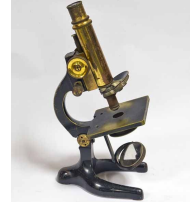
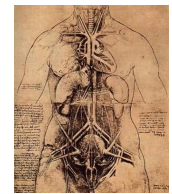


Schulinternes Curriculum



für die Sekundarstufe II



Biologie

Joseph-König-Gymnasium



Haltern am See



Nachfolgend sind die fachlichen Inhalte der gesamten Oberstufe ausgeführt. Diese sind für die Qualifikationsphase sowohl für den Grund- als auch den Leistungskurs zusammengestellt.

Inhaltsverzeichnis

<u>Jahrgangsstufe</u>	<u>Inhalt</u>	<u>Seite</u>
EF	Zellbiologie.....	3
	Energiestoffwechsel.....	7
Q1 GK	Genetik.....	12
	Ökologie.....	18
Q2 GK	Neurobiologie.....	27
	Evolution.....	30
Q1 LK	Genetik.....	34
	Ökologie.....	41
Q2 LK	Neurobiologie.....	49
	Evolution.....	53
	Leistungsbewertung.....	61
	Beurteilungsbereich Klausuren.....	66

1	Thema: Zellbiologie I Kontext: Die kleinste Einheit des Lebendigen I Wie sind Zellen aufgebaut und organisiert?	EF
<u>Inhaltsfelder:</u> IF 1: Biologie der Zelle		<u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Kennzeichen des Lebendigen • Zellorganellen bei Tier- und Pflanzenzellen • Endosymbiontentheorie • Pro- und Eukaryoten Zeitbedarf: ca. 12 Stunden à 45 Minuten Voraussetzungen aus der Sekundarstufe I: <ul style="list-style-type: none"> • Kennzeichen des Lebendigen
<u>Mögliche Leitfragen / Sequenzierung / inhaltliche Aspekte:</u> 1. Sequenz (I.2; I.9): <ul style="list-style-type: none"> • Was sind die Kennzeichen des Lebendigen? • Das lichtmikroskopische Bild von Zellen • Das elektronenmikroskopische Bild von Zellen 2. Sequenz (I.19; I.1): <ul style="list-style-type: none"> • Welche Funktion haben die einzelnen Zellorganellen? • Warum gibt es Zellorganellen mit Doppelmembranen (Endosymbionten-Theorie)? • Wie unterscheiden sich Tier- und Pflanzenzellen? • Wie unterscheiden sich Pro- und Eukaryoten? 		<u>Didaktisch-methodische Anmerkungen, verbindliche Absprachen:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Lichtmikroskopie • Herstellung und Mikroskopie von Präparaten zu Tier- und Pflanzenzelle oder Mikroskopieren von Fertigpräparaten • Kriteriengeleitetes Anfertigen von mikroskopischen Zeichnungen
<u>Diagnose von Schülerkompetenzen / Leistungsbewertung:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Kriteriengeleitete Bewertung von mikroskopischen Zeichnungen • Ggf. Kurzvorträge • Eine Klausur im 1. Halbjahr 		
<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • I.1: beschreiben den Aufbau pro- und eukaryotischer Zellen und stellen die Unterschiede heraus (UF3) • I.2: beschreiben Aufbau und Funktion der Zellorganellen und erläutern die Bedeutung der Zellkompartimentierung für die Bildung unterschiedlicher Reaktionsräume innerhalb einer 		

<p>Zelle (UF3, UF1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • I.9: stellen den wissenschaftlichen Erkenntniszuwachs zum Zellaufbau durch technischen Fortschritt an Beispielen (durch Licht-, Elektronen- und Fluoreszenzmikroskopie) dar (E7) • I.19: präsentieren adressatengerecht die Endosymbiontentheorie mithilfe angemessener Medien (K3, K1, UF1)

<i>Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Eingeführtes Oberstufenwerk (Cornelsen/Biologie Oberstufe) • GIDA-Film „Zelle 2“

2	<p><u>Thema:</u> Zellbiologie II <u>Kontext:</u> Die kleinste Einheit des Lebendigen II Aus eins mach zwei! – Wie wächst ein Organismus?</p>	EF
<p><u>Inhaltsfelder:</u></p> <p>IF 1: Biologie der Zelle</p>	<p><u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zellteilung (Cytokinese und Interphase) • Zelldifferenzierung / Organisationsebenen • Zellkultivierung • Der Zellkern als Träger der Erbinformation • Kernteilung (Mitose) • DNA als Erbsubstanz; Nukleotide und Nukleinsäuren • DNA-Replikation <p>Zeitbedarf: ca. 14 Stunden à 45 Minuten</p> <p>Voraussetzungen aus der Sekundarstufe I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chromosom • Mitose / Meiose 	
<p><u>Mögliche Leitfragen / Sequenzierung / inhaltliche Aspekte:</u></p> <p>1. Sequenz (I.5; I.6; I.7; I.10; I.11; I.21):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wie teilen sich Zellen? • Wie entstehen aus Stammzellen spezifische Gewebe? • Wie werden in der Biochemie Zellen kultiviert? 	<p><u>Didaktisch-methodische Anmerkungen, verbindliche Absprachen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • z.B. Modelltheorie und Modelle zum DNA-Aufbau • z.B. Kurzvorträge zur Mitose • z.B. Anfertigen von Lernplakaten 	

<p>2. Sequenz (I.8; I.16; I.20):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wo ist die Erbinformation gespeichert? • Wie werden Erbinformationen verdoppelt und von Zelle zu Zelle weitergegeben? 	
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen / Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ggf. Kriteriengeleitete Bewertung von Kurzvorträgen und/oder der Plakatgestaltung • Eine Klausur im 1. Halbjahr (bei Zellbiologie I und/oder II bzw. III) 	
<p><i>Schwerpunkte übergeordnete Kompetenzerwartungen</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> • I.5: → UF3, UF1 • I.6: → UF1, UF4 • I.7: → UF3, UF4, UF1 • I.8: → UF1, UF4 • I.10: → E1, E5, E7 • I.11: → E5 • I.16: → E6, UF1 • I.20: → K2, K3 • I.21: → B4, K4 	
<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> • I.5: erläutern die Bedeutung des Cytoskeletts für den intrazellulären Transport und die Mitose (UF3, UF1) • I.6: begründen die biologische Bedeutung der Mitose auf der Basis der Zelltheorie (UF1, UF4) • I.7: ordnen differenzierte Zellen auf Grund ihrer Strukturen spezifischen Geweben und Organen zu und erläutern den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion (UF3, UF4, UF1) • I.8: beschreiben den semikonservativen Mechanismus der DNA-Replikation (UF1, UF4) • I.10: benennen Fragestellungen historischer Versuche zur Funktion des Zellkerns und stellen Versuchsdurchführungen und Erkenntniszuwachs dar (E1, E5, E7) • I.11: werten Klonierungsexperimente (Kerntransfer bei <i>Xenopus</i>) aus und leiten ihre Bedeutung für die Stammzellforschung ab (E5) • I.16: erklären den Aufbau der DNA mithilfe eines Strukturmodells (E6, UF1) • I.20: recherchieren die Bedeutung und die Funktionsweise von Tracern für die Zellforschung und stellen ihre Ergebnisse graphisch und mithilfe von Texten dar (K2, K3) • I.21: zeigen Möglichkeiten und Grenzen der Zellkulturtechnik in der Biotechnologie und Biomedizin auf (B4, K4) 	
<p><i>Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Eingeführtes Oberstufenwerk (Cornelsen/Biologie Oberstufe) • GIDA-Film „Molekulare Genetik“ 	

3	Thema: Zellbiologie III Kontext: Abgrenzung und Austausch zwischen Zellen Warum kann ein Schiffbrüchiger auf hoher See verdursten?	EF
<u>Inhaltsfelder:</u> IF 1: Biologie der Zelle	<u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Biomembranen • Nährstoffklasse der Lipide • Stofftransport zwischen Kompartimenten/Zellkommunikation <ul style="list-style-type: none"> o Diffusion, Osmose, Plasmolyse o Endo-, Exocytose o Aktive und passive Vorgänge Zeitbedarf: ca. 18 Stunden à 45 Minuten Voraussetzungen aus der Sekundarstufe I: <ul style="list-style-type: none"> • / 	
<u>Mögliche Leitfragen / Sequenzierung / inhaltliche Aspekte:</u> 1. Sequenz:: (I.3; I.15; I.18) <ul style="list-style-type: none"> • Auf welchen historischen Entwicklungen basiert unser heutiges Modell der Biomembran? • Warum löst sich Öl nicht in Wasser? Aufbau und Eigenschaften von Lipiden und Phospholipiden. 2. Sequenz:: (I.4; I.12; I.13; I.14; I.17) <ul style="list-style-type: none"> • Welche Möglichkeiten des Stoffaustausches zwischen Zellen gibt es? 	<u>Didaktisch-methodische Anmerkungen, verbindliche Absprachen:</u> <ul style="list-style-type: none"> • z.B. Versuche zur Osmose, Plasmolyse • z.B. Modelltheorie und Modelle zum Membranaufbau 	
<u>Diagnose von Schülerkompetenzen / Leistungsbewertung:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Ggf. Kriteriengeleitete Bewertung von Kurzvorträgen und/oder der Plakatgestaltung • Eine Klausur im 1. Halbjahr (bei Zellbiologie I und/oder II bzw. III) 		
<i>Schwerpunkte übergeordnete Kompetenzerwartungen</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • I.3: → UF1, UF3 • I.4: → UF1, UF2 		

- I.12: → E2, E3, E5, K1, K4
- I.13: → E4, E6, K1, K4
- I.14: → E6
- I.15: → E5, E6, E7, K4
- I.17: → K1, K2
- I.18: → K1, K2, K3

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans

- I.3: ordnen das biologisch bedeutsame Makromolekül (Lipide) den verschiedenen zellulären Strukturen und Funktionen zu und erläutern dies bezüglich seiner wesentlichen chemischen Eigenschaften (UF1, UF3)
- I.4: erläutern die membranvermittelten Vorgänge der Endo- und Exocytose (u.a. am Golgi-Apparat) (UF1, UF2)
- I.12: führen mikroskopische Untersuchungen zur Plasmolyse hypothesengeleitet durch und interpretieren die beobachteten Vorgänge (E2, E3, E5, K1, K4)
- I.13: führen Experimente zur Diffusion und Osmose durch und erklären diese mit Modellvorstellungen auf Teilchenebene (E4, E6, K1, K4)
- I.14: beschreiben Transportvorgänge durch Membranen für verschiedene Stoffe mithilfe geeigneter Modelle und geben die Grenzen dieser Modelle an (E6)
- I.15: stellen den wissenschaftlichen Erkenntniszuwachs zum Aufbau von Biomembranen durch technischen Fortschritt an Beispielen dar und zeigen daran die Veränderlichkeit von Modellen auf (E5, E6, E7, K4)
- I.17: recherchieren Beispiele der Osmose und Osmoregulation in unterschiedlichen Quellen und dokumentieren die Ergebnisse in einer eigenständigen Zusammenfassung (K1, K2)
- I.18: 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)

Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden

- Eingeführtes Oberstufenwerk (Cornelsen/Biologie Oberstufe)

4	<p>Thema: Energiestoffwechsel (2. Halbjahr) Unterthema: Enzymatik Kontext: Verdauung des Menschen – Wie beeinflussen Enzyme die Verarbeitung unserer Nahrung?</p>	EF
<p><u>Inhaltsfelder:</u></p> <p>IF 2: Energiestoffwechsel</p>		<p><u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Enzyme <p>Zeitbedarf: ca. 21 Stunden à 45 Minuten</p> <p>Voraussetzungen aus der Sekundarstufe I:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Anfertigung eines Versuchsprotokolls • Umgang mit Gefahrstoffen • Aufbau des Verdauungstraktes des Menschen (→ Ich-Kann-Diagnosebögen möglich)
<p><u>Mögliche Leitfragen / Sequenzierung / inhaltliche Aspekte:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sequenz (II1): Was ist ein Enzym und wie arbeitet es? (Struktur und Funktion, Biokatalysator, Substrat-, Wirkungsspezifität) (Einführung der Nährstoffklasse Proteine) 2. Sequenz (II7, II8): Wovon ist die Enzymaktivität abhängig? (pH-Wert, Temperatur, Substratkonzentration) 3. Sequenz (II9): Wie kann die Aktivität von Enzymen reguliert bzw. gehemmt werden? 4. Sequenz (II13, II16): Inwiefern macht der technische Fortschritt sich die Wirkung von Enzymen zunutze? (Enzyme für Industrie, Haushalt und Medizin) 	<p><u>Didaktische-methodische Anmerkungen, verbindliche Absprachen:</u></p> <p>Zur 1. Sequenz: z.B. Einstiegsversuch zur „Verbrennung“ von Zucker im Körper; z.B. Modellarbeit zum Schlüssel-Schloss-Prinzip</p> <p>Zur 2. Sequenz: Experimente z.B. mit Wasserstoffperoxid und Katalase (Trockenhefe, Kartoffel, Leber) und deren graphische Ergebnisdarstellung und Auswertung</p> <p>Zur 3. Sequenz: z.B. Gruppenpuzzle/Gruppenarbeit/Experiment zu Hemmmechanismen</p> <p>Zur 4. Sequenz: z.B. Impulsreferate, Diskussion des aktuellen Forschungsstandes, evtl. unter Einbeziehung von Experten</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen / Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Impulsreferate - Klausur 	
<p><i>Schwerpunkte übergeordnete Kompetenzerwartungen</i></p>	
<p>I.3→UF1, UF3 II.1 →UF1, UF3, UF4 II.7 →E3, E2, E4, E5, K1, K4 II.8 →E5 II.9 →E6 II.13 →K2, K3, K4 II.16 →B4</p>	
<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</i></p>	

<p>I.3: erläutern das biologisch bedeutsame Makromolekül (Proteine) bezüglich seiner wesentlichen chemischen Eigenschaften (UF1, UF3)</p> <p>II.1 erläutern Struktur und Funktion von Enzymen und ihre Bedeutung als Biokatalysatoren bei Stoffwechselreaktionen (UF1, UF3, UF4)</p> <p>II.7 stellen Hypothesen zur Abhängigkeit der Enzymaktivität von verschiedenen Faktoren auf, überprüfen sie experimentell und stellen sie graphisch dar (E3, E2, E4, E5, K1, K4)</p> <p>II.8 beschreiben und interpretieren Diagramme zu enzymatischen Reaktionen (E5)</p> <p>II.9 beschreiben und erklären mithilfe geeigneter Modelle Enzymaktivität und Enzymhemmung (E6)</p> <p>II.13 recherchieren Informationen zu verschiedenen Einsatzgebieten von Enzymen und präsentieren und bewerten vergleichend die Ergebnisse (K2, K3, K4)</p> <p>II.16 geben Möglichkeiten und Grenzen für den Einsatz von Enzymen in biologisch-technischen Zusammenhängen an und wägen die Bedeutung für unser heutiges Leben ab (B4)</p>
<p><i>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> ● Cornelsen, Biologie Oberstufe Gesamtband ● GIDA – Filme: „Enzymatik“

5	<p><u>Thema:</u> Energiestoffwechsel (2. Halbjahr)</p> <p><u>Unterthema:</u> Energiestoffwechsel beim Sport</p> <p><u>Kontext:</u> Wie passt sich der Organismus an körperliche Aktivität an?</p>	EF
<p><u>Inhaltsfelder:</u></p> <p>IF 2: Energiestoffwechsel</p>	<p><u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Dissimilation ● Körperliche Aktivität und Stoffwechsel <p>Zeitbedarf: ca. 16 Stunden à 45 Minuten</p> <p>Voraussetzungen aus der Sekundarstufe I:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Herz-Kreislaufsystem des Menschen ● Skelett des Menschen ● Ernährung 	
<p><u>Mögliche Leitfragen / Sequenzierung / inhaltliche Aspekte:</u></p> <p>1. Sequenz: Welche Veränderungen beobachte ich bei mir während und nach körperlicher Belastung?</p>	<p><u>Didaktische-methodische Anmerkungen, verbindliche Absprachen:</u></p> <p>Zur 1. Sequenz: Wiederholung der Hierarchie der Strukturebenen als Graphic Organizer („Deckblatt“, auf dem die einzelnen Inhalte im Verlauf der Unterrichtsreihe begründet zugeordnet und notiert werden); z.B. Einstiegsversuch zur körperlichen Belastbarkeit in Gruppen</p>	

<p>2. Sequenz (II2, II6, II10, II14): Wie reagiert der Körper auf unterschiedliche Belastungssituationen? (aerobe und anaerobe Energieumwandlung in Abhängigkeit von körperlichen Aktivitäten, Milchsäuregärung, weiße und rote Muskelfasertypen, Energieträger ATP und NAD⁺, Prinzip der energetischen Kopplung)</p> <p>3. Sequenz (II3, II4, II5, II11, II12): Wie wird der Energieträger ATP in unserem Körper aufgebaut und verwertet? (Glykolyse, Zitronensäurezyklus, Atmungskette, Tracer, Nährstoffklasse, Kohlenhydrate)</p> <p>4. Sequenz (II4, II5): Welche Rolle spielt die Sauerstoff- und Energieversorgung bei körperlicher Aktivität? (Grundumsatz und Leistungsumsatz, direkte und indirekte Kalorimetrie, Sauerstofftransport im Blut)</p> <p>5. Sequenz (II15) : „Vom Spargeltarzan zum Muskelprotz“ – Wie funktional sind bestimmte Trainingsprogramme und Ernährungsweisen zur Steigerung der Leistungsfähigkeit und zum Muskelaufbau?</p> <p>6. Sequenz (II17): Doping – Welche Folgen hat der Konsum von leistungssteigernden Mitteln auf den Körper und auf die Fitness? (u.a. EPO, Anabolika)</p>	<p>Zur 2. Sequenz: z.B. Analyse von 100m und 800m Läufern; z.B. Auswertung von Untersuchungen zum Aufbau des Muskelgewebes im Hinblick auf die Mitochondriendichte als Maß für den Energiebedarf; z.B. begründete Zuordnung von Muskeltypen zu einzelnen Sportarten; z.B. Erarbeitung der Funktion des ATP und NAD⁺ als Energietransporter für Dissimilationsvorgänge</p> <p>Zur 3. Sequenz: Arbeit mit Informationstexten und Modelldarstellungen</p> <p>Zur 4. Sequenz: Erarbeitung des Zusammenhangs zwischen respiratorischem Quotienten und Ernährung, z.B. Placemat zum Sauerstoffbindungsvermögen in Abhängigkeit verschiedener Faktoren (Temperatur, pH-Wert)</p> <p>Zur 5. Sequenz: Auswertung fiktiver Fälle oder Fallstudien aus der Fachliteratur</p> <p>Zur 6. Sequenz: Fallbeispiele aus dem Leistungssport werden analysiert und ethisch bewertet, z.B. in Form einer Podiumsdiskussion</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen / Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Impulsreferate - Klausur 	
<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</i></p>	
<p>I.3: erläutern das biologisch bedeutsame Makromolekül (Kohlenhydrate) bezüglich seiner wesentlichen chemischen Eigenschaften (UF1, UF3)</p> <p>II.2 stellen Methoden zur Bestimmung des Energieumsatzes bei körperlicher Aktivität vergleichend dar (UF4)</p> <p>II.6 erläutern den Unterschied zwischen roter und weißer Muskulatur (UF1)</p>	

II.10 überprüfen Hypothesen zur Abhängigkeit der Gärung von verschiedenen Faktoren (E3, E2, E1, E4, E5, K1, K4)
II.14 präsentieren unter Einbezug geeigneter Medien und unter Verwendung einer korrekten Fachsprache die aerobe und anaerobe Energieumwandlung in Abhängigkeit von körperlichen Aktivitäten (K3, UF1)
II.3 erklären die Grundzüge der Dissimilation unter dem Aspekt der Energieumwandlung mithilfe einfacher Schemata (UF3)
II.4 erläutern die Bedeutung von NAD⁺ und ATP für aerobe und anaerobe Dissimilationsvorgänge (UF1, UF4)
II.5 beschreiben und präsentieren die ATP-Synthese im Mitochondrium mithilfe vereinfachter Schemata (UF2, K3)
II.11 erklären mithilfe einer graphischen Darstellung die zentrale Bedeutung des Zitronensäurezyklus im Zellstoffwechsel (E6, UF4)
II.12 präsentieren eine Tracermethode bei der Dissimilation adressatengerecht (K3)
II.15 erläutern unterschiedliche Trainingsformen adressatengerecht und begründen sie mit Bezug auf die Trainingsziele (K4)
II.17 nehmen begründet Stellung zur Verwendung leistungssteigernder Substanzen aus gesundheitlicher und ethischer Sicht (B1, B2, B3)

Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden

- Cornelsen, Biologie Oberstufe Gesamtband
- GIDA – Filme: „Stoffwechselphysiologie“

1	Thema: Humangenetische Beratung – Wie können genetisch bedingte Krankheiten diagnostiziert und therapiert werden und welche ethischen Konflikte treten dabei auf?	Q1 Gk
Inhaltsfelder: IF3: Genetik		Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Meiose und Rekombination • Numerische und strukturelle Chromosomenaberrationen • Analyse von Familienstammbäumen • Bioethik <p>Zeitbedarf: ca. 14 Stunden à 45 Minuten</p> <p>Voraussetzungen aus der Sekundarstufe I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chromosomenaufbau, Mitose, MENDELsche Regeln
<u>Mögliche Leitfragen / Sequenzierung / inhaltliche Aspekte:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Reaktivierung von SI-Vorwissen (I.5; I.6) <p>1. Sequenz: (III.1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Wie werden die Keimzellen gebildet und welche Unterschiede gibt es bei Frau und Mann?</i> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Meiose ➤ Spermatogenese / Oogenese <p>2. Sequenz: (III.4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Wo entscheidet sich die genetische Ausstattung einer Keimzelle und wie entsteht genetische Vielfalt?</i> <ul style="list-style-type: none"> ➤ inter- und intrachromosomale Rekombination 		<u>Didaktisch-methodische Anmerkungen, verbindliche Absprachen:</u> <ul style="list-style-type: none"> • SI-Wissen wird reaktiviert, ein Ausblick auf Neues wird gegeben. • Zentrale Aspekte der Meiose werden wiederholt und geübt. • Schlüsselstellen bei der Keimzellenbildung werden erarbeitet und die theoretisch möglichen Rekombinationsmöglichkeiten werden ermittelt. • Die Auswertungskompetenz bei humangenetischen Stammbäumen wird im Unterricht an mehreren Beispielen geübt. • Prognosen zum Auftreten spezifischer, genetisch bedingter Krankheiten werden für Paare mit Kinderwunsch ermittelt und für (weitere) Kinder begründet angegeben. • Am Beispiel des Themas „Dürfen Embryonen getötet werden, um Krankheiten zu heilen?“ kann z.B. die Methode einer Dilemma-Diskussion durchgeführt und als Methode

<ul style="list-style-type: none"> ➤ numerische und strukturelle Chromosomenaberration <p>3. Sequenz: (III.11)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <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> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erbgänge/Vererbungsmodi ➤ genetisch bedingte Krankheiten, z.B. <ul style="list-style-type: none"> - Trisomien (insbesondere Trisomie 21 und Monosomien - Mukoviszidose - Cystische Fibrose - Muskeldystrophie - Kurzfingerigkeit - Chorea Huntington <p>4. Sequenz: (III.13; III.14; III.15)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Welche therapeutischen Ansätze ergeben sich aus der Stammzellenforschung und was ist von ihnen zu halten?</i> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Pränatale Diagnostik ➤ Gentherapie ➤ Zelltherapie 	<p>reflektiert werden.</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen / Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurztests möglich, z. B. zu Meiose / Karyogrammen / Stammbaumanalyse • Ggf. Kurzvorträge • Zwei Klausuren pro Halbjahr 	
<p><i>Schwerpunkte übergeordnete Kompetenzerwartungen</i></p>	
<p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</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. 	

<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • III.1: erläutern die Grundprinzipien der Rekombination (Reduktion und Neukombination der Chromosomen) bei Meiose und Befruchtung (UF4). • III.4: erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosomen- und Genommutationen auf den Phänotyp (u.a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten) (UF 1, UF 4) • III.11: 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). • III.13: recherchieren Unterschiede zwischen embryonalen und adulten Stammzellen und präsentieren diese unter Verwendung geeigneter Darstellungsformen (K2, K3). • III.14: stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und beurteilen Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4). • III.15: geben die Bedeutung von DNA-Chips an und beurteilen Chancen und Risiken (B1, B3) 	
<i>Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • Eingeführtes Oberstufenwerk (Cornelsen/Biologie Oberstufe) • GIDA-Film „Humangenetik“ • Checkliste zum methodischen Vorgehen bei einer Stammbaumanalyse. • Exemplarische Beispiele von Familienstammbäumen • Selbstlernplattform von Mallig: • http://www.mallig.eduvinet.de/default.htm#kurs • Interessanter Link zu menschlichen Chromosomen: www.gene-abc.ch • Ggf. Recherche zu embryonalen bzw. adulten Stammzellen und damit verbundenen therapeutischen Ansätzen • Dilemmadiskussion 	

Anmerkung: Unterrichtsvorhaben 1 und 2 können auch in der Reihenfolge vertauscht werden

2	Thema: Modellvorstellungen zur Proteinbiosynthese - Wie entstehen aus Genen Merkmale und welche Einflüsse haben Veränderungen der genetischen Strukturen auf einen Organismus?	Q1 GK
Inhaltsfelder: IF 3: Genetik		Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Kurze Wiederholung der Inhalte

	<p>aus der EF: Der Zellkern als Träger der Erbinformation, DNA als Erbsubstanz; Nukleotide und Nucleinsäuren, DNA-Replikation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proteinbiosynthese • Genmutation • Genregulation <p>Zeitbedarf: ca. 18 Stunden à 45 Minuten</p> <p>Voraussetzungen aus der Sekundarstufe I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chromosom • Mitose / Meiose
<p><u>Mögliche Leitfragen / Sequenzierung / inhaltliche Aspekte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Reaktivierung von SI/EF-Vorwissen (I.8; I.16) <p>1. Sequenz: (III.10)</p> <ul style="list-style-type: none"> • „Wer ist der Täter?“ - der genetische Fingerabdruck und die künstliche Vervielfältigung der DNA ➤ das Verfahren der PCR ➤ genetischer Fingerabdruck ➤ das Verfahren der Gelelektrophorese <p>2. Sequenz: (III.2; III.3; III.4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vom Gen zum Merkmal - Wie wird die genetische Information verschlüsselt, transportiert und abgelesen? ➤ der genetische Code ➤ Ein-Gen-ein-Polypeptid-Hypothese ➤ Transkription ➤ Translation ➤ Besonderheiten bei Pro- und Eukaryo- 	<p><u>Didaktisch-methodische Anmerkungen, verbindliche Absprachen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • EF-Wissen wird reaktiviert, ein Ausblick auf Neues wird gegeben. • Wissen über die Replikation wird auf die PCR übertragen und im Kontext des genetischen Fingerabdrucks angewendet sowie die Technik der Gelelektrophorese kennen gelernt • Die einzelnen Schritte der Proteinbiosynthese werden erarbeitet und ihre Regulation betrachtet • Verschiedene Genmutationen sowie auf ihnen beruhende Erbkrankheiten werden besprochen (z.B. Sichelzellanämie, Chorea-Huntington) • Arbeit mit Modellen, z.B. Operon-Modell

<p>ten (Spleißen der DNA)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Genmutationen <p>3. Sequenz: (III.6; III.9; III.8)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wie wird das Ablesen der Gene gesteuert? ➤ Genregulation bei Prokaryoten (Bedeutung von E.coli als Modellorganismus) ➤ Epigenetik: durch Umwelteinflüsse werden Gene unterschiedlich an- und ausgeschaltet ➤ Einfluss der Protoonkogene und Tumor-Suppressorgene auf die Regulation des Zellzyklus 	
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen / Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ggf. Kriteriengeleitete Bewertung von Kurzvorträgen (z.B. Zwillingsforschung und Epigenetik) • Zwei Klausuren pro Halbjahr 	
<p><i>Schwerpunkte übergeordnete Kompetenzerwartungen</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> • UF1 Wiedergabe • UF3 Systematisierung • UF4 Vernetzung • E6 Modelle 	
<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</i></p>	
<p>III.2: vergleichen die molekularen Abläufe in der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten (UF1, UF3)</p> <p>III.3 erläutern Eigenschaften des genetischen Codes und charakterisieren mit dessen Hilfe Genmutationen (UF1, UF2)</p> <p>III.4 : erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosom- und Genommutationen auf den Phänotyp (u.a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten) (UF1, UF4)</p> <p>III.6 : erläutern und entwickeln Modellvorstellungen auf der Grundlage von Experimenten zur Aufklärung der Genregulation bei Prokaryoten (E2, E5, E6)</p> <p>III.7: begründen die Verwendung bestimmter Modellorganismen (u.a. <i>E. coli</i>) für besondere Fragestellungen genetischer Forschung (E6, E3)</p> <p>III.8 : erklären mithilfe eines Modells die Wechselwirkung von Proto-Onkogenen und Tumor-Suppressorgenen auf die Regulation des Zellzyklus und erklären die Folgen von Mutationen in diesen Genen (E6, UF1, UF3, UF4)</p> <p>III.9 : erklären einen epigenetischen Mechanismus als Modell zur Regelung des Zellstoffwechsels (E6)</p> <p>III.10 : erläutern molekulargenetische Verfahren (u.a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete (E4, E2, UF1)</p>	
<p><i>Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden</i></p>	

<ul style="list-style-type: none"> • GIDA-Film „Molekulare Genetik“ und „Proteinbiosynthese“ • Eingeführtes Oberstufenwerk (Cornelsen/Biologie Oberstufe) • Exemplarische Beispiele von Familienstammbäumen zu Genmutationen • Struktur- und Funktionsmodelle (z.B. DNA-Modell, Operon-Moosgummimodell)

3	<p><u>Thema:</u></p> <p>Angewandte Genetik - <i>Welche Chancen und welche Risiken bestehen?</i></p>	Q1 GK
----------	---	------------------

<p><u>Inhaltsfelder:</u></p> <p>IF 3: Genetik</p>	<p><u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurze Wiederholung der Inhalte aus der EF: Der Zellkern als Träger der Erbinformation, DNA als Erbsubstanz; Nukleotide und Nukleinsäuren, DNA-Replikation • Proteinbiosynthese • Genmutation • Genregulation • Verfahren der PCR und Gelelektrophorese <p>Zeitbedarf: ca. 18 Stunden à 45 Minuten</p> <p>Voraussetzungen aus der Sekundarstufe I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chromosom • Mitose / Meiose
---	--

<p><u>Mögliche Leitfragen / Sequenzierung / inhaltliche Aspekte:</u></p> <p>1. Sequenz:: (III.5; III.12)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung und Methoden der Gentechnik <ul style="list-style-type: none"> ➢ Schneiden von DNA ➢ Übertragen von DNA ➢ Selektion transgener Zellen • Gentechnik z.B. in der Medizin, 	<p><u>Didaktisch-methodische Anmerkungen, verbindliche Absprachen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Erarbeitung gentechnischer Verfahren, z.B. Klonen, Insulinherstellung, Tier- und Pflanzenzucht (z.B. Antimatsch-Tomate) • Humangenomprojekt • Gentherapie • Multiperspektivische Betrachtung kontroverser Positionen zur Gen-
---	---

<p>der Lebensmittelherstellung und der Züchtung</p> <p>2. Sequenz:: (III.12; III.15)</p> <ul style="list-style-type: none"> • „Darf man alles machen, was man machen kann?“ – Bioethik <ul style="list-style-type: none"> ➤ PID in der Diskussion ➤ Gentechnisch veränderte Organismen 	<p>diagnostik</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen / Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ggf. kriteriengeleitete Bewertung von Kurzvorträgen und/oder der Plakatgestaltung • zwei Klausuren pro Halbjahr 	
<p style="text-align: center;"><i>Schwerpunkte übergeordnete Kompetenzerwartungen</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> • K2 Recherche • B1 Kriterien • B4 Möglichkeiten und Grenzen 	
<p style="text-align: center;"><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</i></p>	
<p>III.5: beschreiben molekulargenetische Werkzeuge und erläutern deren Bedeutung für gentechnische Grundoperationen (UF1) III.12: stellen mithilfe geeigneter Medien die Herstellung transgener Lebewesen dar und diskutieren ihre Verwendung (K1, B3) III.15: geben die Bedeutung von DNA-Chips an und beurteilen Chancen und Risiken (B1, B3)</p>	
<p style="text-align: center;"><i>Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Eingeführtes Oberstufenwerk (Cornelsen/Biologie Oberstufe) • Gentechnik I und II GIDA-DVD • „Planet Wissen – Chancen und Risiken der Gentechnologie“ 	

<p>4</p>	<p>Autökologische Untersuchungen – Welchen Einfluss haben abiotische Faktoren auf das Vorkommen von Arten?</p>	<p>Q1 GK</p>
<p><u>Inhaltsfelder:</u> IF 5: Ökologie</p>		<p><u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u> Umweltfaktoren und Ökologische Potenz</p>

	<p>Zeitbedarf: ca. 15 Stunden à 45 Minuten</p> <p>Voraussetzungen aus der Sekundarstufe I:</p> <p>Grundlagen der Neurobiologie (Regelkreise) aus der Jahrgangsstufe 9 und der Ökologie aus Jahrgangsstufe 7</p>
<p><u>Mögliche Leitfragen / Sequenzierung / inhaltliche Aspekte:</u></p> <p><u>1. Sequenz:</u></p> <p>Welchen Einfluss haben die abiotischen Faktoren Temperatur, Sauerstoffgehalt und Licht auf das Vorkommen und die Überlebensrate von Organismen?</p> <p>Abiotische Faktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temperatur • Licht • Wasser • Kohlenstoffdioxid <p>Ökologische Potenz</p> <p>Optimumkurve</p> <p>Zusammenwirken abiotischer Faktoren</p> <p><u>2. Sequenz:</u></p> <p>Tiergeographische Regeln</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bergmann • Allen 	<p><u>Didaktische - methodische Anmerkungen, verbindliche Absprachen</u></p> <p>Bestimmung des Temperaturoptimums bei Mehlwürmern mithilfe der Temperaturorgel und deren graphische Ergebnisdarstellung und Auswertung</p> <p>Übertragung der Erkenntnisse auf weitere Organismen und abiotische Faktoren und Ableitung ökologischer Gesetzmäßigkeiten</p> <p>Minimumgesetz, Zeigerarten (Bioindikatoren)</p> <p>z.B. experimenteller Nachweis der Bergmannschen und Allenschen Regel (Glaskolben, Löffel)</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen / Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 Klausuren pro Halbjahr - Impulsreferat 	
<p><i>Schwerpunkte übergeordnete Kompetenzerwartungen</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> ■ selbstständig in unterschiedlichen Kontexten biologische Probleme identifizieren, analysieren und in Form biologischer Fragestellungen präzisieren, (E1) ■ Beobachtungen und Messungen, auch mithilfe komplexer Apparaturen, sachgerecht erläutern, (E2) ■ mit Bezug auf Theorien, Modelle und Gesetzmäßigkeiten Hypothesen generieren sowie Verfahren zu 	

<p>ihrer Überprüfung ableiten, (E3)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Experimente mit komplexen Versuchsplänen und -aufbauten mit Bezug auf ihre Zielsetzungen erläutern und unter Beachtung fachlicher Qualitätskriterien (Sicherheit, Messvorschriften, Variablenkontrolle, Fehleranalyse) durchführen, (E4) ■ naturwissenschaftliche Prinzipien reflektieren sowie Veränderungen im Weltbild und in Denk- und Arbeitsweisen in ihrer historischen und kulturellen Entwicklung darstellen. (E7)
<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</i></p>
<p>V.1: zeigen den Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Bioindikatoren und der Intensität abiotischer Faktoren in einem beliebigen Ökosystem (UF3, UF4, E4)</p> <p>V.10: erläutern die Aussagekraft von biologischen Regeln (u.a. tiergeographische Regeln) und grenzen diese von naturwissenschaftlichen Gesetzen ab (E7, K4)</p>
<p><i>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> • Biologie Oberstufe: Gesamtband, Cornelsen • www.max-wissen.de • Selbstevaluation am Ende der Unterrichtsreihe z.B. mithilfe der Kompetenzen-Seiten im Lehrbuch

5	<p>Erforschung der Fotosynthese – Wie entsteht aus Lichtenergie eine für alle Lebewesen nutzbare Form der Energie?</p>	<p>Q1</p> <p>GK</p>
<p><u>Inhaltsfelder:</u></p> <p>IF 5: Ökologie</p>	<p><u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u></p> <p>Fotosynthese</p> <p>Zeitbedarf: ca. 10 Stunden a 45 Minuten</p> <p>Voraussetzungen aus der Sekundarstufe I:</p> <p>Grundlagen der Ökologie aus der Jahrgangsstufe 7, aus der EF: Zellatmung</p>	
<p><u>Mögliche Leitfragen / Sequenzierung / inhaltliche Aspekte:</u></p>	<p><u>Didaktische-methodische Anmerkungen, verbindliche Absprachen:</u></p>	

<p><u>Sequenz 1:</u></p> <p>Fotosynthese - Welche Prozesse sind bei Pflanzen notwendig, um energiereiche Stoffe (Zucker) zu produzieren?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Blatt • Blattaufbau • Chloroplast • Absorptionsspektren • Membranen • Lichtabhängige und lichtunabhängige Reaktion (Calvinzyklus) • Elektronentransport • H⁺-Gradient und ATP-Synthese • C3-,C4- und CAM-Pflanzen <p><u>Sequenz 2:</u></p> <p>Welchen Einfluss haben die abiotischen Faktoren Licht, Wasser und Temperatur auf die Fotosyntheseaktivität?</p> <p>Blattmetamorphosen</p>	<p>Abfrage von SI-Vorwissen, z.B. Chromatografie der Blattpigmente, aus der EF: Zellatmung</p> <p>Erstellen von Bilanzen z.B. von Stoffwechselprozessen,</p> <p>Versuche zur Abhängigkeit der Fotosyntheseaktivität von unterschiedlichen abiotischen Faktoren,</p> <p>Auswertung und Visualisierung der Informationen,</p> <p>Mikroskopische Auswertung verschiedener Blattanpassungen.</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen / Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ggf. Impulsreferate, Präsentationen, Kurzreferate - 2 Klausuren pro Halbjahr 	
<p style="text-align: center;"><i>Schwerpunkte übergeordnete Kompetenzerwartungen</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> ■ selbstständig in unterschiedlichen Kontexten biologische Probleme identifizieren, analysieren und in Form biologischer Fragestellungen präzisieren, (E1) ■ Beobachtungen und Messungen, auch mithilfe komplexer Apparaturen, sachgerecht erläutern, (E2) ■ mit Bezug auf Theorien, Modelle und Gesetzmäßigkeiten Hypothesen generieren sowie Verfahren zu ihrer Überprüfung ableiten, (E3) ■ Experimente mit komplexen Versuchsplänen und -aufbauten mit Bezug auf ihre Zielsetzungen erläutern und unter Beachtung fachlicher Qualitätskriterien (Sicherheit, Messvorschriften, Variablenkontrolle, Fehleranalyse) durchführen, (E4) ■ Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern, (E5) ■ naturwissenschaftliche Prinzipien reflektieren sowie Veränderungen im Weltbild und in Denk- und Arbeitsweisen in ihrer historischen und kulturellen Entwicklung darstellen. (E7) 	
<p style="text-align: center;"><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</i></p>	

<p>V.2: erläutern den Zusammenhang zwischen Fotoreaktion und Synthesereaktion und ordnen die Reaktionen den unterschiedlichen Kompartimenten des Chloroplasten zu (UF1, UF3)</p> <p>V.4: analysieren Messdaten zur Abhängigkeit der Fotosyntheseaktivität von unterschiedlichen abiotischen Faktoren (E5)</p> <p>V.5: leiten aus Forschungsexperimenten zur Aufklärung der Fotosynthese zu Grunde liegende Fragestellungen und Hypothesen ab (E1, E3, UF2, UF4)</p> <p>V.15: erläutern mithilfe einfacher Schemata das Grundprinzip der Energieumwandlung in den Fotosystemen und den Mechanismus der ATP-Synthese (K3, UF1)</p>
<i>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Biologie Oberstufe: Gesamtband, Cornelsen • Gida-Filme „Fotosynthese“

6	Synökologie I und biotische Faktoren – Welchen Einfluss haben inter- und intraspezifische Beziehungen auf Populationen?	Q1 GK
<u>Inhaltsfelder:</u> IF 5: Ökologie		<u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u> Dynamik von Populationen Zeitbedarf: ca. 10 Stunden a 45 Minuten Voraussetzungen aus der Sekundarstufe I: Grundlagen der Ökologie aus der Jahrgangsstufe 7
<u>Mögliche Leitfragen / Sequenzierung / inhaltliche Aspekte:</u> 1. Sequenz: Wie verändern sich Populationen in Abhängigkeit verschiedener Umweltfaktoren? Wie verändern sich Populationen in Abhängigkeit von dichteabhängigen Umweltfaktoren? <ul style="list-style-type: none"> • Exponentielles, lineares bzw. logistisches Wachstum, K- und r-Wert 		<u>Didaktische - methodische Anmerkungen, verbindliche Absprachen:</u> Beschreibung und Analyse eines Wirkungs-Diagramms, Erarbeitung der unterschiedlichen Umweltfaktoren und ihrer Auswirkung auf eine Population anhand eines Beispiels, Entwicklung von Fragestellungen auf der Grundlage vorliegender Daten,

<ul style="list-style-type: none"> • Lotka-Volterra-Regeln • Freilanduntersuchungen <p>Welche Veränderungen lassen sich bei zusammenfassender Betrachtung vorliegender Umweltfaktoren beobachten?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aspektfolge • Sukzession <p>K- und r-Strategien</p> <p>Welche Folgen haben intra- und interspezifische Beziehungen auf die jeweiligen Arten?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parasitismus • Symbiose • Konkurrenz (intra- und interspezifisch) • Räuber-Beute-Beziehungen <p>im Zusammenhang: Schädlinge und Schädlingsbekämpfung (Vergleich chemische, biologische und biotechnische Bekämpfung)</p> <p>2. Sequenz:</p> <p>Wie können Arten mit ähnlichen Umweltansprüchen im gleichen Lebensraum koexistieren?</p> <p>Konkurrenzausschluss Konkurrenzvermeidung Koexistenz Ökologische Nische Stellenäquivalenz und Lebensformtyp</p>	<p>Analyse von Populations-Schwankungen auf Grundlage experimenteller Ergebnisse,</p> <p>Aufzeigen der Regelmäßigkeit der Populations-Schwankungen,</p> <p>Formulierung von entsprechenden Regeln</p> <p>Auswertung und Analyse von Daten im Zusammenhang, selbständige Erarbeitung der Phänomene Aspektfolge, Sukzession, K- und r-Strategie,</p> <p>Erarbeitung von Konkurrenzausschluss bzw. -vermeidung,</p> <p>Aufzeigen der Konsequenz: Koexistenz der Arten infolge der unterschiedlichen Einnischung,</p> <p>Erarbeitung des Konzeptes der ökologischen Nische und der Stellenäquivalenz (ökologische Planstelle),</p> <p>Räuber-Beute-Simulationsspiel.</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen / Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ggf. Impulsreferate zu den Beziehungen zwischen Lebewesen • Selbstevaluation am Ende der Unterrichtsreihe z.B. mithilfe der Kompetenzen-Seiten im Lehrbuch • 2 Klausuren pro Halbjahr 	
<p style="text-align: center;"><i>Schwerpunkte übergeordnete Kompetenzerwartungen</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> ■ biologische Phänomene und Sachverhalte beschreiben und erläutern, (UF1) ■ Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf 	

Zusammenhänge, Regeln oder Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern, (E5) ■ Anschauungsmodelle entwickeln sowie mithilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen und Simulationen biologische sowie biotechnische Prozesse erklären oder vorherzusagen, (E6)
<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</i>
V.3: beschreiben die Dynamik von Populationen in Abhängigkeit von dichteabhängigen und dichteunabhängigen Faktoren (UF1) V.5: 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, UF2, UF3, UF4) V.6: entwickeln aus zeitlich-rhythmischen Änderungen des Lebensraums biologische Fragestellungen und erklären diese auf der Grundlage von Daten (E1, E5) V.7: untersuchen die Veränderungen von Populationen mit Hilfe von Simulationen auf der Grundlage des Lotka-Volterra-Modells (E6) V.8: 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) V.9: erklären mithilfe des Modells der ökologischen Nische die Koexistenz von Arten (E6, UF1, UF2)
<i>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Biologie Oberstufe: Gesamtband, Cornelsen • Räuber-Beute-Simulation (NATURA, Modelle zur Populationsökologie für den explorativen Unterricht)

7	Synökologie II - Welchen Einfluss hat der Mensch auf globale Stoffkreisläufe und Energieflüsse?	Q1 GK
<u>Inhaltsfelder:</u> IF 5: Ökologie	<u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u> Stoffkreislauf und Energiefluss Zeitbedarf: ca. 10 Stunden a 45 Minuten Voraussetzungen aus der Sekundarstufe I: Grundlagen der Ökologie aus der Jahrgangsstufe 7	
<u>Mögliche Leitfragen / Sequenzierung / inhaltliche Aspekte:</u> 1. Sequenz: Energie und Stoffkreisläufe in der Ökologie	<u>Didaktische - methodische Anmerkungen, verbindliche Absprachen:</u> Kennenlernen verschiedener Ökosysteme als Grundlage zur Erarbeitung	

<ul style="list-style-type: none"> • Stoffkreisläufe (Phosphat, Kogelinstoff, Stickstoff) • Energiefluss • Trophieebenen • Unterschiede zwischen Nahrungskette und Nahrungsnetz <p>2. Sequenz:</p> <p>Anthropogener Einfluss auf Ökosysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übersicht von Ökosystemen in Ansätzen • Klimaerwärmung • Ökologischer Fußabdruck 	<p>anthropogener Einflüsse,</p> <p>Auswertung verschiedener grafischer Darstellungsmöglichkeiten (z.B. ökologische Pyramiden, Biomassepyramiden),</p> <p>Erstellen eigener Grafiken (z.B. zu Stoffkreisläufen, Nahrungsbeziehungen)</p> <p>Erstellen eines eigenen ökologischen Fußabdrucks</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen / Leistungsbewertung:</u></p>	
<ul style="list-style-type: none"> • ggf. Gruppenerarbeitung und Präsentation der Stoffkreisläufe, Plakatpräsentationen/Power-Point-Präsentation • 2 Klausuren pro Halbjahr 	
<p style="text-align: center;"><i>Schwerpunkte übergeordnete Kompetenzerwartungen</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen, natürlichen und durch menschliches Handeln hervorgerufenen Vorgängen auf der Grundlage eines vernetzten biologischen Wissens erschließen und aufzeigen. (UF4) ■ Anschauungsmodelle entwickeln sowie mithilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen und Simulationen biologische sowie biotechnische Prozesse erklären oder vorherzusagen, (E6) ■ Auseinandersetzungen und Kontroversen zu biologischen und biotechnischen Problemen und Entwicklungen differenziert aus verschiedenen Perspektiven darstellen und eigene Entscheidungen auf der Basis von Sachargumenten vertreten, (B2) ■ begründet die Möglichkeiten und Grenzen biologischer Problemlösungen und Sichtweisen bei innerfachlichen, naturwissenschaftlichen und gesellschaftlichen Fragestellungen bewerten. (B4) 	
<p style="text-align: center;"><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</i></p>	
<p>V.11: stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, Nahrungsnetz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3)</p> <p>V.12: präsentieren und erklären auf der Grundlage von Untersuchungsdaten die Wirkung von anthropogenen Faktoren auf ausgewählte globale Stoffkreisläufe (K1, K3, UF1)</p> <p>V.14: diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3)</p> <p>V.15: entwickeln Handlungsoptionen für das eigene Konsumverhalten und schätzen diese unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit ein (B2, B3)</p>	
<p style="text-align: center;"><i>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</i></p>	

<ul style="list-style-type: none"> • Biologie Oberstufe: Gesamtband, Cornelsen • Selbstevaluation am Ende der Unterrichtsreihe z.B. mithilfe der Kompetenzen-Seiten im Lehrbuch

8	Thema: Zyklische und sukzessive Veränderung von Ökosystemen - Welchen Einfluss hat der Mensch auf die Dynamik von Ökosystemen?	Q1 Gk
<u>Inhaltsfelder:</u> IF 5: Ökologie		<u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u> Mensch und Ökosysteme Zeitbedarf: ca. 12 Stunden a 45 Minuten Voraussetzungen aus der Sekundarstufe I: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Ökologie aus der Jahrgangsstufe 7
<u>Mögliche Leitfragen / Sequenzierung / inhaltliche Aspekte:</u> <ul style="list-style-type: none"> - aquatisches Ökosystem in Ansätzen - Sukzession - Schädlingsbekämpfung - Invasive Arten 		<u>Didaktische-methodische Anmerkungen, verbindliche Absprachen:</u> z.B. arbeitsteilige Erarbeitung/Expertengruppen zur Zonierung eines aquatischen Ökosystems, Eutrophierung, der See im Jahresverlauf diskutieren verschieden Methoden der Schädlingsbekämpfung hinsichtlich ihrer Effektivität und ökologischer Folgen von Einschleppung nicht einheimischer Arten zur Schädlingsbekämpfung bewerten (z.B. Mungos)
<u>Diagnose von Schülerkompetenzen / Leistungsbewertung:</u> <ul style="list-style-type: none"> - ggf. Impulsreferate, Präsentationen, Kurzreferate - 2 Klausuren pro Halbjahr 		
<i>Schwerpunkte übergeordnete Kompetenzerwartungen</i>		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ zur Lösung von biologischen Problemen zielführende Definitionen, Konzepte und Handlungsmöglichkeiten begründet auswählen und anwenden, (UF2) ▪ sich mit anderen über biologische Sachverhalte kritisch konstruktiv austauschen und dabei Behauptungen oder Beurteilungen durch Argumente belegen bzw. widerlegen. (K4) ▪ Auseinandersetzungen und Kontroversen zu biologischen und biotechnischen Problemen und Entwicklungen differenziert aus verschiedenen Perspektiven dar- 		

stellen und eigene Entscheidungen auf der Basis von Sachargumenten vertreten, (B2)

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans

V.5: leiten aus Daten zu abiotischen und biotischen Faktoren Zusammenhänge im Hinblick auf zyklische und sukzessive Veränderungen (Abundanz und Dispersion von Arten) sowie K- und r-Lebenszyklusstrategien ab (E5, UF1, UF2, UF3, K4, UF4)

V.6: entwickeln aus zeitlich-rhythmischen Änderungen des Lebensraums biologische Fragestellungen und erklären diese auf der Grundlage von Daten (E1, E5)

V.13: recherchieren Beispiele für die biologische Invasion von Arten und leiten Folgen für das Ökosystem ab (K2, K4)

Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden

- Biologie Oberstufe: Gesamtband, Cornelsen
- Gida-Film „Ökosystem See 2“

1	Thema: Neurobiologie I Kontext: Molekulare und zellbiologische Grundlagen der neuronalen Informationsverarbeitung – Wie ist das Nervensystem des Menschen aufgebaut?	Q2 GK
<u>Inhaltsfelder:</u> IF 4: Neurobiologie		<u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Funktion von Neuronen • Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung Zeitbedarf: ca. 20 Stunden à 45 Minuten Voraussetzungen aus der Sekundarstufe I: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Neurobiologie aus Jahrgangsstufe 7
<u>Mögliche Leitfragen / Sequenzierung / inhaltliche Aspekte:</u> 1. Sequenz: Wie ist unser Nervensystem aufgebaut? <ul style="list-style-type: none"> • Reiz-Reaktions-Schema • Aufbau des Neurons und Funktion der einzelnen Bestandteile 2. Sequenz: Was passiert, wenn wir stolpern? <ul style="list-style-type: none"> • Eigen- und Fremdre reflexe • angeborene und erlernte Reflexe 3. Sequenz: Wie funktioniert die Erregungsbildung und -weiterleitung? <ul style="list-style-type: none"> • Iontheorie des Ruhepotentials • Iontheorie des Aktionspotentials • Erregungsleitung bei Wirbellosen und Wirbeltieren im Vergleich • Aufbau von elektrischen und chemischen Synapsen und Informationsübertragung • Verrechnung an Synapsen • Wirkung von Nervengiften z.B. Curare, Sambunigrin, Butolinustoxin, Kokain, Gift der Pfeilgiftfrösche, u.a. 		<u>Didaktische-methodische Anmerkungen, verbindliche Absprachen:</u> Arbeit mit Modell eines Neurons Mikroskopieren von Motoneuronen (Dauerpräparate) Testen von Patellarsehnenreflex und Lidschlussreflex im Schülerversuch Modellexperiment zur Erregungsleitung mit Dominosteinen und Strohhalmen Modelle zu chemischen Synapsen Animationen zu z.B.: chemischen und elektrischen Synapsen, Aktionspotentialen, Messung von Erregungen, u.a.

<u>Diagnose von Schülerkompetenzen / Leistungsbewertung:</u>	
<ul style="list-style-type: none"> Ggf. Kriteriengeleitete Bewertung von Kurzvorträgen und/oder der Plakatgestaltung zwei Klausuren 	
<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</i>	
<ul style="list-style-type: none"> IV.1 GK: Aufbau und Funktion des Neurons beschreiben (UF1) IV.2 GK: die Weiterleitung des Aktionspotentials an myelinisierten Axonen erklären (UF1) IV.3 GK: die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potentialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer Ebene erläutern (UF1, UF3) IV.6 GK: Ableitungen von Potentialen mittels Messelektroden an Axon und Synapse erklären und Messergebnisse unter Zuordnung der molekularen Vorgänge an Biomembranen auswerten (E5, E2, UF1, UF2) IV.7 GK: das Prinzip der Signaltransduktion an einem Rezeptor anhand von Modellen darstellen (E6, UF1, UF2, UF4) IV.9 GK: die Wirkung von endo- und exogenen Stoffen auf Vorgänge am Axon, der Synapse und auf Gehirnareale an konkreten Beispielen dokumentieren und präsentieren (K1, K3, UF2) IV.10 GK: den Vorgang von der durch einen Reiz ausgelösten Erregung von Sinneszellen bis zur Konstruktion des Sinneseindrucks bzw. der Wahrnehmung im Gehirn unter Verwendung fachspezifischer Darstellungsformen in Grundzügen darstellen (K1, K3) 	
<i>Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden</i>	
<ul style="list-style-type: none"> Eingeführtes Oberstufenwerk (Cornelsen/Biologie Oberstufe) Film: GIDA: Nervensystem II 	

2	<p><u>Thema:</u> Neurobiologie II</p> <p><u>Kontext:</u> Aspekte der Hirnforschung – Welche Faktoren beeinflussen unser Gehirn?</p>	Q2 GK
<p><u>Inhaltsfelder:</u></p> <p>IF 4: Neurobiologie</p>	<p><u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Plastizität und Lernen <p>Zeitbedarf: ca. 8 Stunden à 45 Minuten</p> <p>Voraussetzungen aus der Sekundarstufe I:</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der Neurobiologie aus Jahrgangsstufe 7 	
<p><u>Mögliche Leitfragen / Sequenzierung / inhaltliche Aspekte:</u></p> <p><i>1. Sequenz:</i> Wie funktioniert die Informationsverarbeitung in unserem Nervensystem?</p> <ul style="list-style-type: none"> Informationsverarbeitung im Zentralner- 	<p><u>Didaktische-methodische Anmerkungen, verbindliche Absprachen:</u></p> <p>Lernversuche, Lerntypbestimmung</p> <p>arbeitsteilige Gruppenarbeit zu</p>	

<ul style="list-style-type: none"> • vensystem • Bau des Gehirns • Hirnfunktionen • Einfluss des vegetativen NS <p>2. Sequenz: Wie lernen wir und wie beeinflusst Stress unsere Lernleistung?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionsweise des Gedächtnisses • Neuronale Plastizität • Lerntheorien • Äußere Einflussfaktoren auf neuronale Leistungen des Gehirns <p>3. Sequenz: Was sind Ursachen von degenerativen Erkrankungen des Gehirns?</p> <ul style="list-style-type: none"> • z.B. Morbus Alzheimer, ADHS • Möglichkeiten und Grenzen von Therapieansätzen • Wirkung von Neuroenhancern 	<p>Gehirnarealen (Arbeit mit Gehirnmodellen)</p> <p>Referate zu Erkrankungen des Nervensystems wie MS</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen / Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ggf. Kriteriengeleitete Bewertung von Kurzvorträgen (z.B. Alzheimer, MRT etc.) und/oder der Plakatgestaltung • zwei Klausuren 	
<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> • IV.4 GK: die Rolle von Sympathikus und Parasympathikus bei der neuronalen und hormonellen Regelung von physiologischen Funktionen an einem Beispiel erklären (UF4, E6, UF2, UF1) • IV.5 GK: die Bedeutung der Plastizität des Gehirns für ein lebenslanges Lernen erklären (UF4) • IV.8 GK: mithilfe von Aufnahmen eines bildgebenden Verfahrens Aktivitäten verschiedener Gehirnareale ermitteln (E5, UF4) • IV.11 GK: aktuelle Modellvorstellungen zum Gedächtnis auf anatomisch-physiologischer Ebene darstellen (K3, B1) • IV.12 GK: aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse zu einer degenerativen Erkrankung recherchieren und präsentieren (K2, K3) • IV.13 GK: Wirkungen von exogenen Substanzen auf den Körper erklären und mögliche Folgen für Individuum und Gesellschaft bewerten (B3, B4, B2, UF4) 	
<p><i>Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Eingeführtes Oberstufenwerk (Cornelsen/Biologie Oberstufe) • Film: Drogen und Gehirn (Spektrum Videothek) • Film: GIDA: Nervensystem II 	

1	Thema: Evolution I Kontext: Die Geschichte des Lebens – Mechanismen, Belege und Ablauf der Evolution	Q2 GK
<p><u>Inhaltsfelder:</u></p> <p>IF 6: Evolution</p>	<p><u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung der Evolutionstheorie • Grundlagen evolutiver Veränderung • Art und Artbildung • Evolution und Verhalten <p>Zeitbedarf: ca. 24 Stunden à 45 Minuten</p> <p>Voraussetzungen aus der Sekundarstufe I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Evolution aus Jahrgangsstufe 7 	
<p><u>Mögliche Leitfragen / Sequenzierung / inhaltliche Aspekte:</u></p> <p><i>1. Sequenz:</i> Was besagt die synthetische Evolutionstheorie?</p> <ul style="list-style-type: none"> • In Ansätzen historische Evolutionstheorien: Schöpfungstheorie, Lamarck • Moderne Evolutionstheorien: Darwin, synthetische Evolutionstheorie <p><i>2. Sequenz:</i> Belege der Evolution – Wie kann man Evolution sichtbar machen?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paläontologie • Morphologie und Anatomie u. a. Homologie, Analogie, Brückentiere • Biogeographie • Vergleichende Embryologie • u.a. wie z.B. : <ul style="list-style-type: none"> o Tier- und Pflanzenzucht 	<p><u>Didaktische-methodische Anmerkungen, verbindliche Absprachen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • z.B. Arbeit mit originalen Textausschnitten aus „Origin of Species“ • z.B. Kurzreferate zu den einzelnen Evolutionstheoretikern • z.B. Exkursion in die Dauerausstellung des Naturkundemuseums Münster • z.B. Radiohörspiel zu Darwins Lebensgeschichte • z.B. Film: Das Leben des Charles Darwin <ul style="list-style-type: none"> • z.B. Zuordnung von Originalfossilien • z.B. Kurzreferate zu den einzelnen Evolutionsbelegen 	

- o Parasitologie
- o Molekularbiologie
- o Verhaltensbiologie
- o Endosymbiontentheorie
- o Lebende Fossilien

3. Sequenz:

Was sind die Motoren der Evolution? -
Evolutionenmechanismen

- Genetische Grundlagen evolutionären Wandels:
 - o Rekombination
 - o Mutation, z.B. Grippevirus
- Selektion als Grundlage biologischer Anpassung
 - o Selektionsformen wie disruptive, transformierende, stabilisierende Selektion
 - o Selektionsmechanismen wie natürliche, künstliche, sexuelle Selektion
 - o Fortpflanzungsstrategien einschließlich Partnerwahl und Paarungssysteme
 - o Variation
 - o Modifikation
 - o Koevolution

- z.B. Evolutionsspiel: Der Zufall als Evolutionsfaktor
- z.B. Evolutionsspiel: Warum wird der Kabeljau immer kleiner?
- z.B. Gruppenpuzzle oder Placemate zu den Selektionsformen

4. Sequenz:

Warum können sich Maultiere nicht fortpflanzen?

- Der Artbegriff: der biologische Artbegriff u.a.
- Artbildung
 - o sympatrische Artbildung
 - o allopatrische Artbildung
 - o Adaptive Radiation
- Isolationsmechanismen
 - o Geographische Isolation
 - o Zeitliche Isolation
 - o Ökologische Isolation
 - o u.a.

- z.B. Partner Puzzle zur Artbildung
- z.B. Kurzreferate zu den Isolationsmechanismen
- z.B. Internetrecherche

Diagnose von Schülerkompetenzen / Leistungsbewertung:

- Ggf. Kriteriengeleitete Bewertung von Kurzvorträgen und/oder der Plakatgestaltung
- Für alle beiden Unterrichtsvorhaben insgesamt eine Klausur im 2. Halbjahr

<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • VI.2GK: erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer Population (UF4, UF1) • VI.3GK: stellen den Vorgang der adaptiven Radiation unter dem Aspekt der Angepasstheit dar (UF2, UF4) • VI.4GK: erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4) • VI.6GK: stellen die synthetische Evolutionstheorie zusammenfassend dar (UF2, UF4) • VI.7GK: analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4) • VI.9GK: deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3) • VI.10GK: erklären Modellvorstellungen zu allopatrischen und sympatrischen Artbildungsprozessen an Beispielen (E6, UF1) • VI.13GK: belegen an Beispielen den aktuellen evolutionären Wandel von Organismen (u.a. mithilfe von Auszügen aus Gendatenbanken) (E2, E5) • VI.14GK: stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3) • VI.16GK: wählen angemessene Medien zur Darstellung von Beispielen zur Coevolution aus Zoologie und Botanik aus und präsentieren die Beispiele (K3, UF2) 	
<i>Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • Cornelsen Gesamtband Biologie Oberstufe • Film: GEO kompakt Evolution - Das Wunder Natur: Wie das Leben entstand, weshalb es Sex gibt und welche Organismen die besten Chancen haben. 	

2	Thema: Evolution II Kontext: Wie wir wurden was wir sind – Abstammung des Menschen	Q2 GK
<u>Inhaltsfelder:</u> IF 6: Evolution	<u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Evolution des Menschen • Stammbäume Zeitbedarf: ca. 10 Stunden à 60 Minuten Voraussetzungen aus der Sekundarstufe I: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Evolution aus Jahrgangsstufe 7 	
<u>Mögliche Leitfragen / Sequenzierung / inhaltliche Aspekte:</u>	<u>Didaktische-methodische Anmerkungen, verbindliche Absprachen:</u>	

<p>1. Sequenz: Stammen wir vom Affen ab? Die Stellung des Menschen im natürlichen System</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematik und phylogenetischer Stammbaum, insbesondere der Primaten und des Menschen • Binäre Nomenklatur • Analyse der Verwandtschaftsbeziehungen zur Erstellung eines Stammbaums <ul style="list-style-type: none"> ○ DNA-Sequenzanalyse ○ Aminosäuresequenzanalyse ○ z.B. Merkmalsmatrix <p>2. Sequenz Wer war Lucy? Fossilgeschichte des Menschen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einordnung von fossilen und rezenten Hinweisen zur Evolution des Menschen, u.a. Funde von Australopithecinen und Neandertalern • Evolution des aufrechten Ganges, Savannentheorie • Werkzeuggebrauch • Hypothesen zum Ursprung des modernen Menschen <ul style="list-style-type: none"> ○ Hypothese vom Multiregionalen Ursprung ○ Out-of-Africa-Hypothese 	<ul style="list-style-type: none"> • z. B. Erstellen eines Stammbaums anhand einer Merkmalsmatrix <ul style="list-style-type: none"> • z.B. Systematisieren von fossilen Modellschädeln aus verschiedenen Zeitaltern • z.B. Exkursion in den Allwetterzoo Münster, Führung zum Thema „Evolution der Primaten“
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen / Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ggf. Kriteriengeleitete Bewertung von Kurzvorträgen und/oder der Plakatgestaltung • Für alle beiden Unterrichtsvorhaben insgesamt eine Klausur im 2. Halbjahr 	
<p align="center"><i>Schwerpunkte übergeordnete Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • VI.1GK: UF1, UF4 • VI.5GK: UF3 • VI.8GK: E5, E6 • VI.11GK: E3, E5, K1, K4 • VI.12GK: E3, E5 • VI.15GK: K4, E7, B4 • VI.17GK: B1, B3, K4 	
<p align="center"><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • VI.1GK: beschreiben die Einordnung von Lebewesen mithilfe der Systematik und der binären Nomenklatur (UF1, UF4) 	

<ul style="list-style-type: none"> • VI.5GK: ordnen den modernen Menschen kriteriengeleitet den Primaten zu (UF3) • VI.8GK: analysieren molekulargenetische Daten und deuten sie im Hinblick auf die Verbreitung von Allelen und Verwandtschaftsbeziehungen von Lebewesen (E5, E6) • VI.11GK: entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4) • VI.12GK: erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5) • VI.15GK: diskutieren wissenschaftliche Befunde (u.a. Schlüsselmerkmale) und Hypothesen zur Humanevolution unter dem Aspekt ihrer Vorläufigkeit kritisch-konstruktiv (K4, E7, B4) • VI.17GK: bewerten die Problematik des Rasse-Begriffs beim Menschen aus historischer und gesellschaftlicher Sicht und nehmen zum Missbrauch dieses Begriffs aus fachlicher Perspektive Stellung (B1, B3, K4)
<i>Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden</i>
<ul style="list-style-type: none"> • grüne Reihe „Evolution“ • Film: Quarks & Co. „Wie wir wurden was wir sind“

1	Thema: Humangenetische Beratung – Wie können genetisch bedingte Krankheiten diagnostiziert und therapiert werden und welche ethischen Konflikte treten dabei auf?	Q1 Lk
Inhaltsfelder: IF3: Genetik		Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Meiose und Rekombination • Numerische und strukturelle Chromosomenaberrationen • Analyse von Familienstammbäumen • Bioethik Zeitbedarf: ca. 24 Stunden à 45 Minuten Voraussetzungen aus der Sekundarstufe I: <ul style="list-style-type: none"> • Chromosomenaufbau, Mitose, MENDELsche Regeln
<u>Mögliche Leitfragen / Sequenzierung / inhaltliche Aspekte:</u>		<u>Didaktisch-methodische Anmerkungen, verbindliche Absprachen:</u>

<ul style="list-style-type: none"> • Reaktivierung von SI-Vorwissen (I.5; I.6) <p>1. Sequenz: (III.1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Wie werden die Keimzellen gebildet und welche Unterschiede gibt es bei Frau und Mann?</i> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Meiose ➤ Spermatogenese / Oogenese <p>2. Sequenz: (III.4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Wo entscheidet sich die genetische Ausstattung einer Keimzelle und wie entsteht genetische Vielfalt?</i> <ul style="list-style-type: none"> ➤ inter- und intrachromosomale Rekombination ➤ numerische und strukturelle Chromosomenaberration <p>3. Sequenz: (III.11)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <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> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erbgänge/Vererbungsmodi ➤ genetisch bedingte Krankheiten, z.B. <ul style="list-style-type: none"> - Trisomien (insbesondere Trisomie 21) und Monosomien - Mukoviszidose - Cystische Fibrose - Muskeldystrophie - Kurzfingerigkeit - Chorea Huntington <p>4. Sequenz: (III.13; III.14; III.15)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Welche therapeutischen Ansätze ergeben sich aus der Stammzellenforschung und was ist von ih-</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • SI-Wissen wird reaktiviert, ein Ausblick auf Neues wird gegeben. • Zentrale Aspekte der Meiose werden wiederholt und geübt. • Schlüsselstellen bei der Keimzellenbildung werden erarbeitet und die theoretisch möglichen Rekombinationsmöglichkeiten werden ermittelt. • Die Auswertungskompetenz bei humangenetischen Stammbäumen wird im Unterricht an mehreren Beispielen geübt. • Prognosen zum Auftreten spezifischer, genetisch bedingter Krankheiten werden für Paare mit Kinderwunsch ermittelt und für (weitere) Kinder begründet angegeben. • Am Beispiel des Themas „Dürfen Embryonen getötet werden, um Krankheiten zu heilen?“ kann z.B. die Methode einer Dilemma-Diskussion durchgeführt und als Methode reflektiert werden.
---	--

<p><i>nen zu halten?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Pränatale Diagnostik ➤ Gentherapie ➤ Zelltherapie 	
<p>Diagnose von Schülerkompetenzen / Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurztests möglich, z. B. zu Meiose / Karyogrammen / Stammbaumanalyse • Ggf. Kurzvorträge • Zwei Klausuren pro Halbjahr 	
<p style="text-align: center;"><i>Schwerpunkte übergeordnete Kompetenzerwartungen</i></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. • UF4 Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen, natürlichen und durch menschliches Handeln hervorgerufenen Vorgängen auf der Grundlage eines vernetzten biologischen Wissens erschließen und aufzeigen, • B4 die Möglichkeiten und Grenzen biologischer Problemlösungen und Sichtweisen bei innerfachlichen, naturwissenschaftlichen und gesellschaftlichen Fragestellungen begründen. 	
<p style="text-align: center;"><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> • III.1: erläutern die Grundprinzipien der Rekombination (Reduktion und Neukombination der Chromosomen) bei Meiose und Befruchtung (UF4). • III.5: erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosomen- und Genommutationen auf den Phänotyp (u.a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten) (UF 1, UF 4) • III.16: 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). • III.17: recherchieren Informationen zu humangenetischen Fragestellungen (u.a. genetisch bedingten Krankheiten), schätzen die Relevanz und Zuverlässigkeit der Informationen ein und fassen die Ergebnisse strukturiert zusammen (K2, K1, K3, K4) • III.19: recherchieren Unterschiede zwischen embryonalen und adulten Stammzellen und präsentieren diese unter Verwendung geeigneter Darstellungsformen (K2, K3). • III.20: stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und beurteilen Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4). • III.21: geben die Bedeutung von DNA-Chips an und beurteilen Chancen und Risi- 	

ken (B1, B3)
<i>Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Eingeführtes Oberstufenwerk (Cornelsen/Biologie Oberstufe) • GIDA-Film „Humangenetik“ • Checkliste zum methodischen Vorgehen bei einer Stammbaumanalyse. • Exemplarische Beispiele von Familienstammbäumen • Selbstlernplattform von Mallig: • http://www.mallig.eduvinet.de/default.htm#kurs • Interessanter Link zu menschlichen Chromosomen: www.gene-abc.ch • Ggf. Recherche zu embryonalen bzw. adulten Stammzellen und damit verbundenen therapeutischen Ansätzen • Dilemmadiskussion

Anmerkung: Unterrichtsvorhaben 1 und 2 können auch in der Reihenfolge vertauscht werden

2	Thema: Modellvorstellungen zur Proteinbiosynthese – Wie entstehen aus Genen Merkmale und welche Einflüsse haben Veränderungen der genetischen Strukturen auf einen Organismus?	Q1 LK
<p><u>Inhaltsfelder:</u></p> <p>IF 3: Genetik</p>	<p><u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurze Wiederholung der Inhalte aus der EF: Der Zellkern als Träger der Erbinformation, DNA als Erbsubstanz; Nukleotide und Nukleinsäuren, DNA-Replikation • Proteinbiosynthese • Genmutation • Genregulation • Verfahren der PCR und Gelelektrophorese <p>Zeitbedarf: ca. 32 Stunden à 45 Minuten</p> <p>Voraussetzungen aus der Sekundarstufe I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chromosom • Mitose / Meiose 	

<u>Mögliche Leitfragen / Sequenzierung / inhaltliche Aspekte:</u>	<u>Didaktisch-methodische Anmerkungen, verbindliche Absprachen:</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Reaktivierung von SI/EF-Vorwissen (I.8; I.16) <p>1. Sequenz: (III.10)</p> <ul style="list-style-type: none"> • „Wer ist der Täter?“ - der genetische Fingerabdruck und die künstliche Ver- vielfältigung der DNA ➤ das Verfahren der PCR ➤ genetischer Fingerabdruck ➤ das Verfahren der Gelelektrophorese <p>2. Sequenz: (III.2; III.3; III.4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vom Gen zum Merkmal - Wie wird die genetische Information verschlüsselt, transportiert und abgelesen? ➤ der genetische Code ➤ Ein-Gen-ein-Polypeptid-Hypothese ➤ Transkription ➤ Translation ➤ Besonderheiten bei Pro- und Eukaryoten (Spleißen der DNA) ➤ Genmutationen <p>3. Sequenz: (III.6; III.9; III.8)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wie wird das Ablesen der Gene gesteuert? ➤ Genregulation bei Prokaryoten (Bedeutung von E.coli als Modellorganismus) ➤ Epigenetik: durch Umwelteinflüsse werden Gene unterschiedlich an- und ausgeschaltet ➤ Einfluss der Protoonkogene und Tu- 	<ul style="list-style-type: none"> • EF-Wissen wird reaktiviert, ein Ausblick auf Neues wird gegeben. • Wissen über die Replikation wird auf die PCR übertragen und im Kontext des genetischen Fingerabdrucks angewendet sowie die Technik der Gelelektrophorese kennen gelernt • Die einzelnen Schritte der Proteinbiosynthese werden erarbeitet und ihre Regulation betrachtet • Verschiedene Genmutationen sowie auf ihnen beruhende Erbkrankheiten werden besprochen (z.B. Sichelzellanämie, Chorea-Huntington) • Arbeit mit Modellen, z.B. Operon-Modell

mor-Suppressorgene auf die Regulation des Zellzyklus	
Diagnose von Schülerkompetenzen / Leistungsbewertung: <ul style="list-style-type: none"> • Ggf. Kriteriengeleitete Bewertung von Kurzvorträgen (z.B. Zwillingsforschung und Epigenetik) • Zwei Klausuren pro Halbjahr 	
<i>Schwerpunkte übergeordnete Kompetenzerwartungen</i>	
Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung: <ul style="list-style-type: none"> • UF1 Wiedergabe • UF3 Systematisierung • UF4 Vernetzung • E6 Modelle 	
<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</i>	
<p>III.2: vergleichen die molekularen Abläufe in der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten (UF1, UF3)</p> <p>III.3: erläutern die Bedeutung der Transkriptionsfaktoren für die Regulation von Zellstoffwechsel und Entwicklung (UF1, UF4)</p> <p>III.4 erläutern Eigenschaften des genetischen Codes und charakterisieren mit dessen Hilfe Genmutationen (UF1, UF2)</p> <p>III.5 : erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosom- und Genommutationen auf den Phänotyp (u.a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten) (UF1, UF4)</p> <p>III.7 : erklären mithilfe eines Modells die Wechselwirkung von Proto-Onkogenen und Tumor-Suppressorgen auf die Regulation des Zellzyklus und erklären die Folgen von Mutationen in diesen Genen (E6, UF1, UF3, UF4)</p> <p>III.8: reflektieren und erläutern den Wandel des Genbegriffes (E7)</p> <p>III.9: benennen Fragestellungen und stellen Hypothesen zur Entschlüsselung des genetischen Codes auf und erläutern klassische Experimente zur Entwicklung der Code-Sonne (E1, E3, E4)</p> <p>III.10: erläutern wissenschaftliche Experimente zur Aufklärung der Proteinbiosynthese, generieren Hypothesen auf der Grundlage der Versuchspläne und interpretieren die Versuchsergebnisse (E3, E4, E5)</p> <p>III.11 : erläutern und entwickeln Modellvorstellungen auf der Grundlage von Experimenten zur Aufklärung der Genregulation bei Prokaryoten (E2, E5, E6)</p> <p>III.12: begründen die Verwendung bestimmter Modellorganismen (u.a. <i>E. coli</i>) für besondere Fragestellungen genetischer Forschung (E6, E3)</p> <p>III.13: erklären mithilfe von Modellen genregulatorische Vorgänge bei Eukaryoten (E6)</p> <p>III.14 : erläutern epigenetische Modelle zur Regelung des Zellstoffwechsels und leiten Konsequenzen für den Organismus ab (E6)</p> <p>III.15 : erläutern molekulargenetische Verfahren (u.a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete (E4, E2, UF1)</p>	
<i>Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • GIDA-Film „Molekulare Genetik“ und „Proteinbiosynthese“ • Eingeführtes Oberstufenwerk (Cornelsen/Biologie Oberstufe) • Exemplarische Beispiele von Familienstammbäumen zu Genmutationen • Struktur- und Funktionsmodelle (z.B. DNA-Modell, Operon-Moosgummimodell) 	

3	<u>Thema:</u> Angewandte Genetik – Welche Chancen und welche Risiken bestehen?	Q1 LK
<u>Inhaltsfelder:</u> IF 3: Genetik		<u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u> Zeitbedarf: ca. 24 Stunden à 45 Minuten
<u>Mögliche Leitfragen / Sequenzierung / inhaltliche Aspekte:</u> 1. Sequenz:: (III.5; III.12) <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung und Methoden der Gentechnik <ul style="list-style-type: none"> ➤ Schneiden von DNA ➤ Übertragen von DNA ➤ Selektion transgener Zellen • Gentechnik z.B. in der Medizin, der Lebensmittelherstellung und der Züchtung 2. Sequenz:: (III.12; III.15) <ul style="list-style-type: none"> • „Darf man alles machen, was man machen kann?“ – Bioethik <ul style="list-style-type: none"> ➤ PID in der Diskussion ➤ Gentechnisch veränderte Organismen 		<u>Didaktisch-methodische Anmerkungen, verbindliche Absprachen:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Erarbeitung gentechnischer Verfahren, z.B. Klonen, Insulinherstellung, Tier- und Pflanzenzucht (z.B. Antimatsch-Tomate) • Humangenomprojekt • Gentherapie • Multiperspektivische Betrachtung kontroverser Positionen zur Gendiagnostik
<u>Diagnose von Schülerkompetenzen / Leistungsbewertung:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Ggf. kriteriengeleitete Bewertung von Kurzvorträgen und/oder der Plakatgestaltung • zwei Klausuren pro Halbjahr 		
<i>Schwerpunkte übergeordnete Kompetenzerwartungen</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • K2 Recherche • B1 Kriterien • B4 Möglichkeiten und Grenzen 		
<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</i>		
III.6: beschreiben molekulargenetische Werkzeuge und erläutern deren Bedeutung für gentechnische Grundoperationen (UF1) III.12: begründen die Verwendung bestimmter Modellorganismen (u.a. <i>E. coli</i>) für		

besondere Fragestellungen genetischer Forschung (E6, E3)
III.15: erläutern molekulargenetische Verfahren (u.a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete (E4, E2, UF1)
III.18: stellen mithilfe geeigneter Medien die Herstellung transgener Lebewesen dar und diskutieren ihre Verwendung (K1, B3)
III.19: recherchieren Unterschiede zwischen embryonalen und adulten Stammzellen und präsentieren diese unter Verwendung geeigneter Darstellungsformen (K2, K3)
III.20: stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und beurteilen Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4)
III.21: geben die Bedeutung von DNA-Chips an und beurteilen Chancen und Risiken (B1, B3)
III.22: beschreiben aktuelle Entwicklungen in der Biotechnologie bis hin zum Aufbau von synthetischen Organismen in ihren Konsequenzen für unterschiedliche Einsatzziele und bewerten sie (B3, B4)

Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden

- Eingeführtes Oberstufenwerk (Cornelsen/Biologie Oberstufe)
- „Gentechnik I und II“ GIDA-DVD
- „Planet Wissen - Chancen und Risiken der Gentechnologie“

4	Autökologische Untersuchungen – Welchen Einfluss haben abiotische Faktoren auf das Vorkommen von Arten?	Q1 LK
<u>Inhaltsfelder:</u> IF 5: Ökologie		<u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u> Umweltfaktoren und Ökologische Potenz Zeitbedarf: ca. 15 Stunden à 45 Minuten Voraussetzungen aus der Sekundarstufe I: Grundlagen der Neurobiologie (Regelkreise) aus der Jahrgangsstufe 9 und der Ökologie aus Jahrgangsstufe 7
<u>Mögliche Leitfragen / Sequenzierung / inhaltliche Aspekte:</u> 1. Sequenz: Welchen Einfluss haben die abiotischen Faktoren Temperatur, Sauerstoffgehalt und Licht auf das Vorkommen und die Überlebensrate von Organismen? Abiotische Faktoren <ul style="list-style-type: none"> • Temperatur • Licht • Wasser • Kohlenstoffdioxid Ökologische Potenz Optimumkurve Zusammenwirken abiotischer Faktoren 2. Sequenz: Tiergeographische Regeln <ul style="list-style-type: none"> • Bergmann • Allen 		<u>Didaktische - methodische Anmerkungen, verbindliche Absprachen:</u> Bestimmung des Temperaturoptimums bei Mehlwürmern mithilfe der Temperaturorgel und deren graphische Ergebnisdarstellung und Auswertung Übertragung der Erkenntnisse auf weitere Organismen und abiotische Faktoren und Ableitung ökologischer Gesetzmäßigkeiten Minimumgesetz, Zeigerarten (Bioindikatoren) z.B. experimenteller Nachweis der Bergmannschen und Allenschen Regel (Glaskolben, Löffel)
<u>Diagnose von Schülerkompetenzen / Leistungsbewertung:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Ggf. Impulsreferate - 2 Klausuren pro Halbjahr 		
<i>Schwerpunkte übergeordnete Kompetenzerwartungen</i>		
■ selbstständig in unterschiedlichen Kontexten biologische Probleme identifizieren, analysieren und in Form biologischer Fragestellungen präzisieren, (E1)		

- Beobachtungen und Messungen, auch mithilfe komplexer Apparaturen, sachgerecht erläutern, (E2)
- mit Bezug auf Theorien, Modelle und Gesetzmäßigkeiten Hypothesen generieren sowie Verfahren zu ihrer Überprüfung ableiten, (E3)
- Experimente mit komplexen Versuchsplänen und -aufbauten mit Bezug auf ihre Zielsetzungen erläutern und unter Beachtung fachlicher Qualitätskriterien (Sicherheit, Messvorschriften, Variablenkontrolle, Fehleranalyse) durchführen, (E4)
- naturwissenschaftliche Prinzipien reflektieren sowie Veränderungen im Weltbild und in Denk- und Arbeitsweisen in ihrer historischen und kulturellen Entwicklung darstellen. (E7)

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans

V.1: zeigen den Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Bioindikatoren und der Intensität abiotischer Faktoren in einem beliebigen Ökosystem (UF3, UF4, E4)

V.8: planen ausgehend von Hypothesen Experimente 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)

V.14: erläutern die Aussagekraft von biologischen Regeln (u.a. tiergeographische Regeln) und grenzen diese von naturwissenschaftlichen Gesetzen ab (E7, K4)

Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden

- Biologie Oberstufe: Gesamtband, Cornelsen
- www.max-wissen.de
- Selbstevaluation am Ende der Unterrichtsreihe z.B. mithilfe der Kompetenzen-Seiten im Lehrbuch

5	Erforschung der Fotosynthese – Wie entsteht aus Lichtenergie eine für alle Lebewesen nutzbare Form der Energie?	Q1 LK
<u>Inhaltsfelder:</u> IF 5: Ökologie		<u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u> Fotosynthese Zeitbedarf: ca. 10 Stunden a 45 Minuten Voraussetzungen aus der Sekundarstufe I: Grundlagen der Ökologie aus der Jahrgangsstufe 7, aus der EF: Zellatmung
<u>Mögliche Leitfragen / Sequenzierung / inhaltliche Aspekte:</u> Sequenz 1: Fotosynthese - Welche Prozesse sind bei Pflanzen notwendig, um energiereiche Stoffe (Zucker) zu produzieren? <ul style="list-style-type: none"> • Blatt • Blattaufbau • Chloroplast • Absorptionsspektren • Membranen • Lichtabhängige und lichtunabhängige Reaktion (Calvinzyklus) • Elektronentransport • H⁺-Gradient und ATP-Synthese • C3-,C4- und CAM-Pflanzen Sequenz 2: Welchen Einfluss haben die abiotischen Faktoren Licht, Wasser und Temperatur auf die Fotosyntheseaktivität?		<u>Didaktische-methodische Anmerkungen, verbindliche Absprachen:</u> Abfrage von SI-Vorwissen, z.B. Chromatografie der Blattpigmente, aus der EF: Zellatmung Erstellen von Bilanzen z.B. von Stoffwechselprozessen, Versuche zur Abhängigkeit der Fotosyntheseaktivität von unterschiedlichen abiotischen Faktoren, Auswertung und Visualisierung der Informationen, Mikroskopische Auswertung verschiedener Blattanpassungen.
<u>Blattmetamorphosen</u>		
<u>Diagnose von Schülerkompetenzen / Leistungsbewertung:</u> - ggf. Impulsreferate, Präsentationen, Kurzreferate - 2 Klausuren pro Halbjahr		
<i>Schwerpunkte übergeordnete Kompetenzerwartungen</i>		
■ selbstständig in unterschiedlichen Kontexten biologische Probleme identifizieren, analysieren und in Form biologischer Fragestellungen präzisieren, (E1) ■ Beobachtungen und Messungen, auch mithilfe komplexer Apparaturen, sachgerecht erläutern,		

<p>(E2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ mit Bezug auf Theorien, Modelle und Gesetzmäßigkeiten Hypothesen generieren sowie Verfahren zu ihrer Überprüfung ableiten, (E3) ■ Experimente mit komplexen Versuchsplänen und -aufbauten mit Bezug auf ihre Zielsetzungen erläutern und unter Beachtung fachlicher Qualitätskriterien (Sicherheit, Messvorschriften, Variablenkontrolle, Fehleranalyse) durchführen, (E4) ■ Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern, (E5) ■ naturwissenschaftliche Prinzipien reflektieren sowie Veränderungen im Weltbild und in Denk- und Arbeitsweisen in ihrer historischen und kulturellen Entwicklung darstellen. (E7)
<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</i></p>
<p>V.2: erläutern den Zusammenhang zwischen Fotoreaktion und Synthesereaktion und ordnen die Reaktionen den unterschiedlichen Kompartimenten des Chloroplasten zu (UF1, UF3)</p> <p>V.4: analysieren Messdaten zur Abhängigkeit der Fotosyntheseaktivität von unterschiedlichen abiotischen Faktoren (E5)</p> <p>V.5: leiten aus Forschungsexperimenten zur Aufklärung der Fotosynthese zu Grunde liegende Fragestellungen und Hypothesen ab (E1, E3, UF2, UF4)</p> <p>V.15: erläutern mithilfe einfacher Schemata das Grundprinzip der Energieumwandlung in den Fotosystemen und den Mechanismus der ATP-Synthese (K3, UF1)</p>
<p><i>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> • Biologie Oberstufe: Gesamtband, Cornelsen • Gida-Filme „Fotosynthese“

6	Synökologie I und biotische Faktoren – Welchen Einfluss haben inter- und intraspezifische Beziehungen auf Populationen?	Q1 LK
<p><u>Inhaltsfelder:</u></p> <p>IF 5: Ökologie</p>	<p><u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u></p> <p>Dynamik von Populationen</p> <p style="color: red;">Zeitbedarf: ca. 10 Stunden a 45 Minuten</p> <p>Voraussetzungen aus der Sekundarstufe I: Grundlagen der Ökologie aus der Jahrgangsstufe 7</p>	
<p><u>Mögliche Leitfragen / Sequenzierung / inhaltliche Aspekte:</u></p> <p>1. Sequenz: Wie verändern sich Populationen in Abhängigkeit verschiedener Umweltfaktoren? Wie verändern sich Populationen in</p>	<p><u>Didaktische - methodische Anmerkungen, verbindliche Absprachen:</u></p> <p>Beschreibung und Analyse eines Wirkungs-Diagramms, Erarbeitung der unterschiedlichen</p>	

<p>Abhängigkeit von dichteabhängigen Umweltfaktoren?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exponentielles, lineares bzw. logistisches Wachstum, K- und r-Wert • Lotka-Volterra-Regeln • Freilanduntersuchungen <p>Welche Veränderungen lassen sich bei zusammenfassender Betrachtung vorliegender Umweltfaktoren beobachten?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aspektfolge • Sukzession <p>K- und r-Strategien</p> <p>Welche Folgen haben intra- und interspezifische Beziehungen auf die jeweiligen Arten?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parasitismus • Symbiose • Konkurrenz (intra- und inter-spezifisch) • Räuber-Beute-Beziehungen <p>im Zusammenhang: Schädlinge und Schädlingsbekämpfung (Vergleich chemische, biologische und biotechnische Bekämpfung)</p> <p>2. Sequenz:</p> <p>Wie können Arten mit ähnlichen Umweltansprüchen im gleichen Lebensraum koexistieren?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konkurrenzausschluss • Konkurrenzvermeidung • Koexistenz • Ökologische Nische • Stellenäquivalenz und Lebensformtyp 	<p>Umweltfaktoren und ihrer Auswirkung auf eine Population anhand eines Beispiels,</p> <p>Entwicklung von Fragestellungen auf der Grundlage vorliegender Daten,</p> <p>Analyse von Populations-Schwankungen auf Grundlage experimenteller Ergebnisse,</p> <p>Aufzeigen der Regelhaftigkeit der Populations-Schwankungen,</p> <p>Formulierung von entsprechenden Regeln</p> <p>Auswertung und Analyse von Daten im Zusammenhang, selbständige Erarbeitung der Phänomene Aspektfolge, Sukzession, K- und r-Strategie,</p> <p>Erarbeitung von Konkurrenzausschluss bzw. -vermeidung,</p> <p>Aufzeigen der Konsequenz: Koexistenz der Arten infolge der unterschiedlichen Einnischung,</p> <p>Erarbeitung des Konzeptes der ökologischen Nische und der Stellenäquivalenz (ökologische Planstelle),</p> <p>Räuber-Beute-Simulationsspiel.</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen / Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ggf. Impulsreferate zu den Beziehungen zwischen Lebewesen • Selbstevaluation am Ende der Unterrichtsreihe z.B. mithilfe der Kompetenzen-Seiten im Lehrbuch • 2 Klausuren pro Halbjahr 	
<p style="text-align: center;"><i>Schwerpunkte übergeordnete Kompetenzerwartungen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ biologische Phänomene und Sachverhalte beschreiben und erläutern, (UF1) ■ Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern, (E5) ■ Anschauungsmodelle entwickeln sowie mithilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen und Simulationen biologische sowie biotechnische Prozesse erklären oder vorherzusagen, (E6) 	

<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</i>	
<p>V.3: beschreiben die Dynamik von Populationen in Abhängigkeit von dichteabhängigen und dichteunabhängigen Faktoren (UF1)</p> <p>V.6: untersuchen das Vorkommen, die Abundanz und die Dispersion von Lebewesen eines Ökosystems im Freiland (E1, E2, E4)</p> <p>V.7: 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, UF2, UF3, UF4)</p> <p>V.9: entwickeln aus zeitlich-rhythmischen Änderungen des Lebensraums biologische Fragestellungen und erklären diese auf der Grundlage von Daten (E1, E5)</p> <p>V.10: untersuchen die Veränderungen von Populationen mit Hilfe von Simulationen auf der Grundlage des Lotka-Volterra-Modells (E6)</p> <p>V.11: vergleichen das Lotka-Volterra-Modell mit veröffentlichten Daten aus Freilandmessungen und diskutieren die Grenzen des Modells (E6)</p> <p>V.12: 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)</p> <p>V.13: erklären mithilfe des Modells der ökologischen Nische die Koexistenz von Arten (E6, UF1, UF2)</p>	
<i>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • Biologie Oberstufe: Gesamtband, Cornelsen • Räuber-Beute-Simulation (NATURA, Modelle zur Populationsökologie für den explorativen Unterricht) 	

7	Synökologie II – Welchen Einfluss hat der Mensch auf globale Stoffkreisläufe und Energieflüsse?	Q1 LK
<u>Inhaltsfelder:</u> IF 5: Ökologie	<u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u> Stoffkreislauf und Energiefluss <b style="color: red;">Zeitbedarf: ca. 10 Stunden a 45 Minuten Voraussetzungen aus der Sekundarstufe I: Grundlagen der Ökologie aus der Jahrgangsstufe 7	
<u>Mögliche Leitfragen / Sequenzierung / inhaltliche Aspekte:</u> <u>1. Sequenz:</u> Energie und Stoffkreisläufe in der Ökologie <ul style="list-style-type: none"> • Stoffkreisläufe (Phosphat, Kohlenstoff, 	<u>Didaktische - methodische Anmerkungen, verbindliche Absprachen:</u> Kennenlernen verschiedener Ökosysteme als Grundlage zur Erarbeitung anthropogener	

<p>Stickstoff)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energiefluss • Trophieebenen • Unterschiede zwischen Nahrungskette und Nahrungsnetz <p>2. Sequenz: Anthropogener Einfluss auf Ökosysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übersicht von Ökosystemen in Ansätzen • Klimaerwärmung • Ökologischer Fußabdruck 	<p>Einflüsse,</p> <p>Auswertung verschiedener grafischer Darstellungsmöglichkeiten (z.B. ökologische Pyramiden, Biomassepyramiden),</p> <p>Erstellen eigener Grafiken (z.B. zu Stoffkreisläufen, Nahrungsbeziehungen)</p> <p>Erstellen eines eigenen ökologischen Fußabdrucks</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen / Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ggf. Gruppenerarbeitung und Präsentation der Stoffkreisläufe, Plakatpräsentationen/Power-Point-Präsentation • 2 Klausuren pro Halbjahr 	
<p style="text-align: center;"><i>Schwerpunkte übergeordnete Kompetenzerwartungen</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen, natürlichen und durch menschliches Handeln hervorgerufenen Vorgängen auf der Grundlage eines vernetzten biologischen Wissens erschließen und aufzeigen. (UF4) ■ Anschauungsmodelle entwickeln sowie mithilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen und Simulationen biologische sowie biotechnische Prozesse erklären oder vorherzusagen, (E6) ■ Auseinandersetzungen und Kontroversen zu biologischen und biotechnischen Problemen und Entwicklungen differenziert aus verschiedenen Perspektiven darstellen und eigene Entscheidungen auf der Basis von Sachargumenten vertreten, (B2) ■ begründet die Möglichkeiten und Grenzen biologischer Problemlösungen und Sichtweisen bei innerfachlichen, naturwissenschaftlichen und gesellschaftlichen Fragestellungen bewerten. (B4) 	
<p style="text-align: center;"><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</i></p>	
<p>V.16: stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, Nahrungsnetz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3)</p> <p>V.17: präsentieren und erklären auf der Grundlage von Untersuchungsdaten die Wirkung von anthropogenen Faktoren auf ausgewählte globale Stoffkreisläufe (K1, K3, UF1)</p> <p>V.19: diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3)</p> <p>V.20: entwickeln Handlungsoptionen für das eigene Konsumverhalten und schätzen diese unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit ein (B2, B3)</p>	
<p style="text-align: center;"><i>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Biologie Oberstufe: Gesamtband, Cornelsen • Selbstevaluation am Ende der Unterrichtsreihe z.B. mithilfe der Kompetenzen-Seiten im Lehrbuch 	

8	Thema: Zyklische und sukzessive Veränderung von Ökosystemen – Welchen Einfluss hat der Mensch auf die Dynamik von Ökosystemen?	Q1 Lk
<u>Inhaltsfelder:</u> IF 5: Ökologie	<u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u> Mensch und Ökosysteme Zeitbedarf: ca. 10 Stunden a 45 Minuten Voraussetzungen aus der Sekundarstufe I: • Grundlagen der Ökologie aus der Jahrgangsstufe 7	
<u>Mögliche Leitfragen / Sequenzierung / inhaltliche Aspekte:</u> - aquatisches Ökosystem in Ansätzen - Sukzession - Schädlingsbekämpfung - Invasive Arten	<u>Didaktische-methodische Anmerkungen, verbindliche Absprachen:</u> z.B. arbeitsteilige Erarbeitung/Expertengruppen zur Zonierung eines aquatischen Ökosystems, Eutrophierung, der See im Jahresverlauf diskutieren verschieden Methoden der Schädlingsbekämpfung hinsichtlich ihrer Effektivität und ökologischer Folgen von Einschleppung nicht einheimischer Arten zur Schädlingsbekämpfung bewerten (z.B. Mungos)	
<u>Diagnose von Schülerkompetenzen / Leistungsbewertung:</u> - ggf. Impulsreferate, Präsentationen, Kurzreferate - 2 Klausuren pro Halbjahr		
<i>Schwerpunkte übergeordnete Kompetenzerwartungen</i>		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ zur Lösung von biologischen Problemen zielführende Definitionen, Konzepte und Handlungsmöglichkeiten begründet auswählen und anwenden, (UF2) ▪ sich mit anderen über biologische Sachverhalte kritisch konstruktiv austauschen und dabei Behauptungen oder Beurteilungen durch Argumente belegen bzw. widerlegen. (K4) ▪ Auseinandersetzungen und Kontroversen zu biologischen und biotechnischen Problemen und Entwicklungen differenziert aus verschiedenen Perspektiven darstellen und eigene Entscheidungen auf der Basis von Sachargumenten vertreten, (B2) 		

<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</i>
V.7: leiten aus Daten zu abiotischen und biotischen Faktoren Zusammenhänge im Hinblick auf zyklische und sukzessive Veränderungen (Abundanz und Dispersion von Arten) sowie K- und r-Lebenszyklusstrategien ab (E5, UF1, UF2, UF3, K4, UF4) V.9: entwickeln aus zeitlich-rhythmischen Änderungen des Lebensraums biologische Fragestellungen und erklären diese auf der Grundlage von Daten (E1, E5) V.18: recherchieren Beispiele für die biologische Invasion von Arten und leiten Folgen für das Ökosystem ab (K2, K4)
<i>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Biologie Oberstufe: Gesamtband, Cornelsen • Gida-Film „Ökosystem See 2“

1	Thema: Kontext:	Neurobiologie I Molekulare und zellbiologische Grundlagen der neuronalen Informationsverarbeitung – Wie ist das Nervensystem des Menschen aufgebaut?	Q2 LK
<u>Inhaltsfelder:</u> IF 4: Neurobiologie		<u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Funktion von Neuronen Zeitbedarf: ca. 15 Stunden à 45 Minuten Voraussetzungen aus der Sekundarstufe I: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Neurobiologie aus Jahrgangsstufe 7 	
<u>Mögliche Leitfragen / Sequenzierung / inhaltliche Aspekte:</u> 1. Sequenz: Wie ist unser Nervensystem aufgebaut? <ul style="list-style-type: none"> • Reiz-Reaktions-Schema • Aufbau des Neurons und Funktion der einzelnen Bestandteile 2. Sequenz: Was passiert, wenn wir stolpern? <ul style="list-style-type: none"> • Eigen- und Fremdrelexe • angeborene und erlernte Reflexe 3. Sequenz:		<u>Didaktische-methodische Anmerkungen, verbindliche Absprachen:</u> Arbeit mit Modell eines Neurons Mikroskopieren von Motoneuronen (Dauerpräparate) Testen von Patellarsehnenreflex und Lidschlussreflex im Schülerversuch Modellexperiment zur Erregungsleitung mit Dominosteinen und Strohhalmen Modelle zu chemischen Synapsen	

<p>Wie funktioniert die Erregungsbildung und -weiterleitung?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Iontheorie des Ruhepotentials • Iontheorie des Aktionspotentials • Erregungsleitung bei Wirbellosen und Wirbeltieren im Vergleich • Aufbau von elektrischen und chemischen Synapsen und Informationsübertragung • Verrechnung an Synapsen • Wirkung von Nervengiften z.B. Curare, Sambunigrin, Butolinustoxin, Kokain, Gift der Pfeilgiftfrösche, u.a. 	<p>Animationen zu z.B. chemischen und elektrischen Synapsen, Aktionspotentialen, Messung von Erregungen, u.a.</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen / Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ggf. Kriteriengeleitete Bewertung von Kurzvorträgen und/oder der Plakatgestaltung • zwei Klausuren 	
<p style="text-align: center;"><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> • IV. 1 LK: beschreiben Aufbau und Funktion des Neurons (UF1) • IV. 2 LK: vergleichen die Weiterleitung des Aktionspotentials an myelinisierten und nicht myelinisierten Axonen miteinander und stellen diese unter dem Aspekt der Leitungsgeschwindigkeit in einen funktionellen Zusammenhang (UF2, UF3, UF4) • IV. 3 LK: erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potentialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer Ebene (UF1, UF3) • IV. 7 LK: erklären Ableitungen von Potentialen mittels Messelektroden an Axon und Synapse und werten Messergebnisse unter Zuordnung der molekularen Vorgänge an Biomembranen aus (E5, E2, UF1, UF2) • IV. 8 LK: leiten aus Messdaten der Patch-Clamp-Technik Veränderungen von Ionenströmen durch Ionenkanäle ab und entwickeln dazu Modellvorstellungen (E5, E6, K4) • IV. 12 LK: stellen den Vorgang von der durch einen Reiz ausgelösten Erregung von Sinneszellen bis zur Entstehung des Sinneseindrucks bzw. der Wahrnehmung im Gehirn unter Verwendung fachspezifischer Darstellungsformen in Grundzügen dar (K1, K3) 	
<p style="text-align: center;"><i>Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Eingeführtes Oberstufenwerk (Cornelsen/Biologie Oberstufe) • Film: GIDA: Nervensystem II • Film: Drogen und Gehirn (Spektrum Videothek) 	

2	<p><u>Thema:</u> Neurobiologie II <u>Kontext:</u> Sinnesorgan Auge – Vom Lichtreiz zum optischen Eindruck</p>	Q2
----------	--	-----------

LK

<u>Inhaltsfelder:</u> IF 4: Neurobiologie	<u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung • Leistungen der Netzhaut Zeitbedarf: ca. 15 Stunden à 45 Minuten Voraussetzungen aus der Sekundarstufe I: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Neurobiologie aus Jahrgangsstufe 7
<u>Mögliche Leitfragen / Sequenzierung / inhaltliche Aspekte:</u> 1. Sequenz: Wie ist unser Auge aufgebaut? <ul style="list-style-type: none"> • Anatomie des Auges • Feinbau der Netzhaut 2. Sequenz Wie wird der Lichtreiz zum Nervenimpuls? <ul style="list-style-type: none"> • Fototransduktion • Inhibitorische Hemmung • Organisation in rezeptiven Feldern 	<u>Didaktische-methodische Anmerkungen, verbindliche Absprachen:</u> optische Täuschungen wie Hermann-Gitter-Täuschung und MACH-Bänder Schülerversuche zum Gesichtsfeld oder Sehvermögen Sezieren von Schweineaugen Arbeit mit Modellaugen (Physik)
<u>Diagnose von Schülerkompetenzen / Leistungsbewertung:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Ggf. Kriteriengeleitete Bewertung von Kurzvorträgen und/oder der Plakatgestaltung • zwei Klausuren 	
<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • IV.5 LK: erläutern den Aufbau und die Funktion der Netzhaut unter den Aspekten der Farb- und Kontrastwahrnehmung (UF3, UF4) • IV.10 LK: stellen die Veränderung der Membranspannung an Lichtsinneszellen anhand von Modellen dar und beschreiben die Bedeutung des <i>second messengers</i> und der Reaktionskaskade bei der Fototransduktion (E6, E1) 	
<i>Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • Eingeführtes Oberstufenwerk (Cornelsen/Biologie Oberstufe) • Film: GIDA: Nervensystem II 	

3

Thema: Neurobiologie III
Kontext: Aspekte der Hirnforschung – Welche Faktoren beeinflussen unser Gehirn?

Q2

LK

<p><u>Inhaltsfelder:</u></p> <p>IF 4: Neurobiologie</p>	<p><u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Plastizität und Lernen • Methoden der Neurobiologie <p>Zeitbedarf: ca. 15 Stunden à 60 Minuten</p> <p>Voraussetzungen aus der Sekundarstufe I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Neurobiologie aus Jahrgangsstufe 7
<p><u>Mögliche Leitfragen / Sequenzierung / inhaltliche Aspekte:</u></p> <p><i>1. Sequenz:</i> Wie funktioniert die Informationsverarbeitung in unserem Nervensystem?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informationsverarbeitung im Zentralnervensystem • Bau des Gehirns • Hirnfunktionen • Einfluss des vegetativen NS <p>Welche Darstellungsmöglichkeiten bieten bildgebende Verfahren?</p> <ul style="list-style-type: none"> • MRT • CT/PET <p><i>2. Sequenz:</i> Wie lernen wir und wie beeinflusst Stress unser Lernleistung?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionsweise des Gedächtnisses • Neuronale Plastizität (Modell nach Markowitsch) • Lerntheorien • Äußere Einflussfaktoren auf neuronale Leistungen des Gehirns • Cortisolstoffwechsel <p><i>3. Sequenz:</i> Was sind Ursachen von degenerativen Erkrankungen des Gehirns?</p> <ul style="list-style-type: none"> • z.B. Morbus Alzheimer, ADHS • Möglichkeiten und Grenzen von Therapieansätzen • Wirkung von Neuroenhancern 	<p><u>Didaktische-methodische Anmerkungen, verbindliche Absprachen:</u></p> <p>Lernversuche, Lerntypbestimmung</p> <p>Arbeitsteilige Gruppenarbeit zu Gehirnarealen (Arbeit mit Gehirnmodellen)</p> <p>Referate zu Erkrankungen des Nervensystems wie MS</p>

<u>Diagnose von Schülerkompetenzen / Leistungsbewertung:</u>	
<ul style="list-style-type: none"> Ggf. Krieteriengeleitete Bewertung von Kurzvorträgen (Alzheimer, MRT etc.) und/oder der Plakatgestaltung zwei Klausuren 	
<i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</i>	
<ul style="list-style-type: none"> IV.4 LK: erklären die Rolle von Sympathikus und Parasympathikus bei der neuronalen und hormonellen Regelung von physiologischen Funktionen an Beispielen (UF4, E6, UF2, UF1) IV.6 LK: stellen Möglichkeiten und Grenzen bildgebender Verfahren zur Anatomie und zur Funktion des Gehirns (PET und fMRT) gegenüber und bringen diese mit der Erforschung von Gehirnabläufen in Verbindung (UF4, UF1, B4) IV.9 LK: erklären den Begriff der Plastizität anhand geeigneter Modelle und leiten die Bedeutung für ein lebenslanges Lernen ab (E6, UF4) IV.11 LK: dokumentieren und präsentieren die Wirkung von endo- und exogenen Stoffen auf Vorgänge am Axon, der Synapse und auf Gehirnareale an konkreten Beispielen (K1, K3, UF2) IV. 12 LK: stellen den Vorgang von der durch einen Reiz ausgelösten Erregung von Sinneszellen bis zur Entstehung des Sinneseindrucks bzw. der Wahrnehmung im Gehirn unter Verwendung fachspezifischer Darstellungsformen in Grundzügen dar (K1, K3) IV.13 LK: stellen aktuelle Modellvorstellungen zum Gedächtnis auf anatomisch-physiologischer Ebene dar (K3, B1) IV.14 LK: recherchieren und präsentieren aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse zu einer degenerativen Erkrankung (K2, K3) IV.15 LK: leiten Wirkungen von endo- und exogenen Substanzen (u.a. von Neuroenhancern) auf die Gesundheit ab und bewerten mögliche Folgen für Individuum und Gesellschaft (B3, B4, B2, UF2, UF4) 	
<i>Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden</i>	
<ul style="list-style-type: none"> Eingeführtes Oberstufenwerk (Cornelsen/Biologie Oberstufe) Film: GIDA: Nervensystem II 	

1	<u>Thema:</u> Evolution I <u>Kontext:</u> Die Geschichte des Lebens – Mechanismen, Belege und Ablauf der Evolution	Q2 LK
<u>Inhaltsfelder:</u> IF 6: Evolution		<u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u> <ul style="list-style-type: none"> Entwicklung der Evolutionstheorie Grundlagen evolutiver Veränderung Art und Artbildung Evolution und Verhalten Zeitbedarf: ca. 46 Stunden à 45 Minuten

	<p>Voraussetzungen aus der Sekundarstufe I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Evolution aus Jahrgangsstufe 7
<p><u>Mögliche Leitfragen / Sequenzierung / inhaltliche Aspekte:</u></p> <p><i>1. Sequenz:</i> Wie entwickelte sich unser heutiger Evolutionsgedanke?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Historische Evolutionstheorien: Schöpfungstheorie, Lamarck, u. a. • Moderne Evolutionstheorien: Darwin, synthetische Evolutionstheorie, u.a. wie z.B. Kreationismus <p><i>2. Sequenz:</i> Belege der Evolution – Wie kann man Evolution sichtbar machen?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paläontologie • Morphologie und Anatomie u.a. Homologie, Analogie, Brückentiere • Biogeographie • Vergleichende Embryologie • Datierungsmethoden • u.a. wie z.B. : <ul style="list-style-type: none"> o Tier- und Pflanzenzucht o Parasitologie o Molekularbiologie o Verhaltensbiologie o Endosymbiontentheorie o Lebende Fossilien • Erdzeitalter, Urknall, Miller-Experiment, Entwicklung des Lebens <p><i>3. Sequenz:</i> Was sind die Motoren der Evolution? - Evolutionsmechanismen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Genetische Grundlagen evolutionären Wandels <ul style="list-style-type: none"> o Rekombination o Mutation • Selektion als Grundlage biologischer Anpasstheit <ul style="list-style-type: none"> o Selektionsformen wie disruptive, transformierende, stabilisierende 	<p><u>Didaktische-methodische Anmerkungen, verbindliche Absprachen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • z.B. Arbeit mit originalen Textausschnitten aus „Origin of Species“ • z.B. Kurzreferate zu den einzelnen Evolutionstheoretikern • z.B. Exkursion in die Dauerausstellung des Naturkundemuseums Münster • z.B. Film: Das Leben des Charles Darwin • z.B. Zuordnung von Originalfossilien • z.B. Kurzreferate zu den einzelnen Evolutionsbelegen • z.B. Gruppenpuzzle oder Placemate zu den Selektionsformen

<p>Selektion</p> <ul style="list-style-type: none"> o Selektionsmechanismen wie natürliche, künstliche, sexuelle Selektion o Fortpflanzungsstrategien einschließlich Partnerwahl und Paarungssysteme o Variation o Modifikation o Koevolution <p>4. Sequenz: Warum können sich Maultiere nicht fortpflanzen?</p> <ul style="list-style-type: none"> • der Artbegriff: der biologische Artbegriff u.a. • Artbildung <ul style="list-style-type: none"> o sympatrische Artbildung o allopatrische Artbildung o Adaptive Radiation • Isolationsmechanismen <ul style="list-style-type: none"> o Geographische Isolation o Zeitliche Isolation o Ökologische Isolation o u.a. 	<ul style="list-style-type: none"> • z.B. Partner Puzzle zur Artbildung • z.B. Kurzreferate zu den Isolationsmechanismen • z.B. Internetrecherche
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen / Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ggf. Kriteriengeleitete Bewertung von Kurzvorträgen und/oder der Plakatgestaltung • Für alle beiden Unterrichtsvorhaben insgesamt eine Klausur im 2. Halbjahr 	
<p><i>Schwerpunkte übergeordnete Kompetenzerwartungen</i></p>	
<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> • VI.2LK: stellen die synthetische Evolutionstheorie zusammenfassend dar (UF2, UF4) • VI.3LK: erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer Population (UF4, UF1) • VI.4LK: stellen den Vorgang der adaptiven Radiation unter dem Aspekt der Anpasstheit dar (UF2, UF4) • VI.5LK: erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4) • VI.8LK: beschreiben Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (genetische Variabilität, Artenvielfalt, Vielfalt der Ökosysteme) (UF4, UF1, UF2, UF3) • VI.9LK: analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4) • VI.10LK: stellen Erklärungsmodelle für die Evolution in ihrer historischen Entwicklung und die 	

<p>damit verbundenen Veränderungen des Weltbildes dar (E7)</p> <ul style="list-style-type: none"> • VI.11LK: belegen an Beispielen den aktuellen evolutionären Wandel von Organismen (u.a. mithilfe von Auszügen aus Gendatenbanken) (E2, E5) • VI.13LK: deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3) • VI.14LK: bestimmen und modellieren mithilfe des Hardy-Weinberg-Gesetzes die Allelfrequenzen in Populationen und geben Bedingungen für die Gültigkeit des Gesetzes an (E6) • VI.15LK: erklären Modellvorstellungen zu Artbildungsprozessen (u.a. allopatrische und sympatrische Artbildung) an Beispielen (E6, UF1) • VI.18LK: stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3) • VI.19LK: erklären mithilfe molekulargenetischer Modellvorstellungen zur Evolution der Genome die genetische Vielfalt der Lebewesen (K4, E6) • VI.21LK: wählen angemessene Medien zur Darstellung von Beispielen zur Coevolution aus und präsentieren die Beispiele (K3, UF2) • VI.22LK: grenzen die Synthetische Theorie der Evolution gegenüber nicht naturwissenschaftlichen Positionen zur Entstehung von Artenvielfalt ab und nehmen zu diesen begründet Stellung (B2, K4)
<p><i>Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> • Biologie Oberstufe, Gesamtband Cornelsen • Film: Lebende Fossilien (Video 20) • Selbstevaluation durch Überprüfung der Kompetenzen s.S. 277

<p>2</p>	<p><u>Thema:</u> Evolution II <u>Kontext:</u> Wie wir wurden was wir sind – Abstammung des Menschen</p>	<p>Q2 LK</p>
<p><u>Inhaltsfelder:</u></p> <p>IF 6: Evolution</p>	<p><u>Inhaltliche Schwerpunkte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Evolution des Menschen • Stammbäume <p>Zeitbedarf: ca. 24 Stunden à 45 Minuten</p> <p>Voraussetzungen aus der Sekundarstufe I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Evolution aus Jahrgangsstufe 7 	
<p><u>Mögliche Leitfragen / Sequenzierung / inhaltliche Aspekte:</u></p> <p>1. Sequenz: Stammen wir vom Affen ab? Die Stellung des Menschen im natürlichen System</p>	<p><u>Didaktische-methodische Anmerkungen, verbindliche Absprachen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • z.B. Erstellen eines Stammbaums anhand einer Merkmalsmatrix 	

<ul style="list-style-type: none"> • Systematik und phylogenetischer Stammbaum, insbesondere der Primaten und des Menschen • Binäre Nomenklatur • Analyse der Verwandtschaftsbeziehungen zur Erstellung eines Stammbaums <ul style="list-style-type: none"> o Präzipitintest o DNA-Sequenzanalyse o Aminosäuresequenzanalyse o z.B. Merkmalsmatrix <p>2. Sequenz Wer war Lucy? Fossilgeschichte des Menschen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einordnung von fossilen und rezenten Hinweisen zur Evolution des Menschen, u.a. Funde von Australopithecinen und Neandertalern • Evolution des aufrechten Ganges, Savannentheorie • Werkzeuggebrauch • Hypothesen zum Ursprung des modernen Menschen: <ul style="list-style-type: none"> o Hypothese vom Multiregionalen Ursprung o Out-of-Africa-Hypothese 	<ul style="list-style-type: none"> • z.B. Systematisieren von fossilen Modellschädeln aus verschiedenen Zeitaltern • z.B. Exkursion in den Allwetterzoo Münster, Führung zum Thema „Evolution der Primaten“
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen / Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ggf. Kriteriengeleitete Bewertung von Kurzvorträgen und/oder der Plakatgestaltung • Für alle beiden Unterrichtsvorhaben insgesamt eine Klausur im 2. Halbjahr 	
<p><i>Schwerpunkte übergeordnete Kompetenzerwartungen</i></p>	
<p><i>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • VI.1LK: beschreiben die Einordnung von Lebewesen mithilfe der Systematik und der binären Nomenklatur (UF1, UF4) • VI.6LK: beschreiben und erläutern molekulare Verfahren zur Analyse von phylogenetischen Verwandtschaften zwischen Lebewesen (UF1, UF2) • VI.7LK: ordnen den modernen Menschen kriteriengeleitet den Primaten zu (UF3) • VI.12LK: analysieren molekulargenetische Daten und deuten sie mit Daten aus klassischen Datierungsmethoden im Hinblick auf die Verbreitung von Allelen und Verwandtschaftsbeziehungen von Lebewesen (E5, E6) • VI.16LK: entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4) 	

- VI.17LK: erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5)
- VI.20LK: diskutieren wissenschaftliche Befunde (u.a. Schlüsselmerkmale) und Hypothesen zur Humanevolution unter dem Aspekt ihrer Vorläufigkeit kritisch-konstruktiv (K4, E7)
- VI.23LK: bewerten die Problematik des Rasse-Begriffs beim Menschen aus historischer und gesellschaftlicher Sicht und nehmen zum Missbrauch dieses Begriffs aus fachlicher Perspektive Stellung (B1, B3, K4)

Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden

- Biologie Oberstufe, Gesamtband Cornelsen
- Film: Lebende Fossilien (Video 20)
- Filme: Die Anfänge der Menschheit I - III (Arte Doku)
- Selbstevaluation durch Überprüfung der Kompetenzen s.S. 295

Leistungsbewertung im Fach Biologie

• Allgemeine Grundsätze

1. Der/die Unterrichtende sorgt für Transparenz hinsichtlich der Bewertungskriterien zu Beginn des Schuljahres. Er/sie verpflichtet sich nach (Termin) Absprache Auskunft über den Leistungsstand zu geben.
2. Die Förderung der deutschen Sprache ist auch Aufgabe des Faches Biologie (vgl. § 6 Abs. 6 APO-SI und VV zu § 6 Abs. 6 APO-SI, Ziffer 6.6.1 sowie APO-GOST § 13 Abs. 2) und fließt in die Notengebung ein.
3. Leistungen sind grundsätzlich nach ihrer:
 - Qualität: Reproduktion (Anforderungsbereich I), Transfer (Anforderungsbereich II), Problemerkennung, -lösung und Beurteilung (Anforderungsbereich III bzw. IV) und
 - Quantität: nie, selten, häufig, regelmäßig zu beurteilen.
4. Jeder/jede Fachlehrer/in vergibt die Noten unter Berücksichtigung der hier aufgeführten Prinzipien in eigener pädagogischer Verantwortung.

Die Leistungsbeurteilung im Fach Biologie in der Sekundarstufe II bezieht sich auf konzeptbezogene Kompetenzen (Umgang mit Fachwissen; durch Basiskonzepte systematisiert und strukturiert) und prozessbezogene Kompetenzen (Handlungsfähigkeit bei der Erkenntnisgewinnung, Bewertung und Kommunikation) (vgl. schulinternen Lehrplan: Bio Curriculum SII – Übersicht Kompetenzen).

II. Unterrichtsbeiträge in der Sekundarstufe II

Unterrichtsbeiträge		Kriterien
Mündliche Beiträge zum Unterricht	z.B. Beiträge zum Unterrichtsgespräch, Referate	Unterrichtsgespräche: <ul style="list-style-type: none"> ➤ situationsgerechte Einhaltung der Gesprächsregeln, ➤ Anknüpfung von Vorerfahrungen an den erreichten Sachstand, ➤ sachliche, begriffliche und (fach)sprachliche Korrektheit, ➤ Verständnis anderer Gesprächsteilnehmer und Bezug zu ihren Beiträgen, ➤ Ziel- und Ergebnisorientierung.
Beiträge im Rahmen eigenverantwortlichen, schüleraktiven Handelns	z.B. Rollenspiel, Befragung, Erkundung, Präsentation,	Produkte: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Eingrenzung des Themas und Entwicklung einer eigenen Fragestellung, ➤ Umfang, Strukturierung und Gliederung der Darstellung, ➤ methodische Zugangsweisen, ➤ Informationsbeschaffung und -auswertung, ➤ sachliche, begriffliche und sprachliche Korrektheit, ➤ Schwierigkeitsgrad und Eigenständigkeit der Erstellung ➤ kritische Bewertung und Einordnung der Ergebnisse, ➤ Medieneinsatz, ➤ Ästhetik und Kreativität der Darstellung.
Gruppenarbeit	z.B. Poster, Versuche, Referate, Modelle	Leistungen im Team: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Initiativen und Impulse für die gemeinsame Arbeit, ➤ Planung, Strukturierung und Aufteilung der gemeinsamen Arbeit, ➤ Kommunikation und Kooperation, Abstimmung, Weiterentwicklung und Lösung der eigenen

		<p>Teilaufgaben,</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ } Integration der eigenen Arbeit in das gemeinsame Ziel, ➤ Selbst- und Fremdreflexion.
Phasen individueller Arbeit	z.B. Entwickeln eigener Forschungsfragen, Recherchieren und Untersuchen	<ul style="list-style-type: none"> ➤ } Einhaltung verbindlicher Absprachen und Regeln, ➤ Anspruchsniveau der Aufgabenauswahl, Zeitplanung und Arbeitsökonomie, konzentriertes und zügiges Arbeiten, ➤ Übernahme der Verantwortung für den eigenen Lern- und Arbeitsprozess, ➤ Einsatz und Erfolg bei der Informationsbeschaffung, ➤ Flexibilität und Sicherheit im Umgang mit den Werkzeugen, ➤ Aufgeschlossenheit und Selbstständigkeit, ➤ Alternativen zu betrachten und Lösungen für Probleme zu finden.
Schriftliche Beiträge zum Unterricht	z.B. Protokolle, Materialsammlungen, Hefte/ Mappen, Portfolios, Lerntagebücher	<p>Schriftliche Lernerfolgskontrollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ sachliche, begriffliche und sprachliche Korrektheit, ➤ Übersichtlichkeit und Verständlichkeit, ➤ Reichhaltigkeit und Vollständigkeit, ➤ Eigenständigkeit und Originalität der Bearbeitung und Darstellung <p>In Lerntagebüchern, Portfolios etc.:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Darstellung der eigenen Ausgangslage, der Themenfindung und -eingrenzung, der Veränderung von Fragestellungen, ➤ Darstellung der Zeit- und Arbeitsplanung, der Vorgehensweise, der Informations- und Materialbeschaffung, ➤ Fähigkeit, Recherchen und Untersuchungen zu beschreiben, in Vorerfahrungen einzuordnen, zu bewerten und Neues zu erkennen, ➤ konstruktiver Umgang mit Fehlern und

		Schwierigkeiten, ➤ selbstkritische Bewertung von Arbeitsprozess und Arbeitsergebnis.
Kurze schriftliche Übungen (fakultativ)	nach Ankündigung, 15-20 Minuten	siehe schriftliche Lernerfolgskontrollen
Hausaufgaben	mündlich und schriftlich	siehe mündliche und schriftliche Beiträge zum Unterricht: Das Anfertigen von Hausaufgaben gehört nach §42 (3) zu den Pflichten der Schülerinnen und Schüler. Unterrichtsbeiträge auf der Basis der Hausaufgaben können zur Leistungsbewertung herangezogen werden.

III. Notenvergabe

Note	Beschreibung der Anforderungen	Leistungssituation
sehr gut	Die Leistung entspricht den Anforderungen in besonderem Maße.	<ul style="list-style-type: none"> }000 Erkennen des Problems und dessen Einordnung in einen größeren Zusammenhang, }000 Sachgerechte und ausgewogene Beurteilung, }000 Eigenständige gedankliche Leistung als Beitrag zur Problemlösung und angemessene Darstellung
gut	Die Leistung entspricht voll den Anforderungen.	<ul style="list-style-type: none"> }000 Verständnis schwieriger Sachverhalte und Einordnung in den Gesamtzusammenhang, }000 Unterscheidung zwischen Wesentlichem und Unwesentlichem }000 Kenntnisse reichen über die Unterrichtsreihe hinaus
befriedigend	Die Leistung entspricht im Allgemeinen den Anforderungen.	<ul style="list-style-type: none"> }000 regelmäßige freiwillige Mitarbeit, }000 im Wesentlichen richtige Wiedergabe einfacher Fakten und Zusammenhänge aus unmittelbar behandeltem Stoff, }000 Verknüpfung mit Kenntnissen über den Stoff der Unterrichtsreihe hinaus
ausreichend	Die Leistung weist zwar Mängel auf, entspricht im Ganzen aber noch den Anforderungen.	<ul style="list-style-type: none"> }000 gelegentliche freiwillige Mitarbeit im Unterricht, }000 die Wiedergabe einfacher Fakten und Zusammenhänge aus unmittelbar behandeltem Stoff ist im Wesentlichen richtig
mangelhaft	Die Leistung entspricht den Anforderungen nicht, notwendige Grundkenntnisse sind jedoch vorhanden und die Mängel in absehbarer Zeit behebbar.	<ul style="list-style-type: none"> }000 keine freiwillige Mitarbeit im Unterricht, }000 Äußerungen nach Aufforderung sind nur teilweise richtig
ungenügend	Die Leistung entspricht den Anforderungen nicht. Selbst Grundkenntnisse sind so lückenhaft, dass die Mängel in absehbarer Zeit nicht behebbar sind.	<ul style="list-style-type: none"> }000 keine freiwillige Mitarbeit im Unterricht, }000 Äußerungen nach Aufforderung sind falsch

Beurteilungsbereich Klausuren verbindliche Absprache:

Dauer und Anzahl richten sich nach den Angaben der APO-GOST.

Einführungsphase: In jedem Halbjahr wird je 1 Klausur (2 Unterrichtsstunden) geschrieben.

Qualifikationsphase 1: Zwei Klausuren pro Halbjahr (je 3 Unterrichtsstunden im GK und LK), wobei in einem Fach eine der beiden Klausuren im 2. Halbjahr durch eine Facharbeit ersetzt werden kann bzw. muss.

Qualifikationsphase 2.1: Zwei Klausuren (je 3 Unterrichtsstunden im GK und je 4 Unterrichtsstunden im LK)

Qualifikationsphase 2.2: Eine Klausur (5 Unterrichtsstunden), die – was den formalen Rahmen angeht – unter Abiturbedingungen geschrieben wird. Seit dem Abitur 2017 erfolgt keine Auswahl der Klausurthemen durch die Schüler mehr.

In der Qualifikationsphase werden die Notenpunkte durch äquidistante Unterteilung der Notenbereiche (mit Ausnahme des Bereichs mangelhaft und ungenügend) erreicht. Die Leistungsbewertung in den Klausuren wird mit Blick auf die schriftliche Abiturprüfung mit Hilfe eines Punkterasters zu den Teilleistungen durchgeführt. Dieses wird den Schülern transparent gemacht. Die Zuordnung der Hilfspunkte zu den Notenstufen orientiert sich in der Qualifikationsphase am Zuordnungsschema des Zentralabiturs. Die Note ausreichend minus soll bei Erreichen von ca. 40 % der Hilfspunkte erteilt werden. Von dem Zuordnungsschema kann abgewichen werden, wenn sich z.B. besonders originelle Teillösungen nicht durch Hilfspunkte gemäß den Kriterien des Erwartungshorizonts abbilden lassen oder eine Abwertung wegen besonders schwacher Darstellung angemessen erscheint.

Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung

Für Präsentationen, Arbeitsprotokolle, Dokumentationen und andere Lernprodukte der sonstigen Mitarbeit erfolgt eine Leistungsrückmeldung.

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 zu Eltern-/Schülersprechtagen. Wenn nötig oder gewünscht, erfolgt hier eine individuelle Beratung im Hinblick auf Stärken und Verbesserungsperspektiven.

Mündliche Abiturprüfungen

Auch für das mündliche Abitur (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 wird, wann eine gute oder ausreichende Leistung erreicht wird.