



Grundlegendes Anforderungsniveau

Hinweise:

- **erste Spalte = verpflichtende Inhalte**
- **vierte Spalte = optionale Inhalte, Anregungen, Materialverfügbarkeit**
- **DIE REIHENFOLGE DER „BLÖCKE“ ENZYMATIK UND STOFFWECHSEL (ZELLATMUNG) KANN INDIVIDUELL GEWÄHLT WERDEN!!**
- Hinweise: Themen Genetik und Muskelaufbau im gAN nicht vorgesehen, in Verknüpfung mit dem Thema ATP-Verbrauch Thema Muskelaufbau ggf. sinnvoll
- **DIE JÄHRLICH SPEZIFISCHEN FACHBEZOGENEN INHALTE ZUR ABITURPRÜFUNG SIND ZU BEACHTEN (INHALTLICHE ASPEKTE, AUSWAHL AN DEMONSTRATIONS- UND SCHÜLER“EXPERIMENTEN“)**

Stoffwechsel, Zellatmung und Enzymatik				
Unterrichtseinheit mit Unterthemen		Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	
Glucose – ein Energielieferant: Wiederholung Biomembranen und Stofftransport				
Wiederaufgriff der Grundzüge der Verdauung z.B. Wie gelangt die energiereiche Glucose aus dem Darm in die Zellen? Wdhl: Aufbau Biomembranen Wdhl. Stofftransport durch Membranen - Diffusion - Osmose - weitere Formen des Stofftransports		FW 2.1: SuS erläutern biologische Phänomene mithilfe verschiedener Arten von Stofftransport zwischen Kompartimenten (passiver und aktiver Transport).	EG 4.1: SuS wenden den naturwissenschaftlichen Gang der Erkenntnisgewinnung auf neue Probleme an.	
Zellatmung				
Aufbau Mitochondrien - EM-Bild vom Mitochondrium - Bezeichnungen der Strukturen in Skizze		FW 1.2: SuS erläutern Struktur-Funktionsbeziehungen auf der Ebene von Organellen (Chloroplasten, Mitochondrien).	EG 1.3: SuS vergleichen den Bau von Organellen anhand schematischer Darstellungen (Chloroplasten, Mitochondrien).	



- <u>Kompartimentierung</u>: durch Membranen abgegrenzte Reaktionsräume, die gleichzeitiges Stattfinden unterschiedlicher Stoffwechselprozesse in derselben Zelle ermöglichen (KC, S. 31)	FW 2.3: SuS beschreiben, dass Kompartimentierung auf verschiedenen Systemebenen existiert (Organell, Zelle, Organ, Organismus, Ökosystem).	EG 1.1: SuS beschreiben und erklären biologische Sachverhalte kriteriengeleitet durch Beobachtung und Vergleich.	
Zellatmung – Teilprozesse und Orte - Wortgleichung der Zellatmung - Glykolyse - Autoradiogramme - Oxidative Decarboxylierung - Citratzyklus - Atmungskette - chemiosmotisches Modell der ATP-Bildung - Darstellung als C-Körper-Schema; schematische Darstellung auf molekularer Ebene; Verzicht auf chemische Strukturformeln (KC, S. 30) - Anzahl an C-Atomen, Namen der Ausgangsstoffe und Produkte sowie der an den energetisch relevanten Schritten beteiligten Zwischenprodukte, Reduktions- und Energieäquivalente (KC, S. 30; 33) - Bedeutung der Kompartimentierung für Aufbau des Protonengradienten	FW 2.1: SuS erläutern biologische Phänomene mithilfe verschiedener Arten von Stofftransport zwischen Kompartimenten (passiver und aktiver Transport). FW 2.2: SuS erläutern die Funktion der Kompartimentierung (Ruhepotenzial, chemiosmotisches Modell der ATP- Bildung). FW 2.3: SuS beschreiben, dass Kompartimentierung auf verschiedenen Systemebenen existiert (Organell, Zelle, Organ, Organismus, Ökosystem). FW 4.1: SuS erläutern Grundprinzipien von Stoffwechselwegen (Redoxreaktionen, Energieumwandlung, Energieentwertung, ATP/ADP-System, Reduktionsäquivalente). FW 4.5: SuS erläutern die Bereitstellung von Energie unter Bezug auf die vier Teilschritte der Zellatmung (C-Körper-Schema,	KK 4: SuS unterscheiden bei der Erläuterung physiologischer Sachverhalte zwischen Stoff- und Teilchenebene. EG 3.1: SuS erläutern biologische Sachverhalte mithilfe von Modellen. EG 3.2: SuS wenden Modelle an, erweitern sie und beurteilen die Aussagekraft und Gültigkeit. EG 4.2: erläutern biologische Arbeitstechniken (Autoradiografie, DNA-Sequenzierung unter Anwendung von PCR und Gel-Elektrophorese, <i>DNA-Chip-Technologie*</i>), werten Befunde aus und deuten sie. EG 4.4: SuS beschreiben, analysieren und deuten Abbildungen, Tabellen, Diagramme sowie grafische Darstellungen unter Beachtung der untersuchten Größen und Einheiten.	



- Prinzip der Oberflächenvergrößerung - Bedeutung des Sauerstoffs (Rückbezug auf Wort-(Reaktions-)gleichung)	<i>energetisches Modell der ATP-Bildung</i> *, chemiosmotisches Modell der ATP-Bildung, Stoff- und Energie-Bilanzen).		
Bilanzierung - Stoff- und Energiebilanzen unter Berücksichtigung der Einzelprozesse - Energieverlust/Wärmeabgabe („Energieentwertung“)			
Enzymatik			
- Aufbau von Enzymen - Funktionsweise (Aktivierungsenergie) - Substratspezifität - Schlüssel-Schloss-Prinzip → Enzym-Substrat-Komplex - Wirkungsspezifität - Enzymaktivität in Abhängigkeit von: - o Substratkonzentration - o Temperatur (RGT-Regel) - o pH (Denaturierung) - Optimumkurven - Kompetitive Hemmung - Allosterische Hemmung anhand der Phosphofructokinase	FW 3.1: SuS beschreiben kompetitive und allosterische Wirkungen bei Enzymen zur Regulation von Stoffwechselwegen (Phosphofructokinase). FW 4.3: SuS erläutern Enzyme als Biokatalysatoren von Abbau- und Aufbauprozessen (Aktivierungsenergie, Substrat- und Wirkungsspezifität). FW 4.4: SuS erläutern die Abhängigkeit der Enzymaktivität von unterschiedlichen Faktoren (Temperatur, pH-Wert, Substratkonzentration). FW 1.1: SuS erläutern Struktur-Funktionsbeziehungen auf der Ebene von Molekülen modellhaft (Enzyme, Rezeptormoleküle, Aktin- und Myosinfilamente bei	EG 2.1: SuS entwickeln Fragestellungen und Hypothesen, planen Experimente, führen diese durch und werten sie hypothesenbezogen aus. EG 2.2: SuS diskutieren Fehlerquellen bei Experimenten (fehlender Kontrollansatz).	



	<i>der Kontraktion von Skelettmuskelfasern*).</i>		
--	---	--	--