
Kernlehrplan für die gymnasiale Oberstufe

Biologie SEK II

Luise von Duesberg Gymnasium
Kempfen



Entwurf

(19. Juni 2014,
nach Fachkonferenzbeschuß
vom 3. Juli 2014 für das Schuljahr 2014/15,
Evaluation Juni 2015, überarbeitete Version 12. 6.2016)

Inhalt

1	Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit	3
2	Entscheidungen zum Unterricht	5
	Unterrichtsvorhaben	
2 1	Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben	6
2 1 1	Mögliche konkretisierte Unterrichtsvorhaben	8
2 2	Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit	87
2 3	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	89
2 4	Lehr- und Arbeitsmittel	91
3	Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen	96

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Das LvD ist ein Gymnasium mit cirka 900 Schülerinnen und Schülern und befindet sich im ländlichen Raum mit guten Verkehrsanbindungen. (DB-Bahnhof, öffentliche Busse, Autobahnanknüpfung. Im Umkreis befindet sich ein vielfältiges Exkursionsangebot. So können Schülerinnen und Schüler der Schule landwirtschaftliche Betriebe, Imkereien oder den Krefelder Zoo besichtigen. Im Rahmen des Oberstufenunterrichts finden regelmäßig Exkursionen mit dem Schwerpunkt „Gewässerökologie“ statt. Auch das Schulgelände ermöglicht biologische Untersuchungen vor Ort.

Zur Unterstützung der Studien- und Berufswahlorientierung besteht ein differenziertes Beratungsangebot. Dazu wurde auch ein Angebot mit Eltern und ehemaligen Schülerinnen und Schülern aufgebaut, die neben weiteren Referenten ihre Berufe einmal im Jahr in der Schule vorstellen und auch darüber hinaus teilweise als Ansprechpartner zur Verfügung stehen. Dabei spielen technische Berufe und naturwissenschaftliche Studiengänge eine herausragende Rolle.

Die Lehrerbesezung der Schule ermöglicht einen ordnungsgemäßen Fachunterricht in der Sekundarstufe I, ein NW-AG-Angebot und Wahlpflichtkurse mit naturwissenschaftlichem Schwerpunkt. In der Sekundarstufe I wird in den Jahrgangsstufen 5, 6, 7 und 9 Biologie im Umfang der vorgesehenen 8 Wochenstunden laut Stundentafel erteilt.

In der Oberstufe sind durchschnittlich cirka 100 Schülerinnen und Schüler pro Jahrgangsstufe vorhanden. Das Fach Biologie ist in der Regel in der Einführungsphase mit zwei bis drei Grundkursen, in der Qualifikationsphase je Jahrgangsstufe mit zwei Grundkursen und einem Leistungskurs vertreten.

In der Schule sind die Unterrichtseinheiten als Doppelstunden oder als Einzelstunden à 45 Minuten organisiert, in der Oberstufe gibt es im Grundkursbereich 1 Doppel- und 1 Einzelstunde, im Leistungskurs 2 Doppelstunden und 1 Einzelstunde wöchentlich.

Dem Fach Biologie steht ein Fachraum zur Verfügung, in dem auch in Schülerübungen experimentell gearbeitet werden kann. Ein anderer Fachraum eignet sich aufgrund langer Tische mit Steckdosen zum Mikroskopieren. Dieser Fachraum ist aber ungünstig durch sein Mobilar.

Die Schülerinnen und Schüler unserer Schule nehmen häufig und mit großem Erfolg am Wettbewerb „Jugend forscht“ teil und sind hier vor allem in der Juniorsparte erfolgreich. Weiterhin wird den Lernenden die Möglichkeit zu Teilnahme an den Wettbewerben ‚biologisch‘, ‚Echt Kuh-I‘ und der ‚Biologieolympiade‘ geboten.

Das Gymnasium ist seit dem Jahr 2013 MINTfreundliche Schule.

2 Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Unterrichtsvorhaben

Die Darstellung der Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan besitzt den Anspruch, sämtliche im Kernlehrplan angeführten Kompetenzen auszuweisen. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, den Lernenden Gelegenheiten zu geben, alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans auszubilden und zu entwickeln.

Die entsprechende Umsetzung erfolgt auf zwei Ebenen: der Übersichts- und der Konkretisierungsebene.

Im „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ (Kapitel 2.1.1) werden die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindlichen Kontexte sowie Verteilung und Reihenfolge der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Das Übersichtsraster dient dazu, den Kolleginnen und Kollegen einen schnellen Überblick über die Zuordnung der Unterrichtsvorhaben zu den einzelnen Jahrgangsstufen sowie den im Kernlehrplan genannten Kompetenzerwartungen, Inhaltsfeldern und inhaltlichen Schwerpunkten zu verschaffen. Um Klarheit für die Lehrkräfte herzustellen und die Übersichtlichkeit zu gewährleisten, werden in der Kategorie „Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung“ an dieser Stelle nur die übergeordneten Kompetenzerwartungen ausgewiesen, während die konkretisierten Kompetenzerwartungen erst auf der Ebene der möglichen konkretisierten Unterrichtsvorhaben Berücksichtigung finden. Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Um Spielraum für Vertiefungen, besondere Schülerinteressen, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Kursfahrten o.ä.) zu erhalten, wurden im Rahmen dieses schulinternen Lehrplans nur ca. 75 Prozent der Bruttounterrichtszeit verplant.

Während der Fachkonferenzbeschluss zum „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ zur Gewährleistung vergleichbarer Standards sowie zur Absicherung von Lerngruppen- und Lehrkraftwechsellern für alle Mitglieder der Fachkonferenz Bindekraft entfalten soll, besitzt die exemplarische Ausgestaltung „möglicher konkretisierter Unterrichtsvorhaben“ (Kapitel 2.1.2) abgesehen von den in der vierten Spalte im Fettdruck hervorgehobenen verbindlichen Fachkonferenzbe-

schlüssen nur empfehlenden Charakter. Referendarinnen und Referendaren sowie neuen Kolleginnen und Kollegen dienen diese vor allem zur standardbezogenen Orientierung in der neuen Schule, aber auch zur Verdeutlichung von unterrichtsbezogenen fachgruppeninternen Absprachen zu didaktisch-methodischen Zugängen, fächerübergreifenden Kooperationen, Lernmitteln und -orten sowie vorgesehenen Leistungsüberprüfungen, die im Einzelnen auch den Kapiteln 2.2 bis 2.4 zu entnehmen sind. Abweichungen von den vorgeschlagenen Vorgehensweisen bezüglich der konkretisierten Unterrichtsvorhaben sind im Rahmen der pädagogischen Freiheit und eigenen Verantwortung der Lehrkräfte jederzeit möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

2.1.1 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

Einführungsphase	
<p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u></p> <p>Thema/Kontext: Kein Leben ohne Zelle I – <i>Wie sind Zellen aufgebaut und organisiert?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF1 Wiedergabe • UF2 Auswahl • K1 Dokumentation <p>Inhaltsfeld: IF 1 (Biologie der Zelle)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <p><input type="checkbox"/> Zellaufbau <input type="checkbox"/></p> <p>Zeitbedarf: ca. 8 Std. à 45 Minuten</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p>Thema/Kontext: Kein Leben ohne Zelle II – <i>Welche Bedeutung haben Zellkern und Nukleinsäuren für das Leben?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF4 Vernetzung • E1 Probleme und Fragestellungen • K4 Argumentation • B4 Möglichkeiten und Grenzen <p>Inhaltsfeld: IF 1 (Biologie der Zelle)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <p><input type="checkbox"/> Funktion des Zellkerns <input type="checkbox"/> Zellverdopplung und DNA</p> <p>Zeitbedarf: ca. 12 Std. à 45 Minuten</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u></p> <p>Thema/Kontext: Erforschung der Biomembran – <i>Welche Bedeutung haben technischer Fortschritt und Modelle für die Forschung?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • K1 Dokumentation • K2 Recherche • K3 Präsentation • E3 Hypothesen • E6 Modelle • E7 Arbeits- und Denkweisen <p>Inhaltsfeld: IF 1 (Biologie der Zelle)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u></p> <p>Thema/Kontext: Enzyme im Alltag – <i>Welche Rolle spielen Enzyme in unserem Leben?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E2 Wahrnehmung und Messung • E4 Untersuchungen und Experimente • E5 Auswertung <p>Inhaltsfeld: IF 2 (Energiestoffwechsel)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <p><input type="checkbox"/> Enzyme, Enzymatische Reaktion, Hemmungsarten, Enzyme im Alltag,</p>

<input type="checkbox"/> Biomembranen <input type="checkbox"/> Stofftransport zwischen Kompartimenten (Teil 1 & 2) Zeitbedarf: ca. 25 Std. à 45 Minuten	Zeitbedarf: ca. 19 Std. à 45 Minuten
<u>Unterrichtsvorhaben V:</u> Thema/Kontext: Biologie und Sport – <i>Welchen Einfluss hat körperliche Aktivität auf unseren Körper?</i> Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung: <ul style="list-style-type: none"> • UF3 Systematisierung • B1 Kriterien • B2 Entscheidungen • B3 Werte und Normen Inhaltsfeld: IF 2 (Energiestoffwechsel) Inhaltliche Schwerpunkte: <input type="checkbox"/> Dissimilation <input type="checkbox"/> Körperliche Aktivität und Stoffwechsel Zeitbedarf: ca. 26 Std. à 45 Minuten	
Summe Einführungsphase: 90 Stunden	

2.1.2 Mögliche Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Einführungsphase:

Hinweis: Thema, Inhaltsfelder, inhaltliche Schwerpunkte und Kompetenzen hat die Fachkonferenz verbindlich vereinbart. In allen anderen Bereichen sind Abweichungen von den vorgeschlagenen Vorgehensweisen bei der Konkretisierung der Unterrichtsvorhaben möglich. Darüber hinaus enthält dieser schulinterne Lehrplan in den Kapiteln 2.2 bis 2.4 übergreifende sowie z.T. auch jahrgangsbezogene Absprachen zur fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit, zur Leistungsbewertung und zur Leistungsrückmeldung. Je nach internem Steuerungsbedarf können solche Absprachen auch vorhabensbezogen vorgenommen werden.

Inhaltsfeld: IF 1 Biologie der Zelle

Unterrichtsvorhaben I: Kein Leben ohne Zelle I – *Wie sind Zellen aufgebaut und organisiert?*

Unterrichtsvorhaben II: Kein Leben ohne Zelle II – *Welche Bedeutung haben Zellkern und Nukleinsäuren für das Leben?*

Unterrichtsvorhaben III: Erforschung der Biomembran – *Welche Bedeutung haben technischer Fortschritt und Modelle für die Forschung?*

Inhaltliche Schwerpunkte:

Zellaufbau

Biomembranen

Stofftransport zwischen Kompartimenten

Funktion des Zellkerns

Zellverdopplung und DNA

Basiskonzepte:

System

Prokaryot, Eukaryot, Biomembran, Zellorganell, Zellkern, Chromosom, Makromolekül, Cytoskelett, Transport, Zelle, Gewebe, Organ, Plasmolyse

Struktur und Funktion

Cytoskelett, Zelldifferenzierung, Zellkompartimentierung, Transport, Diffusion, Osmose, Zellkommunikation, Tracer

Entwicklung

Endosymbiose, Replikation, Mitose, Zellzyklus, Zelldifferenzierung

Zeitbedarf: ca. 45 Std. à 45 Minuten

Mögliche unterrichtsvorhabenbezogene Konkretisierung:

<p>Unterrichtsvorhaben I: Thema/Kontext: Kein Leben ohne Zelle I – <i>Wie sind Zellen aufgebaut und organisiert?</i></p>			
<p>Inhaltsfeld: IF 1 Biologie der Zelle</p>			
<p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zellaufbau <p>Zeitbedarf: ca. 8 Std. à 45 Minuten</p>		<p>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF1 ausgewählte biologische Phänomene und Konzepte beschreiben. • UF2 biologische Konzepte zur Lösung von Problemen in eingegrenzten Bereichen auswählen und dabei Wesentliches von Unwesentlichem unterscheiden. • K1 Fragestellungen, Untersuchungen, Experimente und Daten strukturiert dokumentieren, auch mit Unterstützung digitaler Werkzeuge. 	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
SI-Vorwissen		Schülerbuch / Informationstexte einfache, kurze Texte zum notwendigen Basiswissen	Ideen: SI-Vorwissen wird ohne Benotung ermittelt (z.B. Selbstevaluationsbogen) Möglichst selbstständiges Aufarbeiten des Basiswissens zu den eigenen Testproblemstellen.
Zelltheorie – <i>Wie entsteht aus einer zufälligen Beobachtung eine wissenschaftliche Theorie?</i>	stellen den wissenschaftlichen Erkenntniszuwachs zum Zellaufbau durch technischen Fortschritt an	Advance Organizer zur Zelltheorie	

<ul style="list-style-type: none"> • Zelltheorie • Organismus, Organ, Gewebe, Zelle 	Beispielen (durch Licht-, Elektronen- und Fluoreszenzmikroskopie) dar (E7).		
<p><i>Was sind pro- und eukaryotische Zellen und worin unterscheiden sie sich grundlegend?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau pro- und eukaryotischer Zellen 	beschreiben den Aufbau pro- und eukaryotischer Zellen und stellen die Unterschiede heraus (UF3).	elektronenmikroskopische Bilder sowie 2D-Modelle zu tierischen, pflanzlichen und bakteriellen Zellen Mikroskopieren von verschiedenen Zelltypen (<i>Elodea</i> , Mundschleimhaut, <i>Allium</i>)	Idee: Gemeinsamkeiten und Unterschiede der verschiedenen Zellen werden erarbeitet. EM-Bild wird mit Modell verglichen.
<p>Zelle, Gewebe, Organe, Organismen – <i>Welche Unterschiede bestehen zwischen Zellen, die verschiedene Funktionen übernehmen?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zelldifferenzierung 	ordnen differenzierte Zellen auf Grund ihrer Strukturen spezifischen Geweben und Organen zu und erläutern den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion (UF3, UF4, UF1).	Mikroskopieren von verschiedenen Zelltypen	Möglichkeit: Mikroskopieren von Fertigpräparaten verschiedener Zelltypen
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • SI-Vorwissen wird ohne Benotung ermittelt (z.B. Selbstevaluationsbogen); Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe (Überprüfen der Kompetenzen im Vergleich zum Start der Unterrichtsreihe) • <u>Leistungsbewertung:</u> • Z. B. <i>multiple-choice</i>-Tests zu Zelltypen und Struktur und Funktion von Zellen & Geweben • Z. B. Dokumentation/ Plakat / Modellbau zu Zelltypen • ggf. Teil einer Klausur 			

Mögliche unterrichtsvorhabenbezogene Konkretisierung:

<p>Unterrichtsvorhaben II: Thema/Kontext: Kein Leben ohne Zelle II – <i>Welche Bedeutung haben Zellkern und Nukleinsäuren für das Leben?</i> Inhaltsfeld: IF 1 (Biologie der Zelle)</p>			
<p>Inhaltliche Schwerpunkte: Funktion des Zellkerns Zellverdopplung und DNA</p> <p>Zeitbedarf: ca. 12 Std. à 45 Minuten</p>		<p>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... UF4 bestehendes Wissen aufgrund neuer biologischer Erfahrungen und Erkenntnisse modifizieren und reorganisieren. E1 in vorgegebenen Situationen biologische Probleme beschreiben, in Teilprobleme zerlegen und dazu biologische Fragestellungen formulieren. K4 biologische Aussagen und Behauptungen mit sachlich fundierten und überzeugenden Argumenten begründen bzw. kritisieren. B4 Möglichkeiten und Grenzen biologischer Problemlösungen und Sichtweisen mit Bezug auf die Zielsetzungen der Naturwissenschaften darstellen.</p>	
<p>Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...</p>	<p>Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden</p>	<p>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz</p>
<p>Erhebung und Reaktivierung von SI-Vorwissen</p>		<p>Unterrichtsgespräch, Mind-Map</p>	<p>SI-Vorwissen wird ermittelt und reorganisiert.</p>
<p><i>Was zeichnet eine naturwissenschaftliche Fragestellung aus und welche Fragestellung lag den Acetabularia und den Xenopus-Experimenten zugrunde? Erforschung der Funktion des</i></p>	<p>benennen Fragestellungen historischer Versuche zur Funktion des Zellkerns und stellen Versuchsdurchführungen und Erkenntniszuwachs dar (E1, E5, E7). werten Klonierungsexperimen-</p>	<p>Plakat zum wissenschaftlichen Erkenntnisweg <i>Acetabularia-Experimente</i> von HÄMMERLING</p>	<p>Möglichkeiten: Naturwissenschaftliche Fragestellungen werden kriteriengeleitet entwickelt und Experimente ausgewertet.</p>

Zellkerns in der Zelle	te (Kerntransfer bei <i>Xenopus</i>) aus und leiten ihre Bedeutung für die Stammzellforschung ab (E5).	Experiment zum Kerntransfer bei <i>Xenopus</i>	
<i>Welche biologische Bedeutung hat die Mitose für einen Organismus?</i> Mitose (Rückbezug auf Zelltheorie) Interphase	begründen die biologische Bedeutung der Mitose auf der Basis der Zelltheorie (UF1, UF4). erläutern die Bedeutung des Cytoskeletts für (den intrazellulären Transport und) die Mitose (UF3, UF1).	Schülerbuch & Arbeitsblätter Informationstexte und Abbildungen Filme/Animationen zu zentralen Aspekten: 1. exakte Reproduktion 2. Organ- bzw. Gewebewachstum und Erneuerung (Mitose) 3. Zellwachstum (Interphase) Film Edmond Die Vererbung - Mitose-Meiose	Die Funktionen des Cytoskeletts werden erarbeitet
<i>Wie ist die DNA aufgebaut, wo findet man sie und wie wird sie kopiert?</i> Aufbau und Vorkommen von Nukleinsäuren Aufbau der DNA Mechanismus der DNA-Replikation in der S-Phase der Interphase	erklären den Aufbau der DNA mithilfe eines Strukturmodells (E6, UF1). beschreiben den semikonservativen Mechanismus der DNA-Replikation (UF1, UF4). Erläutern & analysieren das MESELSON & STAHL-Experiment	Modell zur DNA Struktur und Replikation	Der DNA-Aufbau und die Replikation werden lediglich modellhaft erarbeitet. Die Komplementarität wird dabei herausgestellt.
Verdeutlichung des Lernzuwachs		Individuelle Zwischensicherung z. B. Strukturlegetechnik bzw. Concept Map	SuS erkennen individuelle Wiederholungsaufträge
<i>Welche Möglichkeiten und Grenzen bestehen für die Zellkulturtechnik?</i> Zellkulturtechnik Biotechnologie	zeigen Möglichkeiten und Grenzen der Zellkulturtechnik in der Biotechnologie und Biomedizin auf (B4, K4).	Informationsblatt zu Zellkulturen in der Biotechnologie und Medizin- und Pharmaforschung Rollenkarten zu Vertretern unterschiedlicher Interessenverbände (Pharma-	Ideen: Zentrale Aspekte werden herausgearbeitet. Argumente werden erarbeitet und Argumentationsstrategien entwickelt. Beobach-

Biomedizin Pharmazeutische Industrie		Industrie, Forscher, PETA-Vertreter etc.) Pro und Kontra-Diskussion z. B. zum Thema: „Können Zellkulturen Tierversuche ersetzen?“	tungsauftrag. Nach Reflexion der Diskussion, Leserbriefe.
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u> Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe – ergibt sich durch Zwischensicherung</p> <p><u>Leistungsbewertung:</u> Z. B. Feedbackbogen; schriftliche Übung zur Mitose (z.B. aus einer Hypothese oder einem Versuchsdesign auf die zugrunde liegende Fragestellung schließen) zur Ermittlung der Fragestellungskompetenz (E1) ggf. Klausur</p>			

Mögliche unterrichtsvorhabenbezogene Konkretisierung:

<p>Unterrichtsvorhaben III: Thema/Kontext: Erforschung der Biomembran – <i>Welche Bedeutung haben technischer Fortschritt und Modelle für die Forschung?</i></p>			
<p>Inhaltsfeld: IF 1 (Biologie der Zelle)</p>			
<p>Inhaltliche Schwerpunkte: Biomembranen Stofftransport zwischen Kompartimenten (Teil 1 & 2)</p> <p>Zeitbedarf: ca. 22 Std. à 45 Minuten</p>		<p>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... K1 Fragestellungen, Untersuchungen, Experimente und Daten strukturiert dokumentieren, auch mit Unterstützung digitaler Werkzeuge. K2 in vorgegebenen Zusammenhängen kriteriengeleitet biologisch-technische Fragestellungen mithilfe von Fachbüchern und anderen Quellen bearbeiten. K3 biologische Sachverhalte, Arbeitsergebnisse und Erkenntnisse adressatengerecht sowie formal, sprachlich und fachlich korrekt in Kurzvorträgen oder kurzen Fachtexten darstellen. E3 zur Klärung biologischer Fragestellungen Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angeben. E6 Modelle zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage biologischer Vorgänge begründet auswählen und deren Grenzen und Gültigkeitsbereiche angeben. E7 an ausgewählten Beispielen die Bedeutung, aber auch die Vorläufigkeit biologischer Modelle und Theorien beschreiben.</p>	
<p>Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...</p>	<p>Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden</p>	<p>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz</p>
<p><i>Weshalb und wie beeinflusst die Salzkonzentration - außer- und innerhalb - den Zustand von Zellen?</i></p>	<p>führen Experimente zur Diffusion und Osmose durch und erklären diese</p>	<p>Demonstrationsexperimente Z. B. mit Tinte/Teebeutel zur Diffusion Kartoffel (Rettich, Gurke, Salat) Ex-</p>	<p>Möglichkeiten: Weitere Beispiele (z. B. Salzwiese, Niere) für Osmoregulation</p>

<p>Plasmolyse Brownsche- Molekularbewegung Diffusion Osmose</p>	<p>mit Modellvorstellungen auf Teilchenebene (E4, E6, K1, K4). führen mikroskopische Untersuchungen zur Plasmolyse hypothesen-geleitet durch und interpretieren die beobachteten Vorgänge (E2, E3, E5, K1, K4). recherchieren Beispiele der Osmose und Osmoregulation in unterschiedlichen Quellen und dokumentieren die Ergebnisse in einer eigenständigen Zusammenfassung (K1, K2).</p>	<p>perimente α) Gemüse mit Zucker, Salz und Stärke β) Kartoffelstäbchen (gekocht und ungekocht) (Klett Experimentesammlung SEKII, S. 58) Checklisten mit Kriterien für - naturwissenschaftliche Fragestellungen, - Hypothesen, - Untersuchungsdesigns Informationstexte, Animationen und Lehrfilme zur Brownschen Molekularbewegung (physics-animations.com) Arbeitsaufträge zur Recherche osmoregulatorischer Vorgänge Informationsblatt zu Anforderungen an ein Lernplakat (siehe LaBudde 2010) Checkliste zur Bewertung eines Lernplakats Arbeitsblatt mit Regeln zu einem sachlichen Feedback</p>	<p>können recherchiert werden. Ein Lernplakat zum Themenkomplex Osmose kann kriteriengeleitet erstellt werden. Lernplakate werden gegenseitig beurteilt und diskutiert.</p>
<p><i>Warum löst sich Öl nicht in Wasser?</i> Aufbau und Eigenschaften von Lipiden und Phospholipiden</p>	<p>ordnen die biologisch bedeutsamen Makromoleküle ((Kohlenhydrate), Lipide, Proteine, (Nucleinsäuren)) den verschiedenen zellulären Strukturen und Funktionen zu und</p>	<p>Experiment Rotkohlversuch Verhalten von Lipiden in Wasser etc. und indirekter Nachweis der Biomembranbestandteilen Informationen zu zu funktionellen Gruppen,</p>	<p>Ideen: Phänomen wird beschrieben Das Verhalten von Lipiden und Phospholipiden in Wasser wird mithilfe ihrer Strukturformeln und den Eigenschaften der funktionellen Gruppen erklärt.</p>

	<p>erläutern sie bezüglich ihrer wesentlichen chemischen Eigenschaften (UF1, UF3).</p>	<p>Strukturformeln von Lipiden und Phospholipiden, Modelle zu Phospholipiden in Wasser Film Edmond 5580275 Chemie der Biomoleküle</p>	<p>Einfache Modelle (2-D) zum Verhalten von Phospholipiden in Wasser werden erarbeitet und diskutiert.</p>
<p><i>Welche Bedeutung haben technischer Fortschritt und Modelle für die Erforschung von Biomembranen?</i> Erforschung der Biomembran (historisch-genetischer Ansatz) Bilayer-Modell, Sandwich-Modelle, Fluid-Mosaik-Modell, Erweitertes Fluid-Mosaik-Modell (Kohlenhydrate in der Biomembran), Markierungsmethoden zur Ermittlung von Membranmolekülen (Proteinsonden), dynamisch strukturiertes Mosaikmodell (Rezeptor-Inseln, Lipid-Rafts) <i>Nature of Science</i> – naturwissenschaftliche Arbeits- und Denkweisen</p>	<p>stellen den wissenschaftlichen Erkenntniszuwachs zum Aufbau von Biomembranen durch wissenschaftlichen & technischen Fortschritt an Beispielen dar und zeigen daran die Veränderlichkeit von Modellen auf (E5, E6, E7, K4). ordnen die biologisch bedeutsamen Makromoleküle (Kohlenhydrate, Lipide, Proteine) den verschiedenen zellulären Strukturen und Funktionen zu und erläutern sie bezüglich ihrer wesentlichen chemischen Eigenschaften (UF1, UF3). recherchieren die Bedeutung und die Funktionsweise von Tracern für die Zellforschung und stellen ihre Ergebnisse graphisch</p>	<p>Stationenlernen oder Gruppenarbeit zu Erforschung Biomembran (beinhaltet folgende Elemente): Versuche von GORTER UND GREDEL mit Erythrozyten (1925) zum Bilayer-Modell Erste Befunde durch die Elektronenmikroskopie (G. PALADE, 1950er) Erste Befunde aus der Biochemie (DAVSON & DANIELLI, 1930er) Abbildungen auf der Basis von Gefrierbruchtechnik und Elektronenmikroskopie Flüssig-Mosaik-Modell Original-Auszüge aus dem Science-Artikel von SINGER & NICOLSON (1972) Heterokaryon-Experimente von FRYE & EDIDIN (1972) Aufklärung der Lage von Kohlenhydraten in der Biomembran Checkliste mit Kriterien für seriöse Quellen Checkliste zur korrekten Angabe von Internetquellen Internetrecherche zur Funktionswei-</p>	<p>Idee: Der wissenschaftliche Erkenntniszuwachs kann fortlaufend dokumentiert und für alle Kursteilnehmerinnen und Kursteilnehmer auf Plakaten im Kursraum festgehalten werden. Der Modellbegriff und die Vorläufigkeit von Modellen im Forschungsprozess werden verdeutlicht. Quellen werden ordnungsgemäß notiert (Verfasser, Zugriff etc.).</p>

	<p>und mithilfe von Texten dar (K2, K3). recherchieren die Bedeutung der Außenseite der Zellmembran und ihrer Oberflächenstrukturen für die Zellkommunikation (u. a. Antigen-Antikörper-Reaktion) und stellen die Ergebnisse adressatengerecht dar (K1, K2, K3).</p>	<p>se von Tracern Informationen zum dynamisch strukturierten Mosaikmodell VEREB ET AL (2003)</p>	
<p><i>Wie werden gelöste Stoffe durch Biomembranen hindurch in die Zelle bzw. aus der Zelle heraus transportiert?</i> Passiver Transport, Aktiver Transport</p>	<p>beschreiben Transportvorgänge durch Membranen für verschiedene Stoffe mithilfe geeigneter Modelle und geben die Grenzen dieser Modelle an (E6).</p>	<p>Schülerbuch & Arbeitsblatt eventuell Gruppenarbeit: Informationstext zu verschiedenen Transportvorgängen an realen Beispielen</p>	<p>SuS können entsprechend der Informationstexte 2-D-Modelle zu den unterschiedlichen Transportvorgängen erstellen.</p>
<p><i>Wie ist eine Zelle organisiert und wie gelingt es der Zelle so viele verschiedene Leistungen zu erbringen?</i> Aufbau und Funktion von Zellorganellen Zellkompartimentierung Endo – und Exocytose Endosymbiontentheorie (1967 Lynn MARGULIS)</p>	<p>beschreiben Aufbau und Funktion der Zellorganellen und erläutern die Bedeutung der Zellkompartimentierung für die Bildung unterschiedlicher Reaktionsräume innerhalb einer Zelle (UF3, UF1). präsentieren adressatengerecht die Endosymbiontentheorie mithilfe angemessener Medien (K3, K1, UF1). erläutern die</p>	<p>Schülerbuch Gruppenarbeit, Stationenlernen oder Lehrervortrag zu Zellorganellen und zur Dichtegradientenzentrifugation</p>	<p>Endosymbiontentheorie Ideen: Comic der Endosymbiose, Internetrecherche, Kurzvortrag SuS Referat: Steckbrief Lynn Margulis, weibliche Naturwissenschaftlerin</p>

	membranvermittelten Vorgänge der Endo- und Exocytose (u. a. am Golgi-Apparat) (UF1, UF2). erläutern die Bedeutung des Cytoskeletts für den intrazellulären Transport (und die Mitose) (UF3, UF1).	
--	--	--

Diagnose von Schülerkompetenzen:

Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe

Lernplakat

z. B. KLP-Überprüfungsform: „Dokumentationsaufgabe“ und „Reflexionsaufgabe“ (Portfolio zum Thema: „Erforschung der Biomembranen“) zur Ermittlung der Dokumentationskompetenz (K1) und der Reflexionskompetenz (E7)

Leistungsbewertung:

z. B. KLP-Überprüfungsform: „Beurteilungsaufgabe“ und „Optimierungsaufgabe“ (z.B. Modellkritik an Modellen zur Biomembran oder zu Transportvorgängen) zur Ermittlung der Modell-Kompetenz (E6)

Plakat aus dem Unterricht, Stationenlernen bzw. Gruppenarbeit

ggf. Klausur

Einführungsphase:

Hinweis: Thema, Inhaltsfelder, inhaltliche Schwerpunkte und Kompetenzen hat die Fachkonferenz vereinbart. In allen anderen Bereichen sind Abweichungen von den vorgeschlagenen Vorgehensweisen bei der Konkretisierung der Unterrichtsvorhaben möglich. Darüber hinaus enthält dieser schulinterne Lehrplan in den Kapiteln 2.2 bis 2.4 übergreifende sowie z.T. auch jahrgangsbezogene Absprachen zur fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit, zur Leistungsbewertung und zur Leistungsrückmeldung. Je nach internem Steuerungsbedarf können solche Absprachen auch vorhabensbezogen vorgenommen werden.

Inhaltsfeld: IF 2 (Energiestoffwechsel)

Unterrichtsvorhaben IV: Enzyme im Alltag – *Welche Rolle spielen Enzyme in unserem Leben?*

Unterrichtsvorhaben V: Biologie und Sport – *Welchen Einfluss hat körperliche Aktivität auf unseren Körper?*

Inhaltliche Schwerpunkte:

Enzyme

Dissimilation

Körperliche Aktivität und Stoffwechsel

Basiskonzepte:

System

Muskulatur, Mitochondrium, Enzym, Zitronensäurezyklus, Dissimilation, Gärung

Struktur und Funktion

Enzym, Grundumsatz, Leistungsumsatz, Energieumwandlung, ATP, NAD⁺

Entwicklung

Training

Zeitbedarf: ca. 45 Std. à 45 Minuten

Mögliche unterrichtsvorhabenbezogene Konkretisierung:

<p>Unterrichtsvorhaben IV: Thema/Kontext: Enzyme im Alltag – <i>Welche Rolle spielen Enzyme in unserem Leben?</i> Inhaltsfelder: IF 1 (Biologie der Zelle), IF 2 (Energistoffwechsel)</p>			
<p>Inhaltliche Schwerpunkte: Enzyme</p> <p>Zeitbedarf: ca. 19 Std. à 45 Minuten</p>		<p>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... E2 kriteriengeleitet beobachten und messen sowie gewonnene Ergebnisse objektiv und frei von eigenen Deutungen beschreiben. E4 Experimente und Untersuchungen zielgerichtet nach dem Prinzip der Variablenkontrolle unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften planen und durchführen und dabei mögliche Fehlerquellen reflektieren. E5 Daten bezüglich einer Fragestellung interpretieren, daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge ableiten und diese fachlich angemessen beschreiben.</p>	
<p>Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...</p>	<p>Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden</p>	<p>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz</p>
<p><i>Stoffwechsel – Überblick:</i> Einstieg Stoffwechsel - Metabolismus, Anabolismus & Katabolismus – Assimilation & Dissimilation, Energiegewinnung, Chemische Speicherung von physikalischer Energie, <i>Wie sind Proteine aufgebaut und wo spielen sie eine Rolle?</i> Aminosäuren Peptide, Proteine Primär-, Sekundär-, Tertiär-, Quaritärstruktur</p>	<p>ordnen die biologisch bedeutsamen Makromoleküle ((Kohlenhydrate, Lipide), Proteine, (Nucleinsäuren)) den verschiedenen zellulären Strukturen und Funktionen zu und erläutern sie bezüglich ihrer wesentlichen chemischen Eigenschaften (UF1, UF3).</p>	<p>Arbeitsblätter & Puzzle zur Begriffsbestimmung Schülerbuch</p>	<p>Advanced Manager – zur Organisation und Transparenz des Aufbaus dieses Unterrichtsvorhabens Der Aufbau von Proteinen und die Strukturebenen werden erarbeitet und sinnvoll zusammengefasst. Idee: Quartärstruktur Hämoglobin (Wdh. in Trainingslehre)</p>

<p><i>Welche Bedeutung haben Enzyme im menschlichen Stoffwechsel?</i> Aktives Zentrum Allgemeine Enzymgleichung Substrat- und Wirkungsspezifität</p>	<p>beschreiben und erklären mithilfe geeigneter Modelle Enzymaktivität und Enzymhemmung (E6).</p>	<p>Experimente Einstieg Kartoffelversuch – enzymatische Reaktion. Was ist ein Enzym? Versuch Speichel + Wasserstoffperoxid → keine Reaktion, Wasserstoffperoxid + Schweineblut → Reaktion? (Katalase als neues Enzym) Modellexperimente mit Schere und Papierquadraten zur enzymatischen Reaktion, Wirkungsspezifität, Schlüssel-Schloß- und Induced-Fit-Prinzip.</p>	<p>Die Substrat- und Wirkungsspezifität werden veranschaulicht. Die naturwissenschaftlichen Fragestellungen werden vom Phänomen her entwickelt. Hypothesen zur Erklärung der Phänomene werden aufgestellt. Experimente zur Überprüfung der Hypothesen werden geplant, durchgeführt und abschließend werden mögliche Fehlerquellen ermittelt und diskutiert. Modelle zur Funktionsweise des aktiven Zentrums können erstellt werden-</p>
<p><i>Welche Wirkung / Funktion haben Enzyme?</i> Katalysator Biokatalysator Endergonische und exergonische Reaktion Aktivierungsenergie, Aktivierungsbarriere / Reaktionsschwelle</p>	<p>erläutern Struktur und Funktion von Enzymen und ihre Bedeutung als Biokatalysatoren bei Stoffwechselreaktionen (UF1, UF3, UF4).</p>	<p>Schematische Darstellungen von Reaktionen unter besonderer Berücksichtigung der Energieniveaus (Schülerbuch)</p>	<p>Die zentralen Aspekte der Biokatalyse werden erarbeitet: 1. Senkung der Aktivierungsenergie 2. Erhöhung des Stoffumsatzes pro Zeit Zeichnung Fussball – Anstoss & Berg</p>
<p><i>Was beeinflusst die Wirkung / Funktion von Enzymen?</i> pH-Abhängigkeit Temperaturabhängigkeit Schwermetalle Substratkonzentration / Wechselzahl</p>	<p>beschreiben und interpretieren Diagramme zu enzymatischen Reaktionen (E5). stellen Hypothesen zur Abhängigkeit der Enzymaktivität von verschiedenen Faktoren auf und überprüfen sie experimentell und stellen sie</p>	<p>Experimente zum Nachweis der Konzentrations-, Temperatur- und pH-Abhängigkeit (Kartoffel oder Hefe unter verschiedenen Bedingungen) Modellexperimente mit Schere und Papierquadraten zur Substratkonzentration Auswertungen von Experimentergebnissen mit Tabellenkalkulation –</p>	<p>Möglichkeit: Experimente zur Ermittlung der Abhängigkeiten der Enzymaktivität werden geplant und durchgeführt. Die Wechselzahl wird problematisiert. Durchführung von Experimenten zur Ermittlung von Enzymigenschaften an ausgewählten Beispielen.</p>

	graphisch dar (E3, E2, E4, E5, K1, K4).	Diagrammzeichnung, Diskussion um Ausreißerwerte & Fehlerquellen bei Experimentdurchführung Versuchsprotokoll	
<i>Wie wird die Aktivität der Enzyme in den Zellen reguliert?</i> kompetitive Hemmung, allosterische (nicht kompetitive) Hemmung Substrat und Endprodukthemmung	beschreiben und erklären mithilfe geeigneter Modelle Enzymaktivität und Enzymhemmung (E6).	Arbeitsteilige Gruppenarbeit zu verschiedene Hemmtypen (kompetitiv, allsoterisch, Schwermetall, Feedback-Hemmung als besondere Art der allosterischen Hemmung un jeweils Beispiele im Stoffwechsel) – Kurzvortrag SuS Schülerbuch Film Edmond Regulation Blutzucker	Wesentliche Textinformationen werden in einem begrifflichen Netzwerk zusammengefasst. Modelle zur Erklärung von Hemmvorgängen werden entwickelt. Reflexion und Modellkritik
<i>Wie macht man sich die Wirkweise von Enzymen zu Nutze?</i> Enzyme im Alltag - Technik - Medizin - u. a.	recherchieren Informationen zu verschiedenen Einsatzgebieten von Enzymen und präsentieren und bewerten vergleichend die Ergebnisse (K2, K3, K4). geben Möglichkeiten und Grenzen für den Einsatz von Enzymen in biologisch-technischen Zusammenhängen an und wägen die Bedeutung für unser heutiges Leben ab (B4).	(Internet)Recherche Schülervorträge Schülerbuch	Die Bedeutung enzymatischer Reaktionen für z.B. Veredlungsprozesse und medizinische Zwecke kann herausgestellt werden. Als Beispiel können Enzyme im Waschmittel und ihre Auswirkung auf die menschliche Haut besprochen und diskutiert werden.
<u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u> z. B. Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe <u>Leistungsbewertung:</u> z. B. <i>multiple choice</i> -Tests, Tests, Schülervortrag z.B. KLP-Überprüfungsform: „experimentelle Aufgabe“ (z.B. Entwickeln eines Versuchsaufbaus in Bezug auf eine zu Grunde liegende Fragestellung und/oder Hypothese) zur Ermittlung der Versuchsplanungskompetenz (E4)			

ggf. Klausur

Mögliche unterrichtsvorhabenbezogene Konkretisierung:

<p>Unterrichtsvorhaben V: Thema/Kontext: Biologie und Sport – <i>Welchen Einfluss hat körperliche Aktivität auf unseren Körper?</i> Inhaltsfeld: IF 2 (Energistoffwechsel)</p>			
<p>Inhaltliche Schwerpunkte: Dissimilation Körperliche Aktivität und Stoffwechsel</p> <p>Zeitbedarf: ca. 26 Std. à 45 Minuten</p>		<p>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... UF3 die Einordnung biologischer Sachverhalte und Erkenntnisse in gegebene fachliche Strukturen begründen. B1 bei der Bewertung von Sachverhalten in naturwissenschaftlichen Zusammenhängen fachliche, gesellschaftliche und moralische Bewertungskriterien angeben. B2 in Situationen mit mehreren Handlungsoptionen Entscheidungsmöglichkeiten kriteriengeleitet abwägen, gewichten und einen begründeten Standpunkt beziehen. B3 in bekannten Zusammenhängen ethische Konflikte bei Auseinandersetzungen mit biologischen Fragestellungen sowie mögliche Lösungen darstellen.</p>	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<p><i>Wie sind Zucker aufgebaut und wo spielen sie eine Rolle?</i> Monosaccharid, Disaccharid Polysaccharid</p>	<p>ordnen die biologisch bedeutsamen Makromoleküle (Kohlenhydrate, (Lipide, Proteine, Nucleinsäuren)) den verschiedenen zellulären Strukturen und Funktionen zu und erläutern sie bezüglich ihrer wesentlichen chemischen Eigenschaften (UF1, UF3).</p>	<p>Informationstexte zu funktionellen Gruppen und ihren Eigenschaften sowie Kohlenhydratklassen und Vorkommen und Funktion in der Natur</p> <p>„Spickzettel“ zur sinnvollen Reduktion</p>	<p>Gütekriterien für gute „Spickzettel“ werden erarbeitet (Übersichtlichkeit, auf das Wichtigste beschränkt, sinnvoller Einsatz von mehreren Farben, um Inhalte zu systematisieren etc.) werden erarbeitet.</p>
<p><i>Welche Veränderungen können während und nach körperlicher Belastung beobachtet</i></p>		<p>evtl. Münchener Belastungstest in Zusammenarbeit mit Sportunterricht</p>	<p>Begrenzende Faktoren bei unterschiedlich trainierten Menschen werden thematisiert. Damit kann</p>

<p>werden?</p> <p><i>Systemebene: Organismus</i> Schlüsselstellen der körperlichen Fitness</p>			<p>der Einfluss von Training auf die Energiezufuhr, Durchblutung, Sauerstoffversorgung, Energiespeicherung und Ernährungsverwertung systematisiert werden. Die Auswirkung auf verschiedene Systemebenen (Organ, Gewebe, Zelle, Molekül) kann dargestellt und bewusst gemacht werden.</p>
<p><i>Wie reagiert der Körper auf unterschiedliche Belastungssituationen und wie unterscheiden sich verschiedene Muskelgewebe voneinander?</i> <i>Systemebene: Organ und Gewebe</i> Muskelaufbau <i>Systemebene: Zelle</i> Sauerstoffschuld, Energiereserve der Muskeln, Glykogenspeicher <i>Systemebene: Molekül</i> Lactat-Test Milchsäure-Gärung</p>	<p>erläutern den Unterschied zwischen roter und weißer Muskulatur (UF1). präsentieren unter Einbezug geeigneter Medien und unter Verwendung einer korrekten Fachsprache die aerobe und anaerobe Energieumwandlung in Abhängigkeit von körperlichen Aktivitäten (K3, UF1). überprüfen Hypothesen zur Abhängigkeit der Gärung von verschiedenen Faktoren (E3, E2, E1, E4, E5, K1, K4).</p>	<p>Partnerpuzzle mit Arbeitsblättern zur roten und weißen Muskulatur und zur Sauerstoffschuld</p> <p>Bildkarten zu Muskeltypen und Sportarten</p> <p>Film Dissimilation Modul Gärung (Edmond), Muskel & Zelle II (Edmond)</p>	<p>Hier können Beispiele von 100-Meter-, 400-Meter- und 800-Meter-Läufern analysiert werden. Verschiedene Muskelgewebe werden im Hinblick auf ihre Mitochondriendichte (stellvertretend für den Energiebedarf) untersucht / ausgewertet. Muskeltypen werden begründend Sportarten zugeordnet. Die Milchsäuregärung dient der Veranschaulichung anaerober Vorgänge: Modellexperiment zum Nachweis von Milchsäure unter anaeroben Bedingungen wird geplant und durchgeführt.</p>
<p><i>Welche Faktoren beeinflussen den Energieumsatz und welche Methoden helfen bei der Bestimmung?</i> <i>Systemebenen: Organismus, Gewebe, Zelle, Molekül</i> Energieumsatz (Grundumsatz und Leistungsumsatz) Direkte und indirekte Kalorimetrie</p>	<p>stellen Methoden zur Bestimmung des Energieumsatzes bei körperlicher Aktivität vergleichend dar (UF4).</p>	<p>Schülerbuch: Diagramme zum Sauerstoffbindungsvermögen in Abhängigkeit verschiedener Faktoren (Temperatur, pH-Wert) und Bohr-Effekt Film Edmond 5500062-Das Herz des Menschen</p>	<p>Der Zusammenhang zwischen respiratorischem Quotienten und Ernährung wird erarbeitet. Der quantitative Zusammenhang zwischen Sauerstoffbindung und Partialdruck wird an einer sigmoiden Bindungskurve ermittelt. Anknüpfung erarbeitete Quartärstruktur des Hämoglobins. Hinweis auf Prinzip der Oberflä-</p>

<p>Welche Faktoren spielen eine Rolle bei körperlicher Aktivität? Sauerstofftransport im Blut Sauerstoffkonzentration im Blut Erythrozyten Hämoglobin/ Myoglobin Bohr-Effekt</p>			<p>chenvergrößerung Der Weg des Sauerstoffs in die Muskelzelle über den Blutkreislauf wird wiederholt und erweitert unter Berücksichtigung von Hämoglobin und Myoglobin.</p>
<p>Wie entsteht und wie gelangt die benötigte Energie zu unterschiedlichen Einsatzorten in der Zelle? Systemebene: Molekül NAD⁺ und ATP</p>	<p>erläutern die Bedeutung von NAD⁺ und ATP für aerobe und anaerobe Dissimilationsvorgänge (UF1, UF4).</p>	<p>Schülerbuch Arbeitsblatt mit Modellen / Schemata zur Rolle des ATP</p>	<p>Die Funktion des ATP als Energie-Transporter wird verdeutlicht.</p>
<p>Wie entsteht ATP und wie wird der C₆-Körper abgebaut? Systemebenen: Zelle, Molekül Tracermethode Glykolyse Zitronensäurezyklus Atmungskette</p>	<p>präsentieren eine Tracermethode bei der Dissimilation adressatengerecht (K3). erklären die Grundzüge der Dissimilation unter dem Aspekt der Energieumwandlung mithilfe einfacher Schemata (UF3). beschreiben und präsentieren die ATP-Synthese im Mitochondrium mithilfe vereinfachter Schemata (UF2, K3).</p>	<p>Advance Organizer Schülerbuch Informationstexte und schematische Darstellungen zu Experimenten von Peter Mitchell (chemiosmotische Theorie) zum Aufbau eines Protonengradienten in den Mitochondrien für die ATP-Synthese (vereinfacht) Filme Edmond, 5644001-6 Dissimilation: Überblick, Module Glykolyse, Citratzyklus, Atmungskette</p>	<p>Grundprinzipien von molekularen Tracern werden wiederholt. Experimente werden unter dem Aspekt der Energieumwandlung ausgewertet.</p>
<p>Wie funktional sind bestimmte Trainingsprogramme und Ernährungsweisen für bestimmte Trainingsziele? Systemebenen: Organismus, Zelle, Molekül Ernährung und Fitness Kapillarisation</p>	<p>erläutern unterschiedliche Trainingsformen adressatengerecht und begründen sie mit Bezug auf die Trainingsziele (K4). erklären mithilfe einer graphischen Darstellung die zentrale Bedeutung des Zitronen-</p>	<p>Fallstudien aus der Fachliteratur (Sportwissenschaften) Schülerbuch Arbeitsblatt mit einem vereinfachten Schema des Zitronensäurezyklus und seiner Stellung im Zellstoffwechsel (Zusammenwirken von Kohlenhydrat, Fett und</p>	<p>Hier können Trainingsprogramme und Ernährung unter Berücksichtigung von Trainingszielen (Aspekte z.B. Ausdauer, Kraftausdauer, Maximalkraft) und der Organ- und Zellebene (Mitochondrienanzahl, Myoglobinkonzentration, Kapillarisation, erhöhte Glykogenspei-</p>

<p>Mitochondrien Systemebene: Molekül Glycogenspeicherung Myoglobin</p>	<p>säurezyklus im Zellstoffwechsel (E6, UF4).</p>	<p>Proteinstoffwechsel)</p>	<p><i>cherung) betrachtet, diskutiert und beurteilt werden.</i></p> <p><i>Verschiedene Situationen können „durchgespielt“ (z.B. die Folgen einer Fett-, Vitamin- oder Zuckerunterversorgung) werden.</i></p>
<p><i>Wie wirken sich leistungssteigernde Substanzen auf den Körper aus?</i> Systemebenen: Organismus, Zelle, Molekül Formen des Dopings Anabolika EPO</p>	<p>nehmen begründet Stellung zur Verwendung leistungssteigernder Substanzen aus gesundheitlicher und ethischer Sicht (B1, B2, B3).</p>	<p>Referat Informationstext zu Werten, Normen, Fakten, ethisches Reflektieren (nach MARTENS 2003) Exemplarische Aussagen von Personen verschiedener Interessengruppen, Informationstext zu EPO Historische Fallbeispiele zum Einsatz von EPO (Blutdoping) im Spitzensport, Weitere Fallbeispiele zum Einsatz anaboler Steroide in Spitzensport und Viehzucht Film Edmond Hormone 55 53644 Boten im Verborgenen Film Die Schulstunde als Talkshow Stark mit Anabolika? Edmond 49 81672 http://www.planet-schule.de/wissenspool/entscheide-dich/inhalt/sendungen/stark_mit_anabolika/</p>	<p>Juristische und ethische Aspekte werden auf die ihnen zugrunde liegenden Kriterien reflektiert. Verschiedene Perspektiven und deren Handlungsoptionen werden erarbeitet, deren Folgen abgeschätzt und bewertet. Bewertungsverfahren und Begriffe werden geübt und gefestigt.</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u> Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe <u>Leistungsbewertung:</u> z. B. Schüler-Kurzvortrag, Schüler-Statementsz. B. KLP-Überprüfungsform: „Bewertungsaufgabe“ zur Ermittlung der Entscheidungskompetenz (B2) und der Kriterienermittlungskompetenz (B1) mithilfe von Fallbeispielen ggf. Klausur.</p>			

Qualifikationsphase (Q1) – GRUNDKURS

Unterrichtsvorhaben I:

Thema/Kontext: Humangenetische Beratung – *Wie können genetisch bedingte Krankheiten diagnostiziert und therapiert werden und welche ethischen Konflikte treten dabei auf?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- E5 Auswertung
- K2 Recherche
- B3 Werte und Normen

Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)

Inhaltliche Schwerpunkte:

♦ Meiose und Rekombination ♦ Analyse von Familienstammbäumen ♦ Bioethik

Zeitbedarf: ca. 16 Std. à 45 Minuten

Unterrichtsvorhaben II:

Thema/Kontext: Modellvorstellungen zur Proteinbiosynthese – *Wie entstehen aus Genen Merkmale und welche Einflüsse haben Veränderungen der genetischen Strukturen auf einen Organismus?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- UF1 Wiedergabe
- UF3 Systematisierung
- UF4 Vernetzung
- E6 Modelle

Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)

Inhaltliche Schwerpunkte:

♦ Proteinbiosynthese ♦ Genregulation

Zeitbedarf: ca. 18 Std. à 45 Minuten

Unterrichtsvorhaben III:

Thema/Kontext: Angewandte Genetik – *Welche Chancen und welche Risiken bestehen?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- K2 Recherche
- B1 Kriterien
- B4 Möglichkeiten und Grenzen

Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)

Inhaltliche Schwerpunkte:

♦ Gentechnik ♦ Bioethik

Zeitbedarf: ca. 11 Std. à 45 Minuten

<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u> Thema/Kontext: Autökologische Untersuchungen – <i>Welchen Einfluss haben abiotische Faktoren auf das Vorkommen von Arten?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E1 Probleme und Fragestellungen • E2 Wahrnehmung und Messung • E3 Hypothesen • E4 Untersuchungen und Experimente • E5 Auswertung • E7 Arbeits- und Denkweisen <p>Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Umweltfaktoren und ökologische Potenz <p>Zeitbedarf: ca. 16 Std. à 45 Minuten</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u> Thema/Kontext: Synökologie I – <i>Welchen Einfluss haben inter- und intraspezifische Beziehungen auf Populationen?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E6 Modelle • K4 Argumentation <p>Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Dynamik von Populationen <p>Zeitbedarf: ca. 11 Std. à 45 Minuten</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u> Thema/Kontext: Synökologie II – <i>Welchen Einfluss hat der Mensch auf globale Stoffkreisläufe und Energieflüsse?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • B2 Entscheidungen • B3 Werte und Normen <p>Inhaltsfelder: IF 5 (Ökologie), IF 3 (Genetik)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Stoffkreislauf und Energiefluss <p>Zeitbedarf: ca. 8 Std. à 45 Minuten</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VII:</u> Thema/Kontext: Zyklische und sukzessive Veränderung von Ökosystemen – <i>Welchen Einfluss hat der Mensch auf die Dynamik von Ökosystemen?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E5 Auswertung • B2 Entscheidungen <p>Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Mensch und Ökosysteme <p>Zeitbedarf: ca. 10 Std. à 45 Minuten</p>
<p>Summe Qualifikationsphase (Q1) – GRUNDKURS: 90 Stunden</p>	

Qualifikationsphase (Q2) – GRUNDKURS

Unterrichtsvorhaben I:

Thema/Kontext: Molekulare und zellbiologische Grundlagen der Informationsverarbeitung und Wahrnehmung – *Wie wird aus einer durch einen Reiz ausgelösten Erregung eine Wahrnehmung?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- UF1 Wiedergabe
- UF2 Auswahl
- E6 Modelle
- K3 Präsentation

Inhaltsfeld: IF 4 (Neurobiologie)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ♦ Aufbau und Funktion von Neuronen
- ♦ Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung

Zeitbedarf: ca. 20 Std. à 45 Minuten

Unterrichtsvorhaben II:

Thema/Kontext: Lernen und Gedächtnis – *Wie muss ich mich verhalten, um Abiturstoff am besten zu lernen und zu behalten?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- K1 Dokumentation
- UF4 Vernetzung

Inhaltsfeld: IF 4 (Neurobiologie)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ♦ Plastizität und Lernen

Zeitbedarf: ca. 8 Std. à 45 Minuten

Unterrichtsvorhaben III:

Thema/Kontext: Evolution in Aktion – *Welche Faktoren beeinflussen den evolutiven Wandel?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- UF1 Wiedergabe
- UF3 Systematisierung
- K4 Argumentation

Inhaltsfeld: IF 6 (Evolution)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ♦ Grundlagen evolutiver Veränderung
- ♦ Art und Artbildung
- ♦ Stammbäume (Teil 1)

Zeitbedarf: ca. 16 Std. à 45 Minuten

Unterrichtsvorhaben IV:

Thema/Kontext: Evolution von Sozialstrukturen – *Welche Faktoren beeinflussen die Evolution des Sozialverhaltens?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- UF2 Auswahl
- UF4 Vernetzung

Inhaltsfeld: IF 6 (Evolution)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ♦ Evolution und Verhalten

Zeitbedarf: ca. 8 Std. à 45 Minuten

Unterrichtsvorhaben V:

Thema/Kontext: Humanevolution – *Wie entstand der heutige Mensch?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

UF3 Systematisierung

K4 Argumentation

Inhaltsfelder: IF 6 (Evolution), IF 3 (Genetik)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ◆ Evolution des Menschen
- ◆ Stammbäume (Teil 2)

Zeitbedarf: ca. 8 Std. à 45 Minuten

Summe Qualifikationsphase (Q2) – GRUNDKURS: 60 Stunden

Qualifikationsphase (Q1) – LEISTUNGSKURS

<p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u> Thema/Kontext: Humangenetische Beratung – <i>Wie können genetisch bedingte Krankheiten diagnostiziert und therapiert werden und welche ethischen Konflikte treten dabei auf?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF4 Vernetzung • E5 Auswertung • K2 Recherche • B3 Werte und Normen • B4 Möglichkeiten und Grenzen <p>Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte: ♦ Meiose und Rekombination ♦ Analyse von Familienstammbäumen ♦ Bioethik</p> <p>Zeitbedarf: ca. 25 Std. à 45 Minuten</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u> Thema/Kontext: Erforschung der Proteinbiosynthese – <i>Wie entstehen aus Genen Merkmale und welche Einflüsse haben Veränderungen der genetischen und epigenetischen Strukturen auf einen Organismus?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E1 Probleme und Fragestellungen • E3 Hypothesen • E5 Auswertung • E6 Modelle • E7 Arbeits- und Denkweisen <p>Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte: ♦ Proteinbiosynthese ♦ Genregulation</p> <p>Zeitbedarf: ca. 30 Std. à 45 Minuten</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u> Thema/Kontext: Gentechnologie heute – <i>Welche Chancen und welche Risiken bestehen?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • K2 Recherche • K3 Präsentation • B1 Kriterien • B4 Möglichkeiten und Grenzen <p>Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte: ♦ Gentechnologie ♦ Bioethik</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u> Thema/Kontext: Autökologische Untersuchungen – <i>Welchen Einfluss haben abiotische Faktoren auf das Vorkommen von Arten?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E1 Probleme und Fragestellungen • E2 Wahrnehmung und Messung • E3 Hypothesen • E4 Untersuchungen und Experimente • E7 Arbeits- und Denkweisen <p>Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte: ♦ Umweltfaktoren und ökologische Potenz</p>

Zeitbedarf: ca. 20 Std. à 45 Minuten	Zeitbedarf: ca. 14 Std. à 45 Minuten
<u>Unterrichtsvorhaben V:</u> Thema/Kontext: Synökologie I – <i>Welchen Einfluss haben inter- und intraspezifische Beziehungen auf Populationen?</i> Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung: <ul style="list-style-type: none"> • UF1 Wiedergabe • E5 Auswertung • E6 Modelle Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie) Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> ♦ Dynamik von Populationen Zeitbedarf: ca. 15 Std. à 45 Minuten	<u>Unterrichtsvorhaben VI:</u> Thema/Kontext: Synökologie II – <i>Welchen Einfluss hat der Mensch auf globale Stoffkreisläufe und Energieflüsse?</i> Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung: <ul style="list-style-type: none"> • UF4 Vernetzung • E6 Modelle • B2 Entscheidungen • B4 Möglichkeiten und Grenzen Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie), IF 3 (Genetik) Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> ♦ Stoffkreislauf und Energiefluss Zeitbedarf: ca. 15 Std. à 45 Minuten
<u>Unterrichtsvorhaben VII:</u> Thema/Kontext: Erforschung der Fotosynthese – <i>Wie entsteht aus Lichtenergie eine für alle Lebewesen nutzbare Form der Energie?</i> Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung: <ul style="list-style-type: none"> • E1 Probleme und Fragestellungen • E2 Wahrnehmung und Messung • E3 Hypothesen • E4 Untersuchungen und Experimente • E5 Auswertung • E7 Arbeits- und Denkweisen Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie) Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> ♦ Fotosynthese Zeitbedarf: ca. 16 Std. à 45 Minuten	<u>Unterrichtsvorhaben VIII:</u> Thema/Kontext: Zyklische und sukzessive Veränderung von Ökosystemen – <i>Welchen Einfluss hat der Mensch auf die Dynamik von Ökosystemen?</i> Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung: <ul style="list-style-type: none"> • UF2 Auswahl • K4 Argumentation • B2 Entscheidungen Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie) Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> ♦ Mensch und Ökosysteme Zeitbedarf: ca. 15 Std. à 45 Minuten
Summe Qualifikationsphase (Q1) – LEISTUNGSKURS: 150 Stunden	

Qualifikationsphase (Q2) – LEISTUNGSKURS

Unterrichtsvorhaben I:

Thema/Kontext: Molekulare und zellbiologische Grundlagen der neuronalen Informationsverarbeitung – *Wie ist das Nervensystem des Menschen aufgebaut und wie ist organisiert?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- UF1 Wiedergabe
- UF2 Auswahl
- χ) E1 Probleme und Fragestellungen
- δ) E2 Wahrnehmung und Messung
- ε) E5 Auswertung
- φ) E6 Modelle

Inhaltsfeld: IF 4 (Neurobiologie)

Inhaltliche Schwerpunkte:

♦ Aufbau und Funktion von Neuronen ♦ Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung ♦ Methoden der Neurobiologie (Teil 1)

Unterrichtsvorhaben II:

Thema/Kontext: Fototransduktion – *Wie entsteht aus der Erregung einender Lichtreize ein Sinneseindruck im Gehirn?*

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- E6 Modelle
- K3 Präsentation

Inhaltsfelder: IF 4 (Neurobiologie)

Inhaltliche Schwerpunkte:

♦ Leistungen der Netzhaut ♦ Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung (Teil 2)

Zeitbedarf: ca. 25 Std. à 45 Minuten

Zeitbedarf: ca. 8 Std. à 45 Minuten

Unterrichtsvorhaben III:

Thema/Kontext: Aspekte der Hirnforschung – *Welche Faktoren beeinflussen unser Gehirn?*

Kompetenzen:

- UF4 Vernetzung
- K2 Recherche
- K3 Präsentation
- B4 Möglichkeiten und Grenzen

Inhaltsfeld: IF 4 (Neurobiologie)

Inhaltliche Schwerpunkte:

◆ Plastizität und Lernen ◆ Methoden der Neurobiologie (Teil 2)

Zeitbedarf: ca. 17 Std. à 45 Minuten	
<u>Unterrichtsvorhaben IV:</u> Thema/Kontext: Evolution in Aktion – <i>Welche Faktoren beeinflussen den evolutiven Wandel?</i> Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung: <ul style="list-style-type: none"> • UF1 Wiedergabe • UF3 Systematisierung • K4 Argumentation • E7 Arbeits- und Denkweisen Inhaltsfeld: IF 6 (Evolution) Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> ◆ Grundlagen evolutiver Veränderung ◆ Art und Artbildung ◆ Entwicklung der Evolutionstheorie Zeitbedarf: ca. 16 Std. à 45 Minuten	<u>Unterrichtsvorhaben V:</u> Thema/Kontext: Von der Gruppen- zur Multilevel-Selektion – <i>Welche Faktoren beeinflussen die Evolution des Sozialverhaltens?</i> Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung: <ul style="list-style-type: none"> • UF2 Auswahl • K4 Argumentation • E7 Arbeits- und Denkweisen Inhaltsfeld: IF 6 (Evolution) Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> ◆ Evolution und Verhalten Zeitbedarf: ca. 14 Std. à 45 Minuten
<u>Unterrichtsvorhaben VI:</u> Thema/Kontext: Spuren der Evolution – <i>Wie kann man Evolution sichtbar machen?</i> Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung: <ul style="list-style-type: none"> • E2 Wahrnehmung und Messung • E3 Hypothesen Inhaltsfelder: IF 6 (Evolution), IF 3 (Genetik) Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> ◆ Art und Artbildung ◆ Stammbäume Zeitbedarf: ca. 6 Std. à 45 Minuten	<u>Unterrichtsvorhaben VII:</u> Thema/Kontext: Humanevolution – <i>Wie entstand der heutige Mensch?</i> Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung: <ul style="list-style-type: none"> • UF3 Systematisierung • E5 Auswertung • K4 Argumentation Inhaltsfelder: IF 6 (Evolution), IF 3 (Genetik) Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> ◆ Evolution des Menschen Zeitbedarf: ca. 14 Std. à 45 Minuten
Summe Qualifikationsphase (Q2) – LEISTUNGSKURS: 100 Stunden	

Hinweis: Thema, Inhaltsfelder, inhaltliche Schwerpunkte und Kompetenzen hat die Fachkonferenz verbindlich vereinbart. In allen anderen Bereichen sind Abweichungen von den vorgeschlagenen Vorgehensweisen bei der Konkretisierung der Unterrichtsvorhaben möglich. Darüber hinaus enthält dieser schulinterne Lehrplan in den Kapiteln 2.2 bis 2.4 übergreifende sowie z.T. auch jahrgangsbezogene Absprachen zur fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit, zur Leistungsbewertung und zur Leistungsrückmeldung. Je nach internem Steuerungsbedarf können solche Absprachen auch vorhabenbezogen vorgenommen werden.

2.1.2 Mögliche konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Grundkurs – Q 1:

Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)

3. **Unterrichtsvorhaben I:** Humangenetische Beratung – *Wie können gene-tisch bedingte Krankheiten diagnostiziert und therapiert werden und welche ethischen Konflikte treten dabei auf?*
4. **Unterrichtsvorhaben II:** Modellvorstellungen zur Proteinbiosynthese – *Wie entstehen aus Genen Merkmale und welche Einflüsse haben Veränderungen der genetischen Strukturen auf einen Organismus?*
5. **Unterrichtsvorhaben III:** Angewandte Genetik – *Welche Chancen und welche Risiken bestehen?*

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Meiose und Rekombination
- Analyse von Familienstammbäumen
- Proteinbiosynthese
- Genregulation
- Gentechnik
- Bioethik

Basiskonzepte:

System

Merkmal, Gen, Allel, Genwirkkette, DNA, Chromosom, Genom, Rekombination, Stammzelle

Struktur und Funktion

Proteinbiosynthese, Genetischer Code, Genregulation, Transkriptionsfaktor, Mutation, Proto-Onkogen, Tumor-Suppressorgen, DNA-Chip

Entwicklung

Transgener Organismus, Epigenese, Zelldifferenzierung, Meiose

Zeitbedarf: ca. 45 Std. à 45 Minuten

Unterrichtsvorhaben I:

Thema/Kontext: Humangenetische Beratung – *Wie können genetisch bedingte Krankheiten diagnostiziert und therapiert werden und welche ethischen Konflikte treten dabei auf?*

Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Meiose und Rekombination
- Analyse von Familienstammbäumen
- Bioethik

Zeitbedarf: 16 Std. à 45 Minuten

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- **E5** Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern.
- **K2** zu biologischen Fragestellungen relevante Informationen und Daten in verschiedenen Quellen, auch in ausgewählten wissenschaftlichen Publikationen recherchieren, auswerten und vergleichend beurteilen,
- **B3** an Beispielen von Konfliktsituationen mit biologischem Hintergrund kontroverse Ziele und Interessen sowie die Folgen wissenschaftlicher Forschung aufzeigen und ethisch bewerten.

Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
Reaktivierung von SI-Vorwissen	erläutern die Grundprinzipien der Rekombination	Think-Pair-Share zu bekannten Elementen	SI-Wissen wird reaktiviert, ein Ausblick auf Neues wird gege-

<p>Wie werden die Keimzellen gebildet und welche Unterschiede gibt es bei Frau und Mann?</p> <p>Meiose</p> <p>Spermatogenese / Oogenese</p> <p>Wo entscheidet sich die genetische Ausstattung einer Keimzelle und wie entsteht genetische Vielfalt?</p> <p>inter- und intrachromosomale Rekombination</p>	<p>(Reduktion und Neukombination der Chromosomen) bei Meiose und Befruchtung (UF4).</p>	<p>Selbstlernplattform von Mallig: http://www.mallig.eduvinet.de/default.htm#kurs</p> <p>Materialien (z. B. Knetgummi oder Pfeifenputzermmodell)</p>	<p>ben.</p> <p>Zentrale Aspekte der Meiose können selbstständig wiederholt und geübt werden.</p> <p>Schlüsselstellen bei der Keimzellenbildung werden erarbeitet und die theoretisch möglichen Rekombinationsmöglichkeiten werden ermittelt</p>
<p>Wo entscheidet sich die genetische Ausstattung einer Keimzelle und wie entsteht genetische Vielfalt?</p> <ul style="list-style-type: none"> • inter- und intrachromosomale Rekombination • male Rekombination <p>Wie kann man ein Vererbungsmuster von genetisch bedingten Krankheiten im Verlauf von Familiengenerationen ermitteln und wie kann man daraus Prognosen für den Nachwuchs ableiten?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erbgänge/Vererbungsmodi • genetisch bedingte Krank- 	<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>Checkliste zum methodischen Vorgehen bei einer Stammbaumanalyse.</p> <p>Exemplarische Beispiele von Familienstammbäumen</p> <p>Selbstlernplattform von Mallig: http://www.mallig.eduvinet.de/default.htm#kurs</p>	<p>Möglichkeit:</p> <p>Prognosen zum Auftreten spezifischer, genetisch bedingter Krankheiten werden für Paare mit Kinderwunsch ermittelt und für (weitere) Kinder begründet angegeben.</p>

<p>heiten:zum Beispiel:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cystische Fibrose - Muskeldystrophie Duchenne <p>- Chorea Huntington</p>			
<p><i>Welche therapeutischen Ansätze ergeben sich aus der Stammzellenforschung und was ist von ihnen zu halten?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gentherapie • Zelltherapie 	<ul style="list-style-type: none"> • recherchieren Unterschiede zwischen embryonalen und adulten Stammzellen und präsentieren diese unter Verwendung geeigneter Methoden zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und beurteilen Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4). 	<p>Recherche in digitalen und analogen Medien, die von den SuS selbst gewählt werden.</p> <p>formale Kriterien zur Erstellung eines Flyers</p> <p>Beobachtungsbögen</p> <p>Reflexionsgespräch</p>	<p>Informationen und Abbildungen werden recherchiert.</p> <p>An dieser Stelle bietet es sich an, ein Lernprodukt in Form eines Informationsflyers zu erstellen.</p> <p>Präsentationen werden inhalts- und darstellungsbezogen beobachtet und reflektiert.</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <p>z.B. Selbstevaluationsbogen mit Ich- Kompetenzen zum Thema Mitose / Meiose; z.B. Mindmap, Erörtern von Erbgängen</p> <p><u>Leistungsbewertung z.B.:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • KLP-Überprüfungsform: „Recherche-, Bewertungs- sowie Präsentationsaufgaben“; angekündigte Kurztests möglich, z. B. zu Meiose / Karyogrammen / Stammbaumanalyse, Mindmap • ggf. Klausur / Kurzvortrag 			

<p>Unterrichtsvorhaben II: Modellvorstellungen zur Proteinbiosynthese – <i>Wie entstehen aus Genen Merkmale und welche Einflüsse haben Veränderungen der genetischen Strukturen auf einen Organismus?</i></p>	
<p>Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)</p>	
<p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Proteinbiosynthese 	<p>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p>

<p>•Genregulation Zeitbedarf: 18 Std. à 45 Minuten</p>	<p>UF1 biologische Phänomene und Sachverhalte beschreiben und erläutern. UF3 biologische Sachverhalte und Erkenntnisse nach fachlichen Kriterien ordnen, strukturieren und ihre Entscheidung begründen. UF4 Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen, natürlichen und durch menschliches Handeln hervorgerufenen Vorgängen auf der Grundlage eines vernetzen biologischen Wissens erschließen und aufzeigen. E6 Anschauungsmodelle entwickeln sowie mit Hilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen und Simulationen biologische sowie biotechnische Prozesse erklären oder vorhersagen.</p>		
<p>Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...</p>	<p>Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden</p>	<p>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz</p>
<p><i>Wie entstehen aus Genen Merkmale?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • DNA-Aufbau und Replikation • PBS • Genbegriff, Genwirkkette • Mutationstypen 	<ul style="list-style-type: none"> • Vergleichen die molekularen Abläufe in der PBS bei Pro- und Eukaryoten (UF1 und UF3) • charakterisieren Eigenschaften des genetischen Codes und erläutern mit dessen Hilfe Genmutationen (UF1,UF2) • erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosom- und Genommutationen auf den Phänotyp (u.a. unter Be- 	<p>DNA-Modelle in 2D und 3D zum Reaktivieren des Vorwissens z.B. Stop-motion Film oder Drehbuchschreiben zu PBS Arbeitsblätter</p> <p>Übungen zur Analyse von Genmutationen</p>	<p>z.B. Glossar während des Unterrichtsvorhabens z.B. Schülerexperten : Schüler-vorträge zu verschiedenen Krankheiten / Mutationen</p>

	rücksichtigung von Genwirkketten (UF1, UF4)		
<p>Wie wird die Genaktivität reguliert?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operonmodell • Proto-Onkogene und Tumorsuppressorgene • Epigenetik (z. B. Methylierung) 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern Modellvorstellungen zur Genregulation bei Prokaryoten (E2, E5, E6) • erläutern epigenetische Modelle zur Regelung des Zellstoffwechsels (E6) • erklären mithilfe eines Modells die Wechselwirkung von Proto-Onkogenen und Tumorsuppressorgenen auf die Regulation des Zellzyklus und erklären die Folgen von Mutationen in diesen Genen (E6,UF1, UF3, UF4) <p>erkennen die Entstehung von Krebs als die Folge einer entgleisten Genregulation (E6, UF1, UF3, UF4)</p>	<p>Übungen zur Analyse von Genmutationen</p>	<p>Zum Beispiel Referate zur Entstehung von Krebs und mögliche Therapieformen</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u> z.B. Vergleich der Einträge im erstellten Glossar (wenn Glossar erstellt wurde); Zusammenfassung zu Aspekten des Themas, <u>Leistungsbewertung z.B.:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1.) KLP-Überprüfungsform: „Dokumentationsaufgabe“; angekündigte Kurztests möglich; z.B. Kurzvortrag: Auswirkung einer Mutation auf Stoffwechsel und Erbgang 2.) ggf. Klausur / Referat 			

--

Unterrichtsvorhaben III Thema/Kontext: Gentechnologie heute – <i>Welche Chancen und welche Risiken bestehen?</i>			
Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)			
<ul style="list-style-type: none"> •Gentechnologie •Bioethik Zeitbedarf: 11 Std. à 45 Minuten		Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> • K2 zu biologischen Fragestellungen relevante Informationen und Daten in verschiedenen Quellen, auch in ausgewählten wissenschaftlichen Publikationen, recherchieren, auswerten und vergleichend beurteilen • B1 fachliche, wirtschaftlich politische und moralische Kriterien bei Bewertungen von biologischen und biotechnischen Sachverhalten unterscheiden und angeben. • B4 begründet die Möglichkeiten und Grenzen biologischer Problemlösungen und Sichtweisen bei innerfachlichen, naturwissenschaftlichen und gesellschaftlichen Fragestellungen bewerten. 	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz

<p>Welche Möglichkeiten und Grenzen hat die Gentechnik?</p> <p>molekulargenetische Verfahren molekulargenetische Werkzeuge und gentechnische Grundoperationen Herstellung transgener Organismen Diskussion über Einsatz von Gentechnik</p>	<p>erläutern molekulargenetische Verfahren (u.a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete (E4, E2, UF1) beschreiben molekulargenetische Werkzeuge und erläutern deren Bedeutung für gentechnische Grundoperationen (UF1) begründen die Verwendung bestimmter Modellorganismen (u. a.E. coli) für besondere Fragestellungen genetischer Forschung (E6, E3)</p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen mithilfe geeigneter Medien die Herstellung transgener Lebewesen dar und diskutieren ihre Verwendung (K1, B3) • die Bedeutung von DNA-Chips angeben und Chancen und Risiken beurteilen (B1, B3) 	<p>Einsatz in der Kriminalistik (Material zu Kriminalistik: z.B. Phantomjagd, Wattestäbchenaufgabe) Genetischer Fingerabdruck Recherche Animationen im Internet Podiumsdiskussion zum Thema transgener Organismen Film</p>	<p>Als Empfehlung: aktuelle Beispiele verwenden</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u> Übungsblätter, Mindmap <u>Leistungsbewertung: z.B.</u></p>			

- KLP-Überprüfungsform: „Darstellungs-, Analyseaufgabe“; angekündigte Kurztests möglich; Referate
ggf. Klausur / Kurzvortrag

3.)

Grundkurs – Q1

Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)

- **Unterrichtsvorhaben IV:** Autökologische Untersuchungen – *Welchen Einfluss haben abiotische Faktoren auf das Vorkommen von Arten?*
- **Unterrichtsvorhaben V:** Synökologie I – *Welchen Einfluss haben inter-und intraspezifische Beziehungen auf Populationen?*
- **Unterrichtsvorhaben VI:** Synökologie II – *Welchen Einfluss hat der Mensch auf globale Stoffkreisläufe und Energiefluss?*
- **Unterrichtsvorhaben VII:** Zyklische und sukzessive Veränderung von Ökosystemen – *Welchen Einfluss hat der Mensch auf die Dynamik von Ökosystemen?*

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Umweltfaktoren und ökologische Potenz
- Dynamik von Populationen
- Stoffkreislauf und Energiefluss
- Mensch und Ökosysteme

Basiskonzepte:

System

Ökosystem, Biozönose, Population, Organismus, Symbiose, Parasitismus, Konkurrenz, Kompartimentierung, Fotosynthese, Stoffkreislauf

Struktur und Funktion

Chloroplast, ökologische Nische, ökologische Potenz, Populationsdichte

Entwicklung

Sukzession, Populationswachstum, Lebenszyklusstrategie

Zeitbedarf: ca. 45 Std. à 45 Minuten

Unterrichtsvorhaben IV:

Thema/Kontext: Autökologische Untersuchungen – Welchen Einfluss haben abiotische Faktoren auf das Vorkommen von Arten?

Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)

Inhaltliche Schwerpunkte:
 Umweltfaktoren und ökologische Kompetenz
 Zeitbedarf: 16 Std à 45 Stunden

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:
 Die Schülerinnen und Schüler können ...
 E1 selbstständig in unterschiedlichen Kontexten biologische Probleme identifizieren, analysieren und in Form biologischer Fragestellungen präzisieren
 E2 Beobachtungen und Messungen, auch mit Hilfe komplexer Apparaturen, sachgerecht erläutern E3 mit Bezug auf Theorien, Modelle und Gesetzmäßigkeiten Hypothesen generieren sowie Verfahren zur ihrer Überprüfung ableiten.
 E4 Experimente mit komplexen Versuchsplänen und -aufbauten mit Bezug auf ihre Zielsetzungen erläutern
 E5 Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln und Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern.
 E7 naturwissenschaftliche Prinzipien reflektieren sowie Veränderungen im Weltbild und in Denk- und Arbeitsweisen in ihrer historischen und kulturellen Entwicklung darstellen

Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<i>Wie beeinflussen abiotische Umweltfaktoren Körperbau, Lebensweise und Stoffwech-</i>	• zeigen den Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Bioindikato-	Eventuell: Versuche zur Bergmannschen Regel und zur Fotosynthese	z. B. Lehrervortrag, Arbeitsblätter, Idee: Kartierung eines heimischen

<p><i>sel von Arten?</i></p>	<p>ren und der Intensität abiotischer Faktoren in einem beliebigen Ökosystem auf (UF3, UF4, E4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - entwickeln aus zeitlich-rhythmischen Änderungen des Lebensraums biologische Fragestellungen und erklären diese auf der Grundlage von Daten (E1, E5) - erläutern die Aussagekraft von biologischen Regeln (u.a. tiergeografische Regeln) und grenzen diese von naturwissenschaftlichen Gesetzen ab (E7, K4) - analysieren Messdaten zur Abhängigkeit der Fotosyntheseaktivität von unterschiedlichen abiotischen Faktoren (E5) - erläutern den Zusammenhang zwischen Fotoreaktion und Synthesereaktion und ordnen die Reaktionen den unterschiedlichen Kom- 		<p>Gartens mit Hilfe</p>
------------------------------	---	--	--------------------------

	partimenten des Chloroplasten zu (UF 1, UF3)		
<u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u> • Bewertung von Versuchsprotokollen <u>Leistungsbewertung:</u> KLP-Überprüfungsform: „Dokumentations- und Analyseaufgabe“; angekündigte Kurztests möglich, ggf. Klausur / Kurzvortrag 4.)			

Unterrichtsvorhaben V Thema/Kontext: Synökologie I – Welchen Einfluss haben inter- und intraspezifische Beziehungen auf Populationen?			
Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)			
Inhaltliche Schwerpunkte: Dynamik von Populationen Zeitbedarf: 11 Std à 45 Minuten		Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> • E6 Modelle zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage biologischer Vorgänge begründet auswählen und deren Grenzen und Gültigkeitsbereiche angeben. • K4 biologische Aussagen und Behauptungen mit sachlich fundierten und überzeugenden Argumenten begründen bzw. kritisieren. 	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz

	Die Schülerinnen und Schüler ...		
<p><i>Welche Einflüsse haben inter- und intraspezifische Beziehungen unter Berücksichtigung abiotischer Faktoren auf Populationen?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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-Lebenszyklus-strategien ab (E5, UF1-4) • beschreiben die Dynamik von Populationen in Abhängigkeit von dichteabhängigen und dichteunabhängigen Faktoren (UF1) untersuchen die Veränderungen von Populationen mit Hilfe von Simulationen auf der Grundlage des Lotka-Volterra-Modells (E6) leiten aus Untersuchungsdaten zu intra- und interspezifischen Beziehungen (Parasitismus, Symbiose, Konkurrenz) mögliche Folgen für die jeweiligen Arten ab und präsentieren diese unter Verwendung angemessener Medien (E5, K3, UF1) erklären mit Hilfe des Modells der ökologischen Ni- 	<p>z.B. Recherche</p>	<p>z.B. Referate</p>

	sche die Koexistenz von Arten (E6, UF1, UF2)		
Diagnose von Schülerkompetenzen:			
5.) Bewertung des Denkmodells der Planstellen			
Leistungsbewertung:			
6.) KLP-Überprüfungsform: „Analyse- und Beurteilungsaufgabe“; angekündigte Kurztests möglich,			
7.) ggf. Klausur / Kurzvortrag			
8.)			

Unterrichtsvorhaben VI	
Thema/Kontext: Zyklische und sukzessive Veränderung von Ökosystemen – Welchen Einfluss hat der Mensch auf die Dynamik von Ökosystemen?	
Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)	
Inhaltliche Schwerpunkte: Mensch und Ökosystem Zeitbedarf: 10 Std à 45 Minuten	Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... E5 Daten bezüglich einer Fragestellung interpretieren, daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge ableiten und diese fachlich angemessen beschreiben. B2 in Situationen mit mehreren Handlungsoptionen Entscheidungsmöglichkeiten kriteriengeleitet abwägen, gewichten und einen begründeten Standpunkt beziehen

Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<p><i>Welchen Einfluss hat das Einbringen neuer Arten auf ein Ökosystem?</i> Neozoen/-phyten</p> <p>biologische Schädlingsbekämpfung</p>	<p>recherchieren Beispiele für die biologische Invasion von Arten und leiten Folgen für das Ökosystem ab (K2, K4)</p>	<p>Internetrecherche</p>	<p>z.B. Podiumsdiskussion zur biologischen Schädlingsbekämpfung durch die Einführung neuer Arten</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u> z. B. Evaluation einer Podiumsdiskussion</p> <p><u>Leistungsbewertung:</u> KLP-Überprüfungsform: „Präsentations- und Reflexionsaufgabe“; ggf. Klausur / Kurzvortrag 9.)</p>			

<p>Unterrichtsvorhaben VII Thema/Kontext: Synökologie II – Welchen Einfluss hat der Mensch auf globale Stoffkreisläufe und Energieflüsse?</p>	
<p>Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)</p>	
<p>Inhaltliche Schwerpunkte: Stoffkreislauf und Energiefluss</p>	<p>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... B2 in Situationen mit mehreren Handlungsoptionen Entscheidungs-</p>

Zeitbedarf: 8 Stunden à 45 Minuten		möglichkeiten kriteriengeleitet abwägen, gewichten und einen begründeten Standpunkt beziehen. B3 Werte und Normen in bekannten Zusammenhängen ethische Konflikte bei Auseinandersetzungen mit biologischen Fragestellungen sowie mögliche Lösungen darstellen	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
Weshalb kann das eigene Verhalten das globale Gleichgewicht beeinflussen? Energie als Einbahnstraße Trophiestufen Nachhaltigkeit	stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, -netz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3) entwickeln Handlungsoptionen für das eigene Konsumverhalten und schätzen diese unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit ein (B2, B3) präsentieren und erklären auf der Grundlage von Untersuchungsdaten die Wirkung von anthropogenen Faktoren auf einen ausgewählten globalen Stoff-	Arbeitsblätter Schulbuch Zeitungsartikel (mit aktuellen Beispielen) Info: Schritte der ethischen Urteilsbildung	

	kreislauf (K1, K3, UF1) diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3)		
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u> Beobachtung von Argumentationslinien in Diskussionen zum Konsumverhalten <u>Leistungsbewertung:</u> KLP-Überprüfungsform: „Bewertungs- und Reflexionsaufgabe“; ggf. Klausur 10.)</p>			

Leistungskurs – Q 1:

Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)

- **Unterrichtsvorhaben I:** Humangenetische Beratung – *Wie können genetisch bedingte Krankheiten diagnostiziert und therapiert werden und welche ethischen Konflikte treten dabei auf?*
- **Unterrichtsvorhaben II:** Erforschung zur Proteinbiosynthese – *Wie entstehen aus Genen Merkmale und welche Einflüsse haben Veränderungen der genetischen und epigenetischen Strukturen auf einen Organismus?*
- **Unterrichtsvorhaben III:** Gentechnologie heute – *Welche Chancen und welche Risiken bestehen?*

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Meiose und Rekombination
- Analyse von Familienstammbäumen
- Proteinbiosynthese
- Genregulation
- Gentechnologie
- Bioethik

Basiskonzepte:

System

Merkmal, Gen, Allel, Genwirkkette, DNA, Chromosom, Genom, Stammzelle, Rekombination, Synthetischer Organismus

Struktur und Funktion

Proteinbiosynthese, Genetischer Code, Genregulation, Transkriptionsfaktor, RNA-Interferenz, Mutation, Proto-Onkogen, Tumor-Suppressorgen, DNA-Chip

Entwicklung

Transgener Organismus, Synthetischer Organismus, Epigenese, Zelldifferenzierung, Meiose

Zeitbedarf: ca. 75 Std. à 45 Minuten

Unterrichtsvorhaben I:

Thema/Kontext: Humangenetische Beratung – *Wie können genetisch bedingte Krankheiten diagnostiziert und therapiert werden und welche ethischen Konflikte treten dabei auf?*

Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- **UF4** Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen, natürlichen und durch menschliches Handeln hervorgerufenen Vorgängen auf der Grundlage eines vernetzten biologischen Wissens erschließen und aufzeigen.
- **E5** Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern.
- **K2** zu biologischen Fragestellungen relevante Informationen und Daten in verschiedenen Quellen, auch in ausgewählten wissenschaftlichen Publikationen recherchieren, auswerten und vergleichend beurteilen,
- **B3** an Beispielen von Konfliktsituationen mit biologischem Hintergrund kontroverse Ziele und Interessen sowie die Folgen wissenschaftlicher Forschung aufzeigen und ethisch bewerten.
- **B4** begründet die Möglichkeiten und Grenzen biologischer Problemlösungen und Sichtweisen bei innerfachlichen naturwissenschaftlichen und gesellschaftlichen Fragestellungen bewerten.

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- **UF4** Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen, natürlichen und durch menschliches Handeln hervorgerufenen Vorgängen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Meiose und Rekombination
- Analyse von Familienstammbäumen
- Bioethik

Zeitbedarf: 25 Std. à 45 Minuten

			<p>auf der Grundlage eines vernetzten biologischen Wissens erschließen und aufzeigen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • E5 Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern. • K2 zu biologischen Fragestellungen relevante Informationen und Daten in verschiedenen Quellen, auch in ausgewählten wissenschaftlichen Publikationen recherchieren, auswerten und vergleichend beurteilen, • B3 an Beispielen von Konfliktsituationen mit biologischem Hintergrund kontroverse Ziele und Interessen sowie die Folgen wissenschaftlicher Forschung aufzeigen und ethisch bewerten. • B4 begründet die Möglichkeiten und Grenzen biologischer Problemlösungen und Sichtweisen bei innerfachlichen naturwissenschaftlichen und gesellschaftlichen Fragestellungen bewerten.
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
Reaktivierung von SI-Vorwissen		Think-Pair-Share zu bekannten Elementen	SI-Wissen wird reaktiviert, ein Ausblick auf Neues wird gegeben.
<p><i>Wie werden die Keimzellen gebildet und welche Unterschiede gibt es bei Frau und Mann?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Meiose 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Grundprinzipien der inter- und intrachromosomalen Rekombination (Reduktion 	<p>Selbstlernplattform von Mallig: http://www.mallig.eduvinet.de/default.htm#kurs</p>	<p>Zentrale Aspekte der Meiose können selbstständig wiederholt und Geübt werden. Schlüsselstellen bei der Keimzellenbil-</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Spermatogenese / Oogenese <p><i>Wo entscheidet sich die genetische Ausstattung einer Keimzelle und wie entsteht genetische Vielfalt?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • inter- und intrachromosomale Rekombination <i>Wie kann man ein Vererbungsmuster von genetisch bedingten Krankheiten im Verlauf von Familiengenerationen ermitteln und wie kann man daraus Prognosen für den Nachwuchs ableiten?</i> <p>Zum Beispiel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erbgänge/Vererbungsmodi <ul style="list-style-type: none"> • genetisch bedingte Krankheiten: <ul style="list-style-type: none"> - Cystische Fibrose - Muskeldystrophie Duchenne - Chorea Huntington 	<p>und Neu-kombination der Chromosomen) bei Meiose und Befruchtung (UF4).</p> <ul style="list-style-type: none"> • formulieren bei der Stammbaumanalyse Hypothesen zum Vererbungsmodus genetisch bedingter Merkmale (X-chromosomalen, autosomal, Zweifaktorenanalyse; Kopplung, Crossing-over) und begründen die Hypothesen mit vorhandenen Daten auf der Grundlage der Meiose (E1, E3, E5, UF4, K4). • recherchieren Informationen zu humangenetischen Fragestellungen (u. a. genetisch bedingte Krankheiten), schätzen die Relevanz und Zuverlässigkeit der Information ein und fassen die Ergebnisse strukturiert zusammen (K1-4). 	<p>Materialien (z. B. Knetgummi oder Pfeifenputzer) Arbeitsblätter Lehrbuch Kurzfilme</p>	<p>derung werden erarbeitet und die theoretisch möglichen Rekombinationsmöglichkeiten werden ermittelt.</p>
<p><i>Welche therapeutischen Ansätze ergeben sich aus der Stammzellenforschung und was ist von ihnen zu halten?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gentherapie 	<ul style="list-style-type: none"> • recherchieren Unterschiede zwischen embryonalen und adulten Stammzellen und präsentieren diese unter Ver- 	<p>Recherche zu embryonalen bzw. adulten Stammzellen und damit verbundenen therapeutischen Ansätzen in unterschiedlichen, von der Lehrkraft ausgewählten Quellen: - Internetquellen</p>	

<ul style="list-style-type: none"> • Zelltherapie 	wendung geeigneter Darstellungsformen (K2, K3). <ul style="list-style-type: none"> • stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und beurteilen Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4). 	- Fachbücher / Fachzeitschriften -Lehrbuch	
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u> z.B. Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen zu einem Themenbereich, Mindmap, Erörtern von Erbgängen,</p> <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • KLP-Überprüfungsform: „Recherche-, Bewertungs- sowie Präsentationsaufgaben“; angekündigte Kurztests möglich, z. B. zu Meiose / Karyogrammen / Stammbaumanalyse • ggf. Klausur / Kurzvortrag 			

<p>Unterrichtsvorhaben II: Erforschung der Proteinbiosynthese – <i>Wie entstehen aus Genen Merkmale und welche Einflüsse haben Veränderungen der genetischen und epigenetischen Strukturen auf einen Organismus?</i></p>	
<p>Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)</p>	
<p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proteinbiosynthese • Genregulation <p>Zeitbedarf: 30 Std. à 45 Minuten</p>	<p>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p>E1 selbstständig in unterschiedlichen Kontexten biologische Probleme identifizieren, analysieren und in Form biologischer Fragestellungen präzisieren</p> <p>E3 mit Bezug auf Theorien, Modelle und Gesetzmäßigkeiten Hypothesen generieren sowie Verfahren zur ihrer Überprüfung ableiten.</p> <p>E5 Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zu-</p>

	<p>sammenhänge, Regeln und Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern. E6 Anschauungsmodelle entwickeln sowie mit Hilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen und Simulationen biologische sowie biotechnische Prozesse erklären und vorhersagen. E7 naturwissenschaftliche Prinzipien reflektieren sowie Veränderungen im Weltbild und in Denk- und Arbeitsweisen in ihrer historischen und kulturellen Entwicklung darstellen.</p>		
<p>Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ... </p>	<p>Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden</p>	<p>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz</p>

<p>Wie entstehen aus Genen Merkmale? DNA-Aufbau und Replikation PBS Genbegriff, Genwirkkette Mutationstypen</p>	<p>vergleichen die molekularen Abläufe in der PBS bei Pro- und Eukaryoten (UF1 und UF3) erläutern wissenschaftliche Experimente zur Aufklärung der PBS, generieren Hypothesen auf der Grundlage der Versuchspläne und interpretieren die Versuchsergebnisse (E3-5) erläutern Eigenschaften des genetischen Codes und charakterisieren mit dessen Hilfe Mutationstypen (UF1, UF2) benennen Fragestellungen und stellen Hypothesen zur Entschlüsselung des genetischen Codes auf und erläutern klassische Experimente zur Entwicklung der Code-sonne (E1, E3, E4) erläutern die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosom- und Genommutationen (UF1, UF4).</p>	<p>DNA-Modelle in 2D und 3D zum Reaktivieren des Vorwissens z.B. stop motion oder Drehbuch zu PBS Arbeitsblätter Übungen zur Analyse von Genmutationen</p>	<p>z.B. Während des Unterrichtsvorhabens: Erstellen eines Glossars z.B. Schülerexperten mit Vorträgen zu verschiedenen Krankheiten / Mutationen</p>
---	---	---	--

<p><i>Wie wird die Genaktivität reguliert?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Operonmodell • Proto-Onkogene und Tumorsuppressorgene • Epigenetik (z. B. Methylierung) 	<p>erläutern Modellvorstellungen zur Genregulation bei Prokaryoten und Eukaryoten (E2, E5, E6)</p> <p>erläutern die Bedeutung der Transkriptionsfaktoren für die Regulation von Zellstoffwechsel und Entwicklung (UF1, UF4)</p> <p>reflektieren und erläutern den Wandel des Genbegriffs (E7)</p> <p>erläutern epigenetische Modelle zur Regelung des Zellstoffwechsels und leiten Konsequenzen für den Organismus ab (E6)</p> <p>erkennen die Entstehung von Krebs als die Folge einer entgleisten Genregulation (E6, UF1, UF3, UF4)</p>	<p>Animation</p> <p>Zum Beispiel: Referate zur Entstehung von Krebs und möglichen Therapieformen</p>	
--	---	---	--

Diagnose von Schülerkompetenzen:

Vergleich der Einträge im erstellten Glossar, z.B. Kurzvortrag zur Auswirkung einer Mutation auf den Stoffwechsel und Erbgang; z.B. Zusammenfassung zu Aspekten des Themas

Leistungsbewertung:

- KLP-Überprüfungsform: „Darstellungs- und Dokumentationsaufgabe“; angekündigte Kurztests möglich
- ggf. Klausur / Referat

Unterrichtsvorhaben III:

Thema/Kontext: Gentechnologie heute – *Welche Chancen und welche Risiken bestehen?*

Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Gentechnologie
- Bioethik

Zeitbedarf: 20 Std. à 45 Minuten

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- **K2** zu biologischen Fragestellungen relevante Informationen und Daten in verschiedenen Quellen, auch in ausgewählten wissenschaftlichen Publikationen, recherchieren, auswerten und vergleichend beurteilen
- **K3** biologische Sachverhalte und Arbeitsergebnisse unter Verwendung situationsangemessener Medien und Darstellungsformen adressatengerecht präsentieren
- **B1** fachliche, wirtschaftlich politische und moralische Kriterien bei Bewertungen von biologischen und biotechnischen Sachverhalten unterscheiden und angeben
- **B4** begründet die Möglichkeiten und Grenzen biologischer Problemlösungen und Sichtweisen bei innerfachlichen, naturwissenschaftlichen und gesellschaftlichen Fragestellungen bewerten.

Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans

Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden

Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Ab-

	Die Schülerinnen und Schüler ...		sprachen der Fachkonferenz
<p><i>Welche Möglichkeiten und Grenzen hat die Gentechnik?</i></p>	<p>molekulargenetische Verfahren (u.a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete (E4, E2, UF1)</p> <p>molekulargenetische Werkzeuge beschreiben und deren Bedeutung für gentechnische Grundoperationen erläutern (UF1)</p> <p>mithilfe geeigneter Medien die Herstellung transgener Lebewesen darstellen und ihre Verwendung diskutieren (K1, B3)</p> <p>begründen die Verwendung bestimmter Modellorganismen (u. a. E. coli) für besondere Fragestellungen genetischer Forschung (E3, E6)</p> <p>die Bedeutung von DNA-Chips und Hochdurchsatzsequenzierung angeben und Chancen und Risiken beurteilen (B1, B3)</p> <p>beschreiben aktuelle Entwicklungen in der Biotechnologie bis hin zum Aufbau von synthetischen Organismen in ih-</p>	<p>Recherche</p> <p>Animationen im Internet</p> <p>Podiumsdiskussion zum Thema transgener Organismen</p> <p>Filme</p>	<p>Wenn möglich, dann Besuch im JuLab in Jülich!! Als Empfehlung: aktuelle Beispiele</p>

	ren Konsequenzen für unterschiedliche Einsatzziele und bewerten sie (B3, B4)		
<u>Diagnose von Schülerkompetenzen: z.B. Übungsblätter, Mindmap</u>			
<u>Leistungsbewertung:</u>			
11.) KLP-Überprüfungsform: „Darstellungs-, Analyseaufgabe“; angekündigte Kurztests möglich, Referate			
12.) ggf. Klausur / Kurzvortrag			

Leistungskurs – Q1

Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)

- **Unterrichtsvorhaben IV:** Autökologische Untersuchungen – *Welchen Einfluss haben abiotische Faktoren auf das Vorkommen von Arten?*
- **Unterrichtsvorhaben V:** Synökologie I – *Welchen Einfluss haben inter-und intraspezifische Beziehungen auf Populationen?*
- **Unterrichtsvorhaben VI:** Synökologie II – *Welchen Einfluss hat der Mensch auf globale Stoffkreisläufe und Energiefluss?*
- **Unterrichtsvorhaben VII:** *Erforschung der Fotosynthese – Wie entsteht aus Lichtenergie eine für alle Lebewesen nutzbare Form der Energie?*
- **Unterrichtsvorhaben VIII:** Zyklische und sukzessive Veränderung von Ökosystemen – *Welchen Einfluss hat der Mensch auf die Dynamik von Ökosystemen?*

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Umweltfaktoren und ökologische Potenz
- Dynamik von Populationen
- Stoffkreislauf und Energiefluss
- Fotosynthese
- Mensch und Ökosysteme

Basiskonzepte:

System

Ökosystem, Biozönose, Population, Organismus, Symbiose, Parasitismus, Konkurrenz, Kompartimentierung, Fotosynthese, Stoffkreislauf

Struktur und Funktion

Chloroplast, ökologische Nische, ökologische Potenz, Populationsdichte

Entwicklung

Sukzession, Populationswachstum, Lebenszyklusstrategie

- **Zeitbedarf:** ca. 75 Std. à 45 Minuten

Unterrichtsvorhaben IV:			
Thema/Kontext: Autökologische Untersuchungen – Welchen Einfluss haben abiotische Faktoren auf das Vorkommen von Arten?			
Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)			
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Umweltfaktoren und ökologische Potenz Zeitbedarf: 14 Std. à 45 Minuten		Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... E1 selbstständig in unterschiedlichen Kontexten biologische Probleme identifizieren, analysieren und in Form biologischer Fragestellungen präzisieren. E2 Beobachtungen und Messungen, auch mit Hilfe komplexer Apparaturen, sachgerecht erläutern. E3 mit Bezug auf Theorien, Modelle und Gesetzmäßigkeiten Hypothesen generieren sowie Verfahren zur ihrer Überprüfung ableiten. E4 Experimente mit komplexen Versuchsplänen und aufbauten mit Bezug auf ihre Zielsetzungen erläutern. E5 Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln und Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern. E7 naturwissenschaftliche Prinzipien reflektieren sowie Veränderungen im Weltbild und in Denk- und Arbeitsweisen in ihrer historischen und kulturellen Entwicklung darstellen.	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<i>Wie beeinflussen abiotische Umweltfaktoren Körperbau und Lebensweise von Arten?</i> <ul style="list-style-type: none"> • Toleranzkurven 	zeigen den Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Bioindikatoren und der Intensität	z.B. Einsatz einer Temperaturorgel im Experiment oder Experimentauswertung	z.B. eigene Kartierung des heimischen Gartens mit Hilfe der Eltern / Gar-

	<p>abiotischer Faktoren in einem beliebigen Ökosystem auf (UF3, UF4, E4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - planen ausgehend von Hypothesen Expe- 		<p>tenexperten und Beschreibung der Standortfaktoren anschließend: „Museumsgang“</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Minimum-Gesetz 	<p>rimente zur Überprüfung der ökologischen Potenz nach dem Prinzip der Variablenkontrolle, nehmen kriterienorientiert Beobachtungen und Messungen vor und deuten die Ergebnisse (E2, E3, E4, E5, K4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - entwickeln aus zeitlich-rhythmischen Änderungen des Lebensraums biologische Fragestellungen und erklären diese auf der Grundlage von Daten (E1, E5) - erläutern die Aussagekraft von biologischen Regeln (u.a. tiergeografische Regeln) und Grenzen diese von naturwissenschaftlichen Gesetzen ab (E7, K4). 	<p>Experiment zum Oberflächen-Volumen-Verhältnis und Protokollanfertigung Arbeitsblätter Vorstellen der eigenen Kartierungen und hypothetisches begründetes Hinzufügen weiterer Organismen</p>	
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u> Bewertung von Versuchsprotokollen, Präsentation der eigenen Gartenkartierungen und „Neupflanzungen“</p> <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • KLP-Überprüfungsform: „Dokumentations- und Analyseaufgabe“ 			

- ggf. Klausur / Kurzvortrag

Unterrichtsvorhaben V Thema/Kontext: Synökologie I – Welchen Einfluss haben inter- und intraspezifische Beziehungen auf Populationen? Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)			
Inhaltliche Schwerpunkte: Dynamik von Populationen Zeitbedarf: 15 Stunden à 45 Minuten		Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... E6 Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln und Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern. K4 sich mit anderen über biologische Sachverhalte kritisch-konstruktiv austauschen und dabei Behauptungen oder Beurteilungen durch Argumente belegen bzw. widerlegen.	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<i>Welchen inter- und intraspezifischen Einflüssen unterliegen Populationen?</i>	leiten aus Daten zu 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) untersuchen das Vorkom-	Filme zu Spezialisten Recherche der Schüler	z.B. Schülervorträge zu Spezialisten im Tier und Pflanzenreich

	<p>men, die Abundanz und die Dispersion von Lebewesen eines Ökosystems im Freiland (E1, E2, E4), beschreiben die Dynamik von Populationen in Abhängigkeit von dichteabhängigen und dichteunabhängigen Faktoren (UF1) untersuchen die Veränderungen von Populationen mit Hilfe von Simulationen auf der Grundlage des Lotka-Volterra-Modells (E6) vergleichen das Lotka-Volterra-Modell mit veröffentlichten Daten aus Freilandmessungen und diskutieren die Grenzen des Modells (E6), leiten aus Untersuchungsdaten zu intra- und interspezifischen Beziehungen (Parasitismus, Symbiose, Konkurrenz) mögliche Folgen für die jeweiligen Aren ab und präsentieren diese unter Verwendung angemessener Medien (E5, K3, UF1) erklären mit Hilfe des Mo-</p>	
--	--	--

	dells der ökologischen Nische die Koexistenz von Arten (E6, UF1, UF2)		
<u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u> Bewertung des Denkmodells der Planstellen, Schülervorträge zu „Spezialisten“ im Tier-und Pflanzenreich <u>Leistungsbewertung:</u> • KLP-Überprüfungsform: „Analyseaufgabe“; angekündigte Kurztests möglich, ggf. Klausur / Kurzvortrag			

Unterrichtsvorhaben VI			
Thema/Kontext: Zyklische und sukzessive Veränderung von Ökosystemen – Welchen Einfluss hat der Mensch auf die Dynamik von Ökosystemen?			
Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)			
Inhaltliche Schwerpunkte: Mensch und Ökosystem Zeitbedarf: 15 Stunden à 45 Minuten		Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... E5 Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln und Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern. B2 Auseinandersetzungen und Kontroversen zu biologischen und biotechnischen Problemen und Entwicklungen differenziert aus verschiedenen Perspektiven darstellen und eigene Entscheidungen auf der Basis von Sachargumenten vertreten.	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kern-	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Ab-

	lehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...		sprachen der Fachkonferenz
<p><i>Welchen Einfluss hat das Einbringen neuer Arten auf ein Ökosystem?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Neozoen/-phyten <input type="checkbox"/> biologische Schädlingsbekämpfung 	<p>entwickeln Handlungsoptionen für das eigene Konsumverhalten und schätzen diese unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit ein (B2, B3) Recherchieren Beispiele für die biologische Invasion von Arten und leiten Folgen für das Ökosystem ab (K2, K4) präsentieren und erklären auf der Grundlage von Untersuchungsdaten die Wirkung von anthropogenen Faktoren auf ausgewählte globale Stoffkreisläufe (K1, K3, UF1), diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3)</p>	<p>Internetrecherche Podiumsdiskussion zur biologischen Schädlingsbekämpfung durch die Einführung neuer Arten</p>	<p>z.B. Referate: Schädlingsbekämpfung in der heimischen Landwirtschaft durch Spritzmittel und die Spritzmittelverordnung</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u> z.B. Pro und Contra der verschiedenen Schädlingsbekämpfungsmethoden <u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • KLP-Überprüfungsform: „Präsentations- und Reflexionsaufgabe“ • ggf. Klausur / Kurzvortrag 			

•

Unterrichtsvorhaben VII:
Thema/Kontext: Erforschung der Fotosynthese – Wie entsteht aus Lichtenergie eine für alle Lebewesen nutzbare Form der Energie?

Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)

<p>Inhaltliche Schwerpunkte: Fotosynthese</p> <p>Zeitbedarf: 16 Std à 45 Minuten</p>	<p>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... E1 selbstständig in unterschiedlichen Kontexten biologische Probleme identifizieren, analysieren und in Form biologischer Fragestellungen präzisieren. E2 Beobachtungen und Messungen, auch mithilfe komplexer Apparaturen, sachgerecht erläutern. E3 mit Bezug auf Theorien, Modelle und Gesetzmäßigkeiten Hypothesen generieren sowie Verfahren zu ihrer Überprüfung ableiten. E4 Experimente mit komplexen Versuchsplänen und - aufbauten mit Bezug auf ihre Zielsetzungen erläutern und Experimente und unter Beachtung fachlicher Qualitätskriterien (Sicherheit, Messvorschriften, Variablenkontrolle, Fehleranalyse) durchführen. E5 Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern. E7 naturwissenschaftliche Prinzipien reflektieren sowie Veränderungen im Weltbild und in Denk- und Arbeitsweisen in ihrer historischen und kulturellen Entwicklung darstellen.</p>
--	---

<p>Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...</p>	<p>Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden</p>	<p>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz</p>
--	---	--	--

<p><i>Welche Vorgänge beeinflussen und ermöglichen die Umwandlung von Lichtenergie in chemisch gebundene Energie?</i></p>	<p>analysieren Messdaten zur Abhängigkeit der Fotosyntheseaktivität von unterschiedlichen abiotischen Faktoren (E5), leiten aus Forschungsexperimenten zur Aufklärung der Fotosynthese zu Grunde liegende Fragestellungen und Hypothesen ab (E1, E3, UF2, UF4), erläutern mithilfe einfacher Schemata das Grundprinzip der Energieumwandlung in den Fotosystemen und den Mechanismus der ATP-Synthese (K3, UF1), erläutern den Zusammenhang zwischen Fotoreaktion und Synthesereaktion und ordnen die Reaktionen den unterschiedlichen Kompartimenten des Chloroplasten zu (UF1, UF3)</p>	<p>z.B. Experimente mit Wasserpflanzen zum Einfluss ausgewählter abiotischer Faktoren zum Stärkenachweis in Blättern; Dünnschichtchromatographie. z.B. Auswertung Engelmann-Versuch zur Lichtabsorption</p>	<p>wenn möglich: Exkursion in Wald (Hüls o.ä.)!</p>
<p>CAM, C3, C4-Pflanzen Licht- und Dunkelreaktion</p>			
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u> z.B. eduvinet o.ä., Schreiben einer eigenen Kurzfassung Fotosynthese für Abiturvorbereitung</p> <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • KLP-Überprüfungsform: „Reflexions- und Analyseaufgabe“; angekündigte Kurztests möglich, 13.) • ggf. Klausur / Kurzvortrag 			

Unterrichtsvorhaben VIII

Thema/Kontext: Synökologie II – Welchen Einfluss hat der Mensch auf globale Stoffkreisläufe und Energieflüsse?

Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)

<p>Inhaltliche Schwerpunkte: Stoffkreislauf und Energiefluss Zeitbedarf: 15 Std à 45 Minuten</p>	<p>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... B2 Auseinandersetzungen und Kontroversen zu biologischen und biotechnischen Problemen und Entwicklungen differenziert aus verschiedenen Perspektiven darstellen und eigene Entscheidungen auf der Basis von Sachargumenten vertreten. B3 an Beispielen von Konfliktsituationen mit biologischem Hintergrund kontroverse Ziele und Interessen sowie die Folgen wissenschaftlicher Forschung aufzeigen und ethisch bewerten.</p>
--	--

Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<p>Weshalb kann das eigene Verhalten das globale Gleichgewicht beeinflussen? Energie als Einbahnstraße Trophiestufen Nachhaltigkeit</p>	<p>- stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, -netz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3) - entwickeln Handlungsoptionen für das eigene Konsumverhalten und schätzen diese unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit ein (B2, B3) - präsentieren und erklären auf der Grundlage von Untersuchungsdaten die Wirkung von</p>	<p>Arbeitsblätter Schulbuch Zeitungsartikel (mit aktuellen Beispielen zum Konsumverhalten)</p>	<p>z.B. (fiktive) Leserbriefe schreiben</p>

	anthropogenen Faktoren auf einen ausgewählten globalen Stoffkreislauf (K1, K3, UF1) diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3)	
--	--	--

Diagnose von Schülerkompetenzen:

Beobachtung von Argumentationslinien in Diskussionen zum Konsumverhalten

Leistungsbewertung:

KLP-Überprüfungsform: „Reflexions- und Bewertungsaufgaben“

ggf. Klausur / Kurzvortrag

2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Biologie die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze beschlossen. In diesem Zusammenhang beziehen sich die Grundsätze 1 bis 14 auf fächerübergreifende Aspekte, die auch Gegenstand der Qualitätsanalyse sind, die Grundsätze 15 bis 25 sind fachspezifisch angelegt.

Überfachliche Grundsätze:

- 14.) Geeignete Problemstellungen zeichnen die Ziele des Unterrichts vor und bestimmen die Struktur der Lernprozesse.
- 15.) Inhalt und Anforderungsniveau des Unterrichts entsprechen dem Leistungsvermögen der Lerner.
- 16.) Die Unterrichtsgestaltung ist auf die Ziele und Inhalte abgestimmt.
- 17.) Medien und Arbeitsmittel sind lernernah gewählt.
- 18.) Die Schülerinnen und Schüler erreichen einen Lernzuwachs.
- 19.) Der Unterricht fördert und fordert eine aktive Teilnahme der Lerner.
- 20.) Der Unterricht fördert die Zusammenarbeit zwischen den Lernenden und bietet ihnen Möglichkeiten zu eigenen Lösungen.
- 21.) Der Unterricht berücksichtigt die individuellen Lernwege der einzelnen Lerner.
- 22.) Die Lerner erhalten Gelegenheit zu selbstständiger Arbeit und werden dabei unterstützt.
- 23.) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Einzel-, Partner- bzw. Gruppenarbeit sowie Arbeit in kooperativen Lernformen.
- 24.) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Arbeit im Plenum.
- 25.) Die Lernumgebung ist vorbereitet; der Ordnungsrahmen wird eingehalten.
- 26.) Die Lehr- und Lernzeit wird intensiv für Unterrichtszwecke genutzt.
- 27.) Es herrscht ein positives pädagogisches Klima im Unterricht.

Fachliche Grundsätze:

- 28.) Der Biologieunterricht orientiert sich an den im gültigen Kernlehrplan ausgewiesenen, obligatorischen Kompetenzen.
- 29.) Der Biologieunterricht ist problemorientiert und an Unterrichtsvorhaben und Kontexten ausgerichtet.
- 30.) Der Biologieunterricht ist lerner- und handlungsorientiert, d.h. im Fokus steht das Erstellen von Lernprodukten durch die Lerner.
- 31.) Der Biologieunterricht ist kumulativ, d.h. er knüpft an die Vorerfahrungen und das Vorwissen der Lernenden an und ermöglicht das Erlernen von neuen Kompetenzen.

- 32.) Der Biologieunterricht fördert vernetzendes Denken und zeigt dazu eine über die verschiedenen Organisationsebenen bestehende Vernetzung von biologischen Konzepten und Prinzipien mithilfe von Basiskonzepten auf.
- 33.) Der Biologieunterricht folgt dem Prinzip der Exemplarizität und gibt den Lernenden die Gelegenheit, Strukturen und Gesetzmäßigkeiten möglichst anschaulich in den ausgewählten Problemen zu erkennen.
- 34.) Der Biologieunterricht bietet nach Produkt-Erarbeitungsphasen immer auch Phasen der Metakognition, in denen zentrale Aspekte von zu erlernenden Kompetenzen reflektiert werden.
- 35.) Der Biologieunterricht ist in seinen Anforderungen und im Hinblick auf die zu erreichenden Kompetenzen für die Lerner transparent.
- 36.) Im Biologieunterricht werden Diagnoseinstrumente zur Feststellung des jeweiligen Kompetenzstandes der Schülerinnen und Schüler durch die Lehrkraft, aber auch durch den Lerner selbst eingesetzt.
- 37.) Der Biologieunterricht bietet immer wieder auch Phasen der Übung.
- 38.) Der Biologieunterricht bietet die Gelegenheit zum selbstständigen Wiederholen und Aufarbeiten von verpassten Unterrichtsstunden. Hierzu ist ein (geschlossener) virtueller Arbeitsraum auf der Lernplattform lo-net2 angelegt, in dem sowohl Protokolle und eine Linkliste mit „guten Internetseiten“ als auch die im Kurs verwendeten Arbeitsblätter bereitgestellt werden.

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Hinweis: Sowohl die Schaffung von Transparenz bei Bewertungen als auch die Vergleichbarkeit von Leistungen sind das Ziel, innerhalb der gegebenen Freiräume Vereinbarungen zu Bewertungskriterien und deren Gewichtung zu treffen.

Auf der Grundlage von § 48 SchulG, § 13 APO-GOST sowie Kapitel 3 des Kernlehrplans Biologie hat die Fachkonferenz im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen. Die nachfolgenden Absprachen stellen die Minimalanforderungen an das lerngruppenübergreifende gemeinsame Handeln der Fachgruppenmitglieder dar. Bezogen auf die einzelne Lerngruppe kommen ergänzend weitere der in den Folgeabschnitten genannten Instrumente der Leistungsüberprüfung zum Einsatz.

Beurteilungsbereich: Sonstige Mitarbeit

Folgende Aspekte sollen bei der Leistungsbewertung der sonstigen Mitarbeit eine Rolle spielen (die Liste ist nicht abschließend):

Verfügbarkeit biologischen Grundwissens

Sicherheit und Richtigkeit in der Verwendung der biologischen Fachsprache

Sicherheit, Eigenständigkeit und Kreativität beim Anwenden fachspezifischer Methoden und Arbeitsweisen (z. B. beim Aufstellen von Hypothesen, bei Planung und Durchführung von Experimenten, beim Umgang mit Modellen, ...)

Zielgerichtetheit bei der themenbezogenen Auswahl von Informationen und Sorgfalt und Sachrichtigkeit beim Belegen von Quellen

Sauberkeit, Vollständigkeit und Übersichtlichkeit der Unterrichtsdokumentation, ggf. Portfolio

Sachrichtigkeit, Klarheit, Strukturiertheit, Fokussierung, Ziel- und Adressatenbezogenheit in mündlichen und schriftlichen Darstellungsformen, auch mediengestützt
Sachbezogenheit, Fachrichtigkeit sowie Differenziertheit in verschiedenen Kommunikationssituation (z. B. Informationsaustausch, Diskussion, Feedback, ...)
Reflexions- und Kritikfähigkeit
Schlüssigkeit und Differenziertheit der Werturteile, auch bei Perspektivwechsel
Fundiertheit und Eigenständigkeit der Entscheidungsfindung in Dilemmasituationen

Beurteilungsbereich: Klausuren

Einführungsphase:

Eine Klausur pro Halbjahr (90 Minuten).

Die Leistungsbewertung in den Klausuren wird mit Blick auf die schriftliche Abiturprüfung mit Hilfe eines Kriterienrasters („Erwartungshorizont“) durchgeführt, welches neben den inhaltsbezogenen Teilleistungen auch darstellungsbezogene Leistungen ausweist. Dieses Kriterienraster wird den korrigierten Klausuren beigelegt und Schülerinnen und Schülern auf diese Weise transparent gemacht.

Die Zuordnung der Hilfspunkte zu den Notenstufen orientiert sich in der Qualifikationsphase am Zuordnungsschema des Zentralabiturs. Die Note ausreichend soll bei Erreichen von ca. 50 % der Hilfspunkte erteilt werden. Eine Absenkung der Note kann gemäß APO-GOST bei häufigen Verstößen gegen die Sprachrichtigkeit vorgenommen werden.

Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung:

Für Präsentationen, Arbeitsprotokolle, Dokumentationen und andere Lernprodukte der sonstigen Mitarbeit erfolgt eine Leistungsrückmeldung, bei der inhalts- und darstellungsbezogene Kriterien angesprochen werden. Hier werden zentrale Stärken als auch Optimierungsperspektiven für jede Schülerin bzw. jeden Schüler hervorgehoben.

Die Leistungsrückmeldungen bezogen auf die mündliche Mitarbeit erfolgen auf Nachfrage der Schülerinnen und Schüler außerhalb der Unterrichtszeit, spätestens aber in Form von mündlichem Quartalsfeedback oder Eltern-/Schülersprechtagen. Auch hier erfolgt eine individuelle Beratung im Hinblick auf Stärken und Verbesserungsperspektiven.

Für jede mündliche Abiturprüfung (im 4. Fach oder bei Abweichungs- bzw. Bestehensprüfungen im 1. bis 3. Fach) wird ein Kriterienraster für den ersten und zweiten Prüfungsteil vorgelegt, aus dem auch deutlich die Kriterien für eine gute und eine ausreichende Leistung hervorgehen.

2.4 Lehr- und Lernmittel

Für den Biologieunterricht in der Sekundarstufe II ist an der Schule Luise von Duesberg Gymnasium derzeit kein neues Schulbuch eingeführt. Über die Einführung eines neuen Lehrwerks ist ggf. nach Vorliegen entsprechender Verlagsprodukte zu beraten und zu entscheiden. Bis zu diesem Zeitpunkt wird auf der Grundlage der zur Verfügung stehenden Lehrwerke die inhaltliche und die kompetenzorientierte Passung vorgenommen, die sich am Kernlehrplan SII orientiert.

Die Schülerinnen und Schüler arbeiten die im Unterricht behandelten Inhalte in häuslicher Arbeit nach. Zu ihrer Unterstützung erhalten sie dazu:

eine Link-Liste „guter“ Adressen, die sie im Unterricht themenbezogen von der Lehrkraft zur Verfügung gestellt bekommen und die in der Fachkonferenz miteinander ausgetauscht wird,

Die Fachkolleginnen und Kollegen werden zudem ermutigt, die Materialangebote des Ministeriums für Schule und Weiterbildung regelmäßig zu sichten und ggf. in den eigenen Unterricht oder die Arbeit der Fachkonferenz einzubeziehen. Die folgenden Seiten sind dabei hilfreich:

Der Lehrplannavigator:

<http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavigator-s-ii/>

Die Materialdatenbank:

<http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/materialdatenbank/>

Die Materialangebote von SINUS-NRW:

<http://www.standardsicherung.nrw.de/sinus/>

3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

Die Fachkonferenz Biologie hat sich im Rahmen des Schulprogramms für folgende zentrale Schwerpunkte entschieden:

Zusammenarbeit mit anderen Fächern

Die Fachkonferenzen Biologie und Sport können fächerverbindend in der Einführungsphase kooperieren. Im Rahmen des Unterrichtsvorhabens V: „Biologie und Sport – *Welchen Einfluss hat körperliche Aktivität auf unseren Körper?*“ können im Sportunterricht Fitnesstests wie etwa der Münchener Belastungstest oder Multistage Belastungstest durchgeführt und Trainingsformen vorgestellt, welche im Biologieunterricht interpretiert und mithilfe der Grundlagen des Energiestoffwechsels reflektiert werden.

Fortbildungskonzept

Die im Fach Biologie in der gymnasialen Oberstufe unterrichtenden Kolleginnen und Kollegen nehmen nach Möglichkeit regelmäßig an Fortbildungsveranstaltungen der umliegenden Universitäten, Zoos oder der Bezirksregierungen bzw. der Kompetenzteams und des Landesinstitutes QUALIS teil. Die dort bereitgestellten oder entwickelten Materialien werden von den Kolleginnen und Kollegen in den Fachkonferenzsitzungen vorgestellt und der Biologiesammlung zum Einsatz im Unterricht bereitgestellt.

Projektwoche in der EF

In der letzten Schulwoche kann -je nach Zeit und Organisationsmöglichkeit - vor den Sommerferien in der EF eine fachübergreifende Projektwoche zu einem bestimmten Thema (z.B. „Sport & Biologie“, oder „Enzyme in lebensmitteltechnologischen Prozessen“) durchgeführt werden.

Exkursionen

Abgesehen vom Abiturhalbjahr (Q 2.2) sollen in der Einführungsphase & in der Qualifikationsphase nach Möglichkeit und in Absprache mit der Stufenleitung unterrichtsbegleitende Exkursionen zu Themen des gültigen KLP durchgeführt werden. Aus Sicht der Biologie sind folgende Exkursionsziele und Themen denkbar:

EF 10.2 : Besuch eines Schülerlabors

Schülerlabor Thema Enzymatik	JULAB	Forschungszentrum	Jülich
---------------------------------	-------	-------------------	--------

Schülerlabor Thema DNA,	JULAB	Forschungszentrum	Jülich
----------------------------	-------	-------------------	--------

Q1.1:

Schülerlabor Thema DNA,	JULAB	Forschungszentrum	Jülich
----------------------------	-------	-------------------	--------

Ausleihen des DNA-Koffers des JULAB Forschungszentrum Jülich (Fortbildung Lehnen & Walter)

Q1.2:

Bestimmung der Gewässergüte (biologische, chemische und strukturelle Parameter in Anlehnung an die EU-Wasserrahmenrichtlinie) Herr Kolb, Naturpark Schwalm-Nette, Schwalm Untersuchungen an einem typischen Niederungsfluss Schwalm (Brüggen/Niederrhein)

Untersuchung von Lebensgemeinschaften und ihren unbelebten (abiotischen) Faktoren (Schulhof LvD)

Beobachtungen von Anpassungen an den Lebensraum (Zoo Krefeld)

Bestimmung der Standortfaktoren über die Zeigerpflanzen Methode (Schulgarten „Wäldchen LvD“)

Neophyten und Neozoen in NRW, Naturschutzhof Nettetal, Biologische Station Nettetal oder Krefeld Hüls

Besuch des Umweltbusses „Lumbricus“

Q2.1: Besuch des Neandertalmuseums Erkrath

Bestimmung von phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Schädelmerkmalen in der Abguss-Sammlung

4 Qualitätssicherung und Evaluation

Evaluation des schulinternen Curriculums

Das schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „lebendes Dokument“ zu betrachten. Dementsprechend werden die Inhalte stetig überprüft, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachkonferenz (als professionelle Lerngemeinschaft) trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches Biologie bei.

Der Prüfmodus erfolgt jährlich. Jedoch werden jetzt in dem Erprobungsschuljahr regelmäßig gemeinsam der Fachvorsitz mit den in der E10 unterrichtenden Lehrern das Schulcurriculum evaluieren. Zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres in der Fachschaft gesammelt, bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen und Handlungsschwerpunkte formuliert.

Die vorliegende Checkliste wird als Instrument einer solchen Bilanzierung genutzt. Sie ermöglicht es, den Ist-Zustand bzw. auch Handlungsbedarf in der fachlichen Arbeit festzustellen und zu dokumentieren, Beschlüsse der Fachkonferenz zur Fachgruppenarbeit in übersichtlicher Form festzuhalten sowie die Durchführung der Beschlüsse zu kontrollieren und zu reflektieren.

Die erste Evaluation nach dem Schuljahr 2014/2015 zeigt, dass die zur Verfügung stehende Zeit für die komplexen und zeitintensiven Lehrinhalte mit den geplanten Methoden aufgrund der Zeit nicht vollständig so unterrichtet werden konnten. Ebenso ist die Einrichtung unserer Fachräume (Schwere, unbewegliche Möbel) nur bedingt für kooperative Unterrichtsformen geeignet. Außerdem sind die E10-Kurse leider auch mit über 30 Schülern sehr groß und somit sind die Lehr- und Lehrbedingungen erschwert. Anzumerken ist ebenso, dass bei einigen Themen eine nicht kongruente Themenabfolge zu Verständnisschwierigkeiten bei den Schülern zu Lernhemmnissen führte.

5 Bedingungen und Planungen der Fachgruppenarbeit

Bedingungen und Planungen der Fachgruppenarbeit	Ist-Zustand Auffälligkeiten	Änderungen/ Konsequenzen/ Perspektivplanung	Wer? (Verantwortlich)
Funktionen			
Fachvorsitz			D. Lehnen
Stellvertretung			S. Beusch
Sammlungsleitung			Lehnen & Beusch
Gefahrenstoffbeauftragung		Fristen beachten!	Linssen
Sonstige Funktionen (im Rahmen der schulprogrammatischen fächerübergreifenden Schwerpunkte)			
Ressourcen			
personell	Fachlehrkräfte	8 SEKII-Fachlehrer, z. T. in Teilzeit	
	Lerngruppen	3 (2016/17)	
	Lerngruppengröße	Bis zu 30 SuS	
räumlich	Fachräume	1,5	
	Bibliothek	Biologievorbereitungsraum & SLZ	
	Computerraum	LvD-Informatikraum (der vorrangig durch Informatik besetzt ist)	
	Raum für Fachteamarbeit	fehlend	
	Sammlungsraum	vorhanden	
materiell/ sachlich	Lehrwerke	Cornelsen Biologie Oberstufe	
	Fachzeitschriften	Unterricht Biologie	
Modifikation Unterrichtsvorhaben u. a. im Hinblick auf die Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung			
Leistungsbewertung/ Einzelinstrumente			
Klausuren	E10 eine Klausur / Halbjahr		

Facharbeiten	Q1.2		
Kurswahlen			
Grundkurse	E10 3 Kurse, Q1 2 GK		
Leistungskurse	Q1 1 LK		
Projektkurse	-		
Leistungsbewer- tung/Grundsätze	Siehe Leistungskonzept Fachschaft Biologie		
Fachspezifischer Fortbildungsbedarf			
kurzfristig	2016/17 Epigenetik		