

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte <i>Unterrichtsvorhaben I: Aufbau und Organisation der Zelle</i>	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Methoden/Materialien/Lernmittel	Zusätzlich verbindliche Absprachen/didaktisch-methodische Anmerkungen
<ul style="list-style-type: none"> ▪ naturwissenschaftlicher Erkenntnisgang und wissenschaftliche Versuchsanordnungen 	<ul style="list-style-type: none"> - beschreiben den Ablauf des naturwissenschaftlichen Erkenntnisganges und benennen die Kriterien für eine wissenschaftliche Versuchsanordnung 		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zelltheorie → Organisationsebenen (Organismus – Organ – Gewebe – Zelle – Zellorganellen) 	<ul style="list-style-type: none"> - beschreiben den grundlegenden Aufbau von Organismen auf Grundlage der Organisationsebenen 		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ mikroskopische Dimension von Zellen <ul style="list-style-type: none"> - Zusammenhang zw. Oberfläche & Volumen - Bedeutung von Modellen/Modellversuchen in der Biologie 	<ul style="list-style-type: none"> - benennen die mathematische Verhältnismäßigkeit zwischen Oberfläche und Volumen eines geometrischen Körpers und leiten daraus die Größenbegrenzung von Zellen ab - erläutern die Notwendigkeit und den Stellenwert von Modellen sowie Modellversuchen für die Biologie 		Modellberechnungen an geometrischen Körpern (Würfel und/oder Kugel)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mikroskopie <ul style="list-style-type: none"> - Bau und Funktionsweise verschiedener Mikroskope - Herstellung von Präparaten 	<ul style="list-style-type: none"> - stellen den wissenschaftlichen Erkenntniszuwachs zum Zellaufbau durch technischen Fortschritt an Beispielen (durch Licht-, Elektronen- und Fluoreszenzmikroskopie) dar (E7) 	Mikroskopie (Theorie und Praxis) → Licht-/Elektronenmikroskop	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zellaufbau und –leistung <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und Funktion der Zellorganellen - Unterschiede im Bau von Pro- und Eucyte 	<ul style="list-style-type: none"> - beschreiben Aufbau und Funktion der Zellorganellen und erläutern die Bedeutung der Zellkompartimentierung für die Bildung unterschiedlicher Reaktionsräume innerhalb einer Zelle (UF3, UF1) 	z. B. Übersichtsplakate, Referate zu Zellorganellen	

<ul style="list-style-type: none"> - Unterschiede zw. tierischer und pflanzlicher Zelle - Zellkompartimentierung ▪ Zelldifferenzierung ▪ Zellkommunikation 	<ul style="list-style-type: none"> - beschreiben den Aufbau pro- und eukaryotischer Zellen und stellen die Unterschiede heraus (UF3), - ordnen differenzierte Zellen auf Grund ihrer Strukturen spezifischen Geweben und Organen zu und erläutern den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion (UF3, UF4, UF1), 		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedeutung des Zellkerns - Experimente von Hämmerling und Gurdon - Bau des Zellkerns 	<ul style="list-style-type: none"> - benennen Fragestellungen historischer Versuche zur Funktion des Zellkerns und stellen Versuchsdurchführungen und Erkenntniszuwachs dar (E1, E5, E7), - werten Klonierungsexperimente (Kerntransfer bei Xenopus) aus und leiten ihre Bedeutung für die Stammzellforschung ab (E5), - zeigen Möglichkeiten und Grenzen der Zellkulturtechnik in der Biotechnologie und Biomedizin auf (B4, K4). 	Arbeitsblätter zu historischen Zellkernexperimenten	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mitose und DNA-Aufbau und -Verdopplung - Mitosestadien - Chromosomenbau - biochemischer Aufbau der DNA - Replikation 	<ul style="list-style-type: none"> - erläutern die Bedeutung des Cytoskeletts für den intrazellulären Transport und die Mitose (UF3, UF1), - begründen die biologische Bedeutung der Mitose auf der Basis der Zelltheorie (UF1, UF4) - erklären den Aufbau der DNA mithilfe eines Strukturmodells (E6, UF1) - beschreiben den semikonservativen 	Mikroskopie ausgewählter Zellpräparate Plakate zu Mitosestadien Modellbaukästen DNA	Meselson-Stahl-Experiment Modelldiskussion zu Replikationsmodellen

	<p>Zellforschung und stellen ihre Ergebnisse graphisch und mithilfe von Texten dar (K2, K3)</p>		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stofftransport durch Membranen <ul style="list-style-type: none"> - Osmose - Diffusion - De-/Plasmolyse - passiver Transport - aktiver Transport (primär und sekundär) - Endo-/Exocytose → Exkurs: <ul style="list-style-type: none"> Endosymbiontentheorie 	<ul style="list-style-type: none"> - recherchieren Beispiele der Osmose und Osmoregulation in unterschiedlichen Quellen und dokumentieren die Ergebnisse in einer eigenständigen Zusammenfassung (K1, K2), - führen Experimente zur Diffusion und Osmose durch und erklären diese mit Modellvorstellungen auf Teilchenebene (E4, E6, K1, K4), - führen mikroskopische Untersuchungen zur Plasmolyse hypothesengeleitet durch und interpretieren die beobachteten Vorgänge (E2, E3, E5, K1, K4), - beschreiben Transportvorgänge durch Membranen für verschiedene Stoffe mithilfe geeigneter Modelle und geben die Grenzen dieser Modelle an (E6), - erläutern die membranvermittelten Vorgänge der Endo- und Exocytose (u.a. am Golgi-Apparat) (UF1, UF2), - präsentieren adressatengerecht die Endosymbiontentheorie mithilfe angemessener Medien (K3, K1, UF1) 	<p>Kaliumpermanganat-Demo-Exp.</p> <p>Mikroskopie (rote Zwiebelzellen + NaCl-Lösung)</p>	

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte <i>Unterrichtsvorhaben II: Enzyme</i>	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Methoden/Materialien/Lernmittel	Zusätzlich verbindliche Absprachen/didaktisch-methodische Anmerkungen
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bau und Funktion von Enzymen <ul style="list-style-type: none"> - Wdh.: Proteine - (Bio-) Katalysator - ender-/exergonische Reaktion - Aktivierungsenergie - RGT-Regel - aktives Zentrum - Enzym-Substrat-Komplex - Substrat-/Wirkungsspezifität - Enzymgruppen 	<ul style="list-style-type: none"> - erläutern Struktur und Funktion von Enzymen und ihre Bedeutung als Biokatalysatoren bei Stoffwechselreaktionen (UF1, UF3, UF4) - beschreiben und interpretieren Diagramme zu enzymatischen Reaktionen (E5) - beschreiben und erklären mithilfe geeigneter Modelle <u>Enzymaktivität</u> und Enzymhemmung (E6) 	Experimente zur Substratspezifität	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beeinflussung der Enzymaktivität durch Außenfaktoren <ul style="list-style-type: none"> - Temperatur - pH-Wert - Substratkonzentration - Michaelis-Menten-Konstante - Coenzyme 	<ul style="list-style-type: none"> - beschreiben und interpretieren Diagramme zu enzymatischen Reaktionen (E5) - stellen Hypothesen zur Abhängigkeit der Enzymaktivität von verschiedenen Faktoren auf, überprüfen sie experimentell und stellen sie graphisch dar (E3, E2, E4, E5, K1, K4) 	Experimente zur Überprüfung des Einflusses	

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Regulation und Hemmung von Enzymen <ul style="list-style-type: none"> - kompetitive Hemmung - allosterische Hemmung - Substrat-/Endprodukthemmung - Schwermetalle 	<ul style="list-style-type: none"> - beschreiben und erklären mithilfe geeigneter Modelle Enzymaktivität und <u>Enzymhemmung</u> (E6) 	<p>Experimente zur Regulierung bzw. Hemmung der Enzymaktivität</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Enzyme im Alltag/der Technik 	<ul style="list-style-type: none"> - recherchieren Informationen zu verschiedenen Einsatzgebieten von Enzymen und präsentieren und bewerten vergleichend die Ergebnisse (K2, K3, K4) - geben Möglichkeiten und Grenzen für den Einsatz von Enzymen in biologisch-technischen Zusammenhängen an und wägen die Bedeutung für unser heutiges Leben ab (B4) 	<p>(Internet-)Recherche</p>	

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte <i>Unterrichtsvorhaben III: Stoffwechselphysiologie – Biologie und Sport</i>	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Methoden/Materialien/Lernmittel	Zusätzlich verbindliche Absprachen/didaktisch-methodische Anmerkungen
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sport und Energiestoffwechsel <ul style="list-style-type: none"> - Veränderungen der Vitalwerte unter körperlicher Belastung - Energieumsatz (Grund- und Leistungsumsatz) - Kalorimetrie 	<ul style="list-style-type: none"> - stellen Methoden zur Bestimmung des Energieumsatzes bei körperlicher Aktivität vergleichend dar (UF4) 	Fahrradergometer	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Herz-Kreislaufsystem <ul style="list-style-type: none"> - äußere Atmung und Gasaustausch - Sauerstofftransport im Blut 	<ul style="list-style-type: none"> - beschreiben anhand von graphischen Darstellungen das Herz-Kreislaufsystem (Wdh.) und erklären die Prozesse der äußeren Atmung sowie des Gasaustausches am Bsp. der Lunge - erläutern darüber hinaus den Sauerstofftransport im Blut unter Berücksichtigung der Chemie des Hämoglobins 	Abb. Herz-Kreislaufsystem Modelle (Lunge) Diagramme zur Sauerstoffaffinität	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bau/Funktion Muskel 	<ul style="list-style-type: none"> - erläutern den Unterschied zwischen roter und weißer Muskulatur (UF1) 	Arbeitsblätter, z. B. zur Muskelkontraktion (EM-Bilder)	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energie <ul style="list-style-type: none"> - Energiehaushalt der Muskelzelle - Energieumwandlung - ATP/NAD⁺ als Energieträger 	<ul style="list-style-type: none"> - erläutern die Bedeutung von NAD⁺ und ATP für aerobe und anaerobe Dissimilationsvorgänge (UF1, UF4) - beschreiben und präsentieren die ATP-Synthese im Mitochondrium mithilfe vereinfachter Schemata (UF2, K3) 	Arbeitsblätter mit Modellen und Schemata zur Rolle des ATP	

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zellatmung <ul style="list-style-type: none"> - aerob - Tracermethode - Glykolyse - Citratzyklus - Atmungskette 	<ul style="list-style-type: none"> - präsentieren eine Tracermethode bei der Dissimilation adressatengerecht (K3) - erklären die Grundzüge der Dissimilation unter dem Aspekt der Energieumwandlung mithilfe einfacher Schemata (UF3) - erklären mithilfe einer graphischen Darstellung die zentrale Bedeutung des Zitronensäurezyklus im Zellstoffwechsel (E6, UF4) 		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gärung <ul style="list-style-type: none"> - anaerob - Milchsäuregärung 	<ul style="list-style-type: none"> - überprüfen Hypothesen zur Abhängigkeit der Gärung von verschiedenen Faktoren (E3, E2, E1, E4, E5, K1, K4) 	<p>Experimente mit Milchsäurebakterien</p>	<p>möglicher Exkurs: alkoholische Gärung (experimentell)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Training/Doping 	<ul style="list-style-type: none"> - präsentieren unter Einbezug geeigneter Medien und unter Verwendung einer korrekten Fachsprache die aerobe und anaerobe Energieumwandlung in Abhängigkeit von körperlichen Aktivitäten (K3, UF1) - erläutern unterschiedliche Trainingsformen adressatengerecht und begründen sie mit Bezug auf die Trainingsziele (K4) - nehmen begründet Stellung zur Verwendung leistungssteigernder Substanzen aus gesundheitlicher und ethischer Sicht (B1, B2, B3) 	<p>AMA, ...</p> <p>Fallbeispiele aus dem Leistungssport, z. B. Höhentraining</p> <p>(Internet-)Recherche zur Verwendung leistungssteigernder Substanzen sowie deren Wirkung</p>	