

Unterrichtsvorhaben I (obligatorisch): Thema/Kontext: Die Erforschung der Zelle I – Wie sind Zellen aufgebaut und organisiert?			
Inhaltsfeld: IF 1 Biologie der Zelle			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b>		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zellaufbau</li> <li>▪ Stofftransport zwischen Kompartimenten (Teil 1)</li> </ul>		Die Schülerinnen und Schüler können... <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>UF1</b></li> <li>▪ <b>UF2</b></li> <li>▪ <b>K1</b></li> </ul>	
<b>Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler...	<b>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</b>	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz</b>
Erhebung und Reaktivierung von SI- Vorwissen		<b>Informationstexte</b> , Texte zum notwendigen Basiswissen	Möglichst selbstständiges Ermitteln und Aufarbeiten des Basiswissens
<i>Zelltheorie – Wie gehe ich den Weg der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung von der Beobachtung zur Theorie?</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zelltheorie</li> <li>▪ Organismus, Organ, Gewebe, Zelle</li> </ul>	stellen den wissenschaftlichen Erkenntniszuwachs zum Zellaufbau durch technischen Fortschritt an Beispielen (Licht-, Elektronen- und Fluoreszenzmikroskopie) dar (E7).	Erstellen von <b>Zellmodellen</b>	<i>Zentrale Eigenschaften naturwissenschaftlicher Theorien (Nature of Science) werden beispielhaft erarbeitet</i>
<i>Was sind pro- und eukaryotische Zellen und worin unterscheiden sie sich grundlegend?</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aufbau pro- und eukaryotischer Zellen</li> </ul>	beschreiben den Aufbau pro- und eukaryotischer Zellen und stellen die Unterschiede heraus (UF3).	<b>Elektronenmikroskopische Bilder sowie Modelle</b> zu tierischen, pflanzlichen und bakteriellen Zellen	Gemeinsamkeiten und Unterschiede der verschiedenen Zellen werden erarbeitet.  EM-Bild wird mit Modell verglichen
<i>Wie ist eine Zelle organisiert und wie gelingt es der Zelle, so viele verschiedene Leistungen zu erbringen?</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aufbau und Funktion der</li> </ul>	beschreiben Aufbau und Funktion der Zellorganellen und erläutern die Bedeutung der Zellkompartimentierung für die Bildung unterschiedlicher	Eigenständige Erarbeitung auf der Grundlage von <b>Informationsmaterialien</b> und <b>Experimenten</b>	Anhand konkreter Beispiele soll das Zusammenwirken verschiedener Zellorganellen veranschaulicht werden (z.B. Membranfluss bei Paramecium, Amöbe)

Curriculum – Biologie des Erzbischöflichen Suitbertus-Gymnasium 2014

<p>Zellorganellen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zellkompartimentierung</li> <li>▪ Endo- und Exocytose</li> <li>▪ Endosymbiontentheorie</li> </ul>	<p>Reaktionsräume innerhalb einer Zelle (UF3, UF1).</p> <p>erläutern die Endosymbiontentheorie (K3, K1, UF1).</p> <p>erläutern die membranvermittelten Vorgänge der Endo- und Exocytose – u.a. am Golgi-Apparat (UF1, UF2).</p> <p>erläutern die Bedeutung des Cytoskeletts für den intrazellulären Transport und die Mitose (UF3, UF1).</p>	<p><b>Präsentation</b> der Ergebnisse, z.B. in Form von <b>Kurzreferaten</b></p>	
<p><i>Zelle, Gewebe, Organe, Organismus – Welche Unterschiede bestehen zwischen Zellen, die verschiedene Funktionen übernehmen?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zelldifferenzierung</li> </ul>	<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><b>Mikroskopieren</b> von verschiedenen Zelltypen</p>	<p><b>Verbindlicher Beschluss der Fachkonferenz: Mikroskopieren</b></p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Selbstevaluation mithilfe entsprechender Fragebögen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul> <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mündliche oder schriftliche Überprüfungen zu Zelltypen und Struktur und Funktion von Zellorganellen</li> <li>▪ Ggf. Klausur</li> </ul>			

Unterrichtsvorhaben II: Thema/Kontext: Die Erforschung der Zelle II – Welche Bedeutung haben Zellkern und Nucleinsäuren für die Zelle? (Reihenfolge der Unterrichtsvorhaben II/III fakultativ!)			
Inhaltsfeld: IF 1 Biologie der Zelle			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Funktion des Zellkerns</li> <li>▪ Zellverdopplung und DNA</li> </ul>		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die Schülerinnen und Schüler können... <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>UF4</b></li> <li>▪ <b>E1</b></li> <li>▪ <b>K4</b></li> <li>▪ <b>B4</b></li> </ul>	
<b>Mögliche didaktische Leitfragen/                  Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte                  Kompetenzerwartungen des                  Kernlehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler...	<b>Empfohlene                  Lehrmittel/Materialien/Methoden</b>	<b>Didaktisch-methodische                  Anmerkungen und Darstellung der                  verbindlichen Absprachen der                  Fachkonferenz</b>
Erhebung und Reaktivierung von SI- Vorwissen		z.B. Erstellen einer <b>Mind-Map</b>	SI-Vorwissen wird ermittelt und reorganisiert.
Welche Funktion hat der Zellkern in der Zelle? <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Beschreibung und                      Auswertung von                      Acetabularia-Experimenten</li> </ul>	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 Stammzellenforschung ab (E5, K1).	Acetabularia- <b>Experimente</b> von Hämmerling  <b>Experiment</b> zum Kerntransfer bei Xenopus  evtl. <b>Versuchsprotokolle</b>	Naturwissenschaftliche Fragestellungen werden kriteriengeleitet entwickelt und Experimente ausgewertet
Welche biologische Bedeutung hat die Mitose für einen Organismus? <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mitose (Rückbezug auf                      Zelltheorie)</li> <li>▪ Interphase</li> </ul>	begründen die biologische Bedeutung der Mitose auf der Basis der Zelltheorie (UF1, UF4).  erläutern die Bedeutung des Cytoskeletts für [den intrazellulären Transport und] die Mitose (UF3, UF1).	<b>Informationstexte</b> und <b>Abbildungen</b>  <b>Filme/ Animationen</b>  Informationen werden in <b>Modelle</b> bzw. <b>Zeichnungen</b> übersetzt	Zentrale Aspekte: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identische Replikation</li> <li>- Organ- bzw.                      Gewebewachstum und                      Erneuerung (Mitose)</li> <li>- Zellwachstum (Interphase)</li> </ul>

Curriculum – Biologie des Erzbischöflichen Suitbertus-Gymnasium 2014

<p><i>Wie ist die DNA aufgebaut, wo findet man sie und wie wird sie kopiert?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aufbau und Vorkommen von Nucleinsäuren</li> <li>▪ Aufbau der DNA</li> <li>▪ Mechanismus der DNA-Replikation in der S-Phase der Interphase</li> <li>▪ Untersuchungsverfahren</li> </ul>	<p>erklären den Aufbau der DNA mithilfe eines Strukturmodells (E6, UF1).</p> <p>beschreiben den semi-konservativen Mechanismus der DNA-Replikation (UF1, UF4).</p> <p>werten Versuche zur Replikation aus (E5).</p>	<p>Überprüfung der Hypothesen zur DNA-Replikation (konservativ, semi-konservativ, dispersiv)</p> <p><b>Modellbaukasten</b> zur DNA-Struktur und Replikation</p>	<p>Der DNA-Aufbau und die Replikation werden modellhaft erarbeitet. Die Komplementarität wird dabei herausgestellt</p> <p>Versuche von Meselson-Stahl, Dichtegradientenzentrifugation, radioaktive Markierungstechnik</p>
<p>Verdeutlichung des Lernzuwachses</p>		<p>z.B. <b>Placement, Ergebnis-Mindmap</b></p>	
<p><i>Welche Möglichkeiten und Grenzen bestehen beim Einsatz von Stammzellen?</i></p>	<p>zeigen Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Stammzellen auf (B1, B2, B3, B4, K4)</p>	<p><b>Pro- und Kontra-Diskussion</b> zum Thema</p> <p>evtl. <b>Rollenspiel</b></p>	<p>Zentrale Aspekte werden herausgearbeitet</p> <p>Argumente werden erarbeitet und Argumentationsstrategien entwickelt</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Selbstevaluation mithilfe entsprechender Fragebögen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul> <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mündliche oder schriftliche Überprüfungen zu Zelltypen und Struktur und Funktion von Zellorganellen</li> <li>▪ Ggf. Klausur</li> </ul>			

Unterrichtsvorhaben III: Thema/Kontext: Bau und Funktion von Biomembranen – Wie haben Modelle sich durch technischen Fortschritt entwickelt und wie gehen wir kritisch mit der Aussagekraft von Modellen um?			
Inhaltsfeld: IF 1 Biologie der Zelle			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Biomembranen</li> <li>▪ Stofftransport zwischen Kompartimenten (Teil II)</li> </ul>		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die Schülerinnen und Schüler können... <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ K1</li> <li>▪ K2</li> <li>▪ K3</li> <li>▪ E3</li> <li>▪ E6</li> <li>▪ E7</li> </ul>	
<b>Mögliche didaktische Leitfragen/                  Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte                  Kompetenzerwartungen des                  Kernlehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler...	<b>Empfohlene                  Lehrmittel/Materialien/Methoden</b>	<b>Didaktisch-methodische                  Anmerkungen und Darstellung der                  verbindlichen Absprachen der                  Fachkonferenz</b>
<i>Weshalb und wie beeinflusst die Salzkonzentration den Zustand von Zellen?</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plasmolyse</li> <li>▪ Brownsche Molekularbewegung</li> <li>▪ Diffusion</li> <li>▪ Osmose</li> </ul>	führen Experimente zu Diffusion und Osmose durch und erklären diese mit Modellvorstellungen auf Teilchenebene (E4, E6, K1, K4).  führen mikroskopische Untersuchungen zur Plasmolyse hypothesengeleitet durch h und interpretieren die beobachteten Vorgänge (E2, E3, E5, K1, K4).  recherchieren Beispiele der Osmose und Osmoregulation in unterschiedlichen Quellen und dokumentieren die Ergebnisse in einer eigenständigen Zusammenfassung (K1, K2).	<b>Experimente</b> mit roter Zwiebel <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>mikroskopische Untersuchungen</b></li> <li>▪ <b>zeichnerische Darstellungen</b></li> <li>▪ Erstellen eines <b>Versuchsprotokolls</b></li> </ul> <b>Kartoffel-Experimente</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ausgehöhlte Kartoffelhälfte mit Zucker, Salz und Stärke</li> <li>▪ Kartoffelstäbchen (gekocht und ungekocht)</li> </ul> <b>Informationstexte, Animationen, Lehrfilme</b> zur Brownschen Molekularbewegung	Praktische Versuche zur Plasmolyse  Erklärung der Phänomene auf Modellebene

		<p><b>Demonstrationsexperimente</b> mit Tinte oder Deo zur Diffusion</p> <p><b>Recherche</b> zu osmoregulatorischen Vorgängen, evtl. als <b>Referate</b></p>	
<p><i>Warum löst sich Öl nicht in Wasser?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aufbau und Eigenschaften von Lipiden und Phospholipiden</li> </ul>	<p>ordnen die biologisch bedeutsamen Makromoleküle Lipide den verschiedenen zellulären Strukturen und Funktionen zu und erläutern sie bezüglich ihrer wesentlichen chemischen Eigenschaften (UF1, UF3).</p>	<p><b>Demonstrationsexperiment</b> zum Verhalten von Öl in Wasser</p> <p><b>Informationen</b> zu Strukturformeln von Lipiden und Phospholipiden</p> <p>Entwicklung von <b>Modellen</b> zur Anordnung von Phospholipiden in Wasser</p>	<p>Das Verhalten von Lipiden und Phospholipiden in Wasser wird mithilfe der Polaritäten ihrer Moleküle erklärt</p>
<p><i>Welche Bedeutung haben technischer Fortschritt und Modelle für die Erforschung von Biomembranen?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erforschung der Biomembran (historisch-genetischer Ansatz)</li> <li>▪ Bilayer-Modell</li> <li>▪ Sandwich-Modelle</li> <li>▪ Fluid-Mosaik-Modell</li> <li>▪ Kohlenhydrate in der Biomembran</li> <li>▪ Markierungsmethoden zur Ermittlung von Membranmolekülen</li> <li>▪ Proteinsonden</li> <li>▪ Dynamisch strukturiertes Mosaikmodell</li> </ul>	<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>ordnen die biologisch bedeutsamen Makromoleküle (Kohlenhydrate, Lipide, Proteine) den verschiedenen zellulären Strukturen und Funktionen zu und erläutern sie bezüglich ihrer wesentlichen chemischen Eigenschaften (UF1, UF3).</p> <p>recherchieren die Bedeutung und Funktionsweise von Tracern für die Zellforschung und stellen ihre Ergebnisse graphisch und mithilfe</p>	<p><b>Versuche</b> von Gorter und Grendel mit Erythrocyten (1925) zum Bilayer-Modell</p> <p><b>Arbeitsblatt</b> zur Arbeit mit Modellen</p> <p><b>Arbeitsblätter</b> zur historischen Entwicklung von Membranmodellen</p> <p><b>Abbildungen</b> auf der Basis von Gefrierbruchtechnik und Elektronenmikroskopie</p> <p><b>Arbeitsblätter</b>, z.B. mit Originalauszügen aus dem Science-Artikel von Singer und Nicolson (1972), Heterokaryon-Experimente von Fyre und Edidin (1972), Experimente zur Lage der</p>	<p>Durchführung eines wissenschaftspropädeutischen Schwerpunktes zur Erforschung der Biomembranen</p> <p>Der Modellbegriff und die Vorläufigkeit von Modellen im Forschungsprozess werden verdeutlicht</p> <p>Wichtige wissenschaftliche Arbeits- und Denkweisen sowie die Rolle von Modellen und dem technischen Fortschritt werden herausgestellt</p>

	<p>von Texten dar (K2, K3).</p> <p>recherchieren die Bedeutung der Außenseite der Zellmembran und ihrer Oberflächenstrukturen für die Zellkommunikation (u.a. Antigen-Antikörper-Reaktion) und stellen die Ergebnisse adressatengerecht dar und recherchieren in diesem Zusammenhang moderne Testverfahren (K1, K2, K3).</p>	<p>Kohlenhydrate in der Biomembran</p> <p><b>Internetrecherche</b>, z.B. zur Funktionsweise von Tracern und neuesten Modellvorstellungen</p> <p><b>Informationen</b>, z.B. zum dynamisch strukturierten Mosaik-Modell Vereb et. al (2003)</p>	
<p><i>Wie werden gelöste Stoffe durch Biomembranen hindurch in die Zelle bzw. aus der Zelle heraus transportiert?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Passiver Transport</li> <li>▪ Aktiver Transport</li> </ul>	<p>Beschreiben Transportvorgänge durch Membranen für verschiedene Stoffe mithilfe geeigneter Modelle und geben die Grenzen dieser Modelle an (E6)</p>	<p><b>Gruppenarbeit</b></p> <p><b>Informationstexte</b> zu verschiedenen Transportvorgängen an realen Beispielen</p>	
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Selbstevaluation mithilfe entsprechender Fragebögen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul> <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ KLP-Überprüfungsform: „Beurteilungsaufgabe“ und „Optimierungsaufgabe“ (z.B. Modellkritik an Modellen zu Biomembran oder Transportvorgängen) zur Ermittlung der Modell-Kompetenz (E6)</li> <li>▪ Ggf. Klausur</li> <li>▪ Ggf. Referate auf der Grundlage von Recherchen zu einem Themenkomplex</li> </ul>			

Unterrichtsvorhaben IV: Thema/Kontext: Bau und Funktion von Enzymen – Welche Bedeutung haben Enzyme in unserem alltäglichen Leben?			
Inhaltsfeld: IF 1 Biologie der Zelle, IF 2 Energiestoffwechsel			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Enzyme</li> </ul>		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die Schülerinnen und Schüler können... <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ E2</li> <li>▪ E4</li> <li>▪ E5</li> </ul>	
<b>Mögliche didaktische Leitfragen/                  Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte                  Kompetenzerwartungen des                  Kernlehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler...	<b>Empfohlene                  Lehrmittel/Materialien/Methoden</b>	<b>Didaktisch-methodische                  Anmerkungen und                  Darstellung der                  verbindlichen                  Absprachen der                  Fachkonferenz</b>
<i>Wie sind Zucker aufgebaut und wo spielen sie eine Rolle?</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Monosaccharid</li> <li>▪ Disaccharid</li> <li>▪ Polysaccharid</li> </ul>	ordnen die biologisch bedeutsamen Makromoleküle (Kohlenhydrate) den verschiedenen zellulären Strukturen und Funktionen zu und erläutern sie bezüglich ihrer wesentlichen chemischen Eigenschaften (UF1, UF3).	<b>Informationstexte</b> zu funktionellen Gruppen und ihren Eigenschaften sowie Kohlenhydratklassen und Vorkommen in der Natur	Wesentliche Textinformationen werden sinnvoll strukturiert und zusammengefasst
<i>Wie sind Proteine aufgebaut und wo spielen sie eine Rolle?</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aminosäuren</li> <li>▪ Peptide, Proteine</li> <li>▪ Primär-, Sekundär-, Tertiär-, Quartärstruktur</li> </ul>	ordnen die biologisch bedeutsamen Makromoleküle (Proteine) den verschiedenen zellulären Strukturen zu und erläutern sie bezüglich ihrer wesentlichen chemischen Eigenschaften (UF1, UF3).	<b>Modelle</b> zum Proteinaufbau  <b>Informationstexte</b> zum Aufbau und der Struktur von Proteinen  Analyse und Auswertung in Form von <b>Gruppenarbeit</b>	Der Aufbau von Proteinen wird erarbeitet  Die Quartärstruktur wird am Beispiel von Hämoglobin veranschaulicht  Ergebnisse der

			Gruppenarbeit werden auf ihre Sachrichtigkeit und Anschaulichkeit hin diskutiert und ggf. modifiziert
<p><i>Welche Bedeutung haben Enzyme im menschlichen Stoffwechsel?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aktives Zentrum</li> <li>▪ Allgemeine Enzymgleichung</li> <li>▪ Substrat- und Wirkungsspezifität</li> </ul>	<p>beschreiben und erklären mithilfe geeigneter Modelle Enzymaktivität und Enzymhemmung (E6).</p>	<p><b>Gruppenexperimente</b> zur Enzymaktivität und Enzymhemmung, z.B:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Ananassaft und Quark oder Götterspeise und frischgepresster Ananassaft in einer Verdünnungsreihe</li> <li>b) Lactase und Milch sowie Glucose-Teststäbchen (Immobilisierung von Lactase in Alginat)</li> <li>c) Peroxidase mit Kartoffelscheibe oder Kartoffelsaft (Verdünnungsreihe)</li> <li>d) Urease und Harnstoffdünger (Indikator: Rotkohlsaft)</li> </ul> <p>Ggf. Hilfekarten (differenziert) für die vier verschiedenen Experimente</p> <p><b>Checklisten</b> mit Kriterien für naturwissenschaftliche Fragestellungen und Hypothesen</p> <p><b>Gruppenarbeit</b> mit Anwendungsbeispielen zu je einem Beispielaus dem anabolen und katabolen Stoffwechsel (z.B. Bromelain,</p>	<p>Die Substrat- und Wirkungsspezifität werden veranschaulicht</p> <p>Die naturwissenschaftlichen Fragestellungen werden vom Phänomen her entwickelt</p> <p>Hypothesen zur Erklärung der Phänomene werden aufgestellt</p> <p>Experimente zur Überprüfung der Hypothesen werden geplant, durchgeführt und abschließend werden mögliche Fehlerquellen ermittelt und diskutiert</p> <p>Die gestuften Hilfen (Checklisten) geben Denkanstöße für jede Schlüsselstelle im</p>

		Invertase – Isolierung von Bäckerhefe zur Herstellung von Kunsthonig)	<p>Experimentierprozess</p> <p>Modellvorstellungen zur Funktionsweise des aktiven Zentrums werden entwickelt</p> <p>Die Folgen einer veränderten Aminosäuresequenz (z.B. bei Lactase) werden mithilfe eines Modells diskutiert</p>
<p><i>Welche Wirkung/Funktion haben Enzyme?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Katalysator</li> <li>▪ Biokatalysator</li> <li>▪ Endergonische und exergonischer Reaktion</li> <li>▪ Aktivierungsenergie, Aktivierungsbarriere/ Reaktionsschwelle</li> </ul>	<p>erläutern Struktur und Funktion von Enzymen und ihre Bedeutung als Biokatalysatoren bei Stoffwechselreaktionen (UF1, UF3, UF4).</p>	<p><b>Experimente</b> zum Nachweis der Konzentrations-, Temperatur-, und pH-Abhängigkeit (Lactase und Bromelain)</p>	<p>Die zentralen Aspekte der Biokatalyse werden erarbeitet:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Senkung der Aktivierungsenergie</li> <li>2. Erhöhung des Stoffumsatzes pro Zeit</li> </ol>
<p><i>Was beeinflusst die Wirkung/Funktion von Enzymen?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ pH-Abhängigkeit</li> <li>▪ Temperaturabhängigkeit</li> <li>▪ Schwermetalle</li> <li>▪ Substratkonzentration/ Wechselzahl</li> </ul>	<p>beschreiben und interpretieren Diagramme zu enzymatischen Reaktionen (E5).</p> <p>stellen Hypothesen zur Abhängigkeit der Enzymaktivität von verschiedenen Faktoren auf und überprüfen sie experimentell und stellen sie graphisch dar (E3, E2, E4, E5, K1, K4).</p>	<p><b>Kriterien</b> zur Beschreibung und Interpretation von Diagrammen</p> <p><b>Schematische Darstellungen</b> von Reaktionen unter besonderer Berücksichtigung der Energieniveaus</p>	<p>Das Beschreiben und Interpretieren von Diagrammen wird geübt</p> <p>Experimente zur Ermittlung der Abhängigkeiten der Enzymaktivität werden besprochen und ggf. durchgeführt. Wichtig: Denaturierung im Sinne</p>

			<p>einer irreversiblen Hemmung durch Temperatur, pH-Wert und Schwermetalle muss herausgestellt werden</p> <p>Die Wechselzahl wird problematisiert</p> <p><b>Durchführung eines Experiments zur Ermittlung von Enzymeigenschaften</b></p>
<p><i>Wie wird die Aktivität der Enzyme in den Zellen reguliert?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kompetitive Hemmung</li> <li>▪ Allosterische (nicht kompetitive) Hemmung</li> <li>▪ Substrat und Endprodukthemmung</li> </ul>	<p>beschreiben und erklären mithilfe geeigneter Modelle Enzymaktivität und Enzymhemmung (E6).</p>	<p><b>Gruppenarbeit</b></p> <p>Analyse von <b>Informationsmaterial</b> beispielsweise zu Trypsin (allosterische Hemmung) und Allopurinol (kompetitive hemmung)</p>	<p>Wesentliche Textinformationen werden in einem begrifflichen Netzwerk zusammengefasst</p> <p>Modelle zur Erklärung von Hemmvorgängen werden entwickelt</p> <p>Reflektion und Modellkritik</p>
<p><i>Wie macht man sich die Wirkweise von Enzymen zu nutze?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Enzyme im Alltag (Technik, Medizin, u.a.)</li> </ul>	<p>recherchieren Informationen zu verschiedenen Einsatzgebieten von Enzymen und präsentieren und bewerten vergleichend die Ergebnisse (K2, K3, K4).</p> <p>geben Möglichkeiten und Grenzen</p>	<p><b>(Internet)Recherche</b></p>	<p>Die Bedeutung enzymatischer Reaktionen für z.B. Veredlungsprozesse und medizinische Zwecke wird herausgestellt (z.B. Enzyme im Waschmittel</p>

	für den Einsatz von Enzymen in biologisch-technischen Zusammenhängen an und wägen die Bedeutung für unser heutiges Leben ab (B4).		und ihre Auswirkung auf die menschliche Haut werden besprochen und diskutiert)
--	---	--	--

Diagnose von Schülerkompetenzen:

- Dokumentations- und Reflexionsaufgabe zur Ermittlung der Dokumentationskompetenz (K1) und Reflexionskompetenz (E7)

Leistungsbewertung:

- KLP-Überprüfungsform: „*experimentelle Aufgabe*“ (z.B. Analyse und Auswertung in Bezug auf eine zu Grunde liegende Fragestellung und/oder Hypothese) zur Ermittlung der Analysekompetenzen (E3,E5)
- Ggf. Klausur

Unterrichtsvorhaben V: Thema/Kontext: Zellstoffwechsel und Sport – Welche Auswirkungen hat körperliche Aktivität auf unseren Organismus?			
Inhaltsfeld: IF 2 Energiestoffwechsel			
<b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dissimilation</li> <li>▪ Körperliche Aktivität und Stoffwechsel</li> </ul>		<b>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</b> Die Schülerinnen und Schüler können... <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>UF3</b></li> <li>▪ <b>B1</b></li> <li>▪ <b>B2</b></li> <li>▪ <b>B3</b></li> </ul>	
<b>Mögliche didaktische Leitfragen/                  Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte                  Kompetenzerwartungen des                  Kernlehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler...	<b>Empfohlene                  Lehrmittel/Materialien/Methoden</b>	<b>Didaktisch-methodische                  Anmerkungen und Darstellung der                  verbindlichen Absprachen der                  Fachkonferenz</b>
Welche Veränderungen können während und nach körperlicher Belastung beobachtet werden?  Systemebene. Organismus <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Belastungstest</li> <li>▪ Schlüsselstellen der körperlichen Fitness</li> </ul>		Durchführung anfänglicher <b>Belastungstests</b>  <b>Selbstbeobachtungsprotokoll</b> zu Herz, Lunge, Durchblutung und Muskeln	Begrenzende Faktoren bei unterschiedlich trainierten Menschen werden ermittelt  Stellt folgende Aspekte dar: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Training hat Einfluss auf die Energiezufuhr, Durchblutung, Sauerstoffversorgung, Energiespeicherung und Ernährungsverwertung</li> <li>2. Die Auswirkung auf verschiedene Systemebenen (Organ, Gewebe, Zelle, Molekül) kann dargestellt und bewusst gemacht werden</li> </ol>

Curriculum – Biologie des Erzbischöflichen Suitbertus-Gymnasium 2014

<p><i>Wie reagiert der Körper auf unterschiedliche Belastungssituationen und wie unterscheiden sich verschiedene Muskelgewebe voneinander?</i></p> <p>Systemebene: Organ und Gewebe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Muskelaufbau</li> </ul> <p>Systemebene: Zelle</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sauerstoffschuld, Energiereserve der Muskeln, Glykogenspeicher</li> </ul> <p>Systemebene: Molekül</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lactat-Test</li> <li>▪ Milchsäure-Gärung</li> </ul>	<p>erläutern den Unterschied zwischen roter und weißer Muskulatur (UF1).</p> <p>präsentieren unter Einbezug geeigneter Medien und unter Verwendung einer korrekten Fachsprache die aerobe und anaerobe Energieumwandlung in Abhängigkeit von körperlichen Aktivitäten (K3, UF1).</p> <p>überprüfen Hypothesen zur Abhängigkeit der Gärung von verschiedenen Faktoren (E3, E2, E1, E4, E5, K1, K4).</p>	<p><b>Arbeitsblatt:</b> Sauerstoffschuld im Vergleich der aeroben und anaeroben Energiegewinnung</p> <p><b>Experimente</b> zur alkoholischen Gärung nach der Warburgmethode</p> <p><b>Informationsfilm</b> (Auswertung) über Muskeln</p>	<p>Beispiele von 400m und 800m Läufern werden analysiert</p> <p>Verschiedene Muskelgewebe werden im Hinblick auf ihre Mitochondriendichte (stellvertretend für den Energiebedarf) mikroskopiert</p> <p>Muskeltypen werden begründet Sportarten zugeordnet</p> <p>Die alkoholische Gärung dient der Veranschaulichung anaerober Vorgänge – Experimente unter anaeroben Bedingungen werden geplant und durchgeführt</p>
<p><i>Wie entsteht und wie gelangt die benötigte Energie zu unterschiedlichen Einsatzorten in der Zelle?</i></p> <p>Systemebene: Molekül</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <math>NAD^+</math> und ATP</li> </ul>	<p>erläutern die Bedeutung von <math>NAD^+</math> und ATP für aerobe und anaerobe Dissimilationsvorgänge (UF1, UF4).</p>	<p><b>Lehrbuchbeitrag</b> zur Tracer-Methode</p> <p><b>Informationsblatt</b> mit <b>Modellen / Schemata</b> zur chemiosmotischen Theorie nach Mitchell (Aufbau einer Protonengradienten in den Mitochondrien für die ATP-Synthase)</p>	
<p><i>Welche Trainingsmethoden gibt es? – Konkretisierung der bisherigen Themenkomplexe am Beispiel verschiedener Trainingsmethoden</i></p> <p>Systemebene: Organ, Zelle, Molekül</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ernährung und Fitness</li> </ul>	<p>erläutern unterschiedliche Trainingsformen adressatengerecht und begründen sie mit Bezug auf die Trainingsziele (K4).</p> <p>erklären mithilfe einer graphischen Darstellung die zentrale Bedeutung des Zitronensäurezyklus im</p>	<p><b>Informations- und Arbeitsblatt</b> mit einem vereinfachten Schema des Zitronensäurezyklus und seiner Stellung im Zellstoffwechsel (Zusammenwirken von Kohlenhydrat-, Fett- und Proteinstoffwechsel)</p>	<p>Trainingsprogramme werden unter Berücksichtigung von Trainingszielen (z.B. Ausdauer, Kraftausdauer, Maximalkraft) und unter Berücksichtigung der Organ- und Zellebene (Mitochondrienanzahl, Myoglobinkonzentration, erhöhte Glykogenspeicherung) betrachtet,</p>

Curriculum – Biologie des Erzbischöflichen Suitbertus-Gymnasium 2014

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Kapillarisierung</i></li> <li>▪ <i>Mitochondrien</i></li> </ul> <p><i>Systemebene: Molekül</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Glykogenspeicherung</i></li> <li>▪ <i>Myoglobin</i></li> </ul>	<p>Zellstoffwechsel (E6, UF4).</p>		<p>diskutiert und beurteilt</p>
<p><i>Wie wirken sich leistungssteigernde Substanzen auf den Körper aus?</i></p> <p><i>Systemebene: Organismus, Zelle, Molekül</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Formen des Dopings, z.B. Anabolika, EPO etc.</i></li> </ul>	<p>nehmen begründet Stellung zur Verwendung leistungssteigernder Substanzen aus gesundheitlicher und ethischer Sicht (B1, B2, B3)</p>	<p><b>Informationstext</b> zu Werten, Normen und Fakten</p> <p><b>Exemplarische Aussagen</b> von Personen</p> <p><b>Informationstext</b> zu EPO – Historische Fallbeispiele zum Einsatz von Doping (Blutdoping) im Spitzensport</p> <p>Ggf. weitere <b>Fallbeispiele</b> zum Einsatz anaboler Steroide in Spitzensport und Viehzucht</p>	<p>Juristische und ethische Aspekte werden auf die ihnen zugrunde liegenden Kriterien reflektiert</p> <p>Verschiedene Perspektiven und deren Handlungsoptionen werden erarbeitet, deren Folgen abgeschätzt und bewertet</p> <p>Bewertungsverfahren und Begriffe werden geübt und gefestigt</p>
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evaluation des Lernfortschritts am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul> <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ KLP-Überprüfungsform: „<i>Bewertungsaufgabe</i>“ zur Ermittlung der Entscheidungskompetenz (B2) und der Kriterienermittlungskompetenz (B1) mithilfe von Fallbeispielen</li> <li>▪ Ggf. Klausur/ Multiple-Choice-Test</li> </ul>			