

**Unterrichtssequenz für die Einführungsphase
Schuleigenes Curriculum Biologie Herder Gymnasium**

Inhaltsfeld 1: Biologie der Zelle (KLP, Seite 22 ff)

Thema	Inhaltlicher Schwerpunkt laut KLP	Basiskonzept laut KLP	Kompetenzerwerb gemäß KLP. Umgang mit Fachwissen (UF), Erkenntnisgewinnung (E), Kommunikation (K), Bewertung (B).	Anmerkungen
1 Bau und Funktionen von Zellen				
1.1 Ebenen der biologischen Organisation – Systemebenen	Zellaufbau	System	(Einordnung der in der Einführungsphase wesentlichen Ebene der Moleküle, der Zellorganellen, der Zellen und der Gewebe in die biologischen Systemebenen; Ordnungsstruktur der Systemebenen)	Zelle, Gewebe, Organ → Systemebenen, Größendimensionen
1.2 Wissenschaftlicher Erkenntniszuwachs zum Zellaufbau durch technischen Fortschritt	Zellaufbau	System	... stellen den wissenschaftlichen Erkenntniszuwachs zum Zellaufbau durch technischen Fortschritt an Beispielen (durch Licht-, Elektronen- [und wenn Zeit Fluoreszenzmikroskopie]) dar (E7).	Fortführung der Dimensionen: Was sieht man, in welchem Mikroskop?
1.3 Mikroskopieren von Epithelzellen und Zwiebelzelle	Zellaufbau	System	... fertigen Präparate von Zwiebelzellen und Epithelzellen an und mikroskopieren diese. ... erstellen eine wissenschaftliche Zeichnung ihres mikroskopischen Bildes.	
1.4 Struktur und Funktion von Zellorganellen bei Tier- und Pflanzenzellen	Zellaufbau	System; Struktur und Entwicklung	... beschreiben Aufbau und Funktion der Zellorganellen und erläutern die Bedeutung der Zellkompartimentierung für die Bildung unterschiedlicher Reaktionsräume innerhalb einer Zelle (UF3, UF1),	

1.4.1 Aufbau der Zellwand			<p>... erläutern die membranvermittelten Vorgänge der Endo- und Exocytose (am Golgi-Apparat) (UF1, UF2),</p> <p>... beschreiben den Aufbau der Zellwand</p> <p>... ordnen Kohlenhydrate als biologisch bedeutsames Makromolekül der entsprechenden zellulären Struktur und Funktion (Zellwand) zu und erläutern sie bezüglich ihrer wesentlichen chemischen Eigenschaften (UF1, UF3)</p>	
1.5 Prokaryoten, Eukaryoten, Endosymbionten	Zellaufbau	System; Entwicklung	<p>... beschreiben den Aufbau pro- und eukaryotischer Zellen und stellen die Unterschiede heraus (UF3).</p> <p>... präsentieren adressatengerecht die Endosymbiontentheorie mit Hilfe angemessener Medien (K3, K1, UF1).</p>	
1.6.1 Vom Einzeller zum Vielzeller 1.6.2 Differenzierte Zellen 1.6.3 Multi-, pluri- und totipotente Zellen	Zellaufbau	System; Struktur und Funktion; Entwicklung	<p>... ordnen differenzierte Zellen auf Grund ihrer Strukturen spezifischen Geweben und Organen zu und erläutern den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion (UF3, UF4, UF1).</p> <p>... erläutern die Begriffe Multi-, pluri- und totipotent und bewerten die Bedeutung von Stammzellen für die Zelldifferenzierung.</p>	BIOSKOP S. 20-23
1.7 Biologisch bedeutsame Makromoleküle: Lipide	Zellaufbau, Bio-membranen	System; Struktur und Funktion	<p>... ordnen Lipide als biologisch bedeutsames Makromolekül der entsprechenden zellulären Struktur und Funktion (Membran) zu und erläutern sie bezüglich ihrer wesentlichen chemischen Eigenschaften (UF1, UF3).</p>	Modellarbeit
1.8 Geschichte der Zellmembranforschung und Struktur und Funktion der Zellmembran	Bio-membranen	System; Struktur und Funktion	<p>... 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),</p> <p>... stellen den wissenschaftlichen Erkenntniszuwachs zum Aufbau von Biomembranen durch technischen Fortschritt an Beispielen dar und</p>	Einheitsmodell vs. Flüssig-Mosaik-Modell (Gang der Forschung)

			zeigen daran die Veränderlichkeit von Modellen auf (E5, E6, E7, K4).	
1.9 Die Bedeutung der Oberflächenstrukturen von Membranen	Bio-membranen	Struktur und Funktion; System	... 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),	Anwendung der Struktur und Funktion der Biomembran (Blutgruppen)
1.10 Passive und aktive Transportvorgänge durch Membranen	Stofftransport zwischen Kompartimenten	System; Struktur und Funktion	... beschreiben Transportvorgänge durch Membranen für verschiedene Stoffe mit Hilfe geeigneter Modelle und geben die Grenzen dieser Modelle an (E6), ... führen mikroskopische Untersuchungen zur Plasmolyse hypothesengeleitet durch und interpretieren die beobachteten Vorgänge (E2, E3, E5, K1, K4), ... führen Experimente zur Diffusion und Osmose durch und erklären diese mit Modellvorstellungen auf Teilchenebene (E4, E6, K1, K4), ... erläutern die membranvermittelten Vorgänge der Endo- und Exocytose (an der Biomembran) (UF1, UF2).	Versuche Plasmolyse, Osmose, Diffusion
<i>Wiederholen – Üben – Festigen</i>				
2 Die Funktion des Zellkerns				
2.1 Bedeutung des Zellkerns	Funktion des Zellkerns	System	... benennen Fragestellungen historischer Versuche zur Funktion des Zellkerns und stellen Versuchsdurchführungen und Erkenntniszuwachs dar (E1, E5, E7), ... werten Klonierungsexperimente (Kerntransfer bei <i>Xenopus</i>) aus (E5).	Acetabularia Dolly
2.2 Chromosomen und ihre Darstellung	Funktion des	System	... beschreiben und erklären den Aufbau des menschlichen Genoms, Karyogramme und dem diploiden Chromosomensatz	Google: mallig eduvinet

	Zellkerns			
2.3 Die biologische Bedeutung der Mitose	Zellverdopplung und DNA	Entwicklung, Struktur und Funktion	... begründen die biologische Bedeutung der Mitose auf der Basis der Zelltheorie (UF1, UF4),	
2.4 Biologisch bedeutsame Makromoleküle: Nucleinsäure	Zellverdopplung und DNA	System	... ordnen Nucleinsäuren als biologisch bedeutsame Makromoleküle den entsprechenden zellulären Strukturen und Funktionen (DNA) zu und erläutern sie bezüglich ihrer wesentlichen chemischen Eigenschaften (UF1, UF3).	
2.5 Die Bedeutung der Desoxyribonucleinsäure	Funktion des Zellkerns	System, Entwicklung	... erklären den Aufbau der DNA mit Hilfe eines Strukturmodells (E6, UF1).	
2.6 Identische Verdopplung der DNA: Replikation	Zellverdopplung und DNA	Entwicklung	... beschreiben den semikonservativen Mechanismus der DNA-Replikation (UF1, UF4).	Kalottenmodell OHNE Enzyme
2.7 Zellkulturtechnik in der Biotechnologie und Biomedizin	Zellverdopplung und DNA, Zellaufbau	System, Entwicklung	... zeigen Möglichkeiten und Grenzen der Zellkulturtechnik in der Biotechnologie und Biomedizin auf (B4, K4).	WENN ZEIT BLEIBT

Inhaltsfeld 2: Energiestoffwechsel (KLP, Seite 24 ff)

Energiestoffwechsel

3 Enzyme beschleunigen biochemische Reaktionen

3.1 Enzyme im Alltag	Enzyme	Struktur und Funktion	... recherchieren Informationen zu verschiedenen Einsatzgebieten von Enzymen und präsentieren und bewerten vergleichend die Ergebnisse (K2, K3, K4).	allgemeine Einleitung
3.2.1 Biologisch bedeutsame Makromoleküle: Proteine 3.2.2 Chemische Bindung und zwischenmolekulare Kräfte	Enzyme	System, Struktur und Funktion	... ordnen Proteine als biologisch bedeutsame Makromoleküle den entsprechenden zellulären Strukturen und Funktionen zu und erläutern sie bezüglich ihrer wesentlichen chemischen Eigenschaften (UF1, UF3). ...beschreiben die Strukturebenen der Proteine unter Berücksichtigung der zwischenmolekularen Kräfte.	
3.3 Vielfalt der Enzyme 3.3.1 Der Mechanismus der Ezymwirkung – das Schlüssel-Schloss	(Enzyme)	System, Struktur und Funktion	... beschreiben Enzyme als substrat- und wirkungsspezifisch und interpretieren dies im Hinblick auf die Enzymaktivität ... beschreiben und erklären das Schlüssel-Schloss-Prinzip	
3.4 Enzyme als Biokatalysatoren	Enzyme	System, Struktur und Funktion	... erläutern Struktur und Funktion von Enzymen und ihre Bedeutung als Biokatalysatoren bei Stoffwechselreaktionen (UF1, UF3, UF4), ... beschreiben und interpretieren Diagramme zu enzymatischen Reaktionen (E5).	Aktivierungsenergie
3.5 Enzyme: Reaktionsgeschwindigkeit und Substratkonzentration	Enzyme	Struktur und Funktion	... erläutern den Zusammenhang zwischen Substratkonzentration und Reaktionsgeschwindigkeit. ... beschreiben die Abhängigkeit nach Michaelis-Menten und interpretieren diese	

3.6 Temperaturabhängigkeit und Enzymaktivität	Enzyme	Struktur und Funktion	... stellen Hypothesen zur Abhängigkeit der Enzymaktivität von der Temperatur auf, überprüfen sie experimentell und stellen sie graphisch dar (E3, E2, E4, E5, K1, K4), ... erstellen, beschreiben und interpretieren die von ihnen erstellten Diagramme zu enzymatischen Reaktionen (E5).	Versuch: z.B. Urease, Amylase, Katalase
3.7 pH-Wert und Enzymaktivität	Enzyme	Struktur und Funktion	... stellen Hypothesen zur Abhängigkeit der Enzymaktivität von dem pH-Wert auf, überprüfen sie experimentell und stellen sie graphisch dar (E3, E2, E4, E5, K1, K4), ... beschreiben und interpretieren Diagramme zu enzymatischen Reaktionen (E5).	
3.8 Hemmung und Aktivierung der Enzymaktivität	Enzyme	Struktur und Funktion, System	... beschreiben und erklären mit Hilfe geeigneter Modelle Enzymaktivität und Enzymhemmung (E6), ... beschreiben und interpretieren Diagramme zu enzymatischen Reaktionen (E5).	Kompetitive und allosterische Hemmung
3.9 Einsatz von Enzymen in biologisch-technischen Zusammenhängen	Enzyme	System, Struktur und Funktion	... geben Möglichkeiten und Grenzen für den Einsatz von Enzymen in biologisch-technischen Zusammenhängen an und wägen die Bedeutung für unser heutiges Leben ab (B4).	Versuche aus Lehrbuch Chemie entdecken → „chemische Schere“
<i>Wiederholen – Üben – Festigen</i>				

4 Sport und Energiestoffwechsel				
4.1.1 Anpassung an körperliche Anstrengung 4.1.2 Auswirkungen von Training und Bewegungsmangel 4.1.3 Trainingsformen und Trainingsziele	Körperliche Aktivität und Stoffwechsel	Entwicklung	... erläutern unterschiedliche Trainingsformen adressatengerecht und begründen sie mit Bezug auf die Trainingsziele (K4).	Einführung
4.2 Stoff- und Energieumwandlung	Dissimilation	Struktur und Funktion	... erklären die Grundzüge der Dissimilation unter dem Aspekt der Energieumwandlung mit Hilfe einfacher Schemata (UF3).	Übersicht Ernährung und Energieumsatz (kilojoule)
OPTIONAL 4.3 Methoden zur Bestimmung des Energieumsatzes bei körperlicher Aktivität	Körperliche Aktivität und Stoffwechsel	Struktur und Funktion	... stellen Methoden zur Bestimmung des Energieumsatzes bei körperlicher Aktivität vergleichend dar (UF4).	Atemanalyse
4.4 Bereitstellung von Energie aus Glukose 4.4.1 Wiederholung: Kohlenhydrate	Dissimilation	System	... erklären die Grundzüge der Dissimilation unter dem Aspekt der Energieumwandlung mit Hilfe einfacher Schemata (UF3).	allgemeiner Überblick über Dissimilation: Glykolyse, Citratzyklus, Atmungskette
4.5 NAD ⁺ und ATP als Energieträger in Stoffwechselwegen	Dissimilation; Enzyme	System, Struktur und Funktion	... erläutern die Bedeutung von NAD ⁺ und ATP für aerobe und anaerobe Dissimilationsvorgänge (UF1, UF4).	
4.6 Die Glykolyse findet im	Dissimi-	System	... erklären die Glykolyse mithilfe einfacher Schemata.	

Cytoplasma statt	lation		... erläutern die Bedeutung von NAD ⁺ und ATP für die Glykolyse.	
4.7 Die zentrale Stellung des Zitronensäurezyklus	Dissimilation	System	... erklären mit Hilfe einer graphischen Darstellung die zentrale Bedeutung des Zitronensäurezyklus im Zellstoffwechsel (E6, UF4), ... erklären die Grundzüge des Zitronensäurezyklus mit Hilfe einfacher Schemata (UF3), ... erläutern die Bedeutung von NAD ⁺ und ATP für den Zitronensäurezyklus.	
4.8 Die Atmungskette und ATP-Synthese in den Mitochondrien	Dissimilation	System, Struktur und Funktion	... beschreiben und präsentieren die Atmungskette und ATP-Synthese im Mitochondrium mit Hilfe vereinfachter Schemata (UF2, K3), ... erläutern die Bedeutung von NAD ⁺ und ATP für die Atmungskette.	
4.9 Die Tracermethode und ihr Einsatz in der Forschung	Dissimilation	System	... präsentieren eine Tracermethode bei der Dissimilation adressaten	Sauerstoff-Isotop
4.10 Gärung: Glukoseabbau unter Sauerstoffmangel	Dissimilation	System, Struktur und Funktion	... überprüfen Hypothesen zur Abhängigkeit der Gärung von verschiedenen Faktoren (E3, E2, E1, E4, E5, K1, K4), ... erläutern die Bedeutung von NAD ⁺ und ATP für aerobe und anaerobe Dissimilationsvorgänge (UF1, UF4).	Bierbrauen
4.11 Regulation Energie liefernder Stoffwechselwege	Dissimilation; Enzyme	System, Struktur und Funktion	... präsentieren unter Einbezug geeigneter Medien und unter Verwendung einer korrekten Fachsprache die aerobe und anaerobe Energieumwandlung in Abhängigkeit von körperlichen Aktivitäten (K3, UF1)	Milchsäuregärung und Differenzierung zum Muskelkater
4.12 Übersicht: Glucoseabbau und Energiebereitstellung	Dissimilation	System	s.o.	Wiederholung Übersicht über Energiebilanz
4.13 Hormonelle Regulation des	Dissimi-	System,	... präsentieren unter Einbezug geeigneter Medien und unter	

Kohlenhydratstoffwechsels	lation	Struktur und Funktion	Verwendung einer korrekten Fachsprache die hormonelle Regulation des Kohlenhydratstoffwechsels. (Anwendung: Diabetes)	
4.14 Bau und Funktion der Skelettmuskulatur	Körperliche Aktivität und Stoffwechsel	System	... erläutern den Unterschied zwischen roter und weißer Muskulatur (UF1).	quer und längs
4.15 Muskelkontraktionen	Körperliche Aktivität und Stoffwechsel	System	... präsentieren unter Einbezug geeigneter Medien und unter Verwendung einer korrekten Fachsprache den Ablauf der Muskelkontraktion am Sarkomer (K3, UF1).	Im Ansatz
4.16 Doping	Körperliche Aktivität und Stoffwechsel	System	... nehmen begründet Stellung zur Verwendung leistungssteigernder Substanzen aus gesundheitlicher und ethischer Sicht (B1, B2, B3).	WENN ZEIT IST
<i>Wiederholen – Üben - Festigen</i>				