

# Schulinternes Curriculum Biologie

des

## Gymnasiums St. Michael

Staatlich anerkannte Ersatzschule in Trägerschaft des Erzbistums Paderborn

(aktuelle Fassung vom 10. Februar 2014)

# Einführungsphase Biologie

## Unterrichtsvorhaben I: Kein Leben ohne Zelle I – Wie sind Zellen aufgebaut und organisiert?

Thema/Kontext: Kein Leben ohne Zelle			
Inhaltsfeld: IF 1 Biologie der Zelle			
<b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zellaufbau</li> </ul> <b>Zeitbedarf:</b> ca. à 67,5 Minuten		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>UF 1 - Wiedergabe</li> <li>UF 2 - Auswahl</li> <li>K 1 - Dokumentation</li> </ul> <b>Basiskonzept (Schwerpunkt):</b> <b>Basiskonzept System</b> Prokaryot, Eukaryot, Zellorganell, Zellkern, Cytoskelett, Zelle, Gewebe, Organ, <b>Basiskonzept Struktur und Funktion</b> Cytoskelett, Zelldifferenzierung, Zellkompartimentierung, Zellkommunikation, <b>Basiskonzept Entwicklung</b> Endosymbiose, Zelldifferenzierung	
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans  Die Schülerinnen und Schüler ...	Mögliche Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Verbindliche Absprachen  Didaktisch-methodische Anmerkungen
<b>Bau und Funktion der Zellorganellen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>im Lichtmikroskop</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stellen wissenschaftlichen Erkenntniszuwachs zum Zellaufbau durch technischen Fortschritt an</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Lichtmikroskop</b> als optisches Instrument: Strahlengang, Auflösungsvermögen, Handhabung</li> </ul>	

<p>(z.B. Zellkern), tierische und pflanzliche Zellen, Zellen im Vergleich: Procyte – Eucyte</p>	<p>Beispielen durch Licht, Elektronen- und Fluoreszenzmikroskopie) dar (E7)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreiben den Aufbau pro- und eukaryotischer Zellen und stellen die Unterschiede heraus (UF3)</li> </ul>	<p><i>z.T. Wdh. aus Jahrgangsstufe 5 (s. entsprechendes Curriculum)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Anfertigen, Färben</b> (mit Methyleneblau zur Sichtbarmachung des Zellkerns z.B. bei Zwiebelzellen), <b>Zeichnen von mikroskopischen Präparaten</b> (u.a. Zwiebelschuppenepidermis, Blättchen der Wasserpest <i>Elodea</i>, Mundschleimhautzellen)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsbezogene Zell- und Gewebedifferenzierungen mit ökologischen oder evolutionsbiologischen Bezügen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben Aufbau und Funktion der Zellorganellen und erläutern die Bedeutung der Zellkompartimentierungen für die Bildung unterschiedlicher Reaktionsräume innerhalb einer Zelle (UF3, UF1)</li> <li>• ordnen differenzierte Zellen aufgrund ihrer Strukturen spezifischen Geweben und Organen zu und erläutern den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion (UF3, UF4, UF1)</li> <li>• präsentieren adressatengerecht die Endosymbiontentheorie mithilfe angemessener Medien (K3, K1, UF1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vergleichende Untersuchung verschiedener Gewebe</b> und Organismen (Zwiebelschuppenepidermis - Mundschleimhautzellen)</li> <li>• <b>Vergleich lichtmikroskopischer Präparate</b> verschiedener Gewebe</li> <li>• <b>Referate</b> zu Bau und Funktion einzelner Zellorganellen</li> <li>• <b>Checkliste Referate</b></li> </ul>	

**Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen:**

**Unterrichtsvorhaben II: Kein Leben ohne Zelle II – welche Bedeutung haben Zellkern und Nukleinsäuren für das Leben?**

<b>Thema/Kontext: Kein Leben ohne Zelle</b>			
<b>Inhaltsfeld: IF 1 Biologie der Zelle</b>			
<p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktion des Zellkerns</li> <li>• Zellverdopplung und DNA</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. à 67,5 Minuten</p>		<p><b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UF 4 - Vernetzung</li> <li>• K 4 - Argumentation</li> <li>• B4 – Möglichkeit und Grenzen</li> </ul> <p><b>Basiskonzept (Schwerpunkt):</b></p> <p><b>Basiskonzept System</b> Zellkern, Chromosom, Makromolekül, Cytoskelett, Zelle,</p> <p><b>Basiskonzept Struktur und Funktion</b> Cytoskelett, Zelldifferenzierung, Zellkompartimentierung, Transport, Tracer</p> <p><b>Basiskonzept Entwicklung</b> Replikation, Mitose, Zellzyklus, Zelldifferenzierung</p>	
<b>Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b>  Die Schülerinnen und Schüler ...		<b>Mögliche Lehrmittel/ Materialien/ Methoden</b>
			<b>Verbindliche Absprachen</b>  Didaktisch-methodische Anmerkungen

<b>Bedeutung des Zellkerns</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• werten Klonierungsexperimente (Kerntransfer bei <i>Xenopus</i>) aus und leiten ihre Bedeutung für die Stammzellforschung ab (E5).</li> <li>• benennen Fragestellungen historischer Versuche zur Funktion des Zellkerns und stellen Versuchsdurchführungen und Erkenntniszuwachs dar (E1, E5, E7),</li> <li>• zeigen Möglichkeiten und Grenzen der Zellkulturtechnik in der Biotechnologie und Biomedizin auf (B4, K4).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Besprechung Versuche an</b> Krallenfröschen oder an <i>Acetabularia</i> zur Bedeutung des Zellkerns</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zellzyklus und Mitose</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern die Bedeutung des Cytoskeletts für den intrazellulären Transport und die Mitose (UF3, UF1),</li> <li>• begründen die biologische Bedeutung der Mitose auf der Basis der Zelltheorie (UF1, UF4),</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Untersuchung von Mitosestadien</b> (z.B. anhand von Zwiebelzellen)</li> </ul>	
<b>Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen:</b>			

**Unterrichtsvorhaben III: Erforschung der Biomembran – Welche Bedeutung haben technischer Fortschritt und Modelle der Forschung?**

<b>Thema/Kontext: Erforschung der Biomembranen</b>			
<b>Inhaltsfeld: IF 1 Biologie der Zelle</b>			
<b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biomembranen</li> <li>• Stofftransport zwischen den Kompartimenten (Teil 2)</li> </ul> <b>Zeitbedarf:</b> ca. à 67,5 Minuten		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UF 1 - Wiedergabe</li> <li>• UF 2 - Auswahl</li> <li>• K 1 - Dokumentation</li> </ul> <b>Basiskonzept (Schwerpunkt):</b>  <b>Basiskonzept System</b> Biomembran, Zellorganell, Chromosom, Makromolekül, Transport, Zelle, Plasmolyse <b>Basiskonzept Struktur und Funktion</b> Zellkompartimentierung, Transport, Diffusion, Osmose, Zellkommunikation, Tracer	
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Mögliche Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Verbindliche Absprachen
	Die Schülerinnen und Schüler ...		Didaktisch-methodische Anmerkungen
<b>Stofftransport I</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• führen mikroskopische Untersuchungen zur Plasmolyse hypothesengeleitet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Experimente zur Diffusion</b> z.B. mit Tinte, Kaliumpermanganat, Tee etc.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plasmolyse, Osmose, Diffusion, Brown'sche Molekularbewegung</li> </ul>	<p>durch und interpretieren die beobachteten Vorgänge (E2, E3, E5, K1, K4),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• führen Experimente zur Diffusion und Osmose durch und erklären diese mit Modellvorstellungen auf Teilchenebene (E4, E6, K1, K4),</li> <li>• recherchieren Beispiele der Osmose und Osmoregulation in unterschiedlichen Quellen und dokumentieren die Ergebnisse in einer eigenständigen Zusammenfassung (K1, K2),</li> <li>• beschreiben Transportvorgänge durch Membranen für verschiedene Stoffe mithilfe geeigneter Modelle und geben die Grenzen dieser Modelle an (E6),</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Experimente zur Osmose, Plasmolyse</b> z.B. Schweineblut, Rotkohl, Kartoffelexperimente, pflanzliche Zellen etc.</li> </ul>	
<p><b>Erforschung von Biomembranen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Eigenschaften von Lipiden und Phospholipiden</li> <li>• Erforschung der Biomembran (z.B. historische genetisch: Bilayer-Modell, Sandwich-Modell, Fluid-Mosaik-Modell)</li> <li>• Kohlenhydrate in der Biomembran Markierungsmethoden zur Ermittlung von Membranmolekülen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ordnen die biologisch bedeutsamen Makromoleküle (Kohlenhydrate, Lipide, Proteine, Nucleinsäuren) den verschiedenen zellulären Strukturen und Funktionen zu und erläutern sie bezüglich ihrer wesentlichen chemischen Eigenschaften (UF1, UF3),</li> <li>• stellen den wissenschaftlichen Erkenntniszuwachs zum Aufbau von Biomembranen durch technischen Fortschritt an Beispielen dar und zeigen daran die Veränderlichkeit von Modellen auf (E5, E6, E7, K4),</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiment mit Öl und Wasser</li> <li>• <b>Strukturformeln</b> von Lipiden und Phospholipiden</li> <li>• <b>Modelle</b> zur Phospholipiden in Wasser</li> <li>• Gefrierbruchtechnik und Elektronmikroskopie</li> <li>• <b>Versuche</b> von Gorter und Grendel mit Erythrozyten (1925) – Bilayer-Modell</li> <li>• eventuell: Heterokaryon-Experimente von Frye und Edidin (1972) Experimente zur Aufklärung der Lage der</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern die membranvermittelten Vorgänge der Endo- und Exocytose (u.a. am Golgi-Apparat) (UF1, UF2),</li> <li>• stellen den wissenschaftlichen Erkenntniszuwachs zum Aufbau von Biomembranen durch technischen Fortschritt an Beispielen dar und zeigen daran die Veränderlichkeit von Modellen auf (E5, E6, E7, K4),</li> <li>• recherchieren die Bedeutung der Außenseite der Zellmembran und ihrer Oberflächenstrukturen für die Zellkommunikation (u.a. Antigen-Antikörper-Reaktion) und stellen die Ergebnisse adressatengerecht dar (K1, K2, K3),</li> <li>• recherchieren die Bedeutung und die Funktionsweise von Tracern für die Zellforschung und stellen ihre Ergebnisse graphisch und mithilfe von Texten dar (K2, K3).</li> </ul>	<p>Kohlenhydrate in Biomembranen</p>	
<p><b>Stofftransport II: Kanal- und Carriertransport</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Passiver Transport Aktiver Transport</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben Transportvorgänge durch Membranen für verschiedene Stoffe mithilfe geeigneter Modelle und geben die Grenzen dieser Modelle an (E6),</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Transportvorgänge</u> anhand des Glucosetransporters in der Epithelzelle des Darms</li> </ul>	
<p><b>Beispielhafte Hinweise zu weiterführenden Informationen:</b></p>			

## Unterrichtsvorhaben IV: Erforschung biologischer Reaktion – Von der Biokatalyse zur Energiegewinnung

Thema/Kontext: Kein Leben ohne Zelle			
Inhaltsfeld: IF 2 Energiestoffwechsel			
<b>Inhaltlicher Schwerpunkt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enzyme</li> <li>• Dissimilation</li> <li>• Körperliche Aktivität und Stoffwechsel</li> </ul> <b>Zeitbedarf:</b> ca. à 67,5 Minuten		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UF 1 - Wiedergabe</li> <li>• UF 2 - Auswahl</li> <li>• K 1 - Dokumentation</li> </ul> <b>Basiskonzept (Schwerpunkt):</b> <p><b>Basiskonzept System</b> Muskulatur, Mitochondrium, Enzym, Zitronensäurezyklus, Dissimilation, Gärung</p> <p><b>Basiskonzept Struktur und Funktion</b> Enzym, Grundumsatz, Leistungsumsatz, Energieumwandlung, ATP, NAD<sup>+</sup></p> <p><b>Basiskonzept Entwicklung</b> Training</p>	
Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Mögliche Lehrmittel / Materialien / Methoden	Verbindliche Absprachen / Didaktisch-methodische Anmerkungen

<p><b>Enzyme - Katalysatoren des Lebens</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Molekularer Bau und Wirkungsweise von Enzymen</li> <li>• Abhängigkeit der Enzymaktivität von Umgebungsfaktoren</li> <li>• Regulation der Enzymaktivität</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern Struktur und Funktion von Enzymen und ihre Bedeutung als Biokatalysatoren bei Stoffwechselreaktionen (UF1, UF3, UF4)</li> <li>• stellen Hypothesen zur Abhängigkeit der Enzymaktivität von verschiedenen Faktoren auf, überprüfen sie experimentell und stellen sie graphisch dar (E3, E2, E4, E5, K1, K4)</li> <li>• beschreiben und interpretieren Diagramme zu enzymatischen Reaktionen (E5)</li> <li>• beschreiben und erklären mithilfe geeigneter Modelle Enzymaktivität und Enzymhemmung (E6)</li> <li>• recherchieren Informationen zu verschiedenen Einsatzgebieten von Enzymen und präsentieren und bewerten vergleichend die Ergebnisse (K2, K3, K4)</li> <li>• geben Möglichkeiten und Grenzen für den Einsatz von Enzymen in biologisch-technischen Zusammenhängen an und wägen die Bedeutung für unser heutiges Leben ab (B4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Enzyme in meiner Umwelt</b> (z.B. Blütenfarben, Verdauung, Fotosynthese, Hautfarbe, Lactoseintoleranz, Immunsystem)</li> <li>• Enzyme in Alltagsprodukten (Haushalt, z.B. Spül-, Putz- und Waschmittel; Kosmetik, z.B. in Reinigungsmilch; Lebensmitteln, z.B. in Wein, Bier, Käse)</li> <li>• <b>Experimente zur Beeinflussung der Enzymaktivität</b> durch pH-Wert, Temperatur, Schwermetalle, Substratkonzentration (am Beispiel der Katalase oder Urease)</li> <li>• <b>Modelle</b> der Enzymwirkung und Enzymregulation</li> </ul>	
<p><b>Dissimilation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhang Atmung – Kreislauf – Bewegung</li> <li>• Stoffabbau – Stoffumbau am Beispiel der Stoffgruppe Glukose</li> <li>• anaerober Abbau von Glukose, Gärung</li> <li>• Zellatmung der Gesundheitsvorsorge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• überprüfen Hypothesen zur Abhängigkeit der Gärung von verschiedenen Faktoren (E3, E2, E1, E4, E5, K1, K4)</li> <li>• erklären mithilfe einer graphischen Darstellung die zentrale Bedeutung des Zitronensäurezyklus im Zellstoffwechsel (E6, UF4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Eigenexperimente</b> zur Abhängigkeit von Atem- und Kreislaufgrößen</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspekte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• präsentieren unter Einbezug geeigneter Medien und unter Verwendung einer korrekten Fachsprache die aerobe und anaerobe Energieumwandlung in Abhängigkeit von körperlichen Aktivitäten (K3, UF1)</li> <li>• erklären die Grundzüge der Dissimilation unter dem Aspekt der Energieumwandlung mithilfe einfacher Schemata (UF3)</li> <li>• erläutern die Bedeutung von NAD<sup>+</sup> und ATP für aerobe und anaerobe Dissimilationsvorgänge (UF1, UF4)</li> <li>• beschreiben und präsentieren die ATP-Synthese im Mitochondrium mithilfe vereinfachter Schemata (UF2, K3)</li> </ul>		
<p><b>Körperliche Aktivität und Stoffwechsel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muskelaufbau</li> <li>• Training</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erläutern den Unterschied zwischen roter und weißer Muskulatur (UF1)</li> <li>• stellen Methoden zur Bestimmung des Energieumsatzes bei körperlicher Aktivität vergleichend dar (UF4)</li> <li>• erläutern unterschiedliche Trainingsformen adressatengerecht und begründen sie mit Bezug auf die Trainingsziele (K4)</li> <li>• nehmen begründet Stellung zur Verwendung leistungssteigernder Substanzen aus gesundheitlicher und ethischer Sicht (B1, B2, B3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Veränderung von Ausdauertraining</b> auf das Herz-Kreislaufsystem und die Atmung</li> <li>• <b>aerobe und anaerobe Vorgänge</b> bei der menschlichen Bewegungsbelastung</li> <li>• Doping</li> </ul>	

