

Biologie: Schulinternes Curriculum der Sek II gemäß dem Kernlehrplan der Sek II

Allg. Einleitung zum schulinternen Curriculum

Das Franken-Gymnasium wird von SuS der Stadt Zülpich und der umliegenden Ortschaften besucht.

Die Fachschaft Biologie besteht aus vier kooperierenden KollegInnen, die die SuS in verschiedenen Räumen des Gymnasiums (vornehmlich zwei fachlich gestaltete und ausgestattete Biologie-Räume E19 und E24) unterrichten. Die Kooperation mit anderen Fächern ist generell möglich und wird von den entsprechenden FachkollegInnen bei Bedarf untereinander abgesprochen.

Das Gymnasium kooperiert mit verschiedenen außerschulischen Partnern und seine Lage bietet auch für das Fach Biologie die Möglichkeit von Unterrichtsgängen (z.B. das Aufsuchen des außerschulischen Lernortes Zülpicher Wassersportsee etwa zur Analyse der Gewässergüte oder das Schulgelände selbst, das mit seinem Angebot an Bau- und Strauchwerk z.B. die Möglichkeit von Primärerfahrungen bietet).

In der Sek II kommen regelmäßig Kurse mit unterschiedlichen SchülerInnen-Zahlen zustande. Im Regelfall kommt in der Q1 und der Q2 je ein LK zustande

Durch die natürliche Heterogenität der Schülerschaft und die damit zusammenhängenden unterschiedlichen lebensweltlichen Erfahrungen der Lernenden bedingt, nimmt der Biologieunterricht an unserer Schule die konkreten Lebensweltbezüge der SuS in den Blick und integriert diese durchgängig in den Unterricht, um – darauf basierend – zur Erweiterung der Sach-, Methoden-, Urteils- und Handlungskompetenz beizutragen. Methodisch greift das Fach Biologie zurück auf die Kompetenzen, die die Schülerinnen und Schüler, gestützt durch z.B. Methodentage, im Rahmen der Sek. I aufgebaut haben.

Alle fachspezifischen und -übergreifenden Aspekte des Faches Biologie ergeben sich aus den im Kernlehrplan aufgeführten Aussagen.

Übergeordnete Angaben

Es gibt vier übergeordnete Kompetenzbereiche (UF, E, B und K), die losgelöst von bestimmten Inhaltsfeldern in die Unterrichtsstunden einbezogen werden:

Umgang mit Fachwissen	Schülerinnen und Schüler können am Ende der Einführungsphase	zusätzlich bis zum Ende der Qualifikationsphase
UF1 Wiedergabe	ausgewählte biologische Phänomene und Konzepte beschreiben,	biologische Phänomene und Sachverhalte beschreiben und erläutern,
UF2 Auswahl	biologische Konzepte zur Lösung von Problemen in eingegrenzten Bereichen auswählen und dabei Wesentliches von Unwesentlichem unterscheiden,	zur Lösung von biologischen Problemen zielführende Definitionen, Konzepte und Handlungsmöglichkeiten begründet auswählen und anwenden,
UF3	die Einordnung biologischer Sachverhalte und Erkenntnis-	biologische Sachverhalte und Erkenntnisse nach fachlichen Kriterien ordnen,

Systematisierung	se in gegebene fachliche Strukturen begründen,	strukturieren und ihre Entscheidung begründen,
UF4 Vernetzung	bestehendes Wissen aufgrund neuer biologischer Erfahrungen und Erkenntnisse modifizieren und reorganisieren.	Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen, natürlichen und durch menschliches Handeln hervorgerufenen Vorgängen auf der Grundlage eines vernetzten biologischen Wissens erschließen und aufzeigen.

Erkenntnisgewinnung	Schülerinnen und Schüler können am Ende der Einführungsphase	zusätzlich bis zum Ende der Qualifikationsphase
E1	in vorgegebenen Situationen biologische Probleme beschreiben, in Teilprobleme zerlegen und dazu biologische Fragestellungen formulieren,	selbstständig in unterschiedlichen Kontexten biologische Probleme identifizieren, analysieren und in Form biologischer Fragestellungen präzisieren,
E2	kriteriengeleitet beobachten und messen sowie gewonnene Ergebnisse objektiv und frei von eigenen Deutungen beschreiben,	Beobachtungen und Messungen, auch mithilfe komplexer Apparaturen, sachgerecht erläutern,
E3	zur Klärung biologischer Fragestellungen Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angeben,	mit Bezug auf Theorien, Modelle und Gesetzmäßigkeiten Hypothesen generieren sowie Verfahren zu ihrer Überprüfung ableiten,
E4	Experimente und Untersuchungen zielgerichtet nach dem Prinzip der Variablenkontrolle unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften planen und durchführen und dabei mögliche Fehlerquellen reflektieren,	Experimente mit komplexen Versuchsplänen und -aufbauten mit Bezug auf ihre Zielsetzungen erläutern und unter Beachtung fachlicher Qualitätskriterien (Sicherheit, Messvorschriften, Variablenkontrolle, Fehleranalyse) durchführen,
E5	Daten bezüglich einer Fragestellung interpretieren, daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge ableiten und diese fachlich angemessen beschreiben,	Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern,
E6	Modelle zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage biologischer Vorgänge begründet auswählen und deren Grenzen und Gültigkeitsbereiche angeben,	Anschauungsmodelle entwickeln sowie mithilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen und Simulationen biologische sowie biotechnische Prozesse erklären oder vorherzusagen,
E7	an ausgewählten Beispielen die Bedeutung, aber auch die Vorläufigkeit biologischer Modelle und Theorien beschreiben.	naturwissenschaftliche Prinzipien reflektieren sowie Veränderungen im Weltbild und in Denk- und Arbeitsweisen in ihrer historischen und kulturellen Entwicklung darstellen.

Kommunikation	Schülerinnen und Schüler können am Ende der Einführungsphase	zusätzlich bis zum Ende der Qualifikationsphase
K1 Dokumentation	Fragestellungen, Untersuchungen, Experimente und Daten strukturiert dokumentieren, auch mit Unterstützung digitaler Werkzeuge,	bei der Dokumentation von Untersuchungen, Experimenten, theoretischen Überlegungen und Problemlösungen eine korrekte Fachsprache und fachübliche Darstellungsweisen verwenden,
K2 Recherche	in vorgegebenen Zusammenhängen kriteriengeleitet biologisch-technische Fragestellungen mithilfe von Fachbüchern und ande-	zu biologischen Fragestellungen relevante Informationen und Daten in verschiedenen Quellen, auch in ausgewählten wissenschaftlichen Publikationen

	ren Quellen bearbeiten,	recherchieren, auswerten und vergleichend beurteilen,
K3 Präsentation	biologische Sachverhalte, Arbeitsergebnisse und Erkenntnisse adressatengerecht sowie formal, sprachlich und fachlich korrekt in Kurzvorträgen oder kurzen Fachtexten darstellen,	biologische Sachverhalte und Arbeitsergebnisse unter Verwendung situationsangemessener Medien und Darstellungsformen adressatengerecht präsentieren,
K4 Argumentation	biologische Aussagen und Behauptungen mit sachlich fundierten und überzeugenden Argumenten begründen bzw. kritisieren.	sich mit anderen über biologische Sachverhalte kritisch-konstruktiv austauschen und dabei Behauptungen oder Beurteilungen durch Argumente belegen bzw. widerlegen.

Bewerten	Schülerinnen und Schüler können am Ende der Einführungsphase	zusätzlich bis zum Ende der Qualifikationsphase
B1 Kriterien	bei der Bewertung von Sachverhalten in naturwissenschaftlichen Zusammenhängen fachliche, gesellschaftliche und moralische Bewertungskriterien angeben,	fachliche, wirtschaftlich-politische und moralische Kriterien bei Bewertungen von biologischen und biotechnischen Sachverhalten unterscheiden und angeben,
B2 Entscheidungen	in Situationen mit mehreren Handlungsoptionen Entscheidungsmöglichkeiten kriteriengeleitet abwägen, gewichten und einen begründeten Standpunkt beziehen,	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 Werte und Normen	in bekannten Zusammenhängen ethische Konflikte bei Auseinandersetzungen mit biologischen Fragestellungen sowie mögliche Lösungen darstellen,	an Beispielen von Konfliktsituationen mit biologischem Hintergrund kontroverse Ziele und Interessen sowie die Folgen wissenschaftlicher Forschung aufzeigen und ethisch bewerten,
B4 Möglichkeiten und Grenzen	Möglichkeiten und Grenzen biologischer Problemlösungen und Sichtweisen mit Bezug auf die Zielsetzungen der Naturwissenschaften darstellen.	begründet die Möglichkeiten und Grenzen biologischer Problemlösungen und Sichtweisen bei innerfachlichen, naturwissenschaftlichen und gesellschaftlichen Fragestellungen bewerten.

Spezifische Angaben zu den einzelnen Halbjahren der Sek II

Die Reihenfolge der angegebenen inhaltl. Schwerpunkte, Basiskonzepte und der Kompetenzbereiche stellt keine verbindliche Reihenfolge dar. Die angegebenen inhaltl. Schwerpunkte, Basiskonzepte und der Kompetenzbereiche sollen nur in den jeweils ihnen zugeordneten Inhaltsfeldern bzw. Jahrgangsstufen und Halbjahren präsent sein; außerdem können Sie auch in anderen Jahrgangsstufen spiralcurricular aufgenommen werden.

Die Inhaltsfelder können als Unterrichtsvorhaben verstanden werden.

Der Zeitbedarf (ca.-Werte) liegt in der EF bei 100 Std. (gesamtes Schuljahr) bzw. 50 Std. (pro Halbjahr).

Der Zeitbedarf (ca.-Werte) liegt in der Q1 (GK) bei 100 Std. (gesamtes Schuljahr) bzw. 50 Std. (pro Halbjahr).

Der Zeitbedarf (ca.-Werte) liegt in der Q1 (LK) bei 140 Std. (gesamtes Schuljahr) bzw. 70 Std. (pro Halbjahr).

Der Zeitbedarf (ca.-Werte) liegt in der Q2 (GK) bei 75 Std. (gesamtes Schuljahr) bzw. 37 Std. (pro Halbjahr).

Der Zeitbedarf (ca.-Werte) liegt in der Q2 (LK) bei 100 Std. (gesamtes Schuljahr) bzw. 50 Std. (pro Halbjahr).

EF GK 1. Halbjahr

Inhaltsfelder	Inhaltl. Schwerpunkte	Basiskonzepte	Kompetenzbereiche
Biologie der Zelle	<ul style="list-style-type: none"> • Zellaufbau • Biomembranen • Stofftransport • zwischen Kompartimenten • Funktion des Zellkerns • Zellverdopplung und DNA 	<p>Basiskonzept System Prokaryot, Eukaryot, Biomembran, Zellorganell, Zellkern, Chromosom, Makromolekül, Cytoskelett, Transport, Zelle, Gewebe, Organ, Plasmolyse</p> <p>Basiskonzept Struktur und Funktion Cytoskelett, Zelldifferenzierung, Zellkompartimentierung, Transport, Diffusion, Osmose, Zellkommunikation, Tracer</p> <p>Basiskonzept Entwicklung Endosymbiose, Replikation, Mitose, Zellzyklus, Zelldifferenzierung</p>	<p><i>Umgang mit Fachwissen</i> Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Aufbau pro- und eukaryotischer Zellen und stellen die Unterschiede heraus (UF3), • beschreiben Aufbau und Funktion der Zellorganellen und erläutern die Bedeutung der Zellkompartimentierung für die Bildung unterschiedlicher Reaktionsräume innerhalb einer Zelle (UF3, UF1), • ordnen die biologisch bedeutsamen Makromoleküle (Kohlenhydrate, Lipide, Proteine, Nucleinsäuren) den verschiedenen zellulären Strukturen und Funktionen zu und erläutern sie bezüglich ihrer wesentlichen chemischen Eigenschaften (UF1, UF3), • erläutern die membranvermittelten Vorgänge der Endo- und Exocytose (u.a. am Golgi-Apparat) (UF1, UF2), • erläutern die Bedeutung des Cytoskeletts für den intrazellulären Transport und die Mitose (UF3, UF1), • begründen die biologische Bedeutung der Mitose auf der Basis der Zelltheorie (UF1, UF4), • ordnen differenzierte Zellen auf Grund ihrer Strukturen spezifischen Geweben und Organen zu und erläutern den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion (UF3, UF4, UF1), • beschreiben den semikonservativen Mechanismus der DNA-Replikation (UF1, UF4). <p><i>Erkenntnisgewinnung</i> Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen den wissenschaftlichen Erkenntniszuwachs zum Zellaufbau durch technischen Fortschritt an Beispielen (durch Licht-, Elektronen- und Fluoreszenzmikroskopie) dar (E7), • benennen Fragestellungen historischer Versuche zur Funktion des Zellkerns und stellen Versuchsdurchführungen und Erkenntniszuwachs dar (E1, E5, E7), • werten Klonierungsexperimente (Kerntransfer bei <i>Xenopus</i>) aus und leiten ihre Bedeutung für die Stammzellforschung ab (E5), • führen mikroskopische Untersuchungen zur Plasmolyse hypothesengeleitet durch und interpretieren die beobachteten Vorgänge (E2, E3, E5, K1, K4),

			<ul style="list-style-type: none"> • führen Experimente zur Diffusion und Osmose durch und erklären diese mit Modellvorstellungen auf Teilchenebene (E4, E6, K1, K4), • beschreiben Transportvorgänge durch Membranen für verschiedene Stoffe mithilfe geeigneter Modelle und geben die Grenzen dieser Modelle an (E6), • stellen den wissenschaftlichen Erkenntniszuwachs zum Aufbau von Biomembranen durch technischen Fortschritt an Beispielen dar und zeigen daran die Veränderlichkeit von Modellen auf (E5, E6, E7, K4), • erklären den Aufbau der DNA mithilfe eines Strukturmodells (E6, UF1). <p><i>Kommunikation</i> Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • recherchieren Beispiele der Osmose und Osmoregulation in unterschiedlichen Quellen und dokumentieren die Ergebnisse in einer eigenständigen Zusammenfassung (K1, K2), • recherchieren die Bedeutung der Außenseite der Zellmembran und ihrer Oberflächenstrukturen für die Zellkommunikation (u.a. Antigen-Antikörper-Reaktion) und stellen die Ergebnisse adressatengerecht dar (K1, K2, K3), • präsentieren adressatengerecht die Endosymbiontentheorie mithilfe angemessener Medien (K3, K1, UF1), • recherchieren die Bedeutung und die Funktionsweise von Tracern für die Zellforschung und stellen ihre Ergebnisse graphisch und mithilfe von Texten dar (K2, K3). <p><i>Bewertung</i> Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • zeigen Möglichkeiten und Grenzen der Zellkulturtechnik in der Biotechnologie und Biomedizin auf (B4, K4).
--	--	--	---

EF GK 2. Halbjahr

Inhaltsfelder	Inhaltl. Schwerpunkte	Basiskonzepte	Kompetenzbereiche
Energiestoffwechsel	<ul style="list-style-type: none"> • Enzyme • Dissimilation • Körperliche Aktivität und Stoffwechsel 	<p>Basiskonzept System Muskulatur, Mitochondrium, Enzym, Zitronensäurezyklus, Dissimilation, Gärung</p> <p>Basiskonzept Struktur und Funktion Enzym, Grundumsatz, Leistungsumsatz, Energieumwandlung, ATP, NAD+</p> <p>Basiskonzept Entwicklung Training</p>	<p><i>Umgang mit Fachwissen</i> Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern Struktur und Funktion von Enzymen und ihre Bedeutung als Biokatalysatoren bei Stoffwechselreaktionen (UF1, UF3, UF4), • stellen Methoden zur Bestimmung des Energieumsatzes bei körperlicher Aktivität vergleichend dar (UF4), • erklären die Grundzüge der Dissimilation unter dem Aspekt der Energieumwandlung mithilfe einfacher Schemata (UF3), • erläutern die Bedeutung von NAD+ und ATP für aerobe und anaerobe Dissimilationsvorgänge (UF1, UF4), • beschreiben und präsentieren die ATP-Synthese im Mitochondrium mithilfe vereinfachter Schemata (UF2, K3), (<i>Atmungskette vereinfacht</i>) • erläutern den Unterschied zwischen roter und weißer Muskulatur (UF1). <p><i>Erkenntnisgewinnung</i> Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen Hypothesen zur Abhängigkeit der Enzymaktivität von verschiedenen Faktoren auf, überprüfen sie experimentell und stellen sie graphisch dar (E3, E2, E4, E5, K1, K4), • beschreiben und interpretieren Diagramme zu enzymatischen Reaktionen (E5), • beschreiben und erklären mithilfe geeigneter Modelle Enzymaktivität und Enzymhemmung (E6), • überprüfen Hypothesen zur Abhängigkeit der Gärung von verschiedenen Faktoren (E3, E2, E1, E4, E5, K1, K4), • erklären mithilfe einer graphischen Darstellung die zentrale Bedeutung des Zitronensäurezyklus im Zellstoffwechsel (E6, UF4). <p><i>Kommunikation</i> Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • präsentieren eine Tracermethode bei der Dissimilation adressatengerecht (K3), • recherchieren Informationen zu verschiedenen Einsatzgebieten von Enzymen und präsentieren und bewerten vergleichend die Ergebnisse

			<p>(K2, K3, K4),</p> <ul style="list-style-type: none"> • präsentieren unter Einbezug geeigneter Medien und unter Verwendung einer korrekten Fachsprache die aerobe und anaerobe Energieumwandlung in Abhängigkeit von körperlichen Aktivitäten (K3, UF1), • erläutern unterschiedliche Trainingsformen adressatengerecht und begründen sie mit Bezug auf die Trainingsziele (K4). <p><i>Bewertung</i> Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • geben Möglichkeiten und Grenzen für den Einsatz von Enzymen in biologisch-technischen Zusammenhängen an und wägen die Bedeutung für unser heutiges Leben ab (B4), • nehmen begründet Stellung zur Verwendung leistungssteigernder Substanzen aus gesundheitlicher und ethischer Sicht (B1, B2, B3).
--	--	--	--

Q1 1. Halbjahr GK

Inhaltsfelder	Inhaltl. Schwerpunkte	Basiskonzepte	Kompetenzbereiche
Genetik	<ul style="list-style-type: none"> • Meiose und Rekombination • Analyse von Familienstammbäumen • Proteinbiosynthese • Genregulation • Gentechnik • Bioethik 	<p>Basiskonzept System Merkmal, Gen, Allel, Genwirkkette, DNA, Chromosom, Genom, Rekombination, Stammzelle</p> <p>Basiskonzept Struktur und Funktion Proteinbiosynthese, Genetischer Code, Genregulation, Transkriptionsfaktor, Mutation, Proto-Onkogen, Tumor-Suppressorgen, DNA-Chip</p> <p>Basiskonzept Entwicklung Transgener Organismus, Epigenese, Zelldifferenzierung, Meiose</p>	<p><i>Umgang mit Fachwissen</i> Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Grundprinzipien der Rekombination (Reduktion und Neukombination der Chromosomen) bei Meiose und Befruchtung (UF4), • vergleichen die molekularen Abläufe in der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten (UF1, UF3), • erläutern Eigenschaften des genetischen Codes und charakterisieren mit dessen Hilfe Genmutationen (UF1, UF2), • erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosom- und Genommutationen auf den Phänotyp (u.a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten) (UF1, UF4), • beschreiben molekulargenetische Werkzeuge und erläutern deren Bedeutung für gentechnische Grundoperationen (UF1). <p><i>Erkenntnisgewinnung</i> Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <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. <i>E. coli</i>) für besondere Fragestellungen genetischer Forschung (E6, E3), • erklären mithilfe eines Modells die Wechselwirkung von Proto-Onkogenen und Tumor-Suppressorgen auf die Regulation des Zellzyklus und erklären die Folgen von Mutationen in diesen Genen (E6, UF1, UF3, UF4), • erklären einen epigenetischen Mechanismus als Modell zur Regelung des Zellstoffwechsels (E6), • erläutern molekulargenetische Verfahren (u.a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete (E4, E2, UF1), • 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><i>Kommunikation</i> Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen mithilfe geeigneter Medien die Herstellung transgener Lebewesen dar und diskutieren ihre Verwendung (K1, B3), • recherchieren Unterschiede zwischen embryonalen und adulten Stammzellen

			<p>und präsentieren diese unter Verwendung geeigneter Darstellungsformen (K2, K3).</p> <p><i>Bewertung</i> Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none">• stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und beurteilen Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4),• geben die Bedeutung von DNA-Chips an und beurteilen Chancen und Risiken (B1, B3).
--	--	--	---

Q1 GK 2. Halbjahr

Inhaltsfelder	Inhaltl. Schwerpunkte	Basiskonzepte	Kompetenzbereiche
Ökologie	<ul style="list-style-type: none"> • Umweltfaktoren und ökologische Potenz • Dynamik von Populationen • Stoffkreislauf und Energiefluss • Mensch und Ökosysteme 	<p>Basiskonzept System Ökosystem, Biozönose, Population, Organismus, Symbiose, Parasitismus, Konkurrenz, Kompartiment, Fotosynthese, Stoffkreislauf</p> <p>Basiskonzept Struktur und Funktion Chloroplast, ökologische Nische, ökologische Potenz, Populationsdichte</p> <p>Basiskonzept Entwicklung Sukzession, Populationswachstum, Lebenszyklusstrategie</p>	<p><i>Umgang mit Fachwissen</i> Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • zeigen den Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Bioindikatoren und der Intensität abiotischer Faktoren in einem beliebigen Ökosystem auf (UF3, UF4, E4), • erläutern den Zusammenhang zwischen Fotoreaktion und Synthesereaktion und ordnen die Reaktionen den unterschiedlichen Kompartimenten des Chloroplasten zu (UF1, UF3), • beschreiben die Dynamik von Populationen in Abhängigkeit von dichteabhängigen und dichteunabhängigen Faktoren (UF1). <p><i>Erkenntnisgewinnung</i> Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • analysieren Messdaten zur Abhängigkeit der Fotosyntheseaktivität von unterschiedlichen abiotischen Faktoren (E5), • 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), • entwickeln aus zeitlich-rhythmischen Änderungen des Lebensraums biologische Fragestellungen und erklären diese auf der Grundlage von Daten (E1, E5), • untersuchen die Veränderungen von Populationen mit Hilfe von Simulationen auf der Grundlage des Lotka-Volterra-Modells (E6), • leiten aus Untersuchungsdaten zu intra- und interspezifischen Beziehungen (Parasitismus, Symbiose, Konkurrenz) mögliche Folgen für die jeweiligen Arten ab und präsentieren diese unter Verwendung angemessener Medien (E5, K3, UF1), • erklären mithilfe des Modells der ökologischen Nische die Koexistenz von Arten (E6, UF1, UF2), • erläutern die Aussagekraft von biologischen Regeln (u.a. tiergeographische Regeln) und grenzen diese von naturwissenschaftlichen Gesetzen ab (E7, K4).

			<p><i>Kommunikation</i> Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <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), • präsentieren und erklären auf der Grundlage von Untersuchungsdaten die Wirkung von anthropogenen Faktoren auf einen ausgewählten globalen Stoffkreislauf (K1, K3, UF1), • recherchieren Beispiele für die biologische Invasion von Arten und leiten Folgen für das Ökosystem ab (K2, K4). <p><i>Bewertung</i> Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3), • entwickeln Handlungsoptionen für das eigene Konsumverhalten und schätzen diese unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit ein (B2, B3).
--	--	--	--

Q2 GK 1. Halbjahr

Inhaltsfelder	Inhaltl. Schwerpunkte	Basiskonzepte	Kompetenzbereiche
Evolution	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen evolutiver Veränderung • Art und Artbildung • Evolution und Verhalten • Evolution des Menschen • Stammbäume 	<p>Basiskonzept System Art, Population, Paarungssystem, Genpool, Gen, Allel, ncDNA, mtDNA</p> <p>Basiskonzept Struktur und Funktion Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift, Isolation, Investment, Homologie</p> <p>Basiskonzept Entwicklung Fitness, Divergenz, Konvergenz, Coevolution, Adaptive Radiation, Artbildung, Phylogenese</p>	<p><i>Umgang mit Fachwissen</i> Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • - beschreiben die Einordnung von Lebewesen mithilfe der Systematik und der binären Nomenklatur (UF1, UF4), • - erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer Population. (UF4, UF1) • - stellen den Vorgang der adaptiven Radiation unter dem Aspekt der Anpasstheit dar (UF2, UF4), • - erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4), • - ordnen den modernen Menschen kriteriengeleitet den Primaten zu (UF3), • - stellen die synthetische Evolutionstheorie zusammenfassend dar (UF2, UF4). <p><i>Erkenntnisgewinnung</i></p>

			<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <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), • analysieren molekulargenetische Daten und deuten sie im Hinblick auf die Verbreitung von Allelen und Verwandtschaftsbeziehungen von Lebewesen (E5, E6), • deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3), • erklären Modellvorstellungen zu allopatrischen und sympatrischen Artbildungsprozessen an Beispielen (E6, UF1), • entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4), • erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5), • belegen an Beispielen den aktuellen evolutionären Wandel von Organismen (u.a. mithilfe von Auszügen aus Gendatenbanken) (E2, E5). <p><i>Kommunikation</i></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3), • diskutieren wissenschaftliche Befunde (u.a. Schlüsselmerkmale) und Hypothesen zur Humanevolution unter dem Aspekt ihrer Vorläufigkeit kritisch-konstruktiv (K4, E7, B4), • wählen angemessene Medien zur Darstellung von Beispielen zur Coevolution aus Zoologie und Botanik aus und präsentieren die Beispiele (K3, UF2). <p><i>Bewertung</i></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <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).
--	--	--	---

Q2 GK 2. Halbjahr

Inhaltsfelder	Inhaltl. Schwerpunkte	Basiskonzepte	Kompetenzbereiche
Neurobiologie	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Funktion von Neuronen • Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung • Plastizität und Lernen 	<p>Basiskonzept System Neuron, Membran, Ionenkanal, Synapse, Gehirn, Rezeptor</p> <p>Basiskonzept Struktur und Funktion Neuron, Natrium-Kalium-Pumpe, Potentiale, Amplituden- und Frequenzmodulation, Synapse, Neurotransmitter, Hormon, <i>second messenger</i>, Sympathicus, Parasympathicus</p> <p>Basiskonzept Entwicklung Neuronale Plastizität</p>	<p><i>Umgang mit Fachwissen</i> Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Aufbau und Funktion des Neurons (UF1), • erklären die Weiterleitung des Aktionspotentials an myelinisierten Axonen (UF1), • erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potentialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer Ebene (UF1, UF3), • erklären die Rolle von Sympathikus und Parasympathikus bei der neuronalen und hormonellen Regelung von physiologischen Funktionen an einem Beispiel (UF4, E6, UF2, UF1), • erklären die Bedeutung der Plastizität des Gehirns für ein lebenslanges Lernen (UF4). <p><i>Erkenntnisgewinnung</i> Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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), • stellen das Prinzip der Signaltransduktion an einem Rezeptor anhand von Modellen dar (E6, UF1, UF2, UF4), • ermitteln mithilfe von Aufnahmen eines bildgebenden Verfahrens Aktivitäten verschiedener Gehirnareale (E5, UF4). <p><i>Kommunikation</i> Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 den Vorgang von der durch einen Reiz ausgelösten Erregung von Sinneszellen bis zur Konstruktion des Sinneseindrucks bzw. der Wahrnehmung im Gehirn unter

			<p>Verwendung fachspezifischer Darstellungsformen in Grundzügen dar (K1, K3),</p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen aktuelle Modellvorstellungen zum Gedächtnis auf anatomisch-physiologischer Ebene dar (K3, B1), • recherchieren und präsentieren aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse zu einer degenerativen Erkrankung (K2, K3). <p><i>Bewertung</i> Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erklären Wirkungen von exogenen Substanzen auf den Körper und bewerten mögliche Folgen für Individuum und Gesellschaft (B3, B4, B2, UF4).
--	--	--	---

Q1 LK 1. Halbjahr

Inhaltsfelder	Inhaltl. Schwerpunkte	Basiskonzepte	Kompetenzbereiche
Genetik	<ul style="list-style-type: none"> • Meiose und Rekombination • Analyse von Familienstammbäumen • Proteinbiosynthese • Genregulation • Gentechnologie • Bioethik 	<p>Basiskonzept System Merkmal, Gen, Allel, Genwirkkette, DNA, Chromosom, Genom, Stammzelle, Rekombination, Synthetischer Organismus</p> <p>Basiskonzept Struktur und Funktion Proteinbiosynthese, Genetischer Code, Genregulation, Transkriptionsfaktor, RNA-Interferenz, Mutation, Proto-Onkogen, Tumor-Suppressorgen, DNA-Chip</p> <p>Basiskonzept Entwicklung Transgener Organismus, Synthetischer Organismus, Epigenese, Zelldifferenzierung, Meiose</p>	<p><i>Umgang mit Fachwissen</i> Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Grundprinzipien der <u>inter- und intrachromosomalen</u> Rekombination (Reduktion und Neukombination der Chromosomen) bei Meiose und Befruchtung (UF4), • vergleichen die molekularbiologischen Abläufe in der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten (UF1, UF3), • <u>erläutern die Bedeutung der Transkriptionsfaktoren für die Regulation von Zellstoffwechsel und Entwicklung</u> (UF1, UF4), • erläutern Eigenschaften des genetischen Codes und charakterisieren mit dessen Hilfe Mutationstypen (UF1, UF2), • erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosom- und Genommutationen auf den Phänotyp (u.a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten) (UF1, UF4), • beschreiben molekulargenetische Werkzeuge und erläutern deren Bedeutung für gentechnische Grundoperationen (UF1). <p><i>Erkenntnisgewinnung</i> Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erklären mithilfe eines Modells die Wechselwirkung von Proto-Onkogenen und Tumor-Suppressorgen auf die Regulation des

			<p>Zellzyklus und beurteilen die Folgen von Mutationen in diesen Genen (E6, UF1, UF3, UF4),</p> <ul style="list-style-type: none"> • reflektieren und erläutern den Wandel des Genbegriffes (E7), • benennen Fragestellungen und stellen Hypothesen zur Entschlüsselung des genetischen Codes auf und erläutern klassische Experimente zur Entwicklung der Code-Sonne (E1, E3, E4), • erläutern wissenschaftliche Experimente zur Aufklärung der Proteinbiosynthese, generieren Hypothesen auf der Grundlage der Versuchspläne und interpretieren die Versuchsergebnisse (E3, E4, E5), • 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. <i>E. coli</i>) für besondere Fragestellungen genetischer Forschung (E6, E3), • erklären mithilfe von Modellen genregulatorische Vorgänge bei Eukaryoten (E6), • erläutern epigenetische Modelle zur Regelung des Zellstoffwechsels und leiten Konsequenzen für den Organismus ab (E6), • erläutern molekulargenetische Verfahren (u.a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete (E4, E2, UF1), • formulieren bei der Stammbaumanalyse Hypothesen zum Vererbungsmodus genetisch bedingter Merkmale (X-chromosomal, autosomal, Zweifaktorenanalyse; Kopplung, Crossing-over) und begründen die Hypothesen mit vorhandenen Daten auf der Grundlage der Meiose (E1, E3, E5, UF4, K4). <p><i>Kommunikation</i> Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • recherchieren Informationen zu humangenetischen Fragestellungen (u.a. genetisch bedingten Krankheiten), schätzen die Relevanz und Zuverlässigkeit der Informationen ein und fassen die Ergebnisse strukturiert zusammen (K2, K1, K3, K4), • stellen mithilfe geeigneter Medien die Herstellung transgener Lebewesen dar und diskutieren ihre Verwendung (K1, B3), • recherchieren Unterschiede zwischen embryonalen und adulten Stammzellen und präsentieren diese unter Verwendung geeigneter Darstellungsformen (K2, K3).
--	--	--	--

			<p><i>Bewertung</i> Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none">• stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und bewerten Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4),• geben die Bedeutung von DNA-Chips und Hochdurchsatz-Sequenzierung an und bewerten Chancen und Risiken (B1, B3),• beschreiben aktuelle Entwicklungen in der Biotechnologie bis hin zum Aufbau von synthetischen Organismen in ihren Konsequenzen für unterschiedliche Einsatzziele und bewerten sie (B3, B4).
--	--	--	--

Q1 LK 2. Halbjahr

Inhaltsfelder	Inhaltl. Schwerpunkte	Basiskonzepte	Kompetenzbereiche
Ökologie	<ul style="list-style-type: none"> • Umweltfaktoren und ökologische Potenz • Dynamik von Populationen • Stoffkreislauf und Energiefluss • Fotosynthese • Mensch und Ökosysteme 	<p>Basiskonzept System Ökosystem, Biozönose, Population, Organismus, Symbiose, Parasitismus, Konkurrenz, Kompartiment, Fotosynthese, Stoffkreislauf</p> <p>Basiskonzept Struktur und Funktion Chloroplast, ökologische Nische, ökologische Potenz, Populationsdichte</p> <p>Basiskonzept Entwicklung Sukzession, Populationswachstum, Lebenszyklusstrategie</p>	<p><i>Umgang mit Fachwissen</i> Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • zeigen den Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Bioindikatoren und der Intensität abiotischer Faktoren in einem beliebigen Ökosystem (UF3, UF4, E4), • erläutern den Zusammenhang zwischen Fotoreaktion und Synthesereaktion und ordnen die Reaktionen den unterschiedlichen Kompartimenten des Chloroplasten zu (UF1, UF3), • beschreiben die Dynamik von Populationen in Abhängigkeit von dichteabhängigen und dichteunabhängigen Faktoren (UF1). <p><i>Erkenntnisgewinnung</i> Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • analysieren Messdaten zur Abhängigkeit der Fotosyntheseaktivität von unterschiedlichen abiotischen Faktoren (E5), • leiten aus Forschungsexperimenten zur Aufklärung der Fotosynthese zu Grunde liegende Fragestellungen und Hypothesen ab (E1, E3, UF2, UF4), • untersuchen das Vorkommen, die Abundanz und die Dispersion von Lebewesen eines Ökosystems im Freiland (E1, E2, E4), • 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), • 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), • entwickeln aus zeitlich-rhythmischen Änderungen des Lebensraums biologische Fragestellungen und erklären diese auf der Grundlage von Daten (E1, E5), • untersuchen Veränderungen von Populationen mit Hilfe von Simulationen auf der Grundlage des Lotka-Volterra-Modells (E6), • <u>vergleichen das Lotka-Volterra-Modell mit veröffentlichten Daten aus Freilandmessungen und diskutieren die Grenzen des Modells (E6),</u> • leiten aus Untersuchungsdaten zu intra- und interspezifischen

			<p>Beziehungen (u.a. Parasitismus, Symbiose, Konkurrenz) mögliche Folgen für die jeweiligen Arten ab und präsentieren diese unter Verwendung angemessener Medien (E5, K3, UF1),</p> <ul style="list-style-type: none"> • erklären mit Hilfe des Modells der ökologischen Nische die Koexistenz von Arten (E6, UF1, UF2), • erläutern die Aussagekraft von biologischen Regeln (u.a. tiergeographische Regeln) und grenzen diese von naturwissenschaftlichen Gesetzen ab (E7, K4). <p><i>Kommunikation</i> Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern mithilfe einfacher Schemata das Grundprinzip der Energieumwandlung in den Fotosystemen und den Mechanismus der ATP-Synthese (K3, UF1), • stellen energetische und stoffliche Beziehungen verschiedener Organismen unter den Aspekten von Nahrungskette, Nahrungsnetz und Trophieebene formal, sprachlich und fachlich korrekt dar (K1, K3), • präsentieren und erklären auf der Grundlage von Untersuchungsdaten die Wirkung von anthropogenen Faktoren auf ausgewählte globale Stoffkreisläufe (K1, K3, UF1), (s. Vorgaben Zentralabitur) • recherchieren Beispiele für die biologische Invasion von Arten und leiten Folgen für das Ökosystem ab (K2, K4). <p><i>Bewertung</i> Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • diskutieren Konflikte zwischen der Nutzung natürlicher Ressourcen und dem Naturschutz (B2, B3), • entwickeln Handlungsoptionen für das eigene Konsumverhalten und schätzen diese unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit ein (B2, B3).
--	--	--	---

Q2 LK 1. Halbjahr

Inhaltsfelder	Inhaltl. Schwerpunkte	Basiskonzepte	Kompetenzbereiche
Evolution	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung der Evolutionstheorie • Grundlagen 	Basiskonzept System Art, Population, Paarungssystem, Genpool, Gen, Allel, ncDNA,	<i>Umgang mit Fachwissen</i> Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Einordnung von Lebewesen mithilfe der Systematik und der

	<p>evolutiver Veränderung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Art und Artbildung • Evolution und Verhalten • Evolution des Menschen • Stammbäume 	<p>mtDNA, Biodiversität</p> <p>Basiskonzept Struktur und Funktion Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift, Isolation, Investment, Homologie</p> <p>Basiskonzept Entwicklung Fitness, Divergenz, Konvergenz, Coevolution, Adaptive Radiation, Artbildung, Phylogenese</p>	<p>binären Nomenklatur (UF1, UF4),</p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen die synthetische Evolutionstheorie zusammenfassend dar (UF2, UF4), • erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer Population (UF4, UF1), • stellen den Vorgang der adaptiven Radiation unter dem Aspekt der Anpasstheit dar (UF2, UF4), • erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4), • beschreiben und erläutern molekulare Verfahren zur Analyse von phylogenetischen Verwandtschaften zwischen Lebewesen (UF1, UF2), • ordnen den modernen Menschen kriteriengeleitet den Primaten zu (UF3), • beschreiben Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (genetische Variabilität, Artenvielfalt, Vielfalt der Ökosysteme) (UF4, UF1, UF2, UF3). <p><i>Erkenntnisgewinnung</i> Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <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), • stellen Erklärungsmodelle für die Evolution in ihrer historischen Entwicklung und die damit verbundenen Veränderungen des Weltbildes dar (E7), • belegen an Beispielen den aktuellen evolutionären Wandel von Organismen (u.a. mithilfe von Auszügen aus Gendatenbanken) (E2, E5), • analysieren molekulargenetische Daten und deuten sie mit Daten aus klassischen Datierungsmethoden im Hinblick auf die Verbreitung von Allelen und Verwandtschaftsbeziehungen von Lebewesen (E5, E6), • deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3), • bestimmen und modellieren mithilfe des Hardy-Weinberg-Gesetzes die Allelfrequenzen in Populationen und geben Bedingungen für die Gültigkeit des Gesetzes an (E6), • erklären Modellvorstellungen zu Artbildungsprozessen (u.a. allopatrische und sympatrische Artbildung) an Beispielen (E6, UF1), • entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4),
--	---	---	---

			<ul style="list-style-type: none"> • erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5). <p><i>Kommunikation</i> Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <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), • wählen angemessene Medien zur Darstellung von Beispielen zur Coevolution aus und präsentieren die Beispiele (K3, UF2). <p><i>Bewertung</i> Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • grenzen die Synthetische Theorie der Evolution gegenüber nicht naturwissenschaftlichen Positionen zur Entstehung von Artenvielfalt ab und nehmen zu diesen begründet Stellung (B2, K4), • 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).
--	--	--	--

Q2 LK 2. Halbjahr

Inhaltsfelder	Inhaltl. Schwerpunkte	Basiskonzepte	Kompetenzbereiche
Neurobiologie	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Funktion von Neuronen • Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung • Leistungen der Netzhaut • Plastizität und Lernen • Methoden der Neurobiologie 	<p>Basiskonzept System Neuron, Membran, Ionenkanal, Synapse, Gehirn, Netzhaut, Fototransduktion, Farbwahrnehmung, Kontrastwahrnehmung</p> <p>Basiskonzept Struktur und Funktion Neuron, Natrium-Kalium-Pumpe, Potentiale, Amplituden- und Frequenzmodulation, Synapse, Neurotransmitter, Hormon, <i>second messenger</i>, Reaktionskaskade, Fototransduktion, Sympathicus, Parasympathicus, Neuroenhancer</p> <p>Basiskonzept Entwicklung Neuronale Plastizität</p>	<p><i>Umgang mit Fachwissen</i> Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Aufbau und Funktion des Neurons (UF1), • 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), • erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potentialen mit der Funktion der Synapsen auf

			<p>molekularer Ebene (UF1, UF3),</p> <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), • erläutern den Aufbau und die Funktion der Netzhaut unter den Aspekten der Farb- und Kontrastwahrnehmung (UF3, 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). <p><i>Erkenntnisgewinnung</i> Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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), • erklären den Begriff der Plastizität anhand geeigneter Modelle und leiten die Bedeutung für ein lebenslanges Lernen ab (E6, UF4), • stellen die Veränderung der Membranspannung an Lichtsinneszellen anhand von Modellen dar und beschreiben die Bedeutung des <i>second messengers</i> und der Reaktionskaskade bei der Fototransduktion (E6, E1). <p><i>Kommunikation</i> Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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"> • 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), • stellen aktuelle Modellvorstellungen zum Gedächtnis auf anatomisch-physiologischer Ebene dar (K3, B1), • recherchieren und präsentieren aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse zu einer degenerativen Erkrankung (K2, K3). <p><i>Bewertung</i> Die Schülerinnen und Schüler ...</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).
--	--	--	--

Leistungsbeurteilung; Überprüfungsformen

s. hierfür das gesonderte Konzept zur Leistungsbeurteilung.

Lehr- und Lernmittel

Im Unterricht wird mit von den jeweiligen Lehrkräften ausgewählten Medien gearbeitet. Ein Lehrwerk ist eingeführt. Aktuell wird die Zeitschrift „Unterricht Biologie“ bezogen.

Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

- Unterrichtsgänge/Exkursionen in Verbindung mit entsprechenden Unterrichtsthemen/Unterrichtsvorhaben können durchgeführt werden (z.B. das Aufsuchen des außerschulischen Lernortes Zülpicher Wassersportsee etwa zur Analyse der Gewässergüte oder das Schulgelände selbst, das mit seinem Angebot an Bau- und Strauchwerk z.B. die Möglichkeit von Primärerfahrungen bietet).
- Fachübergreifender/fächerverbindender Unterricht ist z.B. in Absprache mit den Lehrkräften anderer Fächer möglich.

Qualitätssicherung und Evaluation

Das schulinterne Curriculum kann durch die Fachkonferenz, die zu regelmäßigen Terminen zusammenkommt und auch über das schulinterne Curriculum berät, (stets vor den Hintergrund des gültigen Kernlehrplans) zum Zwecke der Qualitätssicherung und Evaluation angepasst werden.