

Vorschlag für das hauseigene Curriculum Biologie der Einführungsphase (Jahrgang 11) Biologie (eingeführtes Lehrbuch: Bioskop - Einführungsphase Niedersachsen, Westermann)

1. Biologie der Zelle

Die Zelle wird als Grundbaustein des Lebens angesehen. In der Unterrichtseinheit Zellbiologie sind deshalb naturwissenschaftliche Fragestellungen zum Bau und Funktion von Biomembranen, aber auch zu zellulären Vorgängen im Plasma und an Biomembranen und zur Struktur und Funktion bestimmter Zellorganellen Schwerpunkte, wobei fachspezifische Qualifikationen, wie die Erschließung der Eigenschaften von Membranbestandteilen, die Interpretation elektronenmikroskopische Bilder sowie die Arbeit mit Modellen eingeübt werden. Ausgehend vom Bau der pro- und eukaryotischen Zelle erfolgt die Erarbeitung der Struktur und Funktion von Zellmembranen. Dabei wird auch die Bedeutung der Zellkompartimentierung für die Bildung unterschiedlicher Reaktionsräume betrachtet. Im Anschluss an die Erarbeitung von Diffusion und Osmose sowie deren Bedeutung für den Stofftransport durch Biomembranen stehen der Wasserhaushalt der Zelle und damit die Vorgänge der (De-)Plasmolyse im Zentrum. Im Rückgriff auf die Sekundarstufe I werden im Rahmen dieser Unterrichtseinheit auch wesentliche Enzymeigenschaften u.a. experimentell erarbeitet, z.B. die Abhängigkeit von der Substratkonzentration, Wirkungs- und Substratspezifität sowie Temperatur- und pH-Abhängigkeit. Die experimentellen Ergebnisse finden dabei ihre Erklärung im Aufbau der Enzyme (Primär-, Sekundär- und Tertiärstruktur, aktives Zentrum).

Biomembranen grenzen Zellkompartimente ab und ermöglichen Stofftransport.				
Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungs-kompetenz	Themen im Bioskopbuch (Seitenangaben)
Die Lernenden... stellen die Struktur einer Pflanze auf Organ-, Gewebe- und Zellebene dar.	stellen pflanzliche Gewebepreparate her, untersuchen sie lichtmikroskopisch und zeichnen einen geeigneten Zellverband.	nutzen Skizzen zur Darstellung der Struktur der pflanzlichen Zelle mit Zellwand, Zellmembran, Vakuole, Zellkern, Chloroplasten, Zellplasma auch im Vergleich zur Tierzelle und unter Berücksichtigung von Größenrelationen.		<ul style="list-style-type: none"> • Erkenntnisse zum Zellaufbau (20/21) • Pro- und Eukaryoten (22/23) • Zellbestandteile (Tierzelle, Pflanzenzelle) (26/27) • Zellkern und Differenzierung (28-31) • Zellorganellen und die Endosymbiontentheorie (24/25) • Methode: Mikroskopieren (56/57) • Methode: Darstellen von Zellstrukturen (60/61)
beschreiben die Struktur und die daraus resultierenden unpolaren und polaren Eigenschaften von Lipiden und Phospholipiden und erläutern die Struktur der Biomembran mit dem Fluid-Mosaik-Modell.	planen ein hypothesengeleitetes Experiment zum indirekten Nachweis von Lipiden und Proteinen als Bestandteile der Biomembran, führen dieses unter Berücksichtigung des Variablengefüges durch, protokollieren die Ergebnisse und werten sie aus.	erklären Kompartimentierung durch Biomembranen funktional.		<ul style="list-style-type: none"> • Chemische Bindungen (34/35) • Wasser (36/37) • Lipide (38/39) • Proteine (90/91) • Zellmembranforschung /Fluid-Mosaik-Modell (40/41) • Struktur und Funktion der Zellmembran (42/43) • Oberflächenstrukturen von Zellmembranen (46/47) • Membranfluss in einer Zelle (48/49) • Methode: Nachweis von Lipiden und Proteinen in der Zellmembran (44/45)

erläutern Diffusion und Osmose.	untersuchen Plasmolyse und Deplasmolyse mikroskopisch.	stellen Befunde zur Plasmolyse und Deplasmolyse unter Beachtung von Stoff- und Teilchenebene dar.		<ul style="list-style-type: none"> • Osmose und Diffusion (50/51) • Plasmolyse/Deplasmolyse (62/63) • Methode: Mikroskopieren Plasmolyse (59) • Zusatz: Ionenfallenversuch Neutralrot (58) • Zusatz: Osmoregulation (64/65)
erläutern passiven und aktiven Transport durch Biomembranen.		erklären Energieübertragung durch ATP funktional.		<ul style="list-style-type: none"> • Aktiver und passiver Stofftransport durch Biomembranen (54/55) • ATP – universeller Energieträger (52/53)

Enzyme steuern Lebensvorgänge in Zellen				
Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungs-kompetenz	Themen im Bioskopbuch (Seitenangaben)
Die Lernenden...				
beschreiben die räumliche Struktur von Proteinen am Beispiel eines Enzyms.	stellen Substrat-, Wirkungsspezifität und kompetitive Hemmung bei Enzymen auf Basis des Schlüssel-Schloss-Prinzips modellhaft dar.	stellen die Funktion von Enzymen als Biokatalysatoren mithilfe von Energiediagrammen dar.		<ul style="list-style-type: none"> • Hier Proteine, wenn nicht schon behandelt (90/91) • Enzyme sind Proteine (88/89) • Enzyme als Biokatalysatoren (92/93) • Enzymwirkung (94/95)
erläutern die Abhängigkeit der Enzymaktivität von Temperatur, pH-Wert und Substratkonzentration.	entwickeln Fragestellungen zur Abhängigkeit der Enzymaktivität, planen ein hypothesengeleitetes Experiment unter Berücksichtigung des Variablengefüges, führen dieses durch, nehmen Daten auf, werten sie auch unter Berücksichtigung von Fehlerquellen aus, widerlegen oder stützen Hypothesen und reflektieren die Grenzen der Aussagekraft der eigenen experimentellen Daten.	präsentieren ihre Lern- und Arbeitsergebnisse sachgerecht.		<ul style="list-style-type: none"> • Abhängigkeiten der Enzymaktivität (Theorie) (Substratkonzentration (96/97), Temperatur (102/103), pH-Wert (104/105)) • Methode: Experimente zu den Abhängigkeit der Enzymreaktion (98-101) • Hemmung und Aktivierung (106/107)

2. Zelluläre und molekulare Vorgänge der Immunabwehr

Die Immunbiologie befasst sich mit dem körpereigenen Abwehrsystem, den biologischen Grundlagen der Abwehr von Krankheitserregern (z.B. Bakterien, Viren, Parasiten, Pilzen, Protozoen) durch das körpereigene Immunsystem. Versagt das Immunsystem in der Abwehr von Erregern, ist dieses nach außen hin sichtbar, der Mensch wird krank. Es können aber auch andere Störungen auftreten: Autoimmunitäten, Allergien oder Krebs spielen in der Medizin heute eine wichtige Rolle.

In der Unterrichtseinheit werden die Reaktionen des Immunsystems näher behandelt. Es wird dabei auf die zellulären Mechanismen der Vorgänge bei der Immunabwehr eingegangen sowie die erworbene Immunabwehr (spezifische Immunreaktion) und die Impfung näher betrachtet.

Bei Immunreaktionen kommunizieren Zellen über Moleküle				
Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz	Themen im Bioskopbuch (Seitenangaben)
Die Lernenden...				
erläutern Phagozytose von Viren und Antigenpräsentation auf MHCII-Komplexen von Makrophagen sowie die nachfolgende Produktion spezifischer Antikörper in Plasmazellen nach B-Zellaktivierung durch T-Helferzellen als Immunantwort auf eine virale Infektion.	stellen den Vorgang des Membranflusses modellhaft dar.	stellen die zellulären und molekularen Vorgänge der Immunabwehr bei einer Virusinfektion unter Berücksichtigung des Schlüssel-Schlossprinzips grafisch dar.		<ul style="list-style-type: none"> Verteidigungslinien des menschlichen Körpers (118/119) Die spezifische Immunabwehr (120/121) Coronainfektion als Beispiel (114-117)
Erläutern Antigenpräsentation auf MHC-I-Komplexen einer Wirtszelle und nachfolgende Apoptose durch Enzyme aus zytotoxischen T-Zellen als Immunantwort auf eine virale Infektion.				<ul style="list-style-type: none"> Immunzellen kommunizieren über Moleküle (Antigenpräsentation durch MHC-Moleküle)(122/123)
Beschreiben Zelldifferenzierung am Beispiel von B- und T-Lymphozyten.				<ul style="list-style-type: none"> Immunzellen kommunizieren über Moleküle (Zelldifferenzierung)(124/125)
Der Kontakt mit spezifischen Antigenen führt zu Immunität				
Sachkompetenz	Erkenntnisgewinnungskompetenz	Kommunikationskompetenz	Bewertungskompetenz	Themen im Bioskopbuch
Die Lernenden...				
erläutern die Informationsspeicherung bei der Bildung von B-Gedächtniszellen nach erfolgter Immunreaktion sowie deren Funktion bei erneuten Infektionen.	leiten das Phänomen der erworbenen Immunität aus Daten zur Antikörperkonzentration bei primärer und sekundärer Immunantwort im Blut ab.	beurteilen impfkritische Aussagen und argumentieren dabei wissenschaftlich.	bewerten eine Impfpflicht als präventive Maßnahme unter Berücksichtigung deskriptiver und normativer Aussagen, bilden sich kriteriengeleitet Meinungen, treffen Entscheidungen und reflektieren Entscheidungsprozesse.	<ul style="list-style-type: none"> Aktive Immunisierung (126/127) Covid Schutzimpfung (128/129) Methode: Ethisches Bewerten der Impfpflicht (130/131)