



# Lehrplan für das Fach **Biologie**

(Schulcurriculum Klasse 11-12)

Deutsche Abteilung



91. Gymnasium

Prof. Konstantin GALABOV

Erstellt von Matthias Hepfer im Herbst 2014



### 11.1 Zellbiologie, Physiologie / Genetik

*Der Kurs ist 3-stündig; ca. 50 Stunden sind hier geplant (von theoretisch ca. 51Std); aus der Notwendigkeit von Klausuren etc. ergibt sich, dass das Thema Genetik i. d. R. erst in den ersten Wochen des zweiten Halbjahrs abgeschlossen werden kann.*

Kompetenzen	Inhalte / Themenfelder ( )= Unterrichtsvorhaben , Unterrichtsreihe rot: nicht zwingend durch EPA und KLP vorgegeben	Methoden <i>kursiv: fakultativ</i>	Schulspezifische Erweiterung <i>kursiv: fakultativ</i>	Zeit- rahmen ca.
<p>Umgang mit dem Mikroskop</p> <p>Anfertigen von Frischpräparaten</p> <p>wissenschaftliche Zeichnung von mikroskopischen Präparaten</p>	<p><b>Die Zelle als Struktur- und Funktionseinheit</b></p> <p>Struktur und Funktion der Zellorganellen und der Zellwand, <b>Endosymbiontentheorie</b></p> <p>Wiederholung: Unterschiede zw. Pflanzen- und Tierzelle, Zellteilung; vgl. Pro- und Eukaryotische Zelle</p> <p>Aufbau und Funktion der Biomembran: Flüssig-Mosaik-Modell; Kompartimentierungsfunktion</p> <p>Diffusion und Osmose <b>am Bsp. der Schließzellen in der pflanzlichen Epidermis und der Funktion der kontraktilen Vakuole von Paramecien;</b> Plasmolyse und Deplasmolyse</p> <p>aktiver und passiver Transport an Membranen</p>	<p>Mikroskopie von Zwiebelepidermispräparaten und Mundschleimhautzellen</p> <p><i>Plasmolyse an Zwiebelepidermispräparaten</i></p> <p><i>Osmose im Osmometer</i></p> <p>Mikroskopie von Blattquerschnitten der Buche</p>	<p><i>Interpretation von elektronenmikroskopischen Aufnahmen</i></p> <p><i>Versuch zur Frequenz der pulsierenden Vakuole von Paramecien im Abhängigkeit vom osmotischen Potential des Außenmediums (fakultativ)</i></p>	<p>16 St.</p>



<p>Erklärung von Struktur-Funktionszusammenhängen</p> <p>Protokoll anfertigen</p> <p>Beschreibung und Auswertung von Diagrammen</p> <p>Nachweis von Enzymwirkungen</p>	<p><b>Enzyme als Biokatalysatoren in Zellen</b></p> <p>Primär-, Sekundär-, Tertiär- und <b>Quartärstruktur</b> von Proteinen, Schlüssel-Schloss-Prinzip, Substrat- und Wirkungsspezifität</p> <p>Ablauf enzymatischer Reaktionen</p> <p>Abhängigkeit enzymatischer Reaktionen von Temperatur und pH, <b>RGT-Regel</b></p> <p>Hemmung enzymatischer Reaktionen</p>	<p>Nachweis der Enzymwirkung und der <i>Temperaturabhängigkeit</i> anhand von Katalase-Experimenten (oder eines anderen verfügbaren Enzyms)</p>	<p><i>Funktion der Knalldrüse beim Bombardierkäfer (fakultativ)</i></p> <p><i>Auswirkungen der Temperatur auf gleich- und wechselwarme Organismen und thermoregulatorisches Verhalten (beides fakultativ); ökologische Potenz von Gleich- und Wechselwarmen (Optimumskurve - fakultativ)</i></p>	<p>7 St.</p>
<p>Erklärung von Struktur- und Funktionszusammenhängen</p>	<p><b>Stoffaufbau und Energieumsatz</b></p> <p>Zusammenhang von Struktur/ Funktion am Bsp. Mitochondrium</p> <p>Dissimilation am Bsp. der Zellatmung: Stoff und Energie-Umwandlung (Vergleichend: Fotosynthese)</p> <p>ATP als universeller Energieträger</p>	<p>Stärke- und Glucose-Nachweis, <i>enzymatische Spaltung von Stärke</i></p>	<p><i>Fächerübergreifend: Funktionsweise der Brennstoffzelle oder des Döbereiner'schen Feuerzeugs (beides fakultativ)</i></p>	<p>5 Std.</p>
<p><i>Wiederholung: Erbgänge (dominant-</i></p>	<p><b>Reproduktion und Entwicklung in der Zelle</b></p> <p><i>Prinzip des Klonens: historische Klonversuche (z. B. Gurdon, Klonschaf Dolly); Eigenschaften von Stammzellen – wird am TSG in Kl. 10 gemacht; ebs. Meiose! Zu Beginn des Themas evtl. kurze Wiederholung.</i></p>		<p><i>Experimente von Griffith und Avery,</i></p>	



<p><i>rezessiv, gonosomal, autosomal) aus Stammbäumen ermitteln</i></p>	<p>Wiederaufnahme und Vertiefung von Inhalten der Klasse 10: Mitose, DNA-Struktur, Replikation, <i>Mendelsche Regeln 1 - 3</i></p>		<p>Experimente von Meselson und Stahl</p>	<p>7Std.</p>
<p>Beschreibung von Struktur-Funktionszusammenhängen: Konstanz und Variabilität der DNA / Herkunft hitzestabiler Polymerasen für PCR und von Restriktionsenzymen für den genetischen Fingerabdruck</p> <p>Beschreibung gentechnischer Verfahren; Interpretation von Experimenten und Daten: Bandenmuster (genetischer Fingerabdruck)</p> <p>Diskussion ethischer Fragen der Gentechnik und der Reproduktionsbiologie</p>	<p>Proteinbiosynthese: Funktion von m-RNA und tRNA, Funktion des genetischen Codes</p> <p>PCR, genetischer Fingerabdruck (Hitzestabilität der DNA: Struktur der DNA)</p> <p><i>Mutagene, Mutationstypen (auf der Ebene des Gens, des Chromosoms und des Chromosomensatzes) und Folgen von Mutationen</i></p> <p>Diskussion von Gendiagnostik <i>am Bsp. Bluttest auf Trisomie 21</i></p>	<p><i>DNA-Extraktion aus Pflanzenzellen</i></p> <p><i>PCR: Online-Simulation im Virtual Lab:</i> <a href="http://learn.genetics.utah.edu/content/labs/pcr/">http://learn.genetics.utah.edu/content/labs/pcr/</a></p> <p>Auswertung von Bandenmustern genetischer Fingerabdrücke</p>	<p>DNA-Replikation</p> <p>obligatorisch: Unterschiede in der Proteinbiosynthese von Eu- und Prokaryoten: Intron-Exon-Struktur der Gene</p> <p>Genregulation: Operonmodell;</p> <p>Unterschied zw. embryonalen und differenzierten Zellen, Bedeutung von Stammzellen in der Medizin</p>	<p>15 Std.</p>

Operatoren: nennen (angeben), zeichnen, beschreiben, erklären, erläutern, diskutieren (erörtern), untersuchen, protokollieren



## 11.2 Ökologie

Der Kurs ist 3-stündig; ca. 41 Stunden sind hier geplant (von theoretisch ca. 54Std).

**aufgrund obligatorischer Austauschfahrten entfallen in Kl.11 geschätzt ca. 2 Wochen Unterrichtszeit!**

Kompetenzen	Inhalte / Themenfelder ( )= Unterrichtsvorhaben , Unterrichtsreihe rot: nicht zwingend durch EPA und KLP vorgegeben	Methoden	Schulspezifische Erweiterung	Zeit- rahmen ca.
Umgang mit dem Mikroskop  wissenschaftliche Zeichnung  Erklärung von Struktur- Funktionszusammenhängen: Beeinflussung von Fotosynthese und Atmung durch abiotische Faktoren  grafische Darstellung von Daten interpretieren / selbst erstellen: ökologische Potenz einer Art (z. B. Temperatur-Optimumskurve) erklären	<b>Ökosysteme als Struktur- und Funktionseinheit</b>  ökologische Potenz: Anpassungen an abiotische Umweltfaktoren Licht, Temperatur und Wasser bei Pflanzen und Tieren - am Beispiel der Licht- und Schattenblätter einer Buche, Gaswechsel im Tagesverlauf und (in diesem Zusammenhang: Stoff- und Energieumwandlung bei Fotosynthese und Zellatmung)  - am Beispiel der Größen von Pinguinen (Bergmann'sche Regel)	Mikroskopie von Licht- und Schattenblätter- Querschnitten der Buche	<i>z. B. Kompasspflanzen (fakultativ)</i>  Kritik an der Bergmann'schen Regel: gilt nur für ökologisch identische Formen  <i>Überwinterungsstrategien (fakultativ)</i>	10 Std.
Erklärung von Funktionszusammenhängen	Kohlenstoffkreislauf, Energieentwertung in der Nahrungspyramide, Trophieebenen, Nahrungsnetz (in diesem Zusammenhang: Bedeutung von Stoffaufbau und Energieumsatz für den Organismus)	<i>Mitschreiben bei Dokumentarfilmen</i>		5 Std.



<p>grafische Darstellung von Daten interpretieren / selbst erstellen</p> <p>Bewertung von Maßnahmen zum Umweltschutz und Eingriffen des Menschen in Ökosysteme</p>	<p><b>Stabilität von Ökosystemen</b></p> <p>Folgen inter- und intraspezifischer Konkurrenz, <b>Konkurrenzausschluss und Konkurrenzvermeidung</b> logistisches und exponentielles Wachstum von Populationen - am Bsp. Paramecien, - am Bsp. des Weltbevölkerungswachstums</p> <p><b>Voraussetzungen für Koexistenz zweier Arten; ökologische Nische</b></p> <p>biotische Umweltfaktoren: Räuber-Beute-Beziehungen, 1 – 3 Lotka-Volterra-Regel - am Bsp. Schneeschuh-Hase und Luchs - am Bsp. Folgen von Insektizideinsatz (Regel 3)</p> <p><b>Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft</b></p>	<p>Auswertung von Datenmaterial</p>	<p><i>Diskussion konventioneller und biologischer Schädlingsbekämpfungsmethoden: Folgen der Einführung der Aga-Kröte auf Australien (fakultativ)</i></p> <p><i>Direkte und indirekte Pflanzenverteidigung Gegen Fressfeinde (fakultativ)</i></p> <p><i>Symbiose an verschiedenen Beispielen</i></p>	<p>16 Std.</p>
<p>Auswertung und Interpretation von Daten und Diagrammen</p> <p><i>Durchführung von chemischen Analysen</i></p> <p>Erklärung von Aspektfolgen und Sukzession im Ökosystem Fluss; Erklärung der Sensibilität von Ökosystemen</p> <p>Bewertung von Maßnahmen zum Umweltschutz und Eingriffen des Menschen in Ökosysteme</p>	<p><b>Dynamik von Ökosystemen</b></p> <p><b>Regionen des Ökosystems Fluss; Umkippen eines Gewässers nach Überdüngung</b></p> <p><b>Sommerstagnation und Wasserzirkulation im See</b></p>	<p><i>Gewässeruntersuchung oder Kläranlagenbesuch (beides fakultativ)</i></p>	<p><i>„Todeszonen“ in der Ostsee (fakultativ)</i></p> <p><i>Stickstoffkreislauf (fakultativ)</i></p>	<p>8 Std.</p> <p>(ohne Gewässeruntersuchung)</p>



	<b>Das Ökosystem als Organisationseinheit des Lebens</b>		<i>Aut- und synökologisches Optimum am Bsp. des Hohenheimer Grundwasserversuchs (fakultativ)</i>	2 Std.

Operatoren: ermitteln, diskutieren (erörtern), darstellen, beurteilen, Stellung nehmen, auswerten



### 12.1 3-stündig: Evolution

Der Kurs ist 3-stündig; ca. 31 Stunden sind hier geplant (von theoretisch ca. 54Std).

Kompetenzen	Inhalte / Themenfelder ( )= Unterrichtsvorhaben , Unterrichtsreihe rot: nicht zwingend durch EPA und KLP vorgegeben	Methoden	Schulspezifische Erweiterung	Zeit- rahmen
<p>Funktionszusammenhänge zwischen Ökosystem und Evolution der Lebewesen erläutern</p> <p>Konstanz und Variabilität bei der Fortpflanzung und Entwicklung erklären</p> <p>Den Begriff der Art definieren (genetisch, morphologisch)</p>	<p><b>Evolutionstheorie nach Darwin und Lamarck und nach der synthetischen Theorie der Evolution: natürliche und künstliche Selektion</b></p> <p>versch. Isolationsformen und ihre Bedeutung für Artbildung und Artwandel; adaptive Radiation am Bsp. Darwinfinken</p> <p>Wiederholung und Vertiefung: Mutation – Ursachen, Formen, Folgen</p> <p>sexuelle Selektion bei (Paradies-)Vögeln</p>			9 Std.
<p>die Bedeutung von Erkenntnissen über die Evolution für ein naturwissenschaftliches begründetes Weltbild erläutern</p>	<p>Coevolution / evolutives Wettrüsten am Bsp. Pflanzen und ihre Fressfeinde: Tabak, Nikotinproduktion und Tabakswärmer</p>		(fakultativ): Evolution der Sexualität und der sexuellen Fortpflanzung; Vor- und Nachteile sexueller Fortpflanzung	1 Std.
	<p>Gendrift: Gründereffekt, Flaschenhalseffekt am Bsp. der Blutgruppen von Hutter'schen Brüdern</p>	<p>Modellversuche zum Flaschenhalseffekt mit Glasperlen, statistische</p>		1 Std.



		Auswertung		
<p>Beschreibung von Struktur-Funktionszusammenhängen</p> <p>Beschreibung von Konstanz und Variabilität</p>	<p>Belege für die Untermauerung der Evolutionstheorie: Homologien und Analogien am Bsp. der Wirbeltierextremitäten; Landgang der Wirbeltiere, Wirbeltierstammbaum</p> <p>Abwandlungsreihen am Bsp. der Pferde</p> <p>Rudimente (im menschlichen Körper) und Atavismen (Bsp. Pferdefuß)</p> <p>Brückentiere am Bsp. Archaeopteryx</p> <p>molekulare Homologien (s. „Methoden der Stammesgeschichtenforschung“)</p>	Auswertung von Bildmaterial		8 Std.
<p>Beschreibung gentechnischer Verfahren: Auswertung von Bandenmustern</p>	<p>Methoden der Stammesgeschichtenforschung: Cytosom-C-Stammbaum DNA-Sequenzanalyse nach Sanger und Fluoreszenzanalyse (WH: Genetischer Fingerabdruck s. „Genetik“!)</p>	Auswertung von Bandenmustern	(fakultativ): Präzipitintest	4 Std.
<p>Auswertung und Interpretation von Daten und Abbildungen</p> <p>Beschreibung der Evolution des Menschen</p> <p>Beschreibung von Struktur-Funktionszusammenhängen: Schädelmerkmale beschreiben</p>	<p>Evolution des Menschen: Merkmale von Primaten Stammbaum der Hominiden, Merkmale von Australopithecus, H. habilis, H. erectus, H. sapiens Hypothesen zur Evolution der Intelligenz, Voraussetzung des Gehirnwachstums kulturelle Evolution</p>	Auswertung von Bildmaterial	(fakultativ): Methoden zur Stammesgeschichtenforschung am Bsp. Schicksal des Neanderthalers	8 Std.



	Abiturvorbereitung: Übungen zum Zeitmanagement, zur Strukturierung von Texten, zum Auswerten von Material, Simulation einer mündlichen Prüfung			5 Std.
--	--	--	--	--------

Operatoren:

Hypothese aufstellen, begründen, vergleichen, zusammenfassen

### 12.2 Neurobiologie, Physiologie

*Der Kurs ist 3-stündig, aber nur ein Quartal lang; ca. 23 Stunden sind hier geplant (von theoretisch ca. 33 Std).*

*Aufgrund der stattfindenden Examensprüfungen entfallen zahlreiche Stunden von den genannten 33*

Kompetenzen	Inhalte / Themenfelder ( )= Unterrichtsvorhaben , Unterrichtsreihe rot: nicht zwingend durch EPA und KLP vorgegeben	Methoden	Schulspezifische Erweiterung	Zeit- rahmen
Reaktionen menschlicher Organismen auf Erregung nennen können	<b>Information und Kommunikation</b> Bau des Neurons Reiz, Reaktion und Reflex am Bsp. des Kniesehnenreflexes und der Pupillenreaktion	Versuche zum Kniesehnenreflex; Reaktion der Pupille auf Beleuchtung mit Taschenlampe in leicht verdunkeltem Raum		3 Std.



<p>Erläuterung von Struktur-Funktionszusammenhängen: Bedeutung der Zellbestandteile (Membranen, Kompartimentierung) für das Leben</p> <p>Erklärung der Vorgänge bei der Reizaufnahme und - Verarbeitung</p> <p>Erklärung von Struktur-Funktions-Zusammenhängen: Ionenpumpen und Ionenkanäle für aktiven und passiven Transport am Neuron</p>	<p>Ruhepotential, Rezeptorpotential <b>am Bsp. Druckrezeptor und Geruchsrezeptoren</b>, erregendes postsynaptisches Potential</p> <p>Phasen des Aktionspotentials</p> <p>WH und Vertiefung: aktiver und passiver Transport an Membranen</p>			8 Std.
<p>Erklärung von Struktur-Funktions-Zusammenhängen: Ionenpumpen und Ionenkanäle für aktiven und passiven Transport am Neuron</p>	<p>Weiterleitung des Aktionspotentials: <b>die cholinerge Synapse</b></p> <p><b>hemmende Synapsen</b></p> <p><b>Neurotransmitter: ACh, Adrenalin, GABA</b></p>			4 Std.
<p>Erklärung der Wirkung von Nervengiften und Drogen</p> <p>Diskussion von persönlichen, gesellschaftlichen und gesundheitlichen Problemen durch Drogen</p>	<p><b>vegetatives und zentrales Nervensystem, Sympathicus und Parasympathicus, wechselseitige Beeinflussung am Bsp. Fight-and-Flight-Syndrom bei Stress, Stressfolgen</b></p> <p>Beeinflussung von Synapsen und Nervenzellen durch psychoaktive Stoffe, Gesundheitsgefährdungen <b>am Beispiel Atropin, Alkohol, Doping von Bogenschützen mit <math>\beta</math>-Blockern</b></p>		<i>Stressabbau und richtige Entspannung (fakultativ)</i>	5 Std.



<i>Umgang mit dem Mikroskop</i>		<i>Mikroskopieren von Hackfleischpräparaten / Dauerpräparaten von Muskelquerschnitten</i>	<i>(fakultativ) Endlattenpotential an der motorischen Endplatte, Verschaltung und Verrechnung</i>	<i>3 Std.</i>
---------------------------------	--	---	---	---------------

Ethologische Fragestellungen werden im Rahmen der Themengebiete Evolution, Neurobiologie und Ökologie mit aufgegriffen.