

## Biologie Curriculum 10

*Copernicus  
Gymnasium*

Der Unterricht im Fach Biologie setzt die bisher in BNT (Klasse 5/6) und Biologie (Klasse 7/8) erworbenen Kompetenzen voraus und entwickelt diese weiter. Der Bildungsplan 2016 für das Fach Biologie orientiert sich an den von der Kultusministerkonferenz (KMK) formulierten prozessbezogenen Kompetenzen<sup>1</sup> sowie den Basiskonzepten. Diese werden in den Themenbereichen des Bildungsplans umgesetzt. Die Themenbereiche sind so angelegt, dass die inhaltlichen Standards sowohl innerhalb eines Bereichs als auch themenübergreifend aufeinander aufbauen.

Im Unterricht soll der Fokus deshalb (auch) auf Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung in den Naturwissenschaften gelegt werden. Experimente sollten daher hypothesengebunden und möglichst eigenständig durchgeführt werden. Die Schülerinnen und Schüler sollen lernen, Modelle nicht nur als Anschauungsobjekt zu verstehen, sondern diese als Mittel zum Problemlösen begreifen, sowie Chancen und Grenzen verschiedener Modelle einschätzen können (Modellkritik). Kommunikation meint, dass sowohl die wissenschaftliche als auch die soziale Form erworben werden. Wissenschaftliche Kommunikation schließt das Erschließen und Erstellen von Texten, Diagrammen usw. ein, die soziale Kommunikation bezeichnet hingegen das Arbeiten in Gruppen. Biologische Sachverhalte müssen weiterhin nach verschiedenen Kriterien bewertet werden. Nur dann ist es den Schülerinnen und Schülern möglich, sich in einer komplexeren Welt ein Urteil zu bilden.

Auf inhaltlicher Seite kommen die Schülerinnen und Schüler mit der makromolekularen Ebene (DNA) in Kontakt. Diese Ebene sollte bei den folgenden Themen stets zur Erklärung herangezogen werden, damit die Schülerinnen und Schüler biologische Sachverhalte aufgrund von makromolekularen Vorgängen erklären (z. B. im Themenbereich Genetik: Mutationen). Dadurch gelingt in Klasse 10 eine vertiefte Deutung von biologischen Strukturen und Abläufen und erleichtert die anschließende Weiterführung der molekularen Ebene in der Kursstufe.

In der **Klassenstufe 9/10** üben wir innerhalb der uns zur Verfügung stehenden Zeit des Schulcurriculums (25% der Unterrichtszeit) mit unseren Schülerinnen und Schülern für das naturwissenschaftliche Arbeiten wichtige Methoden ein wie z.B.

- eigenständige Planung und Durchführung von Experimenten unter Berücksichtigung des naturwissenschaftlichen Erkenntniswegs
- Analyse und Aufbereitung der Inhalte biologischer Lehrfilme
- Arbeiten mit mikroskopischen Präparaten
- Erfassung, Visualisierung und Interpretation von Diagrammen, sowie adressatengerechte Aufbereitung und Präsentation von ermittelten Daten

<sup>1</sup> Quelle Bildungsplan Biologie 2016 <http://www.bildungsplaene-bw.de/,Lde/LS/BP2016BW/ALLG/GYM/BIO>

# Zellbiologie

ca. 20-22 Stunden

Anhand elektronenmikroskopischer Bilder beschreiben und vergleichen die Schülerinnen und Schüler den Bau pflanzlicher und tierischer Zellen und grenzen diese gegen Bakterienzellen ab. Sie können Zusammenhänge von Struktur und Funktion am Beispiel differenzierter Zellen auf zellulärer und subzellulärer Ebene darstellen. Sie können das Zusammenwirken von Zellorganellen bei dynamischen, membranvermittelten Vorgängen beschreiben. Die Schülerinnen und Schüler führen mikroskopische Untersuchungen zur Plasmolyse und Deplasmolyse durch und erklären die beobachteten Vorgänge.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Thema, Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht
<b>Die Schülerinnen und Schüler können...</b>		
<p>2.1 (1) ein Mikroskop bedienen, mikroskopische Präparate herstellen und darstellen</p> <p>2.1 (2) Morphologie und Anatomie von Lebewesen und Organen untersuchen</p> <p>2.2 (3) Informationen aus Texten, Bildern, Tabellen, Diagrammen oder Grafiken entnehmen</p> <p>2.2 (4) biologische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache beschreiben oder erklären</p> <p>2.1 (5) Fragestellungen und begründete Vermutungen zu biologischen Phänomenen formulieren</p> <p>2.1 (6) Beobachtungen und Versuche durchführen und auswerten</p> <p>2.1 (8) Hypothesen formulieren und zur Überprüfung geeignete Experimente planen</p> <p>2.1 (9) qualitative und einfache quantitative Experimente durchführen, protokollieren und auswerten</p> <p>2.2 (4) biologische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache beschreiben oder erklären</p> <p>2.2 (5) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und biologischen Sachverhalten herstellen und dabei bewusst die Fachsprache verwenden</p>	<p>(1) pflanzliche und tierische Zellen im licht- &amp; elektronenmikroskopischen Bild beschreiben und vergleichen</p> <p>(2) das Zusammenwirken von Zellorganellen an einem Beispiel beschreiben (zum Beispiel Zellkern, ER, Dictyosom, Lysosom, Ribosom bei Sekretion oder intrazellulärer Verdauung)</p> <p>(3) den Zusammenhang von Struktur und Funktion am Beispiel von Zellorganellen (Chloroplast, Mitochondrium) und verschiedenartig differenzierten Zellen (zum Beispiel sekretorische Zellen) darstellen</p> <p>(4) Plasmolyse und Deplasmolyse anhand lichtmikroskopischer Untersuchungen beschreiben und durch osmotische Vorgänge erklären</p> <p>(5) prokaryotische und eukaryotische Zellen vergleichen</p>	<p>Bau und Funktion pflanzlicher Zellen: Bau von Pflanzenzellen im lichtmikroskopischen Bild Struktur-Funktions-Zusammenhänge bei verschiedenartig differenzierten Zellen</p> <p>Bau von Pflanzenzellen im elektronenmikroskopischen Bild Strukturen, Funktionen und Zusammenwirken der Zellorganellen</p> <p>Lichtmikroskopische Untersuchung der (De-)Plasmolyse</p> <p>Vorgänge der Diffusion und Osmose (Stoff- und Teilchenebene, Konzentrationsunterschiede als treibende Kraft) und somit Erklärung osmotischer Vorgänge im Alltag</p> <p>Tierische Zellen: Gemeinsamkeiten und Unterschiede pflanzlicher und tierischer Zellen</p>

<p>2.2 (6) den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren                  2.3 (1) in ihrer Lebenswelt biologische Sachverhalte erkennen                  2.1 (3) Lebewesen kriteriengeleitet vergleichen und klassifizieren</p>		<p>Oberflächenvergrößerung als Struktur-Funktions-Zusammenhang bei Chloroplasten und Mitochondrien                   Gemeinsamkeiten und Unterschiede eukaryotischer und prokaryotischer Zellen</p>
---	--	---

# Immunbiologie

ca. 14-16 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler können am Beispiel des Immunsystems aufzeigen, wie durch das Zusammenwirken von verschiedenen Zellen eine übergeordnete Funktion ermöglicht wird. Sie verstehen, wie über das Schlüssel-Schloss-Prinzip Kommunikation ermöglicht wird. Sie erkennen die individuelle und gesellschaftliche Bedeutung von Impfungen und die Notwendigkeit, durch geeignetes Verhalten zur Gesunderhaltung des Körpers beizutragen.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Thema, Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht
<b>Die Schülerinnen und Schüler können...</b>		
<p>2.1 (3) Lebewesen kriteriengeleitet vergleichen und zuordnen</p> <p>2.1 (11) Struktur- und Funktionsmodelle zur Veranschaulichung anwenden</p> <p>2.1 (12) ein Modell zur Erklärung eines Sachverhalts entwickeln und gegebenenfalls modifizieren</p> <p>2.1 (13) Wechselwirkungen mithilfe von Modellen erklären</p> <p>2.2 (3) Informationen aus Texten, Bildern, Tabellen, Diagrammen oder Grafiken entnehmen</p> <p>2.2 (4) biologische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache beschreiben oder erklären</p> <p>2.2 (5) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und biologischen Sachverhalten herstellen und dabei bewusst die Fachsprache verwenden</p> <p>2.2 (7) komplexe biologische Sachverhalte mithilfe von Schemazeichnungen, Grafiken, Modellen oder Diagrammen anschaulich darstellen</p> <p>2.3 (1) in ihrer Lebenswelt biologische Sachverhalte erkennen</p> <p>2.3 (5) Aussagen zu naturwissenschaftlichen Themen kritisch prüfen</p> <p>2.3 (6) die Wirksamkeit von Lösungsstrategien bewerten</p>	<p>(1) den Bau und die Vermehrung von Bakterien und Viren beschreiben</p> <p>(2) den Verlauf einer Infektionskrankheit beschreiben</p> <p>(3) Infektionsbarrieren und Mechanismen der angeborenen Immunabwehr beschreiben und Maßnahmen zur Vermeidung von Infektionskrankheiten erläutern</p>	<p>Bakterien und Viren</p> <p>Bau von Bakterien und Viren (Oberflächenstruktur, Schlüssel-Schloss-Prinzip)</p> <p>Vermehrung von Bakterien und Viren (lytischer Zyklus)</p> <p>Unspezifische Immunreaktion; Angeborene Immunabwehr durch mechanische, chemische und biologische Infektionsbarrieren (exemplarisch); Aufrechterhaltung der Infektionsbarrieren und Hygienemaßnahmen</p> <p>Angeborene Immunabwehr nach Infektion mit Krankheitserregern (Entzündungsreaktion, Makrophagen)</p> <p>Infektionskrankheit</p> <p>Verlauf einer Infektionskrankheit (Infektion, Inkubationszeit, Erkrankung, Genesung)</p>

<p>2.3 (7) Anwendungen und Folgen biologischer Forschungsergebnisse unter dem Aspekt des Perspektivenwechsels beschreiben 2.3 (11) die eigenen und auch anderen Standpunkte begründen</p>	<p>(4) die erworbene Immunantwort (Antikörper, Killerzellen) als Wechselwirkung auf zellulärer Ebene beschreiben und die Entstehung von Immunität (Gedächtniszellen) erkläre</p> <p>(5) die Immunisierung durch Impfung erklären und hinsichtlich ihrer individuellen und gesellschaftlichen Bedeutung bewerten</p>	<p>Spezifische Immunreaktion: Humorale und zelluläre Immunantwort als Interaktion von Zellen (zelluläre und modellhaft molekulare Betrachtung) Kommunikation und Wirkung über Schlüssel-Schloss-Prinzip; Immunologisches Gedächtnis</p> <p>Ablauf und Vergleich von aktiver und passiver Immunisierung, Bedeutung der Auffrischungsimpfung; Individuelle und gesellschaftliche Bedeutung der Impfung (persönlicher Impfschutz und Herdenimmunität)</p>
---	---	--

# Genetik

ca. 22-24 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler können an einem einfachen Modell die Eigenschaften der DNA erläutern. Sie können die Weitergabe von Erbinformation bei der Mitose und Meiose beschreiben und deren Bedeutung erklären. Die Schülerinnen und Schüler können erklären, wie durch sexuelle Fortpflanzung Variabilität entsteht. Sie können die Vererbungsregeln auf einfache Familienstammbäume anwenden. Sie können an einem Beispiel Chancen und Risiken der Gentechnik beurteilen und den möglichen Einsatz bewerten.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Thema, Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht
<b>Die Schülerinnen und Schüler können...</b>		
<p>2.1 (11) Struktur- und Funktionsmodelle zur Veranschaulichung anwenden</p> <p>2.1 (14) die Speicherung und Weitergabe von Information mithilfe geeigneter Modelle beschreiben</p> <p>2.1 (15) die Aussagekraft von Modellen beurteilen</p> <p>2.2 (1) zu biologischen Themen in unterschiedlichen analogen und digitalen Quellen recherchieren</p> <p>2.2 (2) Informationen zu biologischen Fragestellungen zielgerichtet auswerten und verarbeiten, hierzu nutzen sie auch außerschulische Lernorte</p> <p>2.2 (3) Informationen aus Texten, Bildern, Tabellen, Diagrammen oder Grafiken entnehmen</p> <p>2.2 (4) biologische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache beschreiben oder erklären</p> <p>2.2 (5) Zusammenhänge zwischen Alltagssituationen und biologischen Sachverhalten herstellen und dabei bewusst die Fachsprache verwenden</p> <p>2.2 (7) komplexe biologische Sachverhalte mithilfe von Schemazeichnungen, Grafiken, Modellen oder Diagrammen anschaulich darstellen</p> <p>2.2 (8) adressatengerecht präsentieren</p>	<p>(1) die Chromosomen als Träger der Erbinformation beschreiben</p> <p>(2) erklären, wie innerhalb des Zellzyklus durch Mitose und Zellteilung Tochterzellen mit identischem Chromosomensatz entstehen</p>	<p><u>Zellkern</u> Bedeutung des Zellkerns; die Zellen eines Organismus enthalten alle dieselbe genetische Information (z. B. anhand Krallenfrosch- oder <i>Acetabularia</i>-Versuch)</p> <p><u>Chromosomen</u> Erarbeitung der Chromosomenstruktur von der Realität (mikroskopisches Bild) zur Abstraktion (Modell) Karyogramm des Menschen</p> <p><u>Mitose und Zellteilung</u> Zusammenhang und biolog. Bedeutung von Mitose (Kernteilung) und Zellteilung; Ablauf der Mitose (u. a. Teilung der Zwei-Chromatid-Chromosomen in zwei identische Ein-Chromatid-Chromosomen),</p> <p>Zellzyklus (u. a. Notwendigkeit der Verdoppelung des Chromatins)</p>

<p>2.2 (10) ihren Standpunkt zu biologischen Sachverhalten fachlich begründet vertreten</p> <p>2.3 (4) zwischen naturwissenschaftlichen und ethischen Aussagen unterscheiden</p> <p>2.3 (7) Anwendungen und Folgen biologischer Forschungsergebnisse unter dem Aspekt des Perspektivenwechsels beschreiben</p> <p>2.3 (9) Anwendungen und Folgen biologischer Forschungsergebnisse unter dem Aspekt der Würde des Menschen bewerten</p> <p>2.3 (12) den Einfluss des Menschen auf Ökosysteme im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung bewerten</p> <p>2.3 (14) ihr eigenes Handeln unter dem Aspekt einer gesunden Lebensführung bewerten</p>	<p>(3) die Struktur der DNA anhand eines einfachen Modells beschreiben und daran Eigenschaften der DNA (Informationsspeicherung, Verdopplungsfähigkeit) erläutern</p> <p>(4) den Vorgang der Meiose beschreiben und deren Bedeutung erklären</p> <p>(5) erklären, wie das Geschlecht beim Menschen durch die Geschlechtschromosomen bestimmt wird</p> <p>(6) an einfachen Erbgängen die Ausprägung des Phänotyps und dessen Vererbung über den Genotyp erklären (dominant-rezessiv, autosomal, gonosomal) und auf einfache Familienstammbäume anwenden</p>	<p><u>Struktur und Eigenschaften der DNA</u> Einfaches Modell der DNA: Zucker-Phosphat-Gerüst als „Holme“ und Basen (paare) als „Sprossen“ einer DNA-Strickleiter, Komplementarität der Basen; Verdopplungsfähigkeit; Festlegung der AS-Sequenz durch Abfolge der Basen Zusammenhang von Gen und Merkmal an einem konkreten Beispiel</p> <p><u>Meiose</u> Bildung haploider Keimzellen als Voraussetzung geschlechtlicher Fortpflanzung; Rekombination durch Zufallsverteilung der homologen Chromosomen bei Keimzellenbildung und durch Befruchtung</p> <p><u>Vererbung des biologischen Geschlechts</u> Autosomen und Gonosomen, XY/XX-System des Menschen, Bedeutung des Y-Chromosoms für die Ausprägung des männlichen Geschlechts</p> <p><u>Vererbungsregeln</u> Vererbungsregeln bei dominant-rezessiven Erbgängen Chromosomentheorie der Vererbung Zentrale Begriffe: Phänotyp – Genotyp, Gen – Allel, homozygot – heterozygot, dominant – rezessiv</p> <p><u>Einfache Familienstammbäume</u> Autosomale und gonosomale Erbgänge Regeln zur Analyse von Familienstammbäumen</p> <p><u>Mutationen</u> Mutationen auf Gen- und Genom-Ebene; exemplarische Erläuterung genetisch bedingter Erkrankungen</p>
---	--	---

	<p>(7) Mutationen als Veränderungen der genetischen Information beschreiben und die Folgen an Beispielen erläutern (zum Beispiel Trisomie 21, Mukoviszidose, Sichelzellenanämie)</p> <p>(8) den möglichen Einsatz der Gentechnik (zum Beispiel Landwirtschaft, Medikamentenherstellung, Tierzucht) beschreiben und bewerten</p>	<p><u>Gentechnik</u> Die Schülerinnen und Schüler können Beispiele für gentechnische Anwendungen (veränderte Organismen mit artfremden Genen) beschreiben und Chancen und Risiken abwägen</p> <p>Kritische Beurteilung (Sachurteil) und Bewertung (wertebezogene Argumentation) anhand ausgewählter Beispiele</p>
--	---	---

# Evolution

ca. 8-10 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler können die Selektionstheorie Darwins darstellen und zur Erklärung von Angepasstheiten anwenden. Die stammesgeschichtliche Entwicklung können sie anhand eines Beispiels nachvollziehen. Die Schülerinnen und Schüler können vergleichende Befunde an Fossilien und rezenten Arten als weitere Belege für Evolutionsprozesse anführen. Sie können die stammesgeschichtliche Entwicklung des Menschen beschreiben.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Thema, Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht
<b>Die Schülerinnen und Schüler können...</b>		
<p>2.1 (2) Morphologie und Anatomie von Lebewesen und Organen untersuchen</p> <p>2.1 (3) Lebewesen kriteriengeleitet vergleichen und klassifizieren</p> <p>2.2 (4) biologische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache beschreiben oder erklären</p> <p>2.1 (5) Fragestellungen und begründete Vermutungen zu biologischen Phänomenen formulieren</p> <p>2.1 (13) Wechselwirkungen mithilfe von Modellen oder Simulationen erklären</p> <p>2.2 (2) Informationen zu biologischen Fragestellungen zielgerichtet auswerten und verarbeiten, hierzu nutzen sie auch außerschulische Lernorte</p> <p>2.2 (3) Informationen aus Texten, Bildern, Tabellen, Diagrammen oder Grafiken entnehmen</p> <p>2.2 (4) biologische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache beschreiben oder erklären</p> <p>2.3 (1) in ihrer Lebenswelt biologische Sachverhalte erkennen</p> <p>2.3 (5) Aussagen zu naturwissenschaftlichen Themen kritisch prüfen</p>	<p>(1) die Entstehung von Angepasstheiten bei Arten im Sinne der Evolutionstheorie Darwins erläutern (Variabilität, Vererbbarkeit, Überproduktion, Konkurrenz, Selektion)</p> <p>(2) die stammesgeschichtliche Entwicklung anhand eines Beispiels erläutern (zum Beispiel Entwicklung der ersten Landwirbeltiere, der Vögel, der Wale, der Blütenpflanzen)</p> <p>(3) Belege der stammesgeschichtlichen Verwandtschaft erläutern (Fossilien, Homologie)</p> <p>(4) die Evolution zum modernen Menschen anhand ausgewählter Fossilfunde darstellen</p>	<p>Selektionstheorie: Veränderung in einer Population &amp; Variation in einer Population, Vererbbarkeit, Veränderung durch Züchtung, Entstehung von Angepasstheiten durch natürliche Selektion (individuelle Fortpflanzungsvorteile infolge erblich bedingter Merkmale)</p> <p>Artbildung: Entstehung einer Fortpflanzungsbarriere durch langfristige Isolation und Divergenz =&gt; Def. des Artbegriffs</p> <p>Entstehung von Angepasstheiten im Verlauf der Stammesgeschichte;</p> <p>Anwendung der Selektionstheorie auf ein Beispiel auf der Ebene der Makroevolution auf Grundlage eines Fossilberichts</p> <p>Homologien als Merkmale mit einer gemeinsamen Vorläuferstruktur (z. B. Flosse – fünfst. Extremitäten) anatomischer Vergleich Schimpanse, Mensch und <i>Australopithecus sp.</i> hinsichtlich des aufrechten Gangs, Anatomiemerkmale oder Angepasstheit an die Trockensavanne: Vergleich <i>Paranthropus sp.</i> und <i>Homo sp.</i></p>