

Lehrplan Biologie: Einführungsphase

<b>Unterrichtsvorhaben I:</b> <b>Thema/Kontext:</b> Kein Leben ohne Zelle I- Wie sind Zellen aufgebaut und organisiert?			
<b>Inhaltsfeld:</b> IF 1 Biologie der Zelle			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zellaufbau</li> </ul>		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die SuS können... UF1, UF 2, K1	
<b>Zeitbedarf:</b> ca. 10 Std. a 45 Minuten			
<b>Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b>	<b>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</b>	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenzen</b>
Zelltheorie- Wie entsteht aus einer zufälligen Beobachtung eine wissenschaftliche Theorie? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zelltheorie</li> <li>• Organismus, Organ, Gewebe, Zelle</li> </ul>	Stellen den Erkenntniszuwachs an Beispielen von Licht- und Elektronenmikroskop dar. (E7)	Advanced Organizer zur Zelltheorie  Schulbuch/AB	Zentrale Eigenschaften naturwissenschaftlicher Theorien werden beispielhaft erarbeitet.
Was sind pro- und eukaryotische Zellen und worin unterscheiden sie sich grundlegend?	Beschreiben den Aufbau pro- und eukaryotischer Zellen und stellen die Unterschiede heraus (UF3)	Elektronenmikroskopische Bilder sowie teilweise 3D-Modelle zu tierischen, pflanzlichen und bakteriellen Zellen.	Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Zellen werden erarbeitet. EM-Bild wird mit Modell verglichen.
Wie ist eine Zelle organisiert und wie gelingt es der Zelle so viele verschiedene Leistungen zu erbringen? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktion von Zellorganellen</li> <li>• Zellkompartimentierung</li> <li>• Endosymbiontentheorie</li> </ul>	Beschreiben Aufbau und Funktion der Zellorganellen und erläutern die Bedeutung der Zellkompartimentierung für die Bildung unterschiedlicher Reaktionsräume innerhalb der Zelle (UF3, UF1)	Stationenlernen oder Recherche zu Zellorganellen und zur Dichtegradientenzentrifugation	Ergebnispräsentation und Besprechung
Welche Unterschiede bestehen zwischen Zellen, die verschiedene Funktionen übernehmen? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zelldifferenzierung</li> </ul>	Ordnen differenzierte Zellen auf Grund ihrer Strukturen spezifischen Geweben und Organen zu und erläutern den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion (UF1,3,4)	Mikroskopieren von verschiedenen Zelltypen:	<b>Verbindlicher Beschluss der Fachkonferenz:</b> <b>Mikroskopieren von Fertigpräparaten verschiedener Zelltypen</b>
<b>Diagnose von Schülerkompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul>			

Leistungsbewertung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ggf. als Teil einer Klausur</li> </ul>
--

**Unterrichtsvorhaben II:**  
**Thema/Kontext:** Kein Leben ohne Zelle II- Welche Bedeutung haben Zellkern und Nukleinsäuren für das Leben?

**Inhaltsfeld:** IF 1 Biologie der Zelle

<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktion des Zellkerns</li> <li>• Zellverdopplung und DNA</li> </ul>	<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die SuS können... UF4, E1, K4, B4
<b>Zeitbedarf: ca. 12 Std. a 45 Minuten</b>	

Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenzen
Was zeichnet eine naturwissenschaftliche Fragestellung aus und welche Fragestellung lag den Acetabularia und den Xenopus-Experimenten zugrunde? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erforschung der Funktion des Zellkerns in der Zelle</li> </ul>	Benennen Fragestellungen historischer Versuche zur Funktion des Zellkerns und stellen Versuchsdurchführungen und Erkenntniszuwachs dar (E1,5,7)  Werten Klonierungsexperimente aus und leiten ihre Bedeutung für die Stammzellforschung ab (E5)	Acetabularia- und Xenopus Experimente	Naturwissenschaftliche Fragestellungen werden kriteriengeleitet entwickelt und Experimente ausgewertet.
Welche biologische Bedeutung hat die Mitose für einen Organismus? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitose</li> <li>• Interphase</li> </ul>	Begründen die biologische Bedeutung der Mitose auf der Basis der Zelltheorie (UF1,4)	Informationstexte und Abbildung, Filme/Animationen	
Wie ist die DNA aufgebaut, wo findet man sie und wie wird sie kopiert? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Vorkommen und Nukleinsäuren</li> </ul>	Erklären den Aufbau der DNA mithilfe eines Strukturmodells (E6, UF1) Beschreiben den semikonservativen Mechanismus der DNA-Replikation (UF1, UF4)	DNA-Isolierung aus Speichel, bzw. Pflanzenzellen Modelle und Filme zur DNA-Struktur und Replikation	Der DNA-Aufbau und die Replikation werden modellhaft erarbeitet. Die Komplementarität wird dabei herausgestellt.
Welche Möglichkeiten und Grenzen bestehen für die Zellkulturtechnik? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotechnologie</li> <li>• Medizin</li> </ul>	Zeigen Möglichkeiten und Grenzen der Zellkulturtechnik auf (B4,K4)	Informationsblatt zu Zellkulturen in der Biotechnologie und Medizin- und Pharmaforschung	Zentrale Aspekte werden erarbeitet.

Diagnose von Schülerkompetenzen:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul>
Leistungsbewertung:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ggf. schriftliche Übung</li> <li>• ggf. als Teil einer Klausur</li> </ul>

<b>Unterrichtsvorhaben III:</b>			
<b>Thema/Kontext:</b> Erforschung der Biomembran- Welche Bedeutung haben technischer Fortschritt und Modelle für die Forschung?			
<b>Inhaltsfeld:</b> IF 1 Biologie der Zelle			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b>		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biomembranen</li> <li>• Stofftransport zwischen Kompartimenten</li> </ul>		Die SuS können... K1,2,3, E3,6,7	
<b>Zeitbedarf: ca. 23 Std. a 45 Minuten</b>			
<b>Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b>	<b>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</b>	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenzen</b>
Weshalb und wie beeinflusst die Salzkonzentration den Zustand von Zellen? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plasmolyse</li> <li>• Brownsche Molekularbewegung</li> <li>• Diffusion</li> <li>• Osmose</li> </ul>	Führen mikroskopische Untersuchungen zur Plasmolyse durch und interpretieren die Vorgänge (E2,3,5, K1,4) Führen Experimente zur Diffusion und Osmose durch und erklären diese mit Modellvorstellungen auf Teilchenebene (E,4,6,K1,4)	Versuchsprotokoll  Experimente mit roten Zwiebeln und Kartoffelexperimente Osmometer Kaliumpermanganat Diffusion als Demoversuch	SuS formulieren erste Hypothesen, planen und führen Experimente zur Überprüfung ihrer Vermutungen durch. Phänomen wird auf Modellebene erklärt. Weitere Bezüge, z.B. Niere, Salat
Warum löst sich Öl nicht in Wasser? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Eigenschaften von Lipiden und Phospholipiden</li> </ul>	Erläutern die wesentlichen chemischen Eigenschaften von Lipiden (UF1,3)	Demoexperiment zum Verhalten von Öl in Wasser Modelle zu Phospholipiden in Wasser Information zu funktionellen Gruppen	Das Verhalten in Wasser wird mithilfe der Strukturformeln und funktionellen Gruppen erklärt.
Welche Bedeutung haben technischer Fortschritt und Modelle für die Erforschung von Biomembranen? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erforschung der Biomembran (historisch genetischer Ansatz)</li> <li>• Sandwich- Modell</li> </ul>	Recherchieren die Bedeutung der Außenseite der Zellmembran und ihrer Oberflächenstruktur. (K1)	Abbildung auf der Basis von Gefrierbruchtechnik und Elektronenmikroskopie	Wichtige wissenschaftliche Arbeits- und Denkweisen sowie die Rolle von Modellen und dem technischen Fortschritt werden herausgestellt.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluid-Mosaik-Modell</li> <li>• Kohlenhydrate in der Biomembran</li> </ul>			
<p>Wie werden gelöste Stoffe durch Biomembranen mit und hindurch in die Zelle bzw. aus der Zelle heraus transportiert?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Endo- und Exocytose</li> <li>• passiver Transport</li> <li>• aktiver Transport</li> </ul>	<p>Erläutern die membranvermittelten Vorgänge der Endo- und Exocytose (UF1, 2)</p> <p>Beschreiben Transportvorgänge durch Membranen mithilfe geeigneter Modelle (E6)</p>	Informationstext, Abbildungen, Filme	
<p>Diagnose von Schülerkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul> <p>Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ggf. als Teil einer Klausur</li> </ul>			

<b>Unterrichtsvorhaben IV:</b>			
<b>Thema/Kontext:</b> Enzyme im Alltag- Welche Rolle spielen Enzyme in unserem Leben?			
<b>Inhaltsfeld:</b> IF 1 Biologie der Zelle			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b>		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enzyme</li> </ul>		<p>Die SuS können...</p> <p>E2,4,5</p>	
<b>Zeitbedarf: ca. 15 Std. a 45 Minuten</b>			
<b>Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b>	<b>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</b>	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenzen</b>
<p>Wie sind Zucker aufgebaut und wo spielen sie eine Rolle?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monosaccharid</li> <li>• Disaccharid</li> <li>• Polysaccharid</li> </ul>	<p>Erläutern die biologisch bedeutsamen Makromoleküle bezüglich ihrer wesentlich chemischen Eigenschaften (UF1, 3)</p>	<p>Informationstexte, Molekülbaukasten, Fehlingprobe</p>	
<p>Wie sind Proteine aufgebaut und wo spielen sie eine Rolle?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aminosäuren</li> <li>• Peptide, Proteine</li> </ul>	<p>Erläutern die biologisch bedeutsamen Makromoleküle bezüglich ihrer wesentlich chemischen Eigenschaften (UF1, 3)</p>	<p>Modelle und Informationstexte</p>	<p>Aufbau von Proteinen wird erarbeitet. Die Quartärstruktur wird am Beispiel von Hämoglobin veranschaulicht.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primär-, Sekundär-, Tertiär-, Quartärstruktur</li> </ul>			
<p>Welche Bedeutung haben Enzyme im menschlichen Stoffwechsel?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aktives Zentrum</li> <li>• allgemeine Enzymgleichung</li> <li>• Schlüssel-Schloss-Prinzip</li> <li>• Michaelis-Menten- Konstante</li> <li>• Substrat- und Wirkungsspezifität</li> </ul>	<p>Beschreiben und erklären Enzymaktivität und Enzymhemmung (E6)</p>	<p>Experimente</p>	<p>Die Substrat- und Wirkungsspezifität werden veranschaulicht. Experimente zur Überprüfung der Hypothesen werden geplant, durchgeführt und abschließend diskutiert.</p>
<p>Welche Wirkung/Funktion haben Enzyme?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Katalysator</li> <li>• Biokatalysator</li> <li>• Endotherme und Exotherme Reaktion</li> <li>• Aktivierungsenergie, Aktivierungsbarriere</li> </ul>	<p>Erläutern Struktur und Funktion von Enzymen und ihre Bedeutung als Biokatalysatoren bei Stoffwechselreaktionen (UF1,3,4)</p>	<p>Schematische Darstellung</p>	<p>Die zentralen Aspekte der Biokatalyse werden erarbeitet:  1. Senkung der Aktivierungsenergie  2. Erhöhung des Stoffumsatzes pro Zeit</p>
<p>Was beeinflusst die Wirkung/Funktion von Enzymen?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pH-Abhängigkeit</li> <li>• Temperaturabhängigkeit</li> <li>• Schwermetalle</li> <li>• Substratkonzentration</li> </ul>	<p>Beschreiben und analysieren Diagramme zu enzymatischen Reaktionen (E5)  Stellen Hypothesen zur Abhängigkeit der Enzymaktivität von verschiedenen Faktoren auf und überprüfen sie experimentell und stellen sie graphisch dar (E2,3,4,5, K1,4)</p>	<p>Experimente</p>	<p>Experimente zur Ermittlung der Abhängigkeiten der Enzymaktivität werden geplant und durchgeführt. Verbindlicher Beschluss: Durchführung von Experimenten zur Ermittlung von Enzymeigenschaften</p>
<p>Wie wird die Aktivität der Enzyme in den Zellen reguliert?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kompetitive Hemmung</li> <li>• allosterische Hemmung</li> <li>• Substrat- und Endprodukthemmung</li> </ul>	<p>Beschreiben und erklären mithilfe geeigneter Modelle Enzymaktivität und Enzymhemmung (E6).</p>	<p>Evtl. Gruppenarbeit</p>	
<p>Wie macht man sich die Wirkweise von Enzymen zu Nutze?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enzyme im Alltag</li> </ul>	<p>Recherchieren Informationen zu verschiedenen Einsatzgebieten von Enzymen und präsentieren und bewerten vergleichend die Ergebnisse (K2,3,4)  Geben Möglichkeiten und Grenzen für den Einsatz von Enzymen in</p>	<p>Internetrecherche  Lernplakate  Museumsrundgang</p>	<p>Enzyme im Waschmittel werden besprochen und diskutiert.</p>

	biologisch-technischen Zusammenhängen an und wägen die Bedeutung für unser heutiges Leben ab. (B4)		
Diagnose von Schülerkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul> Leistungsbewertung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ggf. als Teil einer Klausur</li> </ul>			

<b>Unterrichtsvorhaben V:</b>			
<b>Thema/Kontext:</b> Biologie und Sport- Welchen Einfluss hat körperliche Aktivität auf unseren Körper?			
<b>Inhaltsfeld:</b> IF 2 (Energistoffwechsel)			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dissimilation</li> <li>• Körperliche Aktivität und Stoffwechsel</li> </ul> <b>Zeitbedarf: ca. 20 Std. a 45 Minuten</b>		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die SuS können... UF3, B1,2,3	
<b>Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b>	<b>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</b>	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenzen</b>
Welche Veränderungen können während und nach körperlicher Belastung beobachtet werden? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belastungstest</li> <li>• Schlüsselstellen der körperlichen Fitness</li> </ul>		Belastungstest Selbstbeobachtungsprotokoll	Begrenzende Faktoren bei unterschiedlich trainierten Menschen werden ermittelt.
Wie reagiert der Körper auf unterschiedliche Belastungssituationen und wie unterscheiden sich verschiedene Muskelgewebe voneinander? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muskelaufbau</li> <li>• Sauerstoffschuld, Energiereserve der Muskeln, Glykogenspeicher</li> <li>• Lactat-Test</li> <li>• Milchsäure-Gärung</li> </ul>	Erläutern den Unterschied zwischen roter und weißer Muskulatur (UF1). präsentieren unter Anwendung einer korrekten Fachsprache die aerobe und anaerobe Energieumwandlung in Abhängigkeit von körperliche Aktivitäten (K3, UF1) überprüfen Hypothesen zur Abhängigkeit der Gärung von verschiedenen Faktoren (E1,2,3,4,5,	Arbeitsblätter, Abbildungen und Experiment mit Sauerkraut	Verschiedene Muskelgewebe werden im Hinblick auf ihre Mitochondriendichte untersucht. Muskeltypen werden begründet Sportarten zugeordnet. Veranschaulichung anaerober Vorgänge

	K1,4)		
<p>Welche Faktoren beeinflussen den Energieumsatz und welche Methoden helfen bei der Bestimmung?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieumsatz (Grundumsatz, Leistungsumsatz)</li> <li>• Kalorimetrie</li> </ul>	<p>Stellen Methoden zur Bestimmung des Energieumsatzes bei körperlicher Aktivität vergleichend dar. (UF4)</p>	Abbildung Kalorimeter	
<p>Wie entsteht und wie gelangt die benötigte Energie zu unterschiedlichen Einsatzorten in der Zelle?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NAD+ und ATP</li> </ul>	<p>Erläutern die Bedeutung von NAD+ und ATP für anaerobe und anaerobe Dissimilationsvorgänge (UF1, 4)</p>	Arbeitsblatt	
<p>Wie entsteht ATP und wie wird der C6-Körper abgebaut?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tracermethode</li> <li>• Glykolyse</li> <li>• Zitronensäurezyklus</li> <li>• Atmungskette</li> </ul>	<p>Präsentieren eine Tracermethode bei der Dissimilation adressatengerecht (K3).          Erklären die Grundzüge der Dissimilation (UF3)          Beschreiben und präsentieren die ATP-Synthese im Mitochondrium mithilfe einfacher Schemata (UF2, K3)          Erklären mithilfe einer graphischen Darstellung die zentrale Bedeutung des Zitronensäurezyklus um Zellstoffwechsel (E6, UF4)</p>	Advanced Organizer Arbeitsblatt, Film	
<p>Wie funktional sind bestimmte Trainingsprogramme und Ernährungsweisen für bestimmte Trainingsziele?</p>	<p>Erläutern unterschiedliche Trainingsformen adressatengerecht und begründen sie mit Bezug auf die Trainingsziele (K4)</p>	Kurzvorträge	
<p>Wie wirken sich leistungssteigernde Substanzen auf den Körper aus?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formen des Dopings</li> </ul>	<p>Nehmen begründet Stellung zur Verwendung leistungssteigernder Substanzen aus gesundheitlicher und ethischer Sicht (B1,2,3)</p>	Informationstexte und Fallbeispiele	
<p>Diagnose von Schülerkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul> <p>Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ggf. als Teil einer Klausur</li> </ul>			

Lehrplan Biologie: Qualifikationsphase I 1. Halbjahr; Grundkurs: Thema Ökologie

<b>Unterrichtsvorhaben IV:</b>			
<b>Thema/Kontext:</b> Welchen Einfluss haben abiotische Faktoren auf das Vorkommen von Arten?			
<b>Inhaltsfeld:</b> IF 5 Ökologie			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umweltfaktoren und ökologische Potenz</li> </ul>		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die SuS können... E1, E2, E3, E4, E5, E7	
<b>Zeitbedarf:</b> ca. 16 Std. a 45 Minuten			
<b>Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b>	<b>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</b>	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen</b>
Wie ermittle ich experimentell die ökologische Potenz eines Organismus? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toleranzkurven</li> </ul>	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)	Mehlwurmversuch	Versuch theoretisch planen und durchführen; Temperaturorgel; Toleranzkurven zeichnen
Welchen Einfluss hat der abiotische Faktor Temperatur auf das Leben?	Erläutern die Aussagekraft von biologischen Regeln (u.a. tiergeographische Regeln) und grenzen diese von naturwissenschaftlichen Gesetzen ab	Kartoffelversuch	Versuch planen und durchführen; Diagramme zeichnen, beschreiben und erklären



	(E7, K4)		
<p>Welchen Einfluss hat der abiotische Faktor Wasser auf das Leben?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeigerorganismen und Bionindikatoren</li> </ul>	<p>Zeigen den Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Bioindikatoren und der Intensität abiotischer Faktoren in einem beliebigen Ökosystem (UF3, UF4, E4)</p>	<p>Angepasstheiten von Pflanzen</p> <p>Angepasstheiten von Tieren</p>	
<p>Welchen Einfluss hat das Licht auf das Leben?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotosynthese</li> <li>• Fotosyntheserate</li> <li>• Wirkungs- und Absorptionsspektrum</li> <li>• ichtabhängige und lichtunabhängige Reaktion</li> <li>• Beeinflussung der Fotosynthese</li> </ul>	<p>Leiten aus Daten zu abiotischen und biotischen Faktoren Zusammenhänge im Hinblick auf zyklische und sukzessive Veränderungen (Abundanz und Dispersion von Arten) sowie K- und r-Lebenszyklusstrategien ab (E5, UF1, UF2, UF3, K4, UF4)</p> <p>Erläutern den Zusammenhang zwischen Fotoreaktion und Synthesereaktion und ordnen die Reaktionen den unterschiedlichen Kompartimenten des Chloroplasten zu (UF1, UF3)</p> <p>Analysieren Messdaten zur Abhängigkeit der Fotosyntheseaktivität von unterschiedlichen abiotischen Faktoren (E5)</p>	<p>Film Fotosynthese</p> <p>Experimente zur Abhängigkeit der Fotosynthese von verschiedenen Parametern (Temperatur, Licht, CO2-Gehalt der Luft)</p>	<p>Wasserpest: Bläschenzählmethode</p> <p>Versuchsplanung; Protokoll</p>
<p>Diagnose von Schülerkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul>			

Leistungsbewertung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ggf. als Teil einer Klausur</li> </ul>
---

**Unterrichtsvorhaben V:**  
**Thema/Kontext:** Welchen Einfluss haben inter- und intraspezifische Beziehungen auf Populationen?

**Inhaltsfeld:** IF 5 Ökologie

<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamik von Populationen</li> </ul> <b>Zeitbedarf: ca. 11 Std. a 45 Minuten</b>	<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die SuS können... E6, K4
--	---

Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen
Wie stehen unterschiedliche Arten miteinander in Wechselwirkung? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konkurrenz</li> <li>• Symbiose</li> <li>• Parasitismus</li> <li>• Konkurrenzausschlussprinzip</li> </ul>	Leiten aus Untersuchungsdaten zu intra- und interspezifischer Beziehungen (u.a. Parasitismus, Symbiose, Konkurrenz) mögliche Folgen für die jeweiligen Arten ab und präsentieren diese unter Verwendung angemessener Medien (E5, K3, UF1)	Informationstexte und Arbeitsblätter Partnerarbeit: Symbiose und Parasitismus	Partnerarbeit Symbiose Parasitismus
Ökologische Nische	Erklären mit Hilfe des Modells der ökologischen Nische die Koexistenz von Arten (E6. UF1, UF2)	Informationstext	

<p>Welche Wechselwirkungen bestehen zwischen Räuber und Beute?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lotka-Volterra-Regeln</li> </ul>	<p>Untersuchen die Veränderungen von Populationen mithilfe von Simulationen auf der Grundlage des Lotka-Volterra-Modells (E6)</p>	<p>Informationstexte Abbildungen Arbeitsblätter</p> <p>Simulation zur Räuber-Beute-Beziehungen von Blattlaus und Marienkäfer (<a href="http://www.fredstober.de/download/index.html">www.fredstober.de/download/index.html</a>) -&gt;Simulation RBSim)</p>	<p>z.B.: Spiel zu Lotka-Volterra Regeln</p>
<p>Populationsökologie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wachstum von Populationen</li> <li>• Fortpflanzungsstrategien</li> <li>• Regulation der Populationsdichte</li> </ul>	<p>Beschreiben die Dynamik von Populationen in Abhängigkeit von dichteabhängigen und dichteunabhängigen Faktoren (UF1)</p>	<p>Informationstexte und Arbeitsblätter zum Wachstum von Populationen (exponentielles Bakterienwachstum)</p>	<p>z.B.: Reisversuch</p>
<p>Diagnose von Schülerkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul> <p>Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ggf. als Teil einer Klausur</li> </ul>			

**Unterrichtsvorhaben VI:**

**Thema/Kontext:** Welchen Einfluss hat der Mensch auf globale Stoffkreisläufe und Energieflüsse?

**Inhaltsfeld:** IF 5 Ökologie

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

- Stoffkreislauf und Energiefluss

**Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:**

Die SuS können...

B2, B3

Zeitbedarf: ca. 8 Std. a 45 Minuten			
Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen
<p>Wie ist ein Ökosystem aufgebaut (See)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffkreisläufe</li> <li>• Energiefluss</li> <li>• Trophiestufen</li> </ul>	<p>Stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, Nahrungsnetz und Trophiebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3)</p>	<p>Erstellen eines Stoffkreislaufes mit Hilfe eines Informationstextes</p> <p>Trophiestufen in Gewässern</p> <p>Nahrungsnetz am Smartboard</p>	<p>Primo Levi: Geschichte eines Kohlenstoffatoms</p>
<p>Wie verändern sich Ökosysteme?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sukzession</li> <li>• Lebenszyklusstrategie</li> </ul>	<p>Entwickeln aus zeitlich- rhythmischen Änderungen des Lebensraums biologische Fragestellungen und erklären diese auf der Grundlage von Daten (E1, E5)</p>	<p>Film Sukzession</p>	
<p>Welchen Einfluss hat der Mensch auf Stoffkreisläufe?</p>	<p>Präsentieren und erklären auf der Grundlage von Untersuchungsdaten die Wirkung von anthropogenen Faktoren auf ausgewählte globale Stoffkreisläufe (K1, K3, UF1)</p>	<p>Ermittlung des eigenen ökologischen Fußabdrucks (<a href="http://www.footprint-deutschland.de">www.footprint-deutschland.de</a>)</p>	<p>Internetrecherche</p>
<p>Diagnose von Schülerkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul> <p>Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ggf. als Teil einer Klausur</li> </ul>			

<b>Unterrichtsvorhaben VII:</b>			
<b>Thema/Kontext:</b> Welchen Einfluss hat der Mensch auf die Dynamik von Ökosystemen?			
<b>Inhaltsfeld:</b> IF 5 Ökologie			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b>		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensch und Ökosysteme</li> </ul>		Die SuS können...  E5, B2	
<b>Zeitbedarf: ca. 10 Std. a 45 Minuten</b>			
<b>Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b>	<b>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</b>	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen</b>
In welcher Form hat der Mensch Einfluss auf die Luft?  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belastung und Schutz der Atmosphäre</li> <li>• Ozonproblematik</li> <li>• Treibhauseffekt</li> <li>• Klimawandel</li> </ul>	Präsentieren und erklären auf der Grundlage von Untersuchungsdaten die Wirkung von anthropogenen Faktoren auf ausgewählte globale Stoffkreisläufe (K1, K3, UF1)	Film Treibhauseffekt	Treibhauseffekt Simulation (Plastiktüten und Messfühler)
Welche Einflussnahmen übt der Mensch auf Gewässer aus?  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wasserverbrauch</li> <li>• Konflikt um die Ressource Wasser</li> </ul>	Entwickeln Handlungsoptionen für das eigene Konsumverhalten und schätzen diese unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit ein (B2, B3)  Diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3)	Arbeitsblätter	Virtueller Wasserverbrauch;  Aktuelle Zeitungsartikel diskutieren
Welchen Einfluss hat der Mensch auf	Recherchieren Beispiele für	Internet	

die Biodiversität? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Naturschutz</li> <li>• nachhaltige Entwicklung</li> </ul>	biologische Invasion von Arten und leiten Folgen für das Ökosystem ab (K2, K4)		
Diagnose von Schülerkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul> Leistungsbewertung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ggf. als Teil einer Klausur</li> </ul>			

Lehrplan Biologie: Qualifikationsphase I 2. Halbjahr; Grundkurs: Thema Genetik

<b>Unterrichtsvorhaben I:</b>			
<b>Thema/Kontext:</b> Humangenetische Beratung – Wie können genetisch bedingte Krankheiten diagnostiziert und therapiert werden und welche ethischen Konflikte treten dabei auf?			
<b>Inhaltsfeld:</b> IF 3 (Genetik)			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meiose und Rekombination</li> <li>• Analyse von Familienstammbäumen</li> <li>• Bioethik</li> </ul> <b>Zeitbedarf: ca. 16 Std. a 45 Minuten</b>		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die SuS können... E5 (Auswertung), K2 (Recherche), B3 (Werte und Normen),	
<b>Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b>	<b>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</b>	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortpflanzung (geschlechtlich &amp; ungeschlechtlich)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern die Grundprinzipien der Rekombination (Reduktion und</li> </ul>	s. LK	s. LK

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rekombination und Variabilität bei der Meiose</li> </ul>	<p>Neukombination der Chromosomen) bei Meiose und Befruchtung (UF4),</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mutationen und Mutagene</li> <li>• Von der Sichelzellenanämie bis zur Trisomie 21: Mutationen auf unterschiedlichen Ebenen (Genmutationen , Chromosomenmutationen, Genommutationen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosom- und Genommutationen auf den Phänotyp (u. a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten) (UF1, UF4)</li> </ul>	s. LK	s. LK
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse menschlicher Erbgänge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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)</li> </ul>	Eduvinet Lernprogramm	s. LK
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verrät unser Genom welche Krankheiten wir bekommen? Genetische Analyse mittels DNA-Chips / Genetische Beratung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geben die Bedeutung von DNA-Chips an und beurteilen Chancen und Risiken(B1, B3)</li> <li>• 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)</li> </ul>	s. LK	s. LK
<p>Diagnose von Schülerkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul> <p>Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ggf. als Teil einer Klausur</li> </ul>			

<b>Unterrichtsvorhaben II:</b>			
<b>Thema/Kontext: Modellvorstellungen zur Proteinbiosynthese – Wie entstehen aus Genen Merkmale und welche Einflüsse haben Veränderungen der genetischen und epigenetischen Strukturen auf einen Organismus?</b>			
<b>Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)</b>			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b>		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteinbiosynthese</li> <li>• Genregulation</li> </ul>		<p>Die SuS können...</p> <p>UF1 (Wiedergabe), UF3 (Systematisierung), UF4 (Vernetzung), E6 (Modelle)</p>	
<b>Zeitbedarf: ca. 18 Std. a 45 Minuten</b>			
<b>Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b>	<b>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</b>	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chromosomen als Träger der genetischen Information (Erbsubstanz DNA)</li> <li>• Der Weg vom Gen zum Merkmal: Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der genotypischen und phänotypischen Ebene</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern Eigenschaften des genetischen Codes und charakterisieren mit dessen Hilfe Genmutationen (UF1, UF2)</li> </ul>	s. LK	s. LK
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transkription und Translation als zentrale Vorgänge der Proteinbiosynthese</li> <li>• Wie unterscheidet sich die Proteinbiosynthese von Pro- und Eukaryoten?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vergleichen die molekularbiologischen Abläufe in der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten (UF1, UF3)</li> </ul>	s. LK	s. LK
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Welche Mechanismen regulieren die Expression von</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern und entwickeln Modellvorstellungen auf der Grundlage</li> </ul>	s. LK	s. LK



<p>Genen?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wie unterscheiden sich die Mechanismen der Genregulation von Pro- und Eukaryoten</li> </ul>	<p>von Experimenten zur Aufklärung der Genregulation bei Prokaryoten (E2, E5, E6)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• begründen die Verwendung bestimmter Modellorganismen (u. a. E. coli) für besondere Fragestellungen genetischer Forschung (E6, E3)</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krebs als Resultat einer Fehlregulation der Zellvermehrung</li> <li>• RNA-Interferenz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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)</li> </ul>	s. LK	s. LK
<p>Diagnose von Schülerkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul> <p>Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ggf. als Teil einer Klausur</li> </ul>			

<b>Unterrichtsvorhaben III:</b>			
<b>Thema/Kontext: Angewandte Genetik – Welche Chancen und welche Risiken bestehen?</b>			
<b>Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)</b>			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gentechnologie</li> <li>• Bioethik</li> </ul> <b>Zeitbedarf: ca. 20 Std. a 45 Minuten</b>		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die SuS können... K2 (Recherche), B1 (Kriterien), B4 (Möglichkeiten und Grenzen)	
<b>Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b>	<b>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</b>	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polymerase-Kettenreaktion und Gelelektrophorese als zentrale molekulargenetische Werkzeuge</li> <li>• Mit molekulargenetischen Techniken dem Täter auf der Spur: Der genetischer Fingerabdruck in der modernen Kriminalistik</li> <li>• DNA-Analyse und Genomforschung</li> <li>• Genomik und Proteomik - Proteomanalyse von Tumorzellen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern molekulargenetische Verfahren (u. a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete (E4, E2, UF1)</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• GenTECHNIK: Methoden und Anwendungsmöglichkeiten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben molekulargenetische Werkzeuge und erläutern deren</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>In welchen Bereichen unseres alltäglichen Lebens spielt Gentechnik eine Rolle? (Anwendungsgebiete der Gentechnik: rote, grüne, weiße Gentechnik)</li> </ul>	<p>Bedeutung für gentechnische Grundoperationen (UF1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>stellen mithilfe geeigneter Medien die Herstellung transgener Lebewesen dar und diskutieren ihre Verwendung (K1, B3)</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Was macht Stammzellen besonders? – Zelldetermination und –differenzierung im Rahmen der Embryonalentwicklung des Menschen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>recherchieren Unterschiede zwischen embryonalen und adulten Stammzellen und präsentieren diese unter Verwendung geeigneter Darstellungsformen (K2, K3)</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Umprogrammierung von Zellen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und bewerten Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4)</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Epigenetik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>erklären einen epigenetischen Mechanismus als Modell zur Regelung des Zellstoffwechsels (E6),</li> </ul>		
<p>Diagnose von Schülerkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul> <p>Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ggf. als Teil einer Klausur</li> </ul>			

<b>Unterrichtsvorhaben IV:</b>			
<b>Thema/Kontext:</b> Humangenetische Beratung- wie können genetisch bedingte Krankheiten diagnostiziert und therapiert werden und welche ethischen Konflikte treten dabei auf?			
<b>Inhaltsfeld:</b> IF 3 (Genetik)			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b>		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b>	
<b>Zeitbedarf:</b> ca. 16 Std. a 45 Minuten		Die SuS können...	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meiose und Rekombination</li> <li>• Analyse von Familienstammbäumen</li> <li>• Bioethik</li> </ul>		E5 (Auswertung), K2 (Recherche), B3 (Werte und Normen)	
<b>Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b>	<b>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/M ethoden</b>	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortpflanzung (geschlechtlich &amp; ungeschlechtlich)</li> <li>• Rekombination und Variabilität bei der Meiose</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern die Grundprinzipien der Rekombination (Reduktion und Neukombination der Chromosomen) bei Meiose und Befruchtung (UF4),</li> </ul>	s. LK	s. LK
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mutationen und Mutagene</li> <li>• Von der Sichelzellenanämie bis zur Trisomie 21: Mutationen auf unterschiedlichen Ebenen (Genmutationen, Chromosomenmutationen, Genommutationen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosom- und Genommutationen auf den Phänotyp (u. a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten) (UF1, UF4)</li> </ul>	s. LK	s. LK
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse menschlicher Erbgänge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• formulieren bei der Stammbaumanalyse Hypothesen zu X-chromosomalen und autosomalen Vererbungsmodi genetisch bedingter Merkmale und begründen die</li> </ul>	s. LK	s. LK

	Hypothesen mit vorhandenen Daten auf der Grundlage der Meiose (E1, E3, E5, UF4, K4)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Verrät unser Genom welche Krankheiten wir bekommen? Genetische Analyse mittels DNA-Chips / Genetische Beratung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geben die Bedeutung von DNA-Chips an und beurteilen Chancen und Risiken (B1, B3)</li> <li>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)</li> </ul>	s. LK	s. LK
Diagnose von Schülerkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul> Leistungsbewertung: <ul style="list-style-type: none"> <li>ggf. als Teil einer Klausur</li> </ul>			

Lehrplan Biologie: Qualifikationsphase II 1. Halbjahr; Grundkurs: Thema Evolution

<b>Unterrichtsvorhaben I:</b>			
<b>Thema/Kontext: Evolution in Aktion – Welche Faktoren beeinflussen den evolutiven Wandel?</b>			
<b>Inhaltsfelder: Evolution</b>			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen evolutiver Veränderungen</li> <li>Artbegriff und Artbildung</li> <li>Stammbäume</li> </ul> <b>Zeitbedarf: ca. 18 Std. a 45 Minuten</b>		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die SuS können... UF1, UF3, K4	
<b>Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und</b>	<b>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</b>	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen</b>

	Schüler...		
<p>Welche genetischen Faktoren beeinflussen den evolutiven Wandel?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des evolutiven Wandels</li> <li>• Grundlagen biologischer Anpasstheit</li> <li>• Populationen und ihre genetische Struktur</li> </ul>	<p>erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Evolutionsprozess unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen. (UF1, UF4)</p> <p>erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool der Population. (UF1, UF4)</p>	<p>Advanced Organizer</p> <p>Materialien zur genetischen Variabilität und ihren Ursachen. Beispiel Hainschnirkelschnecken</p> <p>Schulbuch/AB zu abiotischen und biotischen Selektionsfaktoren (Beispiel: Birkenspanner, Kerguelen-Fliege)</p>	<p>An vorgegebenen Materialien zur genetischen Variabilität wird arbeitsgleich gearbeitet.</p> <p>An vorgegebenen Materialien wird arbeitsteilig gearbeitet. Ein Expertengespräch wird entwickelt.</p>
<p>Wie kann es zur Entstehung unterschiedlicher Arten kommen?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Isolationsmechanismen</li> <li>• Artbildung</li> </ul>	<p>erklären Modellvorstellungen zu allopatrischen und sympatrischen Artbildungsprozessen an Beispielen (E6, UF1)</p>	<p>kurze Informationstexte zu Isolationsmechanismen</p> <p>Abbildungen, Karten</p>	<p>Zuordnung von zoologischen und botanischen Beispielen zu Isolationsmechanismen</p> <p>Eine Definition zur allopatrischen Artbildung wird entwickelt.</p> <p>Unterschiede zwischen sympatrischer und allopatrischer Artbildung werden erarbeitet.</p>
<p>Welche Ursachen führen zur großen Artenvielfalt?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptive Radiation</li> </ul>	<p>stellen den Vorgang der adaptiven Radiation unter dem Aspekt der Anpasstheit</p>	<p>Bilder und Texte zum Thema „Adaptive Radiation der Darwin-Finken“</p>	<p>Ein Konzept zur Entstehung der adaptiven Radiation wird entwickelt.</p>

	dar (UF2, UF4)		<p>Fragenkatalog zur Selbst- und Fremdkontrolle wird selbstständig erstellt.</p> <p>Selbständiges Erstellen eines Evaluationsbogens</p>
<p>Welche Ursachen führen zur Coevolution und welche Vor-teile ergeben sich?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coevolution</li> <li>• Selektion und Anpassung</li> </ul>	<p>wählen angemessene Medien zur Darstellung von Coevolutionsbeispielen aus Zoologie und Botanik und präsentieren Beispiele (K3, UF2)</p> <p>belegen an Beispielen den aktuellen evolutionären Wandel von Organismen ( E2, E5)</p>	<p>Realobjekt Ameisenpflanze</p> <p>Texte und Schemata zur Kosten-Nutzen-Analyse</p> <p>Mediengestützte Präsentationen: Abbildungen, Film</p> <p>Kriterienkatalog zur Beurteilung von Präsentationen</p>	<p>Eine Kosten-Nutzen-Analyse wird erstellt.</p> <p>Anhand einer selbst gewähl-ten medialen Darstellung werden verschiedene Bei-spiele der Coevolution präsentiert.</p> <p>Mittels inhalts- und dar-stellungsbezogenem Kriterienkatalog werden Präsentationen beurteilt.</p> <p>Anhand unterschiedlicher Beispiele werden Schutz-anpassungen im Beute-Beute-greifer-System unter dem Aspekt des evolutionären Wandels von Organismen erarbeitet (Mimese, Mimikry etc.)</p> <p>Fachbegriffe werden den im Film aufgeführten Beispielen zugeordnet.</p> <p>Einsatz eines Kriterien-katalogs zur Beurteilung</p>

<p>Wie lassen sich die evolutiven Mechanismen in einer Theorie zusammenfassen?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Synthetische Evolutionstheorie</li> </ul>	<p>stellen die synthetische Evolutionstheorie zusammenfassend dar. (UF2, UF4)</p>	<p>Informationstext</p> <p>Strukturlegetechnik zur synthetischen Evolutionstheorie</p>	<p>von Präsentationen</p> <p>Die Faktoren, die zur Entwicklung der Evolutionstheorie führten, werden mittels einer Textsammlung aus Schulbüchern kritisch analysiert.</p> <p>Eine vollständige Definition der synthetischen Evolutionstheorie wird erarbeitet.</p>
<p>Was deutet auf verwandtschaftliche Beziehungen von Lebewesen hin?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belege für die Evolution</li> <li>• Konvergente und divergente Entwicklung</li> </ul>	<p>stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3)</p> <p>analysieren molekulargenetische Daten und deuten diese im Hinblick auf die Verbreitung von Allelen und Verwandtschaftsbeziehungen von Lebewesen (E5, E6)</p> <p>deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3)</p>	<p>Abbildungen von Beispielen konvergenter/divergenter Entwicklung und Homologien</p> <p>Arbeitsteilige Gruppenarbeit</p> <p>Texte und Abbildungen zu verschiedenen Untersuchungsmethoden : DNA-DNA-Hybridisierung, Aminosäure- und DNA-Sequenzanalysen, etc.</p>	<p>Definitionen werden anhand der Abbildungen entwickelt.</p> <p>Die unterschiedlichen Methoden werden analysiert und vor dem Kurs präsentiert</p>



<p>Wie lassen sich Verwandtschaftsverhältnisse ermitteln und systematisieren?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Homologien</li> <li>• Grundlagen der Systematik</li> </ul>	<p>entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)</p> <p>beschreiben die Einordnung von Lebewesen mit Hilfe der Systematik und der binären Nomenklatur (UF1, UF4)</p> <p>erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen der Arten (E3, E5)</p>	<p>Daten und Abbildungen zu morphologischen Merkmalen der Wirbeltiere und der Unterschiede</p> <p>Ergebnisse/Daten von molekular-genetischen Analysen</p> <p>Bilder/Texte zu Apomorphien und Plesiomorphien und zur Nomenklatur</p> <p>evt. Lernplakat mit Stammbaumentwurf</p> <p>evt. Museumsrundgang</p>	<p>Daten werden ausgewertet und Stammbäume erstellt.</p> <p>Ergebnisse werden diskutiert.</p>
<p>Diagnose von Schülerkompetenzen :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• KLP-Überprüfungsform: „Darstellungsaufgabe“ (advanced organizer), Erstellung eines Fragenkatalogs zur Fremd- und Selbstkontrolle</li> </ul> <p>Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• KLP-Überprüfungsform: „Beurteilungsaufgabe“</li> <li>• Ggf. Klausur</li> </ul>			

**Unterrichtsvorhaben II:****Thema/Kontext: Evolution von Sozialstrukturen – Welche Faktoren beeinflussen die Evolution des Sozialverhaltens?****Inhaltsfeld: Evolution****Inhaltliche Schwerpunkte**

- Evolution und Verhalten
- Zeitbedarf: 6 Std. a 45 Minuten**

**Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:**Die SuS können...  
UF2, UF4**Mögliche didaktische Leitfragen/  
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte****Konkretisierte  
Kompetenzerwartungen des  
Kernlehrplans****Empfohlene  
Lehrmittel/Materialien/Methoden****Didaktisch-methodische  
Anmerkungen**

Wie konnten sich Sexualdimorphismen im Laufe der Evolution etablieren, obwohl sie auf die natürliche Selektion bezogen eher Handicaps bzw. einen Nachteil darstellen?

- Evolution der Sexualität
- Sexuelle Selektion:
  - inter- und intra-sexuelle Selektion
  - reproduktive Fitness

Wieso gibt es unterschiedliche Sozial- und Paarungssysteme?

- Paarungssysteme
- Habitatwahl

erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Evolutionsprozess unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4).

analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4)

Bilder von Tieren mit deutlichen Sexualdimorphismen

vom L. ausgewählte Informationstexte

- zu Beispielen aus dem Tierreich
- zu ultimativen Erklärungsansätzen bzw. Theorien (Gruppenselektionstheorie und Individualselektionstheorie)

Ggf. Powerpoint-Präsentationen

Daten aus der Literatur zum Gruppenverhalten und Sozialstrukturen von Schimpansen, Gorillas und Orang – Utans

Graphiken / Soziogramme (gestufte

Das Phänomen Sexualdimorphismus wird visuell vermittelt.

Präsentationen werden inhalts- und darstellungsbezogen evaluiert.

Lebensgemeinschaften werden anhand von wissenschaftlichen Untersuchungsergebnissen und grundlegenden Theorien analysiert.

Erklärungshypothesen werden veranschaulichend dargestellt.

		Hilfen zur Erschließung) Präsentationen	Ergebnisse werden vorgestellt und seitens der SuS inhalts- und darstellungsbezogen beurteilt.
Diagnose von Schülerkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende des Unterrichtsvorhabens</li> </ul> Leistungsbewertung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• KLP-Überprüfungsform: „Analyseaufgabe“</li> <li>• Ggf. Klausur</li> </ul>			

<b>Unterrichtsvorhaben III:</b>	
<b>Thema/Kontext: Humanevolution – Wie entstand der heutige Mensch?</b>	
<b>Inhaltsfeld: Evolution/Genetik</b>	
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolution des Menschen</li> <li>• Stammbäume (Teil 2)</li> </ul>	<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b>  Die SuS können... UF3, K4

Zeitbedarf: 8 Std. a 45 Minuten			
Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen
<p>Mensch und Affe – Wie nahe verwandt sind sie?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primatenevolution</li> </ul>	<p>ordnen den modernen Menschen kriteriengeleitet den Primaten zu (UF3).</p> <p>entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)</p> <p>erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5)</p>	<p>Verschiedene Entwürfe von Stammbäumen der Primaten basierend auf anatomisch-morphologischen Belegen</p> <p>DNA-Sequenzanalysen verschiedener Primaten</p> <p>Tabelle: Überblick über Parasiten verschiedener Primaten</p>	<p>Daten werden analysiert, Ergebnisse ausgewertet und Hypothesen diskutiert.</p> <p>Auf der Basis der Ergebnisse wird ein präziser Stammbaum erstellt.</p>
<p>Wie erfolgt die Evolution des Menschen?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hominidenevolution</li> </ul>	<p>diskutieren wissenschaftliche Befunde (u.a. Schlüsselmerkmale und Hypothesen zur Humanevolution unter dem Aspekt ihrer Vorläufigkeit kritisch-konstruktiv (K4, E7, B4)</p>	<p>Artikel aus Fachzeitschriften</p> <p>Besuch im Rheinischen Landesmuseum Bonn</p>	<p>Vorträge werden entwickelt und vor der Lerngruppe gehalten</p> <p>Der Lernzuwachs wird kontrolliert .</p> <p>Bewerten der Zuverlässigkeit von wissenschaftlichen Quellen/Untersuchungen</p>
<p>Wieviele Neandertaler stecken in uns?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Homo sapiens sapiens und</li> </ul>	<p>Diskutieren wissenschaftliche Befunde (u.a. Schlüsselmerkmale) und</p>	<p>Materialien zu molekularen Untersuchungsergebnissen (Neandertaler,</p>	<p>Wissenschaftliche Untersuchungen werden kritisch analysiert.</p>

Neandertaler	Hypothesen zur Humanevolution unter dem Aspekt ihrer Vorläufigkeit kritisch-konstruktiv (K4, E7, B4)	Jetztmensch)	
Wie lässt sich Rassismus biologisch widerlegen? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menschliche Rassen gestern und heute</li> </ul>	Bewerten die Problematik des Rasse-Begriffs beim Menschen aus historischer und gesellschaftlicher Sicht und nehmen zum Missbrauch dieses Begriffes aus fachlicher Perspektive Stellung (B1, B3, K4).	Texte zu historischen und gesellschaftlichem Missbrauch des Rassebegriffs.  Podiumsdiskussion – Kriterienkatalog zur Auswertung	Argumente werden mittels Belegen aus der Literatur erarbeitet und diskutiert.  Die Podiumsdiskussion wird anhand des Kriterienkatalogs reflektiert.
Diagnose von Schülerkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• „Hot Potatoes“-Quiz zur Selbstkontrolle, KLP-Überprüfungsform: „Beobachtungsaufgabe“</li> </ul> Leistungsbewertung <ul style="list-style-type: none"> <li>• KLP-Überprüfungsform: „Analyseaufgabe“ (angekündigte schriftliche Übung)</li> </ul>			

Lehrplan Biologie: Qualifikationsphase II 2. Halbjahr; Grundkurs: Thema Neurobiologie

<b>Unterrichtsvorhaben IV:</b>	
<b>Thema/Kontext:</b> Wie wird aus einer durch einen Reiz ausgelösten Erregung eine Wahrnehmung?	
<b>Inhaltsfeld:</b> IF 4 Neurobiologie	
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktion von Neuronen; Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung</li> </ul>	<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b>  Die SuS können...  UF1, UF2, E6, K3

Zeitbedarf: ca. 20 Std. a 45 Minuten			
Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen
Wie sind Nervenzellen aufgebaut?  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau Neuron</li> </ul>	Beschreiben Aufbau und Funktion des Neurons (UF1)	Advanced Organizer zum Aufbau des Neurons  Schulbuch/AB	Modell
Wie entsteht das Ruhepotential?  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membran</li> <li>• Natrium-Kalium-Pumpe</li> <li>• Potentiale</li> </ul>	Erklären Ableitungen von Potentialen mittels Messelektroden an Axon und Synapse und werten Messergebnisse unter Zuordnung der molekularen Vorgänge an Biomembranen aus (E2, E5, UF1, UF2)	Informationstext zum RP  Ladungsverteilung an der Membran: Puzzle  Kurzfilm	
Wie entsteht ein Aktionspotential?	Erklären Ableitungen von Potentialen mittels Messelektroden an Axon und Synapse und werten Messergebnisse unter Zuordnung der molekularen Vorgänge an Biomembranen aus (E2, E5, UF1, UF2)	Informationstext und Abbildungen zum AP  Aktionspotential: Phasenpuzzle (Smartboard)  Kurzfilm	Ergebnispräsentation und Besprechung
Wie funktioniert die Erregungsweiterleitung an einem myelinisierten Axon?	Erklären die Weiterleitung des Aktionspotentials an myelinisierten Axonen (UF1)	Dominostein-Modell:  Überlegung wie man mithilfe von Dominosteinen und Schaschlikspießen die Leitungsgeschwindigkeit an myelinisierten Axonen darstellen kann.	

<p>Wie funktioniert die Informationsübertragung an Synapsen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Synapse, Neurotransmitter</li> <li>• Verrechnung postsynaptischer Potentiale</li> <li>• Amplitude, Frequenzcodierung</li> <li>• Synapsengifte</li> </ul>	<p>Erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potentialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer Ebene (UF4, E6, UF2, UF1)</p> <p>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)</p>	<p>Informationstext zum Aufbau von Synapsen, Verrechnung an Synapsen</p> <p>Filme</p> <p>Selbständige Erstellung von Abbildungen mithilfe der Informationstexte</p> <p>Gruppenarbeit zu Synapsengiften</p>	
<p>Wie funktioniert die Aufnahme und Verarbeitung von Sinneszellen?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Auge des Menschen</li> </ul>	<p>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> <p>Stellen das Prinzip der Signaltransduktion an einem Rezeptor anhand von Modellen dar (E6, UF1, UF2, UF4)</p>	<p>Informationstexte und Arbeitsblätter</p> <p>Filmsequenz</p>	
<p>Diagnose von Schülerkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul> <p>Leistungsbewertung:</p>			

- ggf. als Teil einer Klausur

### Unterrichtsvorhaben V:

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

**Inhaltsfeld:** IF 4 Neurobiologie

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

- Plastizität und Lernen

**Zeitbedarf:** ca. 17 Std. a 45 Minuten

**Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:**

Die SuS können...

K1, UF4

**Mögliche didaktische Leitfragen/  
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte**

**Konkretisierte  
Kompetenzerwartungen des  
Kernlehrplans**

**Empfohlene  
Lehrmittel/Materialien/Methoden**

**Didaktisch-methodische  
Anmerkungen**

Wie funktioniert das Hormonsystem des Menschen?

- das menschliche Hormonsystem
- Blutzuckerregulation
- Diabetes
- Sympatikus, Parasympatikus

Erklären die Rolle von Sympathikus und Parasympatikus bei der neuronalen und hormonellen Regelung von physiologischen Funktionen an Beispielen (UF4, E6, UF2, UF1)

Informationstexte  
Arbeitsblätter  
Film Diabetes

Wie funktioniert unser Gedächtnis?

- Informationsverarbeitung im Zentralnervensystem
- Bau des Gehirns
- Hirnfunktionen

Stellen aktuelle Modellvorstellungen zum Gedächtnis auf anatomisch-physiologischer Ebene dar (K3, B1)

Informationsblätter zu Mehrspeichermodellen

Einfluss von: Stress, Schlaf, Versprachlichung

Was passiert, wenn eine Information aus dem Kurzzeitgedächtnis ins

Erklären die Bedeutung der Plastizität des Gehirns für ein lebenslanges

Informationstexte zu  
a) Mechanismen der neuronalen



<p>Langzeitgedächtnis überführt wird?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neuronale Plastizität</li> </ul>	<p>Lernen ab (UF4)</p>	<p>Plastizität</p> <p>b) neuronale Plastizität in der Jugend und im Alter</p>	
<p>Welche Möglichkeiten und Grenzen bestehen bei bildgebenden Verfahren?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PET</li> <li>• MRT, fMRT</li> </ul>	<p>Ermitteln mithilfe von Aufnahmen eines bildgebenden Verfahrens Aktivitäten verschiedener Gehirnareale (E5, UF4)</p>	<p>MRT und fMRT Bilder, die unterschiedliche Struktur- und Aktivitätsmuster bei Probanden zeigen.</p> <p>Informationstexte, Bilder und kurze Filme zu PET und fMRT</p>	
<p>Welche Erklärungsansätze gibt es zur ursächlichen Erklärung von Morbus Alzheimer und welche Therapie-Ansätze und Grenzen gibt es?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• degenerative Erkrankungen des Gehirns</li> </ul>	<p>Recherchieren und präsentieren aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse zu einer degenerativen Erkrankung (K2, K3).</p>	<p>Recherche</p> <p>Formale Kriterien zur Erstellung eines Flyers</p> <p>Reflexionsgespräch</p>	
<p>Wie wirken Neuroenhancer?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medikamente gegen Alzheimer, Demenz und ADHS</li> </ul>	<p>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)</p> <p>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)</p>	<p>ABs zur Wirkungsweise von verschiedenen Neuroenhancern</p> <p>Partnerarbeit</p> <p>Kurzvorträge mit Hilfe von Abbildungen</p> <p>Podiumsdiskussion: Sollen Neuroenhancer allen frei zugänglich gemacht werden?</p> <p>Rollenkarten mit Vertretern verschiedener Interessengruppen</p>	

Diagnose von Schülerkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul> Leistungsbewertung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ggf. als Teil einer Klausur</li> </ul>
--

Lehrplan Biologie: Qualifikationsphase I 1. Halbjahr; Leistungskurs: Thema Ökologie

<b>Unterrichtsvorhaben IV:</b>			
<b>Thema/Kontext:</b> Welchen Einfluss haben abiotische Faktoren auf das Vorkommen von Arten?			
<b>Inhaltsfeld:</b> IF 5 Ökologie			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b>		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umweltfaktoren und ökologische Potenz</li> </ul>		Die SuS können...  E1, E2, E3, E4, E7	
<b>Zeitbedarf:</b> ca. 14 Std. a 45 Minuten			
<b>Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b>	<b>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</b>	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen</b>
Wie ermittle ich experimentell die ökologische Potenz eines Organismus? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toleranzkurven</li> </ul>	Planen ausgehend von Hypothesen Experimente zur Überprüfung der ökologischen Potenz nach dem Prinzip der Variablenkontrolle, nehmen kriterienorientiert Beobachtungen und Messungen vor	Mehlwurmversuch	s. GK

	und deuten die Ergebnisse (E2, E3, E4, E5, K4)		
Welchen Einfluss hat der abiotische Faktor Temperatur auf das Leben?	Erläutern die Aussagekraft von biologischen Regeln (u.a. tiergeographische Regeln) und grenzen diese von naturwissenschaftlichen Gesetzen ab (E7, K4)	Kartoffelversuch	S. GK
Welchen Einfluss hat der abiotische Faktor Wasser auf das Leben?  • Zeigerorganismen und Bionindikatoren	Zeigen den Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Bioindikatoren und der Intensität abiotischer Faktoren in einem beliebigen Ökosystem (UF3, UF4, E4)	Angepasstheiten von Pflanzen  Angepasstheiten des Kamels	s.GK
Welchen Einfluss hat das Licht auf das Leben?	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)		s.GK
Diagnose von Schülerkompetenzen:  • Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe Leistungsbewertung:  • ggf. als Teil einer Klausur			

<b>Unterrichtsvorhaben V:</b>			
<b>Thema/Kontext:</b> Welchen Einfluss haben inter- und intraspezifische Beziehungen auf Populationen?			
<b>Inhaltsfeld:</b> IF 5 Ökologie			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b>		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamik von Populationen</li> </ul>		Die SuS können...  UF1, E5, E6	
<b>Zeitbedarf: ca. 15 Std. a 45 Minuten</b>			
<b>Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b>	<b>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</b>	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenzen</b>
Wie stehen unterschiedliche Arten miteinander in Wechselwirkung?  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konkurrenz</li> <li>• Symbiose</li> <li>• Parasitismus</li> <li>• Konkurrenzausschlussprinzip</li> </ul>	Leiten aus Untersuchungsdaten zu intra- und interspezifischer Beziehungen (u.a. Parasitismus, Symbiose, Konkurrenz) mögliche Folgen für die jeweiligen Arten ab und präsentieren diese unter Verwendung angemessener Medien (E5, K3, UF1)	Arbeitsblätter und Informationstexte  Partnerarbeit Symbiose und Parasitismus	s. GK
Ökologische Nische	Erklären mit Hilfe des Modells der ökologischen Nische die Koexistenz von Arten (E6. UF1, UF2)	Informationstext	s. GK
Welche Wechselwirkungen bestehen zwischen Räuber und Beute?  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lotka-Volterra-Regel</li> </ul>	Beschreiben die Dynamik von Populationen mit Hilfe von Simulationen auf der Grundlage des	Simulation zur Räuber-Beute-Beziehung von Blattlaus und Marienkäfer ( <a href="http://www.fredstober.de/download/index.html">www.fredstober.de/download/index.html</a> )	s. GK

	<p>Lotka-Volterra-Modells (E6)</p> <p>Vergleichen das Lotka-Volterra-Modell mit veröffentlichten Daten aus Freilandmessungen und diskutieren die Grenzen des Modells (E6)</p>	-> Simulation RBSim)	
<p>Populationsökologie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wachstum von Populationen</li> <li>• Fortpflanzungsstrategien</li> <li>• Regulation der Populationsdichte</li> </ul>	<p>Beschreiben die Dynamik von Populationen in Abhängigkeit von dichteabhängigen und dichteunabhängigen Faktoren (UF1)</p>	Arbeitsblatt: exponentielles Wachstum von Bakterien	s. GK
<p>Diagnose von Schülerkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul> <p>Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ggf. als Teil einer Klausur</li> </ul>			

<b>Unterrichtsvorhaben VI:</b>	
<b>Thema/Kontext:</b> Welchen Einfluss hat der Mensch auf globale Stoffkreisläufe und Energieflüsse?	
<b>Inhaltsfeld:</b> IF 5 Ökologie	
<p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffkreislauf und Energiefluss</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf: ca. 15 Std. a 45 Minuten</b></p>	<p><b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b></p> <p>Die SuS können...</p> <p>UF4, E6, B2, B4</p>

Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenzen
<p>Wie ist ein Ökosystem aufgebaut (Wald oder See)?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffkreisläufe</li> <li>• Energiefluss</li> <li>• Trophiestufen</li> </ul>	<p>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>Untersuchen das Vorkommen, die Abundanz und die Dispersion von Lebewesen eines Ökosystems im Freiland (E1, E2, E4)</p>	<p>Erstellen eines Stoffkreislaufes mit Hilfe eines Informationstextes</p> <p>Smartboard: Trophiestufen im See</p>	<p>s. GK</p>
<p>Welchen Einfluss hat der Mensch auf Stoffkreisläufe?</p>	<p>Präsentieren und erklären auf der Grundlage von Untersuchungsdaten die Wirkung von anthropogenen Faktoren auf ausgewählte globale Stoffkreisläufe (K1, K3, UF1)</p>	<p>Ermitteln eines eigenen ökologischen Fingerabdrucks (<a href="http://www.footprint-deutschland.de">www.footprint-deutschland.de</a>)</p>	<p>s. GK</p>
<p>Diagnose von Schülerkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul> <p>Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ggf. als Teil einer Klausur</li> </ul>			

**Unterrichtsvorhaben VII:**

<b>Thema/Kontext:</b> Wie entsteht aus Lichtenergie eine für alle Lebewesen nutzbare Form der Energie?			
<b>Inhaltsfeld:</b> IF 5 Ökologie			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotosynthese</li> </ul> <b>Zeitbedarf: ca. 16 Std. a 45 Minuten</b>		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die SuS können... E1, E2, E3, E4, E5, E7	
<b>Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b>	<b>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</b>	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen</b>
Wie wurde die Fotosynthese entdeckt? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte der Fotosynthese</li> </ul>	Leiten aus Forschungsexperimenten zur Aufklärung der Fotosynthese zu Grunde liegende Fragestellungen und Hypothesen ab (E1, E3, UF2, UF4)	Schulbuch; Folie	Erklärung der Versuche
Von welchen äußeren Faktoren ist die Fotosynthese abhängig? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sonnen- und Schattenblätter</li> </ul>	Analysieren Messdaten zur Abhängigkeit der Fotosyntheseaktivität von unterschiedlichen abiotischen Faktoren (E5)	Experimente zum Einfluss der Fotosynthese von Umweltfaktoren (Licht, Temperatur und Co2-Gehalt)	
Wie funktioniert die Fotosynthese? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primärvorgänge der Fotosynthese</li> <li>• Absorptions- und Wirkungsspektrum</li> <li>• Blattfarbstoffe</li> <li>• Fotosysteme</li> <li>• Sekundärvorgänge der Fotosynthese</li> </ul>	Erläutern mithilfe einfacher Schemata das Grundprinzip der Energieumwandlung in den Fotosystemen und den Mechanismus der ATP-Synthese (K3, UF1)  Erläutern den Zusammenhang zwischen Fotoreaktion und Synthesereaktion und ordnen die	Stationenlernen Fotosynthese: lichtabhängige und lichtunabhängige Fotosynthese  Film Fotosynthese	Chlorophyllkurve mit Photometer entwickeln

	Reaktionen den unterschiedlichen Kompartimenten des Chloroplasten zu (UF1, UF3)		
Diagnose von Schülerkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul> Leistungsbewertung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ggf. als Teil einer Klausur</li> </ul>			

<b>Unterrichtsvorhaben VII:</b>			
<b>Thema/Kontext:</b> Welchen Einfluss hat der Mensch auf die Dynamik von Ökosystemen?			
<b>Inhaltsfeld:</b> IF 5 Ökologie			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensch und Ökosysteme</li> </ul> <b>Zeitbedarf: ca. 15 Std. a 45 Minuten</b>		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die SuS können... UF2, K4, B2	
<b>Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b>	<b>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</b>	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen</b>
In welcher Form hat der Mensch Einfluss auf die Luft? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belastung und Schutz der Atmosphäre</li> <li>• Ozonproblematik</li> </ul>	Präsentieren und erklären auf der Grundlage von Untersuchungsdaten die Wirkung von anthropogenen Faktoren auf ausgewählte globale	Film: Treibhauseffekt	s. GK



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Treibhauseffekt</li> <li>• Klimawandel</li> </ul>	Stoffkreisläufe (K1, K3, UF1)		
<p>Welche Einflussnahmen übt der Mensch auf Gewässer aus?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wasserverbrauch</li> <li>• Konflikt um die Ressource Wasser</li> </ul>	<p>Entwickeln Handlungsoptionen für das eigene Konsumverhalten und schätzen diese unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit ein (B2, B3)</p> <p>Diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3)</p>	s. GK	s. GK
<p>Welchen Einfluss hat der Mensch auf die Biodiversität?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Naturschutz</li> <li>• nachhaltige Entwicklung</li> </ul>	<p>Recherchieren Beispiele für biologische Invasion von Arten und leiten Folgen für das Ökosystem ab (K2, K4)</p>	s. GK	s. GK
<p>Diagnose von Schülerkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul> <p>Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ggf. als Teil einer Klausur</li> </ul>			

Lehrplan Biologie: Qualifikationsphase I 2. Halbjahr; Leistungskurs: Thema Genetik

**Unterrichtsvorhaben VI:**

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

**Inhaltsfeld:** IF 3 (Genetik)

<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meiose und Rekombination</li> <li>• Analyse von Familienstammbäumen</li> <li>• Bioethik</li> </ul> <b>Zeitbedarf: ca. 25 Std. a 45 Minuten</b>		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die SuS können... UF 4 (Vernetzung), E5 (Auswertung), K2 (Recherche), B3 (Werte und Normen), B4 (Möglichkeiten und Grenzen)	
Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Empfohlene Lehrmittel/Materialien/M ethoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Welche Formen der Fortpflanzung gibt es? - geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung</li> <li>• Natürliche Veränderungen des Genoms - Rekombination und Variabilität bei der Meiose</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern die Grundprinzipien der inter- und intrachromosomalen Rekombination (Reduktion und Neukombination der Chromosomen) bei Meiose und Befruchtung (UF4)</li> </ul>	Smartboard, Lehrbuch, Arbeitsblätter, Filme	PA: Gegenüberstellung von Meiose und Mitose mit Smartboard.  Kriteriengeleitete, tabellarische Darstellung der beiden Prozesse.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mutationen und Mutagene</li> <li>• Von der Sichelzellenanämie bis zur Trisomie 21: Mutationen auf unterschiedlichen Ebenen (Genmutationen, Chromosomenmutationen, Genommutationen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosom- und Genommutationen auf den Phänotyp (u. a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten) (UF1, UF4),</li> </ul>	Smartboard, Lehrbuch, Arbeitsblätter, Filme, Modelle, Grafiken,	Erstellung einer Concept-Map zu den verschiedenen Arten der Mutationen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse menschlicher Erbgänge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• formulieren bei der Stammbaumanalyse Hypothesen zum Vererbungsmodus genetisch bedingter Merkmale (X-chromosomal, autosomal, Zweifaktorenanalyse; Kopplung, Crossing-over) und begründen die Hypothesen mit vorhandenen Daten auf der Grundlage der</li> </ul>	Arbeitsblätter mit Stammbäumen, Film, Smartboard, Eduvinet Lernprogramm	Stammbaumanalyse, Wahrscheinlichkeitsberechnung

	Meiose (E1, E3, E5, UF4, K4)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Verrät unser Genom welche Krankheiten wir bekommen? Genetische Analyse mittels DNA-Chips / Genetische Beratung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>geben die Bedeutung von DNA-Chips und Hochdurchsatz-Sequenzierung an und bewerten Chancen und Risiken (B1, B3)</li> <li>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)</li> </ul>	Arbeitsblätter, Lehrbuch, Informationsmaterial	<p>Vergleich der Sequenzierungsraten von konventionellen und next-generation-sequencing Methoden.</p> <p>Kritische Bewertung der Zuverlässigkeit der Methoden und daraus abgeleiteten Wahrscheinlichkeitsaussagen.</p>
<p>Diagnose von Schülerkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul> <p>Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ggf. als Teil einer Klausur</li> </ul>			
<p><b>Unterrichtsvorhaben II:</b></p> <p><b>Thema/Kontext: Erforschung der Proteinbiosynthese – Wie entstehen aus Genen Merkmale und welche Einflüsse haben Veränderungen der genetischen und epigenetischen Strukturen auf einen Organismus?</b></p>			
<p><b>Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)</b></p>			
<p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Proteinbiosynthese</li> <li>Genregulation</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf: ca. 30 Std. a 45 Minuten</b></p>		<p><b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b></p> <p>Die SuS können...</p> <p>E1 (Probleme und Fragestellungen), E3 (Hypothese), E5 (Auswertung), E6 (Modelle), E7 (Arbeits- und Denkweisen)</p>	
<p><b>Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b></p>	<p><b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b></p>	<p><b>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</b></p>	<p><b>Didaktisch-methodische Anmerkungen</b></p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chromosomen als Träger der genetischen Information (Erbsubstanz DNA)</li> <li>• Der Weg vom Gen zum Merkmal: Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der genotypischen und phänotypischen Ebene</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern Eigenschaften des genetischen Codes und charakterisieren mit dessen Hilfe Genmutationen (UF1, UF2)</li> <li>• benennen Fragestellungen und stellen Hypothesen zur Entschlüsselung des genetischen Codes auf und erläutern klassische Experimente zur Entwicklung der Code-Sonne (E1, E3, E4)</li> </ul>	<p>Lehrbuch, Arbeitsblätter</p>	<p>Nachvollzug von historischen Experimenten.</p> <p>Analogien (z.B. Morselalphabet).</p> <p>Kombinatorik (Zuordnung von Triplets zu Aminosäuren).</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transkription und Translation als zentrale Vorgänge der Proteinbiosynthese</li> <li>• Wie unterscheidet sich die Proteinbiosynthese von Pro- und Eukaryoten?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern wissenschaftliche Experimente zur Aufklärung der Proteinbiosynthese, generieren Hypothesen auf der Grundlage der Versuchspläne und interpretieren die Versuchsergebnisse (E3, E4, E5)</li> <li>• vergleichen die molekularbiologischen Abläufe in der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten (UF1, UF3)</li> </ul>	<p>Smartboard, Modelle, Abbildungen, Arbeitsblätter, Informationsmaterial</p>	<p>Nachvollzug von Experimenten.</p> <p>Tabellarische Gegenüberstellung der Prozesse.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Welche Mechanismen regulieren die Expression von Genen?</li> <li>• Wie unterscheiden sich die Mechanismen der Genregulation von Pro- und Eukaryoten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• begründen die Verwendung bestimmter Modellorganismen (u. a. E. coli) für besondere Fragestellungen genetischer Forschung (E6, E3)</li> <li>• erläutern und entwickeln Modellvorstellungen auf der Grundlage von Experimenten zur Aufklärung der Genregulation bei Prokaryoten (E2, E5, E6)</li> <li>• erläutern die Bedeutung der Transkriptionsfaktoren für die Regulation von Zellstoffwechsel und Entwicklung (UF1, UF4)</li> <li>• erklären mithilfe von Modellen regulatorische Vorgänge bei</li> </ul>	<p>Modelle, Arbeitsblätter, Informationsmaterial, Smartboard</p>	<p>Nachvollzug von Experimenten.</p> <p>Selbstständige Erstellung und Präsentation von Schemata zum Lac- und Tryp-Operon in Partnerarbeit.</p>

	Eukaryoten (E6)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krebs als Resultat einer Fehlregulation der Zellvermehrung</li> <li>• RNA-Interferenz (Gen-Silencing)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären mithilfe eines Modells die Wechselwirkung von Proto-Onkogenen und Tumor-Suppressorgenen auf die Regulation des Zellzyklus und beurteilen die Folgen von Mutationen in diesen Genen (E6, UF1, UF3, UF4)</li> </ul>	Arbeitsblätter, Abbildung, Smartboard, Referate	Erstellung einer Mindmap mithilfe von Informationsmaterial
Diagnose von Schülerkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul> Leistungsbewertung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ggf. als Teil einer Klausur</li> </ul>			
<b>Unterrichtsvorhaben III:</b>			
<b>Thema/Kontext: Gentechnologie heute – Welche Chancen und welche Risiken bestehen?</b>			
<b>Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)</b>			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gentechnologie</li> <li>• Bioethik</li> </ul> <b>Zeitbedarf: ca. 20 Std. a 45 Minuten</b>		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die SuS können... K2 (Recherche), K3 (Präsentation), B1 (Kriterien), B4 (Möglichkeiten und Grenzen)	
<b>Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b>	<b>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</b>	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polymerase-Kettenreaktion und Gelelektrophorese als zentrale molekulargenetische Werkzeuge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern molekulargenetische Verfahren (u. a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete (E4, E2, UF1)</li> </ul>	Genetischer Fingerabdruck zur Verbrechensaufklärung oder Vaterschaftsnachweise (Auswertung)	Exkursion zu Bayer oder KölnPub oder BioTechnikum- Truck

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit molekulargenetischen Techniken dem Täter auf der Spur: Der genetischer Fingerabdruck in der modernen Kriminalistik</li> <li>• DNA-Analyse und Genomforschung</li> <li>• Genomik und Proteomik - Proteomanalyse von Tumorzellen</li> </ul>		<p>von Autoradiogrammen)</p> <p>Gruppenpuzzle</p> <p>Film: Genetischer Fingerabdruck</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der historische Wandel des Begriffs ‚Gen‘</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• reflektieren und erläutern den Wandel des Genbegriffes (E7)</li> </ul>	Schulbuch	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• GenTECHNIK: Methoden und Anwendungsmöglichkeiten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben molekulargenetische Werkzeuge und erläutern deren Bedeutung für gentechnische Grundoperationen (UF1)</li> <li>• stellen mithilfe geeigneter Medien die Herstellung transgener Lebewesen dar und diskutieren ihre Verwendung (K1, B3)</li> </ul>	Referate zu Anwendungsmöglichkeiten	KölnPub
<ul style="list-style-type: none"> <li>• In welchen Bereichen unseres alltäglichen Lebens spielt Gentechnik eine Rollen? (Anwendungsgebiete der Gentechnik: rote, grüne, weiße Gentechnik)</li> <li>• Wie stehst du zur Gentechnik? - Beurteilung und Bewertung der Risiken und ethische Fragen, die mit der Gentechnik verbunden sind</li> <li>• Synthetische Organismen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben aktuelle Entwicklungen in der Biotechnologie bis hin zum Aufbau von synthetischen Organismen in ihren Konsequenzen für unterschiedliche Einsatzziele und bewerten sie (B3, B4)</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>Was macht Stammzellen besonders? – Zelldetermination und –differenzierung im Rahmen der Embryonalentwicklung des Menschen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>recherchieren Unterschiede zwischen embryonalen und adulten Stammzellen und präsentieren diese unter Verwendung geeigneter Darstellungsformen (K2, K3)</li> </ul>	<p>Artikel/ Recherche/Referat zur embryonalen bzw. adulten Stammzellen und damit verbunden therapeutischen Ansätzen in unterschiedlichen Quellen</p> <p>Powerpoint-Präsentation der SuS</p> <p>Diskussion</p>	<p>Dilemma-methode</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Umprogrammierung von Zellen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und bewerten Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4)</li> </ul>	<p>s.o.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Epigenetik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>erläutern epigenetische Modelle zur Regelung des Zellstoffwechsels und leiten Konsequenzen für den Organismus ab (E6)</li> </ul>	<p>Agutimäuse/ aktuelle Beispiele</p>	
<p>Diagnose von Schülerkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul> <p>Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ggf. als Teil einer Klausur</li> </ul>			

Lehrplan Biologie: Qualifikationsphase II 1. Halbjahr; Leistungskurs: Thema Evolution

<b>Unterrichtsvorhaben I:</b> <b>Thema/Kontext: Evolution in Aktion – Welche Faktoren beeinflussen den evolutiven Wandel?</b>			
<b>Inhaltsfelder: Evolution</b>			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen evolutiver Veränderungen</li> <li>• Artbegriff und Artbildung</li> <li>• Entwicklung der Evolutionstheorie</li> </ul> <b>Zeitbedarf: ca. 16 Std. a 45 Minuten</b>		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die SuS können... UF1, UF3, E7, K4	
<b>Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler...</b>	<b>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</b>	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen</b>
Welche genetischen Faktoren beeinflussen den evolutiven Wandel? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Genetische Grundlagen des evolutiven Wandels</li> <li>• Grundlagen biologischer Anpasstheit</li> <li>• Populationen und ihre genetische Struktur</li> </ul>	erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Evolutionsprozess unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen. (UF1, UF4) erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool der Population. (UF1, UF4)  bestimmen mithilfe des Hardy-Weinberg-Gesetzes die Allelfrequenzen in Populationen und geben Bedingungen für die Gültigkeit des Gesetzes an (E6)	Advanced Organizer  Materialien zur genetischen Variabilität und ihren Ursachen. Beispiel Hainschnirkelschnecken, Zahnkärfpling  Schulbuch/AB zu abiotischen und biotischen Selektionsfaktoren (Beispiel: Birkenspanner, Kerguelen-Fliege)  Gruppengleiches Spiel zur Selektion kriteriengeleiteter Fragebogen	An vorgegebenen Materialien zur genetischen Variabilität wird arbeitsteilig und binnendifferenziert gearbeitet.  An vorgegebenen Materialien zu abiotischen und biotischen Selektionsfaktoren wird arbeitsteilig gearbeitet. Ein Expertengespräch wird entwickelt.



		Computerprogramm zur Simulation des Hardy-Weinberg-Gesetzes	<p>Durchführung, Auswertung und Reflexion. Das Spiel wird evaluiert.</p> <p>Das Hardy-Weinberg –Gesetz und seine Gültigkeit werden erarbeitet.</p>
<p>Wie kann es zur Entstehung unterschiedlicher Arten kommen?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Isolationsmechanismen</li> <li>• Artbildung</li> </ul>	<p>erklären Modellvorstellungen zu allopatrischen und sympatrischen Artbildungsprozessen an Beispielen (E6, UF1)</p>	<p>kurze Informationstexte zu Isolationsmechanismen</p> <p>Karten mit Fachbegriffen</p> <p>Informationen zu Modellen und Modellvorstellungen</p>	<p>Zuordnung von zoologischen und botanischen Beispielen zu Isolationsmechanismen</p> <p>Eine tabellarische Übersicht wird erstellt und eine Definition zur allopatrischen Artbildung wird entwickelt.</p> <p>Modellentwicklung zur allopatrischen und sympatrischen Artbildung. Die Unterschiede werden erarbeitet.</p>
<p>Welche Ursachen führen zur großen Artenvielfalt?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptive Radiation</li> </ul>	<p>stellen den Vorgang der adaptiven Radiation unter dem Aspekt der Anpasstheit dar (UF2, UF4)</p> <p>beschreiben Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (genetische Variabilität, Arten-</p>	<p>Bilder und Texte zum Thema „ Adaptive Radiation der Darwin-Finken“</p> <p>Plakate zur Erstellung eines Fachposters</p> <p>Evaluation</p>	<p>Ein Konzept zur Entstehung der adaptiven Radiation wird entwickelt.</p> <p>Die Ergebniszusammenstellung auf den Plakaten wird präsentiert.</p>

	vielfalt) (UF4, Uf1, UF2, UF3)		Ein Fragenkatalog zur Selbst- und Fremdkontrolle wird selbstständig erstellt.  Erarbeitung/Entwicklung von Modellen mit anschließender Diskussion zu unterschiedlichen Darstellungsweisen
Welche Ursachen führen zur Coevolution und welche Vorteile ergeben sich? • Coevolution	wählen angemessene Medien zur Darstellung von Beispielen zur Coevolution und präsentieren Beispiele (K3, UF2)  beschreiben Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (genetische Variabilität, Artenvielfalt) (UF4, Uf1, UF2, UF3)	Realobjekt Ameisenpflanze  Texte und Schemata zur Kosten-Nutzen-Analyse  mediengestützte Präsentationen  Kriterienkatalog zur Beurteilung von Präsentationen	Eine Kosten-Nutzen-Analyse wird erstellt.  Verschiedenen Beispiele der Coevolution werden anhand einer selbst gewählten medialen Darstellung präsentiert.  Mittels eines inhalts- und darstellungsbezogenen Kriterienkatalogs wird die Präsentation beurteilt
Welchen Vorteil haben Lebewesen, wenn ihr Aussehen dem anderer Arten gleicht? • Selektion • Anpassung	belegen an Beispielen den aktuellen evolutionären Wandel von Organismen (E2, E5)	Material zum Thema Schutz vor „Beutegreifern“      Filmanalyse: Dokumentation über Anpassungen im Tierreich	Anhand unterschiedlicher Beispiele wird der Schutz vor Beutegreifern (Mimikry, Mimese, etc.) unter dem Aspekt des evolutionären Wandels der Organismen erarbeitet.  Die erlernten Begriffe werden den im Film aufgeführten

			Beispielen zugeordnet.
<p>Wie entwickelte sich die Synthetische Evolutionstheorie und ist sie heute noch zu halten?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Synthetische Evolutionstheorie in der historischen Diskussion</li> </ul>	<p>stellen Erklärungsmodelle für die Evolution in ihrer historischen Entwicklung und die damit verbundenen Veränderungen des Weltbildes dar (E7).</p> <p>Stellen die Synthetische Evolutionstheorie zusammenfassend dar (UF3, UF4)</p> <p>grenzen die Synthetische Theorie der Evolution gegenüber nicht naturwissenschaftlichen Positionen zur Entstehung von Artenvielfalt ab und nehmen zu diesen begründend Stellung (B2, K4)</p>	<p>Text (wissenschaftliche Quelle)</p> <p>Strukturlegetechnik zur Synthetischen Evolutionstheorie</p> <p>Materialien zu neuesten Forschungsergebnissen der Epigenetik (MAXs-Materialien)</p> <p>Kriterienkatalog zur Durchführung einer Podiumsdiskussion</p>	<p>Die Faktoren, die zur Entwicklung der Evolutionstheorie führten, werden mithilfe eines wissenschaftlichen Textes kritisch analysiert.</p> <p>Eine vollständige Definition der Synthetischen Evolutionstheorie wird erarbeitet.</p> <p>Diskussion über das Thema: Neueste Erkenntnisse der epigenetischen Forschung – Ist die Synthetische Evolutionstheorie noch haltbar? Die Diskussion wird anhand der Kriterien analysiert.</p> <p>Vermittlung der Kriterien zur Durchführung einer Podiumsdiskussion</p>

Diagnose von Schülerkompetenzen:

- KLP-Überprüfungsform: „Darstellungsaufgabe“ (advanced organizer), „Beobachtungsaufgabe“ (Podiumdiskussion)

Leistungsbewertung:

- KLP-Überprüfungsform: „Beurteilungsaufgabe“

<b>Unterrichtsvorhaben II:</b>			
<b>Thema/Kontext: Verhalten – Von der Gruppe- zur Multilevel-Selektion – Welche Faktoren beeinflussen die Evolution des Sozialverhaltens?</b>			
<b>Inhaltsfeld: Evolution</b>			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolution und Verhalten</li> </ul> <b>Zeitbedarf: ca. 14 Std. a 45 Minuten</b>		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die SuS können... UF2, E7, K4	
<b>Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b>	<b>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</b>	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen</b>

<p>Warum setzte sich das Leben in Gruppen trotz intraspezifischer Konkurrenz bei manchen Arten durch</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leben in Gruppen</li> <li>• Kooperation</li> </ul>	<p>erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Evolutionsprozess unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4).</p> <p>analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4)</p>	<p>Stationenlernen zum Thema „Kooperation“</p> <p>Ampelabfrage</p>	<p>Verschiedene Kooperationsformen werden anhand von wissenschaftlichen Untersuchungsergebnissen analysiert. Die Ergebnisse werden gesichert.</p>
<p>Welche Vorteile haben die kooperativen Sozialstrukturen für den Einzelnen?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolution der Sexualität</li> <li>• Sexuelle Selektion</li> <li>• Paarungssysteme</li> <li>• Brutpflegeverhalten</li> <li>• Altruismus</li> </ul>	<p>analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4)</p>	<p>Zoobesuch</p> <p>Beobachtungsaufgaben zur evolutionären Entwicklung und Verhalten im Zoo</p> <p>Präsentationen</p>	<p>Graphiken/Soziogramme werden aus den gewonnenen Daten und mithilfe der Fachliteratur erstellt.</p> <p>Die Ergebnisse und Beurteilungen werden vorgestellt.</p> <p>Erarbeiten/Anwenden von Kriterien zur sinnvollen Literaturrecherche</p>
<p>Diagnose von Schülerkompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluationsbogen, Erstellen eines Fragenkatalogs zur Fremd- und Selbstkontrolle, Ampelabfrage</li> </ul> <p>Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• KLP-Überprüfungsform: „Präsentationsaufgabe“, schriftliche Überprüfung (mit Überprüfung durch Mitschülerinnen und Mitschüler)</li> </ul>			

Unterrichtsvorhaben III: Thema/Kontext: Spuren der Evolution – Wie kann man Evolution sichtbar machen?			
Inhaltsfeld: Evolution			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolutionsbelege</li> </ul> <b>Zeitbedarf: 6 Std. a 45 Minuten</b>		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die SuS können... E2, E3	
Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenzen
Wie lassen sich Rückschlüsse auf Verwandtschaft ziehen? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwandtschaftsbeziehungen</li> <li>• Divergente und konvergente Entwicklung</li> <li>• Stellenäquivalenz</li> </ul>	erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung der Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5)  deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5)  stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3).	Ergebnisse des Zoobesuchs als Basis zur Erstellung von Stammbäumen  Zeichnungen und Bilder zur konvergenten und divergenten Entwicklung  Texte, Tabellen, Diagramme	Die Ergebnisse des Zoobesuchs werden ausgewertet. Die Homologiekriterien werden anhand ausgewählter Beispiele erarbeitet und formuliert (u.a. auch Entwicklung von Progressions- und Regressionsreihen). Der Unterschied zur konvergenten Entwicklung wird diskutiert.  Beispielimn Bezug auf homologe und konvergente Entwicklung werden analysiert (Strauß/Nandu, Stachelschwein/Greifstachler, südamerikanischer/afrikanischer Lungenfisch).

<p>Wie lässt sich evolutiver Wandel auf genetischer Ebene belegen?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Molekularbiologische Evolutionsmechanismen</li> <li>• Epigenetik</li> </ul>	<p>stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3).</p> <p>beschreiben und erläutern molekulare Verfahren zur Analyse von phylogenetischen Verwandtschaften zwischen Lebewesen (UF1, UF2)</p> <p>analysieren molekulargenetische Daten und deuten sie mit Daten aus klassischen Datierungsmethoden im Hinblick auf Verbreitung von Allelen und Verwandtschaftsbeziehungen von Lebewesen (E5, E6)</p> <p>belegen an Beispielen den aktuellen evolutionären Wandel von Organismen (E2, E5)</p>	<p>Molekulargenetische Untersuchungsergebnisse am Bsp. der Hypophysenhinterlappenhormone.</p> <p>Strukturierte Kontroverse</p> <p>Materialien zu Atavismen, Rudimenten und zur biogenetischen Grundregel (u.a. Homöobox-Gene)</p>	<p>Unterschiedliche molekulargenetische Methoden werden erarbeitet und mit Stammbäumen, welche auf klassischen Datierungsmethoden beruhen, verglichen.</p> <p>Neue Möglichkeiten der Evolutionsforschung werden beurteilt.</p> <p>Sammeln von Pro- und Contra-Argumenten.</p> <p>Anhand der Materialien werden Hypothesen zur konvergenten und divergenten Entwicklung entwickelt.</p> <p><b>Verbindlicher Beschluss der Fachkonferenz: Durchführung der „Strukturierten Kontroverse“</b></p>
<p>Wie lässt sich die Abstammung von Lebewesen systematisch darstellen?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Systematik</li> </ul>	<p>Beschreiben die Einordnung von Lebewesen mithilfe der Systematik und der binären Nomenklatur (UF1, UF4)</p> <p>entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stamm-</p>	<p>Informationstexte und Abbildungen</p> <p>Materialien zu Wirbeltierstammbäumen</p>	<p>Die Klassifikation von Lebewesen wird eingeführt. Ein Glossar wird erstellt.</p> <p>Verschiedene Stammbaumanalysemethoden werden verglichen.</p>

	bäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)		
Diagnose von Schülerkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstevaluation mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe. KLP-Überprüfungsform: „Beobachtungsaufgabe“ („Strukturierte Kontroverse“)</li> </ul> Leistungsbewertung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur, KLP-Überprüfungsform: „Optimierungsaufgabe“</li> </ul>			

<b>Unterrichtsvorhaben IV:</b>			
<b>Thema/Kontext: Humanevolution – Wie entstand der heutige Mensch?</b>			
<b>Inhaltsfeld: Evolution</b>			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolution des Menschen</li> </ul> <b>Zeitbedarf: 14 Std. a 45 Minuten</b>		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b>  Die SuS können... UF3, E5, K4	
<b>Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b>	<b>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</b>	<b>Didaktisch-methodische Anmerkun/gen und Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenzen</b>



<p>Mensch und Affe – Wie nahe verwandt sind sie?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primatenevolution</li> </ul>	<p>ordnen den modernen Menschen kriteriengeleitet den Primaten zu (UF3).</p>	<p>Quellen aus Fachzeitschriften</p> <p>Kriterienkatalog zur Bewertung von wissenschaftlichen Quellen/ Untersuchungen</p>	<p>Vorträge werden entwickelt und vor der Lerngruppe gehalten.</p> <p>Der Lernzuwachs wird mittels Quiz kontrolliert.</p> <p><b>Verbindlicher Beschluss der Fachkonferenz: Bewerten der Zuverlässigkeit von wissenschaftlichen Quellen/ Untersuchungen</b></p>
<p>Wie erfolgte die Evolution des Menschen?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hominidenevolution</li> </ul>	<p>diskutieren wissenschaftliche Befunde (u.a. Schlüsselmerkmale und Hypothesen zur Humanevolution unter dem Aspekt ihrer Vorläufigkeit kritisch-konstruktiv (K4, E7)</p>	<p>Moderiertes Netzwerk bzgl. biologischer und kultureller Evolution (Bilder, Graphiken, Texte über unterschiedliche Hominiden).</p>	<p>Die Unterschiede und Gemeinsamkeiten früherer Hominiden und Sonderfälle (Flores, Dmanisi) werden erarbeitet.</p> <p>Die Hominidenevolution wird anhand von Weltkarten, Stammbäumen, etc. zusammengefasst.</p>
<p>Wieviel Neandertaler steckt in uns?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Homo sapiens sapiens und Neandertaler</li> </ul>	<p>diskutieren wissenschaftliche Befunde (u.a. Schlüsselmerkmale) und Hypothesen zur Humanevolution unter dem Aspekt ihrer Vorläufigkeit kritisch-konstruktiv (K4, E7)</p>	<p>Materialien zu molekularen Untersuchungsergebnissen (Neandertaler, Jetztmensch)</p>	<p>Wissenschaftliche Untersuchungen werden kritisch analysiert.</p>
<p>Wie lässt sich Rassismus biologisch widerlegen?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menschliche Rassen gestern und heute</li> </ul>	<p>bewerten die Problematik des Rassebegriffs beim Menschen aus historischer und gesellschaftlicher Sicht und nehmen zum Missbrauch dieses</p>	<p>Texte zu historischen und gesellschaftlichem Missbrauch des Rassebegriffs.</p> <p>Podiumsdiskussion – Kriterienkatalog</p>	<p>Argumente werden mittels Belegen aus der Literatur erarbeitet und diskutiert.</p> <p>Die Podiumsdiskussion wird anhand</p>

	Begriffes aus fachlicher Perspektive Stellung (B1, B3, K4).	zur Auswertung	des Kriterienkatalogs reflektiert.
Diagnose von Schülerkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• „Hot Potatoes“-Quiz zur Selbstkontrolle, KLP-Überprüfungsform: „Präsentationsaufgabe“aufgabe“</li> </ul> Leistungsbewertung <ul style="list-style-type: none"> <li>• KLP-Überprüfungsform: „Analyseaufgabe“ (angekündigte schriftliche Übung)</li> </ul>			

Lehrplan Biologie: Qualifikationsphase II 2. Halbjahr; Leistungskurs: Thema Neurobiologie

<b>Unterrichtsvorhaben VI:</b>			
<b>Thema/Kontext:</b> Wie ist das Nervensystem des Menschen aufgebaut und wie ist es organisiert?			
<b>Inhaltsfeld:</b> IF 4 Neurobiologie			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktion von Neuronen; Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung (Teil 1), Methoden der Neurobiologie</li> </ul> <b>Zeitbedarf: ca. 25 Std. a 45 Minuten</b>		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die SuS können... UF1, UF2, E1, E2, E5, E6	
<b>Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b>	<b>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</b>	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen</b>
Wie sind Nervenzellen aufgebaut? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau Neuron</li> </ul>	Beschreiben Aufbau und Funktion des Neurons (UF1)	Advanced Organizer zum Aufbau des Neurons  Schulbuch/AB	

<p>Wie entsteht das Ruhepotential?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membran</li> <li>• Natrium-Kalium-Pumpe</li> <li>• Potentiale</li> </ul>	<p>Erklären Ableitungen von Potentialen mittels Messelektroden an Axon und Synapse und werten Messergebnisse unter Zuordnung der molekularen Vorgänge an Biomembranen aus (E2, E5, UF1, UF2)</p>	<p>Informationstext zum RP</p> <p>Ladungsverteilung an der Membran: Puzzle</p> <p>Kurzfilm</p>	
<p>Wie entsteht ein Aktionspotential?</p>	<p>Erklären Ableitungen von Potentialen mittels Messelektroden an Axon und Synapse und werten Messergebnisse unter Zuordnung der molekularen Vorgänge an Biomembranen aus (E2, E5, UF1, UF2)</p>	<p>Informationstext und Abbildungen zum AP</p> <p>Aktionspotential: Phasenpuzzle (Smartboard)</p> <p>Kurzfilm</p>	<p>Ergebnispräsentation und Besprechung</p>
<p>Welche Unterschiede bestehen bei der Erregungsweiterleitung?</p>	<p>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)</p>	<p>Dominostein-Modell:</p> <p>Überlegung wie man mithilfe von Dominosteinen und Schaschlikspießen die Leitungsgeschwindigkeit an myelinisierten und nicht-myelinisierten Axonen gegenüberstellen kann.</p>	
<p>Wie wird ein Membranpotential gemessen?</p>	<p>Leiten aus Messdaten der Patch-Clamp Technik Veränderungen von Ionenströmen durch Ionenkanäle ab und entwickeln dazu Modellvorstellungen (E5, E6, K4)</p>	<p>Arbeitsblätter</p>	
<p>Wie funktioniert die Informationsübertragung an Synapsen</p>	<p>Erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der</p>	<p>Informationstext zum Aufbau von Synapsen, Verrechnung an Synapsen</p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synapse, Neurotransmitter</li> <li>• Verrechnung postsynaptischer Potentiale</li> <li>• Amplitude, Frequenzcodierung</li> <li>• Synapsengifte</li> </ul>	<p>Verrechnung von Potentialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer Ebene (UF4, E6, UF2, UF1)</p> <p>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)</p>	<p>Filme</p> <p>Selbständige Erstellung von Abbildungen mithilfe der Informationstexte</p> <p>Gruppenarbeit zu Synapsengiften</p>	
<p>Diagnose von Schülerkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul> <p>Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ggf. als Teil einer Klausur</li> </ul>			

<p><b>Unterrichtsvorhaben VII:</b></p>			
<p><b>Thema/Kontext:</b> Wie entsteht aus der Erregung einfallender Lichtreize ein Sinneseindruck im Gehirn?</p>			
<p><b>Inhaltsfeld:</b> IF 4 Neurobiologie</p>			
<p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leistungen der Netzhaut, Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung (Teil 2)</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf: ca. 8 Std. a 45 Minuten</b></p>		<p><b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b></p> <p>Die SuS können...</p> <p>E6, K3</p>	
<p><b>Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b></p>	<p><b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des</b></p>	<p><b>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</b></p>	<p><b>Didaktisch-methodische Anmerkungen</b></p>

	Kernlehrplans		
<p>Wie funktioniert die Aufnahme und Verarbeitung von Sinneszellen?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Auge des Menschen</li> </ul>	<p>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>	<p>Informationstexte und Arbeitsblätter zum Aufbau und Funktion des Auges</p> <p>Filmsequenz</p>	
<p>Fototransduktion</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Farbwahrnehmung</li> <li>• Reaktionskaskade</li> <li>• second messenger</li> </ul>	<p>Stellen die Veränderung der Membranspannung an Lichtsinneszellen anhand von Modellen dar und beschreiben die Bedeutung des second messengers und der Reaktionskaskade bei der Fototransduktion (E6, E1)</p>	<p>Filmsequenz zur Fototransduktion</p> <p>Abbildungen und Modelle</p> <p>Informationstexte</p>	
<p>Wie werden Informationen in der Netzhaut verarbeitet?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Netzhaut</li> <li>• Kontrastwahrnehmung</li> </ul>	<p>Erläutern den Aufbau und die Funktion der Netzhaut unter den Aspekten der Farb- und Kontrastwahrnehmung (UF3, UF4)</p>	<p>Informationstexte zur Aufbau der Netzhaut</p> <p>Filmsequenz</p>	
<p>Wie werden visuelle Informationen im Gehirn verarbeitet?</p>	<p>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>		

Diagnose von Schülerkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul> Leistungsbewertung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ggf. als Teil einer Klausur</li> </ul>
--

<b>Unterrichtsvorhaben VIII:</b>			
<b>Thema/Kontext:</b> Welche Faktoren beeinflussen unser Gehirn?			
<b>Inhaltsfeld:</b> IF 4 Neurobiologie			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plastizität und Lernen, Methoden der Neurobiologie (Teil 2)</li> </ul> <b>Zeitbedarf: ca. 17 Std. a 45 Minuten</b>		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die SuS können... UF4, K2, K3, B4	
<b>Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b>	<b>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</b>	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen</b>
Wie funktioniert das Nervensystem des Menschen? <ul style="list-style-type: none"> <li>• das menschliche Hormonsystem</li> <li>• Blutzuckerregulation</li> <li>• Diabetes</li> <li>• Sympatikus, Parasympatikus</li> </ul>	Erklären die Rolle von Sympathikus und Parasympatikus bei der neuronalen und hormonellen Regelung von physiologischen Funktionen an Beispielen (UF4, E6, UF2, UF1)	Informationstexte Arbeitsblätter Film Diabetes	
Wie funktioniert unser Gedächtnis? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationsverarbeitung im Zentralnervensystem</li> </ul>	Stellen aktuelle Modellvorstellungen zum Gedächtnis auf anatomisch-physiologischer Ebene dar (K3, B1)	Informationsblätter zu Mehrspeichermodellen	Einfluss von: Stress, Schlaf, Versprachlichung

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau des Gehirns</li> <li>• Hirnfunktionen</li> </ul>			
<p>Was passiert, wenn eine Information aus dem Kurzzeitgedächtnis ins Langzeitgedächtnis überführt wird?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neuronale Plastizität</li> </ul>	<p>Erklären den Begriff der Plastizität anhand geeigneter Modelle und leiten die Bedeutung für ein lebenslanges Lernen ab (E6, UF4)</p>	<p>Informationstexte zu</p> <p>a) Mechanismen der neuronalen Plastizität</p> <p>b) neuronale Plastizität in der Jugend und im Alter</p>	
<p>Welche Möglichkeiten und Grenzen bestehen bei bildgebenden Verfahren?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PET</li> <li>• MRT, fMRT</li> </ul>	<p>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)</p>	<p>MRT und fMRT Bilder, die unterschiedliche Struktur- und Aktivitätsmuster bei Probanden zeigen.</p> <p>Informationstexte, Bilder und kurze Filme zu PET und fMRT</p>	
<p>Welche Erklärungsansätze gibt es zur ursächlichen Erklärung von Morbus Alzheimer und welche Therapie-Ansätze und Grenzen gibt es?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• degenerative Erkrankungen des Gehirns</li> </ul>	<p>Recherchieren und präsentieren aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse zu einer degenerativen Erkrankung (K2, K3).</p>	<p>Recherche</p> <p>Formale Kriterien zur Erstellung eines Flyers</p> <p>Reflexionsgespräch</p>	
<p>Wie wirken Neuroenhancer?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medikamente gegen Alzheimer, Demenz und ADHS</li> <li>• Veränderungen des Gehirns durch Sucht</li> <li>• Gehirndoping</li> <li>• Wirkung von Opiaten</li> </ul>	<p>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)</p> <p>Leiten Wirkungen von endo- und exogenen Substanzen (u.a. von</p>	<p>ABs zur Wirkungsweise von verschiedenen Neuroenhancern</p> <p>Partnerarbeit</p> <p>Kurzvorträge mit Hilfe von Abbildungen</p> <p>Podiumsdiskussion: Sollen</p>	

	Neuroenhancern) auf die Gesundheit ab und bewerten mögliche Folgen für Individuum und Gesellschaft (B3, B4, B2, UF2, UF4)	Neuroenhancer allen frei zugänglich gemacht werden?  Rollenkarten mit Vertretern verschiedener Interessengruppen	
<p>Diagnose von Schülerkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul> <p>Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ggf. als Teil einer Klausur</li> </ul>			