

Unterrichtsvorhaben 1: Aufbau und Funktion der Zelle

Inhaltsfeld 1: Zellbiologie

<p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der Zelle • Fachliche Verfahren: Mikroskopie <p>Zeitbedarf: ca. 24 UStd.</p> <p>Leistungsbewertung: s. Grundlagen der Leistungsbewertung (Absprache der FK)</p>	<p>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen: Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • S1 beschreiben elementare zellbiologische Sachverhalte und ihre Anwendungen sachgerecht, • S2 strukturieren und erschließen elementare zellbiologische Phänomene und ihre Anwendungen auch mithilfe von Basiskonzepten, • S3 erläutern biologische Sachverhalte, auch indem sie Basiskonzepte nutzen und fachübergreifende Aspekte einbinden, • S5 strukturieren und erschließen die Eigenschaften von Zellen auch mithilfe von Basiskonzepten, • S6 stellen Vernetzungen zwischen Systemebenen dar, *E7 nehmen Daten auch mithilfe digitaler Werkzeuge auf und werten sie aus, • E8 wenden Laborgeräte und -techniken sachgerecht und unter Berücksichtigung der Sicherheitsbestimmungen an, • E9 finden in Daten Strukturen, Beziehungen und Trends, erklären diese theoriebezogen und ziehen Schlussfolgerungen, *E13 reflektieren die Methode der Erkenntnisgewinnung, • K1 recherchieren zu elementaren zellbiologischen Sachverhalten zielgerichtet in analogen und digitalen Medien und wählen für ihre Zwecke passende Quellen aus, • K2 wählen relevante und aussagekräftige Informationen und Daten zu biologischen Sachverhalten aus und erschließen Informationen aus Quellen mit verschiedenen Darstellungsformen, • K5 strukturieren ausgewählte Informationen und leiten Schlussfolgerungen ab, *K7 beschreiben die Unterschiede zwischen ultimat und proximat Erklärungen, • K8 beschreiben die Unterschiede zwischen funktionalen und kausalen Erklärungen, *K9 nutzen geeignete Darstellungsformen bei der Aufbereitung biologischer Sachinformationen, • K10 verarbeiten sach-, adressaten- und situationsgerecht Informationen zu elementaren zellbiologischen Sachverhalten.
---	--

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Mögliche didakt. Leitfragen / FK-Absprachen	Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Mögliche Beiträge zu den Basiskonzepten
<ul style="list-style-type: none"> • begründen den Einsatz unterschiedlicher mikroskopischer Techniken für verschiedene Anwendungsgebiete • analysieren differenzierte Zelltypen mithilfe mikroskopischer Verfahren (S5, E7, E8, E13, K10). 	<p><i>Welche Strukturen können mithilfe verschiedener mikroskopischer Techniken sichtbar gemacht werden?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bau und Funktion des Lichtmikroskops, Fluoreszenzmikroskop • Anfertigen einfacher Präparate von pflanzlichen/tierischen Zellen • evtl. Färbetechniken • TEM, REM, evtl. Präparationsmethoden¹ 	
<ul style="list-style-type: none"> • erklären Bau und Zusammenwirken der Zellbestandteile eukaryotischer Zellen und erläutern die Bedeutung der Kompartimentierung (S2, S5, K5, K10). 	<p><i>Wie ermöglicht das Zusammenwirken der einzelnen Zellbestandteile die Lebensvorgänge in einer Zelle?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elektronenmikroskopisches Bild der Zelle: Besprechung der Zellorganellen, u.a. Bau von Mitochondrien und Chloroplasten • Kompartimentierung • Zusammenwirken von Zellbestandteilen 	<p>Struktur und Funktion: Kompartimentierung der eukaryotischen Zelle</p>
<ul style="list-style-type: none"> • vergleichen den Aufbau von prokaryotischen und eukaryotischen Zellen (S1, S2, K1, K2, K9). 	<p><i>Welche morphologischen Anpassungen weisen versch. Zelltypen von Pflanzen und Tieren in Bezug auf ihre Funktionen auf?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bau prokaryoter, pflanzlicher und tierischer Zellen im Vergleich 	
<ul style="list-style-type: none"> • erläutern theoriegeleitet den prokaryotischen Ursprung von Mitochondrien und Chloroplasten (E9, K7). 	<p><i>Welche Erkenntnisse über den Bau von Mitochondrien und Chloroplasten stützen die Endosymbiontentheorie?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • evtl. hier: Endocytose, Exocytose, Membranfluss • Endosymbiontentheorie² 	
<ul style="list-style-type: none"> • vergleichen einzellige und vielzellige Lebewesen und erläutern die jeweiligen Vorteile ihrer Organisationsform (S3, S6, E9, K7, K8) 	<p><i>Welche Vorteile haben einzellige und vielzellige Organisationsformen?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Zelldifferenzierung, Arbeitsteilung • Evtl. einfach Organisationsformen bei Algen • Beispiele verschieden differenzierter Zellen, hier: Mikroskopieren eines Laubblatts mit Besprechung von Struktur und Funktion • Differenzierung zwischen unterschiedlichen Systemebenen: Moleküle – Zelle – Gewebe – Organ – Organismus³ 	<p>Individuelle und evolutive Entwicklung: Zelldifferenzierung bei der Bildung von Geweben</p>

Unterrichtsvorhaben 2: Biomembranen

Inhaltsfeld 1: Zellbiologie

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Biochemie der Zelle
- Fachliche Verfahren: Untersuchung von osmotischen Vorgängen

Zeitbedarf: ca. 21 UStd.

Leistungsbewertung: s. Grundlagen der Leistungsbewertung (Absprache der Fachkonferenz)

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Mögliche didakt. Leitfragen / FK-Absprachen	Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Mögliche Beiträge zu den Basiskonzepten
<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Funktionen von Biomembranen anhand ihrer stofflichen Zusammensetzung und räumlichen Organisation (S2, S5–7, K6). 	<p><i>Wie hängen Strukturen und Eigenschaften der Moleküle des Lebens zusammen?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Chemie der Zelle: evtl. H₂O, Kohlenwasserstoffe, funktionelle Gruppen Kohlenhydrate, Lipide, Proteine 	
<ul style="list-style-type: none"> • stellen den Erkenntniszuwachs zum Aufbau von Biomembranen durch technischen Fortschritt und Modellierungen an Beispielen dar (E12, E15–17). • erläutern die Funktionen von Biomembranen anhand ihrer stofflichen Zusammensetzung und räumlichen Organisation (S2, S5–7, K6). 	<p><i>Wie erfolgte die Aufklärung der Struktur von Biomembranen und welche Erkenntnisse führten zur Weiterentwicklung der jeweiligen Modelle?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bau von Biomembranen (u.a. Langmuir, Gorter und Grendel etc.) • Modernes Fluid-Mosaik-Modell 	
<ul style="list-style-type: none"> • erklären experimentelle Befunde zu Diffusion und Osmose mithilfe von Modellvorstellungen (E4, E8, E10–14). • erklären die Bedeutung der Homöostase des osmotischen Werts für zelluläre Funktionen und leiten mögliche Auswirkungen auf den Organismus ab (S4, S6, S7, K6, K10). 	<p><i>Wie können Zellmembranen einerseits die Zelle nach außen abgrenzen und andererseits doch durchlässig für Stoffe sein?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung von osmotischen Vorgängen: Diffusion, Osmose, Plasmolyse • Physiologische Anpassungen: Homöostase evtl.: Osmoregulation in der Natur 	<p>Steuerung und Regelung: Prinzip der Homöostase bei der Osmoregulation z.B. Pantoffeltier, Süß-/Salzwasserfisch, Nieren</p>
<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Funktionen von Biomembranen anhand ihrer stofflichen Zusammensetzung und räumlichen Organisation (S2, S5–7, K6) 		<ul style="list-style-type: none"> • passive und aktive Transportprozesse an der Membran: Kanalproteine, Carrier, primär- und sekundär aktiver Transport, Na⁺-K⁺-Ionenpumpe • Prinzip der Signaltransduktion • Zell-Zell-Erkennung, z.B. Antigen-Antikörper-Reaktion 	<p>Information und Kommunikation: Prinzip der Signaltransduktion an Zellmembranen Phosphorylierung; Aufgabe der Aktivierung</p>

¹ S. Markl, S. 23f

² S. Markl, S. 45

³ Gut im Bioskop; Laubblatt mikroskopieren ebenfalls

Unterrichtsvorhaben 3: Energie, Stoffwechsel und Enzyme

Inhaltsfeld 1: Zellbiologie

<p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physiologie der Zelle • Fachliche Verfahren: Untersuchung von Enzymaktivitäten 	<p>Zeitbedarf: ca. 21 UStd.</p> <p>Leistungsbewertung: s. Grundlagen der Leistungsbewertung (Absprache der Fachkonferenz)</p>		
<p>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...</p>	<p>Mögliche didakt. Leitfragen / FK-Absprachen</p>	<p>Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</p>	<p>Mögliche Beiträge zu den Basiskonzepten</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Überblick Anabolismus/Katabolismus • erklären die Regulation der Enzymaktivität mithilfe von Modellen (E5, E12, K8, K9). 	<p><i>Wie können in der Zelle biochemische Reaktionen reguliert ablaufen?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Experiment zur Enzymaktivität • Struktur und Funktion von Enzymen • Enzyme: Kinetik: Substrat- und Wirkungsspezifität, Aktivierungsenergie • Molekularer Mechanismus einer enzymkatalysierten Reaktion • evtl. Michaelis-Menten-Kinetik 	
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Bedeutung des ATP-ADP-Systems bei auf- und abbauenden Stoffwechselprozessen (S5, S6). 	<p><i>Welcher Zusammenhang besteht zwischen aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel in einer Zelle stofflich und energetisch?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Begriffsklärung Stoffwechsel • Definition von und Zusammenhang zwischen anabolischen und katabolischen Stoffwechselprozessen, energetische Kopplung durch Energieüberträger • Bau und Struktur von ATP • Energieumwandlung: ATP-ADP-System • Coenzyme • Ablauf von Redoxreaktionen unter Beteiligung der Coenzyme NAD⁺ und FAD 	<p>Stoff- und Energieumwandlung: Energetischer Zusammenhang zwischen auf- und abbauendem Stoffwechsel</p>
<ul style="list-style-type: none"> • entwickeln Hypothesen zur Abhängigkeit der Enzymaktivität von verschiedenen Faktoren und überprüfen diese mit experimentellen Daten (E2, E3, E6, E9, E11, E14). • beschreiben und interpretieren Diagramme zu enzymatischen Reaktionen (E9, K6, K8, K11). 		<ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung von Enzymaktivitäten: Abhängigkeit der Aktivität von versch. Faktoren RGT-Regel, Denaturierung 	
<ul style="list-style-type: none"> • erklären die Regulation der Enzymaktivität mithilfe von Modellen (E5, E12, K8, K9). 		<ul style="list-style-type: none"> • Enzyme: Regulation Hemmung und Regulation der Enzymaktivität evtl. neg.Rückkopplung (Endprodukthemmung) 	<p>z.B. Enzympraktikum</p>

Unterrichtsvorhaben 4: Mitose, Zellzyklus und Meiose

Inhaltsfeld 1: Zellbiologie

Inhaltliche Schwerpunkte:	Zeitbedarf: ca. 21 UStd.
<ul style="list-style-type: none"> • Genetik der Zelle • Fachliche Verfahren: Analyse von Familienstammbäumen 	Leistungsbewertung: s. Grundlagen der Leistungsbewertung (Absprache der Fachkonferenz)

Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Mögliche didakt. Leitfragen / FK-Absprachen	Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Mögliche Beiträge zu den Basiskonzepten
<ul style="list-style-type: none"> • erklären die Bedeutung der Regulation des Zellzyklus für Wachstum und Entwicklung (S1, S6, E2, K3). 	<i>Wie verläuft eine kontrollierte Vermehrung von Körperzellen?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Chromatin, Chromosomen, Karyogramm • Mitose • falls noch nicht besprochen: Cytoskelett • Zellzyklus: Regulation (oberflächlich) 	
<ul style="list-style-type: none"> • begründen die medizinische Anwendung von Zellwachstumshemmern (Zytostatika) und nehmen zu den damit verbundenen Risiken Stellung (S3, K13, B2, B6–9). 	<i>Wie kann unkontrolliertes Zellwachstum gehemmt werden und welche Risiken sind mit der Behandlung verbunden?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Definition des Krankheitsbildes Krebs und Bedeutung von Tumoren • Recherche zu einem Zytostatikum, Wirkungsweise, Diskussion 	
<ul style="list-style-type: none"> • diskutieren kontroverse Positionen zum Einsatz von embryonalen Stammzellen (K1-4, B1–6, B10–12). 	<i>Welche Ziele verfolgt die Forschung mit embryonalen Stammzellen und wie wird diese Forschung ethisch bewertet?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Stammzellen, Stammzelltypen⁴ • evtl. Erklärung ihres Zusammenhangs mit dem Zellzyklus bzw. der Entstehung unterschiedlicher Gewebe⁵ • Stammzellforschung, Stammzelltherapie 	z.B. Edmond z.B. Herzgewebe
<ul style="list-style-type: none"> • erläutern Ursachen und Auswirkungen von Chromosomen- und Genommutationen (S1, S4, S6, E11, K8, K14) 	<i>Nach welchem Mechanismus erfolgt die Keimzellbildung und welche Mutationen können dabei auftreten?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Meiose • Rekombination • Genom- und Chromosomenmutationen z.B. Trisomie 21 	
<ul style="list-style-type: none"> • wenden Gesetzmäßigkeiten der Vererbung auf Basis der Meiose bei der Analyse von Familienstammbäumen an (S6, E1–3, E11, K9, K13). 	<i>Inwiefern lassen sich Aussagen zur Vererbung genetischer Erkrankungen aus Familienstammbäumen ableiten?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse von Familienstammbäumen (oberflächlich) 	

⁴ Markl S. 18f

⁵ Bioskop S. 53