

NATURA

Biologie für Gymnasien

bearbeitet von

Horst Bickel

Nordrhein-Westfalen
Einführungsphase – TÜV

Lösungen

Ernst Klett Verlag
Stuttgart · Leipzig

1. Auflage, 2010

Alle Drucke dieser Auflage sind unverändert und können im Unterricht nebeneinander verwendet werden.

Die letzte Zahl bezeichnet das Jahr des Druckes.

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages. Hinweis § 52 a UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung eingescannt und in ein Netzwerk eingestellt werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen. Fotomechanische oder andere Wiedergabeverfahren nur mit Genehmigung des Verlages.

© Ernst Klett Verlag GmbH, Stuttgart 2010. Alle Rechte vorbehalten. www.klett.de

Autoren: Dr. Horst Bickel, Studienseminar Düsseldorf; Bernhard Knauer, Hainberg-Gymnasium, Göttingen; Prof. Dr. Siegfried Kluge, Neumark; Hans-Peter Lichtner, Rats-Gymnasium, Stadthagen; Gerhard Ströhl, Gymnasium Münchberg; Dr. Wolfgang Tischer, Gymnasium Sarstedt

Redaktion: Nancy Heuer

Herstellung: Marlene Klenk-Boock

Gestaltung: Prof. Jürgen Wirth; Visuelle Kommunikation, Dreieich unter Mitarbeit von Matthias Balonier, Evelyn Junqueira, Nora Wirth

Illustrationen: Prof. Jürgen Wirth; Visuelle Kommunikation, Dreieich unter Mitarbeit von Matthias Balonier, Evelyn Junqueira, Nora Wirth; Wolfgang Herzig, grafik-design · illustration, Essen;

Printed in Germany

Testen — Üben — Vertiefen

Zellbiologie

Seiten 1/2

- ① Stellen Sie in einer Übersicht Zellorganellen mit Doppelmembran und einfacher Membran bzw. ohne Membran sowie deren Funktionen zusammen. Nennen Sie dabei auch die Funktionen einer Biomembran.

Membrantyp	Funktion
Zellorganellen mit doppelter Membran	
Zellkern	DNA-Replikation, Transkription (damit: Steuerung und Regelung der zentralen zellulären Prozesse)
Mitochondrien	Zellatmung, Energiegewinnung („Kraftwerke der Zelle“)
Chloroplasten	Ort der Fotosynthese
Zellorganellen mit einfacher Membran	
ER	Synthese von Eiweißen, Transport
Dictyosom, Golgi-Apparat	Speicherung und Transport von Eiweißen, Fetten etc.
Peroxisomen	Speicherung von Enzymen (u. a. von Peroxidasen, die der Zellentgiftung dienen; der Name stammt daher)
(Zellsaft-) Vakuole	Abbau, Ablagerung, Speicherung von Stoffen
Lysosomen	Speicherung von Enzymen, die Zellmaterial abbauen (lysieren); (der Name stammt daher)
Zellorganell ohne Membran	
Ribosomen	Ort der Proteinsynthese
Biomembran	
Aufgaben allgemein	selektiver Durchlass von Stoffen, Kompartimentierung, Osmoregulation, Barrierefunktion

- ② Beschreiben Sie den Bau des Zellkerns anhand der Strukturen, die auf dem EM-Bild der Abbildung 1 zu erkennen sind.
- Erkennbar sind: 1) Kernplasma / Cytoplasma

des Zellkerns, 2) Chromatin (im Kernplasma), 3) Doppelmembran, 4) Nucleolus (Kernkörperchen), 5) Kernpore.

- ③ Beschreiben Sie das Prinzip der Oberflächenvergrößerung am Beispiel des Zellorganells Mitochondrium.
- Mitochondrien erreichen durch ihre zahlreichen tiefen Einfaltungen der Innenmembran — (Cristae) eine sehr große Oberfläche. Diese Fläche wäre deutlich kleiner, wenn es diese tiefen Einfaltungen nicht gäbe. Die Oberfläche der Innenmembran hätte dann annähernd die Fläche der Außenmembran. In diesem Fall wäre auch der Intermembranraum entsprechend klein.
- ④ Erstellen Sie aus den Messergebnissen ein Diagramm. Überlegen Sie, welche Diagrammform für ihre Ergebnisse geeignet ist.
- Auf der x-Achse wird die Zeit als Einwirkzeit in Sekunden vorgegeben. Auf der y-Achse wird dann die zeitlich veränderliche Größe, die Ausfließzeit dargestellt. Auch die Ausfließzeit wird in Sekunden angegeben. Hier ist es sinnvoll die y-Achse nicht mit dem Nullpunkt beginnen zu lassen, sondern im Bereich der Messwerte von 60s bis 100s. Die Einwirkzeit wird im Experiment vorgegeben. Sie kommt daher auf die x-Achse. Die Ausfließzeit verändert sich durch die Zeitdauer der chemischen Reaktion. Sie kommt auf die y-Achse. Für diesen Versuch ist ein Liniendiagramm sinnvoller als z. B. ein Balken- oder Kuchendiagramm. Im Liniendiagramm ist ein Verlauf besser darstellbar.
- ⑤ Erklären Sie die im Versuch gewonnenen Ergebnisse.
- Benutzen Sie dafür die erlernten Fachbegriffe.
 - Die Blindprobe läuft genauso schnell durch das Versuchsgefäß wie die Probe mit Amylase; dies bedeutet, dass Amylase das Hühner-eiweiß nicht zersetzen kann. Da das Eiweiß allerdings bei Zugabe von Pepsin schneller durch das Rohr läuft, hat dieses die sperrigen Proteinketten in kleinere Einheiten zerlegt. Diese passen besser durch das Röhrchen, was den schnelleren Durchstrom erklärt. Dieser Zersetzungsprozess verläuft in den ersten Sekunden recht schnell, verlangsamt sich dann aber von Sekunde zu Sekunde. Dies bedeutet, dass das Pepsin nahezu alle Möglichkeiten ausgeschöpft hat, die an Schnittstellen durch das Eiweiß angeboten werden. Eine weitere Zersetzung ist nun nicht mehr möglich. Insgesamt belegt der Versuch das Schlüssel-Schloss-Prinzip, demgemäß ein Enzym nur ganz bestimmte Substrate umsetzen kann: Pepsin kann Eiweiße zerlegen, Amylase aber nicht.
- ⑥ Begründen Sie, welche Konzentrationen an gelösten Stoffen Sie in den Zellen von Meeresalgen im Vergleich zu Süßwasserorganen erwarten.
- Meeresalgen weisen eine höhere Salzkonzentration auf, da sie im umgebenden salzhaltigen Meerwasser sonst durch Plasmolyse zerstört würden.

Zellbiologie

- ⑦ Wenn eine welk gewordene Zimmerpflanze gegossen wird, soll man dem Gießwasser keinen Dünger zusetzen. Begründen Sie. Nach einigen Minuten hat sich die Pflanze meist erholt. Erläutern Sie den dabei ablaufenden Stofftransport.
- *Dünger würde die Konzentration des Gießwassers erhöhen, die Pflanzenzelle könnte somit weniger Wasser aufnehmen. In der welken Pflanze weist der Zellsaft eine hohe Stoffkonzentration auf und saugt das Gießwasser stark an.*
- ⑧ Begründen Sie, ob die Aussage „es gibt keinen CO₂-Ausstoß“ wissenschaftlich haltbar ist.
- *Beim oxidativen Abbau (Verbrennung) organischer Stoffe entstehen Kohlenstoffdioxid und Wasser, die Aussage ist falsch. Allerdings haben die Algen während ihres Wachstums entsprechende Mengen Kohlenstoffdioxid gebunden.*
- ⑨ Erläutern Sie, welche Gründe für Algen als Energielieferanten sprechen.
- *Algen sind leicht zu halten, wachsen rasch, sind anspruchslos in der Pflege, stehen in großen Mengen zur Verfügung.*
- ⑩ Erläutern Sie, welche Bedingungen in den Foto-Bioreaktoren eingehalten werden müssen, damit die Algen sehr schnell wachsen.
- *Kohlenstoffdioxid, Licht, Mineralstoffe müssen zur Verfügung stehen. Die Optima hinsichtlich Temperatur, pH-Wert müssen eingehalten werden.*
- ⑪ Beschreiben Sie, welche Verarbeitungsschritte erforderlich sind, um aus der Biomasse Treibstoff zu erhalten.
- *Gewinnung der Algen aus dem Wasser, Trocknen, Aufbrechen der Zellwände, Bildung des Treibstoffs.*
- ⑫ Erläutern Sie, welche Versuchsergebnisse Sie in den verschiedenen Versuchsansätzen erwarten. Begründen Sie Ihre Aussage und beziehen Sie die Bedingungen im Verdauungssystem mit ein.
- *Versuch 1 ist der Kontrollversuch, mit dem geprüft wird, wie Proteine sich in Wasser bei 37°C verhalten. Versuch 2 zeigt die Hydrolyse von Proteinen in salzsaurer Lösung ohne Beteiligung von Pepsin. Hier wird wahrscheinlich eine schwache Reaktion eintreten, da durch die Säure die Aminosäuren im Protein hydrolisiert werden. Versuch 3 mit Pepsin und ohne Säure wird – im Gegensatz zum Kontrollversuch – eine geringe Wirkung zeigen, jedoch ist das Enzym im sauren Milieu aktiv. In Versuch 4 liegt durch die Zugabe von Pepsin und Säure das gleiche Milieu wie im Magen vor. Hier wird vermutlich eine optimale Reaktion stattfinden. In Versuch 5 wird die Säure durch eine Lauge ersetzt. Dies kann zu einer Veränderung der Enzymstruktur führen. Eine Reaktion wird wahrscheinlich nicht stattfinden. In Versuch 6 erhält man durch die Zugabe von Pepsin und Säure das gleiche Milieu wie im Magen. Hier würde bei 37°C eine optimale Reaktion stattfinden. Da der*

Versuch jedoch auf 6°C heruntergekühlt wird ist die Reaktionsgeschwindigkeit vermutlich geringer (RGT-Regel). In Versuch 7 ist durch die Zugabe von Pepsin und Säure das gleiche Milieu wie im Magen. Hier ist das Pepsin jedoch durch das Aufkochen funktionsunfähig geworden, da sich die Tertiärstruktur verändert hat (Denaturierung). Das Ergebnis ist wahrscheinlich wie das von Versuch 2. Wirkliche Aussagen können nur die experimentellen Ergebnisse erbringen.