

Mögliche unterrichtsvorhabenbezogene Konkretisierung:

<p>Unterrichtsvorhaben I: Thema/Kontext: Vom Gen zum Genprodukt- Wie entstehen aus Genen Merkmale und welche Einflüsse haben Veränderungen der genetischen und epigenetischen Strukturen auf einen Organismus</p>			
<p>Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)</p>			
<p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transkription - Genetischer Code - Translation - Genregulation <p>Zeitbedarf: 30 Std. à 45 Minuten</p>		<p>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • E1 in vorgegebenen Situationen biologische Probleme beschreiben, in Teilprobleme zerlegen und dazu biologische Fragestellungen formulieren. • E5 Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern. • E3 zur Klärung biologischer Fragestellungen Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angeben. • E6 Modelle zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage biologischer Vorgänge begründet auswählen und deren Grenzen und Gültigkeitsbereiche angeben. • E7 an ausgewählten Beispielen die Bedeutung, aber auch die Vorläufigkeit biologischer Modelle und Theorien beschreiben. 	
<p>Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...</p>	<p>Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden</p>	<p>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz</p>
<p>Transkription</p>	<p>erläutern die Bedeutung der Transkriptionsfaktoren</p>	<p>Arbeitsblätter</p>	

	für die Regulation von Zellstoffwechsel und Entwicklung (UF1, UF4),	Animation aus Biologie heute SII	
Genetischer Code	erläutern Eigenschaften des genetischen Codes und charakterisieren mit dessen Hilfe Genmutationen (UF1, UF2),	Arbeitsblätter Modell	
	benennen Fragestellungen und stellen Hypothesen zur Entschlüsselung des genetischen Codes auf und erläutern klassische Experimente zur Entwicklung der Code-Sonne (E1, E3, E4),		
Translation	vergleichen die molekularbiologischen Abläufe in der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten (UF1, UF3),	Animation aus Biologie heute SII Arbeitsblätter	

<p>Genregulation</p>	<p>erläutern und entwickeln Modellvorstellungen auf der Grundlage von Experimenten zur Aufklärung der Genregulation bei Prokaryoten (E2, E5, E6)</p>	<p>Partnerpuzzle zum Trp- und Lac-Operonmodell</p> <p>Animation aus Biologie heute SII</p>	
	<p>und leiten Konsequenzen für den Organismus ab (E6),</p> <p>erläutern wissenschaftliche Experimente zur Aufklärung der Proteinbiosynthese, generieren Hypothesen auf der Grundlage der Versuchspläne und interpretieren die Versuchsergebnisse (E3, E4, E5),</p> <p>erläutern epigenetische Modelle zur Regelung des Zellstoffwechselferklären mithilfe von Modellen genregulatorische Vorgänge bei Eukaryoten</p>	<p>Gestufte Hilfen zu den verschiedenen Schritten der Hypothesenbildung anhand eines Methodenschemas</p> <p>Erläutern epigenetische Modifikationen am Bsp. Der Agouti-Maus (Natura Q-Phase S. 44/45)</p>	

	(E6),		
DNA-Mutation und DNA-Reparatur	erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosom- und Genommutationen auf den Phänotyp (u.a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten) (UF1, UF4),	Puzzleaufgaben an Beispiel DNA-Sequenzen oder Sätzen	
Fehlgesteuerte Zellteilung: Krebs	erklären mithilfe eines Modells die Wechselwirkung von Proto-Onkogenen und Tumor-Suppressorgenen auf die Regulation des Zellzyklus und erklären die Folgen von Mutationen in diesen Genen (E6, UF1, UF3, UF4),	recherchieren in verschiedenen analogen und digitalen Quellen Informationen zu Cancerogenen und stellen die Ergebnisse adressatengerecht vor	
DNA-Chips	geben die Bedeutung von DNA-Chips an und beurteilen Chancen und Risiken (B1, B3)	Plakaterstellung zum Verfahren eines Gentests mittels DNA-Chips	

	geben die Bedeutung von DNA-Chips und Hochdurchsatz-Sequenzierung an und bewerten Chancen und Risiken (B1, B3),	s.o.	
Genbegriff im Wandel	reflektieren und erläutern den Wandel des Genbegriffs (E7),	Erstellung eines Zeitstrahls	
<u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende des Unterrichtsvorhabens 			
<u>Leistungsbewertung:</u> <ul style="list-style-type: none"> • ggf. Klausur / Kurzvortrag 			

Mögliche unterrichtsvorhabenbezogene Konkretisierung:

Unterrichtsvorhaben II: Thema/Kontext: Humangenetische Beratung – <i>Wie können genetisch bedingte Krankheiten diagnostiziert und therapiert werden und welche ethischen Konflikte treten dabei auf?</i>			
Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)			
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Meiose und Rekombination Zeitbedarf: 25 Std. à 45 Minuten		Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> • E5 Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern. • K2 zu biologischen Fragestellungen relevante Informationen und Daten in verschiedenen Quellen, auch in ausgewählten wissenschaftlichen Publikationen recherchieren, auswerten und vergleichend beurteilen, • B3 an Beispielen von Konfliktsituationen mit biologischem Hintergrund kontroverse Ziele und Interessen sowie die Folgen wissenschaftlicher Forschung aufzeigen und ethisch bewerten. 	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
Reaktivierung von SI und EF-Vorwissen		Advanced Organiser Stille Post: Meiose Arbeitsblätter	SI und EF-Wissen wird reaktiviert, ein Ausblick auf Neues wird gegeben.
<i>Wie werden die Keimzellen gebildet und welche Unterschiede gibt es bei Frau und Mann?</i>		Selbstlernplattform von Mallig: http://www.mallig.eduvinet.de/default.htm#kurs	Zentrale Aspekte der Meiose werden selbstständig wiederholt und geübt.

<ul style="list-style-type: none"> • Meiose • Spermatogenese / Oogenese <p><i>Wo entscheidet sich die genetische Ausstattung einer Keimzelle und wie entsteht genetische Vielfalt?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • inter- und intrachromosomale Rekombination 	<p>erläutern die Grundprinzipien der Rekombination (Reduktion und Neu-kombination der Chromosomen) bei Meiose und Befruchtung (UF4).</p>	<p>Materialien (z. B. Knetgummi oder Pfeiffenreiniger)</p> <p>Arbeitsblätter</p>	<p>Schlüsselstellen bei der Keimzellenbildung werden erarbeitet und die theoretisch möglichen Rekombinationsmöglichkeiten werden ermittelt.</p>
<p><i>Wie kann man ein Vererbungsmuster von genetisch bedingten Krankheiten im Verlauf von Familiengenerationen ermitteln und wie kann man daraus Prognosen für den Nachwuchs ableiten?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Erbgänge/Vererbungsmodi • genetisch bedingte Krankheiten z.B.: <ul style="list-style-type: none"> - Cystische Fibrose - Muskeldystrophie Duchenne - Chorea Huntington 	<p>formulieren bei der Stammbaumanalyse Hypothesen zu X-chromosomalen und autosomalen Vererbungsmodi genetisch bedingter Merkmale und begründen die Hypothesen mit vorhandenen Daten auf der Grundlage der Meiose (E1, E3, E5, UF4, K4).</p>	<p>Checkliste zum methodischen Vorgehen bei einer Stammbaumanalyse.</p> <p>Exemplarische Beispiele als Gruppenpuzzle von Familienstammbäumen (z.B. Rot-Grün-Sehschwäche, Bluterkrankheit, Albinismus)</p> <p>Selbstlernplattform von Mallig: http://www.mallig.eduvinet.de/default.htm#kurs</p>	<p>Verbindlicher Beschluss der Fachkonferenz: Die Auswertungskompetenz bei humangenetischen Stammbäumen wird im Unterricht an mehreren Beispielen geübt.</p> <p>Prognosen zum Auftreten spezifischer, genetisch bedingter Krankheiten werden für Paare mit Kinderwunsch ermittelt und für (weitere) Kinder begründet angegeben.</p>

<p><i>Welche therapeutischen Ansätze ergeben sich aus der Stammzellenforschung und was ist von ihnen zu halten?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gentherapie • Zelltherapie 	<p>recherchieren Unterschiede zwischen embryonalen und adulten Stammzellen und präsentieren diese unter Verwendung geeigneter Darstellungsformen (K2, K3).</p> <p>stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und beurteilen Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4).</p>	<p>Recherche zu embryonalen bzw. adulten Stammzellen und damit verbundenen therapeutischen Ansätzen in unterschiedlichen, von der Lehrkraft ausgewählten Quellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Internetquellen - Fachbücher / Fachzeitschriften <p>Checkliste: Welche Quelle ist neutral und welche nicht? Checkliste: richtiges Belegen von Informationsquellen</p> <p>Ggf. Powerpoint-Präsentationen der SuS und anschließender Podiumsdiskussion</p> <p>Gestufte Hilfen zu den verschiedenen Schritten der ethischen Urteilsfindung anhand eines Methodenschemas</p>	<p>Das vorgelegte Material könnte von SuS ergänzt werden.</p> <p>An dieser Stelle kann auf das korrekte Belegen von Text- und Bildquellen eingegangen werden, auch im Hinblick auf die Facharbeit. Neutrale und „interessengefärbte Quellen“ werden kriteriell reflektiert.</p> <p>Am Beispiel des Themas „Dürfen Embryonen getötet werden, um Krankheiten zu heilen?“ kann die Methode einer Podiumsdiskussion durchgeführt und als Methode reflektiert werden.</p>
	<p>recherchieren Informationen zu humangenetischen Fragestellungen (u.a. genetisch bedingten Krankheiten), schätzen</p>	<p>Recherche zu humangenetischen Fragestellung (z.B. Mukoviszidose, PKU oder humangenetischer Beratung) in unterschiedlichen, von der Lehrkraft ausgewählten Quellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Internetquellen 	<p>An dieser Stelle kann auf das korrekte Belegen von Text- und Bildquellen eingegangen werden, auch im Hinblick auf die Facharbeit. Neutrale und „interessengefärbte Quellen“ werden kriteriell reflektiert.</p>

	<p>die Relevanz und Zuverlässigkeit der Informationen ein und fassen die Ergebnisse strukturiert zusammen (K2, K1, K3, K4),</p>	<p>- Fachbücher / Fachzeitschriften - Checkliste: Welche Quelle ist neutral und welche nicht? Checkliste: richtiges Belegen von Informationsquellen</p> <p>Ggf. Powerpoint-Präsentationen der SuS und anschließender Podiumsdiskussion</p>	<p>Am Beispiel des Themas „Therapie der Zukunft?“ kann die Methode einer Podiumsdiskussion durchgeführt und als Methode reflektiert werden.</p>
--	---	--	---

Diagnose von Schülerkompetenzen:

- Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende des Unterrichtsvorhabens

Leistungsbewertung:

- **KLP-Überprüfungsform:** „Analyseaufgabe“; angekündigte Kurztests möglich, z. B. zu Meiose / Karyogrammen / Stammbaumanalyse
- ggf. Klausur / Kurzvortrag

Mögliche unterrichtsvorhabenbezogene Konkretisierung:

<p>Unterrichtsvorhaben III: Thema/Kontext: Gentechnologie heute- Welche Chancen und welche Risiken bestehen? Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)</p>			
<p>Inhaltliche Schwerpunkte: Gentechnologie+ Bioethik</p> <p>Zeitbedarf: 20 Std. à 45 Minuten</p>		<p>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • K2 zu biologischen Fragestellungen relevante Informationen und Daten in verschiedenen Quellen, auch in ausgewählten wissenschaftlichen Publikationen recherchieren, auswerten und vergleichend beurteilen, • K3 biologische Sachverhalte, Arbeitsergebnisse und Erkenntnisse adressatengerecht sowie formal, sprachlich und fachlich korrekt in Kurzvorträgen oder kurzen Fachtexten darstellen • B1 bei der Bewertung von Sachverhalten in naturwissenschaftlichen Zusammenhängen fachliche, gesellschaftliche und moralische Bewertungskriterien angeben • B4 Möglichkeiten und Grenzen biologischer Problemlösungen und Suchweisen mit Bezug auf die Zielsetzungen der Naturwissenschaften darstellen 	
<p>Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...</p>	<p>Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden</p>	<p>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz</p>
<p>Gentechnische Verfahren im Überblick</p>	<p>begründen die Verwendung bestimmter Modellorganismen (u.a. <i>E. coli</i>) für besondere Fragestellungen genetischer Forschung (E6, E3), beschreiben molekulargenetische Werkzeuge und erläutern deren Bedeutung für gentechnische Grundoperationen (UF1).</p>	<p>Arbeitsteilige Gruppenarbeit zu verschiedenen Modellorganismen (evtl. in Natura S. 90)</p> <p>Gruppenpuzzle</p>	

Molekulargenetische Verfahren	erläutern molekulargenetische Verfahren (u.a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete (E4, E2, UF1),	Arbeitsblätter (gentechnische Verfahren, Knockout-Organismen)	
Transgene Tiere und Pflanzen	stellen mithilfe geeigneter Medien die Herstellung transgener Lebewesen dar und diskutieren ihre Verwendung (K1, B3).	Referaterstellung mit anschließender Kugellagerdiskussion	
Synthetische Organismen-Einsatzmöglichkeiten und Gefahren	beschreiben aktuelle Entwicklungen in der Biotechnologie bis hin zum Aufbau von synthetischen Organismen in ihren Konsequenzen für unterschiedliche Einsatzziele und bewerten sie (B3, B4).	Film mit abschließender Bewertung	
<u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u> Concept-Map Feedbackbogen zu Referaten <u>Leistungsbewertung:</u> Klausur <ul style="list-style-type: none"> • KLP-Überprüfungsform: „Darstellungsaufgabe“: z.B. Beschreibung verschiedener gentechnischer Verfahren • KLP-Überprüfungsform: „Analyseaufgabe“: z.B. Vergleich der natürlichen Methoden der Rekombination und Mutation mit denen der Gentechnik • KLP-Überprüfungsform: „Beurteilungsaufgabe“: z.B. Erstellen einer Hypothese zum schnellen Auftreten genetisch verschiedener Varianten des Grippevirus 			

Unterrichtsvorhaben I: Thema/Kontext: Welchen Einfluss haben abiotische Faktoren auf das Vorkommen von Arten?			
Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)			
Inhaltliche Schwerpunkte: Umweltfaktoren und ökologische Potenz Zeitbedarf: 12 Std. à 45 Minuten		Schwerpunkteübergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> • E1 selbstständig in unterschiedlichen Kontexten biologische Probleme identifizieren, analysieren und in Form biologischer Fragestellungen präzisieren • E2 Beobachtungen und Messungen, auch mithilfe komplexer Apparaturen, sachgerecht erläutern • E3 mit Bezug auf Theorien, Modelle und Gesetzmäßigkeiten Hypothesen generieren sowie Verfahren zu ihrer Überprüfung ableiten • E4 Experimente mit komplexen Versuchsplänen und -aufbauten mit Bezug auf ihre Zielsetzungen erläutern und unter Beachtung fachlicher Qualitätskriterien (Sicherheit, Messvorschriften, Variablenkontrolle, Fehleranalyse) durchführen • E5 Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern 	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
Abiotischer Faktor Temperatur – <i>Wie hängt die Vitalität von Tieren von der Temperatur ab?</i> <ul style="list-style-type: none"> • Toleranzkurven • Ökologische / physiologische Potenz • Bioindikatoren • Unterschiede bei homoiothermen und poikilothermen Tieren 	zeigen den Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Bioindikatoren und der Intensität abiotischer Faktoren in einem beliebigen Ökosystem auf (UF3, UF4, E4)	Ermittlung der Präferenz-(Toleranz-)kurve mittels Temperaturorgel bei Wirbellosen (s. z.B. Biologie Heute SII, Schülerbuch, S. 300) Beobachtungen in der Natur (z.B. Film zum Kaiserpinguin)	Verbindlicher Beschluss der Fachkonferenz: Durchführung von mindestens einem der empfohlenen Experimente.

	<p>- planen ausgehend von Hypothesen Experimente zur Überprüfung der ökologischen Potenz nach dem Prinzip der Variablenkontrolle, nehmen kriterienorientiert Beobachtungen und Messungen vor und deuten die Ergebnisse (E2, E3, E4, E5, K4),</p> <p>- vergleichen das Lotka-Volterra-Modell mit veröffentlichten Daten aus Freilandmessungen und diskutieren die Grenzen des Modells (E6).</p>		
<p>Wie hängt die Verbreitung von Tieren von der Temperatur ab?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiergeographische Regeln • Wärmehaushalt von homoiothermen Tieren 	<p>erläutern die Aussagekraft von biologischen Regeln (u.a. tiergeographische Regeln) und grenzen diese von naturwissenschaftl. Gesetzen ab (E7,K4)</p>	<p>Modellversuche zur Wärmeabgabe homoiothermer Tiere (→ Rundkolben; s. z.B. Biologie Heute SII, Lb S. 301)</p> <p>Modellberechnungen mit Würfeln</p>	
<p>Abiotische Faktoren Wasser und Licht - Wovon hängt die Verteilung von Phytoplankton in einem See ab?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertikale Verteilung; Dichte von Wasser und Anpassungen von Pflanzen an die Lichtverhältnisse • Abhängigkeit der Fotosynthese von $c(\text{CO}_2)$, Licht und Temperatur • Licht als limitierender Faktor (Minimumgesetz) • Fotosynthese als biochemischer Prozess (ohne molekul. Mechanismus) • Jahreszeitliche Schwankungen der Phytoplanktonverteilung in einem See 	<p>- entwickeln aus zeitlich-rhythmischen Änderungen des Lebensraums biologische Fragestellungen und erklären diese auf der Grundlage von Daten (E1, E5)</p> <p>- analysieren Messdaten zur Abhängigkeit der Fotosyntheseaktivität von unterschiedlichen abiotischen Faktoren (E5)</p> <p>- erläutern den Zusammenhang zw. Foto- und Synthesereaktion und ordnen sie den unterschiedlichen Kompartimenten des Chloroplasten zu (UF1, UF3)</p>	<p>Modellexperiment zur Sinkgeschwindigkeit von Körpern in Wasser</p>	<p>Den Weg des naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinns nachvollziehen</p>

<p>Alternative: Abiotische Faktoren Wasser und Licht <i>Wie haben sich Pflanzen an verschiedene Standort bzw. Klimazonen angepasst?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Veränderung der Laubblätter als Anpassung an verschiedene Licht- und Wasserverhältnisse • C-Assimilation in Abhängigkeit von Helligkeit, $c(\text{CO}_2)$ und Temperatur • Minimumgesetz • Fotosynthese als biochemischer Prozess (ohne molekul. Mechanismus) 	<p>- entwickeln aus Änderungen des Lebensraums biologische Fragestellungen und erklären diese auf der Grundlage von Daten (E1, E5)</p> <p>- analysieren Messdaten zur Abhängigkeit der Fotosyntheseaktivität von unterschiedlichen abiotischen Faktoren (E5)</p> <p>- erläutern den Zusammenhang zw. Foto- und Synthesereaktion und ordnen sie den unterschiedlichen Kompartimenten des Chloroplasten zu (UF1, UF3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wdh Blattaufbau und -funktion • Mikroskopie von verschiedenen belichteten Buchenblättern • Vergleich z.B. mit Oleander-Blatt-QS oder Hygrophyt • Versuche zur Fotosyntheseintensität mit Wasserpest (ggf. mit Faktometer oder als arbeitsteilige GA) 	<p>Den Weg des naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinns nachvollziehen</p> <p>Der Fotosynthese-Prozess kann auch später bei Nahrungskette / Trophieebene erarbeitet werden.</p>
	<p>- leiten aus Forschungsexperimenten zur Aufklärung der Fotosynthese zu Grunde liegende Fragestellungen und Hypothesen ab (E1, E3, UF2, UF4),</p> <p>- erläutern mithilfe einfacher Schemata das Grundprinzip der Energieumwandlung in den Fotosystemen und den Mechanismus der ATP-Synthese (K3, UF1),</p>	<p>Chromatographie von Blattpigmenten</p> <p>Nachweis von Assimilationsstärke in Blättern oder Assimilations-Glucose in Blättern einkeimblättriger Pflanzen</p>	
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u> Multiple-Choice-Test, Selbstüberprüfung durch Glossarerstellung mit Lehrbuch</p> <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • KLP-Überprüfungsform: „Darstellungsaufgabe“: z.B. Beschreibung von Toleranzkurven / Daten oder Darstellung der tiergeographischen Regeln • KLP-Überprüfungsform: „Analyseaufgabe“: z.B. Interpretation von Daten im Hinblick auf physiologisches und ökologisches Optimum • LP-Überprüfungsform: „Beurteilungsaufgabe“: Beurteilung der Validität/Grenzen/Anwendbarkeit der tiergeographischen Regeln an einem gegebenen Beispiel 			

Unterrichtsvorhaben II: Thema/Kontext: Welchen Einfluss haben inter- und intraspezifische Beziehungen auf Populationen?			
Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)			
Inhaltliche Schwerpunkte: Dynamik von Populationen Zeitbedarf: 10 Std. à 45 Minuten		Schwerpunkteübergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> • E6 Anschauungsmodelle entwickeln sowie mithilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen und Simulationen biologische sowie biotechnische Prozesse erklären oder vorhersagen • K4 sich mit anderen über biologische Sachverhalte kritisch-konstruktiv austauschen und dabei Behauptungen oder Beurteilungen durch Argumente belegen bzw. widerlegen 	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<i>Wovon hängt die Populationsentwicklung des Phytoplanktons noch ab?</i> <ul style="list-style-type: none"> • Populationswachstum • Fortpflanzungsstrategien • Dichteabhängige und –unabhängige Faktoren • 1. und 2. Lotka-Volterra-Regel 	<ul style="list-style-type: none"> - leiten aus Daten zu abiotischen und biotischen Faktoren Zusammenhänge im Hinblick auf zyklische und sukzessive Veränderungen (Abundanz und Dispersion von Arten) sowie K- und r-Lebenszyklusstrategien ab (E5, UF1, UF2, UF3, UF4) - beschreiben die Dynamik von Populationen in Abhängigkeit von dichteabhängigen und dichteunabhängigen Faktoren (UF1) - untersuchen die Veränderungen von Populationen mit Hilfe von Simulationen auf der Grundlage des Lotka-Volterra-Modells (E6) 	AB Wachstum einer Algenpopulation (nur lineare Darstellungsweise) Ggf. Simulationsprogramm zu Räuber-Beute-Beziehungen Ggf. Simulationsspiel zu Räuber-Beute-Beziehungen (Marienkäfer)	Grenzen von Modellvorstellungen erarbeiten

<p><i>Unter welchen Bedingungen können konkurrierende Arten koexistieren?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ökologische Nische • Konkurrenzausschlussprinzip • Konkurrenzabschwächung / -vermeidung 	<p>erklären mithilfe des Modells der ökologischen Nische die Koexistenz von Arten (E6, UF1, UF2)</p>	<p>AB Bsp. Seepocken - Spritzwasser</p>	<p>Vielfalt der Zusammenhänge erarbeiten</p>
<p><i>Welche weiteren interspezifischen Beziehungen gibt es?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Parasitismus • Symbiose 	<p>leiten aus Untersuchungsdaten zu intra- und interspezifischen Beziehungen (Parasitismus, Symbiose, Konkurrenz) mögliche Folgen für die jeweiligen Arten ab und präsentieren diese unter Verwendung angemessener Medien (E5, K3, UF1)</p>	<p>Gruppenpuzzle oder Kurzreferate</p>	<p>SuS lehren SuS</p>
<p><i>Welchen Einfluss hat die menschliche Schädlingsbekämpfung auf Ökosysteme?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 3. Lotka-Volterra-Regel • Schädlingsbekämpfungsarten 		<p>Partnerpuzzle zu verschiedenen Beispielen zur Schädlingsbekämpfung (s. Biologie Heute SII, Lehrerordner, S. 225-226)</p>	<p>Vor- und Nachteile verschiedener Methoden abwägen und bewerten</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Wissenstest, Biologie Heute SII, Lehrerordner, S. 229 • Glossarerstellung: Selbstüberprüfung durch Biologie Heute SII, Schülerbuch, S. 430 ff., <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • KLP-Überprüfungsform: „Darstellungsaufgabe“: z.B. Beschreibung von Diagrammen zur Populationsentwicklung • KLP-Überprüfungsform: „Analyseaufgabe“: z.B. Interpretation von Daten zu Populationsentwicklungen im Kontext der Lotka-Volterra-Regeln • KLP-Überprüfungsform: „Beurteilungsaufgabe“: Beurteilung der Anwendbarkeit der Lotka-Volterra-Regeln auf ein gegebenes Beispiel 			

Unterrichtsvorhaben III: Thema/Kontext: Welchen Einfluss hat der Mensch auf die Dynamik von Ökosystemen? Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)			
Inhaltliche Schwerpunkte: Mensch und Ökosysteme Zeitbedarf: 10 Std. à 45 Minuten		Schwerpunkteübergordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> • E5 Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern • B2 Auseinandersetzungen und Kontroversen zu biologischen und biotechnischen Problemen und Entwicklungen differenziert aus verschiedenen Perspektiven darstellen und eigene Entscheidungen auf der Basis von Sachargumenten vertreten 	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die SuS ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung verbindlicher Fakto-Absprachen
<i>Welche energetischen und stofflichen Beziehungen bestehen zwischen verschiedenen Organismen in einem Ökosystem?</i> <ul style="list-style-type: none"> • Nahrungskette, • Nahrungsnetz, • Trophieebenen, • Nahrungskreislauf 	stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, Nahrungsnetz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3)	- fachgerechte Beschreibung und Auswertung verschiedener komplexer Grafiken - Wiedergabe der graphisch dargestellten Zusammenhänge in richtiger Fachsprache	Unterscheidung von qualitativer und quantitativer Betrachtungsweise
<i>Wie verändern sich Ökosysteme im Laufe der Zeit?</i> <ul style="list-style-type: none"> • Sukzession • natürliche und anthropogen bedingte Eutrophierung 	untersuchen das Vorkommen, die Abundanz und die Dispersion von Lebewesen eines Ökosystems im Freiland (E1, E2, E4) zeigen den Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Bioindikatoren und der Intensität abiotischer Faktoren in einem beliebigen Ökosystem (UF3, UF4, E4) entwickeln aus zeitlich-rhythmischen Änderungen des Lebensraums biologische Fragestellungen und erklären diese	Mögliche Exkursionen: <ul style="list-style-type: none"> • Fließgewässer, z.B. Johannisbach oder Geul in Kelmis • Stillgewässer, z.B. Hangeweier oder Kasinoweier in Kelmis • Moor: Hohes Venn 	Methodik von Freilanduntersuchungen

<p><i>Welchen Einfluss hat das Einschleppen fremder Pflanzen und Tiere auf ein Ökosystem?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Neobiota 	<p>recherchieren Beispiele für die biologische Invasion von Arten und leiten Folgen für das Ökosystem ab (K2, K4)</p>	<p>Kurzreferate</p> <p>Beispiele Aachen: Indisches Springkraut und Amerikanische Flusskrebse</p>	<p>Systembeziehungen reflektieren</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u> Wissenstest, Biologie Heute SII, Lehrerordner, S. 251;Glossarerstellung: Selbstüberprüfung durch Biologie Heute SII, Lb, S. 430 ff., <u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • KLP-Überprüfungsform: „Darstellungsaufgabe“: z.B. Nahrungsnetz auf Basis eines Informationstextes erstellen und die Organismen den Trophieebenen zuordnen • KLP-Überprüfungsform: „Analyseaufgabe“: z.B. Auswertung von Daten eines Fallbeispiels im Kontext der Schädlingsbekämpfung • KLP-Überprüfungsform: „Bewertungsaufgabe“: Bewertung verschiedener Maßnahmen zur Schädlingsbekämpfung in einem gegebenen Kontext 			
	<p>auf der Grundlage von Daten (E1, E5)</p>		

Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)

Inhaltliche Schwerpunkte:
Stoffkreislauf und Energiefluss

Zeitbedarf:
8 Std. à 45 Minuten

Schwerpunkteübergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- **B2** Auseinandersetzungen und Kontroversen zu biologischen und biotechnischen Problemen und Entwicklungen differenziert aus verschiedenen Perspektiven darstellen und eigene Entscheidungen auf der Basis von Sachargumenten vertreten,
- **B3** an Beispielen von Konfliktsituationen mit biologischem Hintergrund kontroverse Ziele und Interessen sowie die Folgen wissenschaftlicher Forschung aufzeigen und ethisch bewerten,
- **E7** naturwissenschaftliche Prinzipien reflektieren sowie Veränderungen im Weltbild und in Denk- und Arbeitsweisen in ihrer historischen und kulturellen Entwicklung darstellen

Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<p><i>Wie sieht der globale Kohlenstoffkreislauf aus?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kohlenstoffkreislauf <p><i>Welche Rolle spielen Energieflüsse für die Biosphäre?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Energiefluss <p><i>Welche Rolle spielt die Fotosynthese?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung und Grundprozess der Fotosynthese 		<p>Lehrfilm zu Energiefluss und Nahrungskette</p>	<p>Vom Ökosystem zur Ökosphäre</p> <p>Fotosynthese-Prozess kann auch hier erarbeitet werden</p>
<p><i>Welche Auswirkungen hat die Erhöhung des Kohlenstoffdioxidgehaltes in der Atmosphäre?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Folgen des Treibhauseffekts • Konflikt Nutzung natürlicher Ressourcen und Naturschutz, z.B. Meerverschmutzung nach Tankerunfall 	<p>- präsentieren und erklären auf der Grundlage von Untersuchungsdaten die Wirkung von anthropogenen Faktoren auf einen ausgewählten globalen Stoffkreislauf (K1, K3, UF1)</p> <p>- diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3)</p>	<p>Filme: <i>Eine unbequeme Wahrheit</i> oder <i>Die vierte Revolution</i></p>	<p>Denken in globalen Zusammenhängen</p>

<p><i>Was kann der Einzelne dagegen tun?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Nachhaltigkeitsgrundsatz 	<p>- entwickeln Handlungsoptionen für das eigene Konsumverhalten und schätzen diese unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit ein (B2, B3)</p>	<p>Unterricht Biologie 1/2001, „Grundlagen und Dimensionen der Nachhaltigkeit“</p> <p>Medien zu verschiedenen Schutzgebieten, Kurzreferate</p>	<p>Handeln in lokaler und persönlicher Verantwortung</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Wissenstest, Biologie Heute SII, Lehrerordner, S. 265 <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> KLP-Überprüfungsform: „Darstellungsaufgabe“: z.B. das Schema des Kohlenstoffkreislaufes erstellen und beschreiben KLP-Überprüfungsform: „Analyseaufgabe“: z.B. Auswertung von Daten / Messergebnissen im Kontext des Treibhauseffektes KLP-Überprüfungsform: „Beurteilungsaufgabe“: Beurteilung der Zuverlässigkeit von Daten im Rahmen von Kohlenstoffdioxid-Emissionen KLP-Überprüfungsform: „Bewertungsaufgabe“: Bewertung von Handlungsoptionen für das Konsumverhalten im Kontext der Nachhaltigkeit 			

Literaturangaben:

- Schülerbuch: Biologie Heute SII, Schülerbuch, Schroedel, 2011.
- Lehrerordner: Biologie Heute SII, Lehrermaterialien Teil 2 (2013), Schroedel.
- Ggf. Unterricht Biologie 1/2001, „Grundlagen und Dimensionen der Nachhaltigkeit“.

Mögliche unterrichtsvorhabenbezogene Konkretisierung

Unterrichtsvorhaben I:				
Thema/ Kontext: Evolutionsmechanismen und Evolutionstheorien				
Inhaltsfeld: IF 6 (Evolution)				
Inhaltliche Schwerpunkte:			Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen	
<ul style="list-style-type: none"> • Mechanismen evolutiver Veränderungen • Art und Artbildung • Entwicklung der Evolutionstheorie 			s. Kernlehrplan Biologie, 1. Auflage 2013, Seiten 26-28	
Zeitaufwand: 24 Std. à 45 Minuten.				
Mögliche Leitfragen/ inhaltlicher Aspekte	didaktische Sequenzierung	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehr-plans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
Mechanismen evolutiver Veränderungen		<p>erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Gendrift, Selektion) auf den Genpool einer Population (UF4, UF1).</p> <p>bestimmen und modellieren mithilfe des Hardy-Weinberg-Gesetzes die Allelfrequenzen in Populationen und geben Bedingungen für die Gültigkeit des Gesetzes an (E6).</p> <p>erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der</p>	<p>Materialien zur genetischen Variabilität und ihren Ursachen. Beispiele: Hainschnirkelschnecke, Zahnkärfpling concept map</p> <p>Lerntempoduett zu abiotischen und biotischen Selektionsfaktoren (Beispiel: Birkenspanner, Kerguelen-Fliege)</p> <p>Gruppengleiches Spiel zur Selektion</p> <p>kriteriengeleiteter Fragebogen</p> <p>Computerprogramm zur Simulation des Hardy-Weinberg-Gesetzes</p>	

	Weitergabe von Allelen (UF1, UF4).		
Art und Artbildung <ul style="list-style-type: none"> • Artbildung • Adaptive Radiation • Coevolution 	erklären Modellvorstellungen zu Artbildungsprozessen (u.a. allopatrische und sympatrische Artbildung) an Beispielen (E6, UF1).	Kurze Informationstexte zu Isolationsmechanismen Karten mit Fachbegriffen Informationen zu Modellen und zur Modellentwicklung Messdaten (DNA-Sequenzen, Verhaltensbeobachtungen, etc.) und Simulationsexperimente zu Hybridzonen bei Hausmäusen/ Rheinfischen	
	stellen den Vorgang der adaptiven Radiation unter dem Aspekt der Angepasstheit dar (UF2, UF4). beschreiben Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (genetische Variabilität, Artenvielfalt, Vielfalt der Ökosysteme) (UF4, UF1, UF2, UF3).	Bilder und Texte zum Thema „Adaptive Radiation der Darwinfinken“ Plakate zur Erstellung eines Fachposters Evaluation	

	<p>wählen angemessene Medien zur Darstellung von Beispielen zur Coevolution aus und präsentieren die Beispiele (K3, UF2).</p> <p>beschreiben Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (genetische Variabilität, Artenvielfalt, Vielfalt der Ökosysteme) (UF4, UF1, UF2, UF3).</p>	<p>Texte und Schemata zur Kosten-Nutzen-Analyse</p> <p>mediengestützte Präsentationen</p> <p>Kriterienkatalog zur Beurteilung von Präsentationen</p>	
	<p>belegen an Beispielen den aktuellen evolutionären Wandel von Organismen [(u.a mithilfe von Daten aus Gendatenbanken)] (E2, E5).</p>	<p>Filmanalyse: Dokumentation über Angepasstheiten im Tierreich</p>	
<p>Entwicklung der Evolutionstheorie</p>	<p>stellen Erklärungsmodelle für die Evolution in ihrer historischen Entwicklung und die damit verbundenen Veränderungen des Weltbilds dar (E7),</p> <p>stellen die Synthetische Evolutionstheorie zusammenfassend dar</p>	<p>Text (wissenschaftliche Quelle)</p> <p>Strukturlegetechnik zur Synthetischen Evolutionstheorie</p>	

	(UF2, UF4), grenzen die Synthetische Theorie der Evolution gegenüber nicht naturwissenschaftlichen Positionen zur Entstehung von Artenvielfalt ab und nehmen zu diesen begründet Stellung (B2, K4).	Materialien zu neuesten Forschungsergebnissen der Epigenetik (MAXs – Materialien)	
<u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> • KLP-Überprüfungsform: „Darstellungsaufgabe“ selbstständiges Erstellen eines Evaluationsbogens • KLP-Überprüfungsform: „Beobachtungsaufgabe“ <u>Leistungsbewertung:</u> <ul style="list-style-type: none"> • KLP-Überprüfungsform: „Beurteilungsaufgabe“ • Ggf. Klausur 			

Unterrichtsvorhaben II:			
Thema/ Kontext: Evolution und Verhalten			
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Verhalten als Umweltangepasstheit • Sexualität und Fortpflanzung 		Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: s. Kernlehrplan Biologie, 1. Auflage 2013, Seiten 26-28	
Zeitaufwand: ca. 8 Std. à 45 Minuten			
Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Kernlehrplans	Kompetenzen des	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden
	Die Schülerinnen und Schüler ...	und	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der

			Fachkonferenz
Verhalten als Umweltangepasstheit	<p>erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution 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>	Stationenlernen zum Thema „Kooperation“	
Sexualität und Fortpflanzung	<p>analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4).</p>	Beobachtungsaufgaben zur evolutionären Entwicklung und Verhalten im Zoo Präsentationen	
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Evaluationsbogen, Erstellen eines Fragenkatalogs zur Fremd- und Selbstkontrolle <p><u>Leistungsbewertung:</u> KLP-Überprüfungsform: „Präsentationsaufgabe“, schriftliche Überprüfung</p>			

Unterrichtsvorhaben III:					
Thema/ Kontext: Belege für die Evolution					
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Evolutionsbelege • Stammbäume • Systematik 			Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: s. Kernlehrplan Biologie, 1. Auflage 2013, Seiten 26-28		
Zeitaufwand: 10 Std. à 45 Minuten					
Mögliche Leitfragen/ inhaltlicher Aspekte	didaktische Sequenzierung	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Kernlehrplans	Kompetenz des Schülers/innen und Schüler ...	Empfohlene Materialien/ Methoden	Lehrmittel/ Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
Evolutionsbelege		deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3).		Zeichnungen und Bilder zur konvergenten und divergenten Entwicklung Lernpotenzialzeit: Texte, Tabellen und Diagramme	
		stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie [(u.a. Molekularbiologie)] adressatengerecht dar (K1, K3).		molekulargenetische Untersuchungsergebnisse am Bsp. der Hypophysenhinterlappenhormone	
		stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3).	beschreiben und erläutern	Materialien zu Atavismen,	

	<p>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 (u.a. mithilfe von Daten aus Gendatenbanken) (E2, E5).</p>	<p>Rudimenten und zur biogenetischen Grundregel (u.a. auch Homöobox-Gene)</p>	
Stammbäume	<p>erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung der Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5).</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>		
Systematik	<p>beschreiben die Einordnung von Lebewesen mithilfe der Systematik und der binären Nomenklatur (UF1, UF4).</p>	<p>Informationstexte und Abbildungen</p> <p>Materialien zu Wirbeltierstammbäumen</p>	

Diagnose von Schülerkompetenzen:

Selbstevaluation mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe, **KLP-Überprüfungsform: „Beobachtungsaufgabe“**
(„Strukturierte Kontroverse“)

Leistungsbewertung:

Klausur, **KLP-Überprüfungsform: „Optimierungsaufgabe“**

Unterrichtsvorhaben IV:

Thema/ Kontext: **Evolution des Menschen**

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Verwandtschaft Mensch-Affe
- Stammesgeschichte des Menschen
- Menschliche Rassen - gestern und heute

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

s. Kernlehrplan Biologie, 1. Auflage 2013, Seiten 26-28

Zeitaufwand: 14 Std. à 45 Minuten

Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
Verwandtschaft Mensch-Affe	ordnen den modernen Menschen kriteriengeleitet Primaten zu (UF3).	Quellen aus Fachzeitschriften Kriterienkatalog zur Bewertung von wissenschaftlichen Quellen/Untersuchungen	

Stammesgeschichte des Menschen	diskutieren wissenschaftliche Befunde (u.a. Schlüsselmerkmale) und Hypothesen zur Humanevolution unter dem Aspekt ihrer Vorläufigkeit kritisch-konstruktiv (K4, E7).	Moderiertes Netzwerk bzgl. biologischer und kultureller Evolution (Bilder, Graphiken, Texte über unterschiedliche Hominiden)	
	erklären mithilfe molekulargenetischer Modellvorstellungen zur Evolution der Genome die genetische Vielfalt der Lebewesen. (K4, E6).	Materialien zu molekularen Untersuchungsergebnissen (Neandertaler, Jetztmensch)	
Menschliche Rassen gestern und heute	bewerten die Problematik des Rasse-Begriffs beim Menschen aus historischer und gesellschaftlicher Sicht und nehmen zum Missbrauch dieses Begriffs aus fachlicher Perspektive Stellung (B1, B3, K4).	Texte über historischen und gesellschaftlichen Missbrauch des Rasse-Begriffs Podiumsdiskussion Kriterienkatalog zur Auswertung von Podiumsdiskussionen	
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • KLP-Überprüfungsform: „Präsentationsaufgabe“ (Podiumsdiskussion) <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • KLP-Überprüfungsform: „Analyseaufgabe“ ; evtl. Klausur 			

Mögliche unterrichtsvorhabenbezogene Konkretisierung:

Unterrichtsvorhaben I: Thema/Kontext: Aufbau und Funktion von Neuronen			
Inhaltsfeld: IF 4 (Neurobiologie)			
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> - Bau einer Nervenzelle - Entstehung des Ruhepotenzials - Entstehung des Aktionspotenzials - Erregungsleitung - Erregungsübertragung - Neuronale Verrechnung - Synapsengifte 		Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: s. Kernlehrplan Biologie, 1. Auflage 2013, Seiten 26-28	
Zeitbedarf: 20 Std. à 45 Minuten			
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
Aufbau eines Neurons	beschreiben Aufbau und Funktion des Neurons (UF1)	Arbeitsblätter	
Entstehung des Ruhepotenzials	erklären Ableitungen von Potentialen mittels Messelektroden an Axon und Synapse und werten Messergebnisse unter Zuordnung der molekularen Vorgänge an Biomembranen aus (UF1, UF2, E2, E5))	Arbeitsblätter Modell Animation aus Biologie heute SII	
	benennen Fragestellungen und stellen Hypothesen zur Versuchsordnung auf und erläutern klassische Experimente zur Ableitung von Potenzialen (E1, E2)		
Entstehung des Aktionspoten-	erklären Ableitungen von	Animation aus Biologie heute	

<p>zials</p>	<p>Potentialen mittels Messelektroden an Axon und Synapse und werten Messergebnisse unter Zuordnung der molekularen Vorgänge an Biomembranen aus (E5, E2, UF1, UF2)</p>	<p>SII</p> <p>Arbeitsblätter</p> <p>Rollenspiel</p>	
<p>Untersuchungen an isolierten Ionenkanälen</p>	<p>leiten aus Messdaten der Patch-Clamp-Technik Veränderungen von Ionenströmen durch Ionenkanäle ab und entwickeln dazu Modellvorstellungen (E5, E6, K4)</p>		
<p>Erregungsleitung: Kontinuierliche und saltatorische Erregungsleitung</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>Arbeitsblätter</p> <p>Animation aus Biologie heute SII</p> <p>Modellversuche (z.B. Dominomodell)</p> <p>Neuronenmodell</p>	
<p>Erregungsübertragung: Bau und Funktion von Synapsen, erregende und hemmende Synapsen; chemische und elektrische Synapsen</p>	<p>erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potentialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer Ebene (UF1, UF3);</p> <p>erklären Ableitungen von Potentialen mittels Messelektroden an Axon und Synapse und werten Messergebnisse unter Zuordnung der molekularen Vorgänge an Biomembranen</p>	<p>Arbeitsblätter</p> <p>Animation aus Biologie heute SII</p> <p>Neuronenmodell</p>	

	aus (E5, E2, UF1, UF2)		
Neuronale Verrechnung: Zeitliche und räumliche Summation	erklären Ableitungen von Potentialen mittels Messelektroden an Axon und Synapse und werten Messergebnisse unter Zuordnung der molekularen Vorgänge an Biomembranen aus (E5, E2, UF1, UF2)	Neuronenmodell	
Synapsengifte	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)	Arbeitsblätter	
<u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende des Unterrichtsvorhabens <u>Leistungsbewertung:</u> <ul style="list-style-type: none"> • KLP-Überprüfungsform: „Analyseaufgabe“; angekündigte Kurztests möglich • ggf. Klausur / Kurzvortrag 			

Mögliche unterrichtsvorhabenbezogene Konkretisierung:

Unterrichtsvorhaben II: Thema/Kontext: Informationsaufnahme in Sinnesorganen am Beispiel Auge			
Inhaltsfeld: IF 4 (Neurobiologie)			
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> - Sinneszellen und Sinnesorgane - Das Auge – ein Lichtsinnesorgan - Fototransduktion - Informationsverarbeitung in der Netzhaut - Laterale Inhibition 		Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: <p>s. Kernlehrplan Biologie, 1. Auflage 2013, Seiten 26-28</p>	
Zeitbedarf: 14 Std. à 45 Minuten			
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
Sinneszellen und Sinnesorgane: Informationsaufnahme, Rezeptorpotenziale	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)	Arbeitsblätter Modelle Neuronenmodell	
Das Auge-ein Lichtsinnesorgan	erläutern den Aufbau und die Funktion der Netzhaut unter den Aspekten der Farb- und Kontrastwahrnehmung (UF3, UF4)	Modelle Referate CD Auge	
Fototransduktion	stellen die Veränderung der Membranspannung an Lichtsinneszellen anhand von Modellen dar und	Modelle Arbeitsblätter	

	beschreiben die Bedeutung des second messengers und der Reaktionskaskade bei der Fototransduktion (E6, E1).	CD Auge	
Informationsverarbeitung in der Netzhaut	erläutern den Aufbau und die Funktion der Netzhaut unter den Aspekten der Farb- und Kontrastwahrnehmung (UF3, UF4)	CD Auge Arbeitsblätter Mikroskopie	
Laterale Inhibition	erläutern den Aufbau und die Funktion der Netzhaut unter den Aspekten der Farbwahrnehmung und Kontrastwahrnehmung (UF3, UF4)	Versuche	
<u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende des Unterrichtsvorhabens <u>Leistungsbewertung:</u> <ul style="list-style-type: none"> • ggf. Klausur / Kurzvortrag 			

Mögliche unterrichtsvorhabenbezogene Konkretisierung:

Unterrichtsvorhaben III: Thema/Kontext: Informationsverarbeitung im Gehirn des Menschen			
Inhaltsfeld: IF 4 (Neurobiologie)			
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> - Das Nervensystem des Menschen - Der Bau des menschlichen Gehirns - Funktionelle Hirnanatomie - Erkrankungen des Gehirns: Parkinson - Zelluläre Mechanismen des Lernens - Das Gedächtnis - Veränderungen des Gehirns durch Sucht - Gehirndoping 		Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: s. Kernlehrplan Biologie, 1. Auflage 2013, Seiten 26-28	
Zeitbedarf: 14 Std. à 45 Minuten			
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
Das Nervensystem des Menschen	erklären die Rolle von Sympathikus und Parasympathikus bei der neuronalen und hormonellen Regelung von physiologischen Funktionen an Beispielen (UF4, E6, UF2, UF1)	Arbeitsblätter	
Bau des menschlichen Gehirns, funktionelle Hirnanatomie	stellen Möglichkeiten und Grenzen bildgebender Verfahren zur	Folien	

	<p>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>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>	Film	
Angewandte Biologie: Parkinson-Krankheit	<p>recherchieren und präsentieren aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse zu einer degenerativen Erkrankung (K2,K3);</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>	Folien Internetrecherchen Referat	
Zelluläre Mechanismen des Lernens; neuronale Plastizität	<p>erklären den Begriff der Plastizität anhand geeigneter Modelle und leiten die Bedeutung für ein lebenslanges Lernen ab (E6, UF4),</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>		
Gedächtnis	stellen aktuelle Modellvorstellungen		

	zum Gedächtnis auf anatomisch-physiologischer Ebene dar (K3, B1)		
Veränderungen des Gehirns durch Sucht	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), 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),	Film Arbeitsblätter	
<u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u> Concept-Map Feedbackbogen zu Referaten <u>Leistungsbewertung:</u> Klausur <ul style="list-style-type: none"> • KLP-Überprüfungsform: „Darstellungsaufgabe“ • KLP-Überprüfungsform: „Analyseaufgabe“ • KLP-Überprüfungsform: „Beurteilungsaufgabe“ 			

Unterrichtsvorhaben IV: Thema/Kontext: Hormonale und neuronale Steuerung			
Inhaltsfeld: IF 4 (Neurobiologie)			
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> - Das menschliche Hormonsystem - Blutzuckerregulation 		Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: s. Kernlehrplan Biologie, 1. Auflage 2013, Seiten 26-28	
Zeitbedarf: 5 Std. à 45 Minuten			
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
Das menschliche Hormonsystem	erklären die Rolle von Sympathikus und Parasympathikus bei der neuronalen und hormonellen Regelung von physiologischen Funktionen an Beispielen (UF4, E6, UF2, UF1)	Arbeitsblatt Filme	Evtl. kybernetisches Regelkreismodell am Beispiel der Blutzuckerregulation