

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

Stand: Januar 2019

1. Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben Genetik

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

2. Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben Ökologie

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

Unterrichtsvorhaben VIII:

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

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- UF2 Auswahl
- K4 Argumentation
- B2Entscheidungen

Inhaltsfeld: IF 5 (Ökologie)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ♦ Mensch und Ökosysteme

Zeitbedarf: ca. 6 Std. à 45 Minuten

Summe 56 Std.

3. Konkretisierte Unterrichtsvorhaben Genetik

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

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

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

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

4. Konkretisierte Unterrichtsvorhaben Ökologie

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

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

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

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

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

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

**Schulinternes Curriculum
Biologie Qualifikationsphase 2
(Grundkurs)**

Stand: Januar 2019

5. Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben Evolution

Erstes Halbjahr Q2: Evolution	
<p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u></p> <p>Thema/Kontext: Evolution in Aktion – Welche Faktoren beeinflussen den evolutiven Wandel?</p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF1 Wiedergabe • UF3 Systematisierung • K4 Argumentation <p>Inhaltsfeld: IF 6 (Evolution)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen evolutiver Veränderung • Art und Artbildung • Entwicklung der Evolutionstheorie <p>Zeitbedarf: ca. 16 Std. à 45 Minuten</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p>Thema/Kontext: Evolution von Sozialstrukturen – Welche Faktoren beeinflussen die Evolution des Sozialverhaltens?</p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF2 Auswahl • UF4 Vernetzung <p>Inhaltsfeld: IF 6 (Evolution)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evolution und Verhalten <p>Zeitbedarf: ca. 8 Std. à 45 Minuten</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u></p> <p>Thema/Kontext: Humanevolution – Wie entstand der heutige Mensch?</p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF3 Systematisierung • E5 Auswertung • K4 Argumentation <p>Inhaltsfelder: IF 6 (Evolution), IF 3 (Genetik)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evolution des Menschen <p>Zeitbedarf: ca. 8 Std. à 45 Minuten</p>	
Summe 32 Std.	

6. Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben Neurobiologie

Zweites Halbjahr Q2: Neurobiologie	
<p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u></p> <p>Thema/Kontext: Molekulare und zellbiologische Grundlagen der Informationsverarbeitung und Wahrnehmung – <i>Wie wird aus einer durch einen Reiz ausgelösten Erregung eine Wahrnehmung?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung: UF1 Wiedergabe UF2 Auswahl E6 Modelle K3 Präsentation</p> <p>Inhaltsfeld: IF 4 (Neurobiologie)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Funktion von Neuronen • Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung <p>Zeitbedarf: ca. 12 Std. à 45 Minuten</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u></p> <p>Thema/Kontext: Lernen und Gedächtnis – <i>Wie muss ich mich verhalten, um Abiturstoff am besten zu lernen und zu behalten?</i></p> <p>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • K1 Dokumentation • UF4 Vernetzung <p>Inhaltsfeld: IF 4 (Neurobiologie)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plastizität und Lernen <p>Zeitbedarf: ca. 8 Std. à 45 Minuten</p>
Summe 20 Std.	

7. Konkretisierte Unterrichtsvorhaben Evolution

Unterrichtsvorhaben I: Thema/Kontext: Evolution in Aktion – <i>Welche Faktoren beeinflussen den evolutiven Wandel?</i>		
Inhaltsfeld: IF 6 (Evolution)		
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen evolutiver Veränderung • Art und Artbildung • Entwicklung der Evolutionstheorie • Stammbäume Zeitbedarf: ca. 16 Std. à 45 Minuten	Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> • UF1 biologische Phänomene und Sachverhalte beschreiben und erläutern. • UF3 biologische Sachverhalte und Erkenntnisse nach fachlichen Kriterien ordnen, strukturieren und ihre Entscheidung begründen. • 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 ...	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen verbindliche Absprachen der Fachkonferenz
Definition des Artbegriffs		Einstieg über die Evolution der Hangnager (fiktives Beispiel)
Welche genetischen Grundlagen beeinflussen den evolutiven Wandel? <ul style="list-style-type: none"> • Genetische Grundlagen des evolutiven Wandels • Grundlagen biologischer Anpasstheit • Populationen und ihre genetische Struktur 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4) • erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer Population (UF4, UF1) 	<ul style="list-style-type: none"> • Veranschaulichung der Verschiebung von Allelfrequenzen bei Gendrift durch Ziehen von Perlen aus einer Urne (Stammpopulation und Gründerpopulationen). • Simulation zur Evolution der Dunker
Wie kann es zur Entstehung unterschiedlicher Arten kommen? <ul style="list-style-type: none"> • Isolationsmechanismen • Artbildung 	<ul style="list-style-type: none"> • erklären Modellvorstellungen zu allopatrischen und sympatrischen Artbildungsprozessen an Beispielen (E6, UF1) 	

<p>Welche Ursachen führten zur großen Artenvielfalt?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adaptive Radiation 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen den Vorgang der adaptiven Radiation unter dem Aspekt der Anpasstheit dar (UF2, UF4) 	
<p>Welche Ursachen führen zur Coevolution und welche Vorteile ergeben sich?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coevolution • Selektion und Anpassung 	<ul style="list-style-type: none"> • wählen angemessene Medien zur Darstellung von Beispielen zur Coevolution aus und präsentieren die Beispiele (K3, UF2). • belegen an Beispielen den aktuellen evolutionären Wandel von Organismen (u. a. mithilfe von Auszügen aus Gendatenbanken) (E2, E5) 	
<p>Welchen Vorteil haben Lebewesen, wenn ihr Aussehen dem anderer Arten gleicht?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selektion • Anpassung 	<ul style="list-style-type: none"> • belegen an Beispielen den aktuellen evolutionären Wandel von Organismen (u. a. mithilfe von Auszügen aus Gendatenbanken) (E2, E5) 	<ul style="list-style-type: none"> • Erarbeitung von Mimikry und Mimese z. B. mit den in der Schule vorhandenen Phasmiden-Arten

Unterrichtsvorhaben II: Thema/Kontext: Evolution von Sozialstrukturen – <i>Welche Faktoren beeinflussen die Evolution des Sozialverhaltens?</i>		
Inhaltsfeld: IF 6 (Evolution)		
Inhaltliche Schwerpunkte:	Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:	
<ul style="list-style-type: none"> • Evolution und Verhalten <p>Zeitbedarf: ca. 8 Std. à 45 Minuten</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF2: zur Lösung von biologischen Problemen zielführende Definitionen, Konzepte und Handlungsmöglichkeiten auswählen und anwenden. • UF4: Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen, natürlichen und durch menschliches Handeln hervorgerufenen Vorgängen auf der Grundlage eines vernetzten biologischen Wissens erschließen und aufzeigen. (nur GK) 	
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen verbindliche Absprachen der Fachkonferenz
<p>Wie konnten sich Sexualdimorphismen im Verlauf der Evolution etablieren, obwohl sie auf die natürliche Selektion bezogen eher ein Handicap bzw. einen Nachteil darstellen?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evolution der Sexualität • Sexuelle Selektion (inter- und intrasexuell; reproduktive Fitness) 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4). 	<p>Abbildungen von Tieren mit deutlichem Sexualdimorphismus</p>
<p>Wieso gibt es unterschiedliche Sozial- und Paarungssysteme?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paarungssysteme • Habitatwahl <p>Welchen Vorteil haben kooperative Sozialstrukturen für den Einzelnen?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evolution der Sexualität 	<ul style="list-style-type: none"> • analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4). 	

<ul style="list-style-type: none"> • Paarungssysteme • Brutpflegeverhalten • Altruismus 		
--	--	--

Unterrichtsvorhaben IV:			
Thema/Kontext: Humanevolution – <i>Wie entstand der heutige Mensch?</i>			
Inhaltsfeld: IF 6 (Evolution)			
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Evolution des Menschen • GK: Stammbäume Zeitbedarf: ca. 14 Std. à 45 Minuten im LK ca. 8 Std. à 45 Minuten im GK	Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> • UF3 biologische Sachverhalte und Erkenntnisse nach fachlichen Kriterien ordnen, strukturieren und ihre Entscheidung begründen. • E5 Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern. • K4 sich mit anderen über biologische Sachverhalte kritisch-konstruktiv austauschen und dabei Behauptungen oder Beurteilungen durch Argumente belegen bzw. widerlegen. 		
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen /verbindliche Absprachen der Fachkonferenz
Mensch und Affe – wie nahe verwandt sind sie? <ul style="list-style-type: none"> • Primatenevolution 	<ul style="list-style-type: none"> • ordnen den modernen Menschen kriteriengeleitet Primaten zu (UF3). • nur GK: entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4). • Nur GK: erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur 		<ul style="list-style-type: none"> • Exkursion in den Kölner Zoo: Beobachtungsbögen zur Primatenevolution der Zooschule Köln

	Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5).		
<p>Wie erfolgte die Evolution des Menschen?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hominidenevolution 	<ul style="list-style-type: none"> • Diskutieren wissenschaftliche Befunde (u. a. Schlüsselmerkmale) und Hypothesen zur Humanevolution unter dem Aspekt ihrer Vorläufigkeit kritisch-konstruktiv (K4, E7, B4). 	<ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle Artikel aus Fachzeitschriften • Vergleich von Schädelmerkmalen anhand der Schädelrepliken aus der Sammlung • Abbildung zum Stammbusch des Menschen 	<ul style="list-style-type: none"> • Exkursion ins Neandertal-Museum in Mettmann (Führung und Humanfossilien-Workshop)
<p>Wie viel Neandertaler steckt in uns?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vergleich <i>Homo sapiens sapiens</i> und Neandertaler 	<ul style="list-style-type: none"> • diskutieren wissenschaftliche Befunde (u. a. Schlüsselmerkmale) und Hypothesen zur Humanevolution unter dem Aspekt ihrer Vorläufigkeit kritisch-konstruktiv (K4, E7, B4). 	<ul style="list-style-type: none"> • Materialien zu molekularen Untersuchungsergebnissen 	
<p>Wie kam es zur Geschlechtsspezifität?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evolution des y-Chromosoms 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u. a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3). • Erklären mithilfe molekulargenetischer Modellvorstellungen zur Evolution der Genome die genetische Vielfalt der Lebewesen (K4, E6). • diskutieren wissenschaftliche Befunde (u. a. Schlüsselmerkmale) und Hypothesen zur Humanevolution unter dem Aspekt ihrer Vorläufigkeit kritisch-konstruktiv (K4, E7, B4). 		
<p>Wie lässt sich Rassismus biologisch widerlegen?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menschliche Rassen gestern und heute 	<ul style="list-style-type: none"> • 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). 		

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben Neurobiologie

Unterrichtsvorhaben V: Thema/Kontext: Molekulare und zellbiologische Grundlagen der neuronalen Informationsverarbeitung – <i>Wie ist das Nervensystem des Menschen aufgebaut und wie ist es organisiert?</i>			
Inhaltsfeld: IF 4 (Neurobiologie)e			
Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Funktion von Neuronen • Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung (Teil 1) • Methoden der Neurobiologie (Teil 1) <p>Zeitbedarf: ca. 25 Std. à 45 Minuten im LK</p>	Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> • UF1 Phänomene und Vorgänge mit einfachen naturwissenschaftlichen Konzepten beschreiben und erläutern. • UF2 bei der Beschreibung naturwissenschaftlicher Sachverhalte Fachbegriffe angemessen und korrekt verwenden. • K3 (nur Grundkurs) biologische Aussagen und Behauptungen mit sachlich fundierten und überzeugenden Argumenten begründen bzw. kritisieren. • E1 naturwissenschaftliche Fragestellungen von anderen Fragestellungen unterscheiden. • E2 Phänomene nach vorgegebenen Kriterien beobachten und zwischen der Beschreibung und der Deutung einer Beobachtung unterscheiden. • E5 Untersuchungsmaterialien nach Vorgaben zusammenstellen und unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten nutzen. • E6 Modelle zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage biologischer Vorgänge begründet auswählen und deren Grenzen und Gültigkeitsbereiche angeben. 		
Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen /verbindliche Absprachen der Fachkonferenz
Einstieg: Vom Reiz zur Reaktion	<ul style="list-style-type: none"> • 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>Erregungsleitung an Nervenzellen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau eines Neurons • Ruhepotenzial und Aktionspotenzial • Weiterleitung eines Aktionspotenzials • Signaltransduktion (nur GK) 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Aufbau und Funktion des Neurons (UF1). • 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). • leiten aus Messdaten der Patch-Clamp-Technik Veränderungen von Ionenströmen durch Ionenkanäle ab und entwickeln dazu Modellvorstellungen (E5, E6, K4). • 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). • 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). • stellen das Prinzip der Signaltransduktion an einem Rezeptor anhand von Modellen dar (E6, UF1, UF2, UF4) (nur Grundkurs). • dokumentieren und präsentieren die 	<ul style="list-style-type: none"> • Modell der Nervenzelle • Simulationssoftware Neurophysiologie (Schroedel) • Moosgummimodell zum RP und AP • Modell zum „Alles oder Nichts-Prinzip“ • GIDA-Filme „Nervenzelle und Nervensystem II“ • Mechanisches Modell zur kontinuierlichen und saltatorischen Erregungsleitung 	

	<p>Wirkung von endo- und exogenen Stoffen auf Vorgänge am Axon, der Synapse und auf Gehirnareale an konkreten Beispielen (K1, K3, UF2).</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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). 		
Informationsweiterleitung zwischen zwei Nervenzellen	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potentialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer Ebene (UF1, UF3). • 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). 	<ul style="list-style-type: none"> • Simulationssoftware • Stopp-Motion-Filme zur Giftwirkung an Synapsen 	
Die Rolle des vegetativen Nervensystems	<ul style="list-style-type: none"> • erklären die Rolle von Sympathikus und Parasympathikus bei der neuronalen und hormonellen Regelung von physiologischen Funktionen an Beispielen (UF4, E6, UF2, UF1). 		
<p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lernzielkontrolle • ggf. Teil einer Klausur 			

Unterrichtsvorhaben VI (nur Grundkurs):**Thema/Kontext:** Lernen und Gedächtnis – *Wie muss ich mich verhalten, um Abiturstoff am besten zu lernen und zu behalten?***Inhaltsfeld:** IF 4 (Neurobiologie)

Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none">• Plastizität und Lernen Zeitbedarf: ca. 8 Std. à 45 Minuten im GK	Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none">• K1 altersgemäße Texte mit naturwissenschaftlichen Inhalten Sinn entnehmend lesen und sinnvoll zusammenfassen.• UF4 Alltagsvorstellungen kritisch infrage stellen und gegebenenfalls durch naturwissenschaftliche Konzepte ergänzen oder ersetzen.		
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
	<ul style="list-style-type: none">• erklären den Begriff der Plastizität anhand geeigneter Modelle und leiten die Bedeutung für ein lebenslanges Lernen ab (E6, UF4).• 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).• recherchieren und präsentieren aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse zu einer degenerativen Erkrankung (K2, K3).		
Leistungsbewertung: <ul style="list-style-type: none">• ggf. Klausur			