

**Schulinternes Fachcurriculum Stand 26.06.20**

**Konzept 2 der Fachanforderungen Biologie**

**Biologie 11. Jahrgang**

Der 11. Jahrgang beginnt mit einem evolutionsbiologischen und ökologischen Einführungskurs, der die verbindlichen Inhalte für den 11. Jahrgang beinhaltet. Hier gilt es, die dynamische Veränderung von ökologischen Nischen durch die Synthetische Evolutionstheorie zu erklären. Die Schülerinnen und Schüler erhalten aber nur ein Basiswissen, das im weiteren Verlauf des Oberstufenunterrichts in den tradierten Themengebieten ausgebaut wird.

Evolutionenbiologischer und ökologischer Einführungskurs			
Themen im 1. Halbjahr	Fertigkeiten	Methoden	Leistungsmessung und Bewertung
<b>11. Jahrgang</b>			
<b>Grundlagenwissen für ein Ökosystem schaffen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ökologische Systeme lassen sich auf verschiedenen Ebenen räumlich und zeitlich strukturieren.</li> <li>• Von der zellulären Ebene bis auf die Ebene der Biosphäre lassen sich biologische Strukturen nach dem Baukastenprinzip durch Systemebenen gliedern.</li> <li>• Lebewesen sind offene Systeme mit Energie und Stoffaustausch</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spezifische räumliche Strukturen</li> <li>• jahreszeitliche Veränderungen</li> <li>• Sukzession und Klimax</li>   <li>• Biosphäre, Ökosystem, Population, Organismus, Organ, Gewebe, Zelle, Organell</li>   <li>• beispielhaft an einem Ökosystem: Produzenten, Konsumenten, Destruenten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzip der Modellbildung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausuren (zweistündig)</li> <li>• Im Profulfach Biologie ist eine Lerneratzleistung pro Schuljahr denkbar.</li> </ul>
<b>Ökosysteme erfahrbar machen / Exkursion</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmung abiotischer und biotischer Faktoren</li> <li>• Durchführung von Messungen</li> <li>• Bestimmungsübungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Untersuchung eines Biotops z.B. Einfeld der See, Schwale, Stör, Dosenmoor</li> </ul>	
<b>Zusammenhänge in einem Ökosystem erkennen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswertung von Daten</li> </ul>		
<b>Ökologische Nische als Ergebnis der Evolution verstehen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konkurrenz und ökologische Nische</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konkurrenz</li> <li>• physiologische und ökologische Potenz (Fundamental- und Realnische)</li> <li>• ökologische Nische als multidimensionales Modell</li> <li>• Einnischung</li> <li>• Reproduktive Fitness</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messungen planen, durchführen und Ergebnisse interpretieren</li> <li>• fächerübergreifendes Arbeiten</li>   <li>• Bezug zu den ökologischen Tatsachen: Wie kommt es zu den Anpassungen?</li> </ul>	

Themen im 1. Halbjahr 11. Jahrgang	Fertigkeiten	Methoden	Leistungsmessung und Bewertung
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artbildung</li> </ul>	<p>Evolutionenfaktoren (hier auf der Grundlage des Wissens der Sek I):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rekombination</li> <li>• Mutation</li> <li>• Auswirkungen von Mutationen und sexueller Fortpflanzung auf das Genom</li> </ul> <p>Erhöhung der Variabilität durch genetische Rekombination</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Genpool</li> <li>• Selektion</li> <li>• Isolation</li> <li>• Migration</li> <li>• Gendrift</li> <li>• Flaschenhalseffekt</li> <li>• Selektionstypen</li> <li>• Artbildung</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>

Schulinternes Fachcurriculum Stand 26.06.20  
 Biologie 11. Jahrgang

Cytologie und Physiologie			
Themen im 2. Halbjahr 11. Jahrgang	Fertigkeiten	Methoden	Leistungsmessung und Bewertung
<b>Vielfalt und Funktion von Zellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lichtmikroskopisch erkennbare Strukturen von pflanzlichen und tierischen Zellen; Beispiele</li> <li>• elektronenmikroskopisches Bild der Zelle; Funktion der Zellorganellen</li> <li>• Abwandlungsprinzipien: Zelldifferenzierung, Stammzellen</li> <li>• Zelle – Gewebe – Organ – Organismus (z.B. Blattquerschnitt, Sprossquerschnitt)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umgang mit dem Mikroskop</li> <li>• Färbe- und Schnitttechniken</li> <li>• Anfertigung zellulärer Zeichnungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewertung zellulärer Zeichnungen</li> <li>• Klausuren (zweistündig)</li> <li>• Im Profulfach Biologie ist eine Lerneratzleistung pro Schuljahr denkbar.</li> </ul>
<b>Kompartimentierung auf zellulärer Ebene (Kommunikation und Regulation)</b>	Bau und Funktion von Biomembranen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flüssig-Mosaik-Modell</li> <li>• Molekularer Aufbau von Lipiden, Phospholipiden</li> <li>• Membranfluss</li> <li>• Diffusion und Osmose</li> <li>• Transportmechanismen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• experimentelle Erarbeitung der Phänomene</li> <li>• Prinzip der Modellbildung</li> </ul>	
<b>Steuerung von Stoffwechselprozessen in der Zelle</b>	Vereinfachte Darstellung von Stoffwechselprozessen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau von Enzymen</li> <li>• Molekularer Aufbau von Proteinen</li> <li>• Wirkungsweise von Enzymen</li> <li>• Faktoren und Regelmechanismen, die die Enzymaktivität beeinflussen</li> <li>• evtl. Bau und Funktion von Hormonen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimente zur Beeinflussung von Enzymaktivität</li> </ul>	
<b>Energiefluss in Zellen</b>	<b>Assimilation als aufbauender Stoffwechselprozess</b> Grundlegendes Prinzip der Photosynthese: Licht als Energiequelle <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primär- und Sekundärvorgänge der Photosynthese</li> <li>• Membranpotential</li> <li>• <i>Protonengradient und ATP-Bildung</i></li> <li>• ATP als universellen Energieüberträger:</li> <li>• Molekularer Aufbau von Kohlenhydraten</li> <li>• Feinbau der Chloroplasten; verschiedene Blattfarbstoffe</li> </ul> <i>Chemische Energie als Energiequelle: ein Beispiel für Chemosynthese</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimente durchführen und Ergebnisse interpretieren</li> <li>• fächerübergreifendes Arbeiten (z.B. Sport)</li> </ul>	

Themen im 2. Halbjahr 11. Jahrgang	Fertigkeiten	Methoden	Leistungsmessung und Bewertung
Energiefluss in Zellen	<p><b>Dissimilation als abbauender Stoffwechselprozess</b> Zellatmung; anaerobe und aerobe Prozesse bei der Bewegungsbelastung (Sportbiologie)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Glykolyse (vereinfacht)</li> <li>• Gärung (vereinfacht)</li> <li>• Citratzyklus (vereinfacht)</li> <li>• Endoxidation (vereinfacht)</li> <li>• Bau und Funktion von Mitochondrien</li> <li>• <i>NAD<sup>+</sup>, NADP<sup>+</sup> und FAD als Elektronen und Protonenüberträger</i></li> <li>• <i>Assimilationsprozesse als Reduktionsprozesse</i></li> <li>• <i>Dissimilationsprozesse als Oxidationsprozesse</i></li> <li>• <i>Energiebilanz der ATP-Synthese (aerob/anaerob)</i></li> </ul>	•	•
Geschichte und Verwandtschaft	<p>Alle heute lebenden Organismen haben gemeinsame Eigenschaften:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische Makromoleküle</li> <li>• Stoffwechselprozesse</li> </ul> <p>Die evolutive Entstehung der Zelle ist die Grundlage für alle Lebensformen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entstehung der Prokaryoten und Eukaryoten</li> <li>• Endosymbiontentheorie</li> <li>• Entstehung der Vielzeller</li> </ul> <p><i>Physiologische Prozesse haben sich evolutiv und zeitlich gestaffelt entwickelt: Chemosynthese, Fotosynthese, Zellatmung</i></p>		

Schulinternes Fachcurriculum Stand 26.06.20  
 Biologie 12. Jahrgang

Genetik			
Themen im 1. Halbjahr 12. Jahrgang	Fertigkeiten	Methoden	Leistungsmessung und Bewertung
<b>Informationsspeicherung und -weitergabe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur der Chromosomen (Proteine, Nukleinsäuren)</li> <li>• Struktur der DNA; Replikation</li> <li>• Funktion und Ablauf Meiose: Gametenbildung, Meiosephasen, Zygotenbildung</li> <li>• Erhöhung der Variabilität durch genetische Rekombination: intra- und interchromosomale Rekombination</li> <li>• Bau, Funktion und Entstehung von Eizellen und Spermien beim Menschen</li> <li>• Funktion und Ablauf der Mitose: Mitosephasen, asexuelle Fortpflanzung</li> <li>• Zellzyklus</li> <li>• <i>Klone als künstlich erzeugte, erbgleiche Individuen</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeit an Simulationsprogrammen</li> <li>• Stammbaumanalysen</li> <li>• Referate zu verschiedenen Themenbereichen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausuren (zweistündig)</li> <li>• Referate</li> <li>• Im Profulfach Biologie ist eine Lerneratzleistung pro Schuljahr denkbar.</li> </ul>
<b>Gene und Merkmalsbildung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteinbiosynthese bei Prokaryoten/Eukaryoten</li> <li>• Genregulation bei Prokaryoten: Operon-Modell</li> <li>• <i>Genregulation bei Eukaryoten: Transkriptionsfaktoren</i></li> <li>• <i>Determination von Zellen</i></li> <li>• Umsetzung genetischer Information in eine Merkmalsausprägung am Beispiel einer erblichen Stoffwechselerkrankung</li> <li>• <i>Beispiel für einen epigenetischen Mechanismus</i></li> <li>• Modifikation, Variabilität</li> </ul>		
<b>Aspekte der klassischen Genetik und ihre Anwendung im humanbiologischen Bereich</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendelsche Regeln, Chromosomentheorie der Vererbung</li> <li>• Geschlechtsvererbung</li> <li>• Erbgänge: dominant – rezessiv; autosomal – gonosomal; intermediär</li> <li>• Chromosomenanomalien beim Menschen</li> </ul>		

Themen im 1. Halbjahr 12. Jahrgang	Fertigkeiten	Methoden	Leistungsmessung und Bewertung
<b>Aspekte der Gentechnik und Biotechnologie</b>	<p>Einblicke in Viren- und Bakteriengenetik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau von Bakterien</li> <li>• <i>Parasexualität bei Bakterien, Transformation, Konjugation, Transduktion</i></li> <li>• relevante Bakterien für den Menschen, Lebensmittel- oder Medikamentenproduktion</li> <li>• <i>Escherichia coli als Modellorganismus</i></li> </ul> <p>Methoden der Gentechnik und Biotechnologie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Möglichkeiten und Grenzen der Anwendung beim Menschen: aktuelle Verfahren der pränatalen Diagnostik, Reproduktionstechniken, Stammzellentherapie, PCR, genetischer Fingerabdruck, ethische Fragen</li> <li>• <i>Sonderfälle z. B. Parthenogenese</i></li> </ul>	•	•
<b>Variabilität und Anpasstheit</b>	<p>Variabilität gibt es auf molekularer und zellulärer Ebene sowie auf der Ebene von Organen und Organismen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mutagene, Mutationsarten, Rekombination von Allelen durch: Meiose, Zygotenbildung, Gentechnik</li> </ul> <p>Der Genotyp bestimmt den Phänotyp durch molekulare Prozesse.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polyphänie, Polygenie</li> </ul> <p>Die Variabilität einer Population kann auf genotypischer und phänotypischer Ebene betrachtet werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Genotyp, Phänotyp, Modifikation, Polymorphismus</li> </ul>		
<b>Geschichte und Verwandtschaft</b>	<p>Alle heute lebenden Organismen haben gemeinsame Eigenschaften</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische Makromoleküle</li> <li>• Genetischer Code</li> <li>• Stoffwechselprozesse</li> <li>• Homöobox-Gene</li> </ul>		

Schulinternes Fachcurriculum Stand 26.06.20  
 Biologie 12. Jahrgang

Ökologie			
Themen im 2. Halbjahr 12. Jahrgang	Fertigkeiten	Methoden	Leistungsmessung und Bewertung
<b>Weitere Zusammenhänge in einem Ökosystem erkennen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Allensche und Bergmannsche Regel</li> <li>Regelung der Körpertemperatur: Ektothermie, Endothermie</li> <li>Mimikry und Mimese; optische, olfaktorische und akustische Signale im Tier- und Pflanzenreich</li> <li>Koevolution als ständiger Anpassungsprozess</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rollenspiel, Podiumsdiskussion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Klausuren (zweistündig)</li> <li>Im Profulfach Biologie ist eine Lerneratzleistung pro Schuljahr denkbar.</li> </ul>
<b>Wechselbeziehungen zwischen Lebewesen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intraspezifische Beziehungen: dichteabhängige und dichteunabhängige Faktoren, Konkurrenz, Koexistenz</li> <li>Interspezifische Beziehungen: Räuber-Beute-Beziehungen, Symbiose, Parasitismus Lotka-Volterra-Regeln Top-down-/ bottom-up-Kontrolle</li> <li>Populationsdynamik, r- und K-Strategen</li> <li>Nahrungsbeziehungen: Nahrungsketten, -netze, Schadstoffakkumulation</li> </ul>		
<b>Produktivität und Energiefluss</b>	<p>Beispielhaft an einem Ökosystem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Trophiestufen, ökologische Pyramide,</li> <li>Energiefluss (Brutto- und Nettoproduktion)</li> <li>Einblicke in Stoffkreisläufe Kohlenstoffkreislauf (Assimilation und Dissimilation)</li> </ul>		
<b>Den Menschen als Teil und Gegenüber der Natur verstehen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Mensch als Teil der Natur: Ökologische Nische des Menschen</li> <li>Der Mensch als Gegenüber der Natur: Stickstoffkreislauf, Dünger und Pestizide, Artensterben, Umweltverschmutzung</li> <li>Die Verantwortung des Menschen für die Natur verstehen (global/individuell): Nachhaltigkeit, Natur- und Umweltschutz: Lebensräume in SH, aktuelle Natur- und Artenschutzprojekte, praktische Arbeit im Ökosystem, Erhalt von Ökosystemen, Ökologischer Fußabdruck</li> </ul>		

Schulinternes Fachcurriculum Stand 26.06.20

Biologie 13. Jahrgang

Evolution			
Themen im 1. Halbjahr 13. Jahrgang	Fertigkeiten	Methoden	Leistungsmessung und Bewertung
<b>Verlauf der Evolution</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Homologie und Divergenz, Analogie und Konvergenz, Homologiekriterien, Verwandtschaftshypothesen</li> <li>• Stammesgeschichtliche Entwicklung von Organsystemen</li> <li>• evolutive Entwicklung am Beispiel einer Pflanzen- oder Tiergruppe</li> <li>• Ordnungssystem der Lebewesen</li> <li>• Stammbaum der Wirbeltiere</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulationsspiele zur Selektion</li> <li>• Besuch des Zoologischen Museums Kiel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausuren (zweistündig)</li> <li>• Im Profulfach Biologie ist eine Lerneratzleistung pro Schuljahr denkbar.</li> </ul>
<b>Grundlagen evolutiver Veränderungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synthetische Evolutionstheorie: Zusammenwirken der verschiedenen Evolutionsfaktoren</li> <li>• Artbegriff</li> <li>• Allopatrische und sympatrische Artbildung</li> <li>• Adaptive Radiation</li> <li>• Koevolution als ständiger Anpassungsprozess</li> </ul> <p>Die Partnerwahl basiert auf genetischer Disposition:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Partnerfindung durch Lockstoffe, akustische Verfahren, Balz</i></li> <li>• <i>Sexuelle Selektion</i></li> <li>• <i>Paarungssysteme</i></li> <li>• <i>MHC-System</i></li> <li>• <i>weibliches Investment in Qualität, männliches in Quantität</i></li> </ul>		
<b>Evolution des Menschen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktueller molekulargenetischer Stammbaum der Hominiden und des Menschen</li> <li>• Faktoren der Menschwerdung</li> <li>• Einblick in die kulturelle Evolution</li> </ul>		



Schulinternes Fachcurriculum Stand 26.06.20  
 Biologie 13. Jahrgang

Neurobiologie und Verhalten			
Themen im 2. Halbjahr 13. Jahrgang	Fertigkeiten	Methoden	Leistungsmessung und Bewertung
Reiz – Erregung - Reaktion	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur und Funktion von Nervensystemen</li> <li>• Struktur und Funktion von Neuronen</li> <li>• Reiz → Erregung → Erregungsleitung</li> <li>• Erregungsübertragung an Synapsen</li> <li>• (un)willkürliche Reaktionen</li> <li>• Wirkungsweise von Drogen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexuntersuchungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausuren (zweistündig)</li> <li>• Im Profulfach Biologie ist eine Lerneratzleistung pro Schuljahr denkbar.</li> </ul>
Informationsverarbeitung im Gehirn	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau des Gehirns, Gehirnbereiche</li> <li>• Informationsverarbeitung im Gehirn</li> <li>• Formen des Lernens</li> <li>• Gedächtnis, Intelligenz, Bewusstsein</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lerntypentests</li> <li>• Lernversuche an Mäusen</li> </ul>	
Tierisches und menschliches Verhalten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden der Verhaltensforschung</li> <li>• Wechselwirkungen zwischen genetisch bedingten und umweltabhängigen Faktoren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tierbeobachtungen</li> <li>• Simulationsversuche zum menschlichen Verhalten</li> </ul>	
Soziobiologie / Verhaltensökologie bei Tieren und beim Menschen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretation von Verhalten: ultimate und proximate Ursachen, Kosten-Nutzen-Analyse, Verwandtenselektion</li> <li>• Einblicke in die verhaltensbiologische Evolution des Menschen</li> <li>• Kommunikation in Sozialverbänden</li> </ul> <p><i>Aggression, Altruismus</i></p>		

Im 13. Jahrgang erfolgt im zweiten Halbjahr eine Schwerpunktsetzung auf Neurobiologie oder Verhaltensbiologie. Mindestens zwei der vier Themenbereiche werden behandelt.

Für das gesamte Fachcurriculum gilt, dass die Themen und zu vermittelnden Fertigkeiten verbindlich sind, während die Ausführungen zu Methoden und Leistungsmessung Vorschläge darstellen, die nicht zwingend in den Unterricht integriert werden müssen. Desweiteren gilt, dass im Profulfach Biologie zusätzlich zu den schwarz geschriebenen Themen die blau markierten Themen behandelt werden, jedoch auf entsprechend erhöhtem Anforderungsniveau.