

Erhöhtes Anforderungsniveau

Hinweise:

- kursiv geschriebene und mit Stern gekennzeichnete Inhalte nur im eA
- erste Spalte = verpflichtende Inhalte
- vierte Spalte = optionale Inhalte, Anregungen, Materialverfügbarkeit
- **DIE REIHENFOLGE DER „BLÖCKE“ GENETIK, ENZYMATIK UND STOFFWECHSEL (ZELLATMUNG) KANN INDIVIDUELL GEWÄHLT WERDEN!!**
- **DIE JÄHRLICH SPEZIFISCHEN FACHBEZOGENEN INHALTE ZUR ABITURPRÜFUNG SIND ZU BEACHTEN (INHALTLICHE ASPEKTE, AUSWAHL AN DEMONSTRATIONS- UND SCHÜLER“EXPERIMENTEN“)**

Unterrichtseinheit mit Unterthemen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> - Transkription - RNA-Prozessierung - Translation 	<p><i>FW 3.6: SuS erläutern die Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten (Genom, Proteom, An- und Abschalten von Genen, Transkriptionsfaktoren, alternatives Spleißen, RNA-Interferenz, Methylierung und Demethylierung)*.</i></p>	<p>EG 4.1: SuS wenden den naturwissenschaftlichen Gang der Erkenntnisgewinnung auf neue Probleme an.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Transkriptionsregulation Transkriptionsfaktoren TATA-Boxen Enhancer Silencer - Alternatives Spleißen 	<p><i>FW 3.6: SuS erläutern die Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten (Genom, Proteom, An- und Abschalten von Genen, Transkriptionsfaktoren, alternatives Spleißen, RNA-Interferenz, Methylierung und Demethylierung)*.</i></p>	<p>EG 3.2: SuS wenden Modelle an, erweitern sie und beurteilen die Aussagekraft und Gültigkeit.</p>



<ul style="list-style-type: none"> - Differenzielle Genaktivität für Wachstums- und Regenerationsprozesse - Entwicklung spezialisierter Zellen, Zelldifferenzierung - RNA-Interferenz - Epigenetik Methylierung und Demethylierung 	<p>FW 3.6: SuS erläutern die Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten (Genom, Proteom, An- und Abschalten von Genen, Transkriptionsfaktoren, alternatives Spleißen, RNA-Interferenz, Methylierung und Demethylierung)*.</p> <p>FW 6.1: SuS erläutern die Vielfalt der Zellen eines Organismus (differenzielle Genaktivität)*.</p>	<p>EG 3.2: SuS wenden Modelle an, erweitern sie und beurteilen die Aussagekraft und Gültigkeit.</p> <p>EG 4.4: SuS beschreiben, analysieren und deuten Abbildungen, Tabellen, Diagramme sowie grafische Darstellungen unter Beachtung der untersuchten Größen und Einheiten.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Omics: Erforschung von Genom und Proteom - Gentechnische Analyseverfahren: - DNA-Sequenzierung unter Anwendung von PCR und Gelelektrophorese - DNA-Chips (Microarrays) 	<p>FW 3.6: SuS erläutern die Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten (Genom, Proteom, An- und Abschalten von Genen, Transkriptionsfaktoren, alternatives Spleißen, RNA-Interferenz, Methylierung und Demethylierung)*.</p>	<p>EG 4.2: SuS erläutern biologische Arbeitstechniken (Autoradiografie, DNA-Sequenzierung unter Anwendung von PCR und Gel-Elektrophorese, DNA-Chip-Technologie*), werten Befunde aus und deuten sie.</p> <p>EG 2.1: SuS entwickeln Fragestellungen und Hypothesen, planen Experimente, führen diese durch und werten sie hypothesenbezogen aus.</p> <p>EG 2.2: SuS diskutieren Fehlerquellen bei Experimenten (fehlender Kontrollansatz).</p>



Stoffwechsel, Zellatmung und Enzymatik			
Unterrichtseinheit mit Unterthemen		Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
Sauerstofftransport			
<p>Regulation der äußeren Atmung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung Begriff der Homöostase <p>Erythrocyten und Hämoglobin</p> <p>Sauerstoffbindungskurven</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kooperativer Effekt durch Quartärstruktur 	<p>FW 7.1: SuS erläutern <i>Angepasstheit auf der Ebene von Molekülen (Hämoglobin)*</i>.</p>	<p>EG 4.4: SuS beschreiben, analysieren und deuten Abbildungen, Tabellen, Diagramme sowie grafische Darstellungen unter Beachtung der untersuchten Größen und Einheiten.</p>	
Muskelkontraktion			
<p>Muskelaufbau und -kontraktion</p> <ul style="list-style-type: none"> - Struktur und Funktion - Kontraktion - ADP/ATP System - Gegenspielerprinzip - <i>Struktur-Funktionsbeziehung bei Kontraktion Skelettmuskelfaser*</i> 	<p>FW 1.1: SuS erläutern Struktur-Funktionsbeziehungen auf der Ebene von Molekülen modellhaft (Enzyme, Rezeptormoleküle, <i>Aktin- und Myosinfilamente bei der Kontraktion von Skelettmuskelfasern*</i>).</p>	<p>EG 3.2: SuS wenden Modelle an, erweitern sie und beurteilen die Aussagekraft und Gültigkeit.</p> <p>EG 4.4: SuS beschreiben, analysieren und deuten Abbildungen, Tabellen, Diagramme sowie grafische Darstellungen unter Beachtung der untersuchten Größen und Einheiten.</p>	



Glucose – ein Energielieferant: Wiederholung Biomembranen und Stofftransport			
<p>Wiederaufgriff der Grundzüge der Verdauung Wie gelangt die energiereiche Glucose aus dem Darm in die Zellen?</p> <p>Wdhl: Aufbau Biomembranen</p> <p>Wdhl. Stofftransport durch Membranen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diffusion - Osmose - weitere Formen des Stofftransports 	<p>FW 2.1: SuS erläutern biologische Phänomene mithilfe verschiedener Arten von Stofftransport zwischen Kompartimenten (passiver und aktiver Transport).</p>		
Zellatmung			
<p>Aufbau Mitochondrien</p> <ul style="list-style-type: none"> - EM-Bild vom Mitochondrium - Bezeichnungen der Strukturen in Skizze - <u>Kompartimentierung</u>: durch Membranen abgegrenzte Reaktionsräume, die gleichzeitiges Stattfinden unterschiedlicher Stoffwechselprozesse in derselben Zelle ermöglichen (KC, S. 31) 	<p>FW 1.2: SuS erläutern Struktur-Funktionsbeziehungen auf der Ebene von Organellen (Chloroplasten, Mitochondrien).</p> <p>FW 2.3: SuS beschreiben, dass Kompartimentierung auf verschiedenen Systemebenen existiert (Organell, Zelle, Organ, Organismus, Ökosystem).</p> <p>FW 8.5: <i>SuS erläutern die Existenz von Zellorganellen mit einer Doppelmembran mithilfe der Endosymbiontentheorie (Chloroplasten, Mitochondrien)*.</i></p>	<p>EG 1.3: SuS vergleichen den Bau von Organellen anhand schematischer Darstellungen (Chloroplasten, Mitochondrien).</p> <p>EG 1.1: SuS beschreiben und erklären biologische Sachverhalte kriteriengeleitet durch Beobachtung und Vergleich.</p>	
<p>Zellatmung – Teilprozesse und Orte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wortgleichung der Zellatmung - Glykolyse - Autoradiogramme 	<p>FW 2.1: SuS erläutern biologische Phänomene mithilfe verschiedener Arten von Stofftransport zwischen</p>	<p>KK 4: SuS unterscheiden bei der Erläuterung physiologischer Sachverhalte zwischen Stoff- und Teilchenebene.</p>	



<ul style="list-style-type: none"> - Oxidative Decarboxylierung - Citratzyklus - Atmungskette <ul style="list-style-type: none"> - chemiosmotisches Modell der ATP-Bildung - <i>energetisches Modell der ATP-Bildung</i> * - 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 - Prinzip der Oberflächenvergrößerung - Bedeutung des Sauerstoffs (Rückbezug auf Wort-(Reaktions-)gleichung) 	<p>Kompartimenten (passiver und aktiver Transport).</p> <p>FW 2.2: SuS erläutern die Funktion der Kompartimentierung (Ruhepotenzial, chemiosmotisches Modell der ATP- Bildung).</p> <p>FW 2.3: SuS beschreiben, dass Kompartimentierung auf verschiedenen Systemebenen existiert (Organell, Zelle, Organ, Organismus, Ökosystem).</p> <p>FW 3.2: <i>SuS erläutern Homöostase als Ergebnis von Regelungsvorgängen, die für Stabilität in physiologischen Systemen sorgen (Regulation der Zellatmung, Thermoregulierer und Thermokonformer)*.</i></p> <p>FW 4.1: SuS erläutern Grundprinzipien von Stoffwechselwegen (Redoxreaktionen, Energieumwandlung, Energieentwertung, ATP/ADP-System, Reduktionsäquivalente).</p> <p>FW 4.5: SuS erläutern die Bereitstellung von Energie unter Bezug auf die vier Teilschritte der Zellatmung (C-Körper-Schema, <i>energetisches Modell der ATP-Bildung</i> *, chemiosmotisches</p>	<p>EG 3.1: SuS erläutern biologische Sachverhalte mithilfe von Modellen.</p> <p>EG 3.2: SuS wenden Modelle an, erweitern sie und beurteilen die Aussagekraft und Gültigkeit.</p> <p>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.</p> <p>EG 4.4: SuS beschreiben, analysieren und deuten Abbildungen, Tabellen, Diagramme sowie grafische Darstellungen unter Beachtung der untersuchten Größen und Einheiten.</p>	
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

	Modell der ATP-Bildung, Stoff- und Energie-Bilanzen).		
<p>Bilanzierung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stoff- und Energiebilanzen unter Berücksichtigung der Einzelprozesse - Energieverlust/Wärmeabgabe („Energieentwertung“) 			
Enzymatik			
<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau von Enzymen - Funktionsweise (Aktivierungsenergie) - Substratspezifität - Schlüssel-Schloss-Prinzip → Enzym-Substrat-Komplex - Wirkungsspezifität - Enzymaktivität in Abhängigkeit von: <ul style="list-style-type: none"> ○ Substratkonzentration ○ Temperatur (RGT-Regel) ○ pH (Denaturierung) - Optimumkurven - Kompetitive Hemmung - Allosterische Hemmung anhand der Phosphofruktokinase 	<p>FW 3.1: SuS beschreiben kompetitive und allosterische Wirkungen bei Enzymen zur Regulation von Stoffwechselwegen (Phosphofruktokinase).</p> <p>FW 4.3: SuS erläutern Enzyme als Biokatalysatoren von Abbau- und Aufbauprozessen (Aktivierungsenergie, Substrat- und Wirkungsspezifität).</p> <p>FW 4.4: SuS erläutern die Abhängigkeit der Enzymaktivität von unterschiedlichen Faktoren (Temperatur, pH-Wert, Substratkonzentration).</p> <p>FW 1.1: SuS erläutern Struktur-Funktionsbeziehungen auf der Ebene von Molekülen modellhaft (Enzyme, Rezeptormoleküle, <i>Aktin- und Myosinfilamente bei der Kontraktion von Skelettmuskelfasern*</i>).</p>	<p>EG 2.1: SuS entwickeln Fragestellungen und Hypothesen, planen Experimente, führen diese durch und werten sie hypothesenbezogen aus.</p> <p>EG 2.2: SuS diskutieren Fehlerquellen bei Experimenten (fehlender Kontrollansatz).</p>	



Regulation der Zellatmung: Enzymebene			
<ul style="list-style-type: none"> - Begriff der Homöostase (= stabilisierende Regulation der internen Bedingungen gegenüber äußeren Einflüssen; KC, S. 32) - Phosphofruktokinase 	<p>FW 3.1: SuS beschreiben kompetitive und allosterische Wirkungen bei Enzymen zur Regulation von Stoffwechselwegen (Phosphofruktokinase).</p> <p>FW 3.2: <i>SuS erläutern Homöostase als Ergebnis von Regelungsvorgängen, die für Stabilität in physiologischen Systemen sorgen (Regulation der Zellatmung, Thermoregulierer und Thermokonformer)*.</i></p>		