



## **Schulinternes Curriculum zum Kernlehrplan für die gymnasiale Oberstufe**

# **Schulinternes Curriculum Biologie**

**bearbeitet von der Fachkonferenz Biologie**

**(Prozessstand: 01.02.2024)**

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Entscheidungen zum Unterricht</b>	<b>5</b>
<b>2.1</b>	<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>5</b>
2.1.1	<i>KLP Biologie 5 und 6 (G9):</i>	6
2.1.2	<i>KLP Klasse 7-10 (G9)</i>	29
2.1.3	<i>Differenzierungsbereich in der Jahrgangsstufe 9</i>	68
2.1.4	<i>Differenzierungsbereich in der Jahrgangsstufe 10</i>	70
2.1.5	<i>Differenzierungsbereich in der Jahrgangsstufe 9 und 10 : Alternative</i>	73
2.1.6	<i>Curriculum für die EF (ab Abitur 2025)</i>	75
2.1.7	<i>Curriculum für die Q-Phase/GK (ab Abitur 2025)</i>	81
2.1.8	<i>Curriculum für die Q-Phase/LK (ab Abitur 2025)</i>	97
2.1.9	<i>Curriculum für die Q2.1/GK (bis Abi 2024)</i>	118
2.1.10	<i>Curriculum für die Q2.1/LK (bis Abi 2024)</i>	129
2.1.11	<i>Curriculum für die Q2.2/GK (bis Abi 2024)</i>	142
2.1.12	<i>Curriculum für die Q2.2/LK (bis Abi 2024)</i>	147
<b>2.2</b>	<b>Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit</b>	<b>153</b>
<b>2.3</b>	<b>Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung</b>	<b>153</b>
<b>2.4</b>	<b>Lehr- und Lernmittel</b>	<b>167</b>
<b>3</b>	<b>Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen</b>	<b>167</b>
<b>4</b>	<b>Qualitätssicherung und Evaluation</b>	<b>167</b>

## 1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

### Beschreibung des Gymnasiums Am Löhrtor

Das traditionsreiche Gymnasium Am Löhrtor ist eines von fünf Gymnasien der Stadt Siegen. Es liegt im Zentrum der Innenstadt und hat eine entsprechend heterogene Schülerschaft, was den sozialen und ethnischen Hintergrund betrifft. Etwa 700 Schüler und Schülerinnen besuchen das Gymnasium. Schülerschaft und Elternschaft bringen sich aktiv ins Schulleben ein.

Durch die zentrale Lage der Schule können Unterrichtsgänge im Rahmen der Stadtökologie (z.B. Stadtökologischer Lehrpfad des Umweltamtes Siegen, Stadtwald Häusling) unmittelbar durchgeführt werden.

Die Nähe zum Fluss *Weiß* ermöglicht im Bereich der Ökologie sowohl in der Sekundarstufe I als auch in der Oberstufe praxisnahe Möglichkeiten zur individuellen Kompetenzerweiterung im Rahmen von Gewässeruntersuchungen.

In der Sekundarstufe I wird das Gymnasium drei- bis vierzünftig geführt, der Unterricht endet spätestens um 13.40 Uhr. In der Oberstufe dauert der Unterricht bis spätestens 15 Uhr, lediglich die Sportstunden der Sekundarstufe II werden im Anschluss daran gehalten. In die Einführungsphase der Sekundarstufe II wurden in den letzten Jahren regelmäßig etwa 30 Schüler und Schülerinnen neu aufgenommen, zumeist aus Realschulen. Alle Schüler und Schülerinnen dieser Jahrgangsstufe werden in Mathematik, Deutsch, Englisch und Sport in gleichbleibenden Gruppen unterrichtet; die „Seiteneinsteiger“ zusammen mit den „hauseigenen“ Schülern, die ebenfalls Förderbedarfe haben.

Das Fach Biologie wird in den Klassen 5, 6 und 7 (einstündig), Klasse 8 (zweistündig) und der Klasse 10 (einstündig) unterrichtet.

In den Jahrgangsstufen 9 und 10 hat sich das Fach Biologie (verbunden mit Chemie und Erdkunde) im Wahlpflichtbereich II etabliert. Laut Konferenzbeschluss vom 12.02.2019 steht im Differenzierungsbereich als Alternative auch der Bereich Sportbiologie zur Wahl.

In der Sekundarstufe II wird Biologie in Grund- und Leistungskursen durchgängig angewählt, teilweise in Kooperation mit dem PPR-Gymnasium und dem Gymnasium Auf der Morgenröthe.

Unser Gymnasium ist Mitglied im Netzwerk „Schule der Zukunft“, betreibt ein intensives Engagement im Bereich der Individuellen Förderung und integriert Konzepte des Kooperativen Lernens in das methodische Konzept. Weitere Leitziele und Qualitätsstandards der schulischen Arbeit sind in unserem Schulprogramm zusammengetragen. Außerschulische Kooperationspartner sind u.a. das Apollo-Theater, das Museum für Gegenwartskunst, die Universität, die Sparkasse, die Freilichtbühne Freudenberg oder das Wirtschaftsunternehmen SiegeniaAubi.

Ein besonderes Projekt seit 2011 in den Klassen 5 und 6 stellt die praktische Arbeit im *Historischen Hauberg Fellinghausen* in Kooperation mit der *Waldgenossenschaft*

*Fellinghausen* dar. 2015 wurde dieses Projekt im Rahmen eines Wettbewerbs der Sparkasse Siegen mit dem ersten Preis ausgezeichnet. Außerdem nimmt das GAL seit 2012 über dieses Projekt an der *NRW-Kampagne Schule der Zukunft – Bildung für Nachhaltigkeit* teil.

Ein weiterer wichtiger Baustein in der Vertiefung biologischer Kenntnisse ab der Klasse 6 stellt die durchgehende Ausbildung in Erster Hilfe dar. Freiwillige Schülerinnen und Schüler organisieren daraus den Schulsanitätsdienst am GAL. Dies fördert insbesondere soziale Kompetenzen, Verantwortungsbewusstsein und die Persönlichkeitsentwicklung.

Das Fach Biologie schult im Rahmen des Medienkonzepts die Schülerinnen und Schüler der Stufe 7 in digitalen Präsentationsformen.

Sechs festangestellte Lehrkräfte sowie i.d.R. ein bis zwei Referendare vertreten das Fach Biologie. Dem Geschäftsverteilungsplan der Schule sind die aktuellen Zuständigkeiten für den Fachvorsitz sowie die Stellvertretung zu entnehmen.

Die beiden vorhandenen, u.a. mit interaktiven Beamern, White-Boards, Gas, Internet ausgestatteten Fachräume wurden im Sommer 2018 renoviert. Der Biologie-Unterricht kann aufgrund des Platzmangels nicht immer in den Fachräumen stattfinden.

### **Grundlegende Prinzipien der Unterrichtsgestaltung**

Die Mitglieder der Fachkonferenz Biologie des Gymnasiums Am Löhrtor setzen das Lern- und Unterrichtsverständnis um, das aus Sicht aktueller Unterrichtsdiagnostik geboten ist. Den Forderungen nach Individueller Förderung, kooperativen Lernformen, handlungsorientiertem und schüleraktivierenden Unterrichtstätigkeiten sowie kompetenzorientiertem Lernen wird Rechnung getragen.

## **2 Entscheidungen zum Unterricht**

### **2.1 Unterrichtsvorhaben**

Die Unterrichtsvorhaben sind in der Sekundarstufe I den Jahrgangsstufen zugeordnet, wobei die jeweilige Fachlehrkraft in der Reihenfolge über pädagogischen Spielraum verfügt und dabei insbesondere jahreszeitliche Gegebenheiten berücksichtigt.

Die folgende Übersicht formuliert zu jedem Halbjahr der Oberstufe ein Halbjahresthema, das in Unterrichtsvorhaben ausdifferenziert wird.

Das gewählte Raster bietet einen Überblick – differenziert nach Grund- und Leistungskurs - über Themenformulierung, Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte, übergeordnete wie inhaltsorientierte Kompetenzen sowie Empfehlungen der Fachkonferenz zu Inhalten und Methoden. Parallel unterrichtende Kollegen einer Jahrgangsstufe sprechen sich (zumal in der Qualifikationsphase aufgrund ggf. notwendiger Zusammenlegung von Kursen und „Übergabe“ von Abiturschülern) gemäß den jeweils gültigen Abiturvorgaben ab.

Das folgende Raster ist als in sich prozessorientiert zu verstehen und wird laufend evaluiert und optimiert.

### 2.1.1 KLP Biologie 5 und 6 (G9):

(Basis: **Schulcurriculum *Biosphäre* Klassenstufe 5/6**– Nordrhein-Westfalen, Zahlen bezeichnen die Seitenzahlen des Schulbuchs *Biosphäre G9*)

Thema	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Methoden- und Materialvorschläge
<b>Die Biologie beschäftigt sich mit Lebewesen (8-29)</b>			
<b>1 Kennzeichen der Lebewesen</b>  <i>Von Tieren, Menschen und Pflanzen 8</i>  <i>Unterscheidung zwischen Wirbeltieren und Wirbellosen,</i>  <i>Fortbewegung,</i>  <i>Nahrungsbeziehungen</i>	Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Lebewesen von unbelebten Objekten anhand der Kennzeichen des Lebendigen unterscheiden.</i></li> <li>- <b>UF2</b> Das zur Lösung einfacher vorgegebener Aufgaben und Problemstellungen erforderliche biologische Fachwissen auswählen und anwenden.</li> <li>- <b>UF3</b> biologische Objekte und Vorgänge nach vorgegebenen Kriterien ordnen.</li> </ul>	Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>E1</b> in einfachen Zusammenhängen Probleme erkennen und Fragen formulieren, die sich mit biologischen Methoden klären lassen.</li> </ul>	
<b>2 Lebewesen bestehen aus</b>	- Die Schülerinnen und	- Die Schülerinnen und	Mikroskopieren: Zwiebel, Elodea,

<p><b>Zellen</b></p> <p><i>Bau der Pflanzenzelle 12</i></p> <p><i>Methode Mikroskopieren 16</i></p> <p><i>Methode Bedienung des Lichtmikroskops 17</i></p> <p><i>Methode Herstellung eines mikroskopischen Präparates von Pflanzenzellen 18</i></p> <p><i>Bau der Tierzelle 19</i></p>	<p>Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>tierische und pflanzliche Zellen anhand von lichtmikroskopisch sichtbaren Strukturen unterscheiden. 12-14 und 19</i></li> <li>- <i>einfache tierische und pflanzliche Präparate mikroskopisch untersuchen. 16-18 und 20</i></li> <li>- <i>Zellen nach Vorgaben in ihren Grundstrukturen zeichnen. 17 und 20</i></li> <li>- <i>durch den Vergleich verschiedener mikroskopischer Präparate die Zelle als strukturelle Grundeinheit aller Lebewesen bestätigen. 18, 20 und 21</i></li> <li>- <b>UF2</b> Das zur Lösung einfacher vorgegebener Aufgaben und Problemstellungen erforderliche biologische Fachwissen auswählen und anwenden.</li> <li>- <b>UF3</b> biologische Objekte und Vorgänge nach vorgegebenen Kriterien ordnen.</li> </ul>	<p>Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>K1</b> das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, Skizzen, Diagramme, mikroskopische Zeichnungen) dokumentieren.</li> <li>- <b>E2</b> bei angeleiteten biologischen Betrachtungen und Beobachtungen Strukturen und Veränderungen wahrnehmen, ggf. kriteriengeleitet vergleichen sowie zwischen der Beschreibung und der Deutung unterscheiden.</li> <li>- <b>E4</b> bei angeleiteten Untersuchungen und Experimenten Handlungsschritte nachvollziehen und unter Beachtung von Sicherheitsaspekten durchführen, einfache Experimente selbst planen sowie biologische Methoden sachgerecht anwenden.</li> <li>- <b>E5</b> Beobachtungen und Messdaten ordnen sowie mit</li> </ul>	<p>Mundschleimhaut, Fertigpräparate, Fliederblatt</p>
--	---	--	---

		Bezug auf die zugrundeliegende Fragestellung oder Vermutung auswerten und daraus Schlüsse ziehen.	
<b>Medienkompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Digitale Werkzeuge:</i> Verschiedene digitale Werkzeuge und deren Funktionsumfang kennen, auswählen sowie diese kreativ, reflektiert und zielgerichtet einsetzen 21</li> </ul>			
<b>3 Arbeitsweisen in der Biologie</b>  <i>So arbeitet man in der Biologie 22</i> <i>METHODE Ein Versuchsprotokoll erstellen 24</i> <i>METHODE Denkschritte bei einem naturwissenschaftlichen Protokoll 26</i> <i>METHODE Modelle in der Biologie 27</i> <i>METHODE Ordnen 28</i> <i>Überprüfe dein Grundwissen 29</i>	Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>ein Experiment nach dem Prinzip der Variablenkontrolle zum Einfluss verschiedener Faktoren auf Keimung und Wachstum planen, [durchführen] und protokollieren. 24-25</i></li> </ul>	Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>E1</b> in einfachen Zusammenhängen Probleme erkennen und Fragen formulieren, die sich mit biologischen Methoden klären lassen.</li> <li>- <b>E2</b> bei angeleiteten biologischen Betrachtungen und Beobachtungen Strukturen und Veränderungen wahrnehmen, ggf. kriteriengeleitet vergleichen sowie zwischen der Beschreibung und der Deutung unterscheiden.</li> <li>- <b>E3</b> Vermutungen zu biologischen Fragestellungen auf der Grundlage von Alltagswissen und einfachen fachlichen Konzepten formulieren.</li> <li>- <b>E5</b> Beobachtungen und Messdaten ordnen sowie mit</li> </ul>	Eingebunden in Projekt (z.B. „Erbsen- oder Kresseprojekt“)

		<p>Bezug auf die zugrundeliegende Fragestellung oder Vermutung auswerten und daraus Schlüsse ziehen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>E7</b> in einfachen biologischen Zusammenhängen Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung nachvollziehen und Aussagen konstruktiv kritisch hinterfragen.</li> <li>- <b>K1</b> das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, Skizzen, Diagramme, mikroskopische Zeichnungen) dokumentieren.</li> </ul>	
<b>Vielfalt und Anpassheit von Säugetieren und Vögeln (30-95)</b>			
<p><b>1 Haus- und Nutztiere</b></p> <p><i>Der Hund - Begleiter des Menschen 32</i></p> <p><i>Der Hund - das älteste Haustier des Menschen 36</i></p> <p><i>METHODE Einen Steckbrief erstellen 38</i></p> <p><i>Das Rind - ein wichtiges</i></p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen Wild- und Nutztieren durch gezielte Züchtung erklären und auf Vererbung zurückführen. 46 und 47</i></li> <li>- <i>verschiedene Formen der Nutztierhaltung beschreiben und im Hinblick auf ausgewählte Kriterien erörtern. 42, 48, 50 und 51</i></li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>K2</b> nach Anleitung biologische Informationen aus analogen und digitalen Medien (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen, sowie deren Kernaussagen wiedergeben und Quellen</li> </ul>	<p>z.B. Referate mit geeigneter Dokumentation (z.B. Plakate, Power Point) zum Thema: Hunderassen, Rinderrassen, Pferderassen,...</p> <p>z.B.:</p> <p>Biolandbau/Nutzpflanzen/Nutztiere:</p> <p>Expertenbefragung bei einer</p>

<p><i>Nutztier 40</i></p> <p><i>Das Schwein - ein Allesfresser 44</i></p> <p><i>METHODE Bewerten 50-51</i></p> <p><i>Das Haushuhn - ein Eierlieferant 52</i></p>	<p><b>UF2</b> das zur Lösung einfacher vorgegebener Aufgaben und Problemstellungen erforderliche biologische Fachwissen auswählen und anwenden.</p> <p><b>UF4</b> neu erworbene biologische Konzepte in vorhandenes Wissen eingliedern und Alltagsvorstellungen hinterfragen.</p>	<p>notieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>K4</b> Eigene Aussagen fachlich sinnvoll begründen, faktenbasierte Gründe von intuitiven Meinungen unterschiedliche sowie bei Unklarheit sachlich nachfragen.</li> <li>- <b>B1</b> in einer einfachen Bewertungssituation biologische Fakten nennen sowie die Interessen der Handelnden und Betroffenen beschreiben.</li> <li>- <b>B2</b> Bewertungskriterien und Handlungsoptionen benennen.</li> </ul>	<p>Exkursion zum Birkenhof oder zum Bauernhof in Bühl</p>
<p><b>Medienkompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Informationsrecherche:</i> Informationsrecherchen zielgerichtet durchführen und dabei Suchstrategien anwenden. 38, 51</li> <li>- <i>Informationsauswertung:</i> Themenrelevante Informationen und Daten aus Medienangeboten filtern, strukturieren, umwandeln und aufbereiten. 38, 51</li> <li>- <i>Informationsbewertung:</i> Informationen, Daten und ihre Quellen sowie dahinterliegende Strategien und Absichten erkennen und kritisch bewerten. 38, 51</li> </ul>			
<p><b>2 Säugetiere in ihrem Lebensraum</b></p> <p><i>Das Eichhörnchen - ein Kletterkünstler 56</i></p> <p><i>Der Maulwurf - Leben im Boden 60</i></p> <p><i>Fledermäuse - fliegende Säugetiere 64</i></p> <p><i>Überwinterungsformen bei Säugetieren 68</i></p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>die Anpasstheit ausgewählter Säugetiere an ihren Lebensraum hinsichtlich exemplarischer Aspekte wie Skelettaufbau, Fortbewegung, Nahrungserwerb, Fortpflanzung oder Individualentwicklung erklären.</i> 56-67</li> </ul> <p><b>UF1</b> erworbenes Wissen über biologische Phänomene unter Verwendung einfacher Konzepte nachvollziehbar darstellen und Zusammenhänge</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>E3</b> Vermutungen zu biologischen Fragestellungen auf der Grundlage von Alltagswissen und einfachen fachlichen Konzepten formulieren.</li> <li>- <b>E4</b> bei angeleiteten Untersuchungen und Experimenten Handlungsschritte nachvollziehen und unter Beachtung von</li> </ul>	<p><i>hier sinnvoll:</i> Einsatz/ Erstellen von Kreisdiagrammen, Säulendiagrammen, Liniendiagrammen (in Absprache mit Mathematik)</p>

<p><i>Der Zoo - ein künstlicher Lebensraum 72</i></p> <p><i>METHODE Beobachten und Beschreiben 74</i></p> <p><i>METHODE Vergleichen 76</i></p>	<p>anwenden</p> <p><b>UF4</b> neu erworbene biologische Konzepte in vorhandenes Wissen eingliedern und Alltagsvorstellungen hinterfragen.</p>	<p>Sicherheitsaspekten durchführen, einfache Experimente selbst planen sowie biologische Methoden sachgerecht anwenden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>E5</b> Beobachtungen und Messdaten ordnen sowie mit Bezug auf die zugrundeliegende Fragestellung oder Vermutung auswerten und daraus Schlüsse ziehen.</li> <li>- <b>K3</b> eingegrenzte biologische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse – auch mithilfe digitaler Medien – bildungssprachlich angemessen und unter Verwendung einfacher Elemente der Fachsprache in geeigneten Darstellungsformen (Redebeitrag, kurze kontinuierliche und diskontinuierliche Texte) sachgerecht vorstellen.</li> </ul>	
<p><b>Medienkompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Digitale Werkzeuge (Tabellenkalkulationsprogramm anwenden):</i> Verschiedene digitale Werkzeuge und deren Funktionsumfang kennen, auswählen sowie diese kreativ, reflektiert und zielgerichtet einsetzen. 71</li> <li>- <i>Medienproduktion und Präsentation (Präsentationssoftware anwenden):</i> Medienprodukte adressatengerecht planen, gestalten und präsentieren; Möglichkeiten des Veröffentlichens und Teilens kennen und nutzen. 74</li> <li>- <i>Gestaltungsmittel:</i> Gestaltungsmittel von Medienprodukten kennen, reflektiert anwenden sowie hinsichtlich ihrer Qualität, Wirkung und Aussageabsicht beurteilen. 74</li> </ul>			
<p><b>3 Vögel in ihrem Lebensraum</b></p> <p><i>Vögel sind an das Fliegen</i></p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>die Angepasstheit ausgewählter</i></li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>E3</b> Vermutungen zu</li> </ul>	<p>Mikroskopie/ Untersuchung von Vogelfedern (<i>Sicherheits- bzw.</i></p>

<p><i>angepasst 78</i></p> <p><i>Vielfalt des Vogelfluges 82</i></p> <p><i>Turmfalke und Kuckuck 86</i></p> <p><i>Vom Überwintern der Vögel 90</i></p> <p><i>Überprüfe dein Grundwissen 94</i></p>	<p><i>Vögel an ihren Lebensraum hinsichtlich exemplarischer Aspekte wie Skelettaufbau, Fortbewegung, Nahrungserwerb, Fortpflanzung, Individualentwicklung oder Sozialverhalten erklären. 78-80 und 86-88</i></p> <p>- <i>den Aufbau von Säugetier- und Vogelknochen vergleichend untersuchen und wesentliche Eigenschaften anhand der Ergebnisse funktional deuten. 81</i></p> <p><b>UF1</b> erworbenes Wissen über biologische Phänomene unter Verwendung einfacher Konzepte nachvollziehbar darstellen und Zusammenhänge anwenden.</p> <p><b>UF4</b> neu erworbene biologische Konzepte in vorhandenes Wissen eingliedern und Alltagsvorstellungen hinterfragen.</p>	<p>biologischen Fragestellungen auf der Grundlage von Alltagswissen und einfachen fachlichen Konzepten formulieren.</p> <p>- <b>E4</b> bei angeleiteten Untersuchungen und Experimenten Handlungsschritte nachvollziehen und unter Beachtung von Sicherheitsaspekten durchführen, einfache Experimente selbst planen sowie biologische Methoden sachgerecht anwenden.</p> <p>- <b>E5</b> Beobachtungen und Messdaten ordnen sowie mit Bezug auf die zugrundeliegende Fragestellung oder Vermutung auswerten und daraus Schlüsse ziehen.</p> <p>- <b>K2</b> nach Anleitung biologische Informationen aus analogen und digitalen Medien (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen, sowie deren Kernaussagen wiedergeben und Quellen notieren.</p>	<p><i>Hygienevorschriften beachten)</i></p> <p>Modellexperiment zur Wärmeisolation (Daunenfedern, Fell)</p> <p>Modellversuch zum Gleitflug (Papierflieger)</p> <p>Modellversuch Segelflug (Feder und Kerze)</p>
<p><b>Medienkompetenzen:</b></p> <p>- <i>Informationsrecherche:</i> Informationsrecherchen zielgerichtet durchführen und dabei Suchstrategien anwenden 89 und 93</p> <p>- <i>Informationsauswertung:</i> Themenrelevante Informationen und Daten aus Medienangeboten filtern, strukturieren, umwandeln und aufbereiten. 89 und 93</p>			

- <i>Informationsbewertung</i> : Informationen, Daten und ihre Quellen sowie dahinterliegende Strategien und Absichten erkennen und kritisch bewerten. 89 und 93			
<b>Vielfalt und Anpasstheit weiterer Wirbeltiere (96-123)</b>			
<b>1 Fische, Amphibien und Reptilien</b> <i>Fische - Vielfalt und Fortpflanzung 98</i> <i>METHODE Sezieren 100</i> <i>Amphibien - Leben im Wasser und an Land 102</i> <i>METHODE Bestimmen einer Tierart z.B. mithilfe eines Computerprogramms 104</i> <i>Der Teichfrosch - Fortpflanzung und Entwicklung 106</i> <i>Die Zauneidechse - Leben an Land 110</i>	Die Schülerinnen und Schüler können ... - <i>einen Bestimmungsschlüssel (auch digital) zur Identifizierung einheimischer Wirbeltiere (Amphibien) sachgerecht anwenden. 104</i>	Die Schülerinnen und Schüler können ... - <b>E2</b> bei angeleiteten biologischen Betrachtungen und Beobachtungen Strukturen und Veränderungen wahrnehmen, ggf. kriteriengeleitet vergleichen sowie zwischen der Beschreibung und der Deutung unterscheiden. - <b>E5</b> Beobachtungen und Messdaten ordnen sowie mit Bezug auf die zugrundeliegende Fragestellung oder Vermutung auswerten und daraus Schlüsse ziehen.	Steckbriefe, Kennübungen, Bestimmungsübungen  Sezieren von Forellen  Beobachtungen im Schulaquarium  Modellexperimente z.B. zur Schwimmblase (Kartesischer Taucher), zur Körperform  Evtl. Exkursion in den Zoo/ Aquarium Köln
<b>Medienkompetenzen:</b>			
- <i>Medienausstattung</i> : (Hardware) kennen, auswählen und reflektiert anwenden; mit dieser verantwortungsvoll umgehen. 104 - <i>Digitale Werkzeuge</i> : Verschiedene digitale Werkzeuge und deren Funktionsumfang kennen, auswählen sowie diese (kreativ), reflektiert und zielgerichtet einsetzen. 104 - <i>Algorithmen erkennen</i> : Algorithmische Muster und Strukturen in verschiedenen Kontexten erkennen, nachvollziehen und reflektieren. 104			
<b>2 Bedrohte Wirbeltiere</b>	Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler	Recherche, evtl. Kontakt mit

Wirbeltierschutz - Erhalt der Vielfalt	<p>können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>UF1</b> erworbenes Wissen über biologische Phänomene unter Verwendung einfacher Konzepte nachvollziehbar darstellen und Zusammenhänge anwenden.</li> <li>- <b>UF4</b> neu erworbene biologische Konzepte in vorhandenes Wissen eingliedern und Alltagsvorstellungen hinterfragen.</li> </ul>	<p>können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>K2</b> nach Anleitung biologische Informationen aus analogen und digitalen Medien (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen, sowie deren Kernaussagen wiedergeben und Quellen notieren.</li> </ul>	NABU, BUND ,z.B. Exkursion ins Leimbachtal : Krötenwanderung
<p><b>3 Ordnung der Vielfalt bei Wirbeltieren</b></p> <p><i>Fünf Wirbeltiergruppen 118</i> <i>Überprüfe dein Grundwissen 122</i></p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>kriteriengeleitet ausgewählte Vertreter der Wirbeltierklassen vergleichen und einer Klasse zuordnen. 118-121</i></li> <li>- <b>UF1</b> erworbenes Wissen über biologische Phänomene unter Verwendung einfacher Konzepte nachvollziehbar darstellen und Zusammenhänge anwenden.</li> <li>- <b>UF4</b> neu erworbene biologische Konzepte in vorhandenes Wissen eingliedern und Alltagsvorstellungen hinterfragen.</li> <li>- <b>UF3</b> biologische Objekte und Vorgänge nach vorgegebenen Kriterien ordnen.</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>K2</b> nach Anleitung biologische Informationen aus analogen und digitalen Medien (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen, sowie deren Kernaussagen wiedergeben und Quellen notieren.</li> </ul>	
<p><b>1 Merkmale und Vielfalt der Samenpflanzen</b></p> <p><i>Der Raps - eine typische</i></p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>das Zusammenwirken der verschiedenen Organe einer</i></li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>E1</b> in einfachen Zusammenhängen Probleme</li> </ul>	Modellbetrachtung, Bestäubung

<p><i>Samenpflanze 126</i></p> <p><i>Die Kirsche - Aufbau einer Blüte 130</i></p> <p><i>METHODE Untersuchung mit Lupe und Stereolupe 132</i></p> <p><i>Salbei und Co. - Vielfalt der Bestäubung 134</i></p> <p><i>Die Kirsche - von der Blüte zur Frucht 138</i></p> <p><i>Vielfalt der Samenausbreitung 142</i></p> <p><i>Die Gartenbohne - Embryo mit Nährstoffvorrat 146</i></p> <p><i>Praktikum Experimente zu Keimung und Wachstum 150</i></p> <p><i>METHODE Diagramme erstellen und auswerten 152</i></p>	<p><i>Samenpflanze an einem Beispiel (hier Raps) erläutern. 127</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>den Prozess der Fotosynthese als Reaktionsschema in Worten darstellen. 129</i></li> <li>- <i>Blüten nach Vorgaben präparieren und deren Aufbau darstellen. 133</i></li> <li>- <i>ein Experiment nach dem Prinzip der Variablenkontrolle zum Einfluss verschiedener Faktoren auf Keimung und Wachstum planen, durchführen und protokollieren. 150 und 151</i></li> <li>- <i>den Zusammenhang zwischen der Struktur von Früchten und Samen und deren Funktion für die Fortpflanzung und Ausbreitung von Pflanzen darstellen. 143, 145</i></li> </ul> <p><b>UF1</b> erworbenes Wissen über biologische Phänomene unter Verwendung einfacher Konzepte nachvollziehbar darstellen und Zusammenhänge anwenden.</p> <p><b>UF2</b> das zur Lösung einfacher vorgegebener Aufgaben und Problemstellungen erforderliche biologische Fachwissen auswählen und anwenden.</p> <p><b>UF3</b> biologische Objekte und Vorgänge nach vorgegebenen Kriterien ordnen.</p>	<p>erkennen und Fragen formulieren, die sich mit biologischen Methoden klären lassen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>E2</b> bei angeleiteten biologischen Betrachtungen und Beobachtungen Strukturen und Veränderungen wahrnehmen, ggf. kriteriengeleitet vergleichen sowie zwischen der Beschreibung und der Deutung unterscheiden.</li> <li>- <b>E3</b> Vermutungen zu biologischen Fragestellungen auf der Grundlage von Alltagswissen und einfachen fachlichen Konzepten formulieren.</li> <li>- <b>E4</b> bei angeleiteten Untersuchungen und Experimenten Handlungsschritte nachvollziehen und unter Beachtung von Sicherheitsaspekten durchführen, einfache Experimente selbst planen sowie biologische Methoden sachgerecht anwenden.</li> <li>- <b>E5</b> Beobachtungen und Messdaten ordnen sowie mit Bezug auf die zugrundeliegende Fragestellung oder Vermutung auswerten und daraus Schlüsse ziehen.</li> </ul>	<p>und Fruchtbildung</p> <p>Blütendiagramme nach Untersuchung legen und zeichnen (z.B. Tulpe, Kirsche, Raps)</p> <p>Keimungsexperimente mit Erbsen, Bohnen, Kresse als Langzeithausaufgabe mit Präsentation und Diskussion der Ergebnisse z.B. in Form einer Protokollmappe</p>
---	---	---	---

	<p><b>UF4</b> neu erworbene biologische Konzepte in vorhandenes Wissen eingliedern und Alltagsvorstellungen hinterfragen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>E6</b> mit einfachen Struktur- und Funktionsmodellen biologische Phänomene veranschaulichen und erklären.</li> <li>- <b>E7</b> in einfachen biologischen Zusammenhängen Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung nachvollziehen und Aussagen konstruktiv kritisch hinterfragen.</li> <li>- <b>K1</b> das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, Skizzen, Diagramme, mikroskopische Zeichnungen) dokumentieren.</li> <li>- <b>K3</b> eingegrenzte biologische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse – auch mithilfe digitaler Medien – bildungssprachlich angemessen und unter Verwendung einfacher Elemente der Fachsprache in geeigneten Darstellungsformen (Redebeitrag, kurze kontinuierliche und diskontinuierliche Texte) sachgerecht vorstellen.</li> </ul>	
<p><b>Medienkompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Informationsrecherche:</i> Informationsrecherchen zielgerichtet durchführen und dabei Suchstrategien anwenden. 143</li> <li>- <i>Informationsauswertung:</i> Themenrelevante Informationen und Daten aus Medienangeboten filtern, strukturieren, umwandeln und aufbereiten.</li> </ul>			

<p>143</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Informationsbewertung:</i> Informationen, Daten und ihre Quellen sowie dahinterliegende Strategien und Absichten erkennen und kritisch bewerten. 143</li> <li>- <i>Medienausstattung:</i> Medienausstattung (Hardware) kennen, auswählen und reflektiert anwenden; mit dieser verantwortungsvoll umgehen. 150 und 151</li> <li>- <i>Medienproduktion und Präsentation:</i> Medienprodukte adressatengerecht planen, gestalten und präsentieren; Möglichkeiten des Veröffentlichens und Teilens kennen und nutzen. 150 und 151</li> <li>- <i>Digitale Werkzeuge:</i> Verschiedene digitale Werkzeuge und deren Funktionsumfang kennen, auswählen sowie diese kreativ (= hier speziell der Stopp-Motion Film), reflektiert und zielgerichtet einsetzen. 150 und 151</li> <li>- <i>Datenorganisation:</i> Informationen und Daten sicher speichern, wiederfinden und von verschiedenen Orten abrufen; Informationen und Daten zusammenfassen, organisieren und strukturiert aufbewahren. 150 und 151</li> <li>- <i>Gestaltungsmittel:</i> Gestaltungsmittel von Medienprodukten kennen, reflektiert anwenden sowie hinsichtlich ihrer Qualität, Wirkung und Aussageabsicht beurteilen. 150 und 151</li> </ul>			
<p><b>2 Pflanzen im Jahresverlauf</b></p> <p><i>Die Buche - ein Baum schafft Lebensraum 154</i></p> <p><i>METHODE Bestimmen von Pflanzenfamilien mit einem Bestimmungsschlüssel 158</i></p> <p><i>METHODE Herbarium – Sammeln und Bestimmen 160</i></p> <p><i>METHODE Foto-Herbarium für Früchte und Samen 161</i></p> <p><i>METHODE Schulumgebung kartieren</i></p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p><i>einen Bestimmungsschlüssel (auch digital) zur Identifizierung einheimischer Samenpflanzen sachgerecht anwenden und seine algorithmische Struktur beschreiben. 158.</i></p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>E2</b> bei angeleiteten biologischen Betrachtungen und Beobachtungen Strukturen und Veränderungen wahrnehmen, ggf. kriteriengeleitet vergleichen sowie zwischen der Beschreibung und der Deutung unterscheiden.</li> <li>- <b>E4</b> bei angeleiteten Untersuchungen und Experimenten Handlungsschritte nachvollziehen und unter Beachtung von Sicherheitsaspekten durchführen, einfache Experimente selbst planen sowie biologische Methoden sachgerecht anwenden.</li> </ul>	<p>(digitales) Herbarium erstellen</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>E5</b> Beobachtungen und Messdaten ordnen sowie mit Bezug auf die zugrundeliegende Fragestellung oder Vermutung auswerten und daraus Schlüsse ziehen.</li> <li>- <b>E7</b> in einfachen biologischen Zusammenhängen Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung nachvollziehen und Aussagen konstruktiv kritisch hinterfragen.</li> </ul>	
<p><b>Medienkompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Prinzipien der digitalen Welt:</i> Grundlegende Prinzipien und Funktionsweisen der digitalen Welt identifizieren, kennen, verstehen und bewusst nutzen. 158</li> <li>- <i>Algorithmen erkennen:</i> Algorithmische Muster und Strukturen in verschiedenen Kontexten erkennen, nachvollziehen und reflektieren. 158</li> <li>- <i>Medienausstattung (Hardware):</i> Medienausstattung kennen, auswählen und reflektiert anwenden; mit dieser verantwortungsvoll umgehen. 158 und 161</li> <li>- <i>Medienproduktion und Präsentation:</i> Medienprodukte adressatengerecht planen, gestalten und präsentieren; Möglichkeiten des Veröffentlichens und Teilens kennen und nutzen. 161</li> <li>- <i>Gestaltungsmittel:</i> Gestaltungsmittel von Medienprodukten kennen, reflektiert anwenden sowie hinsichtlich ihrer Qualität, Wirkung und Aussageabsicht beurteilen. 161</li> <li>- <i>Quellendokumentation:</i> Standards der Quellenangaben beim Produzieren und Präsentieren von eigenen und fremden Inhalten kennen und anwenden. 161</li> </ul>			
<p><b>3 Bedrohte Pflanzen</b></p> <p><i>Schutz von Pflanzen – Erhalt der Vielfalt 162</i></p> <p><i>Überprüfe dein Grundwissen 164</i></p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p><b>UF2</b> das zur Lösung einfacher vorgegebener Aufgaben und Problemstellungen erforderliche biologische Fachwissen auswählen</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p><b>K2</b> nach Anleitung biologische Informationen aus analogen und digitalen Medien (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata)</p>	

	und anwenden.	entnehmen, sowie deren Kernaussagen wiedergeben und Quellen notieren.	
<b>Bau und Leistung des menschlichen Körpers (168-223)</b>			
<b>1 Körperhaltung und Bewegung</b> Das Skelett besteht aus Knochen 168 METHODE Arbeiten mit Funktionsmodellen 170 Gelenke und Muskeln 172 BASISKONZEPT System 175	Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Zusammenhänge zwischen Bau und Funktion jeweils am Beispiel des Bewegungssystems erläutern.</i> 168-174</li> <li>- <i>das Grundprinzip des Zusammenwirkens von Skelett und Muskulatur bei Bewegungen erklären.</i> 174 und 175</li> <li>- <b>UF1</b> erworbenes Wissen über biologische Phänomene unter Verwendung einfacher Konzepte nachvollziehbar darstellen und Zusammenhänge anwenden.</li> <li>- <b>UF4</b> neu erworbene biologische Konzepte in vor-handenes Wissen eingliedern und Alltagsvorstellungen hinterfragen.</li> </ul>	Die Schülerinnen und Schüler können ....	Skelett-Modell Gelenk-Modelle Wirbelsäulen/Bandscheiben-Modell Rückenschule: richtig tragen-richtig Sitzen (Schulranzenkontrolle),
<b>2 Ernährung und Verdauung</b>	Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler	Experimente zum Nachweis der

<p><i>Die Ernährung 176</i>  <i>Nährstoffnachweise 180</i>  <i>Gesunde Ernährung 184</i>  <i>IM BLICKPUNKT MEDIZIN: Ich und mein Körper – Essstörungen 188</i>  <i>Verdauung der Nahrung 190</i></p>	<p>können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>einen Zusammenhang zwischen Nahrungsaufnahme, Energiebedarf und unterschiedlicher Belastung des Körpers herstellen. 178 und 179</i></li> <li>- <i>bei der Untersuchung von Nahrungsmitteln einfache Nährstoffnachweise nach Vorgabe planen, durchführen und dokumentieren. 182 und 183</i></li> <li>- <i>Zusammenhänge zwischen Bau und Funktion jeweils am Beispiel der Verdauungsorgane erläutern. 190, 191 und 193</i></li> <li>- <i>die Arbeitsteilung der Verdauungsorgane erläutern. 190, 191 und 193</i></li> <li>- <i>am Beispiel des Dünndarms das Prinzip der Oberflächenvergrößerung und seine Bedeutung für den Stoffaustausch erläutern. 191</i></li> <li>- <i>die Wirkungsweise von Verdauungsenzymen mithilfe einfacher Modellvorstellungen beschreiben. 192</i></li> <li>- <i>Lebensmittel anhand von ausgewählten Qualitätsmerkmalen beurteilen. 185 und 187</i></li> <li>- <b>UF1</b> erworbenes Wissen über</li> </ul>	<p>können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>E1</b> in einfachen Zusammenhängen Probleme erkennen und Fragen formulieren, die sich mit biologischen Methoden klären lassen.</li> <li>- <b>E2</b> bei angeleiteten biologischen Betrachtungen und Beobachtungen Strukturen und Veränderungen wahrnehmen, ggf. kriteriengeleitet vergleichen sowie zwischen der Beschreibung und der Deutung unterscheiden.</li> <li>- <b>E3</b> Vermutungen zu biologischen Fragestellungen auf der Grundlage von Alltagswissen und einfachen fachlichen Konzepten formulieren.</li> <li>- <b>E4</b> bei angeleiteten Untersuchungen und Experimenten Handlungsschritte nachvollziehen und unter Beachtung von Sicherheitsaspekten durchführen, einfache Experimente selbst planen sowie biologische Methoden sachgerecht anwenden.</li> <li>- <b>E5</b> Beobachtungen und Messdaten ordnen sowie mit Bezug auf die zugrundeliegende</li> </ul>	<p>Nährstoffe in Lebensmitteln</p> <p>Wirkung des Mundspeichels auf Stärke</p> <p>Lage der Verdauungsorgane im Torso-Modell</p> <p>„Das gesunde Frühstück“</p>
--	---	---	--

	<p>biologische Phänomene unter Verwendung einfacher Konzepte nachvollziehbar darstellen und Zusammenhänge anwenden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>UF4</b> neu erworbene biologische Konzepte in vorhandenes Wissen eingliedern und Alltagsvorstellungen hinterfragen.</li> </ul>	<p>Fragestellung oder Vermutung auswerten und daraus Schlüsse ziehen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>E6</b> mit einfachen Struktur- und Funktionsmodellen biologische Phänomene veranschaulichen und erklären.</li> <li>- <b>K1</b> das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, Skizzen, Diagramme, mikroskopische Zeichnungen) dokumentieren.</li> <li>- <b>B1</b> in einer einfachen Bewertungssituation biologische Fakten nennen sowie die Interessen der Handelnden und Betroffenen beschreiben.</li> <li>- <b>B2</b> Bewertungskriterien und Handlungsoptionen benennen.</li> </ul>	
<p><b>Medienkompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Medienanalyse:</i> Die Vielfalt der Medien, ihre Entwicklung und Bedeutungen kennen, analysieren und reflektieren. 188 und 189</li> <li>- <i>Meinungsbildung:</i> Die Interessengeleitete Setzung und Verbreitung von Themen in Medien erkennen sowie in Bezug auf die Meinungsbildung beurteilen. 188 und 189</li> <li>- <i>Identitätsbildung:</i> Chancen und Herausforderungen von Medien für die Realitätswahrnehmung erkennen und analysieren sowie für die eigene Identitätsbildung nutzen. 188 und 189</li> </ul>			
<p><b>4 Atmung und Blutkreislauf</b></p> <p><i>Lunge- Atmung und Gasaustausch 194</i></p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Zusammenhänge zwischen Bau und Funktion jeweils am</i></li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>E1</b> in einfachen Zusammenhängen Probleme</li> </ul>	<p>Experimente zu Atmung und Blutkreislauf (Puls)</p> <p>Modell zur Atmung</p>

<p><i>Blut- Bestandteil und Aufgaben 198</i></p> <p><i>Blutkreislauf und Bau der Blutgefäße 202</i></p> <p><i>Herz - Bau und Funktion 206</i></p> <p><i>Praktikum Herzmodell 210</i></p> <p><i>IM BLICKPUNKT MEDIZIN: Herz-Kreislauf-Erkrankungen 211</i></p> <p><i>Das Zusammenspiel der Organe 212</i></p> <p><i>BASISKONZEPT Stoff- und Energieumwandlung 214</i></p> <p><i>METHODE Daten verarbeiten – Mittelwerte Bilden 215</i></p>	<p><i>Beispiel der Atmungsorgane, des Herz- und Kreislaufsystems erläutern. 194-197; 202-205; 206-209</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>am Beispiel der Lunge das Prinzip der Oberflächenvergrößerung und seine Bedeutung für den Stoffaustausch erläutern. 196</i></li> <li>- <i>Blut als Transportmittel für Nährstoffe, Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid beschreiben und die Bedeutung des Transportes für die damit zusammenhängenden Stoffwechselfvorgänge erläutern. 198-201</i></li> <li>- <i>die Bedeutung der Fotosynthese für das Leben von Pflanzen und Tieren erklären. 214</i></li> <li>- <i>in einem quantitativen Experiment zur Abhängigkeit der Herzschlag- und Atemfrequenz von der Intensität körperlicher Anstrengung Daten erheben, darstellen und auswerten. 215</i></li> <li>- <i>die Funktion der Atemmuskulatur zum Aufbau von Druckunterschieden an einem Modell erklären. 197</i></li> <li>- <i>die Funktionsweise des</i></li> </ul>	<p>erkennen und Fragen formulieren, die sich mit biologischen Methoden klären lassen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>E2</b> bei angeleiteten biologischen Betrachtungen und Beobachtungen Strukturen und Veränderungen wahrnehmen, ggf. kriteriengeleitet vergleichen sowie zwischen der Beschreibung und der Deutung unterscheiden.</li> <li>- <b>E3</b> Vermutungen zu biologischen Fragestellungen auf der Grundlage von Alltagswissen und einfachen fachlichen Konzepten formulieren.</li> <li>- <b>E4</b> bei angeleiteten Untersuchungen und Experimenten Handlungsschritte nachvollziehen und unter Beachtung von Sicherheitsaspekten durchführen, einfache Experimente selbst planen sowie biologische Methoden sachgerecht anwenden.</li> <li>- <b>E5</b> Beobachtungen und Messdaten ordnen sowie mit Bezug auf die zugrundeliegende Fragestellung oder Vermutung auswerten und daraus Schlüsse ziehen.</li> </ul>	<p>Herz- und Herzklappenmodelle</p> <p>Fertigpräparat „Blut“ mikroskopieren</p> <p>vgl. aktuelles Informationsmaterial der BZgA</p>
---	--	---	---

	<p><i>Herzens an einem einfachen Modell erklären und das Konzept des Blutkreislaufs an einem Schema erläutern. 210</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Blut (Fertigpräparat) mikroskopisch untersuchen und seine heterogene Zusammensetzung beschreiben. 201</i></li> </ul> <p><b>UF1</b> erworbenes Wissen über biologische Phänomene unter Verwendung einfacher Konzepte nachvollziehbar darstellen und Zusammenhänge anwenden.</p> <p><b>UF2</b> das zur Lösung einfacher vorgegebener Aufgaben und Problemstellungen erforderliche biologische Fachwissen auswählen und anwenden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>E6</b> mit einfachen Struktur- und Funktionsmodellen biologische Phänomene veranschaulichen und erklären.</li> <li>- <b>K1</b> das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, Skizzen, Diagramme, mikroskopische Zeichnungen) dokumentieren..</li> </ul>	
<p><b>5 Aktiv werden für ein gesundheitsbewusstes Leben</b></p> <p><i>Bewegung hält den Körper fit 216</i></p> <p><i>Suchtvorbeugung 218</i></p> <p><i>Überprüfe dein Grundwissen 222</i></p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>die Folgen des Tabakkonsums für den Organismus erläutern. 221</i></li> <li>- <i>Empfehlungen zur Gesunderhaltung des Körpers und zur Suchtprophylaxe unter Verwendung von biologischem Wissen entwickelt. 218 bis 221</i></li> </ul> <p><b>UF1</b> erworbenes Wissen über biologische Phänomene unter</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>K4</b> Eigene Aussagen fachlich sinnvoll begründen, faktenbasierte Gründe von intuitiven Meinungen unterschiedliche sowie bei Unklarheit sachlich nachfragen.</li> <li>- <b>B3</b> kriteriengeleitet eine Entscheidung für eine Handlungsoption treffen.</li> </ul>	vgl. aktuelles Informationsmaterial der BZgA

	<p>Verwendung einfacher Konzepte nachvollziehbar darstellen und Zusammenhänge anwenden.</p> <p><b>UF2</b> das zur Lösung einfacher vorgegebener Aufgaben und Problemstellungen erforderliche biologische Fachwissen auswählen und anwenden.</p>	- <b>B4</b> Bewertungen und Entscheidungen begründen.	
<b>Sexualität des Menschen (224-242)</b>			
<p><b>1 Die Pubertät</b> <i>Vom Kind zum Erwachsenen 226</i></p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>körperliche und psychische Veränderungen in der Pubertät erläutern. 226 bis 228, 230</i></li> <li>- <i>den Sprachgebrauch im Bereich der Sexualität kritisch reflektieren und sich situationsangemessen, respektvoll und geschlechtersensibel ausdrücken. 231</i></li> <li>- <b>UF1</b> erworbenes Wissen über biologische Phänomene unter Verwendung einfacher Konzepte nachvollziehbar darstellen und Zusammenhänge anwenden.</li> <li>- <b>UF2</b> das zur Lösung einfacher vorgegebener Aufgaben und Problemstellungen erforderliche</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p><b>B2</b> Bewertungskriterien und Handlungsoptionen benennen.</p> <p><b>B3</b> kriteriengeleitet eine Entscheidung für eine Handlungsoption treffen.</p>	<i>(Elternbrief als Information, Muster im Fachschaftsordner)</i>

	biologische Fachwissen auswählen und anwenden		
<p><b>2 Mann und Frau</b></p> <p><i>Der Bau der Geschlechtsorgane von Mann und Frau 232</i></p> <p><i>Schwangerschaft, Geburt und Entwicklung vom Säugling zum Kleinkind 236</i></p> <p><i>Überprüfe dein Grundwissen 242</i></p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Bau und Funktion der menschlichen Geschlechtsorgane erläutern. 227 und 228</i></li> <li>- <i>den weiblichen Zyklus in Grundzügen erklären. 234</i></li> <li>- <i>Methoden der Empfängnisverhütung für eine verantwortungsvolle Lebensplanung beschreiben. 240</i></li> <li>- <i>Eizelle und Spermium vergleichen und den Vorgang der Befruchtung beschreiben. 232-236 und 241</i></li> <li>- <i>Schwangerschaft und Geburt beschreiben und Maßnahmen zur Vermeidung von Gesundheitsrisiken für Embryo und Fötus begründen. 237 und 238</i></li> <li>- <i>anhand geeigneten Bildmaterials die Entwicklung eines Embryos bzw. Fetus beschreiben und das Wachstum mit der Vermehrung von Zellen erklären. 241</i></li> <li>- <b>UF1</b> erworbenes Wissen über</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>E1</b> in einfachen Zusammenhängen Probleme erkennen und Fragen formulieren, die sich mit biologischen Methoden klären lassen.</li> <li>- <b>E2</b> bei angeleiteten biologischen Betrachtungen und Beobachtungen Strukturen und Veränderungen wahrnehmen, ggf. kriteriengeleitet vergleichen sowie zwischen der Beschreibung und der Deutung unterscheiden.</li> <li>- <b>E5</b> Beobachtungen und Messdaten ordnen sowie mit Bezug auf die zugrundeliegende Fragestellung oder Vermutung auswerten und daraus Schlüsse ziehen.</li> <li>- <b>B3</b> kriteriengeleitet eine Entscheidung für eine Handlungsoption treffen.</li> <li>- <b>K2</b> nach Anleitung biologische Informationen aus analogen und digitalen Medien (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen,</li> </ul>	<p>Aktuelles Informationsmaterial von Institutionen, z.B. BzgA, Krankenkassen</p> <p>Hygiene, Monatshygiene</p> <p>Verwendung von Verhütungsmittel (z.B. Übungs- und Informationsmaterial zum Kondom)</p> <p>Modellversuch zur Fruchtblase</p>

	<p>biologische Phänomene unter Verwendung einfacher Konzepte nachvollziehbar darstellen und Zusammenhänge anwenden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>UF2</b> das zur Lösung einfacher vorgegebener Aufgaben und Problemstellungen erforderliche biologische Fachwissen auswählen und anwenden</li> <li>- <b>UF4</b> neu erworbene biologische Konzepte in vor-handenes Wissen eingliedern und Alltagsvorstellungen hinterfragen.</li> </ul>	<p>Schemata) entnehmen, sowie deren Kernaussagen wiedergeben und Quellen notieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>K4</b> Eigene Aussagen fachlich sinnvoll begründen, faktenbasierte Gründe von intuitiven Meinungen unterschiedliche sowie bei Unklarheit sachlich nachfragen.</li> </ul>	
<p><b>Fachübergreifend:</b></p> <p>Alle Fächer: einheitl. Vorgaben zur Heftgestaltung;</p> <p>M: Mathematische Gestaltungsmittel (Diagramme, Tabellen);</p> <p>Ch/ Ph: einheitliches Schema zur Anfertigung eines Versuchsprotokolls im NW Unterricht;</p> <p>D: 5-Schritt-Lesemethode (hier: Sachtexte)</p> <p>EK/ KU/ Politik: Hauberg-Projekt (Verantwortliche: MOS, BRÜ, HIL, LIE); im Biologie-Unterricht der Klasse 5/6 integriert in „Vielfalt und Anpasstheit von Samenpflanzen“ sowie „Wirbeltierschutz – Erhalt der Vielfalt“ – Mappe mit vorbereitenden Materialien für die Exkursionen in den Historischen Hauberg Fellinghausen steht allen Biologie-Lehrkräften zur Verfügung</p>		<p><b>Leistungsüberprüfung/ individuelle Förderung:</b></p> <p>Klassenarbeiten pro Schuljahr: keine</p> <p>Weitere Formen der Leistungsüberprüfung:</p> <p>Die wesentliche Grundlage für die Bewertung der Schülerleistung sind die mündlichen Beiträge zum Unterrichtsgespräch. Schriftliche Ausarbeitungen in Form von Protokollen oder Arbeitsblättern werden in die Leistungsbewertung einbezogen. Gelegentliche schriftliche Übungen ergänzen ggf. die Leistungsbeurteilung. In das Gesamtleistungsbild lassen sich auch manuelle Fertigkeiten beim Skizzenerstellen und Zeichnen oder Experimentieren einbeziehen, die sich auch bei der Beurteilung der Heft- oder Mappenführung zeigen. Schließlich sind positive Aspekte des Lern- und Arbeitsverhaltens wie Arbeitsgenauigkeit oder Ausdauer ebenfalls in der Gesamtbeurteilung zu berücksichtigen.</p>	

Kurze Projektbeschreibung:

Der Siegerländer Hauberg: Praktischer Naturschutz in der Tradition der Haubergpflege

Im April 2011 haben wir mit unseren 5. und 6. Klassen die Arbeiten im Historischen Hauberg in Fellinghausen bei Kreuztal begonnen. Seitdem werden die anfallenden Arbeiten, Schanzenbinden und Loheschälen, Roggenernte, Kornritterbau, Getreidemahlen sowie Brot backen, mit historischen Geräten in Koordination mit dem Förderverein Historischer Hauberg Fellinghausen, der Hauberggenossenschaft Historischer Hauberg Fellinghausen und dem Umweltamt der Stadt Siegen durchgeführt. Damit übernehmen wir Verantwortung für eine nachhaltige Landschafts- und Naturpflege, die mit der Region des Siegerlandes seit Generationen eng verbunden ist. Für unsere Schule bietet sich hier die Möglichkeit unter Anleitung fachkundiger Hauberggenossen mit unseren Kindern einen besonderen Beitrag für eine gesunde Natur zu leisten. Nebenbei werden eine Fülle von Einsichten, Kenntnissen und Fähigkeiten vermittelt, die über den Unterrichtsstoff weit hinaus reichen.

Bezüge zu den 17 SDGs („Ziele für nachhaltige Entwicklung“):

- 2 „Kein Hunger“
- 3 „Gesundheit und Wohlergehen“
- 4 „Hochwertige Bildung“
- 5 „Geschlechtergleichheit“
- 6 „Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen“
- 7 „Bezahlbare und saubere Energie“
- 12 „Nachhaltiger Konsum und Produktion“

Referate in Einzel- oder Gruppenarbeit bieten individuelle Förderungsmöglichkeiten

Das „Erbsen- bzw. Bohnen- oder Kresseprojekt“ als empfehlenswertes Langzeitprojekt ist sinnvoll durchzuführen in der Zeit von Ostern bis zu den Sommerferien mit Gestaltung einer Projektmappe als Dokumentation.

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- 13 „Maßnahmen zum Klimaschutz“</li><li>- 14 „Leben unter Wasser“</li><li>- 15 „Leben an Land“</li><li>- 17 „Partnerschaften zur Erreichung der Ziele“</li></ul> |  |
|---|--|

KLP Klasse 7-10 (G9)

(Basis: **Schulcurriculum *Biosphäre* Klassenstufe 7-10** – Nordrhein-Westfalen, Zahlen bezeichnen die Seitenzahlen des Schulbuchs *Biosphäre G9*)

Inhaltsfeld/ Schlüsselbegriffe	Kontext /Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Methoden- und Materialvorschläge
<b>Lebewesen wandeln Energie um (10-29)</b> Klasse 8			
<b>1 Zellen – Grundbausteine des Lebens</b>  <i>Die Zelle 12</i>	Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>UF2 Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und biologisches Fachwissen zielgerichtet anwenden.</i></li> <li>- <i>UF3 biologische Sachverhalte nach fachlichen Strukturen systematisieren und zentralen biologischen Konzepten zuordnen.</i></li> </ul>	Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>E2 bei biologischen Beobachtungen komplexe Strukturen und Veränderungen wahrnehmen, ggf. kriteriengeleitet vergleichen sowie zwischen der Beschreibung und der Deutung unterscheiden.</i></li> <li>- <i>K1 Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden.</i></li> </ul>	
<b>2 Fotosynthese und Zellatmung</b>  <i>Die Fotosynthese 16</i> <i>Die Zellatmung 20</i> <i>Im Blickpunkt Naturwissenschaft: Energie 22</i>	Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>den Prozess der Fotosynthese als Reaktionsschema in Worten darstellen. 16-19</i></li> <li>- <i>die Bedeutung der</i></li> </ul>	Die Schülerinnen und Schüler können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>E3 zur Klärung biologischer Fragestellungen überprüfbare Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zur Überprüfung von Hypothesen angeben.</i></li> </ul>	

<p><i>Fotosynthese und Zellatmung sind miteinander verknüpft 24</i></p> <p><i>Blickpunkt Physik: Kalorimetrie - Messung von Wärmemengen 28</i></p>	<p><i>Fotosynthese für das Leben von Pflanzen und Tieren erklären. 24-27</i></p> <p><i>historische Experimente zur Fotosynthese in Bezug auf zugrundeliegende Hypothesen erklären und hinsichtlich Stoff- und Energieflüssen auswerten. 16-19</i></p> <p><i>das Grundprinzip der Fotosynthese beschreiben und sie als Energiebereitstellungsprozess dem Grundprinzip der Zellatmung gegenüberstellen. 24-27</i></p> <p><i>UF1 biologisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen.</i></p> <p><i>UF2 Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und biologisches Fachwissen zielgerichtet anwenden.</i></p> <p><i>UF3 biologische Sachverhalte nach fachlichen Strukturen systematisieren und zentralen biologischen Konzepten zuordnen.</i></p>	<p><i>E5 Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren sowie mögliche Fehler analysieren und die Tragweite der Ergebnisse reflektieren.</i></p> <p><i>E7 anhand von Beispielen die Entstehung, Bedeutung und Weiterentwicklung biologischer Erkenntnisse insbesondere von Regeln, Gesetzmäßigkeiten und Modellen beschreiben.</i></p> <p><i>K1 Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden.</i></p>	
--	---	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>UF4 naturwissenschaftliche Konzepte sachlogisch vernetzen und auf variable Problemsituationen übertragen.</i></li> </ul>		
<b>Wirbellose Tiere (30-53)</b>			
<b>1 Vielfalt</b> <i>Vielfalt wirbelloser Tiere 32</i> <i>Spinnen 36</i>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>wesentliche Merkmale im äußeren Körperbau ausgewählter Wirbelloser-Taxa nennen und diesen Tiergruppen konkrete Vertreter begründet zuordnen. 32-39</i></li> <li>- <i>Parasitismus [und Symbiose] in ausgewählten Beispielen identifizieren und erläutern. 39</i></li> <li>- <i>UF3 biologische Sachverhalte nach fachlichen Strukturen systematisieren und zentralen biologischen Konzepten zuordnen.</i></li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>E5 Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren sowie mögliche Fehler analysieren und die Tragweite der Ergebnisse reflektieren.</i></li> <li>- <i>K1 Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden.</i></li> <li>- <i>B1 in einer Bewertungssituation relevante biologische und naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte und Zusammenhänge identifizieren, fehlende Informationen</i></li> </ul>	

		<i>beschaffen sowie ggf. gesellschaftliche Bezüge beschreiben.</i>	
<b>2 Insekten</b> <i>Vielfalt der Insekten 40</i> <i>Angepasstheit bei Insekten 44</i> <i>Insekten entwickeln sich unterschiedlich 48</i> <i>Wirbellose im Überblick 52</i>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>wesentliche Merkmale im äußeren Körperbau ausgewählter Wirbelloser-Taxa nennen und diesen Tiergruppen konkrete Vertreter begründet zuordnen. 40-43</i></li> <li>- <i>die Bedeutung von abiotischen Faktoren für die Habitatpräferenz von Wirbellosern experimentell überprüfen. 50</i></li> <li>- <i>UF3 biologische Sachverhalte nach fachlichen Strukturen systematisieren und zentralen biologischen Konzepten zuordnen.</i></li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>E1 Fragestellungen, die biologischen Erklärungen bzw. Erkenntnisprozessen zugrunde liegen, identifizieren und formulieren.</i></li> <li>- <i>E3 zur Klärung biologischer Fragestellungen überprüfbare Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zur Überprüfung von Hypothesen angeben.</i></li> <li>- <i>E4 Untersuchungen und Experimente systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zu haltende Variablen identifizieren sowie die Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren.</i></li> <li>- <i>E5 Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren sowie mögliche Fehler analysieren und die Tragweite</i></li> </ul>	

		<p>der Ergebnisse reflektieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- K1 Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden.</li> </ul>	
<b>Medienkompetenzen:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Digitale Werkzeuge: Verschiedene digitale Werkzeuge und deren Funktionsumfang kennen, auswählen sowie diese kreativ, reflektiert und zielgerichtet einsetzen. 51</i></li> </ul>			
<b>Merkmale von Landökosystemen (54-113) Ein ausgewähltes Ökosystem näher betrachten</b>			
Klasse 8			
<p><b>1 Der Rasen vor der Haustür</b></p> <p><i>Pflanzen im Rasen 56</i></p> <p><i>Tiere im Lebensraum Rasen 60</i></p> <p><i>Räuber-Beute-Beziehung im Gleichgewicht? 64</i></p> <p><i>Rasen – Weide – Wiese 68</i></p> <p><i>Methode: Untersuchung eines Ökosystems 72</i></p> <p><i>Stoffe und Energie im Ökosystem 76</i></p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Angepasstheiten von ausgewählten Lebewesen an abiotische und biotische Umweltfaktoren erläutern. 56-59, 71</i></li> <li>- <i>an einem heimischen Ökosystem Biotop und Biozönose beschreiben sowie die räumliche Gliederung und Veränderungen im Jahresverlauf erläutern. 68-71</i></li> <li>- <i>ein heimisches Ökosystem hinsichtlich seiner Struktur untersuchen und dort vorkommende Taxa bestimmen.</i></li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>E1 Fragestellungen, die biologischen Erklärungen bzw. Erkenntnisprozessen zugrunde liegen, identifizieren und formulieren.</i></li> <li>- <i>E2 bei biologischen Beobachtungen komplexe Strukturen und Veränderungen wahrnehmen, ggf. kriteriengeleitet vergleichen sowie zwischen der Beschreibung und der Deutung unterscheiden.</i></li> <li>- <i>E4 Untersuchungen und Experimente systematisch unter</i></li> </ul>	

	<p>72-75</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- abiotische Faktoren in einem heimischen Ökosystem messen und mit dem Vorkommen von Arten in Beziehung setzen. 72-74</li> <li>- ausgehend von einfachen Nahrungsnetzen die Stoff- und Energieflüsse zwischen Produzenten, Konsumenten, Destruenten und Umwelt in einem Ökosystem erläutern. 76-77</li> <li>- die natürliche Sukzession eines Ökosystems beschreiben und anthropogene Einflüsse auf dessen Entwicklung erläutern. 78</li> <li>- UF1 biologisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen.</li> <li>- UF2 Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und biologisches Fachwissen zielgerichtet anwenden.</li> <li>- UF3 biologische Sachverhalte nach fachlichen Strukturen</li> </ul>	<p>Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zu haltende Variablen identifizieren sowie die Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- E5 Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren sowie mögliche Fehler analysieren und die Tragweite der Ergebnisse reflektieren.</li> <li>- E6 Modelle und Modellvorstellungen zur Erklärung und Vorhersage von biologischen Phänomenen und Zusammenhängen anwenden sowie über deren Gültigkeitsbereich und Grenzen kritisch reflektieren.</li> <li>- K1 Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden.</li> <li>- K3 biologische Sachverhalte, Überlegungen und</li> </ul>	
--	---	--	--

	<p><i>systematisieren und zentralen biologischen Konzepten zuordnen.</i></p> <p>- <i>UF4 naturwissenschaftliche Konzepte sachlogisch vernetzen und auf variable Problemsituationen übertragen.</i></p>	<p><i>Arbeitsergebnisse unter Verwendung der Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Darstellungsformen sachgerecht, adressatengerecht und situationsbezogen in Form von kurzen Vorträgen und schriftlichen Ausarbeitungen präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden.</i></p>	
<p><b>2 Der Wald</b></p> <p><i>Pflanzen im Laubwald 80</i></p> <p><i>Moose und Farne 84</i></p> <p><i>Tiere im Wald 86</i></p> <p><i>Pilze 90</i></p> <p><i>Der Wald im Jahresverlauf 94</i></p> <p><i>Der Wald als Ökosystem 98</i></p> <p><i>Methode: Bestimmung von Bodenlebewesen 101</i></p> <p><i>Lebewesen verändern ihre Umwelt 102</i></p> <p><i>Im Blickpunkt</i></p> <p><i>Geowissenschaften: Boden 103</i></p> <p><i>Bedeutung und Gefährdung des Waldes 106</i></p> <p><i>Methode: Umweltkonflikte lösen 110</i></p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p>- <i>Angepasstheiten von ausgewählten Lebewesen an abiotische und biotische Umweltfaktoren erläutern. 80-83</i></p> <p>- <i>an einem heimischen Ökosystem Biotop und Biozönose beschreiben sowie die räumliche Gliederung und Veränderungen im Jahresverlauf erläutern. 94-97, 98-100</i></p> <p>- <i>ein heimisches Ökosystem hinsichtlich seiner Struktur untersuchen und dort vorkommende Taxa bestimmen.</i></p> <p>- <i>abiotische Faktoren in einem heimischen Ökosystem messen und mit dem Vorkommen von Arten in Beziehung setzen. 83</i></p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p>- <i>E1 Fragestellungen, die biologischen Erklärungen bzw. Erkenntnisprozessen zugrunde liegen, identifizieren und formulieren.</i></p> <p>- <i>E2 bei biologischen Beobachtungen komplexe Strukturen und Veränderungen wahrnehmen, ggf. kriteriengeleitet vergleichen sowie zwischen der Beschreibung und der Deutung unterscheiden.</i></p> <p>- <i>E4 Untersuchungen und Experimente systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zu haltende Variablen identifizieren sowie die</i></p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>ausgehend von einfachen Nahrungsnetzen die Stoff- und Energieflüsse zwischen Produzenten, Konsumenten, Destruenten und Umwelt in einem Ökosystem erläutern.</i></li> <li>- <i>Angepasstheiten von Pflanzen an einen abiotischen Faktor anhand von mikroskopischen Präparaten beschreiben. 83</i></li> <li>- <i>Parasitismus und Symbiose in ausgewählten Beispielen identifizieren und erläutern. 87, 91, 93</i></li> <li>- <i>Pilze von Tieren und Pflanzen unterscheiden und an ausgewählten Beispielen ihre Rolle im Ökosystem erklären. 90-93</i></li> <li>- <i>die Koexistenz von verschiedenen Arten mit ihren unterschiedlichen Ansprüchen an die Umwelt erklären. 86-89</i></li> <li>- <i>die natürliche Sukzession eines Ökosystems beschreiben und anthropogene Einflüsse auf dessen Entwicklung erläutern. 104-105</i></li> <li>- <i>Umgestaltungen der Landschaft durch menschliche Eingriffe unter ökonomischen und ökologischen Aspekten bewerten und</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren.</i></li> <li>- <i>E5 Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren sowie mögliche Fehler analysieren und die Tragweite der Ergebnisse reflektieren.</i></li> <li>- <i>K1 Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden.</i></li> <li>- <i>K4 auf der Grundlage biologischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denkweisen faktenbasiert, rational und schlüssig argumentieren sowie zu Beiträgen anderer respektvolle, konstruktiv-kritische Rückmeldungen geben.</i></li> <li>- <i>B2 Bewertungskriterien festlegen und Handlungsoptionen entwickeln.</i></li> <li>- <i>B3 Handlungsoptionen durch Gewichten und Abwägen von Kriterien und nach Abschätzung</i></li> </ul>	
--	--	---	--

	<p><i>Handlungsoptionen im Sinne des Naturschutzes und der Nachhaltigkeit entwickeln. 110-111</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>UF1 biologisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen.</i></li> <li>- <i>UF2 Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und biologisches Fachwissen zielgerichtet anwenden.</i></li> <li>- <i>UF3 biologische Sachverhalte nach fachlichen Strukturen systematisieren und zentralen biologischen Konzepten zuordnen.</i></li> <li>- <i>UF4 naturwissenschaftliche Konzepte sachlogisch vernetzen und auf variable Problemsituationen übertragen.</i></li> </ul>	<p><i>der Folgen für die Natur, das Individuum und die Gesellschaft auswählen.</i></p>	
<p><b>Medienkompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Digitale Werkzeuge: Verschiedene digitale Werkzeuge und deren Funktionsumfang kennen, auswählen sowie diese kreativ, reflektiert und zielgerichtet einsetzen. 83</i></li> </ul>			
<p><b>Merkmale von Gewässerökosystemen 114-149</b></p>			

<p><b>1 Stehende Gewässer</b>  <i>Teich – Weiher – Tümpel – See</i>  116  <i>Einzeller im Teichwasser</i> 120  <i>Tiere im und am Teich</i> 124  <i>Methode:</i>  <i>Gewässeruntersuchung</i> 130</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Angepasstheiten von ausgewählten Lebewesen an abiotische und biotische Umweltfaktoren erläutern.</i> 116-119, 124-128</li> <li>- <i>Angepasstheiten von Pflanzen an einen abiotischen Faktor anhand von mikroskopischen Präparaten beschreiben.</i> 119</li> <li>- <i>an einem heimischen Ökosystem Biotop und Biozönose beschreiben sowie die räumliche Gliederung und Veränderungen im Jahresverlauf erläutern.</i> 124-127, 129</li> <li>- <i>ein heimisches Ökosystem hinsichtlich seiner Struktur untersuchen und dort vorkommende Taxa bestimmen.</i> 130-131</li> <li>- <i>die Koexistenz von verschiedenen Arten mit ihren unterschiedlichen Ansprüchen an die Umwelt erklären.</i> 124-125</li> <li>- <i>die natürliche Sukzession eines Ökosystems beschreiben und anthropogene Einflüsse auf dessen Entwicklung erläutern.</i> 129</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>E2 bei biologischen Beobachtungen komplexe Strukturen und Veränderungen wahrnehmen, ggf. kriteriengeleitet vergleichen sowie zwischen der Beschreibung und der Deutung unterscheiden.</i></li> <li>- <i>E4 Untersuchungen und Experimente systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zu haltende Variablen identifizieren sowie die Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren.</i></li> <li>- <i>E6 Modelle und Modellvorstellungen zur Erklärung und Vorhersage von biologischen Phänomenen und Zusammenhängen anwenden sowie über deren Gültigkeitsbereich und Grenzen kritisch reflektieren.</i></li> <li>- <i>K1 Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache</i></li> </ul>	
---	---	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>UF1 biologisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen.</i></li> <li>- <i>UF2 Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und biologisches Fachwissen zielgerichtet anwenden.</i></li> <li>- <i>UF3 biologische Sachverhalte nach fachlichen Strukturen systematisieren und zentralen biologischen Konzepten zuordnen.</i></li> <li>- <i>UF4 naturwissenschaftliche Konzepte sachlogisch vernetzen und auf variable Problemsituationen übertragen.</i></li> </ul>	<p><i>sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden.</i></p>	
<p><b>2 Fließgewässer</b>  <i>Von der Quelle bis zur Mündung</i>  132  <i>Tiere im und am Fließgewässer</i>  136  <i>Veränderung eines Fließgewässers</i> 140  <i>Im Blickpunkt Technik:</i></p>	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler können ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>an einem heimischen Ökosystem Biotop und Biozönose beschreiben sowie die räumliche Gliederung und Veränderungen im Jahresverlauf erläutern.</i> 132-135</li> <li>- <i>Angepasstheiten von</i></li> </ul>	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler können ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>E2 bei biologischen Beobachtungen komplexe Strukturen und Veränderungen wahrnehmen, ggf. kriteriengeleitet vergleichen sowie zwischen der Beschreibung und der Deutung unterscheiden.</i></li> </ul>	

<p><i>Kläranlagen 144</i></p> <p><i>Methode: Bestimmung</i></p> <p><i>Gewässergüte 146</i></p>	<p><i>ausgewählten Lebewesen an abiotische und biotische Umweltfaktoren erläutern. 134-135, 136-139</i></p> <p><i>die natürliche Sukzession eines Ökosystems beschreiben und anthropogene Einflüsse auf dessen Entwicklung erläutern. 142</i></p> <p><i>ein heimisches Ökosystem hinsichtlich seiner Struktur untersuchen und dort vorkommende Taxa bestimmen. 146-147</i></p> <p><i>Umgestaltungen der Landschaft durch menschliche Eingriffe unter ökonomischen und ökologischen Aspekten bewerten und Handlungsoptionen im Sinne des Naturschutzes und der Nachhaltigkeit entwickeln. 143</i></p> <p><i>UF1 biologisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen.</i></p> <p><i>UF2 Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und biologisches Fachwissen</i></p>	<p><i>E4 Untersuchungen und Experimente systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zu haltende Variablen identifizieren sowie die Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren.</i></p> <p><i>K1 Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden.</i></p> <p><i>K4 auf der Grundlage biologischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denkweisen faktenbasiert, rational und schlüssig argumentieren sowie zu Beiträgen anderer respektvolle, konstruktiv-kritische Rückmeldungen geben.</i></p> <p><i>B2 Bewertungskriterien festlegen und Handlungsoptionen entwickeln.</i></p> <p><i>B3 Handlungsoptionen durch Gewichten und Abwägen von Kriterien und nach Abschätzung der Folgen für die Natur, das</i></p>	
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>zielgerichtet anwenden.</i></li> <li>- <i>UF3 biologische Sachverhalte nach fachlichen Strukturen systematisieren und zentralen biologischen Konzepten zuordnen.</i></li> <li>- <i>UF4 naturwissenschaftliche Konzepte sachlogisch vernetzen und auf variable Problemsituationen übertragen.</i></li> </ul>	<p><i>Individuum und die Gesellschaft auswählen.</i></p>	
<b>Naturschutz und Nachhaltigkeit (150-173)</b>			
<p><b>1 Vielfalt der Lebewesen</b></p> <p><i>Biodiversität 152</i></p> <p><i>Bedrohte Vielfalt 156</i></p> <p><i>Biotop- und Artenschutz 160</i></p>	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler können ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>die Bedeutung des Biotopschutzes für den Artenschutz und den Erhalt der biologischen Vielfalt erläutern. 156-159, 160-163</i></li> <li>- <i>die Notwendigkeit von Naturschutz auch ethisch begründen. 160-163</i></li> <li>- <i>die natürliche Sukzession eines Ökosystems beschreiben und anthropogene Einflüsse auf dessen Entwicklung erläutern. 163</i></li> <li>- <i>am Beispiel der Insekten Eingriffe des Menschen in die Lebensräume Wirbelloser bewerten. 163</i></li> </ul>	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler können ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>K1 Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden.</i></li> <li>- <i>K2 selbstständig Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen.</i></li> <li>- <i>K3 biologische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse unter</i></li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>UF1 biologisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen.</i></li> <li>- <i>UF4 naturwissenschaftliche Konzepte sachlogisch vernetzen und auf variable Problemsituationen übertragen.</i></li> </ul>	<p><i>Verwendung der Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Darstellungsformen sachgerecht, adressatengerecht und situationsbezogen in Form von kurzen Vorträgen und schriftlichen Ausarbeitungen präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden.</i></p> <p><i>K4 auf der Grundlage biologischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denkweisen faktenbasiert, rational und schlüssig argumentieren sowie zu Beiträgen anderer respektvolle, konstruktiv-kritische Rückmeldungen geben.</i></p> <p><i>B1 in einer Bewertungssituation relevante biologische und naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte und Zusammenhänge identifizieren, fehlende Informationen beschaffen sowie ggf. gesellschaftliche Bezüge beschreiben.</i></p> <p><i>B4 Bewertungen und Entscheidungen argumentativ vertreten und reflektieren.</i></p>	
--	---	--	--

<p><b>2 Mensch und Biosphäre</b></p> <p><i>Beeinflussung der Biosphäre 164</i></p> <p><i>Nachhaltiges Handeln 168</i></p> <p><i>Im Blickpunkt Wissenschaft und Politik: Insektensterben 171</i></p>	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler können ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Umgestaltungen der Landschaft durch menschliche Eingriffe unter ökonomischen und ökologischen Aspekten bewerten und Handlungsoptionen im Sinne des Naturschutzes und der Nachhaltigkeit entwickeln. 171-172</i></li> <li>- <i>am Beispiel der Insekten Eingriffe des Menschen in die Lebensräume Wirbelloser bewerten. 171-172</i></li> <li>- <i>UF1 biologisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen.</i></li> <li>- <i>UF4 naturwissenschaftliche Konzepte sachlogisch vernetzen und auf variable Problemsituationen übertragen.</i></li> </ul>	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler können ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>K4 auf der Grundlage biologischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denkweisen faktenbasiert, rational und schlüssig argumentieren sowie zu Beiträgen anderer respektvolle, konstruktiv-kritische Rückmeldungen geben.</i></li> <li>- <i>B1 in einer Bewertungssituation relevante biologische und naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte und Zusammenhänge identifizieren, fehlende Informationen beschaffen sowie ggf. gesellschaftliche Bezüge beschreiben.</i></li> <li>- <i>B2 Bewertungskriterien festlegen und Handlungsoptionen entwickeln.</i></li> </ul>	
---	--	--	--

**Medienkompetenzen:**

- *Informationsrecherche: Informationsrecherchen zielgerichtet durchführen und dabei Suchstrategien anwenden. 162, 170, 172*
- *Informationsauswertung: Themenrelevante Informationen und Daten aus Medienangeboten filtern, strukturieren, umwandeln und aufbereiten. 162, 170, 172*
- *Medienproduktion und -präsentation: Medienprodukte adressatengerecht planen, gestalten und präsentieren; Möglichkeiten des Veröffentlichens und Teilens kennen und nutzen 172*
- *Gestaltungsmittel: Gestaltungsmittel von Medienprodukten kennen, reflektiert anwenden sowie hinsichtlich ihrer Qualität, Wirkung und Aussageabsicht beurteilen 172*
- *Quellendokumentation: Standards der Quellenangaben beim Produzieren und Präsentieren von eigenen und fremden Inhalten kennen und anwenden*
- *Rechtliche Grundlagen: Rechtliche Grundlagen des Persönlichkeits- (u. a. des Bildrechts), Urheber- und Nutzungsrechts (u. a. Lizenzen) überprüfen, bewerten und beachten 172*

**Sexualität und Fortpflanzung (288-317)**

Klasse 8

**1 Pubertät**

*Zeit des Erwachsenwerdens 290*

*Geschlechtsorgane 294*

**Die Schülerinnen und Schüler können ...**

- *UF1 erworbenes Wissen über biologische Phänomene unter Verwendung einfacher Konzepte nachvollziehbar darstellen und Zusammenhänge erläutern.*
- *UF2 das zur Lösung einfacher vorgegebener Aufgaben und Problemstellungen erforderliche biologische Fachwissen auswählen und*

**Die Schülerinnen und Schüler können ...**

- *E1 Fragestellungen, die biologischen Erklärungen bzw. Erkenntnisprozessen zugrunde liegen, identifizieren und formulieren.*
- *K2 selbstständig Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen*

	<p><i>anwenden.</i></p> <p><i>UF3 biologische Sachverhalte nach fachlichen Strukturen systematisieren und zentralen biologischen Konzepten zuordnen.</i></p>	<p><i>und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen.</i></p>	
<p><b>2 Sexualität und Fortpflanzung</b></p> <p><i>Menstruationszyklus und Schwangerschaft 298</i></p> <p><i>Die Entwicklung von Embryo und Fetus 302</i></p> <p><i>Liebe und Sexualität 306</i></p> <p><i>Sexualität und Verantwortung 310</i></p> <p>Methode: Ethische Bewertung – Schwangerschaftsabbruch 314</p>	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler können ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>den weiblichen Zyklus unter Verwendung von Daten zu körperlichen Parametern in den wesentlichen Grundzügen erläutern. 298-301</i></li> <li>- <i>die wesentlichen Stadien der Entwicklung von Merkmalen und Fähigkeiten eines Ungeborenen beschreiben. 302-305</i></li> <li>- <i>über die Reproduktionsfunktion hinausgehende Aspekte menschlicher Sexualität beschreiben. 306-309</i></li> <li>- <i>bei Aussagen zu unterschiedlichen Formen sexueller Orientierung und geschlechtlicher Identität</i></li> </ul>	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler können ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>E5 Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren sowie mögliche Fehler analysieren und die Tragweite der Ergebnisse reflektieren.</i></li> <li>- <i>E7 anhand von Beispielen die Entstehung, Bedeutung und Weiterentwicklung biologischer Erkenntnisse insbesondere von Regeln, Gesetzmäßigkeiten und Modellen beschreiben.</i></li> <li>- <i>K4 auf der Grundlage biologischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denkweisen faktenbasiert, rational und schlüssig</i></li> </ul>	

	<p><i>Sachinformationen von Wertungen unterscheiden. 308-309</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>die Übernahme von Verantwortung für sich selbst und andere im Hinblick auf sexuelles Verhalten an Fallbeispielen diskutieren. 309</i></li> <li>- <i>Verhütungsmethoden und die „Pille danach“ kriteriengeleitet vergleichen und Handlungsoptionen für verschiedene Lebenssituationen begründet auswählen. 312</i></li> <li>- <i>die Datenerhebung zur Sicherheit von Verhütungsmitteln am Beispiel des Pearl-Index erläutern und auf dieser Grundlage die Aussagen zur Sicherheit kritisch reflektieren. 313</i></li> <li>- <i>kontroverse Positionen zum Schwangerschaftsabbruch unter Berücksichtigung ethischer Maßstäbe und gesetzlicher Regelungen</i></li> </ul>	<p><i>argumentieren sowie zu Beiträgen anderer respektvolle, konstruktiv-kritische Rückmeldungen geben.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>B1 in einer Bewertungssituation relevante biologische und naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte und Zusammenhänge identifizieren, fehlende Informationen beschaffen sowie ggf. gesellschaftliche Bezüge beschreiben.</i></li> <li>- <i>B2 Bewertungskriterien festlegen und Handlungsoptionen entwickeln.</i></li> <li>- <i>B3 Handlungsoptionen durch Gewichten und Abwägen von Kriterien und nach Abschätzung der Folgen für die Natur, das Individuum und die Gesellschaft auswählen.</i></li> </ul> <p><i>B4 Bewertungen und Entscheidungen argumentativ vertreten und reflektieren.</i></p>	
--	---	--	--

	<p><i>gegeneinander abwägen. 314-315</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>UF1 biologisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen.</i></li> <li>- <i>UF2 Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und biologisches Fachwissen zielgerichtet anwenden.</i></li> </ul> <p><i>UF3 biologische Sachverhalte nach fachlichen Strukturen systematisieren und zentralen biologischen Konzepten zuordnen.</i></p>		
<p><b>Medienkompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Medienanalyse: Die Vielfalt der Medien, ihre Entwicklung und Bedeutungen kennen, analysieren und reflektieren. 293</i></li> <li>- <i>Meinungsbildung: Die interessengeleitete Setzung und Verbreitung von Themen in Medien erkennen sowie in Bezug auf die Meinungsbildung beurteilen. 293</i></li> </ul> <p><i>Identitätsbildung: Chancen und Herausforderungen von Medien für die Realitätswahrnehmung erkennen und analysieren sowie für die eigene Identitätsbildung</i></p>			



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Artenwandel durch natürliche Selektion mit Artenwandel durch Züchtung vergleichen. 191</i></li> <li>- <i>Angepasstheit vor dem Hintergrund der Selektionstheorie und der Vererbung von Merkmalen erklären. 192-195</i></li> <li>- <i>den biologischen Artbegriff anwenden. 194</i></li> <li>- <i>den Zusammenhang zwischen der Angepasstheit von Lebewesen an einen Lebensraum und ihrem Fortpflanzungserfolg an einem gegenwärtig beobachtbaren Beispiel erklären. 195</i></li> <li>- <i>den möglichen Zusammenhang zwischen abgestufter Ähnlichkeit von Lebewesen und ihrer Verwandtschaft erklären. 196-199</i></li> <li>- <i>anhand von anatomischen Merkmalen Hypothesen zur stammesgeschichtlichen Verwandtschaft ausgewählter Wirbeltiere rekonstruieren und begründen. 196-199</i></li> <li>- <i>UF1 biologisches Wissen strukturiert sowie bildungs-</i></li> </ul>	<p><i>ggf. kriteriengeleitet vergleichen sowie zwischen der Beschreibung und der Deutung unterscheiden.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>E5 Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren sowie mögliche Fehler analysieren und die Tragweite der Ergebnisse reflektieren.</i></li> <li>- <i>E6 Modelle und Modellvorstellungen zur Erklärung und Vorhersage von biologischen Phänomenen und Zusammenhängen anwenden sowie über deren Gültigkeitsbereich und Grenzen kritisch reflektieren.</i></li> <li>- <i>K1 Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden.</i></li> </ul>	
--	--	---	--

	<p><i>und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>UF2 Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und biologisches Fachwissen zielgerichtet anwenden.</i></li> <li>- <i>UF3 biologische Sachverhalte nach fachlichen Strukturen systematisieren und zentralen biologischen Konzepten zuordnen.</i></li> <li>- <i>UF4 naturwissenschaftliche Konzepte sachlogisch vernetzen und auf variable Problemsituationen übertragen.</i></li> </ul>			
<p><b>3 Evolution des Menschen</b>  <i>Die Stammesentwicklung des Menschen 200</i>  <i>Im Blickpunkt Naturwissenschaft: naturwissenschaftliche und nicht naturwissenschaftliche Theorien 206</i></p>	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler können ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>eine Stammbaumhypothese zur Evolution des Menschen anhand ausgewählter Fossilfunde rekonstruieren und begründen. 200-203</i></li> <li>- <i>die naturwissenschaftliche Position der Evolutionstheorie von nicht-naturwissenschaftlichen</i></li> </ul>	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler können ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>E2 bei biologischen Beobachtungen komplexe Strukturen und Veränderungen wahrnehmen, ggf. kriteriengeleitet vergleichen sowie zwischen der Beschreibung und der Deutung unterscheiden.</i></li> <li>- <i>E5 Beobachtungen und</i></li> </ul>	<p><i>Schädelvergleiche zur Hominidenentwicklung,</i>  <i>Filmmaterial, Zeitleisten, Selektionsspiel,</i>    <i>evtl. Besuch des</i></p>	

	<p><i>Vorstellungen zur Entwicklung von Lebewesen abgrenzen. 206-207</i></p>	<p><i>Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren sowie mögliche Fehler analysieren und die Tragweite der Ergebnisse reflektieren.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>E7 anhand von Beispielen die Entstehung, Bedeutung und Weiterentwicklung biologischer Erkenntnisse insbesondere von Regeln, Gesetzmäßigkeiten und Modellen beschreiben.</i></li> <li>- <i>K1 Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden.</i></li> <li>- <i>K4 auf der Grundlage biologischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denkweisen faktenbasiert, rational und schlüssig argumentieren sowie zu Beiträgen anderer respektvolle, konstruktiv-kritische Rückmeldungen geben.</i></li> </ul>	<p><i>Neanderthalmuseums</i></p> <p><i>, Vorbereitung, Auswertung</i></p>
--	--	---	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>B1 in einer Bewertungssituation relevante biologische und naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte und Zusammenhänge identifizieren, fehlende Informationen beschaffen sowie ggf. gesellschaftliche Bezüge beschreiben.</i></li> <li>- <i>B2 Bewertungskriterien festlegen und Handlungsoptionen entwickeln.</i></li> <li>- <i>B4 Bewertungen und Entscheidungen argumentativ vertreten und reflektieren.</i></li> </ul>		
<b>Informationssysteme des Körpers (210-249)</b> Klasse 10				
<b>1 Informationsverarbeitung im Nervensystem</b>  <i>Reize und Sinnesorgane 212</i> <i>Sinnes- und Nervenzellen 216</i> <i>Reiz und Reaktion 220</i> <i>Lernen und Gedächtnis 224</i>	<b>Die Schülerinnen und Schüler können ...</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>die Unterschiede zwischen Reiz und Erregung sowie zwischen bewusster Reaktion und Reflexen beschreiben. 212-214, 220-222</i></li> <li>- <i>die Wahrnehmung eines Reizes experimentell erfassen. 215</i></li> <li>- <i>den Vorgang der Informationsübertragung an chemischen Synapsen</i></li> </ul>	<b>Die Schülerinnen und Schüler können ...</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>E4 Untersuchungen und Experimente systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zu haltende Variablen identifizieren sowie die Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren.</i></li> </ul>		

	<p><i>anhand eines einfachen Modells beschreiben. 218-219</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>UF1 biologisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen.</i></li> <li>- <i>UF3 biologische Sachverhalte nach fachlichen Strukturen systematisieren und zentralen biologischen Konzepten zuordnen.</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>E5 Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren sowie mögliche Fehler analysieren und die Tragweite der Ergebnisse reflektieren.</i></li> <li>- <i>E6 Modelle und Modellvorstellungen zur Erklärung und Vorhersage von biologischen Phänomenen und Zusammenhängen anwenden sowie über deren Gültigkeitsbereich und Grenzen kritisch reflektieren.</i></li> </ul>		
<p><b>2 Drogen und Sucht</b> <i>Im Blickpunkt Recht: Jugendschutzgesetz 235</i></p>	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler können ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>von Suchtmitteln ausgehende physische und psychische Veränderungen beschreiben und Folgen des Konsums für die Gesundheit beurteilen. 228-234</i></li> <li>- <i>UF1 biologisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen.</i></li> </ul>	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler können ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>B1 in einer Bewertungssituation relevante biologische und naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte und Zusammenhänge identifizieren, fehlende Informationen beschaffen sowie ggf. gesellschaftliche Bezüge beschreiben.</i></li> </ul>	Ehemals Klasse 9 (möglichst in Klasse 8)	

<p><b>3 Hormone – Signalstoffe im Körper</b></p> <p><i>Der Blutzuckergehalt wird geregelt</i> 236</p> <p><i>Diabetes</i> 240</p> <p><i>Stress</i> 244</p>	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler können ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>die Bedeutung der Glucose für den Energiehaushalt der Zelle erläutern. 236-239</i></li> <li>- <i>am Beispiel des Blutzuckergehalts die Bedeutung der Regulation durch negatives Feedback und durch antagonistisch wirkende Hormone erläutern. 239</i></li> <li>- <i>die Informationsübertragung im Nervensystem mit der Informationsübertragung durch Hormone vergleichen. 238</i></li> <li>- <i>das Schlüssel-Schloss-Modell zur Erklärung des Wirkmechanismus von Hormonen anwenden. 239</i></li> <li>- <i>Ursachen und Auswirkungen von Diabetes mellitus Typ I und II datenbasiert miteinander vergleichen sowie geeignete Therapieansätze ableiten. 240-243</i></li> <li>- <i>Handlungsoptionen zur Vorbeugung von Diabetes Typ II entwickeln. 243</i></li> <li>- <i>körperliche Reaktionen auf Stresssituationen erklären.</i></li> </ul>	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler können ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>E5 Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren sowie mögliche Fehler analysieren und die Tragweite der Ergebnisse reflektieren.</i></li> <li>- <i>E6 Modelle und Modellvorstellungen zur Erklärung und Vorhersage von biologischen Phänomenen und Zusammenhängen anwenden sowie über deren Gültigkeitsbereich und Grenzen kritisch reflektieren.</i></li> <li>- <i>B2 Bewertungskriterien festlegen und Handlungsoptionen entwickeln.</i></li> </ul>	
---	---	---	--

	<p><i>244-247</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>UF1 biologisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen.</i></li> <li>- <i>UF2 Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und biologisches Fachwissen zielgerichtet anwenden.</i></li> <li>- <i>UF4 naturwissenschaftliche Konzepte sachlogisch vernetzen und auf variable Problemsituationen übertragen.</i></li> </ul>			
<b>Gesundheit und Krankheit (250-287)</b>				
Klasse 10				
<p><b>1 Infektionskrankheiten und Krankheitserreger</b></p> <p><i>Infektionskrankheiten 252</i></p> <p><i>Bakterien als Krankheitserreger 256</i></p> <p><i>Viren als Krankheitserreger 260</i></p>	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler können ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>das experimentelle Vorgehen bei historischen Versuchen zur Bekämpfung von Infektionskrankheiten erläutern und die Ergebnisse interpretieren. 252-255</i></li> <li>- <i>die Bedeutung hygienischer Maßnahmen zur Vermeidung von Infektionskrankheiten</i></li> </ul>	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler können ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>E1 Fragestellungen, die biologischen Erklärungen bzw. Erkenntnisprozessen zugrunde liegen, identifizieren und formulieren.</i></li> <li>- <i>E3 zur Klärung biologischer Fragestellungen überprüfbar Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zur</i></li> </ul>		

	<p><i>erläutern. 252-255</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Experimente zur Wirkung von hygienischen Maßnahmen auf das Wachstum von Mikroorganismen auswerten. 255</i></li> <li>- <i>den Einsatz von Antibiotika im Hinblick auf die Entstehung von Resistenzen beurteilen. 258-259</i></li> <li>- <i>den Bau und die Vermehrung von Bakterien und Viren beschreiben. 256-261</i></li> <li>-</li> <li>- <i>UF1 biologisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen.</i></li> <li>-</li> </ul>	<p><i>Überprüfung von Hypothesen angeben.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>E5 Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren sowie mögliche Fehler analysieren und die Tragweite der Ergebnisse reflektieren.</i></li> <li>- <i>E7 anhand von Beispielen die Entstehung, Bedeutung und Weiterentwicklung biologischer Erkenntnisse insbesondere von Regeln, Gesetzmäßigkeiten und Modellen beschreiben.</i></li> <li>- <i>K4 auf der Grundlage biologischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denkweisen faktenbasiert, rational und schlüssig argumentieren sowie zu Beiträgen anderer respektvolle, konstruktiv-kritische Rückmeldungen geben.</i></li> <li>- <i>B1 in einer Bewertungssituation relevante biologische und naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte und Zusammenhänge identifizieren, fehlende</i></li> </ul>	
--	--	--	--

		<p><i>Informationen beschaffen sowie ggf. gesellschaftliche Bezüge beschreiben.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>B3 Handlungsoptionen durch Gewichten und Abwägen von Kriterien und nach Abschätzung der Folgen für die Natur, das Individuum und die Gesellschaft auswählen.</i></li> <li>- <i>B4 Bewertungen und Entscheidungen argumentativ vertreten und reflektieren.</i></li> </ul>	
<p><b>Medienkompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Digitale Werkzeuge: Verschiedene digitale Werkzeuge und deren Funktionsumfang kennen, auswählen sowie diese kreativ, reflektiert und zielgerichtet einsetzen. 255</i></li> <li>- <i>Informationsrecherche: Informationsrecherchen zielgerichtet durchführen und dabei Suchstrategien anwenden. 265</i></li> <li>- <i>Informationsauswertung: Themenrelevante Informationen und Daten aus Medienangeboten filtern, strukturieren, umwandeln und aufbereiten 265</i></li> <li>- <i>Informationsbewertung: Informationen, Daten und ihre Quellen sowie dahinterliegende Strategien und Absichten erkennen und kritisch bewerten 265</i></li> </ul>			
<p><b>2 Immunsystem</b></p> <p><i>Immunabwehr 266</i></p> <p><i>Immunisierung 270</i></p> <p><i>Allergien 276</i></p> <p><i>Organspende und Organtransplantation 278</i></p> <p><i>HI-Virus – Angriff auf das Immunsystem 282</i></p>	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler können ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>das Zusammenwirken des unspezifischen und spezifischen Immunsystems an einem Beispiel erklären. 269</i></li> <li>- <i>den Unterschied zwischen passiver und aktiver Immunisierung erklären. 270-273</i></li> </ul>	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler können ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>E1 Fragestellungen, die biologischen Erklärungen bzw. Erkenntnisprozessen zugrunde liegen, identifizieren und formulieren.</i></li> <li>- <i>E2 bei biologischen Beobachtungen komplexe Strukturen und Veränderungen wahrnehmen,</i></li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>das experimentelle Vorgehen bei historischen Versuchen zur Bekämpfung von Infektionskrankheiten erläutern und die Ergebnisse interpretieren. 274</i></li> <li>- <i>Positionen zum Thema Impfung auch im Internet recherchieren, auswerten, Strategien und Absichten erkennen und unter Berücksichtigung der Empfehlungen der Ständigen Impfkommission kritisch reflektieren. 275</i></li> <li>- <i>die allergische Reaktion mit der Immunantwort bei Infektionen vergleichen. 276-277</i></li> <li>- <i>die Immunantwort auf körperfremde Gewebe und Organe erläutern. 278-281</i></li> <li>-</li> <li>- <i>UF1 biologisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen.</i></li> <li>- <i>UF2 Konzepte zur Analyse</i></li> </ul>	<p><i>ggf. kriteriengeleitet vergleichen sowie zwischen der Beschreibung und der Deutung unterscheiden.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>E3 zur Klärung biologischer Fragestellungen überprüfbare Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zur Überprüfung von Hypothesen angeben.</i></li> <li>- <i>E5 Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren sowie mögliche Fehler analysieren und die Tragweite der Ergebnisse reflektieren.</i></li> <li>- <i>E7 anhand von Beispielen die Entstehung, Bedeutung und Weiterentwicklung biologischer Erkenntnisse insbesondere von Regeln, Gesetzmäßigkeiten und Modellen beschreiben.</i></li> <li>- <i>K2 selbstständig Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen.</i></li> </ul>	
--	--	---	--

	<p><i>und Lösung von Problemen begründet auswählen und biologisches Fachwissen zielgerichtet anwenden.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>UF3 biologische Sachverhalte nach fachlichen Strukturen systematisieren und zentralen biologischen Konzepten zuordnen.</i></li> <li>- <i>UF4 naturwissenschaftliche Konzepte sachlogisch vernetzen und auf variable Problemsituationen übertragen.</i></li> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>K4 auf der Grundlage biologischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denkweisen faktenbasiert, rational und schlüssig argumentieren sowie zu Beiträgen anderer respektvolle, konstruktiv-kritische Rückmeldungen geben.</i></li> <li>- <i>B1 in einer Bewertungssituation relevante biologische und naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte und Zusammenhänge identifizieren, fehlende Informationen beschaffen sowie ggf. gesellschaftliche Bezüge beschreiben.</i></li> <li>- <i>B2 Bewertungskriterien festlegen und Handlungsoptionen entwickeln.</i></li> <li>- <i>B3 Handlungsoptionen durch Gewichten und Abwägen von Kriterien und nach Abschätzung der Folgen für die Natur, das Individuum und die Gesellschaft auswählen.</i></li> <li>- <i>B4 Bewertungen und Entscheidungen argumentativ vertreten und reflektieren.</i></li> </ul>	
--	---	--	--

<p><b>Medienkompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Informationsrecherche: Informationsrecherchen zielgerichtet durchführen und dabei Suchstrategien anwenden. 275</i></li> <li>- <i>Informationsauswertung: Themenrelevante Informationen und Daten aus Medienangeboten filtern, strukturieren, umwandeln und aufbereiten 275</i></li> <li>- <i>Informationsbewertung: Informationen, Daten und ihre Quellen sowie dahinterliegende Strategien und Absichten erkennen und kritisch bewerten 275</i></li> <li>- <i>Medienproduktion und -präsentation: Medienprodukte adressatengerecht planen, gestalten und präsentieren; Möglichkeiten des Veröffentlichens und Teilens kennen und nutzen 275</i></li> <li>- <i>Gestaltungsmittel: Gestaltungsmittel von Medienprodukten kennen, reflektiert anwenden sowie hinsichtlich ihrer Qualität, Wirkung und Aussageabsicht beurteilen 275</i></li> <li>- <i>Quellendokumentation: Standards der Quellenangaben beim Produzieren und Präsentieren von eigenen und fremden Inhalten kennen und anwenden 275</i></li> <li>- <i>Rechtliche Grundlagen: Rechtliche Grundlagen des Persönlichkeits- (u. a. des Bildrechts), Urheber- und Nutzungsrechts (u. a. Lizenzen) überprüfen, bewerten und beachten 275</i></li> </ul>			
<p><b>Grundlagen der Vererbung (318-365)</b> Klasse 10</p>			
<p><b>1 Erbinformation</b></p> <p><i>Kinder sehen ihren Eltern ähnlich 320</i></p> <p><i>Chromosomen – Träger der Erbinformation 324</i></p> <p><i>Mitose und Zellteilung 328</i></p> <p><i>Von der Zelle zum Organismus 332</i></p> <p><i>Die Meiose – Geschlechtszellen werden gebildet 336</i></p> <p><i>Vom Gen zum Merkmal 340</i></p>	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler können ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Karyogramme des Menschen sachgerecht analysieren sowie Abweichungen vom Chromosomensatz im Karyogramm ermitteln 326-327</i></li> <li>- <i>den Zellzyklus auf der Ebene der Chromosomen vereinfacht beschreiben und seine Bedeutung für den vielzelligen Organismus erläutern. 328-331</i></li> </ul>	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler können ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>E3 zur Klärung biologischer Fragestellungen überprüfbare Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zur Überprüfung von Hypothesen angeben.</i></li> <li>- <i>E5 Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren sowie mögliche Fehler analysieren und die Tragweite</i></li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mithilfe von Chromosomenmodellen eine Vorhersage über den grundlegenden Ablauf der Mitose treffen. 330</li> <li>- das Prinzip der Meiose und die Bedeutung dieses Prozesses für die sexuelle Fortpflanzung und Variabilität erklären. 336-339</li> <li>- das grundlegende Prinzip der Proteinbiosynthese beschreiben und die Bedeutung von Proteinen bei der Merkmalsausprägung anhand ihrer funktionellen Vielfalt darstellen. 342-343</li> <li>- UF1 biologisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen.</li> <li>- UF2 Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und biologisches Fachwissen zielgerichtet anwenden.</li> <li>- UF4 naturwissenschaftliche Konzepte sachlogisch vernetzen und auf variable</li> </ul>	<p>der Ergebnisse reflektieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- E6 Modelle und Modellvorstellungen zur Erklärung und Vorhersage von biologischen Phänomenen und Zusammenhängen anwenden sowie über deren Gültigkeitsbereich und Grenzen kritisch reflektieren.</li> </ul>	
--	--	--	--

	<i>Problemsituationen übertragen.</i>			
<b>2 Veränderung der Erbinformation</b> <i>Genmutationen und ihre Folgen 344</i> <i>Weitere Mutationen 348</i>	<b>Die Schülerinnen und Schüler können ...</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Ursachen und Auswirkungen einer Genommutation am Beispiel der Trisomie 21 beschreiben. 348-351</i></li> <li>- <i>Karyogramme des Menschen sachgerecht analysieren sowie Abweichungen vom Chromosomensatz im Karyogramm ermitteln mithilfe von Chromosomenmodellen eine Vorhersage über den grundlegenden Ablauf der Mitose treffen. 351</i></li> <li>- <i>UF1 biologisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen.</i></li> <li>- <i>UF2 Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und biologisches Fachwissen zielgerichtet anwenden.</i></li> </ul>	<b>Die Schülerinnen und Schüler können ...</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>E5 Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren sowie mögliche Fehler analysieren und die Tragweite der Ergebnisse reflektieren.</i></li> </ul>		
<b>3 Regeln der Vererbung</b> <i>Entdeckung der Vererbungsregeln</i>	<b>Die Schülerinnen und Schüler können ...</b>	<b>Die Schülerinnen und Schüler können ...</b>		

352	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Gesetzmäßigkeiten der Vererbung auf einfache Beispiele anwenden. 352-355</i></li> <li>- <i>die Rekombinationswahrscheinlichkeiten von Allelen modellhaft darstellen. 352-355</i></li> <li>- <i>UF2 Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und biologisches Fachwissen zielgerichtet anwenden.</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>E6 Modelle und Modellvorstellungen zur Erklärung und Vorhersage von biologischen Phänomenen und Zusammenhängen anwenden sowie über deren Gültigkeitsbereich und Grenzen kritisch reflektieren.</i></li> <li>- <i>K1 Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden.</i></li> </ul>	
<p><b>4 Vererbung beim Menschen</b></p> <p><i>Forschungsmethoden der Humangenetik 358</i></p> <p><i>Methode: Stammbäume lesen und auswerten 361</i></p>	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler können ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Familienstammbäume mit eindeutigem Erbgang analysieren. 358-362</i></li> <li>- <i>Möglichkeiten und Grenzen der Pränataldiagnostik für ausgewählte Methoden benennen und kritisch reflektieren. 360, 363</i></li> <li>- <i>UF2 Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und biologisches Fachwissen</i></li> </ul>	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler können ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>E5 Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren sowie mögliche Fehler analysieren und die Tragweite der Ergebnisse reflektieren.</i></li> <li>- <i>K1 Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar</i></li> </ul>	

	<p><i>zielgerichtet anwenden.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>UF4 naturwissenschaftliche Konzepte sachlogisch vernetzen und auf variable Problemsituationen übertragen.</i></li> </ul>	<p><i>dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>B1 in einer Bewertungssituation relevante biologische und naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte und Zusammenhänge identifizieren, fehlende Informationen beschaffen sowie ggf. gesellschaftliche Bezüge beschreiben.</i></li> <li>- <i>B2 Bewertungskriterien festlegen und Handlungsoptionen entwickeln.</i></li> <li>- <i>B3 Handlungsoptionen durch Gewichten und Abwägen von Kriterien und nach Abschätzung der Folgen für die Natur, das Individuum und die Gesellschaft auswählen.</i></li> <li>- <i>B4 Bewertungen und Entscheidungen argumentativ vertreten und reflektieren.</i></li> </ul>	
--	--	---	--

Bezüge zu den 17 SDGs („Ziele für nachhaltige Entwicklung“):

Klasse 7 („Evolution“):

- 3 „Gesundheit und Wohlergehen“
- 4 „Hochwertige Bildung“
- 5 „Geschlechtergleichheit“
- 6 „Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen“
- 7 „Bezahlbare und saubere Energie“
- 11 „Nachhaltige Städte und Gemeinden“
- 12 „Nachhaltiger Konsum und Produktion“
- 13 „Maßnahmen zum Klimaschutz“
- 14 „Leben unter Wasser“
- 15 „Leben an Land“
- 17 „Partnerschaften zur Erreichung der Ziele“

Klasse 8 („Ökologie“, „Stoffwechsel- und Neurobiologie“):

- 1 „keine Armut“
- 2 „Kein Hunger“
- 3 „Gesundheit und Wohlergehen“
- 4 „Hochwertige Bildung“
- 5 „Geschlechtergleichheit“
- 6 „Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen“
- 7 „Bezahlbare und saubere Energie“
- 11 „Nachhaltige Städte und Gemeinden“
- 12 „Nachhaltiger Konsum und Produktion“
- 13 „Maßnahmen zum Klimaschutz“
- 14 „Leben unter Wasser“

- 15 „Leben an Land“
- 17 „Partnerschaften zur Erreichung der Ziele“

Klasse 10 („Genetik“, „Mensch und Gesundheit“):

- 1 „Keine Armut“
- 2 „Kein Hunger“
- 3 „Gesundheit und Wohlergehen“
- 4 „Hochwertige Bildung“
- 5 „Geschlechtergleichheit“
- 6 „Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen“
- 7 „Bezahlbare und saubere Energie“
- 11 „Nachhaltige Städte und Gemeinden“
- 12 „Nachhaltiger Konsum und Produktion“
- 13 „Maßnahmen zum Klimaschutz“
- 17 „Partnerschaften zur Erreichung der Ziele“

## 2.1.2 Differenzierungsbereich in der Jahrgangsstufe 9

Mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Schwerpunkt

*Leitfach Biologie, Begleitfach Chemie oder Erdkunde*

---

### **Allgemeine Vorbemerkung zur Fächerkombination**

Die Fachschaft Biologie hat es sich zum Ziel gesetzt v.a. praktisches Arbeiten in Kombination mit dem Fach Chemie in der Klasse 8 zu ermöglichen. Hierbei bietet sich das große Thema „Wasser“ an.

Vertiefend zum Thema Humanbiologie werden in der Jahrgangsstufe 9 Themen bearbeitet, die den regulären Biologieunterricht überfrachten würden, dem interessierten Schüler/in des Differenzierungskurses aber detaillierte Einsichten ermöglicht.

---

**Thema: Unsere Umwelt: Wasser, Luft, Boden - Ökosysteme**

### **Wasser**

#### Moose

Wasserhaushalt, Vorkommen, Fortpflanzung  
Vergleichende Betrachtung zu Algen

#### Wasseraufnahme der Pflanzen

Quellung des Samens  
Aufnahme durch die Wurzel  
Transpiration und Wassertransport

#### Wasser als Lebensraum der Tiere

Bewegung  
Atmung

#### Bedeutung des Wassers für Lebewesen

Wassergehalt von Pflanzen und Tieren  
Bedeutung des Wassers für Stoffwechselprozesse  
Physikalische und chemische Eigenschaften des Wassers

#### Welche Merkmale benötigen Lebewesen, die das Wasser verlassen

Anpassungen bei Pflanzen  
Anpassungen bei Tieren

#### Mensch und Wasser

Bedeutung des Wassers für den Menschen  
Nutzungsformen

## Entwicklung des Wasserverbrauches

Wasserarten und Wasseraufbereitung

Wassergewinnung

Bsp Siegerland

Bsp Ruhrgebiet

Abwasser/Kläranlage

Nitratbelastung des Trinkwassers

Selbstreinigung eines Gewässers

Probleme der Wasserversorgung in ariden Gebieten

Wasserstreit im Nahen Osten

## Wasser zerstört und baut auf

Fließgewässer

Erosion

Akkumulation

Auenwälder

Eingriffe des Menschen

Rheinbegradigung

**Luft**

Wetter und Klima

Hoch- und Tiefdruckgebiete

Luftbewegungen

Bedeutung der Luft

Zusammensetzung und Kreisläufe

Sauerstoffbedarf der Lebewesen

Sauerstoffproduktion durch die Photosynthese

Anpassungen von Pflanzen und Tieren an verschiedene

Klimate

Rhein-Seiten-Kanal  
Hochwassergefährdung

Meer

Gezeiten

Verlagerung von Inseln

Küstenformen

Gletscher

Entstehung

Gletschererosion

Eiszeiten und Vegetation

heutige Situation

## Wasser im Naturkreislauf

Wasserkreislauf

Wasserangebot und Klima, Schwerpunkt: Wassermangel

Landschaftsgürtel

Pflanzen- und Tierwelt der Landschaftsgürtel

Luftbelastung

Smog

Treibhauseffekt

Ozon

**Boden falls noch Zeit verfügbar**

Bodenstruktur

Bodentypen und Bodenarten

Wasserhaltevermögen

Mineralhaushalt

gemäßigte Zone

humide Tropen  
Lebewesen im Boden  
Bodenanzeigende Pflanzen

*Leistungsüberprüfung: 2 schriftliche Überprüfungen pro Halbjahr (60 Minuten)*

### **2.1.3 Differenzierungsbereich in der Jahrgangsstufe 10**

Mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Schwerpunkt

*Leitfach Biologie, Begleitfach Chemie oder Erdkunde*

---

#### **Thema: Parasiten, Erkrankungen und Ernährung**

#### **Gesundheit - Krankheit**

#### **Infektionskrankheiten**

von Bakterien verursacht  
Bau und Lebensweise von Bakterien  
Beispiele verschiedener Infektionskrankheiten  
Immunsystem

aktive und passive Immunisierung  
Vorbeugung, Antibiotikaeinsatz und Resistenzprobleme  
von Viren verursacht  
Bau und Lebensweise von Viren  
Beispiele verschiedener Infektionskrankheiten  
Ektoparasiten

#### Beispiele

Floh, Wanze, Laus, Stechmücke Krätzmilbe, Haarbalgmilbe,  
Hautdasselfliege

Gliederfüßer als Überträger von Krankheiten: Ekto- und  
Entoparasiten

Tsetsefliege – Schlafkrankheit

Anophelesmücke – Malaria

Zecke – FSME

Floh – Pest

Insekten

systematische Einordnung

Körperbau

Systematische Gruppen des Tierreiches

Entwicklung

### **Endoparasiten - Wurmkrankheiten**

Plattwürmer

Umgang mit Arzneimitteln

Saugwürmer

Erkrankungen von Organen und Organsystemen

Großer Leberegel

Kleiner Leberegel

Schistosoma - Bilharziose

### **Ernährung**

Nährstoffe

Bandwürmer

Verdauung

Rundwürmer

Gesunde Ernährung

Trichine

Folgen falscher Ernährung, Essstörungen

Spulwurm Ascaris

Schadstoffe und Krankheitserreger in Nahrungsmitteln

Hakenwurm - Anylomastose

Lagerung und Konservierung

Filariose - Wucheria → Elephantiasis

### **Organerkrankungen**

Diabetes

### **Medikamente**

Pflanzen als Heilmittel

Erkrankungen, für die man das Erkrankungsrisiko herabsetzen kann

Von der Heilpflanze zum Reinstoff

Bluthochdruck, Arteriosklerose, Infarkt

Blutkreislauf

Ursachen, Wirkung, Symptome, Vorbeugung

Gasaustausch

Cholesterin

Funktionsprinzip eines Gelenks

Sport

Lungen- und Hautkrebs

Ursachen, Wirkung, Symptome, Vorbeugung

Risikostatistiken

Erkrankungen, die man vermeiden kann

Suchterkrankungen

Chemie einiger Drogen

Giftwirkungen von Alkohol und Nikotin

Hormone und Sport

Hormone im Regelkreis

Funktionsweise der Niere

Hörschäden durch laute Musik

Salzhaushalt

Sport

Arthrosen

Ursachen, Wirkung, Symptome, Vorbeugung

*Leistungsüberprüfung: 2 schriftliche Überprüfungen pro Halbjahr (60 Minuten)*

## 2.1.4 Differenzierungsbereich in der Jahrgangsstufe 9 und 10: Alternative

(nach Konferenzbeschluss vom 12.02.2019)

### Konzept

Differenzierungskurs „Sport Biologie“ - Sport biologisch betrachten

### Mögliche Themenschwerpunkte

#### *Jahrgangsstufe 9*

#### 9.1 Grundlagen Anatomie und Physiologie

- Allgemeiner Aufbau und Funktionsweise des menschlichen Körpers
- Skelett (Gesamtaufbau, Knochenaufbau, strukturelle Veränderungen durch Belastung,...)
- Muskulatur (Funktionsweise, Aufbau, Fasertypen,...)
- biochemische Zusammenhänge der Energiebereitstellung
- Herz-Kreislauf-System (Funktionsweise allgemein, Herz, Blut, Arterien/ Venen, Lunge,...)

*Leistungsüberprüfung: schriftliche Überprüfung (60 Minuten)*

#### 9.2 Trainingslehre/ Leistungsphysiologie: Adaptionprozesse

- Trainingsprinzipien
- Trainingsmethodik
- Dauermethode, Intervallmethode, Wiederholungsmethode, Wettkampf- und Kontrollmethode am Bsp. des Ausdauersports
- Erstellung und Auswertung eines Trainingsplanes
- Leistungsdiagnostik (blutige und unblutige Testverfahren)
- Auswirkungen von Training auf das Herz-Kreislauf-System
- Auswirkungen von Höhentraining und Doping auf den Organismus

*Leistungsüberprüfung: Durchführung, Dokumentation und Auswertung des Trainingsprogramms*

#### *Jahrgangsstufe 10*

#### 10.1 Erste Hilfe Ausbildung - Zertifikatskurs

- Richtiges Verhalten bei Notfällen

- Lebensrettende Sofortmaßnahmen
- Verhalten bei Blutungen, Kopf-, Bauch- und Brustkorbverletzungen
- Wundversorgung bei kleineren Verletzungen
- Sportspielverletzungen und Knochenbrüche
- Thermische Schädigungen
- Vergiftungen und Verätzungen
- Akute Erkrankungen
- Organisation und Durchführung des Sanitätsdienstes am GAL

*Leistungsüberprüfung: Praktische Prüfung anhand von Fallbeispielen*

## **10.2 Erweiterung der praktischen und organisatorischen Kompetenzen als Ersthelfer**

- Selbst- und Fremddrettung im Wasser
- Besichtigung Rettungswache, ggf. Begleitung einer Ortsgruppe
- Schulsanitätsdienst: Organisation und Betreuung eines Sportwettkampfes

- Evaluation

*Leistungsüberprüfung: schriftliche Überprüfung (60 Minuten)*

Literatur:

Schülerbücher:

Klaus Bruckmann, Heinz-Dieter Recktenwald: Schulbuch Sport: ein Arbeitsbuch für Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufen 7-13, Meyer + Meyer Fachverlag, 2003.

Wolfgang Friedrich: Optimales Sportwissen - Grundlagen der Sporttheorie und Sportpraxis, Spitta-Verlag, 2016.

Wolfgang Friedrich: Arbeitsmaterialien zum Lehrbuch „Optimales Sportwissen“: Fragen – Fakten – Anwendungen, Spitta-Verlag, 2007.

Ideen:

Jugendrotkreuz ansprechen Siegen; Jugendpflgefond, aber nur über Mitgliedschaften.

Mühlfriedel: Trainingslehre (Diesterweg Verlag)

de Marees: Sportphysiologie

Markworth: Sportmedizin (Rowohlt)

## 2.1.5 Curriculum für die EF (ab Abitur 2025)

(Stand 09.08.2023)

<p><b>UV Z1: Aufbau und Funktion der Zelle</b></p> <p><b>Inhaltsfeld 1: Zellbiologie</b></p> <p>Zeitbedarf: ca. 24 Unterrichtsstunden à 45 Minuten</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <p>Aufbau der Zelle, Fachliche Verfahren: Mikroskopie</p> <p><b>Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)</li> <li>• Fachspezifische Modelle und Verfahren charakterisieren, auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen (E)</li> <li>• Informationen erschließen (K)</li> <li>• Informationen aufbereiten (K)</li> </ul>
---

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikroskopie</li> <li>• prokaryotische Zelle</li> <li>• eukaryotische Zelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vergleichen den Aufbau von prokaryotischen und eukaryotischen Zellen (S1, S2, K1, K2, K9).</li> <li>• begründen den Einsatz unterschiedlicher mikroskopischer Techniken für verschiedene Anwendungsgebiete (S2, E2, E9, E16, K6).</li> </ul>	<p><i>Welche Strukturen können bei prokaryotischen und eukaryotischen Zellen mithilfe verschiedener mikroskopischer Techniken sichtbar gemacht werden?</i></p> <p>(ca. 6 Ustd.)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• eukaryotische Zelle: Zusammenwirken von Zellbestandteilen, Kompartimentierung, Endosymbiontentheorie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären Bau und Zusammenwirken der Zellbestandteile eukaryotischer Zellen und erläutern die Bedeutung der Kompartimentierung (S2, S5, K5, K10).</li> </ul>	<p><i>Wie ermöglicht das Zusammenwirken der einzelnen Zellbestandteile die Lebensvorgänge in einer Zelle?</i></p> <p>(ca. 6 Ustd.)</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern theoriegeleitet den prokaryotischen Ursprung von</li> </ul>	<p><i>Welche Erkenntnisse über den Bau von Mitochondrien und Chloroplasten stützen</i></p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Inhaltliche Aspekte</li> </ul>	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Vielzeller: Zelldifferenzierung und Arbeitsteilung</li> <li>Mikroskopie</li> </ul>	Mitochondrien und Chloroplasten (E9, K7). <ul style="list-style-type: none"> <li>analysieren differenzierte Zelltypen mithilfe mikroskopischer Verfahren (S5, E7, E8, E13, K10).</li> <li>vergleichen einzellige und vielzellige Lebewesen und erläutern die jeweiligen Vorteile ihrer Organisationsform (S3, S6, E9, K7, K8).</li> </ul>	<i>die Endosymbiontentheorie?</i> (ca. 2 Ustd.)  <i>Welche morphologischen Anpassungen weisen verschiedene Zelltypen von Pflanzen und Tieren in Bezug auf ihre Funktionen auf?</i> (ca. 6 Ustd.)  <i>Welche Vorteile haben einzellige und vielzellige Organisationsformen?</i> (ca. 4 Ustd.)

## UV Z2: Biomembranen

### Inhaltsfeld 1: Zellbiologie

Zeitbedarf: ca. 22 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

Biochemie der Zelle, Fachliche Verfahren: Untersuchung von osmotischen Vorgängen

#### Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Fachspezifische Modelle und Verfahren charakterisieren, auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen (E)
- Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E)
- Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren (E)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffgruppen: Kohlenhydrate, Lipide, Proteine</li> <li>• Biomembranen: Transport, Prinzip der Signaltransduktion, Zell-Zell-Erkennung</li> <li>• physiologische Anpassungen: Homöostase</li> <li>• Untersuchung von osmotischen Vorgängen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern die Funktionen von Biomembranen anhand ihrer stofflichen Zusammensetzung und räumlichen Organisation (S2, S5–7, K6).</li> <li>• stellen den Erkenntniszuwachs zum Aufbau von Biomembranen durch technischen Fortschritt und Modellierungen an Beispielen dar (E12, E15–17).</li> <li>• erklären experimentelle Befunde zu Diffusion und Osmose mithilfe von Modellvorstellungen (E4, E8, E10–14).</li> <li>• erläutern die Funktionen von Biomembranen anhand ihrer stofflichen Zusammensetzung und räumlichen Organisation (S2, S5–7, K6).</li> <li>• erklären die Bedeutung der Homöostase des osmotischen Werts für zelluläre Funktionen und leiten mögliche Auswirkungen auf den Organismus ab (S4, S6, S7, K6, K10).</li> <li>• erläutern die Funktionen von Biomembranen anhand ihrer stofflichen Zusammensetzung und räumlichen Organisation (S2, S5–7, K6).</li> </ul>	<p><i>Wie hängen Strukturen und Eigenschaften der Moleküle des Lebens zusammen?</i> (ca. 5 Ustd.)</p> <p><i>Wie erfolgte die Aufklärung der Struktur von Biomembranen und welche Erkenntnisse führten zur Weiterentwicklung der jeweiligen Modelle?</i> (ca. 6 Ustd.)</p> <p><i>Wie können Zellmembranen einerseits die Zelle nach außen abgrenzen und andererseits doch durchlässig für Stoffe sein?</i> (ca. 8 Ustd.)</p> <p><i>Wie können extrazelluläre Botenstoffe, wie zum Beispiel Hormone, eine Reaktion in der Zelle auslösen?</i> (ca. 2 Ustd.)</p> <p><i>Welche Strukturen sind für die Zell-Zell-Erkennung in einem Organismus verantwortlich?</i> (ca. 1 Ustd.)</p>

### UV Z3: Mitose, Zellzyklus und Meiose

#### Inhaltsfeld 1: Zellbiologie

Zeitbedarf: ca. 22 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

Genetik der Zelle, Fachliche Verfahren: Analyse von Familienstammbäumen

- Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:**
- Informationen austauschen und wissenschaftlich diskutieren (K)
  - Sachverhalte und Informationen multiperspektivisch beurteilen (B)
  - Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen (B)
  - Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren (B)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitose: Chromosomen, Cytoskelett</li> <li>• Zellzyklus: Regulation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären die Bedeutung der Regulation des Zellzyklus für Wachstum und Entwicklung (S1, S6, E2, K3).</li> <li>• begründen die medizinische Anwendung von Zellwachstumshemmern (Zytostatika) und nehmen zu den damit verbundenen Risiken Stellung (S3, K13, B2, B6–B9).</li> <li>• diskutieren kontroverse Positionen zum Einsatz von embryonalen Stammzellen (K1-4, K12, B1–6, B10–B12).</li> </ul>	<p><i>Wie verläuft eine kontrollierte Vermehrung von Körperzellen?</i> (ca. 6 Ustd.)</p> <p><i>Wie kann unkontrolliertes Zellwachstum gehemmt werden und welche Risiken sind mit der Behandlung verbunden?</i> (ca. 2 Ustd.)</p> <p><i>Welche Ziele verfolgt die Forschung mit embryonalen Stammzellen und wie wird diese Forschung ethisch bewertet?</i> (ca. 4 Ustd.)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Karyogramm: Genommutationen, Chromosomenmutationen</li> <li>• Meiose</li> <li>• Rekombination</li> <li>• Analyse von Familienstammbäumen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern Ursachen und Auswirkungen von Chromosomen- und Genommutationen (S1, S4, S6, E3, E11, K8, K14).</li> <li>• wenden Gesetzmäßigkeiten der Vererbung auf Basis der Meiose bei der Analyse von Familienstammbäumen an</li> </ul>	<p><i>Nach welchem Mechanismus erfolgt die Keimzellbildung und welche Mutationen können dabei auftreten?</i> (ca. 6 Ustd.)</p> <p><i>Inwiefern lassen sich Aussagen zur Vererbung genetischer Erkrankungen aus Familienstammbäumen ableiten?</i></p>

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Sequenzierung: Leitfragen
	Schülerinnen und Schüler...  (S6, E1–3, E11, K9, K13).	

**UV Z4: Energie, Stoffwechsel und Enzyme**

**Inhaltsfeld 1: Zellbiologie**

Zeitbedarf: ca. 24 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

Physiologie der Zelle, Fachliche Verfahren: Untersuchung von Enzymaktivitäten

**Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:**

- Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E)
- Informationen aufbereiten (K)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Sequenzierung: Leitfragen
	Schülerinnen und Schüler...	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anabolismus und Katabolismus</li> <li>• Energieumwandlung: ATP-ADP-System,</li> <li>• Energieumwandlung: Redoxreaktionen</li> <li>• Enzyme: Kinetik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben die Bedeutung des ATP-ADP-Systems bei auf- und abbauenden Stoffwechselprozessen (S5, S6).</li> <li>• erklären die <b>Regulation</b> der Enzymaktivität mithilfe von Modellen (E5, E12, K8, K9).</li> </ul>	<p><i>Welcher Zusammenhang besteht zwischen aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel in einer Zelle stofflich und energetisch?</i></p> <p>(ca. 12 Ustd.)</p> <p><i>Wie können in der Zelle biochemische Reaktionen reguliert ablaufen?</i></p> <p>(ca. 12 Ustd.)</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhaltliche Aspekte</li> </ul>	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Untersuchung von Enzymaktivitäten</li> <li>• Enzyme: Regulation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• entwickeln Hypothesen zur Abhängigkeit der Enzymaktivität von verschiedenen Faktoren und überprüfen diese mit experimentellen Daten (E2, E3, E6, E9, E11, E14).</li> <li>• beschreiben und interpretieren Diagramme zu enzymatischen Reaktionen (E9, K6, K8, K11).</li> <li>• erklären die Regulation der Enzymaktivität mithilfe von Modellen (E5, E12, K8, K9).</li> </ul>	



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhaltliche Aspekte</li> </ul>	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potenzialmessungen</li> <li>• Bau und Funktionen von Nervenzellen: Erregungsleitung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vergleichen kriteriengeleitet kontinuierliche und saltatorische Erregungsleitung und wenden die ermittelten Unterschiede auf neurobiologische Fragestellungen an (S6, E1–3).</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synapse: Funktion der erregenden chemischen Synapse, neuromuskuläre Synapse</li> <li>• Stoffeinwirkung an Synapsen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären die Erregungsübertragung an einer Synapse und erläutern die Auswirkungen exogener Substanzen (S1, S6, E12, K9, B1, B6).</li> <li>• erklären Messwerte von Potenzialänderungen an Axon und Synapse mithilfe der zugrundeliegenden molekularen Vorgänge (S3, E14).</li> <li>• nehmen zum Einsatz von exogenen Substanzen zur Schmerzlinderung Stellung (B5–9).</li> </ul>	<p><i>Wie erfolgt die Informationsweitergabe zur nachgeschalteten Zelle und wie kann diese beeinflusst werden?</i></p> <p>(ca. 8 Ustd.)</p>

**UV GK-S1: Energieumwandlung in lebenden Systemen**

**Inhaltsfeld 3: Stoffwechselphysiologie**

Zeitbedarf: ca. 5 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

Grundlegende Zusammenhänge von Stoffwechselwegen

**Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:**

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieumwandlung</li> <li>• Energieentwertung</li> <li>• Zusammenhang von aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel</li> <li>• ATP-ADP-System</li> <li>• Stofftransport zwischen den Kompartimenten</li> <li>• Chemiosmotische ATP-Bildung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen die wesentlichen Schritte des abbauenden Glucosestoffwechsels unter aeroben Bedingungen dar und erläutern diese hinsichtlich der Stoff- und Energieumwandlung (S1, S7, K9).</li> </ul>	<p><i>Wie wandeln Organismen Energie aus der Umgebung in nutzbare Energie um?</i></p> <p>(ca. 5 Ustd)</p>

## UV GK-S2: Glucosestoffwechsel – Energiebereitstellung aus Nährstoffen

### Inhaltsfeld 3: Stoffwechselphysiologie

Zeitbedarf: ca. 11 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

Grundlegende Zusammenhänge von Stoffwechselwegen

#### Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Informationen erschließen (K)
- Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen (B)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Feinbau Mitochondrium</li> <li>• Stoff- und Energiebilanz von Glykolyse, oxidative Decarboxylierung, Tricarbonsäure-zyklus und Atmungskette</li> <li>• Redoxreaktionen</li> <li>• Stoffwechselregulation auf Enzymebene</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen die wesentlichen Schritte des abbauenden Glucosestoffwechsels unter aeroben Bedingungen dar und erläutern diese hinsichtlich der Stoff- und Energieumwandlung (S1, S7, K9).</li> <li>• erklären die regulatorische Wirkung von Enzymen in mehrstufigen Reaktionswegen des Stoffwechsels (S7, E1–4, E11, E12).</li> <li>• nehmen zum Konsum eines ausgewählten Nahrungsergänzungsmittels unter stoffwechselphysiologischen Aspekten Stellung (S6, K1–4, B5, B7, B9).</li> </ul>	<p><i>Wie kann die Zelle durch den schrittweisen Abbau von Glucose nutzbare Energie bereitstellen?</i> (ca. 6 Ustd.)</p> <p><i>Wie beeinflussen Nahrungsergänzungsmittel als Cofaktoren den Energiestoffwechsel?</i> (ca. 5 Ustd.)</p>

## UV GK-S3: Fotosynthese – Umwandlung von Lichtenergie in nutzbare Energie

### Inhaltsfeld 3: Stoffwechselphysiologie

Zeitbedarf: ca. 18 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

Grundlegende Zusammenhänge bei Stoffwechselwegen, Aufbauender Stoffwechsel,  
Fachliche Verfahren: Chromatografie

#### Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

- Biologische Sachverhalte betrachten (S)
- Fachspezifische Modelle und Verfahren charakterisieren, auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen (E)
- Informationen aufbereiten (K)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhaltliche Aspekte</li> </ul>	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abhängigkeit der Fotosyntheserate von abiotischen Faktoren</li> <li>• Funktionale Anpasstheiten: Blattaufbau</li> <li>• Funktionale Anpasstheiten: Absorptionsspektrum von Chlorophyll, Wirkungsspektrum, Feinbau Chloroplast</li> <li>• Chromatografie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analysieren anhand von Daten die Beeinflussung der Fotosyntheserate durch abiotische Faktoren (E4–11).</li> <li>• erklären funktionale Anpasstheiten an die fotoautotrophe Lebensweise auf verschiedenen Systemebenen (S4–S6, E3, K6–8).</li> <li>• erklären das Wirkungsspektrum der Fotosynthese mit den durch Chromatografie identifizierten Pigmenten (S3, E1, E4, E8, E13).</li> </ul>	<p><i>Von welchen abiotischen Faktoren ist die autotrophe Lebensweise von Pflanzen abhängig?</i> (ca. 4 Ustd.)</p> <p><i>Welche Blattstrukturen sind für die Fotosynthese von Bedeutung?</i> (ca. 4 Ustd.)</p> <p><i>Welche Funktionen haben Fotosynthesepigmente?</i> (ca. 3 Ustd.)</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Inhaltliche Aspekte</li> </ul>	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Chemiosmotische ATP-Bildung</li> <li>Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen,</li> <li>Calvin-Zyklus: Fixierung, Reduktion, Regeneration</li> <li>Zusammenhang von aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>erläutern den Zusammenhang zwischen Primär- und Sekundärreaktionen der Fotosynthese aus stofflicher und energetischer Sicht (S2, S7, E2, K9).</li> </ul>	<i>Wie erfolgt die Umwandlung von Lichtenergie in chemische Energie?</i> (ca. 7 Ustd.)

**UV GK-Ö1: Angepasstheiten von Lebewesen an Umweltbedingungen**

**Inhaltsfeld 4: Ökologie**

Zeitbedarf: ca. 16 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

Strukturen und Zusammenhänge in Ökosystemen, Fachliche Verfahren: Erfassung ökologischer Faktoren und qualitative Erfassung von Arten in einem Areal

**Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:**

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Fragestellungen und Hypothesen auf Basis von Beobachtungen und Theorien entwickeln (E)
- Fachspezifische Modelle und Verfahren charakterisieren, auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen (E)
- Informationen aufbereiten (K)

<ul style="list-style-type: none"> <li>Inhaltliche Aspekte</li> </ul>	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Biotop und Biozönose: biotische und abiotische Faktoren.</li> <li>Einfluss ökologischer Faktoren auf Organismen: Toleranzkurven</li> <li>Intra- und interspezifische Beziehungen: Konkurrenz</li> <li>Einfluss ökologischer Faktoren auf Organismen: ökologische Potenz</li> <li>Ökologische Nische</li> <li>Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen,</li> <li>Erfassung ökologischer Faktoren und qualitative Erfassung von Arten in einem Areal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>erläutern das Zusammenwirken von abiotischen und biotischen Faktoren in einem Ökosystem (S5–7, K8).</li> <li>untersuchen auf der Grundlage von Daten die physiologische und ökologische Potenz von Lebewesen (S7, E1–3, E9, E13).</li> <li>analysieren die Wechselwirkungen zwischen Lebewesen hinsichtlich intra- und interspezifischer Beziehungen (S4, S7, E9, K6–K8).</li> <li>erläutern die ökologische Nische als Wirkungsgefüge (S4, S7, E17, K7, K8).</li> <li>bestimmen Arten in einem ausgewählten Areal und begründen ihr Vorkommen mit dort erfassten ökologischen Faktoren (E3, E4, E7–9, E15, K8).</li> <li>analysieren die Folgen anthropogener Einwirkung auf ein ausgewähltes Ökosystem und begründen Erhaltungs- oder Renaturierungsmaßnahmen (S7, S8, K11–14).</li> </ul>	<p><i>Welche Forschungsgebiete und zentrale Fragestellungen bearbeitet die Ökologie?</i> (ca. 3 Ustd.)</p> <p><i>Inwiefern bedingen abiotische Faktoren die Verbreitung von Lebewesen?</i> (ca. 5 Ustd.)</p> <p><i>Welche Auswirkungen hat die Konkurrenz um Ressourcen an realen Standorten auf die Verbreitung von Arten?</i> (ca. 5 Ustd.)</p> <p><i>Wie können Zeigerarten für das Ökosystemmanagement genutzt werden?</i> (ca. 3 Ustd.)</p>

## UV GK-Ö2: Wechselwirkungen und Dynamik in Lebensgemeinschaften

### Inhaltsfeld 4: Ökologie

Zeitbedarf: ca. 9 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

Strukturen und Zusammenhänge in Ökosystemen, Einfluss des Menschen auf Ökosysteme, Nachhaltigkeit, Biodiversität

#### Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Informationen aufbereiten (K)
- Informationen austauschen und wissenschaftlich diskutieren (K)
- Sachverhalte und Informationen multiperspektivisch beurteilen (B)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interspezifische Beziehungen: Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehungen</li> <li>• Ökosystemmanagement: nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analysieren Wechselwirkungen zwischen Lebewesen hinsichtlich intra- oder interspezifischer Beziehungen (S4, S7, E9, K6–K8).</li> <li>• erläutern Konflikte zwischen Biodiversitätsschutz und Umweltnutzung und bewerten Handlungsoptionen unter den Aspekten der Nachhaltigkeit (S8, K12, K14, B2, B5, B10).</li> </ul>	<p><i>In welcher Hinsicht stellen Organismen selbst einen Umweltfaktor dar?</i> (ca. 5 Ustd.)</p> <p><i>Wie können Aspekte der Nachhaltigkeit im Ökosystemmanagement verankert werden?</i> (ca. 4 Ustd.)</p>

## UV GK-Ö3: Stoff- und Energiefluss durch Ökosysteme und der Einfluss des Menschen

### Inhaltsfeld 4: Ökologie

Zeitbedarf: ca. 9 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

Strukturen und Zusammenhänge in Ökosystemen,  
Einfluss des Menschen auf Ökosysteme, Nachhaltigkeit, Biodiversität

#### Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

- Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren (E)
- Informationen austauschen und wissenschaftlich diskutieren (K)
- Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen (B)
- Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren (B)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffkreislauf und Energiefluss in einem Ökosystem: Nahrungsnetz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analysieren die Zusammenhänge von Nahrungsbeziehungen, Stoffkreisläufen und Energiefluss in einem Ökosystem (S7, E12, E14, K2, K5).</li> </ul>	<p><i>In welcher Weise stehen Lebensgemeinschaften durch Energie-fluss und Stoffkreisläufe mit der abiotischen Umwelt ihres Ökosystems in Verbindung?</i> (ca. 4 Ustd.)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffkreislauf und Energiefluss in einem Ökosystem: Kohlenstoffkreislauf</li> </ul>		<p><i>Welche Aspekte des Kohlenstoffkreislaufs sind für das Verständnis des Klimawandels relevant?</i> (ca. 2 Ustd.)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folgen des anthropogen bedingten Treibhauseffekts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern geografische, zeitliche und soziale Auswirkungen des anthropogen bedingten Treibhauseffektes und entwickeln Kriterien für die Bewertung von Maßnahmen (S3, E16, K14, B4, B7, B10, B12).</li> </ul>	<p><i>Welchen Einfluss hat der Mensch auf den Treibhauseffekt und mit welchen Maßnahmen kann der Klimawandel abgemildert werden?</i> (ca. 3 Ustd.)</p>

## UV GK-G1: DNA – Speicherung und Expression genetischer Information

### Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution

Zeitbedarf: ca. 27 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

Molekulargenetische Grundlagen des Lebens

#### Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E)
- Informationen aufbereiten (K)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Speicherung und Realisierung genetischer Information: Bau der DNA, semikonservative Replikation, Transkription, Translation</li> <li>• Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal: Genmutationen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• leiten ausgehend vom Bau der DNA das Grundprinzip der semikonservativen Replikation aus experimentellen Befunden ab (S1, E1, E9, E11, K10).</li> <li>• erläutern vergleichend die Realisierung der genetischen Information bei Prokaryoten und Eukaryoten (S2, S5, E12, K5, K6).</li> <li>• erklären die Auswirkungen von Genmutationen auf Genprodukte und Phänotyp (S4, S6, S7, E1, K8).</li> </ul>	<p><i>Wie wird die identische Verdopplung der DNA vor einer Zellteilung gewährleistet?</i> (ca. 4 Ustd.)</p> <p><i>Wie wird die genetische Information der DNA zu Genprodukten bei Prokaryoten umgesetzt?</i> (ca. 6 Ustd.)</p> <p><i>Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede bestehen bei der Proteinbiosynthese von Pro- und Eukaryoten?</i> (ca. 5 Ustd.)</p> <p><i>Wie können sich Veränderungen der DNA auf die Genprodukte und den Phänotyp auswirken?</i> (ca. 5 Ustd.)</p>

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten: Transkriptionsfaktoren, Modifikationen des Epigenoms durch DNA-Methylierung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>erklären die Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten durch den Einfluss von Transkriptionsfaktoren und DNA-Methylierung (S2, S6, E9, K2, K11).</li> </ul>	<i>Wie wird die Genaktivität bei Eukaryoten gesteuert?</i> (ca. 7 Ustd.)

**UV GK-G2: Humangenetik und Gentherapie**

**Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution**

Zeitbedarf: ca. 8 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

Molekulargenetische Grundlagen des Lebens

**Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:**

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen (B)
- Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren (B)

• Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume, Gentest und Beratung, Gentherapie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analysieren Familienstammbäume und leiten daraus mögliche Konsequenzen für Gentest und Beratung ab (S4, E3, E11, E15, K14, B8).</li> <li>bewerten Nutzen und Risiken einer Gentherapie beim Menschen (S1, K14, B3, B7–9, B11).</li> </ul>	<i>Welche Bedeutung haben Familienstammbäume für die genetische Beratung betroffener Familien?</i> (ca. 4 Ustd.)  <i>Welche ethischen Konflikte treten im Zusammenhang mit gentherapeutischen Behandlungen beim Menschen</i>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhaltliche Aspekte</li> </ul>	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
		<i>auf?</i> (ca. 4 Ustd.)

## UV GK-E1: Evolutionsfaktoren und Synthetische Evolutionstheorie

### Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution

Zeitbedarf: ca. 13 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

Entstehung und Entwicklung des Lebens

#### Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

- Biologische Sachverhalte betrachten (S)
- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Informationen aufbereiten (K)

<p>• Inhaltliche Aspekte</p>	<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...</p>	<p>Sequenzierung: Leitfragen</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synthetische Evolutionstheorie: Mutation, Rekombination, Selektion, Variation, Gendrift</li> <li>• Synthetische Evolutionstheorie: adaptiver Wert von Verhalten, Kosten-Nutzen-Analyse, reproduktive Fitness</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• begründen die Veränderungen im Genpool einer Population mit der Wirkung der Evolutionsfaktoren (S2, S5, S6, K7).</li> <li>• erläutern die Anpasstheit von Lebewesen auf Basis der reproduktiven Fitness auch unter dem Aspekt einer Kosten-Nutzen-Analyse (S3, S5–7, K7, K8).</li> </ul>	<p><i>Wie lassen sich Veränderungen im Genpool von Populationen erklären?</i> (ca. 5 Ustd.)</p> <p><i>Welche Bedeutung hat die reproduktive Fitness für die Entwicklung von Anpasstheiten?</i> (ca. 2 Ustd.)</p> <p><i>Wie kann die Entwicklung von angepassten Verhaltensweisen erklärt werden?</i> (ca. 2 Ustd.)</p> <p><i>Wie lässt sich die Entstehung von Sexualdimorphismus erklären?</i> (ca. 2 Ustd.)</p>

	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	
• Inhaltliche Aspekte	Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
• Synthetische Evolutionstheorie: Koevolution	• erläutern die Angepasstheit von Lebewesen auf Basis der reproduktiven Fitness auch unter dem Aspekt einer Kosten-Nutzen-Analyse (S3, S5–7, K7, K8).	<i>Welche Prozesse laufen bei der Koevolution ab?</i> (ca. 2 Ustd.)

**V GK-E2: Stammbäume und Verwandtschaft**

**Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution**

Zeitbedarf: ca. 16 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

Entstehung und Entwicklung des Lebens

**Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:**

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Fragestellungen und Hypothesen auf Basis von Beobachtungen und Theorien entwickeln (E)
- Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren (E)
- Informationen aufbereiten (K)

	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	
• Inhaltliche Aspekte	Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
• Stammbäume und Verwandtschaft:	• erklären Prozesse des Artwandels und der Artbildung mithilfe der Synthetischen Evolutionstheorie (S4, S6, S7,	<i>Wie kann es zur Entstehung unterschiedlicher Arten kommen?</i>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Inhaltliche Aspekte</li> </ul>	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<p>Artbildung, Biodiversität, populationsgenetischer Artbegriff, Isolation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>molekularbiologische Homologien, ursprüngliche und abgeleitete Merkmale</li> <li>Synthetische Evolutionstheorie: Abgrenzung von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen</li> </ul>	<p>E12, K6, K7).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>deuten molekularbiologische Homologien im Hinblick auf phylogenetische Verwandtschaft und vergleichen diese mit konvergenten Entwicklungen (S1, S3, E1, E9, E12, K8).</li> <li>analysieren phylogenetische Stammbäume im Hinblick auf die Verwandtschaft von Lebewesen und die Evolution von Genen (S4, E2, E10, E12, K9, K11).</li> <li>deuten molekularbiologische Homologien im Hinblick auf phylogenetische Verwandtschaft und vergleichen diese mit konvergenten Entwicklungen (S1, S3, E1, E9, E12, K8).</li> <li>begründen die Abgrenzung der Synthetischen Evolutionstheorie gegen nicht-naturwissenschaftliche Positionen und nehmen zu diesen Stellung (E15–E17, K4, K13, B1, B2, B5).</li> </ul>	<p>(ca. 4 Ustd.)</p> <p><i>Welche molekularen Merkmale deuten auf eine phylogenetische Verwandtschaft hin?</i> (ca. 3 Ustd.)</p> <p><i>Wie lässt sich die phylogenetische Verwandtschaft auf verschiedenen Ebenen ermitteln, darstellen und analysieren?</i> (ca. 4 Ustd.)</p> <p><i>Wie lassen sich konvergente Entwicklungen erkennen?</i> (ca. 3 Ustd.)</p> <p><i>Wie lässt sich die Synthetische Evolutionstheorie von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen abgrenzen?</i> (ca. 2 Ustd.)</p>

## 2.1.7 Curriculum für die Q-Phase/LK (ab Abitur 2025)

(ab ABI 2025, Stand 09.08.2023)

<p><b>UV LK-N1: Erregungsentstehung und Erregungsleitung an einem Neuron</b></p> <p><b>Inhaltsfeld 2: Neurobiologie</b></p> <p>Zeitbedarf: ca. 18 Unterrichtsstunden à 45 Minuten</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <p>Grundlagen der Informationsverarbeitung,          Fachliche Verfahren: Potenzialmessungen, neurophysiologische Verfahren</p> <p><b>Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)</li> <li>• Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E)</li> <li>• Sachverhalte und Informationen multiperspektivisch beurteilen (B)</li> </ul>
---

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau und Funktionen von Nerven-zellen: Ruhepotenzial</li> <li>• Bau und Funktionen von Nerven-zellen: Aktionspotenzial</li> <li>• neurophysiologische</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern am Beispiel von Neuronen den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion (S3, E12).</li> <li>• entwickeln theoriegeleitet Hypothesen zur Aufrechterhaltung und Beeinflussung des Ruhepotenzials (S4, E3).</li> <li>• erklären Messwerte von Potenzialänderungen an Axon und Synapse mithilfe der zugrundeliegenden molekularen Vorgänge und stellen die Anwendung eines zugehörigen neurophysiologischen</li> </ul>	<p><i>Wie ermöglicht die Struktur eines Neurons die Aufnahme und Weitergabe von Informationen?</i></p> <p><b>(ca. 12 Ustd.)</b></p>

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
Verfahren, Potenzialmessungen  • Bau und Funktionen von Nerven-zellen: Erregungsleitung	Verfahrens dar (S3, E14).  • vergleichen kriteriengeleitet kontinuierliche und saltatorische Erregungsleitung und wenden die ermittelten Unterschiede auf neurobiologische Fragestellungen an (S6, E1–3).	
• Störungen des neuronalen Systems  • Bau und Funktionen von Nerven-zellen: primäre und sekundäre Sinneszelle, Rezeptorpotenzial	• analysieren die Folgen einer neuronalen Störung aus individueller und gesellschaftlicher Perspektive (S3, K1–4, B2, B6).  • erläutern das Prinzip der Signaltransduktion bei primären und sekundären Sinneszellen (S2, K6, K10).	<i>Wie kann eine Störung des neuronalen Systems die Informationsweitergabe beeinflussen?</i> (ca. 2 Ustd.)  <i>Wie werden Reize aufgenommen und zu Signalen umgewandelt?</i> <b>(ca. 4 Ustd.)</b>

## UV LK-N2: Informationsweitergabe über Zellgrenzen

### Inhaltsfeld 2: Neurobiologie

Zeitbedarf: ca. 14 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

Grundlagen der Informationsverarbeitung, Neuronale Plastizität

#### Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Informationen aufbereiten (K)
- Kriteriengleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen (B)

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synapse: Funktion der erregenden chemischen Synapse, neuromuskuläre Synapse</li> <li>• Verrechnung: Funktion einer hemmenden Synapse, räumliche und zeitliche Summation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären die Erregungsübertragung an einer Synapse und erläutern die Auswirkungen exogener Substanzen (S1, S6, E12, K9, B1, B6).</li> <li>• erklären Messwerte von Potenzialänderungen an Axon und Synapse mithilfe der zugrundeliegenden molekularen Vorgänge und stellen die Anwendung eines zugehörigen neurophysiologischen Verfahrens dar (S3, E14).</li> <li>• erläutern die Bedeutung der Verrechnung von Potenzialen für die Erregungsleitung (S2, K11).</li> </ul>	<p><i>Wie erfolgt die Erregungsleitung vom Neuron zur nachgeschalteten Zelle und wie kann diese beeinflusst werden?</i></p> <p>(ca. 8 Ustd.)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffeinwirkung an Synapsen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nehmen zum Einsatz von exogenen Substanzen zur Schmerzlinderung Stellung (B5–9).</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zelluläre Prozesse des Lernens</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern die synaptische Plastizität auf der zellulären Ebene und leiten ihre Bedeutung für den Prozess des Lernens ab (S2, S6, E12, K1).</li> </ul>	<p><i>Wie kann Lernen auf neuronaler Ebene erklärt werden?</i></p> <p>(ca. 4 Ustd.)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hormone: Hormonwirkung, Verschränkung hormoneller und neuronaler Steuerung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben die Verschränkung von hormoneller und neuronaler Steuerung am Beispiel der Stressreaktion (S2, S6).</li> </ul>	<p><i>Wie wirken neuronales System und Hormonsystem bei der Stressreaktion zusammen?</i></p> <p>(ca. 2 Ustd.)</p>

## UV LK-S1: Energieumwandlung in lebenden Systemen

### Inhaltsfeld 3: Stoffwechselphysiologie

Zeitbedarf: ca. 6 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

Grundlegende Zusammenhänge von Stoffwechselwegen

**Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:**

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E)

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieumwandlung</li> <li>• Energieentwertung</li> <li>• Zusammenhang von aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel</li> <li>• ATP-ADP-System</li> <li>• Stofftransport zwischen den Kompartimenten</li> <li>• Chemiosmotische ATP-Bildung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vergleichen den membranbasierten Mechanismus der Energieumwandlung in Mitochondrien und Chloroplasten auch auf Basis von energetischen Modellen (S4, S7, E12, K9, K11).</li> </ul>	<p><i>Wie wandeln Organismen Energie aus der Umgebung in nutzbare Energie um?</i></p> <p>(ca. 6 Ustd)</p>

**UV LK-S2: Glucosestoffwechsel – Energiebereitstellung aus Nährstoffen**

**Inhaltsfeld 3: Stoffwechselphysiologie**

Zeitbedarf: ca. 16 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

Grundlegende Zusammenhänge von Stoffwechselwegen

### Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E)
- Informationen erschließen (K)
- Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen (B)

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Feinbau Mitochondrium</li> <li>• Stoff- und Energiebilanz von Glykolyse, oxidative Decarboxylierung, Tricarbonsäure-zyklus und Atmungskette</li> <li>• Energetisches Modell der Atmungskette</li> <li>• Redoxreaktionen</li> <li>• Alkoholische Gärung und Milchsäuregärung</li> <li>• Stoffwechselregulation auf Enzymebene</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen die wesentlichen Schritte des abbauenden Glucosestoffwechsels unter <b>aeroben und anaeroben</b> Bedingungen dar und erläutern diese hinsichtlich der Stoff- und Energieumwandlung (S1, S7, K9).</li> <li>• vergleichen den membranbasierten Mechanismus der Energieumwandlung in Mitochondrien <b>und Chloroplasten</b> auch auf Basis von energetischen Modellen (S4, S7, E12, K9, K11).</li> <li>• stellen die wesentlichen Schritte des abbauenden Glucosestoffwechsels unter <b>aeroben und anaeroben</b> Bedingungen dar und erläutern diese hinsichtlich der Stoff- und Energieumwandlung (S1, S7, K9).</li> <li>• erklären die regulatorische Wirkung von Enzymen in mehrstufigen Reaktionswegen des Stoffwechsels (S7, E1–4, E11, E12).</li> <li>• nehmen zum Konsum eines ausgewählten Nahrungsergänzungsmittels unter stoffwechselphysiologischen Aspekten Stellung (S6, K1–4, B5, B7, B9).</li> </ul>	<p><i>Wie kann die Zelle durch den schrittweisen Abbau von Glucose nutzbare Energie bereitstellen?</i> (ca. 8 Ustd.)</p> <p><i>Welche Bedeutung haben Gärungsprozesse für die Energiegewinnung?</i> (ca. 2 Ustd.)</p> <p><i>Wie beeinflussen Nahrungs-ergänzungsmittel als Cofaktoren den Energiestoffwechsel?</i> (ca. 6 Ustd.)</p>

## UV LK-S3: Fotosynthese – Umwandlung von Lichtenergie in nutzbare Energie

### Inhaltsfeld 3: Stoffwechselphysiologie

Zeitbedarf: ca. 24 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

Grundlegende Zusammenhänge bei Stoffwechselwegen, Aufbauender Stoffwechsel,  
 Fachliche Verfahren: Chromatografie, Tracer-Methode

#### Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

- Biologische Sachverhalte betrachten (S)
- Fragestellungen und Hypothesen auf Basis von Beobachtungen und Theorien entwickeln (E)
- Fachspezifische Modelle und Verfahren charakterisieren, auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen (E)
- Informationen aufbereiten (K)

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	
	Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abhängigkeit der Fotosyntheserate von abiotischen Faktoren</li> <li>• Funktionale Anpasstheiten: Blattaufbau</li> <li>• Funktionale Anpasstheiten: Absorptionsspektrum von Chlorophyll, Wirkungsspektrum, Lichtsammelkomplex,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analysieren anhand von Daten die Beeinflussung der Fotosyntheserate durch abiotische Faktoren (E4–11).</li> <li>• erklären funktionale Anpasstheiten an die fotoautotrophe Lebensweise auf verschiedenen Systemebenen (S4–S6, E3, K6–8).</li> <li>• erklären das Wirkungsspektrum der Fotosynthese mit den durch Chromatografie identifizierten Pigmenten (S3, E1, E4, E8, E13).</li> </ul>	<p><i>Von welchen abiotischen Faktoren ist die autotrophe Lebensweise von Pflanzen abhängig?</i>                      (ca. 4 Ustd.)</p> <p><i>Welche Blattstrukturen sind für die Fotosynthese von Bedeutung?</i>                      (ca. 4 Ustd.)</p> <p><i>Welche Funktionen haben Fotosynthesepigmente?</i>                      (ca. 4 Ustd.)</p>

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
Feinbau Chloroplast <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chromatografie</li> <li>• Chemiosmotische ATP-Bildung</li> <li>• Energetisches Modell der Lichtreaktionen</li> <li>• Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen,</li> <li>• Calvin-Zyklus: Fixierung, Reduktion, Regeneration</li> <li>• Tracer-Methode</li> <li>• Zusammenhang von aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vergleichen den membranbasierten Mechanismus der Energieumwandlung in Mitochondrien und Chloroplasten auch auf Basis von energetischen Modellen (S4, S7, E12, K9, K11).</li> <li>• erläutern den Zusammenhang zwischen Primär- und Sekundärreaktionen der Fotosynthese aus stofflicher und energetischer Sicht (S2, S7, E2, K9).</li> <li>• werten durch die Anwendung von Tracermethoden erhaltene Befunde zum Ablauf mehrstufiger Reaktionswege aus (S2, E9, E10, E15).</li> </ul>	<p><i>Wie erfolgt die Umwandlung von Lichtenergie in chemische Energie?</i> (ca. 12 Ustd.)</p>

## UV LK-S4: Fotosynthese – natürliche und anthropogene Prozessoptimierung

### Inhaltsfeld 3: Stoffwechselphysiologie

Zeitbedarf: ca. 8 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

Grundlegende Zusammenhänge bei Stoffwechselwegen, Aufbauender Stoffwechsel

#### Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren (E)
- Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren (B)

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	
	Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionale Anpasstheiten: Blattaufbau</li> <li>• C<sub>4</sub>-Pflanzen</li> <li>• Stofftransport zwischen Kompartimenten</li> <li>• Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vergleichen die Sekundärvorgänge bei C<sub>3</sub>- und C<sub>4</sub>- Pflanzen und erklären diese mit der Anpasstheit an unterschiedliche Standortfaktoren (S1, S5, S7, K7).</li> <li>• beurteilen und bewerten multiperspektivisch Zielsetzungen einer biotechnologisch optimierten Fotosynthese im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung (E17, K2, K13, B2, B7, B12).</li> </ul>	<p><i>Welche morphologischen und physiologischen Anpasstheiten ermöglichen eine effektive Fotosynthese an heißen und trockenen Standorten?</i> (ca. 4 Ustd.)</p> <p><i>Inwiefern können die Erkenntnisse aus der Fotosyntheseforschung zur Lösung der weltweiten CO<sub>2</sub>-Problematik beitragen?</i> (ca. 4 Ustd.)</p>

## UV LK-Ö1: Angepasstheiten von Lebewesen an Umweltbedingungen

### Inhaltsfeld 4: Ökologie

Zeitbedarf: ca. 22 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

Strukturen und Zusammenhänge in Ökosystemen,  
 Fachliche Verfahren: Erfassung ökologischer Faktoren und quantitative und qualitative Erfassung von Arten in einem Areal

#### Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Fragestellungen und Hypothesen auf Basis von Beobachtungen und Theorien entwickeln (E)
- Fachspezifische Modelle und Verfahren charakterisieren, auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen (E)
- Informationen aufbereiten (K)

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotop und Biozönose: biotische und abiotische Faktoren.</li> <li>• Einfluss ökologischer Faktoren auf Organismen: Toleranzkurven</li> <li>• Intra- und interspezifische Beziehungen: Konkurrenz,</li> <li>• Einfluss ökologischer Faktoren auf Organismen: ökologische Potenz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern das Zusammenwirken von abiotischen und biotischen Faktoren in einem Ökosystem (S5–7, K8).</li> <li>• untersuchen auf der Grundlage von Daten die physiologische und ökologische Potenz von Lebewesen (S7, E1–3, E9, E13).</li> <li>• analysieren die Wechselwirkungen zwischen Lebewesen hinsichtlich intra- und interspezifischer Beziehungen (S4, S7, E9, K6–K8).</li> <li>• erläutern die ökologische Nische als Wirkungsgefüge (S4,</li> </ul>	<p><i>Welche Forschungsgebiete und zentrale Fragestellungen bearbeitet die Ökologie?</i> (ca. 3 Ustd.)</p> <p><i>Inwiefern bedingen abiotische Faktoren die Verbreitung von Lebewesen?</i> (ca. 8 Ustd.)</p> <p><i>Welche Auswirkungen hat die Konkurrenz um Ressourcen an realen Standorten auf die Verbreitung von Arten?</i> (ca. 7 Ustd.)</p>

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ökologische Nische</li> <li>• Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungszusammenhänge, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen,</li> <li>• Erfassung ökologischer Faktoren und quantitative und qualitative Erfassung von Arten in einem Areal</li> </ul>	<p>S7, E17, K7, K8).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bestimmen Arten in einem ausgewählten Areal und begründen ihr Vorkommen mit dort erfassten ökologischen Faktoren (E3, E4, E7–9, E15, K8).</li> <li>• analysieren die Folgen anthropogener Einwirkung auf ein ausgewähltes Ökosystem und begründen Erhaltungs- oder Renaturierungsmaßnahmen (S7, S8, K11–14).</li> </ul>	<p><i>Wie können Zeigerarten für das Ökosystemmanagement genutzt werden?</i> (ca. 4 Ustd.)</p>

## UV LK-Ö2: Wechselwirkungen und Dynamik in Lebensgemeinschaften

### Inhaltsfeld 4: Ökologie

Zeitbedarf: ca. 18 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

Strukturen und Zusammenhänge in Ökosystemen,  
Einfluss des Menschen auf Ökosysteme, Nachhaltigkeit, Biodiversität

#### Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E)
- Informationen austauschen und wissenschaftlich diskutieren (K)
- Sachverhalte und Informationen multiperspektivisch beurteilen (B)

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Idealisierte Populationsentwicklung: exponentielles und logistisches Wachstum</li> <li>• Fortpflanzungsstrategien: r- und K-Strategien</li> <li>• Interspezifische Beziehungen: Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehungen</li> <li>• Ökosystemmanagement: nachhaltige Nutzung,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretieren grafische Darstellungen der Populationsdynamik unter idealisierten und realen Bedingungen auch unter Berücksichtigung von Fortpflanzungsstrategien (S5, E9, E10, E12, K9).</li> <li>• analysieren Wechselwirkungen zwischen Lebewesen hinsichtlich intra- oder interspezifischer Beziehungen (S4, S7, E9, K6–K8).</li> <li>• erläutern Konflikte zwischen Biodiversitätsschutz und Umweltnutzung und bewerten Handlungsoptionen unter</li> </ul>	<p><i>Welche grundlegenden Annahmen gibt es in der Ökologie über die Dynamik von Populationen?</i> (ca. 6 Ustd.)</p> <p><i>In welcher Hinsicht stellen Organismen selbst einen Umweltfaktor dar?</i> (ca. 6 Ustd.)</p> <p><i>Wie können Aspekte der Nachhaltigkeit im Ökosystemmanagement verankert werden?</i></p>

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
Bedeutung und Erhalt der Biodiversität • Hormonartig wirkende Substanzen in der Umwelt	den Aspekten der Nachhaltigkeit (S8, K12, K14, B2, B5, B10). • analysieren Schwierigkeiten der Risikobewertung für hormonartig wirkende Substanzen in der Umwelt unter Berücksichtigung verschiedener Interessenslagen (E15, K10, K14, B1, B2, B5).	(ca. 6 Ustd.)

## UV LK-Ö3: Stoff- und Energiefluss durch Ökosysteme und der Einfluss des Menschen

### Inhaltsfeld 4: Ökologie

Zeitbedarf: ca. 18 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

Strukturen und Zusammenhänge in Ökosystemen,  
 Einfluss des Menschen auf Ökosysteme, Nachhaltigkeit, Biodiversität

### Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

- Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren (E)
- Informationen austauschen und wissenschaftlich diskutieren (K)
- Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen (B)
- Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren (B)

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffkreislauf und Energiefluss in einem Ökosystem: Nahrungsnetz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analysieren die Zusammenhänge von Nahrungsbeziehungen, Stoffkreisläufen und Energiefluss in einem Ökosystem (S7, E12, E14, K2, K5).</li> </ul>	<p><i>In welcher Weise stehen Lebensgemeinschaften durch Energiefluss und Stoffkreisläufe mit der abiotischen Umwelt ihres Ökosystems in Verbindung?</i> (ca. 5 Ustd.)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffkreislauf und Energiefluss in einem Ökosystem: Kohlenstoffkreislauf</li> </ul>		<p><i>Welche Aspekte des Kohlenstoffkreislaufs sind für das Verständnis des Klimawandels relevant?</i> (ca. 3 Ustd.)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folgen des anthropogen bedingten Treibhauseffekts</li> <li>• Ökologischer Fußabdruck</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern geografische, zeitliche und soziale Auswirkungen des anthropogen bedingten Treibhauseffektes und entwickeln Kriterien für die Bewertung von Maßnahmen (S3, E16, K14, B4, B7, B10, B12).</li> <li>• beurteilen anhand des ökologischen Fußabdrucks den Verbrauch endlicher Ressourcen aus verschiedenen Perspektiven (K13, K14, B8, B10, B12).</li> </ul>	<p><i>Welchen Einfluss hat der Mensch auf den Treibhauseffekt und mit welchen Maßnahmen kann der Klimawandel abgemildert werden?</i> (ca. 5 Ustd.)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stickstoffkreislauf</li> <li>• Ökosystemmanagement: Ursache-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analysieren die Folgen anthropogener Einwirkung auf ein ausgewähltes Ökosystem und begründen Erhaltungs- oder Renaturierungsmaßnahmen (S7, S8, K11–14).</li> <li>• analysieren die Zusammenhänge von</li> </ul>	<p><i>Wie können umfassende Kenntnisse über ökologische Zusammenhänge helfen, Lösungen für ein komplexes Umweltproblem zu entwickeln?</i> (ca. 5 Ustd.)</p>

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
Wirkungszusammenhänge, nachhaltige Nutzung	Nahrungsbeziehungen, Stoffkreisläufen und Energiefluss in einem Ökosystem (S7, E12, E14, K2, K5).	

## UV LK-G1: DNA – Speicherung und Expression genetischer Information

### Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution

Zeitbedarf: ca. 28 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

Molekulargenetische Grundlagen des Lebens, Fachliche Verfahren: PCR, Gelelektrophorese

#### Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E)
- Informationen aufbereiten (K)

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Speicherung und Realisierung genetischer Information: Bau der DNA, semikonservative Replikation, Transkription, Translation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• leiten ausgehend vom Bau der DNA das Grundprinzip der semikonservativen Replikation aus experimentellen Befunden ab (S1, E1, E9, E11, K10).</li> <li>• erläutern vergleichend die Realisierung der genetischen Information bei Prokaryoten und Eukaryoten (S2, S5, E12, K5, K6).</li> <li>• deuten Ergebnisse von Experimenten zum Ablauf der</li> </ul>	<p><i>Wie wird die identische Verdopplung der DNA vor einer Zellteilung gewährleistet?</i> (ca. 4 Ustd.)</p> <p><i>Wie wird die genetische Information der DNA zu Genprodukten bei Prokaryoten umgesetzt?</i> (ca. 8 Ustd.)</p>

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal: Genmutationen</li> <li>• PCR</li> <li>• Gelelektrophorese</li> </ul>	<p>Proteinbiosynthese (u. a. zur Entschlüsselung des genetischen Codes) (S4, E9, E12, K2, K9).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern vergleichend die Realisierung der genetischen Information bei Prokaryoten und Eukaryoten (S2, S5, E12, K5, K6).</li> <li>• erklären die Auswirkungen von Genmutationen auf Genprodukte und Phänotyp (S4, S6, S7, E1, K8).</li> <li>• erläutern PCR und Gelelektrophorese unter anderem als Verfahren zur Feststellung von Genmutationen (S4, S6, E8–10, K11).</li> </ul>	<p><i>Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede bestehen bei der Proteinbiosynthese von Pro- und Eukaryoten?</i> (ca. 5 Ustd.)</p> <p><i>Wie können sich Veränderungen der DNA auf die Genprodukte und den Phänotyp auswirken?</i> (ca. 5 Ustd.)</p> <p><i>Mit welchen molekularbiologischen Verfahren können zum Beispiel Genmutationen festgestellt werden?</i> (ca. 6 Ustd.)</p>

## UV LK-G2: DNA – Regulation der Genexpression und Krebs

### Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution

Zeitbedarf: ca. 20 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

Molekulargenetische Grundlagen des Lebens

#### Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E)
- Informationen austauschen und wissenschaftlich diskutieren (K)

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten: Transkriptionsfaktoren, Modifikationen des Epigenoms durch DNA-Methylierung, Histonmodifikation, RNA-Interferenz</li> <li>• Krebs: Krebszellen, Onkogene und Anti-Onkogene, personalisierte Medizin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären die Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten durch den Einfluss von Transkriptionsfaktoren und DNA-Methylierung (S2, S6, E9, K2, K11).</li> <li>• erläutern die Genregulation bei Eukaryoten durch RNA-Interferenz und Histon-Modifikation anhand von Modellen (S5, S6, E4, E5, K1, K10).</li> <li>• begründen Eigenschaften von Krebszellen mit Veränderungen in Proto-Onkogenen und Anti-Onkogenen (Tumor-Suppressor-Genen) (S3, S5, S6, E12).</li> <li>• begründen den Einsatz der personalisierten Medizin in der Krebstherapie (S4, S6, E14, K13).</li> </ul>	<p><i>Wie wird die Genaktivität bei Eukaryoten gesteuert?</i> (ca. 10 Ustd.)</p> <p><i>Wie können zelluläre Faktoren zum ungehemmten Wachstum der Krebszellen führen?</i> (ca. 6 Ustd.)</p> <p><i>Welche Chancen bietet eine personalisierte Krebstherapie?</i> (ca. 4 Ustd.)</p>

## UV LK-G3: Humangenetik, Gentechnik und Gentherapie

### Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution

Zeitbedarf: ca. 18 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

Molekulargenetische Grundlagen des Lebens, Fachliche Verfahren: Gentechnik: Veränderung und Einbau von DNA, Gentherapeutische Verfahren

#### Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen (B)
- Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren (B)

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume, Gentest und Beratung, Gentherapie</li> <li>• Gentechnik: Veränderung und Einbau von DNA, Gentherapeutische Verfahren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analysieren Familienstammbäume und leiten daraus mögliche Konsequenzen für Gentest und Beratung ab (S4, E3, E11, E15, K14, B8).</li> <li>• erklären die Herstellung rekombinanter DNA und nehmen zur Nutzung gentechnisch veränderter Organismen Stellung (S1, S8, K4, K13, B2, B3, B9, B12).</li> </ul>	<p><i>Welche Bedeutung haben Familienstammbäume für die genetische Beratung betroffener Familien?</i> (ca. 4 Ustd.)</p>
<p>Genetik menschlicher Erkrankungen: Familienstammbäume, Gentest und Beratung, Gentherapie</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bewerten Nutzen und Risiken einer Gentherapie beim Menschen und nehmen zum Einsatz gentherapeutischer Verfahren Stellung (S1, K14, B3, B7–9, B11).</li> </ul>	<p><i>Wie wird rekombinante DNA hergestellt und vermehrt?</i> <i>Welche ethischen Konflikte treten bei der Nutzung gentechnisch veränderter Organismen auf?</i> (ca. 8 Ustd.)</p> <p><i>Welche ethischen Konflikte treten im Zusammenhang mit gentherapeutischen Behandlungen beim Menschen auf?</i> (ca. 6 Ustd.)</p>

## UV LK-E1: Evolutionsfaktoren und Synthetische Evolutionstheorie

### Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution

Zeitbedarf: ca. 20 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

Entstehung und Entwicklung des Lebens

#### Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

- Biologische Sachverhalte betrachten (S)
- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Informationen aufbereiten (K)

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synthetische Evolutionstheorie: Mutation, Rekombination, Selektion, Variation, Gendrift</li> <li>• Synthetische Evolutionstheorie: adaptiver Wert von Verhalten, Kosten-Nutzen-Analyse, reproduktive</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• begründen die Veränderungen im Genpool einer Population mit der Wirkung der Evolutionsfaktoren (S2, S5, S6, K7).</li> <li>• erläutern die Anpasstheit von Lebewesen auf Basis der reproduktiven Fitness auch unter dem Aspekt einer Kosten-Nutzen-Analyse (S3, S5–7, K7, K8).</li> </ul>	<p><i>Wie lassen sich Veränderungen im Genpool von Populationen erklären?</i> (ca. 6 Ustd.)</p> <p><i>Welche Bedeutung hat die reproduktive Fitness für die Entwicklung von Anpasstheiten?</i> (ca. 2 Ustd.)</p> <p><i>Wie kann die Entwicklung von angepassten Verhaltensweisen erklärt werden?</i></p>

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<p>Fitness</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sozialverhalten bei Primaten: exogene und endogene Ursachen, Fortpflanzungsverhalten</li> <li>• Synthetische Evolutionstheorie: Koevolution</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern datenbasiert das Fortpflanzungsverhalten von Primaten auch unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (S3, S5, E3, E9, K7).</li> <li>• erläutern die Angepasstheit von Lebewesen auf Basis der reproduktiven Fitness auch unter dem Aspekt einer Kosten-Nutzen-Analyse (S3, S5–7, K7, K8).</li> </ul>	<p>(ca. 3 Ustd.)</p> <p><i>Wie lässt sich die Entstehung von Sexualdimorphismus erklären?</i> (ca. 3 Ustd.)</p> <p><i>Wie lassen sich die Paarungsstrategien und Sozialsysteme bei Primaten erklären?</i> (ca. 4 Ustd.)</p> <p><i>Welche Prozesse laufen bei der Koevolution ab?</i> (ca. 2 Ustd.)</p>

## UV LK-E2: Stammbäume und Verwandtschaft

### Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution

Zeitbedarf: ca. 16 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

Entstehung und Entwicklung des Lebens

#### Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

- Zusammenhänge in lebenden Systemen betrachten (S)
- Fragestellungen und Hypothesen auf Basis von Beobachtungen und Theorien entwickeln (E)
- Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren (E)
- Informationen aufbereiten (K)

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stammbäume und Verwandtschaft: Artbildung, Biodiversität, populationsgenetischer Artbegriff, Isolation</li> <li>• molekularbiologische Homologien, ursprüngliche und abgeleitete Merkmale</li> <li>• Synthetische Evolutionstheorie: Abgrenzung von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären Prozesse des Artwandels und der Artbildung mithilfe der Synthetischen Evolutionstheorie (S4, S6, S7, E12, K6, K7).</li> <li>• deuten molekularbiologische Homologien im Hinblick auf phylogenetische Verwandtschaft und vergleichen diese mit konvergenten Entwicklungen (S1, S3, E1, E9, E12, K8).</li> <li>• analysieren phylogenetische Stammbäume im Hinblick auf die Verwandtschaft von Lebewesen und die Evolution von Genen (S4, E2, E10, E12, K9, K11).</li> <li>• deuten molekularbiologische Homologien im Hinblick auf phylogenetische Verwandtschaft und vergleichen diese mit konvergenten Entwicklungen (S1, S3, E1, E9, E12, K8).</li> <li>• begründen die Abgrenzung der Synthetischen Evolutionstheorie gegen nicht-naturwissenschaftliche Positionen und nehmen zu diesen Stellung (E15–E17, K4, K13, B1, B2, B5).</li> </ul>	<p><i>Wie kann es zur Entstehung unterschiedlicher Arten kommen?</i> (ca. 4 Ustd.)</p> <p><i>Welche molekularen Merkmale deuten auf eine phylogenetische Verwandtschaft hin?</i> (ca. 3 Ustd.)</p> <p><i>Wie lässt sich die phylogenetische Verwandtschaft auf verschiedenen Ebenen ermitteln, darstellen und analysieren?</i> (ca. 4 Ustd.)</p> <p><i>Wie lassen sich konvergente Entwicklungen erkennen?</i> (ca. 3 Ustd.)</p> <p><i>Wie lässt sich die Synthetische Evolutionstheorie von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen abgrenzen?</i> (ca. 2 Ustd.)</p>

## UV LK-E3: Humanevolution und kulturelle Evolution

### Inhaltsfeld 5: Genetik und Evolution

Zeitbedarf: ca.10 Unterrichtsstunden à 45 Minuten

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

Entstehung und Entwicklung des Lebens

#### Schwerpunkte der Kompetenzbereiche:

- Fragestellungen und Hypothesen auf Basis von Beobachtungen und Theorien entwickeln (E)
- Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren (E)
- Informationen aufbereiten (K)

Inhaltliche Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler...	Sequenzierung: Leitfragen
<ul style="list-style-type: none"><li>• Evolution des Menschen und kulturelle Evolution: Ursprung, Fossilgeschichte, Stammbäume und Verbreitung des heutigen Menschen, Werkzeuggebrauch, Sprachentwicklung</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• diskutieren wissenschaftliche Befunde und Hypothesen zur Humanevolution auch unter dem Aspekt ihrer Vorläufigkeit (S4, E9, E12, E15, K7, K8).</li><li>• analysieren die Bedeutung der kulturellen Evolution für soziale Lebewesen (E9, E14, K7, K8, B2, B9).</li></ul>	<p><i>Wie kann die Evolution des Menschen anhand von morphologischen und molekularen Hinweisen nachvollzogen werden?</i> (ca. 7 Ustd.)</p> <p><i>Welche Bedeutung hat die kulturelle Evolution für den Menschen und andere soziale Lebewesen?</i> (ca. 3 Ustd.)</p>

## 2.1.8 Curriculum für die Q2.1/GK (bis Abi 2024)

(ab ABI 2017) der Fachschaft Biologie des GAL – Stand: 28.05.2015, durchgesehen 18.02.2019

<b>Thema/Kontext: Evolution der Evolutionstheorie</b>			
	<b>Unterthema 1: Evolutionstheorien</b>		
<b>Zeit</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzen</b>  Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben  Die Schülerinnen und Schüler...
	Synthetische Evolutionstheorie		stellen die synthetische Evolutionstheorie zusammenfassend dar (UF2, UF4)
<b>Thema/Kontext: Evolution von Populationen</b>			
	<b>Unterthema 2: Grundlagen evolutiver Veränderung - Evolutionsfaktoren</b>		
<b>Zeit</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzen</b>  Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben  Die Schülerinnen und Schüler...
	Variabilität und ihre Ursachen:  Genetische Variabilität: Mutation,		erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool

	Rekombination, (natürlicher Gentransfer)  Modifikatorische Variabilität		einer Population (UF4, UF1)
	Natürliche Selektion	z.B. aus Klett, Natura:Übungsmaterial: „Selektion“	erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer Population (UF4, UF1)  erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4)
	Der Weg zur Anpasstheit		erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer Population (UF4, UF1)  erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4)
	Selektion ändert Populationen	<b>z.B. aus Klett, Natura: Material</b> „Selektion bei der Felsen-Taschenmaus“	erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4)  erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5)

	Gendrift		erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer Population (UF4, UF1)
	<b>Unterthema 3: Art und Artbildung</b>		
<b>Zeit</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzen</b>  <b>Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler...</b>
	Systematik der Lebewesen, Artbegriff		beschreiben die Einordnung von Lebewesen mithilfe der Systematik und der binären Nomenklatur (UF1, UF4)
	Isolation und Artbildung, Artbildungsmodelle, Hybride und Hybridzonen	z.B. Klett, Natura: Material „Artbildung“ und „Hybridzonen der Hausmaus in Deutschland“	erklären Modellvorstellungen zu allopatrischen und sympatrischen Artbildungsprozessen an Beispielen (E6, UF1)  stellen die synthetische Evolutionstheorie zusammenfassend dar (UF2, UF4)  deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3)

	Adaptive Radiation		stellen den Vorgang der adaptiven Radiation unter dem Aspekt der Angepasstheit dar (UF2, UF4)  analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4)
	Koevolution - Anpassung und Gegenanpassung		wählen angemessene Medien zur Darstellung von Beispielen zur Coevolution aus Zoologie und Botanik aus und präsentieren die Beispiele (K3, UF2)
	<b>Unterthema 4: Evolution und Verhalten</b>		
<b>Zeit</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzen</b>  <b>Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler...</b>
	Habitatwahl,  Paarungssysteme	Bezug zu Primaten sinnvoll	erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4)  analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4)
	Sexuelle Selektion und Partnerwahl	Bezug zu Primaten sinnvoll	analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme,

			Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4)
	Altruismus und Selektion, Altruismus und Kooperation		analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4)
<b>Thema/Kontext: Indizien aus vielen Bereichen der Biologie bestätigen die evolutionäre Sicht des Lebens</b>			
	<b>Unterthema 5: Belege für die Evolution</b>		
<b>Zeit</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzen</b> <b>Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben</b> <b>Die Schülerinnen und Schüler...</b>
	Indizien aus der vergleichenden Anatomie und Morphologie:  Homologie und Analogie,  Rudimente und Atavismen	Einbeziehung der Präparate und Pflanzen der Sammlung	deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3)  stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3)
	Merkmale und Merkmalsprüfungen  Morphologische Rekonstruktion von		deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg

	<p>Stammbäumen</p>		<p>konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3)</p> <p>erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5)</p> <p>stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3)</p> <p>entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)</p>
	<p>Hinweise aus der Molekularbiologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein gemeinsamer „Genetischer Code“ (nahezu universell)</li> <li>• DNA-Vergleiche, Molekulare Uhren, DNA-Datenbanken</li> <li>• Aminosäuresequenzanalyse (Proteinvergleich)</li> <li>• Immunologischer Verwandtschaftsnachweis (Präzipitinreaktion) ???</li> </ul>		<p>stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3)</p> <p>deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3)</p> <p>beschreiben die Einordnung von Lebewesen mithilfe der Systematik und der binären Nomenklatur (UF1, UF4)</p>

			<p>entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)</p> <p>erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5)</p> <p>belegen an Beispielen den aktuellen evolutionären Wandel von Organismen (u.a. mithilfe von Auszügen aus Gendatenbanken) (E2, E5)</p> <p>analysieren molekulargenetische Daten und deuten sie im Hinblick auf die Verbreitung von Allelen und Verwandtschaftsbeziehungen von Lebewesen (E5, E6)</p>
Evtl.	<p>Hinweise aus der Paläontologie:  Fossilien und ihre Formen,  Leitfossilien,  Datierungsmethoden (z.B. Radiocarbonmethode),  „Lebende Fossilien“,  Brückentiere</p>		<p>entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)</p>

<b>Thema/Kontext: Evolution des Menschen</b>			
	<b>Unterthema 6: Evolution des Menschen</b>		
<b>Zeit</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzen</b> <b>Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben</b> <b>Die Schülerinnen und Schüler...</b>
	Der Mensch ist ein Primat		ordnen den modernen Menschen kriteriengeleitet den Primaten zu (UF3)  deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3)  entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)
	Mensch und Schimpanse - ein Vergleich	Kooperatives AB-Material von BAL/PLE mit	ordnen den modernen Menschen kriteriengeleitet den

		<p>Skeletten aus der Sammlung</p>	<p>Primaten zu (UF3)</p> <p>deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3)</p> <p>entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)</p>
	<p>Die frühen Hominiden, Homo - eine Gattung erobert die Erde, Die Herkunft des heutigen Menschen, Neandertaler - ein Stück Forschungsgeschichte</p>	<p>Kooperatives AB-Material von BAL/PLE mit Schädeln aus der Sammlung</p> <p>z.B. Klett, Natura: Material „Neandertaler und moderne Menschen“</p>	<p>diskutieren wissenschaftliche Befunde (u.a. Schlüsselmerkmale) und Hypothesen zur Humanevolution unter dem Aspekt ihrer Vorläufigkeit kritisch-konstruktiv (K4, E7)</p> <p>entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)</p> <p>erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5)</p> <p>bewerten die Problematik des Rasse-Begriffs beim</p>

		z.B. altes Biologie-Buch von PLE mit Artikel „Rassenhygiene“	Menschen aus historischer und gesellschaftlicher Sicht und nehmen zum Missbrauch dieses Begriffs aus fachlicher Perspektive Stellung (B1, B3, K4)
<b>Thema/Kontext: Ablauf der Evolution</b>			
	<b>Unterthema 7: Die Evolution des Lebens auf der Erde</b>		
<b>Zeit</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzen</b>  <b>Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler...</b>
<b>Evtl.</b>	Frühe biologische Evolution:  Erste lebende Zellen,  Mehrzeller entstanden mehrmals in der Evolution		beschreiben die Einordnung von Lebewesen mithilfe der Systematik und der binären Nomenklatur (UF1, UF4)  stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3)
<b>Evtl.</b>	Tier- und Pflanzengeografie		belegen an Beispielen den aktuellen evolutionären Wandel von Organismen (u.a. mithilfe von Auszügen aus Gendatenbanken) (E2, E5)  stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie)

			adressatengerecht dar (K1, K3)
--	--	--	--------------------------------

## 2.1.9 Curriculum für die Q2.1/LK (bis Abi 2024)

(ab ABI 2017) der Fachschaft Biologie des GAL – Stand: 28.05.2015, durchgesehen 18.02.2019

<b>Thema/Kontext: Evolution der Evolutionstheorie</b>			
	<b>Unterthema 1: Evolutionstheorien</b>		
<b>Zeit</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzen</b>  <b>Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler...</b>
	Pioniere der Evolutionsforschung  Nicht wissenschaftliche Theorien		grenzen die Synthetische Theorie der Evolution gegenüber nicht naturwissenschaftlichen Positionen zur Entstehung von Artenvielfalt ab und nehmen zu diesen begründet Stellung (B2, K4)  stellen Erklärungsmodelle für die Evolution in ihrer historischen Entwicklung und die damit verbundenen Veränderungen des Weltbildes dar (E7)
	Synthetische Evolutionstheorie		stellen die synthetische Evolutionstheorie zusammenfassend dar (UF2, UF4)  stellen Erklärungsmodelle für die Evolution in ihrer historischen Entwicklung und die damit verbundenen

			Veränderungen des Weltbildes dar (E7)  grenzen die Synthetische Theorie der Evolution gegenüber nicht naturwissenschaftlichen Positionen zur Entstehung von Artenvielfalt ab und nehmen zu diesen begründet Stellung (B2, K4)
<b>Thema/Kontext: Evolution von Populationen</b>			
	<b>Unterthema 2: Grundlagen evolutiver Veränderung - Evolutionsfaktoren</b>		
<b>Zeit</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzen</b>  <b>Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler...</b>
	Variabilität und Artenvielfalt		beschreiben Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (genetische Variabilität, Artenvielfalt, Vielfalt der Ökosysteme) (UF4, UF1, UF2, UF3)
	Variabilität und ihre Ursachen:  Genetische Variabilität: Mutation, Rekombination, (natürlicher Gentransfer)  Modifikatorische Variabilität		erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer Population (UF4, UF1)

	Natürliche Selektion	z.B. aus Klett, Natura:Übungsmaterial: „Selektion“	<p>erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer Population (UF4, UF1)</p> <p>erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4)</p>
	Der Weg zur Anpasstheit		<p>erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer Population (UF4, UF1)</p> <p>erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4)</p>
	Selektion ändert Populationen	<b>z.B. aus Klett, Natura: Material</b> „Selektion bei der Felsen-Taschenmaus“	<p>erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4)</p> <p>erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5)</p>
	Das Hardy-Weinberg-Gesetz		bestimmen und modellieren mithilfe des Hardy-Weinberg-Gesetzes die Allelfrequenzen in Populationen und geben Bedingungen für die Gültigkeit des Gesetzes an (E6)
	Gendrift		erläutern den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift) auf den Genpool einer

			Population (UF4, UF1)
	<b>Unterthema 3: Art und Artbildung</b>		
<b>Zeit</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzen</b> <b>Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben</b> <b>Die Schülerinnen und Schüler...</b>
	Systematik der Lebewesen, Artbegriff		beschreiben die Einordnung von Lebewesen mithilfe der Systematik und der binären Nomenklatur (UF1, UF4)  beschreiben Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (genetische Variabilität, Artenvielfalt, Vielfalt der Ökosysteme) (UF4, UF1, UF2, UF3)
	Isolation und Artbildung, Artbildungsmodelle, Hybride und Hybridzonen	z.B. Klett, Natura: Material „Artbildung“ und „Hybridzonen der Hausmaus in Deutschland“	erklären Modellvorstellungen zu Artbildungsprozessen (u.a. allopatrische und sympatrische Artbildung) an Beispielen (E6, UF1)  stellen die synthetische Evolutionstheorie zusammenfassend dar (UF2, UF4)  deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3)

			erklären mithilfe molekulargenetischer Modellvorstellungen zur Evolution der Genome die genetische Vielfalt der Lebewesen (K4, E6)
	Adaptive Radiation		stellen den Vorgang der adaptiven Radiation unter dem Aspekt der Angepasstheit dar (UF2, UF4)  analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4)
	Koevolution - Anpassung und Gegenanpassung		wählen angemessene Medien zur Darstellung von Beispielen zur Coevolution aus und präsentieren die Beispiele (K3, UF2)
	<b>Unterthema 4: Evolution und Verhalten</b>		
<b>Zeit</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzen</b>  <b>Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler...</b>
	Habitatwahl,  Paarungssysteme	Bezug zu Primaten sinnvoll	erläutern das Konzept der Fitness und seine Bedeutung für den Prozess der Evolution unter dem Aspekt der Weitergabe von Allelen (UF1, UF4)  analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung

			von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4)
	Sexuelle Selektion und Partnerwahl	Bezug zu Primaten sinnvoll	analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4)
	Altruismus und Selektion, Altruismus und Kooperation	„Schülerversuche“ z.B. von PLE	analysieren anhand von Daten die evolutionäre Entwicklung von Sozialstrukturen (Paarungssysteme, Habitatwahl) unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung (E5, UF2, UF4, K4)
<b>Thema/Kontext: Indizien aus vielen Bereichen der Biologie bestätigen die evolutionäre Sicht des Lebens</b>			
	<b>Unterthema 5: Belege für die Evolution</b>		
<b>Zeit</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzen</b>  <b>Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler...</b>
	Indizien aus der vergleichenden Anatomie und Morphologie:  Homologie und Analogie,  Rudimente und Atavismen	Einbeziehung der Präparate und Pflanzen der Sammlung	deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3)  stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen

			Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3)
	<p>Merkmale und Merkmalsprüfungen</p> <p>Morphologische Rekonstruktion von Stammbäumen</p>		<p>deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3)</p> <p>erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5)</p> <p>stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3)</p> <p>entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)</p>
	<p>Hinweise aus der Molekularbiologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein gemeinsamer „Genetischer Code“ (nahezu universell)</li> <li>• DNA-Vergleiche, Molekulare Uhren, DNA-Datenbanken</li> <li>• Aminosäuresequenzanalyse (Proteinvergleich)</li> <li>• Immunologischer</li> </ul>		<p>stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3)</p> <p>beschreiben und erläutern molekulare Verfahren zur Analyse von phylogenetischen Verwandtschaften zwischen Lebewesen (UF1, UF2)</p>

	<p>Verwandtschaftsnachweis (Präzipitinreaktion) ???</p>		<p>deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3)</p> <p>beschreiben die Einordnung von Lebewesen mithilfe der Systematik und der binären Nomenklatur (UF1, UF4)</p> <p>entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)</p> <p>erstellen und analysieren Stammbäume anhand von Daten zur Ermittlung von Verwandtschaftsbeziehungen von Arten (E3, E5)</p> <p>belegen an Beispielen den aktuellen evolutionären Wandel von Organismen (u.a. mithilfe von Auszügen aus Gendatenbanken) (E2, E5)</p> <p>analysieren molekulargenetische Daten und deuten sie mit Daten aus klassischen Datierungsmethoden im Hinblick auf die Verbreitung von Allelen und Verwandtschaftsbeziehungen von Lebewesen (E5, E6)</p>
--	---	--	--

	Hinweise aus der Paläontologie: Fossilien und ihre Formen, Leitfossilien, Datierungsmethoden (z.B. Radiocarbonmethode), „Lebende Fossilien“, Brückentiere		analysieren molekulargenetische Daten und deuten sie mit Daten aus klassischen Datierungsmethoden im Hinblick auf die Verbreitung von Allelen und Verwandtschaftsbeziehungen von Lebewesen (E5, E6)  entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)
<b>Thema/Kontext: Evolution des Menschen</b>			
	<b>Unterthema 6: Evolution des Menschen</b>		
<b>Zeit</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzen</b>  <b>Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler...</b>
	Der Mensch ist ein Primat		ordnen den modernen Menschen kriteriengeleitet den Primaten zu (UF3)  deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg

			<p>konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3)</p> <p>entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)</p>
	Mensch und Schimpanse - ein Vergleich	Kooperatives AB-Material von BAL/PLE mit Skeletten aus der Sammlung	<p>ordnen den modernen Menschen kriteriengeleitet den Primaten zu (UF3)</p> <p>deuten Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Merkmalen von Organismen zum Beleg konvergenter und divergenter Entwicklungen (E5, UF3)</p> <p>entwickeln und erläutern Hypothesen zu phylogenetischen Stammbäumen auf der Basis von Daten zu anatomisch-morphologischen und molekularen Homologien (E3, E5, K1, K4)</p> <p>erklären mithilfe molekulargenetischer Modellvorstellungen zur Evolution der Genome die genetische Vielfalt der Lebewesen (K4, E6)</p>
	Die frühen Hominiden, Homo - eine Gattung erobert die Erde, Die Herkunft des heutigen Menschen,	Kooperatives AB-Material von BAL/PLE mit Schädeln aus der Sammlung  z.B. Klett, Natura: Material „Neandertaler und	diskutieren wissenschaftliche Befunde (u.a. Schlüsselmerkmale) und Hypothesen zur Humanevolution unter dem Aspekt ihrer Vorläufigkeit kritisch-konstruktiv (K4, E7)



	Lebens auf der Erde		
Zeit	Inhalte	Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen	Konkretisierte Kompetenzen  Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben  Die Schülerinnen und Schüler...
Evtl.	Frühe biologische Evolution:  Erste lebende Zellen,  Mehrzeller entstanden mehrmals in der Evolution		beschreiben Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (genetische Variabilität, Artenvielfalt, Vielfalt der Ökosysteme) (UF4, UF1, UF2, UF3)  beschreiben die Einordnung von Lebewesen mithilfe der Systematik und der binären Nomenklatur (UF1, UF4)  stellen Erklärungsmodelle für die Evolution in ihrer historischen Entwicklung und die damit verbundenen Veränderungen des Weltbildes dar (E7)  stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3)
Evtl.	Tier- und Pflanzengeografie		beschreiben Biodiversität auf verschiedenen Systemebenen (genetische Variabilität, Artenvielfalt, Vielfalt der Ökosysteme) (UF4, UF1, UF2, UF3)

			<p>belegen an Beispielen den aktuellen evolutionären Wandel von Organismen (u.a. mithilfe von Auszügen aus Gendatenbanken) (E2, E5)</p> <p>stellen Belege für die Evolution aus verschiedenen Bereichen der Biologie (u.a. Molekularbiologie) adressatengerecht dar (K1, K3)</p>
--	--	--	--

## 2.1.10 Curriculum für die Q2.2/GK (bis Abi 2024)

(ab ABI 2017) der Fachschaft Biologie des GAL – Stand: 28.05.2015, durchgesehen 18.02.2019

<b>Thema/Kontext: Aufbau und Funktion von Neuronen</b>			
	<b>Unterthema 1: Nervenzellen - Bau und Funktion</b>		
<b>Zeit</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzen</b>  <b>Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler...</b>
	Das Neuron		beschreiben Aufbau und Funktion des Neurons (UF1)
	Das Ruhepotential	z.B. Simulationsprogramme „Neurophysiologie“ (Biologie heute SII entdecken)	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)
	Die Entstehung des Aktionspotentials	z.B. Simulationsprogramme „Neurophysiologie“ (Biologie heute SII entdecken)	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)
	Weitergabe des Aktionspotentials	z.B. Simulationsprogramme „Neurophysiologie“ (Biologie heute SII entdecken)	erklären die Weiterleitung des Aktionspotentials an myelinisierten Axonen (UF1)

Thema/Kontext: Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung			
	<b>Unterthema 2: Neuronale Verschaltungen und Verrechnungen</b>		
<b>Zeit</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzen</b> <b>Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben</b> <b>Die Schülerinnen und Schüler...</b>
	Synapsen		erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potentialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer Ebene (UF1, UF3)
	Verrechnungsprozesse an Synapsen		erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potentialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer Ebene (UF1, UF3)
	Synapsengifte - neuroaktive Stoffe <b>Material:</b> Synapsengifte als Arzneimittel	Arbeitsteilige GA sinnvoll (z.B. Material KRE)	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)  erklären Wirkungen von exogenen Substanzen auf den Körper und bewerten mögliche Folgen für

			Individuum und Gesellschaft (B3, B4, B2, UF4)
	Der neuronale Weg vom Reiz zur Reaktion		erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potentialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer Ebene (UF1, UF3)
	<b>Unterthema 3: Sinne – Grundlagen der Wahrnehmung</b>		
<b>Zeit</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzen</b> <b>Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben</b> <b>Die Schülerinnen und Schüler...</b>
	Menschliches Auge: Aufbau, Adaptation, Fototransduktion - Signaltransduktion	Modelle	Stellen das Prinzip der Signaltransduktion an einem Rezeptor anhand von Modellen dar (E6, UF1, UF2, UF4)
	Vom Reiz zum Sinneseindruck		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)
<b>Thema/Kontext: Leistungen des Gehirns</b>			

	<b>Unterthema 4: PNS und ZNS</b>		
<b>Zeit</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzen</b> <b>Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben</b> <b>Die Schülerinnen und Schüler...</b>
	Nervensystem des Menschen		erklären die Rolle von Sympathikus und Parasympathikus bei der neuronalen und hormonellen Regelung von physiologischen Funktionen an Beispielen (UF4, E6, UF2, UF1)
	Nerven und Hormone regeln Körperfunktionen		erklären die Rolle von Sympathikus und Parasympathikus bei der neuronalen und hormonellen Regelung von physiologischen Funktionen an Beispielen (UF4, E6, UF2, UF1)
	Methoden der Hirnforschung	Überblick über die Gehirnareale z.B. mit Klett, Natura: „Lexikon: Bau und Funktion des menschlichen Gehirns“	ermitteln mithilfe von Aufnahmen eines bildgebenden Verfahrens Aktivitäten verschiedener Gehirnareale (E5, UF4)
	Modellvorstellungen zum Gedächtnis		stellen aktuelle Modellvorstellungen zum Gedächtnis auf anatomisch-physiologischer Ebene dar (K3, B1)
	Neuronale Plastizität - Dauerbaustelle Gehirn	z.B. mit Klett, Natura: „Material: Erforschung der Plastizität“	stellen aktuelle Modellvorstellungen zum Gedächtnis auf anatomisch-physiologischer Ebene dar (K3, B1)  erklären die Bedeutung der Plastizität des Gehirns für ein lebenslanges Lernen (UF4)

	Degenerative Erkrankungen - Demenz		recherchieren und präsentieren aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse zu einer degenerativen Erkrankung (K2, K3)
	Sucht nach Belohnung		erklären Wirkungen von exogenen Substanzen auf den Körper und bewerten mögliche Folgen für Individuum und Gesellschaft (B3, B4, B2, UF4)
	Neuro-Enhancer - Doping für das Gehirn		erklären Wirkungen von exogenen Substanzen auf den Körper und bewerten mögliche Folgen für Individuum und Gesellschaft (B3, B4, B2, UF4)

## 2.1.11 Curriculum für die Q2.2/LK (bis Abi 2024)

(ab ABI 2017) der Fachschaft Biologie des GAL – Stand: 28.05.2015, durchgesehen 18.02.2019

<b>Thema/Kontext: Aufbau und Funktion von Neuronen</b>			
	<b>Unterthema 1: Nervenzellen - Bau und Funktion</b>		
<b>Zeit</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzen</b>  <b>Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler...</b>
	Das Neuron		beschreiben Aufbau und Funktion des Neurons (UF1)
	Das Ruhepotential	z.B. Simulationsprogramme „Neurophysiologie“ (Biologie heute SII entdecken)	erklären Ableitungen von Potentialen mittels Mess- elektroden an Axon und Synapse und werten Messergebnisse unter Zuordnung der molekularen Vorgänge an Biomembranen aus (E5, E2, UF1, UF2)
	Die Entstehung des Aktionspotentials (inkl. Patch-Clamp-Technik)	z.B. Simulationsprogramme „Neurophysiologie“ (Biologie heute SII entdecken)	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)

	Weitergabe des Aktionspotentials	z.B. Simulationsprogramme „Neurophysiologie“ (Biologie heute SII entdecken)	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)
<b>Thema/Kontext: Neuronale Informationsverarbeitung und Grundlagen der Wahrnehmung</b>			
	<b>Unterthema 2: Neuronale Verschaltungen und Verrechnungen</b>		
<b>Zeit</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzen</b> <b>Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben</b> <b>Die Schülerinnen und Schüler...</b>
	Synapsen		erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potentialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer Ebene (UF1, UF3)
	Verrechnungsprozesse an Synapsen		erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potentialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer Ebene (UF1, UF3)
	Synapsengifte - neuroaktive Stoffe	Arbeitsteilige GA sinnvoll (z.B. Material KRE)	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)  leiten Wirkungen von endo- und exogenen Substanzen (u.a. Neuroenhancern) auf die Gesundheit ab und bewerten mögliche Folgen für Individuum und Gesellschaft (B3, B4, B2, UF2, UF4)
	Der neuronale Weg vom Reiz zur Reaktion		erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potentialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer Ebene (UF1, UF3)
	<b>Unterthema 3: Sinne – Grundlagen der Wahrnehmung</b>		
<b>Zeit</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzen</b>  <b>Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben</b>  <b>Die Schülerinnen und Schüler...</b>
	Menschliches Auge: Aufbau, Adaptation, Fototransduktion - Signaltransduktion	Modelle	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)
	Farben entstehen im Kopf	z.B. ppt-Präsentation von KRE	erläutern den Aufbau und die Funktion der Netzhaut

	Wahrnehmung		unter den Aspekten der Farb- und Kontrastwahrnehmung (UF3, UF4)
	Kontraste verbessern die Wahrnehmung (laterale inhibition)		<p>erläutern den Aufbau und die Funktion der Netzhaut unter den Aspekten der Farb- und Kontrastwahrnehmung (UF3, UF4)</p> <p>erläutern die Verschaltung von Neuronen bei der Erregungsweiterleitung und der Verrechnung von Potentialen mit der Funktion der Synapsen auf molekularer Ebene (UF1, UF3)</p>
	Vom Reiz zum Sinneseindruck		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)
<b>Thema/Kontext: Leistungen des Gehirns</b>			
	<b>Unterthema 4: PNS und ZNS</b>		
<b>Zeit</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Material und mögliche Methoden zum Erwerb von Kompetenzen und Teilkompetenzen</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzen</b>  <b>Die grau markierten Teile der Kompetenz werden in einem weiteren Zusammenhang erworben</b>

			<b>Die Schülerinnen und Schüler...</b>
	Nervensystem des Menschen		erklären die Rolle von Sympathikus und Parasympathikus bei der neuronalen und hormonellen Regelung von physiologischen Funktionen an Beispielen (UF4, E6, UF2, UF1)
	Nerven und Hormone regeln Körperfunktionen		erklären die Rolle von Sympathikus und Parasympathikus bei der neuronalen und hormonellen Regelung von physiologischen Funktionen an Beispielen (UF4, E6, UF2, UF1)
	Methoden der Hirnforschung	Überblick z.B. mit Klett, Natura: „Lexikon: Bau und Funktion des menschlichen Gehirns“	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)
	Modellvorstellungen zum Gedächtnis		stellen aktuelle Modellvorstellungen zum Gedächtnis auf anatomisch-physiologischer Ebene dar (K3, B1)
	Neuronale Plastizität - Dauerbaustelle Gehirn	z.B. mit Klett, Natura: „Material: Erforschung der Plastizität“	stellen aktuelle Modellvorstellungen zum Gedächtnis auf anatomisch-physiologischer Ebene dar (K3, B1)  erklären den Begriff der Plastizität anhand geeigneter Modelle und leiten die Bedeutung für ein lebenslanges Lernen ab (E6, UF4)
	Degenerative Erkrankungen - Demenz		recherchieren und präsentieren aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse zu einer degenerativen Erkrankung (K2, K3)

			erklären den Begriff der Plastizität anhand geeigneter Modelle und leiten die Bedeutung für ein lebenslanges Lernen ab (E6, UF4)
	Sucht nach Belohnung		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)
	Neuro-Enhancer - Doping für das Gehirn		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)

## **2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit**

Unter Maßgabe der Grundsätze unserer schulischen Arbeit (vgl. oben Kap. 1) befolgt der Unterricht in Biologie folgende Grundsätze:

Überfachliche Grundsätze:

- 1.) Inhalt und Anforderungsniveau des Unterrichts entsprechen dem Leistungsvermögen der Schüler/innen.
- 2.) Die Unterrichtsgestaltung ist auf die Ziele und Inhalte abgestimmt.
- 3.) Medien und Arbeitsmittel sind schülernah gewählt.
- 4.) Die Schüler erreichen einen Lernzuwachs.
- 5.) Der Unterricht fördert eine aktive Teilnahme der Schüler.
- 6.) Geeignete Problemstellungen zeichnen die Ziele des Unterrichts vor und bestimmen die Struktur der Lernprozesse.
- 7.) Der Unterricht der Oberstufe orientiert sich an wissenschaftspropädeutischem Niveau.
- 8.) Der Unterricht fördert die Zusammenarbeit zwischen den Schülern und bietet ihnen Möglichkeiten zu eigenen Lösungen.
- 9.) Der Unterricht berücksichtigt die individuellen Lernwege der einzelnen Schüler.
- 10.) Die Schüler erhalten Gelegenheit zu selbstständiger Arbeit und werden dabei unterstützt.
- 11.) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Partner- bzw. Gruppenarbeit.
- 12.) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Arbeit im Plenum.
- 13.) Die Lernumgebung ist vorbereitet; der Ordnungsrahmen wird eingehalten.
- 14.) Die Lehr- und Lernzeit wird intensiv für Unterrichtszwecke genutzt.
- 15.) Es herrscht ein positives pädagogisches Klima im Unterricht.

Fachliche Grundsätze:

- 16.) Der Biologieunterricht ist ein wichtiger Baustein naturwissenschaftlicher Bildung in unserer von Naturwissenschaft geprägten Gesellschaft. Dabei soll die Fähigkeit vermittelt werden, naturwissenschaftliche Fragestellungen zu erkennen, naturwissenschaftliches Wissen anzuwenden, Hypothesen aufzustellen und Schlussfolgerungen zu ziehen.
- 17.) Neben den originär fachspezifischen Methoden spielt zunehmend das Bewerten/Beurteilen eine wichtige Rolle, angesichts der immer komplexeren Lebenswelt.
- 18.) Ein wichtiges Grundprinzip ist dabei die Vermittlung der Achtung vor allem Lebendigen und Verantwortung für die Umwelt.

## **2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung**

### **Grundsätze zur Leistungsbewertung im Fach Biologie**

Die Leistungsbewertung in Biologie erfolgt gemäß den Ausführungen der Kernlehrpläne für die Sekundarstufen I bzw. II - Gymnasium/Gesamtschule in NRW, Biologie.

Die Zahl und Dauer der Klausuren in der Sek. II richtet sich nach den allgemeinen

Vorgaben des GAL.

In der Sek. I zählen nur im Wahlpflichtbereich II Klassenarbeiten zur Obligatorik. Zahl und Dauer richten sich nach den jeweils geltenden Vorgaben des GAL.

Im Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ kommen sowohl schriftliche als auch mündliche Formen der Leistungsüberprüfung zum Tragen.

- mündliche Beiträge zum Unterricht (z.B. Beiträge zum Unterrichtsgespräch, Kurzreferate),
- schriftliche Beiträge zum Unterricht (z.B. Protokolle, Materialsammlungen, Hefte/ Mappen, Portfolios, ...),
- kurze schriftliche Übungen,
- Beiträge im Rahmen eigenverantwortlichen, schüleraktiven Handelns (z.B. Rollenspiel, Befragung, Erkundung, Präsentation),
- Leistungen beim Experimentieren/Mikroskopieren.

Der Bewertungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ erfasst die Qualität und die Kontinuität der mündlichen und schriftlichen Beiträge im unterrichtlichen Zusammenhang. Mündliche Leistungen werden dabei in einem kontinuierlichen Prozess vor allem durch Beobachtung während des Schuljahres festgestellt. Dabei ist zwischen Lern- und Leistungssituationen im Unterricht zu unterscheiden.

Die Beurteilung von Leistungen soll mit der Diagnose des erreichten Lernstandes und individuellen Hinweisen für das Weiterlernen verbunden werden. Wichtig für den weiteren Lernfortschritt ist es, bereits erreichte Kompetenzen herauszustellen und die Lernenden - ihrem jeweiligen individuellen Lernstand entsprechend - zum Weiterlernen zu ermutigen. Dazu gehören auch Hinweise zu erfolgversprechenden individuellen Lernstrategien. Den Eltern sollten im Rahmen der Förderpläne Wege aufgezeigt werden, wie sie das Lernen ihrer Kinder unterstützen können.

Lernerfolgsüberprüfungen sind so anzulegen, dass die Kriterien für die Notengebung den Schülerinnen und Schülern transparent sind und die jeweilige Überprüfungsform den Lernenden auch Erkenntnisse über die individuelle Lernentwicklung ermöglicht.

Im Sinne der Orientierung an den formulierten Anforderungen sind grundsätzlich alle in den Kernlehrplänen ausgewiesenen Kompetenzbereiche („Sachkompetenz“, „Methodenkompetenz“, „Urteilskompetenz“ und „Handlungskompetenz“) bei der Leistungsbewertung angemessen zu berücksichtigen. Aufgabenstellungen mündlicher und schriftlicher Art sollen in diesem Zusammenhang darauf ausgerichtet sein, die Erreichung der erforderlichen Kompetenzen zu überprüfen. Ein isoliertes, lediglich auf Reproduktion angelegtes Abfragen einzelner Daten und Sachverhalte kann dabei den zuvor formulierten Ansprüchen an die Leistungsfeststellung nicht gerecht werden.

Gemeinsam ist den zu erbringenden Leistungen, dass sie in der Regel einen längeren, zusammenhängenden Beitrag einer einzelnen Schülerin bzw. eines einzelnen Schülers

oder einer Schülergruppe darstellen, der je nach unterrichtlicher Funktion, nach Unterrichtsverlauf, Fragestellung oder Materialvorgabe einen unterschiedlichen Schwierigkeitsgrad haben kann. Für die Bewertung dieser Leistungen ist die Unterscheidung in eine Verstehensleistung und eine vor allem sprachlich repräsentierte Darstellungsleistung hilfreich und notwendig.

Ergänzend dazu hält die Fachschaft Biologie es für sinnvoll, sich bei der Beurteilung der mündlichen Beiträge an dem Schema „Aus diesen Leistungen ergibt sich die Gesamtnote“ (Anlage 1) zu orientieren, das auch den SuS transparent sein soll. Dieses Schema wurde am Evangelischen Gymnasium Meinerzhagen entwickelt und darf von uns verwendet werden (Quellenangabe).

Für die Bewertung von Präsentationen wird die Fachschaft sich in der Sek I am Schema orientieren, das Frau Banda vorgelegt hat (Anlage 2). Für die Sek II ist die Orientierung am Schema „Präsentation: Bewertungskriterien“ (Anlage 3, Klett-Verlag, als Kopiervorlage freigegeben) sinnvoll. Auch hier gilt, dass den SuS die Kriterien offengelegt werden.

Die Bewertung von Projektarbeiten (z.B. Waldmappen, Herbarien, ausführliche Protokolle etc.) könnte in Anlehnung an das von Frau Bald und Frau Plessing-Mau entwickelte Schema „Bewertung der Bodenprojekt-Mappe von...“ (Anlage 4) geschehen.

Die Klausuren werden gestellt wie die Abiturklausuren, d. h. es erfolgt eine Orientierung an den Operatoren, den allgemeinen Hinweisen zur Aufgabenkonzeption sowie dem Bewertungsschema (inkl. Punktezuordnung). Damit fließt auch die Darstellungsleistung (Strukturierung, sprachliche Präzision und Fachsprache, Syntax, Stil, Sachlogische Zusammenhänge, Darstellungstechnik etc.) mit 10 -12% in die Klausurnote ein. Die Klausurnote richtet sich (bis zum Abitur 2024) nach folgendem fachschaftsinternen Raster:

<b>Note</b>	<b>Noten-Punkte</b>	<b>Erreichte Prozente</b>
Sehr gut plus	15	97 – 100
Sehr gut	14	92 – 96
Sehr gut minus	13	87 - 91
Gut plus	12	83 - 86
Gut	11	78 - 82
Gut minus	10	73 – 77
Befriedigend plus	9	69 – 72
Befriedigend	8	64 – 68

Befriedigend minus	7	59 – 63
Ausreichend plus	6	55 – 58
Ausreichend	5	50 – 54
Ausreichend minus	4	45 - 49
Mangelhaft plus	3	38 – 44
Mangelhaft	2	31 – 37
Mangelhaft minus	1	23 – 30
ungenügend	0	0 - 22

Ab dem Abitur 2025 gilt das veränderte Bewertungsraster des neuen Kernlehrplans:

Note	Noten-Punkte	Erreichte Bewertungseinheiten (BE)	
		GK	LK
		(Hinweis: keine BE für weitere aufgabenbezogene Kriterien und Darstellungsleistung)	
		<b>90</b> (30 pro Aufgabe, im Abitur werden 3 aus 4 Aufgaben durch SuS gewählt; 255 Min. inkl. 30 Min. Auswahlzeit, d.h. 75 Min. je Aufgabe)	<b>120</b> (40 pro Aufgabe, im Abitur werden 3 aus 4 Aufgaben durch SuS gewählt. 300 Min. inkl. 30 Min. Auswahlzeit, d.h. 90 Min. je Aufgabe)
Sehr gut plus	15	86-90	114-120
Sehr gut	14	81-85	108-113
Sehr gut minus	13	77-80	102-107
Gut plus	12	72-76	96-101

Gut	11	68-71	90-95
Gut minus	10	63-67	84-89
Befriedigend plus	9	59-62	78-83
Befriedigend	8	54-58	72-77
Befriedigend minus	7	50-53	66-71
Ausreichend plus	6	45-49	60-65
Ausreichend	5	41-44	54-59
Ausreichend minus	4	36-40	48-53
Mangelhaft plus	3	30-35	40-47
Mangelhaft	2	25-29	33-39
Mangelhaft minus	1	18-24	24-32
ungenügend	0	0-17	0-23

**Anlagen: Bewertungsbögen:**

**Anlage 1:** Bogen für die Beurteilung mündlicher Beiträge (Quelle: Evangelisches Gymnasium Meinerzhagen)

II. Aus diesen Leistungen ergibt sich die Gesamtnote

	Häufigkeit der Mitarbeit	Qualität der Mitarbeit	Beherrschen der Fachmethoden und der Fachsprache	Zusammenarbeit im Team	Andere Leistungen (Referate, Protokolle, Materialien)	Schriftliche Überprüfungen	Bereithalten der Arbeitsmaterialien, Anfertigen der Hausaufgaben, Pünktlichkeit u.a.
<b>sehr gut</b> Die Leistung entspricht in diesem Bereich den Anforderungen in besonderem Maße	Ich arbeite in jeder Stunde immer mit.	Ich kann Gelerntes sicher wiedergeben und anwenden. Oft finde ich auch neue Lösungswege.	Ich kann die gelernten Methoden sehr sicher anwenden. Fachsprache beherrsche ich umfangreich.	Ich höre immer zu und gehe sachlich auf andere ein. Ich kann mit anderen an einer Sache arbeiten und zum Abschluss bringen.	Ich bin sehr häufig bereit, „andere Leistungen“ in den Unterricht einzubringen.		Ich habe immer alle Materialien mit, mache immer die HA und kann immer pünktlich mit der Arbeit beginnen.
<b>gut</b> Die Leistung entspricht in diesem Bereich voll den Anforderungen	Ich arbeite in jeder Stunde mehrfach mit.	Ich kann Gelerntes sicher wiedergeben und anwenden. Manchmal finde ich auch neue Lösungswege.	Ich kann die gelernten Methoden meist sicher anwenden. Fachsprache beherrsche ich.	Ich höre zu und gehe sachlich auf andere ein. Ich kann mit anderen an einer Sache arbeiten und zum Abschluss bringen.	Ich bin häufig und auch freiwillig bereit, „andere Leistungen“ in den Unterricht einzubringen.		Ich habe fast immer alle Materialien mit, mache fast immer die HA und kann auch fast immer pünktlich mit der Arbeit beginnen.
<b>befriedigend</b> Die Leistung entspricht in diesem Bereich im Allgemeinen den Anforderungen	Ich arbeite (wenn auch nicht in jeder Stunde) häufig mit.	Ich kann Gelerntes wiedergeben und meist auch anwenden. Neue Lösungswege suche ich kaum.	Ich kann die gelernten Methoden vom Prinzip her anwenden. Fachsprache beherrsche ich im wesentlichen.	Ich höre oft zu und gehe sachlich auf andere ein. Ich kann im Prinzip mit anderen an einer Sache arbeiten und zum Abschluss bringen.	Ich bin manchmal oder nach Aufforderung bereit, „andere Leistungen“ in den Unterricht einzubringen.		Ich habe meist alle Materialien mit, mache meist die HA und kann pünktlich mit der Arbeit beginnen.
<b>ausreichend</b> Die Leistung zeigt in diesem Bereich Mängel, entspricht im Ganzen jedoch den Anforderungen	Ich arbeite nur selten mit oder muss (immer) aufgefordert werden	Ich kann Gelerntes meist und grob wiedergeben, aber nicht immer bei anderen Beispielen anwenden.	Ich kann die gelernten Methoden nicht immer anwenden. Fachsprache beherrsche ich nicht klar.	Ich höre eher selten zu, wenn andere reden und gehe auch nicht immer auf andere ein. Ich arbeite nur ungern mit anderen an einer Sache.	Ich bin selten bereit, „andere Leistungen“ in den Unterricht einzubringen.		Ich habe manchmal nicht die Materialien mit oder mache oft nicht die HA, oder kann nicht pünktlich mit der Arbeit beginnen.
<b>mangelhaft</b> Die Leistung entspricht in diesem Bereich nicht den Anforderungen. Mängel können in absehbarer Zeit behoben werden	Ich arbeite ganz selten mit oder muss immer aufgefordert werden.	Ich kann Gelerntes nur mit Lücken oder falsch wiedergeben. Auf andere Beispiele kann ich es kaum anwenden.	Ich kann die gelernten Methoden kaum oder gar nicht anwenden. Fachsprache beherrsche ich nicht.	Ich höre kaum zu, wenn andere reden und gehe auch nur selten auf die Argumente Anderer ein. Ich arbeite sehr ungern mit anderen.	Ich bringe „andere Leistungen“ gar nicht in den Unterricht ein. Meine Gründe dafür sind:		Ich habe oft die Materialien nicht mit oder mache oft nicht die HA, oder kann nicht pünktlich mit der Arbeit beginnen.

Natürlich gibt es auch im Fachbereich Biologie die Note **ungenügend**, wenn die Leistung den Anforderungen nicht entspricht und selbst die Grundkenntnisse so lückenhaft sind, dass die Mängel in absehbarer Zeit nicht behoben werden können. Das muss doch aber nicht sein, oder?

**Anlage 2:** Bogen für die Beurteilung von Präsentationen in der Sek I (Quelle: Frau Banda, GAL)

Kopiervorlage vom Ernst Klett Verlag freigegeben



Das Formular dient als Grundlage zur Bewertung von Präsentationen (Referate, Kurzvorträge, PP-Präsentationen). Eingeführt in der Sek I sollte hier der Schwerpunkt auf dem Aspekt Inhalt liegen. Bis zur Oberstufe erfolgt die Heranführung an alle Aspekte.

## Bewertungskriterien für Präsentationen Fachschaft Biologie des GAL

Name: \_\_\_\_\_

Gesamtnote:

Thema: \_\_\_\_\_

Redezeit: Min.

Inhalt	Beispiel für ++	++	+	o	-	--	Beispiel für - -
<i>Aufbau/Gliederung</i>	logisch, klar erkennbar, folgerichtig, systematisch						sprunghaft, unsystematisch, zusammenhangslos
<i>Qualität</i>	fachlich fundiert, Niveau, informativ, logische Zusammenhänge, korrekte						keine Fachkenntnisse, wenig Substanz, zusammenhangslos, fehlerhafter Sprachgebrauch
<i>Quantität</i>	angemessen						zu kurz, zu lang, zu viel, zu wenig
<i>Materialauswahl</i>	Informativ, ansprechend, funktional						wenig informativ, unübersichtlich, kompliziert
<i>Material für die Zuhörer, Handout</i>	angemessene Länge, sinnvolle Informationen						nicht vorhanden, unvollständig, unübersichtlich
Vermittlung		++	+	o	-	--	
<i>Sachwissen</i>	<i>souveräner</i> Vortrag, bei Zwischenfragen kompetent						unsicher, bei Zwischenfragen schnell aus dem Konzept zu bringen
<i>Medieneinsatz</i>	sachgerecht, aussagekräftig, abwechslungsreich,						zu viel / zu wenig, unübersichtliche Gestaltung, nicht lesbare Folien
<i>Redefluss</i>	zusammenhängende Sätze, angemessene Pausen,						unvollständige Sätze, stockend, Vortrag abgelesen, viele Dehnungen
<i>Fachsprache/Sprachrichtigkeit</i>	richtiger Einsatz, variationsreicher, differenzierter						Nichtgebrauch, fehlerhafter Einsatz, eingeschränktes Ausdrucksvermögen
<i>Körpersprache, Auftreten, Gestik, Mimik, Blickkontakt</i>	ansprechend, überzeugend, unterstreicht die Aussagen natürlich						ausweichend, verschlossen, unsicher, kaum Blickkontakt, übertriebene Gestik, gekünstelte Mimik
<i>Zeiteinteilung</i>	Einteilung, Hauptteil, Schluss angemessen, Zeit						keine angemessene Einteilung des Inhalts; zu früh, zu spät beendet
Befragung		++	+	o	-	--	
<i>Kenntnisse</i>	differenzierte Detailkenntnisse, Verständnis des fachlichen Umfelds, Argumentationsfähigkeit						oberflächlich, lückenhaft, zusammenhangslos, nicht argumentationsfähig

Redundanz	wird vermieden		Wiederholung der Fragestellungen, inhaltsleere Formulierungen
Reflexion <i>des eigenen Vorgehens</i>	Kritikfähigkeit, eigene Stellungnahme		keine Bewertung, keine Stellungnahme

**Anlage 3:** Bogen für die Beurteilung von Präsentationen in der Sek II (Quelle: Natura. Biologie für Gymnasien. Oberstufe. Lehrerband Teil B, Ernst Klett Verlag, Stuttgart 2006, S. 245.)

(Hinweis: darf nicht eingescannt und in ein Netzwerk eingestellt werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen. Daher wird diese Anlage der Version für die Homepage nicht beigefügt.)

## Präsentation: Bewertungskriterien

Name: \_\_\_\_\_

Gesamtnote: \_\_\_\_\_

Thema: \_\_\_\_\_

Redezeit: \_\_\_\_\_

Inhalt		++	+	•	-	--	
<i>Aufbau/Gliederung</i>	logisch, klar erkennbar, folgerichtig, systematisch	*)					sprunghaft, unsystematisch, zusammenhangslos
<i>Qualität</i>	fachlich fundiert, Niveau, informativ, logische Zusammenhänge, korrekte Schreibweise						keine Fachkenntnisse, wenig Substanz, zusammenhangslos, fehlerhafter Sprachgebrauch
<i>Quantität</i>	angemessen						zu kurz, zu lang, zu viel, zu wenig
<i>Materialauswahl</i>	Informativ, ansprechend, funktional						wenig informativ, unübersichtlich, kompliziert
<i>Material für die Zuhörer, Handout</i>	angemessene Länge, sinnvolle Informationen						nicht vorhanden, unvollständig, unübersichtlich
<i>Vermittlung</i>		++	+	•	-	--	
<i>Sachwissen</i>	souveräner Vortrag, bei Zwischenfragen kompetente Antworten						unsicher, bei Zwischenfragen schnell aus dem Konzept zu bringen, kaum Hintergrundwissen
<i>Medieneinsatz</i>	sachgerecht, aussagekräftig, abwechslungsreich, unterstreicht Inhalt						zu viel / zu wenig, unübersichtliche Gestaltung, nicht lesbare Folien, kein Bezug zum Inhalt
<i>Redefluss</i>	zusammenhängende Sätze, angemessene Pausen, deutliche Artikulation						unvollständige Sätze, stockend, Vortrag abgelesen, viele Dehnlauter („ää“, „hm“) oder Füllwörter
<i>Fachsprache/Sprachrichtigkeit</i>	richtiger Einsatz, variationsreicher, differenzierter Ausdruck						Nichtgebrauch, fehlerhafter Einsatz, eingeschränktes Ausdrucksvermögen
<i>Körpersprache, Auftreten, Gestik, Mimik, Blickkontakt</i>	ansprechend, überzeugend, unterstreicht die Aussagen natürlich						ausweichend, verschlossen, unsicher, kaum Blickkontakt, übertriebene Gestik, gekünstelte Mimik
<i>Zeiteinteilung</i>	Einteilung, Hauptteil, Schluss angemessen, Zeitrahmen eingehalten						keine angemessene Einteilung des Inhalts; zu früh, zu spät beendet
<i>Befragung</i>		++	+	•	-	--	
<i>Kenntnisse</i>	differenzierte Detailkenntnisse, Verständnis des fachlichen Umfelds, Argumentationsfähigkeit						oberflächlich, lückenhaft, zusammenhangslos, nicht argumentationsfähig
<i>Redundanz</i>	wird vermieden						Wiederholung der Fragestellungen, inhaltsleere Formulierungen
<i>Reflexion des eigenen Vorgehens</i>	Kritikfähigkeit, eigene Stellungnahme						keine Bewertung, keine Stellungnahme

\*) Die Notizen können in dieser Spalte während des Vortrags oder danach in Worten oder als Notenpunkte (0 – 15 Punkte) eingetragen werden. Hilfen dazu sind die angegebenen Kürzel. Sie bedeuten: (++) sehr gut, (+) gut, (•) durchschnittlich, (-) mäßig, (--) schlecht, wobei die entsprechenden Extreme links und rechts jeweils beschrieben sind.

**Anlage 4:** Beispiel eines Bogens zur Beurteilung von Projektarbeiten (Quelle: Frau Bald, Frau Plessing-Mau, GAL)

**Bewertung der Bodenprojekt-Mappe von \_\_\_\_\_**

Allgemeine Hinweise: Im Unterricht haben wir besprochen, welche inhaltlichen und formalen Aspekte du bei der Erstellung deiner Mappe berücksichtigen solltest (Tafelanschrieb vom .....).

Inhaltlich wurde Folgendes erwartet:

- Karte zu dem von dir gewählten Bodenstück (Größe ca. 3x3 m)
- Angaben zur Bodenbeschaffenheit (Säuregrad, Kalkgehalt, Wasserkapazität,...)
- Pflanzenbewuchs (Steckbriefe sortiert nach: Moosen, Farnen, Kräutern, Sträuchern, Bäumen)
- Bodenlebewesen (Steckbriefe sortiert nach Tiergruppen)
- Evtl. Pilze

Formale Vorgaben waren :

- Deckblatt (Name, Thema)
- Inhaltsverzeichnis
- Schrift: Schriftgröße 12 (Times New Roman o.ä.); Zeilenabstand 1,5
- Rand: rechts 4 cm; links 2,5 cm; oben/unten 2 cm
- Literaturverzeichnis; Internetadressen (mit Datum)
- Dokumentation mit Fotos, Zeichnungen usw.

Für die Bereiche **Formales**, **Bodenbeschaffenheit**, **Pflanzenbewuchs**, **Bodenlebewesen** sowie **Vollständigkeit und Darstellung/Gestaltung** können jeweils maximal + + + erreicht werden. Dies ergibt insgesamt maximal 15 mögliche Pluspunkte, was einer 1+ entsprechen würde.

Bewertung der vorliegenden Bodenprojekt-Mappe:

Formales ( )

Bodenbeschaffenheit ( )

Pflanzenbewuchs: von \_\_\_\_\_ Pflanzen wurden \_\_\_\_\_ richtig bestimmt ( )

Bodenlebewesen: von \_\_\_\_\_ Tieren wurden \_\_\_\_\_ richtig bestimmt ( )

Vollständigkeit und Darstellung/Gestaltung ( )

Bemerkungen:

Zahl der Pluspunkte: \_\_\_\_\_ Note: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

## **2.4 Lehr- und Lernmittel**

Das Lehrbuch für die Sekundarstufe I ist Biosphäre Sekundarstufe I Gymnasium Nordrhein-Westfalen G9 (Cornelsen).

In der Sekundarstufe II ist das Werk Natura, Klett-Verlag, Einführungsphase und Qualifikationsphase eingeführt.

Selbstverständlich stehen verschiedene Modelle, Präparate, Filme, Arbeitsblätter etc. zur Verfügung.

## **3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen**

Wie in Kapitel 1 bereits näher ausgeführt, bestehen fest etablierte Projekte (Hauberg, Erste Hilfe,...), die die Fächer Sport, Erdkunde, Chemie, Kunst und Sozialwissenschaften miteinander vernetzen. Darüber hinaus ergeben sich regelmäßig thematische Überschneidungen mit den Fächern Ethik/Religion im Regelunterricht (Genetik, Medizin, Evolution etc.).

Möglichkeiten zum Besuch außerschulischer Lernorte werden ebenfalls in Kapitel 1 näher ausgeführt.

## **4 Qualitätssicherung und Evaluation**

Das hier vorliegende schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, vielmehr ist das kompetenzorientierte Curriculum prozessorientiert zu verstehen. Dementsprechend sind die Inhalte stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen und Optimierungen vornehmen zu können. Die Fachkonferenz als professionelle Lerngemeinschaft trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

Der Prozesscharakter des Curriculums trägt dazu bei, dass die Fachkonferenzmitglieder ihr Gespräch über Qualität des Unterrichts fortführen. Jährlich und kontinuierlich werden die Inhalte des Curriculums geprüft. Im Verlauf eines Schuljahres werden Erfahrungen parallel unterrichtender Kollegen ausgetauscht und gesammelt, anschließend gemeinsam bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen formuliert

Die Fachschaft evaluiert die unterrichtliche Umsetzung des schulinternen Curriculums und prüft beispielsweise die Verteilung der Unterrichtsvorhaben auf die Halbjahre, ihren zeitlichen Umfang und ihre Gestaltung.

Die Mitglieder informieren sich über Fortbildungsangebote und tauschen sich über Inhalte der Fortbildungen aus.