

KULTUSMINISTERIUM DES LANDES SACHSEN-ANHALT



Abitur 2001

Biologie
(Leistungskurs)

Arbeitszeit: 300 Minuten

Thema 1

Zelluläre Prozesse

Thema 2

Vernetzung biologischer Systeme

Thema 3

Stoffwechsel und Energiehaushalt
bei Organismen

Thema 1: Zelluläre Prozesse

- 1 "Erst um 1840 wies Mathias SCHLEIDEN für pflanzliche, Theodor SCHWANN für tierische Objekte nach, dass grundsätzlich alle Organismen aus Zellen aufgebaut sind und dass nicht die zuerst gesehenen Wände oder Hüllen der Zellen, sondern der Zellkörper (= Protoplast) Träger des Lebens ist. Damit war die Zellenlehre als grundlegende Theorie der Biologie begründet."¹

Heute definiert man Zellen als „... verschiedenartig spezialisierte, aber nach einem einheitlichen Plan gebaute und mit einer gewissen physiologischen Selbstständigkeit versehene Grundbausteine aller Lebewesen.“²

Einige Bestandteile prokaryontischer und eukaryontischer Zellen sind unter dem Lichtmikroskop erkennbar, weitere jedoch nur elektronenmikroskopisch wahrzunehmen.

Mikroskopieren Sie den Verlauf von Plasmolyse und Deplasmolyse am vorgegebenen Pflanzenmaterial. Fordern Sie dazu schriftlich die notwendigen Geräte und Chemikalien an.

Stellen Sie beim Mikroskopieren jeweils charakteristische Zustände in der Zelle mit beschrifteten Skizzen dar.

Erklären Sie ausgehend von den Beobachtungen die Erscheinungen in den Zellen.

Beschreiben Sie unter Berücksichtigung der Zitate an weiteren Zellbestandteilen Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion.

Beziehen Sie in Ihre Darlegungen auch ausführliche Erläuterungen zu drei ausgewählten genetischen und stoffwechselphysiologischen Prozessen in Zellen ein.

Fertigen Sie für Ihre Ausführungen eine klar strukturierte und übersichtliche Gliederung an, die Ihre inhaltliche Schwerpunktsetzung verdeutlicht.

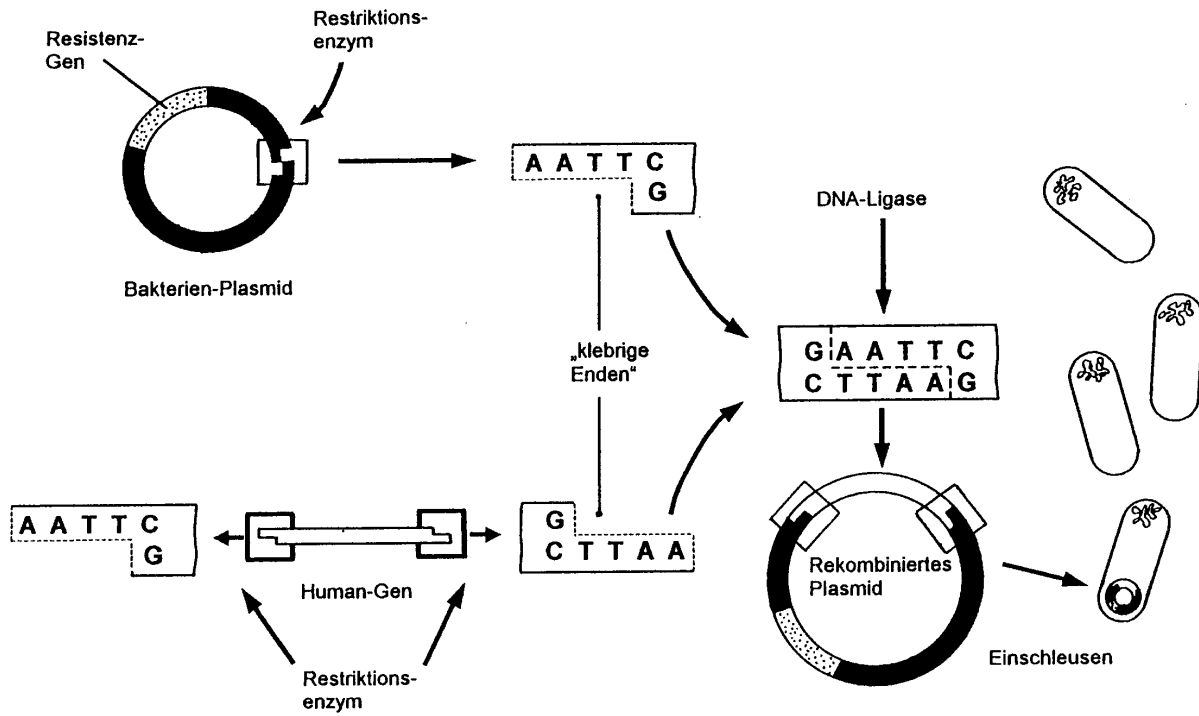
- 2 Erkenntnisse genetischer Forschung werden unter anderem für medizinische Zwecke genutzt.
- 2.1 Das Gen für Human-Insulin kann über gentechnische Verfahren in Bakterien mit dem Ziel eingeschleust werden, die Produktion von Insulin durch Bakterien durchführen zu lassen.
Begründen Sie die Notwendigkeit der gentechnischen Produktion dieses Hormons.
- 2.2 Vereinfacht ist das oben genannte gentechnische Verfahren im Material 1 dargestellt.
Beschreiben Sie die Übertragung fremder Gene in eine Bakterienzelle.
- 2.3 Geben Sie für fünf weitere Hormone Bildungsorte und Funktionen im menschlichen Körper an.

¹ Aus: Bayrhuber, H. und Krull, U., Linder Biologie, Teilband Zellbiologie und Genetik, Metzlersche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart 1990, S. 11

² Nach: Schubert, R. und Wagner, G., Botanisches Wörterbuch, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 2000, S. 598

Thema 1: Zelluläre Prozesse

**Material 1
zur Aufgabe 2.2: Prinzip genchirurgischer Experimente**



Nach: Miram, W. und Scharf, K.-H. (Hrsg.), Biologie heute S II, Schroedel Schulbuchverlag GmbH, Hannover 1993, S. 240

Thema 2: Vernetzung biologischer Systeme

- 1 "Ökosysteme sind hochvernetzt und deshalb komplex ... Diese Komplexität ist eine Folge der Vernetzung von Prozessen, die in sehr unterschiedlichen Zeit- und Raumskalen ablaufen."¹
Beschreiben Sie am Beispiel der Entwicklung eines Waldökosystems die Prozesse Sukzession und Populationsdynamik.
- 2 Erläutern Sie den Bau der DNA als materielle Grundlage sowie die Ursachen für die Entstehung der Artenvielfalt auf der Erde.
Werten Sie unter diesem Aspekt das Material 1 aus und begründen Sie das Nebeneinander der verschiedenen Finkenarten.
- 3 Viele Produzenten in einem Ökosystem sind Samenpflanzen. Sie wachsen, bilden Blüten und Samen aus. Damit ist die Voraussetzung für die folgende Generation gegeben.
Beschreiben Sie einen Generationswechsel der Samenpflanzen und gehen Sie dabei auch auf die Samenbildung ein.
- 4 Bestimmte biologische Systeme verfügen über selektiv permeable Membranen, die dem Stoffaustausch dienen.
 - 4.1 Die Skizzen des Materials 2 zeigen Versuchsanordnungen zum Messen von Membranpotentialen an Axonen der Tintenfische.
Stellen Sie mit Hilfe grafischer Darstellungen die in den Versuchen a, b und c zu erwartenden Potentiale dar. Benutzen Sie dazu das Arbeitsblatt und fügen dieses Ihren Aufzeichnungen bei.
 - 4.2 Gifte können auf erregbare Membranen die unterschiedlichsten Wirkungen ausüben:
 - Das Gift Kaliumzyanid schaltet die Kalium-Natrium-Ionenpumpe aus.
 - Hexachlorophen zersetzt die Markscheide markhaltiger Nerven.
 - Das Pflanzenschutzmittel E 605 zerstört das Enzym Azetylcholinesterase irreversibel.Leiten Sie zu jedem der genannten Beispiele mögliche weitere Wirkungen ab.

¹ Ulrich, B.: Prozeßhierarchie in Waldökosystemen
In: Biologie in unserer Zeit, 23. Jg. 1993, Nr. 5, S. 322

Thema 2: Vernetzung biologischer Systeme

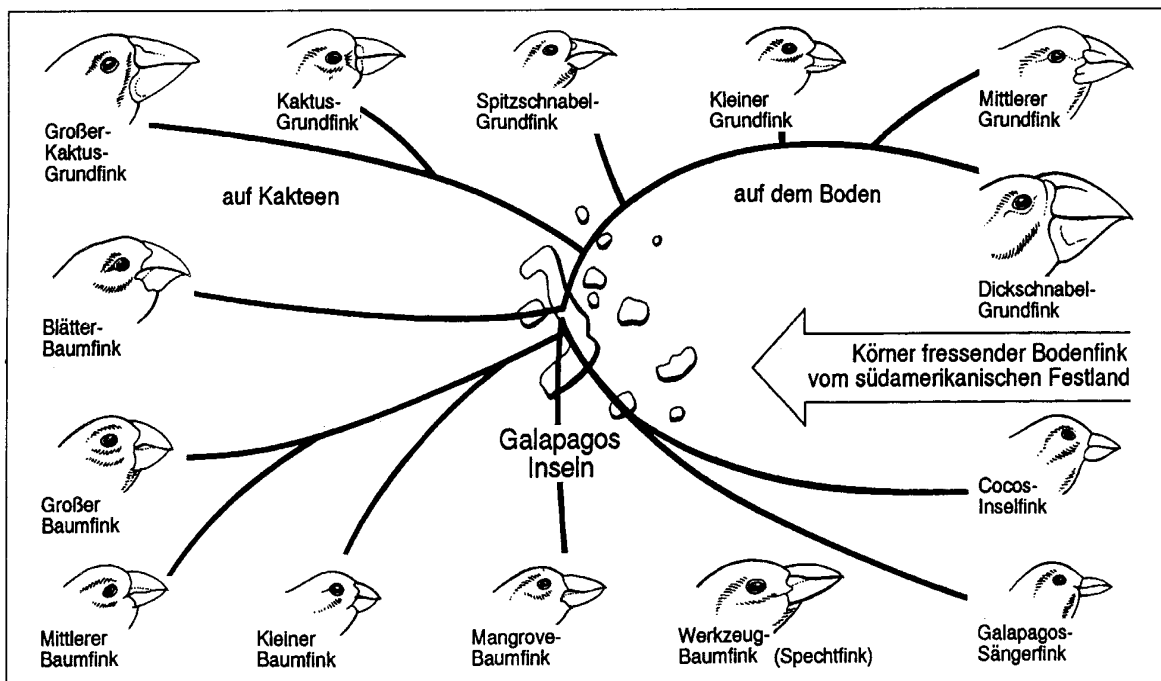
Material 1

zur Aufgabe 2: Artenvielfalt bei „Darwinfinken“

Während seiner Weltreise besuchte Charles Darwin 1835 die Galapagos-Inseln. Diese liegen ca. 1000 km westlich von Ecuador im Pazifischen Ozean, direkt am Äquator. Die Vegetation der Inseln gliedert sich in drei unterschiedliche Zonen:

- die trockene und wüstenhafte Küstenzone
- die aride Zone mit sukkulenten (fleischigen) Pflanzen (z. B. Baumkakteen)
- die humide Zone mit tropischen Regenwäldern in höheren Lagen

Auf diesen Inseln fand Darwin verschiedene Finkenvögel. Diese waren etwa sperlingsgroß, graubraun bis schwarz gefärbt und unterscheiden sich in der Form und Größe ihrer Schnäbel und damit in der Ernährungsweise. Darwin stellte die Hypothese auf, dass alle Finkenarten von einer südamerikanischen Ausgangsart („Geospiza“) abstammen.

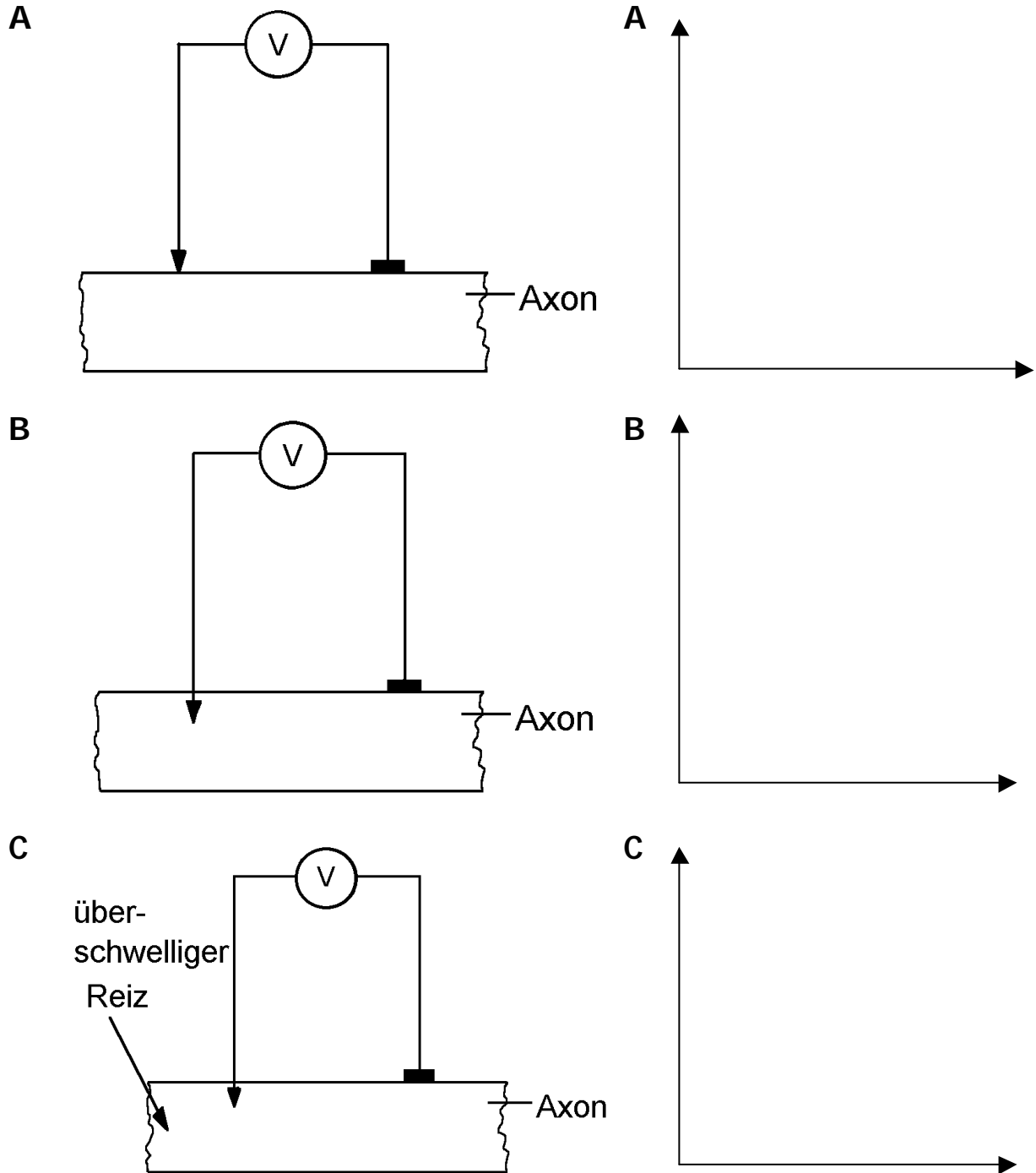


Aus: Biologie heute, Arbeitsheft 3 Gymnasium, Schroedel Verlag GmbH, Hannover 1997, S. 61

Thema 2: Vernetzung biologischer Systeme

Material 2 **Versuchsanordnungen zum Messen von**
zur Aufgabe 4.1: **Membranpotentialen**

Arbeitsblatt



Name:

Kurs:

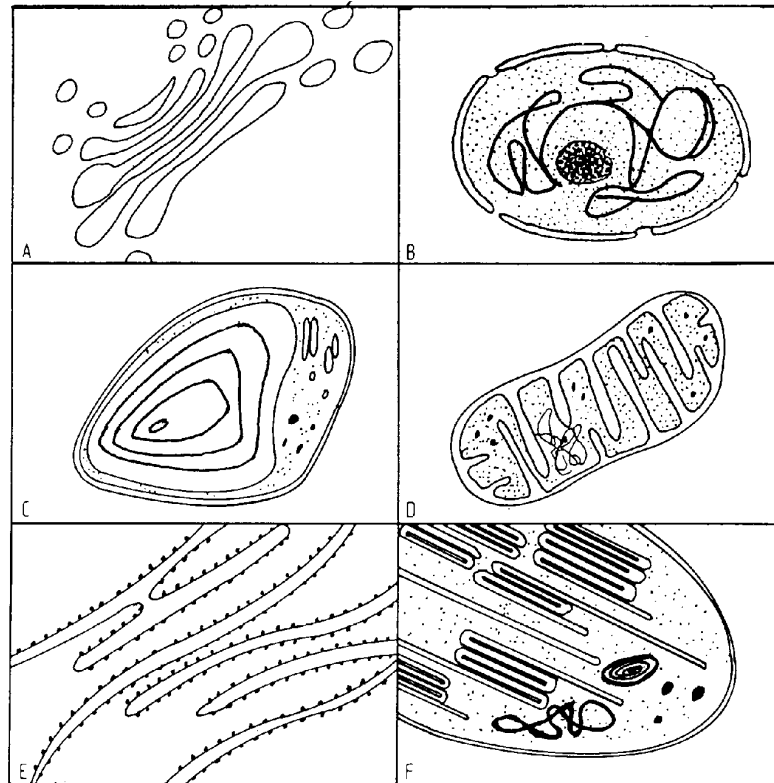
Thema 3: Stoffwechsel und Energiehaushalt bei Organismen

- 1 Zellen sind Grundbausteine der Organismen.
Benennen Sie die dargestellten Zellbestandteile (Material 1) und ordnen Sie diese pflanzlichen bzw. tierischen Zellen zu.
Beschreiben Sie Baumerkmale der Zellbestandteile B, D und F und benennen Sie deren Funktionen.
- 2 Lebensprozesse sind an Eiweiße gebunden.
 - 2.1 Beschreiben Sie, wie Pflanzen und Tiere die Grundbausteine der Eiweiße gewinnen bzw. bereitstellen.
 - 2.2 Überprüfen Sie experimentell, ob in den drei bereit gestellten Stoffproben Eiweiße enthalten sind.
Fertigen Sie dazu ein Protokoll an.
- 3 Organismen nutzen verschiedene Energiequellen für den Aufbau körpereigener organischer Stoffe.
 - 3.1 Direkt oder indirekt beziehen nahezu alle Lebewesen der Erde ihre Energie von der Sonne.
Erläutern Sie diese Aussage für autotrophe und heterotrophe Organismen.
 - 3.2 Beschreiben Sie die Bildung organischer Stoffe in Lebewesen der Tiefsee, die im Material 2 beschrieben sind.
 - 3.3 Begründen Sie, warum beim Versiegen der Schwefelquellen die im Material 2 genannten Lebensgemeinschaften in der Tiefsee absterben.
- 4 Stoff- und Energiewechselprozesse bei Wirbeltieren erfordern das Zusammenwirken verschiedener Organsysteme.
Erläutern Sie unter evolutionärem Aspekt Zusammenhänge zwischen Atmungssystem, Herz-Kreislauf-System und Körpertemperatur für Lurche und Säugetiere.

Thema 3: Stoffwechsel und Energiehaushalt bei Organismen

Material 1

zur Aufgabe 1: Zellbestandteile (Schemazeichnung)



Nach: Jaenicke, J.: Materialien zum Kursunterricht Biologie, Teil I, Aulis Verlag Köln, 1994, S. 15

Material 2

zu den Aufgaben 3.2 und 3.3: Untersuchungen bei Lebensgemeinschaften der Tiefsee

Bei Untersuchungen des Tiefseebodens im Pazifik wurden Lebensgemeinschaften in etwa 2 500 m Tiefe entdeckt. Sie sind in der Produktion ihrer Nährstoffe unabhängig von den Lebensgemeinschaften der oberen Wasserschichten und der Küstengebiete. Diese Lebensgemeinschaften sind nur in der Umgebung heißer Schwefelquellen am Meeresboden zu finden, vorwiegend im Wasser von etwa + 20 °C. In nächster Nähe der Quellen mit Temperaturen bis zu + 350 °C und in weiterer Entfernung von den Quellen, wo die Temperaturen bis auf wenige Grade über 0 °C absinken, fehlen diese Lebensgemeinschaften. Mitglieder dieser Lebensgemeinschaften sind bestimmte Bakterien, Muscheln, Röhrenwürmer, Krabben und weitere Lebewesen.

Die Schwefelquellen sind vulkanischen Ursprungs. Sie enthalten u. a. Schwefelwasserstoff. Bei Versiegen der Quellen sterben die Lebensgemeinschaften ab.

Nach: Bils, W. und Dürr, G.: Übungsaufgaben zum Biologieunterricht in der Sekundarstufe II, Quelle & Meyer Verlag, Heidelberg 1993, S. 148