

Fach- und Methodencurriculum des Faches Biologie in der Kursstufe

Fach- und Methodencurriculum im Leistungskurs (5-stündig) bzw. Basiskurs (3-stündig)

verfügbarer Zeitrahmen für das **Leistungsfach** (berechnet auf zwei Schuljahre):

Klassenstufe 11:	36 Schulwochen zu je 5 Wochenstunden	=	180 Wochenstunden
	- 8 Wochenstunden (Klausuren)	=	172 Wochenstunden
	- 4 Wochenstunden (Nachbesprechung)	=	168 Wochenstunden
	- 10 Wochenstunden (Sonstiges/Entfall)	=	158 Wochenstunden
	- 8 Wochenstunden (Puffer)	=	<u>150 Wochenstunden</u>
Klassenstufe 12:	30 Schulwochen zu je 5 Wochenstunden	=	150 Wochenstunden
	- 6 Wochenstunden (Klausuren)	=	144 Wochenstunden
	- 3 Wochenstunden (Nachbesprechung)	=	141 Wochenstunden
	- 6 Wochenstunden (Sonstiges/Entfall)	=	135 Wochenstunden
	- 35 Wochenstunden (Puffer, Abiturvorb.)	=	<u>100 Wochenstunden</u>
SUMME:		=	<u>250 Wochenstunden</u> (aktuell verplant: 238 Wochenstunden! s. u.)

verfügbarer Zeitrahmen für das Basisfach (berechnet auf zwei Schuljahre):

Klassenstufe 11:	36 Schulwochen zu je 3 Wochenstunden	=	108 Wochenstunden
	- 4 Wochenstunden (Klausuren)	=	104 Wochenstunden
	- 2 Wochenstunden (Nachbesprechung)	=	102 Wochenstunden
	- 6 Wochenstunden (Sonstiges/Entfall)	=	96 Wochenstunden
	- 6 Wochenstunden (Puffer)	=	<u>90 Wochenstunden</u>
Klassenstufe 12:	30 Schulwochen zu je 3 Wochenstunden	=	90 Wochenstunden
	- 4 Wochenstunden (Klausuren)	=	86 Wochenstunden
	- 2 Wochenstunden (Nachbesprechung)	=	84 Wochenstunden
	- 5 Wochenstunden (Sonstiges/Entfall)	=	79 Wochenstunden
	- 4 Wochenstunden (Puffer)	=	<u>75 Wochenstunden</u>
SUMME:		=	<u>165 Wochenstunden</u> (aktuell verplant: 156 Wochenstunden! s. u.)

Fach- und Methodencurriculum des Faches Biologie in der Kursstufe

Dieses gemäß den Vorgaben des Bildungsplans 2016 (V2 vom 08.03.2022) für Gymnasien in Baden-Württemberg erstellte Fach- und Methodencurriculum tritt gemäß dem Beschluss der Gesamtlehrerkonferenz des Landesgymnasiums für Hochbegabte Schwäbisch Gmünd vom 21.07.2023 zum Schuljahr 2023/2024 für die gymnasiale Kursstufe (Klassenstufen 11 und 12) in Kraft. Die Reihenfolge der Themenfelder und der jeweiligen Themenschwerpunkte in den einzelnen Klassenstufen ist lediglich ein von der Fachkonferenz Biologie als fachdidaktisch sinnvoll erachteter Vorschlag, der von der unterrichtenden Lehrkraft individuell angepasst werden kann. Das Curriculum enthält ungeachtet einer punktuellen thematischen Aufstockung, die von der Fachkonferenz aus Gründen der didaktischen Notwendigkeit an einigen Stellen als notwendig erachtet wurde, alle zentralen Vorgaben des o. g. Bildungsplans. Diese sind für den Unterricht in der jeweiligen Klassenstufe als Mindeststandards in jedem Fall für jede Lehrkraft verbindlich.

Die rot gekennzeichneten Inhalte sind ausschließlicher Gegenstand des Unterrichts im Leistungskurs Biologie.

Themenschwerpunkte	Erläuterungen	Besondere <i>praktische</i> Aktivitäten	Besondere <i>methodische</i> Aktivitäten
Biomoleküle und molekulare Genetik (51 WS/61 WS)			
Aufbau von und Transportmechanismen an biologischen Membranen (11 WS/13 WS)	<p>Aufbau eines Phospholipid-Moleküls und seine Teilcheneigenschaften (Amphiphilie); Verhalten von Phospholipid-Molekülen gegenüber Wasser-Molekülen; Herleitung des Davson-Danielli-Modells (o. a. Modelle) aus elektronenmikroskopischen Befunden und Beurteilung des Modells (o. a. Modelle); Herleitung des Fluid-Mosaik-Modells nach SINGER und NICHOLSON und Beurteilung der Eignung dieses Modells im Vergleich zum Davson-Danielli-Modell (o. a. Modellen);</p> <p>Anwendung dieses Modells zur Erklärung der Eigenschaften einer biologischen Membran (Flexibilität, Fluidität, selektive Permeabilität); ggf. Bedeutung der Kompartimentierung mit Hilfe biologischer Membranen am Beispiel von Lysosomen erläutern (mit Verweis auf Themengebiet „Stoff- und Energieumwandlung“)</p>	<p>ggf. Rotkohl-Versuch zum Aufbau biologischer Membranen aus Lipiden und Proteinen</p>	<p>schematische Zeichnung und Beschriftung des Baus eines Phospholipid-Moleküls (#AbbildungenUndZeichnungen) Umgang mit und Grenzen von #Modellen</p> <p>schematische Zeichnung und Beschriftung des Baus eines Phospholipid-Doppelschicht sowie einer biologischen Membran nach dem Fluid-Mosaik-#Modell (#AbbildungenUndZeichnungen) Anwendung und Grenzen von #Modellen</p> <p>Erstellung einer Übersichts#Tabelle</p>

Fach- und Methodencurriculum des Faches Biologie in der Kursstufe

	<p>passive (einfache und erleichterte Diffusion durch Kanalproteine, Transport über Carrier-Proteine) und aktive (Transport über Ionenpumpen) Mechanismen des Teilchentransports an biologischen Membranen; Membranfluss (Transport im Endomembransystem, Endo- und Exocytose);</p> <p>Rückbezug zu osmotischen Vorgängen sowie Plasmolyse und Deplasmolyse aus Klassenstufe 10</p>	<p>ggf. Osmometerversuche (z. B. „Weinender Rettich“ oder Versuche mit Dialysierschläuchen (Iod-Stärke-Reaktion)) durchführen und auswerten, in Anknüpfung an mikroskopische Plasmolyse-/Deplasmolyse-Versuche aus Klassenstufe 10</p>	<p>Darstellung des Transports im Endomembransystem als #Flussdiagramm oder #ConceptMap #NaturwissenschaftlichesArbeitenProtokollieren</p>
<p>Bau und Funktionen von Proteinen (6 WS/6 WS)</p>	<p>Funktionen von Proteinen im menschlichen Körper;</p> <p>allgemeiner Aufbau eines proteinogenen Aminosäure-Moleküls; Bildung einer Peptidbindung zwischen zwei Aminosäure-Molekülen an einem Beispiel (Kondensationsreaktion); Strukturebenen von Proteinen (Primär- bis Quartärstruktur) an Beispielen und deren jeweilige Stabilisierung</p>	<p>ggf. Einsatz von Molekülbaukästen (Fachbereich Chemie) ggf. Einsatz von Molekülbaukästen (Fachbereich Chemie) online-Software „Fold It“ erproben</p>	<p>Erstellung einer Übersichtstabelle Strukturformeln als #Modelle</p> <p>Reaktionsgleichungen als #Modelle Erstellung einer Übersichtstabelle; Vorteile und Grenzen des Bänder-#Modells</p>
<p>Bau, Eigenschaften, Wirkungsweise und Regulation von Enzymen (9 WS/9 WS)</p>	<p>Aufbau eines Enzym-Moleküls (aktives Zentrum, regulatorisches/allosterisches Zentrum);</p> <p>Substrat- und Wirkungsspezifität am Beispiel des Verlaufs einer ausgewählten enzymkatalysierten Reaktion (z. B. Hexokinase-Reaktion im ersten Schritt der Glykolyse) nach dem Schlüssel-Schloss-Prinzip sowie dem Induced-fit-Prinzip (Enzym-Molekül Substrat-Teilchen, Enzym-Substrat-Komplex, Enzym-Molekül und Produkt-Teilchen); Planung, Durchführung und Auswertung eines Experiments zur Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von</p>	<p>Substratspezifität, Temperatur- und Schwermetall-Ionen-Denaturierung am Beispiel der Urease-Reaktion mit Harnstoff</p>	<p>schematische Zeichnung und Beschriftung des Baus eines Enzym-Moleküls (#AbbildungenUndZeichnungen) Darstellung in Form von Skizzenfolgen (#AbbildungenUndZeichnungen)</p> <p>Herleitung von Diagrammen zur Abhängigkeit der enzymkatalysierten Reaktion von der</p>

Fach- und Methodencurriculum des Faches Biologie in der Kursstufe

	<p>zymkatalysierter Reaktionen von der Substratkonzentration, der Temperatur, dem pH-Wert und ggf. auch der Enzymkonzentration;</p> <p>reversible und irreversible Hemmung der Aktivität von Enzym-Molekülen an Beispielen (z. B. Alkoholdehydrogenase)</p>	<p>bzw. N-Methylharnstoff oder der Katalase-Reaktion (z. B. in Kartoffel- oder Hefezellen, auch abhängig vom pH-Wert) zeigen</p>	<p>Substratkonzentration und der Temperatur #NaturwissenschaftlichesArbeitenProtokollieren</p> <p>Auswertung eines #Diagramms zur Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit einer enzymkatalysierten Reaktion von der Substratkonzentration ohne bzw. mit allosterischer bzw. mit kompetitiver Hemmung der Enzym-Moleküle ggf. theoretische Planung von Experimenten an einem Beispiel üben (#NaturwissenschaftlichesArbeitenProtokollieren))</p>
<p>Bau und Funktionen von Nucleinsäuren (4 WS/4 WS)</p>	<p>allgemeiner Aufbau eines RNA- sowie eines DNA-Nukleotids;</p> <p>vergleichender Bau und Strukturebenen von RNA- und DNA-Molekülen (Modell des Baus eines DNA-Moleküls nach WATSON und CRICK: Doppelstrang, Komplementarität, Antiparallelität);</p>	<p>Bezug zu historischen Experimenten möglich/sinnvoll, z. B.: HÄMMERLING (→ Erbsubstanz befindet sich im Zellkern), CHARGAFF (→ Basenhäufigkeit), GRIFFITH und AVERY (→ DNA als Erbsubstanz) bzw. HERSHEY und CHASE Einsatz eines plastischen DNA-Modells ggf. Experiment zur DNA-Extraktion</p>	<p>schematische Zeichnung und Beschriftung eines RNA-, sowie eines DNA-Nukleotids (#AbbildungenUndZeichnungen)</p> <p>schematische Zeichnung und Beschriftung eines charakteristischen Ausschnitts eines DNA-</p>

Fach- und Methodencurriculum des Faches Biologie in der Kursstufe

	<p>Funktionen von RNA- und DNA-Molekülen im Organismus; Gliederung der DNA in codierende Bereiche (Gene) und nicht codierende (z. B. regulatorische) Bereiche; RNA-Moleküle als universelle Genprodukte, Proteine als mögliche, nicht universelle Genprodukte</p>		<p>Doppelstrangs, der mindestens zwei unterschiedliche Nukleotid-Paarungen umfasst (#AbbildungenUndZeichnungen) Anwendung und Grenzen von #Modellen</p>
<p>Die DNA-Gelelektrophorese als Diagnoseverfahren (3 WS/3 WS)</p>	<p>Prinzip der DNA-Gelelektrophorese, z. B. am Beispiel der Erstellung eines genetischen Fingerabdrucks (DNA-Fingerprint) oder der Diagnose genetischer Krankheiten (z. B. Chorea Huntington); Funktion und Bedeutung von Restriktionsenzymen</p>	<p>Möglichkeit zur Durchführung einer Gelelektrophorese im NUGI-Labor des LGH</p>	<p>Auswertung bzw. Vervollständigung eines Elektropherogramms als #Diagramm Stammbäume als #Modelle</p>
<p>DNA-Replikation und Zellteilung (7 WS/7 WS)</p>	<p>Überblick über die Phasen des Zellzyklus (inkl. der Mitose-Phase als Wiederholung aus Klassenstufe 10) und deren Bedeutung; Zustandsformen der DNA, deren Aufbau und deren Bedeutung (Chromatin und Chromosomen, Ein- und Zwei-Chromatid-Chromosomen); Ablauf der semikonservativen DNA-Replikation</p>	<p>ggf. geeignete Chromosomen-Modelle aus Pfeifenreiniger etc. nutzen Bezug zum historischen Experiment von MESELSON und STAHL möglich/sinnvoll</p>	<p>Darstellung des Zellzyklus in Form eines #Flussdiagramms (Kreislauf) Grenzen von #Modellen Darstellung des Ablaufs der DNA-Replikation in Form eines #Flussdiagramms</p>
<p>Die Polymerasekettenreaktion (PCR) als in-vitro-Anwendung der DNA-Replikation (2 WS/2 WS)</p>	<p>Ablauf der PCR; Vergleich zwischen dem Ablauf der DNA-Replikation und dem der PCR;</p>		<p>Darstellung des Ablaufs der PCR in Form eines #Flussdiagramms Anfertigung einer vergleichenden #Tabelle</p>

Fach- und Methodencurriculum des Faches Biologie in der Kursstufe

	Erläuterung der Unterschiede im Ablauf		
Genwirkketten (2 WS)	monogenetische und polygenetische Merkmalsausprägung an je einem Beispiel (z. B. Arginin-Synthese in Schimmelpilzzellen, Ausprägung der Hautfarbe beim Menschen, Phenylalanin-Stoffwechsel (Alkaptonurie, Phenylketonurie, Albinismus, erblicher Kretinismus))		Darstellung von Genwirkketten in Form von #Flussdiagrammen
Proteinbiosynthese (4 WS/4 WS)	Ablauf von Transkription und Translation; Bedeutung und Anwendung der Codesonne	ggf. geeignete „Echtzeit“-Animationen nutzen	Darstellung des Ablaufs der Transkription bzw. der Translation in Form von #Flussdiagrammen Codesonne als #Diagramm
Genregulation (2 WS/5 WS)	Genregulation bei Prokaryoten am Beispiel des Operon-Modells; Genregulation bei Eukaryoten über Transkriptionsfaktoren bzw. DNA-Methylierung bzw. Histonmodifikation bzw. RNA-Interferenz)		Darstellung von Genregulationsprozessen in Form von #Flussdiagrammen
Mutationen (3 WS/3 WS)	Kategorisierung von Mutationsformen nach verschiedenen Kriterien (z. B. Auslöser (spontan/induziert, Umfang (Gen/Chromosom/Chromosomensatz), Auswirkungen etc.); mögliche Auswirkungen von Mutationen an Beispielen (Erhöhung der Variabilität vs. Auslösung genetischer Krankheiten an Beispielen (z. B. Sichelzellanämie und Malariare-sistenz))		Anfertigung von #hierarchischenÜbersichten zu verschiedenen Kategorien von Mutationen
Tumore und Krebs (3 WS)	Regulation des Zellzyklus durch Proto-Onkogene und Tumorsuppressorgene; Mutationen in Kontrollgenen des Zellzyklus als mögliche Ursache von Tumoren bzw. Krebs		
Stoff- und Energieumwandlung (26 WS/32 WS)			
Aufbauender Stoffwechsel (Fotosynthese)	Gesamt-Reaktionsgleichung mit Hilfe von Molekülformeln (Summenformeln);		Reaktionsgleichungen als #Modelle

Fach- und Methodencurriculum des Faches Biologie in der Kursstufe

<p>(16 WS/20 WS)</p>	<p>Angepasstheiten von Pflanzen an die Fotosynthese auf verschiedenen Ebenen (Bau unterschiedlicher Laubblattformen: z. B. Licht- und Schattenblatt, Bau von Chloroplasten und Prinzipien der Oberflächenvergrößerung sowie der Kompartimentierung zur Abgrenzung von Reaktionsräumen (Primär- und Sekundärreaktionen der Fotosynthese), C3- und C4-Pflanzen);</p> <p>Abhängigkeit der Fotosyntheserate (Messung bzw. Nachweis der Sauerstoffproduktionsrate bzw. Stärkeproduktion) von abiotischen Faktoren (Lichtintensität, CO₂-Verfügbarkeit);</p> <p>Trennung von Blattpigmenten durch Dünnschichtchromatografie und Bedeutung der einzelnen Blattpigmente (Chlorophyll, Xanthophylle, Carotinoide) im Lichtsammelkomplex der Fotosysteme;</p> <p>Zusammenhang zwischen Absorptionsspektrum von Chlorophyll und Wirkungsspektrum der Fotosynthese; Ablauf und Bedeutung von sowie Zusammenhang zwischen Primär- und Sekundärreaktionen der Fotosynthese im Überblick;</p> <p>Aufklärung des Ablaufs des Calvin-Zyklus mit Hilfe der Tracer-Methode im Überblick;</p>	<p>vergleichende Messung der Dicke sowie Mikroskopie von Licht- und Schattenblättern Auswertung eines elektronenmikroskopischen Bildes eines Chloroplasten</p> <p>z. B. geeignete Experimente mit <i>Elodea</i> durchführen bzw. zeigen (z. B. als Videoexperimente) und auswerten z. B. Durchführung einer geeigneten Dünnschicht-Chromatografie zur Auftrennung von Blattfarbstoffen aus Laubblättern in unterschiedlichen Seneszenzstadien (Übergang zum Herbst; Nachweis „versteckter“ sowie zusätzlich gebildeter Farbstoffe vor dem Blattfall) ggf. Herstellung einer Chlorophyll-Lösung und damit Aufnahme eines Absorptionsspektrums von Chlorophyll (z. B. ENGELMANNscher Versuch)</p>	<p>Einsatz und Grenzen von #Modellen vom Aufbau eines Laubblatts bzw. Chloroplasten schematische Zeichnung und Beschriftung des Aufbaus eines Laubblattes bzw. eines Chloroplasten (#AbbildungenUndZeichnungen) #NaturwissenschaftlichesArbeitenProtokollieren</p> <p>#NaturwissenschaftlichesArbeitenProtokollieren Auswertung geeigneter #Diagramme #NaturwissenschaftlichesArbeitenPotokollieren</p> <p>Auswertung eines geeigneten #Diagramms #NaturwissenschaftlichesArbeitenProtokollieren</p> <p>energetisches #Modell der Primärreaktionen;</p>
-----------------------------	---	--	--

Fach- und Methodencurriculum des Faches Biologie in der Kursstufe

	<p>Aufzeigen von Redoxvorgängen (z. B. Elektronenabgabe der Chlorophyll-Moleküle, Elektronenaufnahme durch Ferredoxin- Moleküle o. ä.); Bedeutung der Kompartimentierung zum Aufbau eines Protonengradienten im Verlauf der Primärreaktion; Energieumwandlung am Beispiel der lichtinduzierten Oxidation von Chlorophyll-Molekülen (Energie in Form von Licht wird in chemische Energie umgewandelt) bzw. der Synthese von ATP mit Hilfe eines Teilchengradienten; Prinzip der energetischen Kopplung am Beispiel des ATP-Synthase-Komplexes in den Primärreaktionen der Photosynthese</p>	<p>Modellversuch zur Lichtreaktion mit Methylrot-Lösung (vgl. Fortbildungsmaterial 05/2023)</p>	<p>C-Körper-Schema (#Modelle) des Calvin-Zyklus als #Flussdiagramm (Kreislauf) mit Fixierungs-, Reduktions- und Regenerationsphase)</p> <p>Darstellung in Form eines geeigneten qualitativen #Diagramms</p>
<p>Abbauender Stoffwechsel (Dissimilationsformen: Zellatmung und Gärungen) (10 WS/12 WS)</p>	<p>Struktur-Funktions-Zusammenhänge am Beispiel des Aufbaus eines Mitochondriums;</p> <p>Ablauf und Energiebilanz der Zellatmung und ihrer Teilprozesse (Teilprozesse Glykolyse, oxidative Decarboxylierung, Citratzyklus, Atmungskette) im Überblick;</p> <p>Prinzip der energetischen Kopplung an einem Beispiel (z. B. Hexokinase-Reaktion am Beginn der Glykolyse);</p>	<p>Auswertung des elektronenmikroskopischen Bilds eines Mitochondriums</p> <p>Modellexperiment zur Wasserstoffübertragung mit Methylenblau-Lösung (Fortbildungsmaterial 05/2023)</p>	<p>schematische Zeichnung und Beschriftung des Aufbaus eines Mitochondriums (#AbbildungenUndZeichnungen)</p> <p>Darstellung des Ablaufs der Zellatmung als #Flussdiagramm im Überblick</p> <p>Atmungskette als energetisches #Modell oder „Magnet-#Modell“ (vgl. Fortbildungsmaterial 05/2023)</p> <p>Bilanzierungen als #Modelle</p> <p>Darstellung in Form eines geeigneten qualitativen #Diagramms</p>

Fach- und Methodencurriculum des Faches Biologie in der Kursstufe

	<p>Regulation der Zellatmung über Regulation allosterischer Schlüsselenzyme an einem Beispiel; Vergleich der chemiosmotischen ATP-Synthese in Mitochondrien und Chloroplasten; Gesamt-Reaktionsgleichungen der ethanolischen und der Milchsäure-Gärung mit Hilfe von Molekülformeln (Summenformeln); Stoff- und Energiebilanz beider Gärungsformen im Vergleich zur Stoff- und Energiebilanz der Zellatmung</p>	<p>Bezug zu Experimenten von PETER MITCHELL</p>	<p>Reaktionsgleichungen als #Modelle Bilanzierungen als #Modelle</p>
Evolution (22 WS/30 WS)			
<p>Grundlagen der synthetischen Evolutionstheorie und Mechanismen der Evolution (4 WS/4 WS)</p>	<p>Grundaussagen der synthetischen Evolutionstheorie; Bedeutung von Mutationen und genetischen Rekombinationen für die Erhöhung der Variabilität und damit die Vergrößerung des Genpools einer Population, resultierende unterschiedliche reproduktive Fitness verschiedener Populationsmitglieder, Selektion bzw. Gendrift als Veränderungen der Allelhäufigkeiten in einem Genpool (ultimate, historisch-kausale Erklärung)</p>		<p>Darstellung evolutiver Prozesse gemäß der synthetischen Evolutionstheorie in Form von #Flussdiagrammen; Erstellung einer #ConceptMap mit evolutionsbiologischen Fachbegriffen</p>
<p>Artbegriff und Artbildungsprozesse (5 WS/6 WS)</p>	<p>Reproduktionsbarrieren und Isolationsmechanismen als Ursache für die Entstehung neuer biologischer Arten; Definition des biologischen Artbegriffs; Artbildungsprozesse (allopatrische und sympatrische Artbildung an Beispielen (z. B. geographische, ökologisch, ethologisch und mechanische Isolation), adaptive Radiation am Beispiel der Darwin-Finken)</p>		<p>Darstellung unterschiedlicher Artbildungsprozesse in Form von #Flussdiagrammen</p>
<p>Koevolution (2 WS/2 WS)</p>	<p>Koevolution als wechselseitiger Anpassungsprozess zweier Arten an Beispielen (z. B. Immunsystem der Fledermäuse und Virenentwicklung (z. B. Corona-Virus, Insektenmundwerkzeuge und Blütenformen)</p>		
<p>Evolution und Verhalten (2 WS/2 WS)</p>	<p>adaptiver Wert von Verhalten (z. B. Gruppenbildung, Egoismus, Altruismus, Aggression) über eine Kosten-Nutzen-Analyse an Beispielen (z. B. anhand des Sozialverhaltens</p>		

Fach- und Methodencurriculum des Faches Biologie in der Kursstufe

	von Primaten (z. B. ...) und seinen proximatzen bzw. ultimatzen Ursachen bzw. Erklärungen)		
Stammesgeschichte und Verwandtschaft (9 WS/9 WS)	<p>homologe Merkmale als Hinweise auf morphologische Verwandtschaft zwischen Arten; Identifizierung homologer bzw. nicht homologer (analoger) Merkmale über Homologie-Kriterien (z. B. anhand folgender Beispiele: Gliedmaßen von Land- und Wasser-Säugetern (Wal, Delfin) bzw. Gliedmaßen von Wasser-Säugetern, Vögeln und Fischen); Divergenz und Konvergenz;</p> <p>Erstellung bzw. Überprüfung morphologischer Stammbäume an Beispielen und Identifizierung ursprünglicher bzw. abgeleiteter Merkmale (z. B. Stammbaum der Wirbeltiere und Problematik der Entwicklung der Homiothermie bei Vögeln als auch bei Säugetieren); DNA-Hybridisierung als Möglichkeit zur Messung von genetischen Verwandtschaftsgraden zwischen Arten anhand des Anteils an homologen DNA-Sequenzen; Erstellung bzw. Überprüfung molekularbiologischer Stammbäume an Beispielen auf der Grundlage von Ergebnissen der DNA-Hybridisierung; Abgrenzung der Evolutionstheorie als naturwissenschaftliche Theorie zur Erklärung der Entstehung von Artenvielfalt gegenüber nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen (z. B. kreationistische Strömungen, Intelligent Design)</p>	<p>ggf. anatomische Vergleichsuntersuchungen</p> <p>ggf. Serum-Präzipitintest als weitere molekularbiologische Methode zur Verwandtschaftsanalyse, nicht jedoch als Alternative zur DNA-Hybridisierung (!)</p>	<p>#HierarchischeÜbersicht zu Fachbegriffen (Homologie, Analogie, Divergenz, Konvergenz, Progression, Regression)</p> <p>Stammbäume als #Modelle</p> <p>Stammbäume als #Modelle</p>
Evolution des Menschen (7 WS)	<p>stammesgeschichtliche Verwandtschaft und Ausbreitung von Menschenarten am Beispiel ausgewählter Fossilfunde (z. B. out-of-Africa-Hypothese vs. multiregionale Hypothese); Besonderheiten der biologischen Evolution (aufrechter Gang oder Präzisionsgriff) und der kulturellen Evolution</p>	Nutzung verschiedener Schädel-Modelle unterschiedlicher Primaten-/Menschenarten	Stammbäume als #Modelle; Grenzen von #Modellen

Fach- und Methodencurriculum des Faches Biologie in der Kursstufe

	(Werkzeuggebrauch oder Sprachentwicklung) des Menschen; Widerlegung des Konzepts der Menschenrassen (an Beispielen)		
Ökologie (19 WS/28 WS)			
Strukturen und Zusammenhänge in Ökosystemen (12 WS/16 WS)	<p>Beispiele für verschiedene lokale (z. B. Bodensee) sowie globale Ökosysteme; Abgrenzung von Biotop und Biozönose an diesen Beispielen; jeweils prägende biotische und abiotische Faktoren in diesen Ökosystemen benennen; Einfluss eines ausgewählten abiotischen Faktors auf unterschiedliche Arten in lokalen Ökosystemen bzw. globalen Ökosystemen (ökologische Potenz, Toleranzkurven vergleichen, Zeigerarten identifizieren);</p> <p>Konzept der ökologischen Nische und Einfluss von Konkurrenz auf die Einnischung (Konkurrenzausschluss; Real- und Fundamentalnische); Vergleich verschiedener Arten von Beziehungen bzw. Wechselwirkungen zwischen Organismen (intra- und interspezifische Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehung; jeweils an Beispielen) hinsichtlich der jeweiligen Art und Weise der Wechselwirkung;</p> <p>Dynamik von Populationen unter idealisierten und realen Bedingungen (exponentielles und logistisches Wachstum, R- und K-Strategen an Beispielen, ideale und reale Räuber-Beute-Systeme an Beispielen);</p> <p>Trophieebenen in einem Ökosystem und deren Erklärung aus energetischer Sicht (Nahrungsketten und Nahrungsnetze an jeweiligen Beispielen, Erklärung über Energiefluss</p>	<p>z. B. Nutzung von Flaschengärten</p> <p>z. B. entsprechende Videoexperimente auswerten</p>	<p>#NaturwissenschaftlichesArbeitenProtokollieren Auswertung geeigneter #Diagramme</p> <p>ökologische Nische als #Modell, Grenzen von #Modellen</p> <p>Anfertigung einer mehrdimensionalen #Tabelle zu unterschiedlichen Möglichkeiten von Wechselbeziehungen zwischen Organismen</p> <p>Auswertung von geeigneten #Diagrammen Grenzen von #Modellen</p> <p>Nahrungskette als #Flussdiagramm, Nahrungsnetz als</p>

Fach- und Methodencurriculum des Faches Biologie in der Kursstufe

	<p>und Energieentwertung innerhalb der Nahrungspyramide); diesbezügliche Bedeutung von Artenvielfalt für ein Ökosystem (z. B. Aufrechterhaltung von Nahrungsnetzen), aber auch für genetische Variabilität und die Vielfalt an Ökosystemen insgesamt</p>		<p>#ConceptMap, Nahrungspyramide als #Diagramm, Energiefluss als #Modellvorstellung</p>
<p>Ökosysteme unter dem Einfluss des Menschen (7 WS/12 WS)</p>	<p>Kohlenstoffkreislauf und Stickstoffkreislauf; ökologische Auswirkungen des anthropogen bedingten Treibhauseffekts sowie des Stickstoffeintrags an Beispielen; Begriff der Nachhaltigkeit; Erläuterung von Handlungsoptionen in Bezug auf Treibhauseffekt und Stickstoffeintrag unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit an diesen Beispielen; Konflikte zwischen dem Erhalt der Artenvielfalt und der menschlichen Nutzung an lokalen und globalen Beispielen (Ökosystemmanagement über Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen) (z. B. lokal: länderübergreifendes Ringsystem der Kläranlagen am Bodensee; Handlungsoptionen unter Aspekt der Nachhaltigkeit an diesen u. a. Beispielen (z. B. Lärmverschmutzung und deren Einfluss auf den Vogelgesang und resultierender Rückgang des Paarungserfolgs in städtischen Grünanlagen; Lichtverschmutzung durch Bohrplattformen im Meer und Einfluss auf das Zugverhalten von Vögeln) bewerten; ökologischer Fußabdruck als individuelles Maß für eigenes nachhaltiges Handeln; Möglichkeiten der individuellen Nachsteuerung</p>	<p>Ermittlung des eigenen ökologischen Fußabdrucks mit Hilfe geeigneter online-Tools</p>	<p>Darstellung des Kohlenstoff- und des Stickstoffkreislaufs in Form von #Flussdiagrammen</p> <p>ökologischer Fußabdruck als #Modell, Grenzen von #Modellen</p>

Fach- und Methodencurriculum des Faches Biologie in der Kursstufe

	<p>Vorgänge an erregenden bzw. hemmenden Synapsen (EPSP bzw. IPSP, Depolarisation bzw. Hyperpolarisation); räumliche bzw. zeitliche Summation von Signalen erregender bzw. hemmender Synapsen; Unterscheidung primärer und sekundärer Sinneszellen; Reizaufnahme und Transduktion am Beispiel einer ausgewählten Art von Sinneszellen (z. B. Seh- oder Riechsinneszellen) (Second-Messenger-Prinzip);</p> <p>Entstehung einer Wahrnehmung im Gehirn (z. B. am Beispiel des räumlichen Sehens über das Prinzip der Retinotopie);</p> <p>neuronale Grundlagen des Lernens am Beispiel der neuronalen bzw. synaptischen Plastizität bzw. der Langzeitpotenzierung;</p> <p>Erkrankungen des menschlichen Nervensystems an einem Beispiel (z. B. Multiple Sklerose, Alzheimer-Krankheit, Depression)</p>	<p>z. B. Experimente zu optischen Täuschungen und rezeptiven Feldern</p>	<p>Beschreibung und Auswertung einer entsprechenden Abbildung (#AbbildungenUndZeichnungen)</p> <p>Beschreibung und Auswertung einer entsprechenden Abbildung (#AbbildungenUndZeichnungen)</p> <p>Beschreibung und Auswertung einer entsprechenden Abbildung (#AbbildungenUndZeichnungen)</p>
<p>Hormone (10 WS)</p>	<p>Regulation durch Hormone an einem Beispiel (z. B. Insulin, Thyroxin, Sexualhormone) (Wirkungsspezifität über Spezifität des Rezeptorproteins an den jeweiligen Zielzellen, endokrine bzw. parakrine bzw. autokrine Wirkung, Prinzip des Regelkreises zur Aufrechterhaltung einer Homöostase, Gegenspieler-Prinzip); zelluläre Wirkmechanismen von Hormonen (z. B. am Beispiel von Insulin bzw. von Steroidhormonen) (Hormon-Rezeptorproteine in der Zellmembran bzw. im Zellplasma der Zielzelle); Verschränkung von Nerven- und Hormonsystem an einem Beispiel (z. B. Regulation der Schilddrüsenaktivität über</p>	<p>z. B. Experiment zu Regelkreisen bei Hormonen</p>	<p>Regelkreise als #Modelle bzw. in Form von #Flussdiagrammen darstellen #NaturwissenschaftlichesArbeitenProtokollieren</p> <p>Beschreibung und Auswertung einer entsprechenden Abbildung (#AbbildungenUndZeichnungen)</p>

Fach- und Methodencurriculum des Faches Biologie in der Kursstufe

	<p>Hypothalamus und Hypophyse, Regulation der Ausschüttung von Stresshormonen in der Nebenniere etc.); Vergleich von Nerven- und Hormonsystem (z. B. hinsichtlich Art der weitergeleiteten Signale, Weg und Geschwindigkeit der Signalweiterleitung, Dauer bis zur Wirkung des Signals, anhaltende Wirkdauer etc.)</p>		<p>Erstellung einer vergleichenden Übersichtstabelle</p>
<p>Angewandte Biologie (18 WS/26 WS)</p>			
<p>Genetische Beratung (6 WS/6 WS)</p>	<p>Analyse ausgewählter Gentests (z. B. DNA-Gelelektropherogramme) für ausgewählte genetische Erkrankungen (autosomal-rezessive bzw. -dominant vererbte Erkrankungen, gonosomal vererbte Erkrankungen);</p> <p>Analyse ausgewählter Stammbäume mit Mitgliedern mit genetischen Erkrankungen hinsichtlich des Erbgangs (z. B. Hämophilie, Albinismus, Phenylketonurie); Möglichkeiten der genetischen Beratung (z. B. über die Ermittlung von Auftrittswahrscheinlichkeiten bestimmter Genotypen bei zukünftigen Nachkommen)</p>		<p>Stammbäume als #Modelle, Grenzen von #Modellen</p> <p>Stammbäume als #Modelle, Grenzen von #Modellen</p>
<p>Gentechnik (9 WS/12 WS)</p>	<p>gentechnische Herstellung transgener Organismen am Beispiel eines Prokaryoten (z. B. transgener Bakterien zur Gewinnung von Insulin) und eines Eukaryoten (z. B. Bt-Mais, Flavr-Savr-Tomate); Isolierung von Fremdgenen, Einbau in einen Plasmidvektor, Transfer in andere Zellen durch Transformation, Selektion transgener Zellen (über Antibiotikaresistenzen, Blau-Weiß-Verfahren oder GFP), Steuerung der Genexpression (z. B. über Operons); Chancen und Risiken der grünen Gentechnik; Möglichkeiten der gezielten Veränderung von DNA mit Hilfe des CRISPR/Cas9-Systems an einem konkreten Beispiel (z. B. Genome Editing zur raschen Domestikation von Wildpflanzen oder zur Optimierung von Nutzpflanzen);</p>	<p>ggf. Praktika im NUGI-Labor des LGH möglich</p>	

Fach- und Methodencurriculum des Faches Biologie in der Kursstufe

	Anophelesmücke und Malaria; Genome Editing als Zukunftsaussicht zur HIV-Therapie)		
Gentherapie (3 WS/4 WS)	gentherapeutische Verfahren an einem Beispiel (z. B. Therapie der Mukoviszidose, Möglichkeiten der ex-vivo- bzw. in-vivo-Therapie); Prinzip der Genübertragung durch Transduktion mit Hilfe von viralen Vektoren; Grenzen der somatischen Gentherapie sowie der Keimbahntherapie		
PID und PND (4 WS)	Vergleich beider Verfahren anhand je eines Fallbeispiels; Bewertung beider Verfahren anhand des jeweiligen Fallbeispiels		Erstellung einer vergleichenden Übersichtstabelle
Immunsystem (nach den schriftlichen Abiturprüfungen !) (21 WS)			
Mechanismen der unspezifischen Immunabwehr (4 WS)	äußere Barrieren; Phagozytenabwehr		Zusammenfassung in Form einer Tabelle Darstellung der Wirkungsweise der Phagozytenabwehr in Form eines Flussdiagramms
Mechanismen der spezifischen Immunabwehr (9 WS)	Bedeutung des MHC-Systems zur Unterscheidung von körpereigenen und körperfremden Strukturen an einem Beispiel (z. B. Organtransplantation, Autoimmunerkrankungen, Allergien); Ablauf der humoralen sowie der zellulären Immunantwort (Zell-Zell-Kontakte über MHC- bzw. T-Zell-Rezeptoren, Zellreifung über Cytokine); Entstehung der Vielfalt an Antikörpern durch somatische Rekombination und klonale Selektion		Darstellung des Ablaufs der Immunantworten in Form eines Flussdiagramms schematische Zeichnung und Beschriftung eines Antikörpers (#AbbildungenUndZeichnungen)

Fach- und Methodencurriculum des Faches Biologie in der Kursstufe

<p>Erkrankungen des Immunsystems am Beispiel von AIDS (8 WS)</p>	<p>Vermehrung eines Virus am Beispiel von HIV;</p> <p>Konsequenzen einer HIV-Infektion für die humorale bzw. zelluläre Immunantwort;</p> <p>Prinzip des ELISA-Verfahrens zum Nachweis einer HIV-Infektion;</p> <p>Therapieansätze bei AIDS</p>		<p>Beschreibung und Auswertung einer entsprechenden Abbildung (#AbbildungenUndZeichnungen) sowie eines geeigneten #Diagramms zum Zusammenhang zwischen Virentiter und Krankheitsphase</p> <p>Darstellung des Verfahrens in Form einer beschrifteten Skizzenfolge (#AbbildungenUndZeichnungen)</p>
--	--	--	---