

KULTUSMINISTERIUM DES LANDES SACHSEN-ANHALT



Abitur
Januar/Februar 2004

Biologie
(Grundkurs)

Einlesezeit: 30 Minuten
Bearbeitungszeit: 210 Minuten

Thema 1

Biochemische Zusammenhänge und
Reaktionen von Organismen

Thema 2

Wirkung abiotischer Faktoren auf
Wachstum und Entwicklung von
Organismen

Thema 3

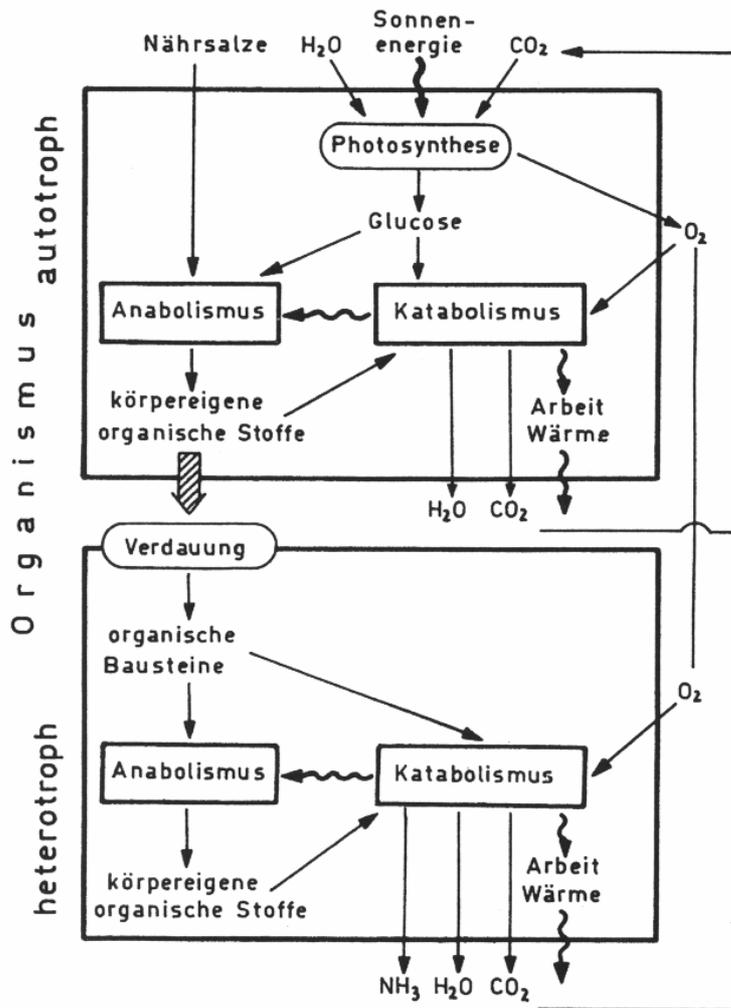
Funktionsvielfalt der Proteine

Thema 1: Biochemische Zusammenhänge und Reaktionen von Organismen

- 1 Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid und Wasser sind u. a. an den Prozessen der Fotosynthese und Zellatmung beteiligt.
- 1.1 Stellen Sie Fotosynthese und Zellatmung in einer Tabelle nach Bruttogleichung, Reaktionsorten und Energieumwandlung gegenüber.
- 1.2 Organismen sind offene Systeme. Sie tauschen Stoffe und Energie mit der Umgebung aus.
Erläutern Sie stoffliche und energetische Zusammenhänge von aufbauenden und abbauenden Prozessen bei Organismen unter Nutzung des Materials 1.
- 1.3 Auf Hausdächern siedeln sich an einigen Stellen neben Algen und Flechten bisweilen auch Moose an.
Erklären Sie die im Material 2 dargestellten tageszeitlichen Schwankungen der Stoffwechselintensität in den Zellen eines Dachmooses und berücksichtigen Sie Zusammenhänge zum Lebensraum.
- 2 Stoffwechsel und Verhalten stehen in einer Wechselbeziehung.
- 2.1 Verhaltensmerkmale von Tieren setzen sich in der Evolution im Sinne einer Fitnessmaximierung durch.
Erläutern Sie diese These am Beispiel der Mongolischen Rennmaus unter Nutzung des Materials 3 (5 Aspekte auswählen).
- 2.2 Werten Sie das Material 4 aus und erklären Sie den unterschiedlichen Verlauf der Körpertemperaturkurven pro Tag für die beiden Vogelarten.

Thema 1: Biochemische Zusammenhänge und Reaktionen von Organismen

Material 1 zur Aufgabe 1.2: Zusammenhänge zwischen stoffaufbauenden (anabolen) und stoffabbauenden (katabolen) Prozessen



Aus: Libbert, E., Allgemeine Biologie, Gustav Fischer Verlag, Jena 1991, S. 33

Thema 1: Biochemische Zusammenhänge und Reaktionen von Organismen

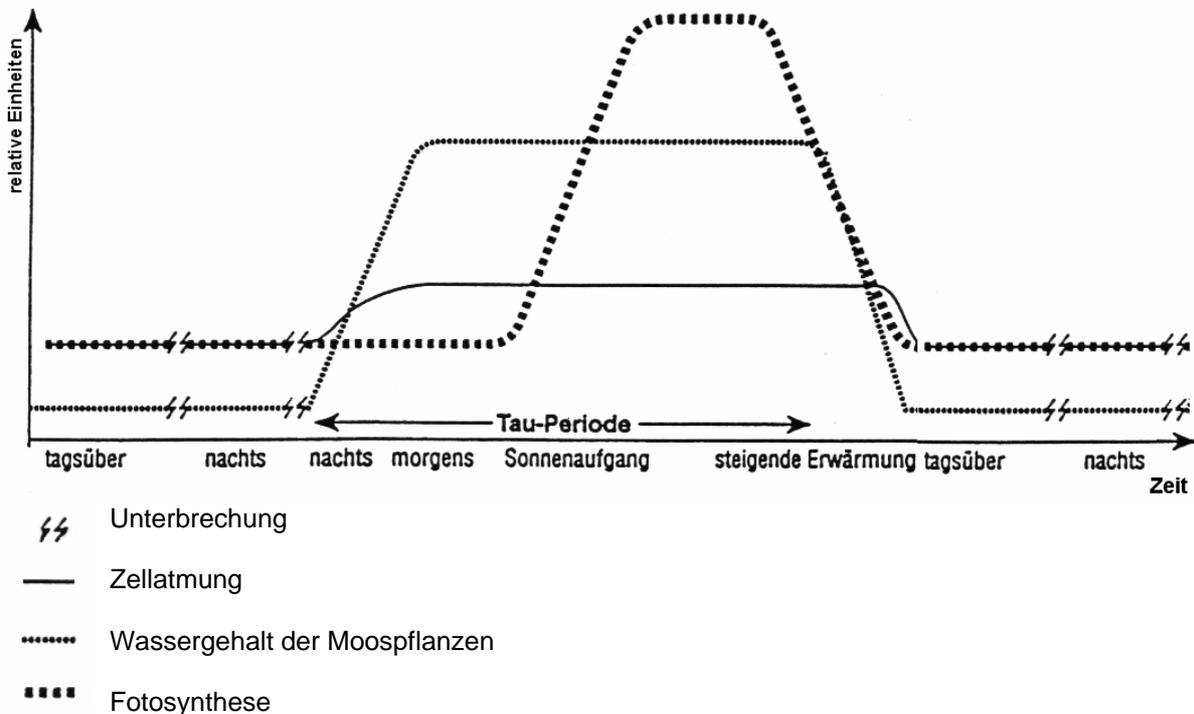
Material 2 zur Aufgabe 1.3

Abbildung 1: Bewuchszonen auf einer nordexponierten Dachfläche eines Hauses



Aus: Lühje, E., Zur Biologie eines Dachmooses, In: Unterricht Biologie Nr. 190, 17. Jahrgang 1993, Friedrich Verlag, S. 51

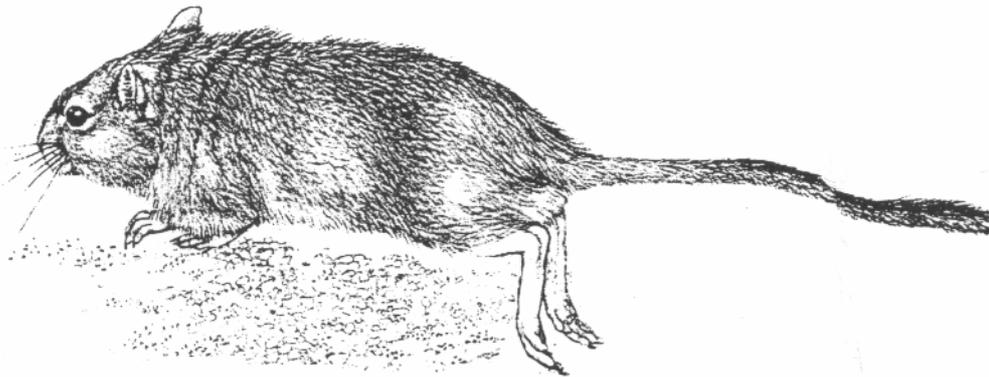
Abbildung 2: Physiologische Aktivitätsphasen eines Dachmooses (schematisch)



Aus: Lühje, E., Zur Biologie eines Dachmooses, In: Unterricht Biologie Nr. 190, 17. Jahrgang 1993, Friedrich Verlag, S. 51

Thema 1: Biochemische Zusammenhänge und Reaktionen von Organismen

Material 3 Informationen zur Mongolischen Rennmaus (*Meriones unguiculatus*) zur Aufgabe 2.1:



Mongolische Rennmäuse leben in großen sozialen Gruppen, deren Bestand im Sommer am größten ist und aus ein bis drei erwachsenen Männchen, zwei bis sieben erwachsenen Weibchen und zahlreichen halberwachsenden und jungen Tieren besteht. Sie leben zusammen in einer einzelnen Höhle. Bei Feldforschungen wurde beobachtet, dass diese Tiere in vielerlei Formen als Gruppe aktiv werden. So legen sie ihre Wintervorräte gemeinsam an. Sie verbringen auch den Winter gemeinsam in der Höhle. Der Gruppenzusammenhalt wird unter normalen Bedingungen energisch verteidigt. Fremde Rennmäuse oder andere Tiere werden vertrieben.

Aus diesem Verhalten ergibt sich eine interessante Frage: Wo sind die Elterntiere der Jugendlichen und Jungtiere? Aus dem Verhalten der Männchen und Weibchen innerhalb der Gruppe lässt sich die Frage nicht beantworten, auch wenn man Paarbildungen innerhalb der Gemeinschaft beobachtet hat.

Die Jungen könnten der Nachwuchs jüngerer erwachsener Tiere aus anderen Gemeinschaften sein, was jedoch unwahrscheinlich ist. Wenn diese Tiere im späten Sommer ihre eigene

Gruppe verlassen müssten, um eine neue Sozialgemeinschaft in einem neuen Höhlensystem zu bilden, dann wären sie Raubtieren, Klimaeinflüssen und den Angriffen fremder Rennmäuse ausgesetzt, in deren Territorien sie einwandern (bei hoher Bestandsdichte kommen bis 50 Höhlenbaue pro ha vor). Sie würden ferner ihre Wintervorräte verlieren, die sie angesammelt haben. Gegen diese Theorie spricht vor allem auch, dass ein derartiges Verhalten zu fortlaufender Inzucht und damit zu genetischen Problemen führen würde.

Inzwischen haben Untersuchungen bei gefangenen Tieren zur Klärung dieser Frage beigetragen. Zunächst hat sich gezeigt, dass die Gruppen sozial stabil und territorial veranlagt sind. Sobald aber die Weibchen brünstig werden, verlassen sie das eigene Territorium und nehmen Kontakt zu Nachbargruppen auf, wo sie sich auch paaren.

Sie kehren dann in ihre ursprüngliche Gemeinschaft zurück, wo ihre Jungen unter fremder Obhut oder durch das Weibchen selbst und seine Verwandten aufgezogen werden.

Aus: Die Tiere der Welt, Band 5, Nagetiere und Insektenfresser, Berthelsmann Lexikothek Verlag GmbH, Gütersloh 1988, S. 57

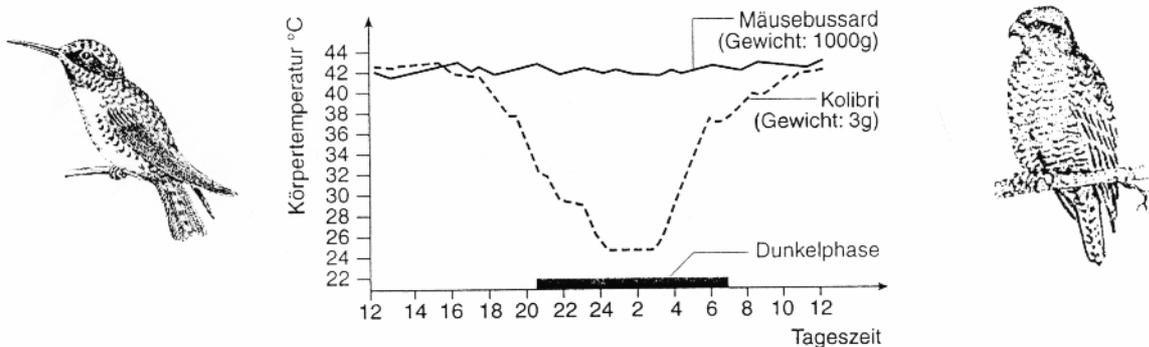
Thema 1: Biochemische Zusammenhänge und Reaktionen von Organismen

Material 4 zur Aufgabe 2.2

Kolibris sind auf dem amerikanischen Kontinent heimisch. Tagsüber müssen sie ständig im Schwirrflyug Insekten und energiereichen Blütennektar als Nahrung aufnehmen.

Der Mäusebussard begnügt sich mit (wenigen Mahlzeiten am Tag und) etwa 3 bis 4 Feldmäusen täglich.

Kolibri und Mäusebussard unterscheiden sich nicht nur in der Nahrungsaufnahme, sondern auch ihre Körpertemperaturkurve nimmt innerhalb von 24 Stunden einen unterschiedlichen Verlauf.



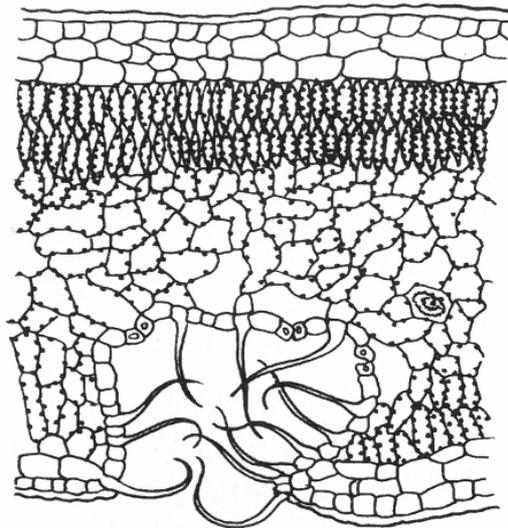
Aus: Luerweg, F.: Thermoregulation bei Vögeln, Unterricht Biologie, Zeitschrift für alle Schulstufen Nr. 234, Mai 1998, S. 52

Thema 2: Wirkung abiotischer Faktoren auf Wachstum und Entwicklung von Organismen

- 1 Unterschiedliche Laubblattausbildungen sind u. a. das Ergebnis der Beeinflussung durch abiotische Faktoren.
 - 1.1 Mikroskopieren Sie das vorgelegte Dauerpräparat eines Laubblattquerschnittes. Fertigen Sie dazu eine beschriftete Skizze an.
 - 1.2 Stellen Sie vier charakteristische Baumerkmale des skizzierten Blattquerschnittes mit dem im Material 1 dargestellten tabellarisch gegenüber.
Schlussfolgern Sie aus dem Bau des im Material 1 dargestellten Ausschnitts eines Blattquerschnittes auf Umweltfaktoren im natürlichen Lebensraum dieser Pflanze. Begründen Sie Ihre Aussage.
- 2 Variabilität der Merkmale einer Art kann auf unterschiedliche Ursachen zurückgeführt werden.
 - 2.1 Eine Sonnenblume einer reinen Linie wird als Mutterpflanze für Untersuchungen ausgewählt und vermehrt. Bei ihren Nachkommen werden Längenmessungen an den Samen durchgeführt. Die Messergebnisse sind im Material 2 ausgewiesen. Stellen Sie die Messergebnisse graphisch dar.
 - 2.2 Nehmen Sie an, Ihnen würden aus den im Material 2 angegebenen Sonnenblumensamen drei Samen mit unterschiedlichen Längen (8 mm, 11 mm und 14 mm) zur Vermehrung zur Verfügung gestellt.
Planen Sie ein Experiment, mit dem Sie überprüfen können, in welcher Weise die Länge der Sonnenblumensamen erblich ist.
Fertigen Sie ein Protokoll zu dem Gedankenexperiment an und beziehen Sie in die Auswertung auch die Begründung für die zu erwartenden Ergebnisse des Experimentes mit ein.
- 3 Die Entwicklung von Organismen ist das Ergebnis des Zusammenwirkens von Umweltfaktoren und genetischen Voraussetzungen.
 - 3.1 Stellen Sie in einer schematischen Übersicht an einem selbst gewählten Beispiel die Keimesentwicklung eines tierischen Organismus von der Bildung der Keimzellen bis zur Organbildung dar.
 - 3.2 In der industriellen Geflügelproduktion werden die Küken mit Hilfe von High-Tech-Brutapparaten (Inkubatoren) erbrütet. Der erfolgreiche Schlupf der Küken hängt von vielen Faktoren ab.
Erläutern Sie die graphischen Darstellungen im Material 3.
Stellen Sie begründete Vermutungen auf, inwiefern ein Vernachlässigen der im Material 3 dargestellten Faktoren das Schlupfergebnis negativ beeinflussen kann.
 - 3.3 Bei 36 °C Inkubator Temperatur zum Beispiel (Material 3, Abb. A) beträgt die mögliche Schlupfrate von Küken 50 %.
Begründen Sie dieses Phänomen aus genetischer und physiologischer Sicht.

Thema 2: Wirkung abiotischer Faktoren auf Wachstum und Entwicklung von Organismen

**Material 1 Laubblattquerschnitt (Ausschnitt)
zur Aufgabe 1.2:**



Aus: Bickel, H. u. a.: Natura, Lehrerband Stoffwechsel, Ernst Klett Schulbuchverlag GmbH, Stuttgart 1995, S. 113

**Material 2 Zahlenmäßige Verteilung der Samenlänge von Nachkommen einer Sonnenblumen-Mutterpflanze einer reinen Linie
zur Aufgabe 2.1:**

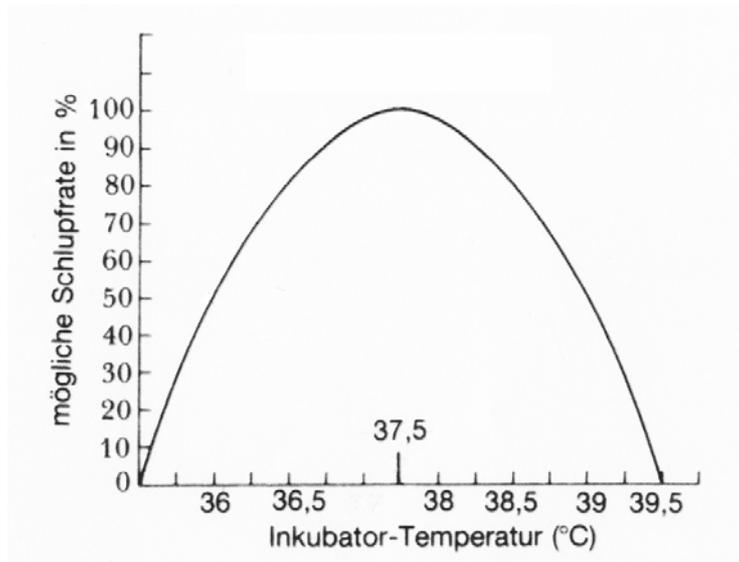
Samenlänge in mm	7	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14	15
Anzahl der Samen	1	3	10	19	28	48	72	86	83	50	18	14	9	2	1

Aus:

Thema 2: Wirkung abiotischer Faktoren auf Wachstum und Entwicklung von Organismen

Material 3
zu den Aufgaben 3.2 und 3.3

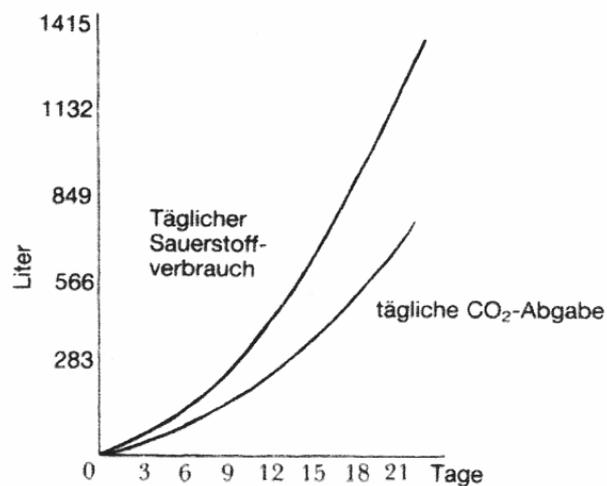
Abbildung A: Schlupfrate von Hühnerküken im Inkubator



Luftumwälzung und relative Luftfeuchtigkeit werden konstant gehalten.

Aus:

Abbildung B: Sauerstoffverbrauch und Kohlenstoffdioxidabgabe von 1 000 Hühnereiern während der Bebrütung



Aus:

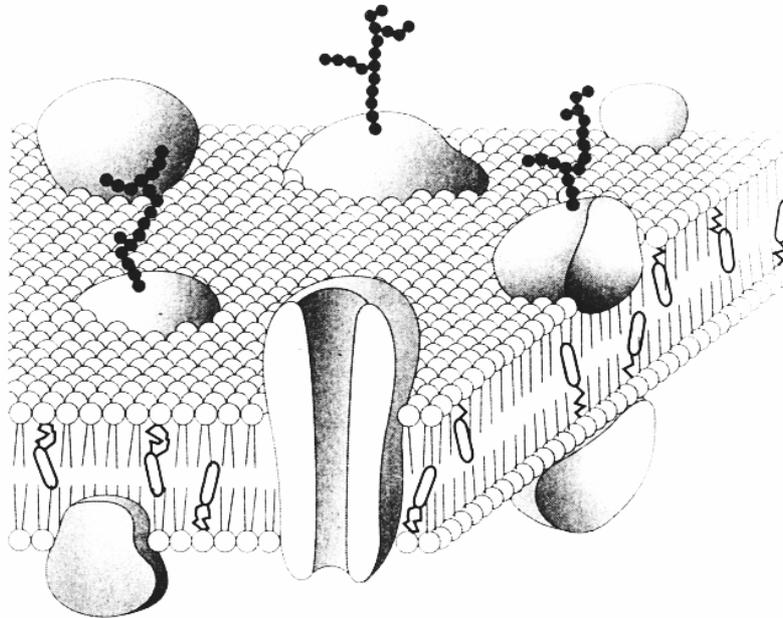
Thema 3: Funktionsvielfalt der Proteine

- 1 Proteine haben in Organismen vielfältige Funktionen.
Erläutern Sie diese Aussage auch unter Einbeziehung der Materialien 1, 2 und 3.
- 2 Proteine sind auch an der Erregungsübertragung beteiligt.
- 2.1 Beschreiben Sie unter Einbeziehung einer oder mehrerer beschrifteter Skizzen die Erregungsübertragung an einer chemischen Synapse.
- 2.2 Leiten Sie mögliche Folgen der Blockierung von Acetylcholinesterase für die Erregungsübertragung an einer chemischen Synapse ab. Verwenden Sie dazu auch das Material 3.
- 3 Ihnen werden Experimente zum Nachweis von Proteinen und einem Kohlenhydrat in wässriger Lösung demonstriert.
Fertigen Sie dazu ein Protokoll an.
- 4 Das Material 4 gibt Blutzuckermessdaten aus einem Experiment mit Hunden wieder.
Erklären Sie die dargestellten Ergebnisse dieser Experimente unter Nutzung des Schemas im Material 5.

Thema 3: Funktionsvielfalt der Proteine

Material 1 zur Aufgabe 1:

Membranmodell nach Singer und Nicolson

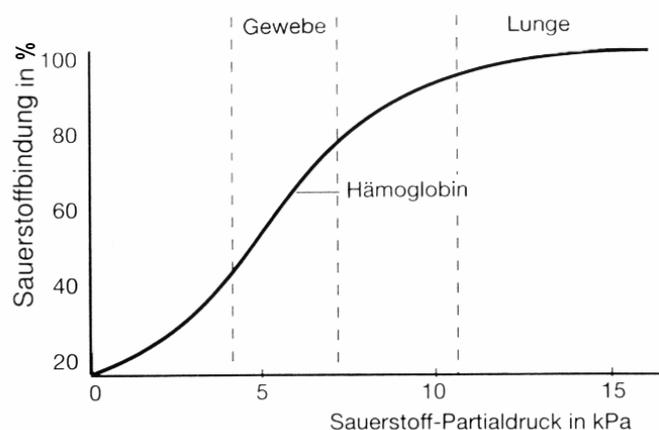


Aus: Bracht, A., Natura Lehrerband Zellbiologie, Ernst Klett Schulbuchverlag, Stuttgart 1996, S. 61

Material 2 zur Aufgabe 1:

Sauerstoffbindungskurve von Hämoglobin

Max PERUTZ erforschte die Strukturen des Hämoglobins und erhielt 1962 den Nobelpreis. Seine Modellvorstellung vom Aufbau des Hämoglobinmoleküls und vom Ablauf der Sauerstoffanlagerung an die vier Hämgruppen erklärt den Verlauf der Sauerstoffverbindungskurven.



Aus: Bickel, H., Knauer, B., Lichtner, H.-D., Tischler, W., Natura Lehrerband Stoffwechsel, Ernst Klett Schulbuchverlag, Stuttgart 1995, S. 39

Thema 3: Funktionsvielfalt der Proteine

Material 3 **Beeinflussung der Rezeptor-Proteine an der Membran von**
zur Aufgabe 1 und 2.2: **Empfängerzellen (schematische Darstellung)**

Abbildung 1

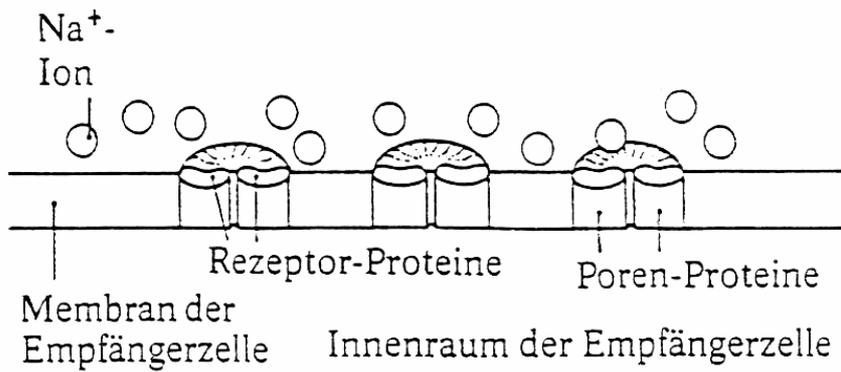
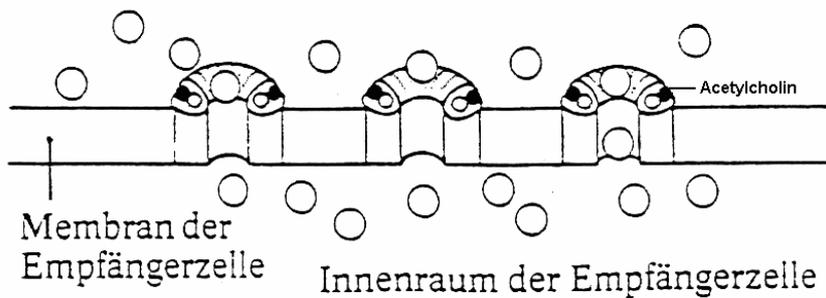


Abbildung 2

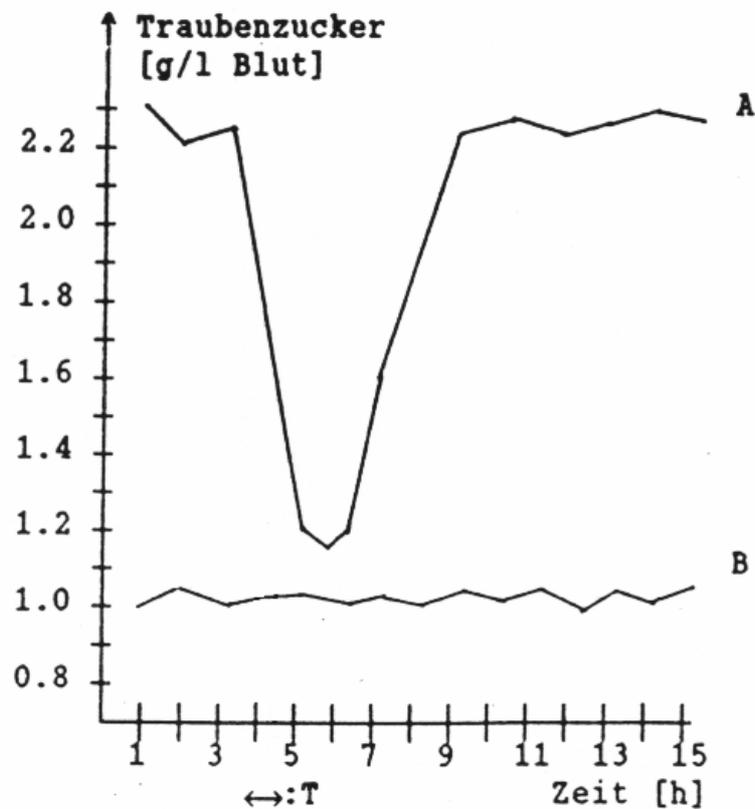


Aus: Starke, A., Biologie heute S II, Arbeitsheft, Neurophysiologie, Evolutionsbiologie, Schroedel Verlag GmbH, Hannover 1998, S. 4

Thema 3: Funktionsvielfalt der Proteine**Material 4 Blutzuckermessdaten aus Experimenten mit Hunden
zur Aufgabe 4:**

Ein Hund A, dem man die Bauchspeicheldrüse entfernt hatte, erhielt während der Zeit T eine Bluttransfusion von einem gesunden Hund B.

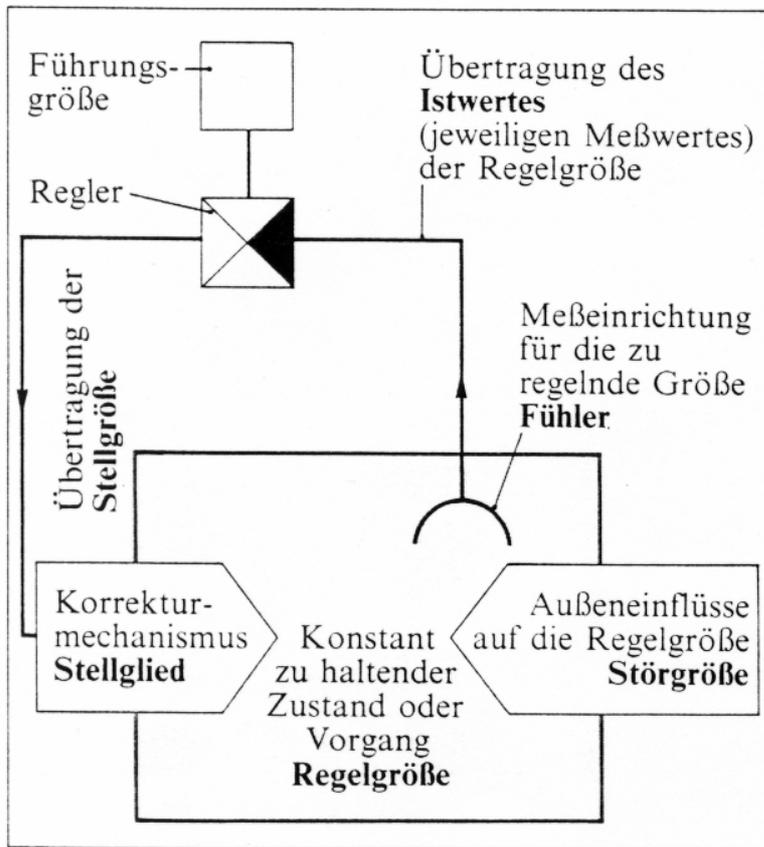
Die folgende Abbildung zeigt den Blutzuckerspiegel des Hundes A während des Versuches. Zum Vergleich ist die Kurve des Blutzuckerspiegels des Hundes B mit aufgetragen.



Nach: Materialien Biologie, Stark Verlag, C 3.4, S. 11

Thema 3: Funktionsvielfalt der Proteine

Material 5 Für biologische Systeme geeignetes Regelkreisschema zur Aufgabe 4:



Aus: Miram, W. und Krumwiede, D., Informationsverarbeitung, Materialien für den Sekundarbereich II, Biologie, Schroedel Schulbuchverlag GmbH, Hannover 1989, S. 128