

KULTUSMINISTERIUM DES LANDES SACHSEN-ANHALT



Abitur  
April/Mai 2003

Biologie  
(Grundkurs)

Einlesezeit: 30 Minuten  
Bearbeitungszeit: 210 Minuten

---

Thema 1

Enzyme und Hormone  
als Regulatoren der Organismen

Thema 2

Organismus-Umwelt-Beziehungen

Thema 3

Die Zelle als Reaktionsraum

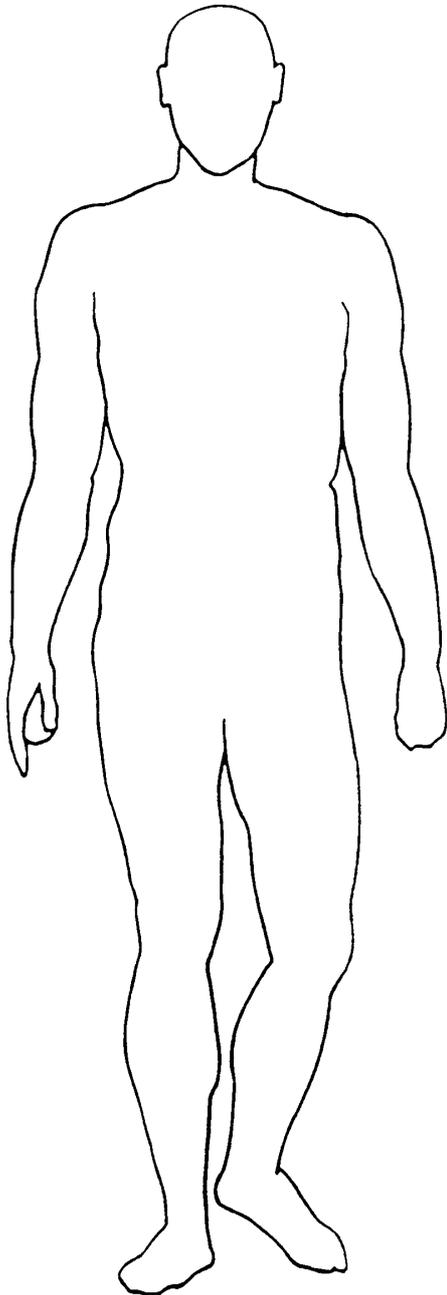
**Thema 1: Enzyme und Hormone als Regulatoren der Organismen**

- 1 Hormone steuern lebenswichtige Prozesse bei Tieren und beim Menschen.
  - 1.1 Geben Sie für drei zu benennende Hormone den Bildungsort und die Wirkung an. Zeichnen Sie die betreffenden Hormondrüsen in die Umriss-skizze im Material 1 ein. Fügen Sie das Arbeitsblatt Ihren schriftlichen Aufzeichnungen bei.
  - 1.2 Beschreiben Sie den im Material 2 dargestellten Wirkmechanismus eines Hormons.
  - 1.3 Amphibien durchlaufen in ihrer Entwicklung einen Gestaltwandel (Metamorphose). In einer Versuchsreihe wurde der Einfluss von Hormonen auf die Metamorphose bei Fröschen untersucht. Die Versuchsergebnisse sind im Material 3 angegeben. Leiten Sie Erkenntnisse aus den Versuchsergebnissen zur hormonellen Steuerung der Metamorphose ab.
- 2 Enzyme sind biologische Katalysatoren.
  - 2.1 Erläutern Sie die enzymatischen Verdauungsprozesse am Beispiel der Kohlenhydrate oder Eiweiße.
  - 2.2 Alle Stoff- und Energiewechselprozesse der Zellen werden durch Enzyme katalysiert. Erklären Sie die Abhängigkeit der Enzymaktivität von zwei Faktoren.
  - 2.3 Prüfen Sie die vorliegenden drei Stoffproben auf das Vorhandensein von Proteinen. Fordern Sie dazu Geräte und Chemikalien schriftlich an und erstellen Sie ein Protokoll.
- 3 Genetisch bedingter Enzymausfall kann auch zu Stoffwechselerkrankungen führen, wie zum Beispiel zur Phenylketonurie (PKU), die autosomal rezessiv vererbt wird. Leiten Sie die Wahrscheinlichkeit des Auftretens der Erkrankung bei Kindern ab, wenn deren Eltern phänotypisch gesund sind. Belegen Sie Ihre Aussagen mit Kreuzungsschemata.

**Thema 1: Enzyme und Hormone als Regulatoren der Organismen**

**Material 1  
zur Aufgabe 1.1**

**Umrisskizze des Menschen – Arbeitsblatt**  
(Hinweis: Fügen Sie dieses Arbeitsblatt Ihren schriftlichen  
Aufzeichnungen bei.)

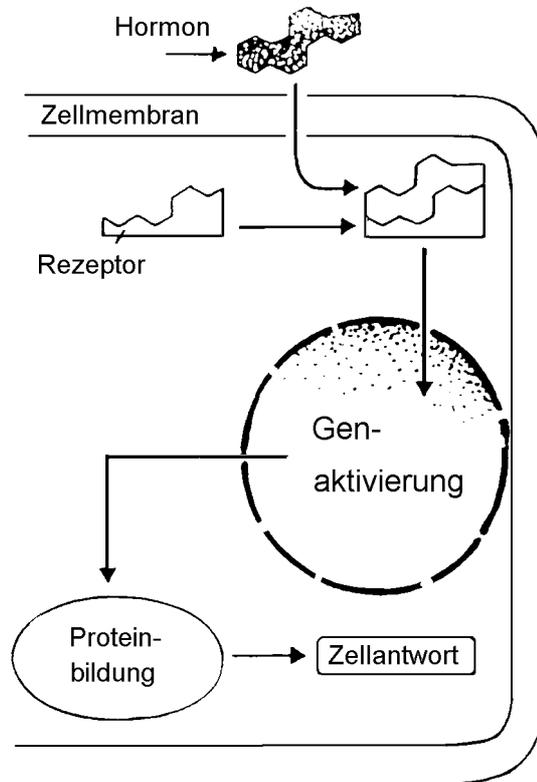


Name:

Kurs:

**Thema 1: Enzyme und Hormone als Regulatoren der Organismen**

**Material 2 Schematische Darstellung des Wirkmechanismus eines Steroidhormons zur Aufgabe 1.2:**



Nach: Bayrhuber, H. und Krull, U. (Hrsg.), Linder Biologie, Metzlersche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart 1989, S. 272

**Material 3 Versuchsergebnisse zur Auslösung und Steuerung der Froschmetamorphose durch Hormone zur Aufgabe 1.3:**

	<b>Hypophyse</b>	<b>Schilddrüse</b>	<b>Hormonzusatz</b>	<b>Metamorphose</b>
<b>Versuch 1</b>	Vorhanden	Vorhanden	-	+
<b>Versuch 2</b>	Entfernt	Vorhanden	-	-
<b>Versuch 3</b>	Vorhanden	Entfernt	-	-
<b>Versuch 4</b>	Entfernt	Entfernt	Thyroxin	+
<b>Versuch 5</b>	Entfernt	Entfernt	TSH	-
<b>Versuch 6</b>	Entfernt	Vorhanden	TSH	+

TSH – Thyreotropes Hormon

Nach: Bickel, H. u.a., Natura Biologie für Gymnasien Band 3, Ernst Klett Schulbuchverlag, Stuttgart 1995, S. 240

**Thema 2: Organismus – Umwelt – Beziehungen**

- 1 Populationsentwicklung und bestimmte Verhaltensmuster sind Faktoren, die u. a. das Überleben der Arten regulieren.
- 1.1 Wissenschaftler haben vor ca. 50 Jahren 100 Kröten von Hawaii nach Australien bringen und auf wenigen Zuckerrohrfeldern aussetzen lassen, um die Zuckerrohrkäfer zu bekämpfen. Das Verbreitungsgebiet der Kröten erstreckt sich auf Grund einer starken Zunahme der Individuenzahl inzwischen auf 600 000 km<sup>2</sup>. Nennen Sie abiotische und biotische Faktoren für die beschriebene Populationsentwicklung und erläutern Sie zwei Möglichkeiten zur Einschränkung der starken Vermehrung der Kröten.
- 1.2 Geben Sie zwei ökologische Folgen an, die aus dem mehrjährigen großflächigen Anbau einer Pflanzenart entstehen können.
- 2 Stoff- und Energiewechselprozesse sind u. a. von äußeren Faktoren abhängig. So können heterotroph lebende Hefezellen je nach den Bedingungen atmen oder gären. Einige Versuchsansätze werden im Material 1 dargestellt. Begründen Sie, ob und wenn ja welche Stoff- und Energiewechselprozesse aus den Versuchsansätzen eindeutig abzuleiten sind. Beschreiben Sie den Verlauf eines dieser Prozesse im Überblick.
- 3 Die Ökologie ist eine Wissenschaftsdisziplin, die sich mit den Wechselbeziehungen zwischen den Organismen und ihrer Umwelt befasst. Äußern Sie, ausgehend vom Material 2, eine begründete Vermutung, wie es dem Eisfisch gelingt, den Sauerstoff aus der Umwelt aufzunehmen. Stellen Sie den Zusammenhang zwischen anatomisch-physiologischen Merkmalen des Eisfisches und seinen Umweltbedingungen dar.
- 4 Das Ziel züchterischer Bemühungen ist es, Organismen mit gewünschten Merkmalen hervorzubringen. Grundlage dafür ist die Variabilität der Organismen.
- 4.1 Untersucht man z. B. für zwei Erbsensorten (Typ 46, Typ AF), die unter vergleichbaren Standortbedingungen angebaut wurden, die Anzahl Erbsen pro Einzelhülse, so erhält man die im Material 3 dargestellten Werte. Werten Sie diese grafische Darstellung aus und begründen Sie auch mithilfe einer Berechnung, welche Erbsensorte (Typ) zur Weiterzucht verwendet werden soll, um eine Ertragssteigerung zu erzielen.
- 4.2 Erklären Sie das Zustandekommen der ertragssteigernden Wirkungen von drei veränderbaren abiotischen Umweltfaktoren bei Kulturpflanzen unter Gewächshausbedingungen.
- 4.3 Im Verein der Kleintierzüchter wurde Folgendes beobachtet:
  - a) Kreuzte man weiße Kaninchen mit weißen Kaninchen, so kamen neben weißen auch 25 % schwarze Kaninchen zur Welt.
  - b) Kreuzte man andere weiße Kaninchen mit schwarzen, so wurden 100% weiße Kaninchen geboren.Weisen Sie anhand der Kreuzungsschemata nach, wie es in der Kaninchenzucht zu den Ergebnissen a) und b) kommen konnte und benennen Sie den vorliegenden Erbgang.

**Thema 2: Organismus – Umwelt – Beziehungen****Material 1 Stoff- und Energiewechselprozesse bei Hefezellen  
zur Aufgabe 2:**

Versuchsansätze bei gleichen Temperaturbedingungen

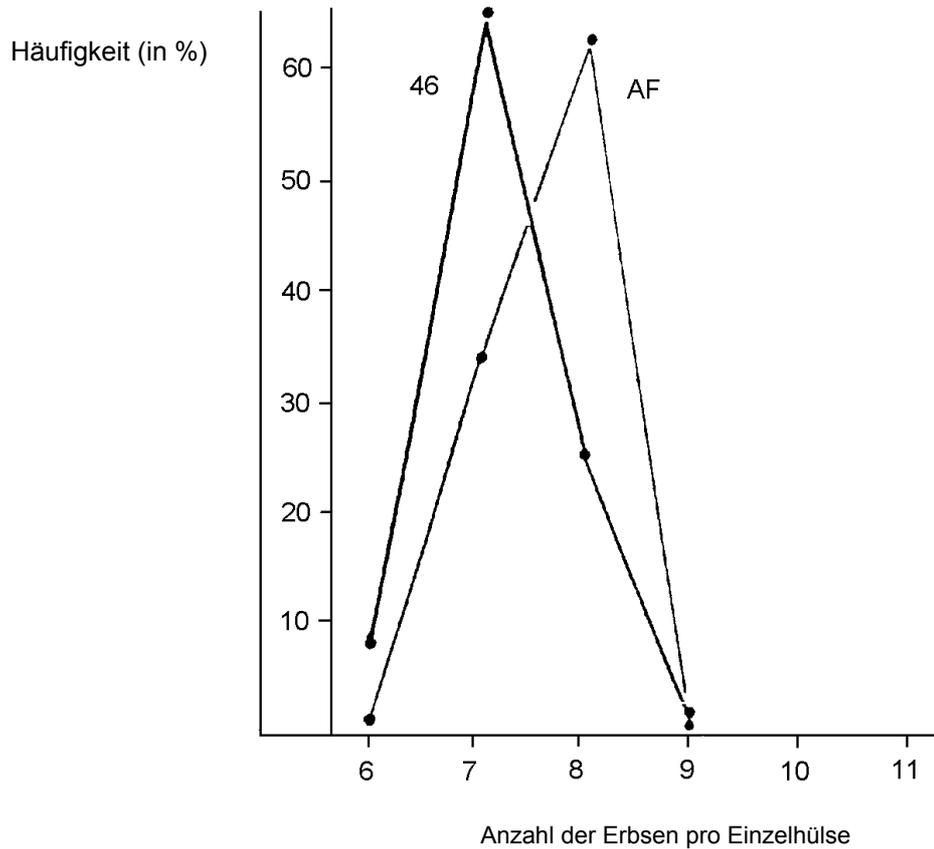
- a) Als Nährstoff bietet man Hefezellen frisch gepressten Traubensaft an, der Luftzutritt fehlt.
- b) Man gibt Hefezellen in eine Lösung von Mineralsalzen und lässt auf den Versuchsansatz Sonnenlicht einwirken.
- c) Hefezellen werden unter Belüftung in einer Zuckerlösung kultiviert.

Nach: Moisl, M., Abiturtraining Biologie 1, Stark-Verlag, Freising 1995, S. 171

**Material 2 Der Eisfisch  
zur Aufgabe 3:**

Der Eisfisch, auch Weißblutfisch genannt, hat erstaunlicherweise die antarktischen Gewässer mit 16 bekannten Arten besiedelt. Die Eisfische leben dort u. a. in Bereichen, in denen das Wasser gut belüftet und nahrungsreich ist und die Temperatur im Laufe des Jahres nur zwischen 1,7 °C und 3 °C schwankt. Dem Blut dieser Fische fehlen die roten Blutzellen und das sauerstofftransportierende Hämoglobin. Die sauerstoffaufnehmende Kiemenfläche unterscheidet sich nicht von der anderer antarktischer Fische. Dagegen sind die Innendurchmesser der Blutgefäße und das Herz der Tiere vergrößert. Der Eisfisch besitzt fast keine Schuppen. Die relativ dünne Haut ist dicht von Blutgefäßen durchzogen.

Nach: v. Falkenhausen, E., et al., Fünfzig neue Abituraufgaben, Aulis Verlag, Köln 1990, S. 235

**Thema 2: Organismus – Umwelt – Beziehungen****Material 3  
zur Aufgabe 4.1:****Prozentuale Häufigkeit der Anzahl der Erbsen pro  
Einzelhülse für verschiedene Erbsensorten  
(Untersuchungsergebnis)**

Nach: Jaenicke, J., Materialien zum Kursunterricht Biologie, Teil 4, Aulis Verlag, Köln 1986, S. 14

**Thema 3: Die Zelle als Reaktionsraum**

Zellen sind immer von einer Zellmembran umschlossen. Sie wirkt als Barriere, die den Stoffein- und Stoffaustritt kontrolliert.

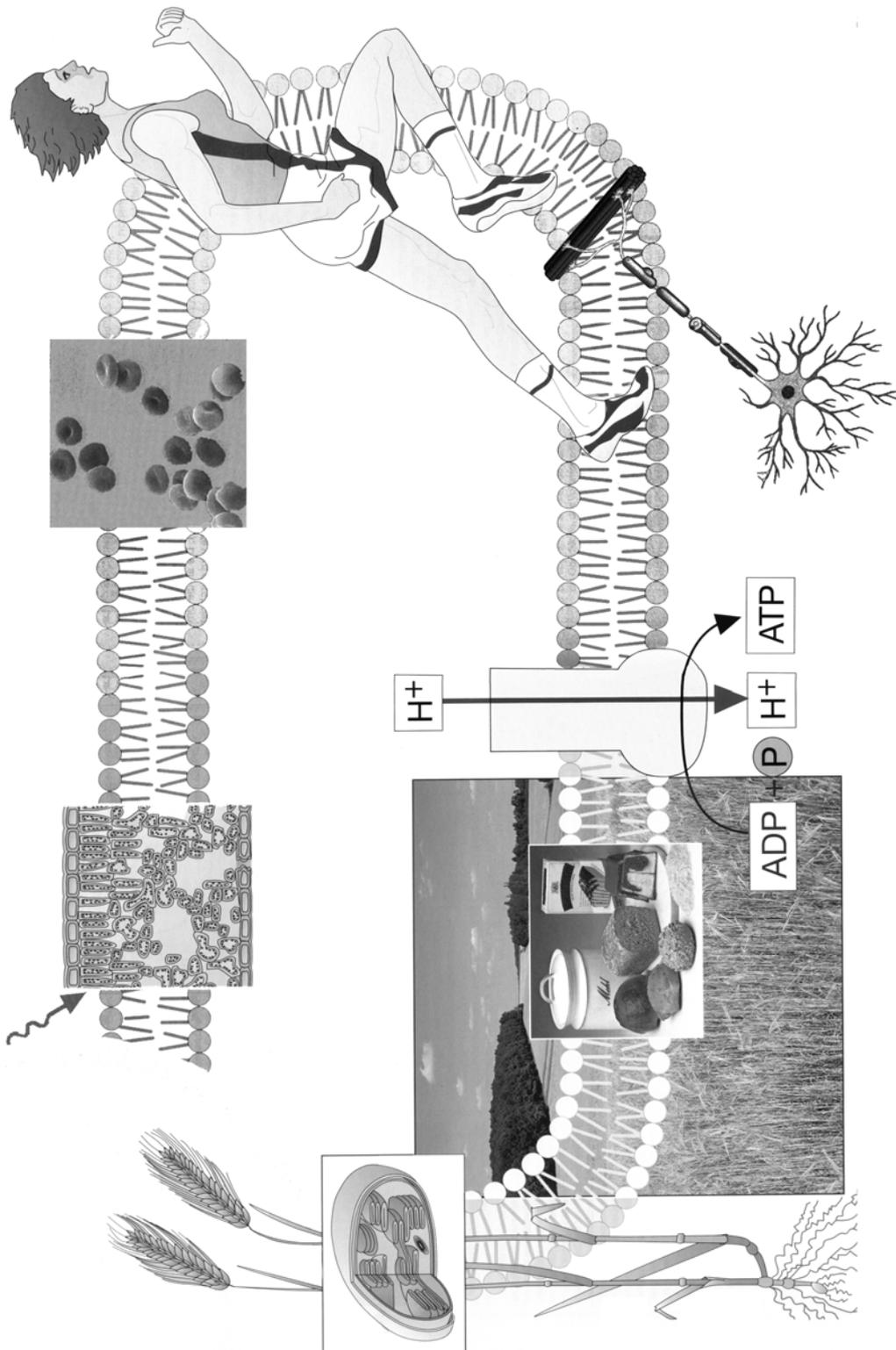
In Zellen werden z. B. Proteine, Kohlenhydrate, Lipide und Nucleinsäuren aufgebaut. Zur Erhaltung ihrer komplexen Struktur und zur Realisierung der vielfältigen Aufgaben benötigen Zellen Energie, die sie aus ihrer Umwelt aufnehmen.

- 1 Erläutern Sie Struktur-Funktions-Beziehungen von chlorophyllhaltigen Zellen, von normalen und deformierten Roten Blutzellen und von Nervenzellen.
- 2 Führen Sie die Plasmolyse am bereit gestellten Pflanzenmaterial durch und stellen Sie Ihre Beobachtungen in beschrifteten Skizzen auf dem Arbeitsblatt dar. Vergleichen und erklären Sie das osmotische Verhalten von Roten Blutzellen und Pflanzenzellen.
- 3 Begründen Sie die Aussage, dass stoffwechselphysiologische Prozesse von chlorophyllhaltigen Zellen eine Voraussetzung für die Funktion von Nervenzellen sind. Gehen Sie dabei von der Beschreibung eines Stoff- und Energiewechselprozesses aus.

Jedes der nachfolgend aufgeführten Materialien ist auszuwerten und bei der Bearbeitung der Arbeitsaufträge in sachlogisch geeigneten Zusammenhängen einzubeziehen.

**Thema 3: Die Zelle als Reaktionsraum**

**Material 1 Gewinnung und Nutzung chemischer Energie in Zellen**

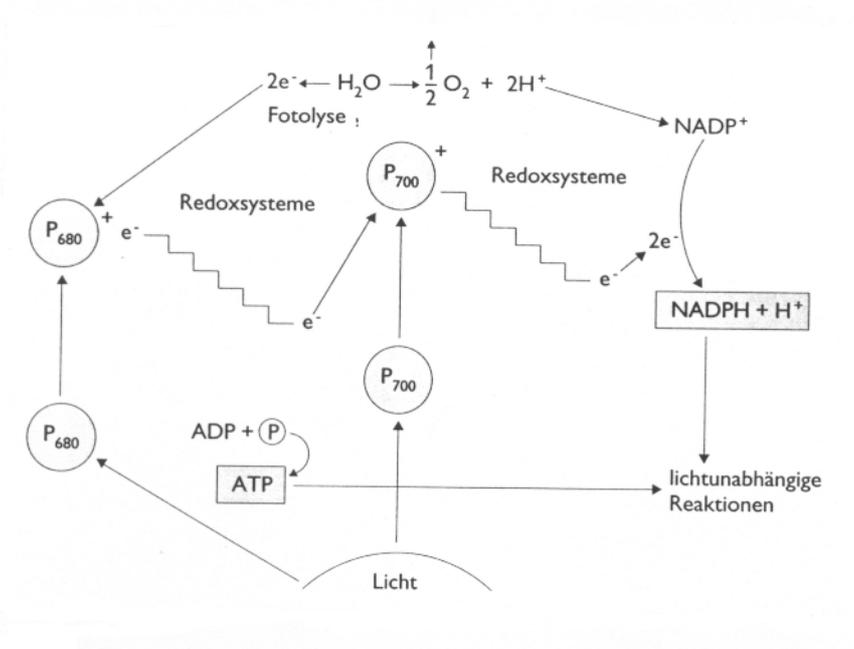


Aus: Bickel, H. u.a., Natura Teildruck, Klett Schulbuchverlag Stuttgart-Düsseldorf-Berlin-Leipzig, S. 52-53

**Thema 3: Die Zelle als Reaktionsraum**

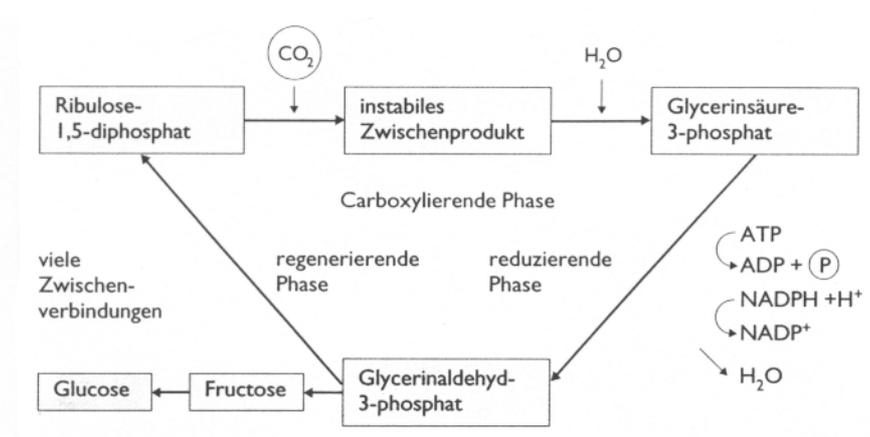
**Material 2 Vereinfachte Schemata zur Fotosynthese**

**Vereinfachtes Schema der lichtabhängigen Reaktion**



Aus: Brehme, S. und Meincke, I., Wissensspeicher Biologie, Volk und Wissen Verlag GmbH, Berlin 1998, S. 188

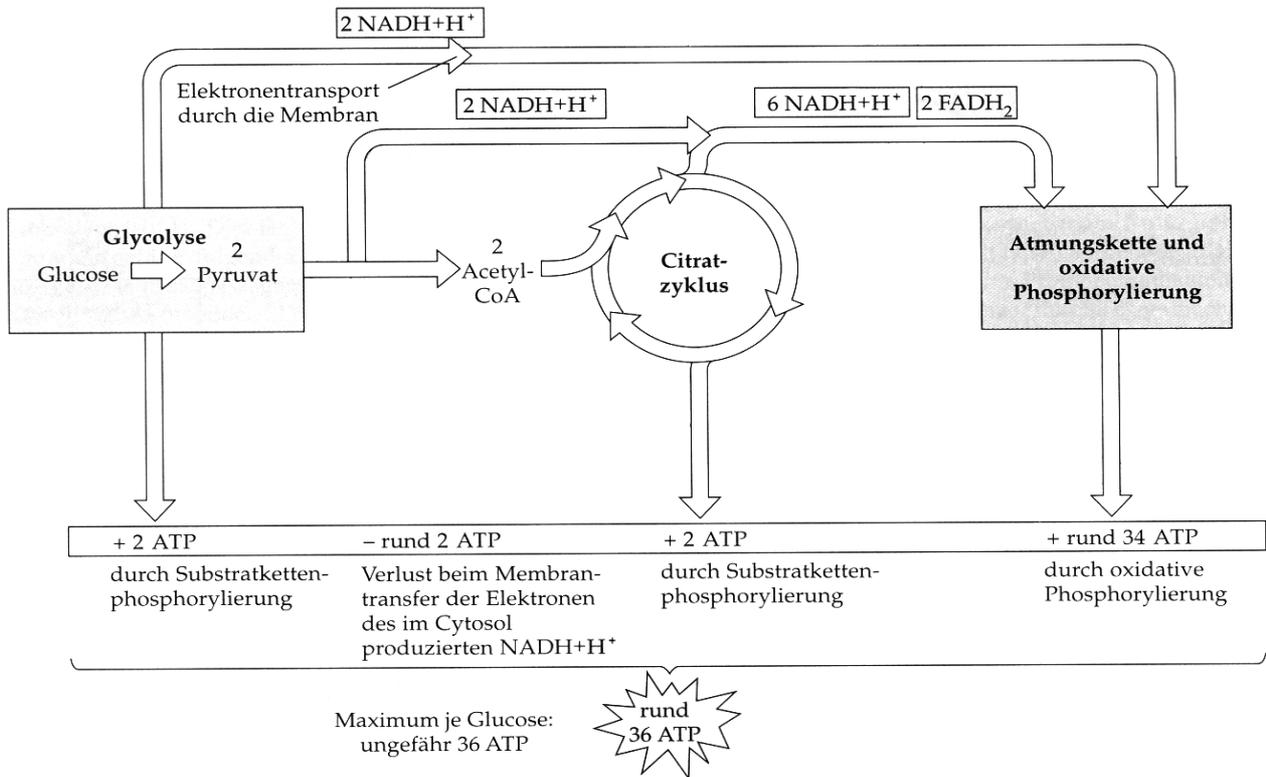
**Vereinfachtes Schema der lichtunabhängigen Reaktion**



Aus: Brehme S. und Meincke, I., Wissensspeicher Biologie, Volk und Wissen Verlag GmbH, Berlin 1998, S. 191

**Thema 3: Die Zelle als Reaktionsraum**

**Material 3 Zellatmung im Überblick**

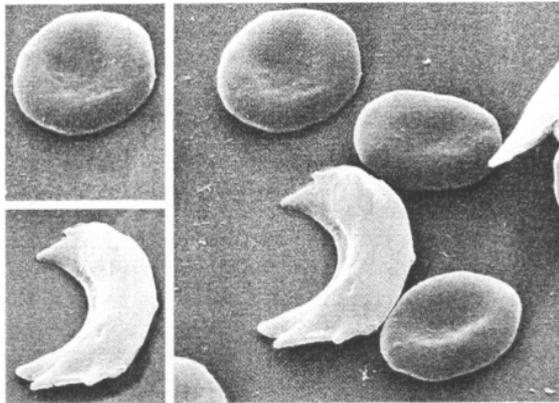


Aus: Campbell, N. A., Biologie, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg-Berlin-Oxford 1997, S. 190

**Thema 3: Die Zelle als Reaktionsraum**

**Material 4 Normale und deformierte (Sichelzellform) Rote Blutzellen (Rasterelektronische Aufnahme)**

**Abb. 1:**



**Abb. 2: Aminosäuresequenz von normalem und Sichelzell-Hämoglobin**

Reihenfolge der Aminosäuren	1	2	3	4	5	6	7	8	...	145	146
Normales Hb	Val-	His-	Leu-	Thr-	Pro-	Glu-	Glu-	Lys-	...	Tyr-	His
Sichelzell-Hb	Val-	His-	Leu-	Thr-	Pro-	Val-	Glu-	Lys-	...	Tyr-	His

Aus: Linder, Biologie, Schroedel Verlag GmbH, Hannover 1998, S. 338

**Thema 3: Die Zelle als Reaktionsraum**

**Material 5**

**Arbeitsblatt  
Osmotisches Verhalten von Roten Blutzellen und einer  
Pflanzenzelle**

Zellen	Ionenkonzentration in der Umgebung	
	hypertonisch	isotonisch
Rote Blutzellen		
Pflanzenzelle		

Name:

Kurs: