

KULTUSMINISTERIUM DES LANDES SACHSEN-ANHALT



Abitur  
April/Mai 2004

Biologie  
(Grundkurs)

Einlesezeit: 30 Minuten  
Bearbeitungszeit: 210 Minuten

---

Thema 1

Pflanzenernährung und Biomasse-  
produktion

Thema 2

Osmoregulation – lebenswichtig für alle  
Organismen

Thema 3

Merkmale des Lebens

**Thema 1: Pflanzenernährung und Biomasseproduktion**

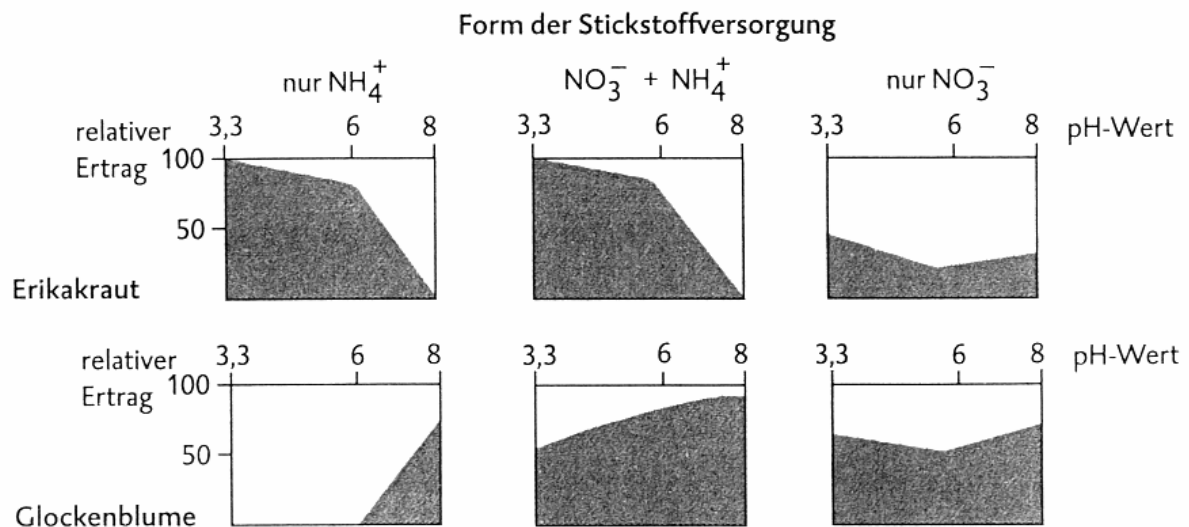
- 1 Für Wachstum und Entwicklung von Pflanzen bis zur Vollendung ihrer Entwicklungszyklen ist die Aufnahme von Haupt- und Spurenelementen notwendig.
  - 1.1 Das Material 1 stellt eine Übersicht ausgewählter Elemente dar. Begründen Sie für fünf Elemente die Notwendigkeit ihrer Aufnahme im Hinblick auf Wachstum und Entwicklung von Pflanzen.
  - 1.2 Im Material 2 sind Untersuchungsergebnisse zum Pflanzenwachstum in Abhängigkeit von abiotischen Faktoren dargestellt. Erläutern Sie die Untersuchungsergebnisse.
  - 1.3 Die Atmosphäre besteht zu ca. 80 Prozent aus Stickstoff. Jedoch können Pflanzen den atmosphärischen Stickstoff nicht direkt nutzen. Eine wichtige Quelle sind mineralische Stickstoffverbindungen, die bei der Zersetzung des Humus durch Bodenbakterien entstehen. Stellen Sie den Stickstoff-Kreislauf in der Natur in einer schematischen Übersicht dar.
- 2 Pflanzen gehen vielfältige Wechselbeziehungen untereinander und mit anderen Organismen ein, die die Pflanzenernährung beeinflussen können. Erläutern Sie diese Aussage anhand von drei Beispielen.
- 3 Stickstoffmangel ist häufig der begrenzende Faktor für Pflanzenwachstum und die Erntemenge. Das Material 3 stellt einen Ausschnitt aus einem für das Pflanzenwachstum wichtigen biochemischen Prozess dar. Beschreiben Sie den im Material 3 dargestellten Teilprozess und nennen Sie drei Beispiele für die Abhängigkeit des Pflanzenwachstums von den Produkten des dargestellten Prozesses.
- 4 Ein von STEWARD und Mitarbeitern im Jahr 1950 entwickeltes Verfahren wird heute vielfach für die Landwirtschaft und den Gartenbau genutzt. Erläutern Sie das im Material 4 dargestellte Experiment und begründen Sie seine Eignung zur Vermehrung ertragreicher Sorten.

## Thema 1: Pflanzenernährung und Biomasseproduktion

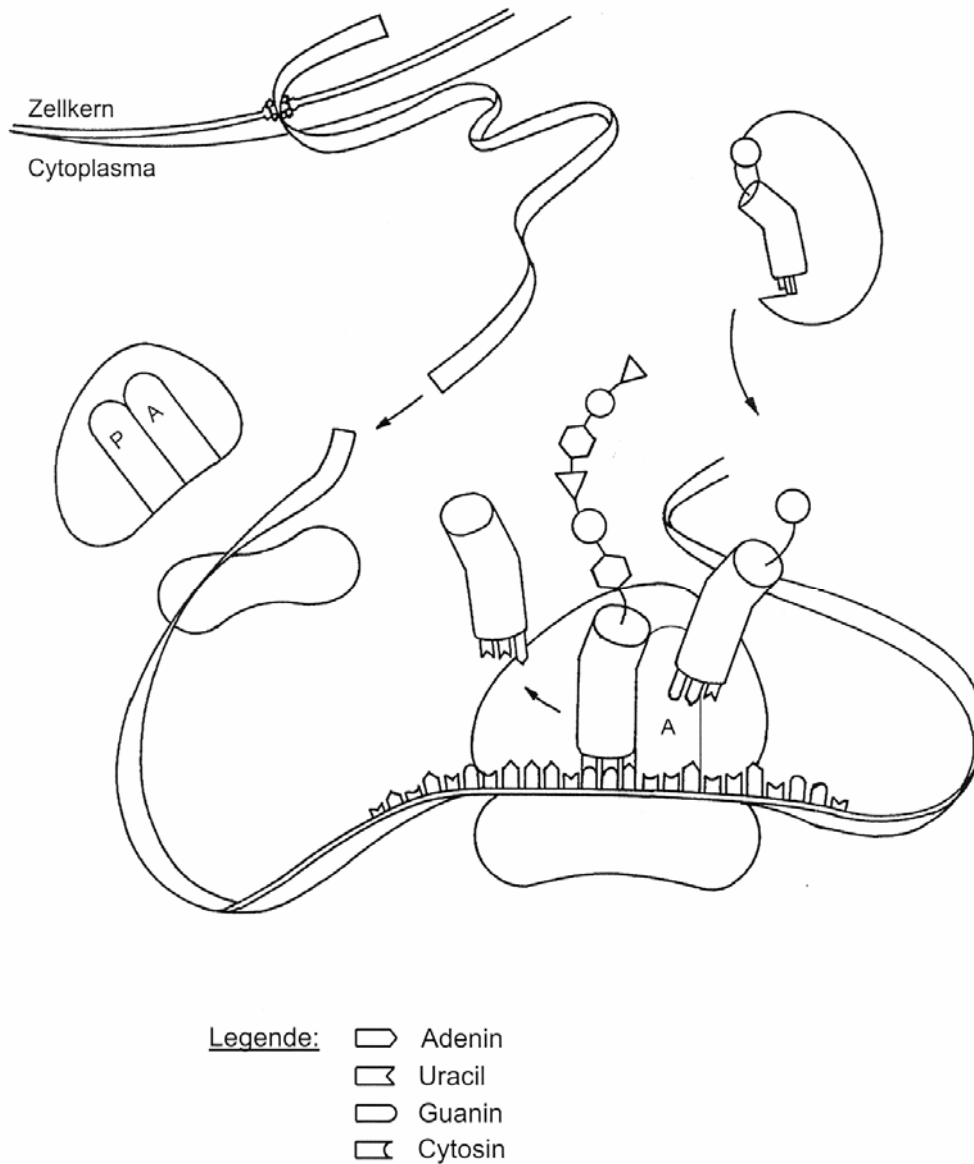
**Material 1** Für Pflanzenwachstum bedeutsame Haupt- und Spurenelemente  
**zur Aufgabe 1.1:**

| Haupt- und Spurenelemente | pflanzenverfügbare Form                         |
|---------------------------|-------------------------------------------------|
| Kohlenstoff               | $\text{CO}_2$                                   |
| Sauerstoff                | $\text{O}_2$ , $\text{H}_2\text{O}$             |
| Wasserstoff               | $\text{H}_2\text{O}$                            |
| Eisen                     | $\text{Fe}^{2+}$ , $\text{Fe}^{3+}$             |
| Stickstoff                | $\text{NO}_3^-$ , $\text{NH}_4^+$               |
| Phosphor                  | $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ , $\text{HPO}_4^{2-}$ |
| Magnesium                 | $\text{Mg}^{2+}$                                |
| Kalium                    | $\text{K}^+$                                    |

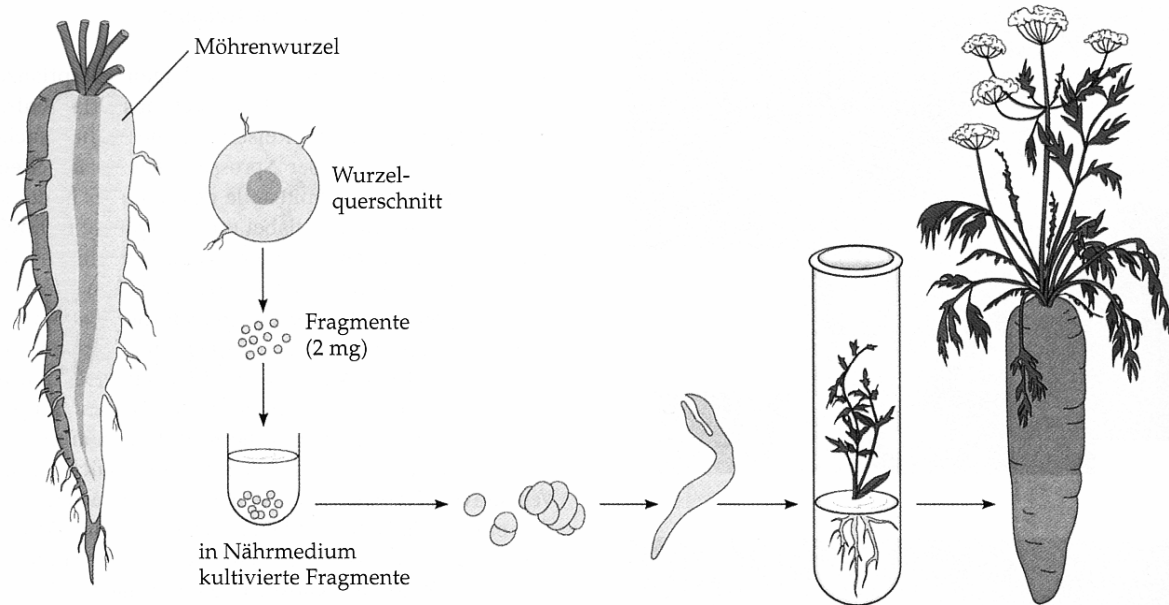
**Material 2** Relativer Ertrag bei ausgewählten Pflanzenarten in  
**zur Aufgabe 1.2:** Abhängigkeit von abiotischen Faktoren



Aus: Unterrichtsmaterialien Biologie, Grundwerk der Loseblattsammlung 6251, Stark Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, Freising 2002, S. K.1.4

**Thema 1: Pflanzenernährung und Biomasseproduktion****Material 3  
zur Aufgabe 3:****Ausschnitt eines für das Pflanzenwachstum wichtigen biochemischen Prozesses**

Nach: Campbell, N. A., Biologie Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg – Berlin – Oxford 1997, S. 349

**Thema 1: Pflanzenernährung und Biomasseproduktion****Material 4  
zur Aufgabe 4:****Klassisches Experiment nach STEWARD 1950**

Aus: Campbell, N. A., Biologie Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg – Berlin – Oxford 1997, S. 812

**Thema 2: Osmoregulation – lebenswichtig für alle Organismen**

- 1 Lebensprozesse aller Organismen basieren auf Wasser, in welchem Stoffe wie zum Beispiel Salze, Zucker und Proteine gelöst vorliegen. Organismen befinden sich in einem ständigen Stoffaustausch mit der Umgebung. Trotzdem ändert sich der osmotische Wert ihres inneren Milieus nur sehr wenig.
  - 1.1 Zwischen zellulären Strukturen ermöglichen Biomembranen den Stoffaustausch und bilden gleichzeitig Barrieren.  
Fertigen Sie die beschriftete Skizze des Modells einer Biomembran an und beschreiben Sie einen aktiven Stofftransport durch diese Zellstruktur.
  - 1.2 Führen Sie die im Material 1 angegebenen Experimente durch und fertigen Sie dazu ein Protokoll an.
- 2 Bei Säugetieren ist die Niere ein wichtiges Ausscheidungsorgan.  
Erläutern Sie unter Einbeziehung des Materials 2 den Zusammenhang zwischen Bau und Funktion bei diesem Organ.
- 3 Bei einem gesunden Menschen befinden sich regelmäßig ca. 60 bis 100 mg Glucose in 100 ml Blut.
  - 3.1 Beschreiben Sie die Blutzuckerregulation nach Glucoseeinnahme bei einem gesunden Menschen auf der Grundlage des Regelkreises im Material 3.
  - 3.2 Bei Verdacht auf Diabetes mellitus wird der Patient einem Glucosetoleranztest unterzogen.  
Stellen Sie die Messwerte im Material 4 graphisch in einem Koordinatensystem dar und werten Sie die beiden Kurvenverläufe entsprechend des Untersuchungszieles aus.
- 4 Anatomische oder verhaltensbiologische Anpassungen erlauben Tieren die Besiedlung von Ökosystemen, deren abiotische Faktoren extreme Bedingungen für Osmoregulationsprozesse darstellen.  
Erklären Sie anhand des Materials 5 die Anpassung des Wüstenfuchses (Fennek) an seinen Lebensraum.

## Thema 2: Osmoregulation – lebenswichtig für alle Organismen

### Material 1 Experimentieraufträge zur Aufgabe 1.2:

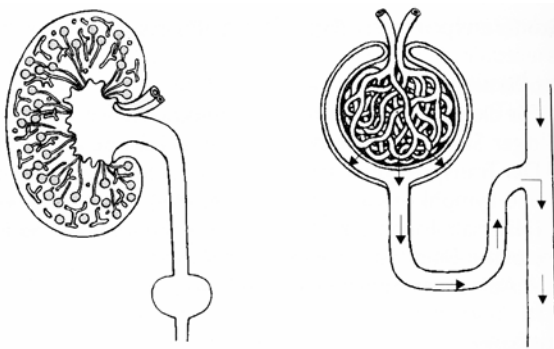
Versuchsansatz 1: Geben Sie in die Mitte einer frisch geschnittenen Kartoffelscheibe eine Spatelspitze Kochsalz (Natriumchlorid).

Versuchsansatz 2: Geben Sie in die Mitte einer weiteren frisch geschnittenen Kartoffelscheibe eine Spatelspitze Kartoffelstärke.

Notieren Sie nach 5 Minuten und nach 30 Minuten Ihre Beobachtungsergebnisse.

### Material 2 Relativer Ertrag bei ausgewählten Pflanzenarten in zur Aufgabe 2: Abhängigkeit von abiotischen Faktoren

#### A Abbildungen von Niere und Nierenkörperchen (schematische Längsschnitte)



Aus: Brehme, S. und Meincke, I., Wissensspeicher Biologie, Volk und Wissen Verlag GmbH, Berlin 1995, S. 212

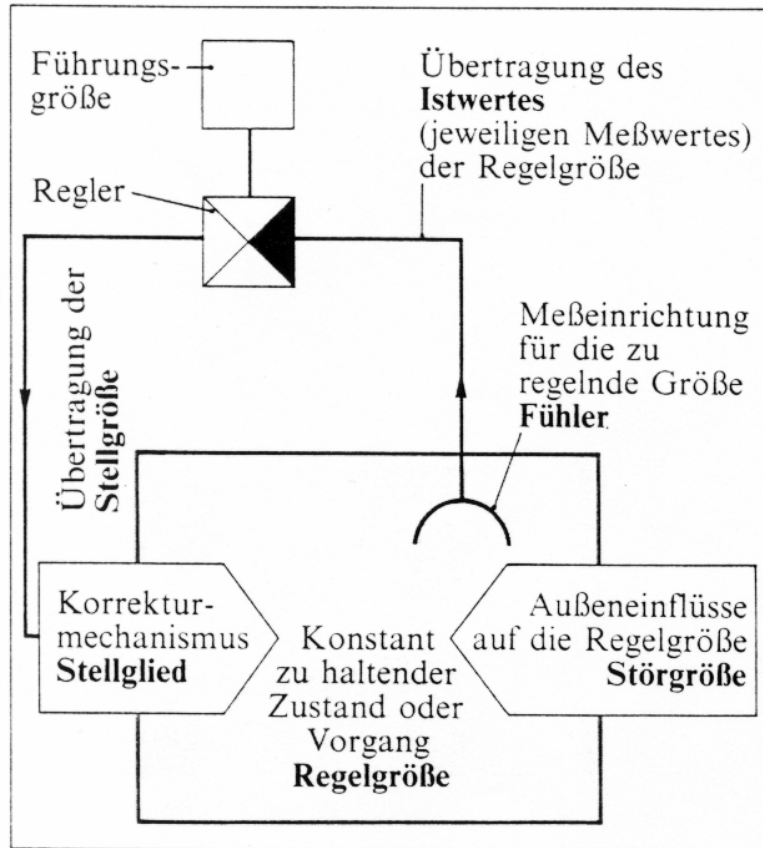
#### B Tägliche Leistung der Nieren eines Menschen in g

| Substanz                      | Filtration | Ausscheidung | Rückresorption |
|-------------------------------|------------|--------------|----------------|
| Wasser                        | 170 000    | 1500         | 168 500        |
| Glucose                       | 170        | 0,5          | 169,5          |
| Harnstoff                     | 46         | 27           | 19             |
| Na <sup>+</sup>               | 566        | 5            | 561            |
| Ca <sup>2+</sup>              | 17         | 0,2          | 16,8           |
| K <sup>+</sup>                | 29         | 3            | 26             |
| HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | 270        | 0,3          | 269,7          |
| Cl <sup>-</sup>               | 634        | 6            | 628            |
| PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> | 5          | 4            | 1              |

Nach: Künzel, D., Der menschliche Organismus, Verlag Volk und Gesundheit, Berlin 1990, S. 309

## Thema 2: Osmoregulation – lebenswichtig für alle Organismen

### Material 3 Allgemeines Regelkreisschema zur Aufgabe 3.1:



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

### Material 4 Messwerttabelle zum Glucosetoleranztest bei zwei Personen A und B zur Aufgabe 3.2:

Beim Glucosetoleranztest muss der Patient auf nüchternen Magen eine Lösung von 100 g Glucose trinken. Folgende Ergebnisse wurden bei zwei Personen A und B festgestellt:

| Zeit in Stunden                        | 0   | 0,5 | 0,75 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 |
|----------------------------------------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| mg Glucose in 100 ml Blut bei Person A | 60  | 110 | 130  | 120 | 90  | 65  | 60  | 60  | 60  |
| mg Glucose in 100 ml Blut bei Person B | 120 | 200 | 250  | 280 | 260 | 240 | 180 | 120 | 120 |

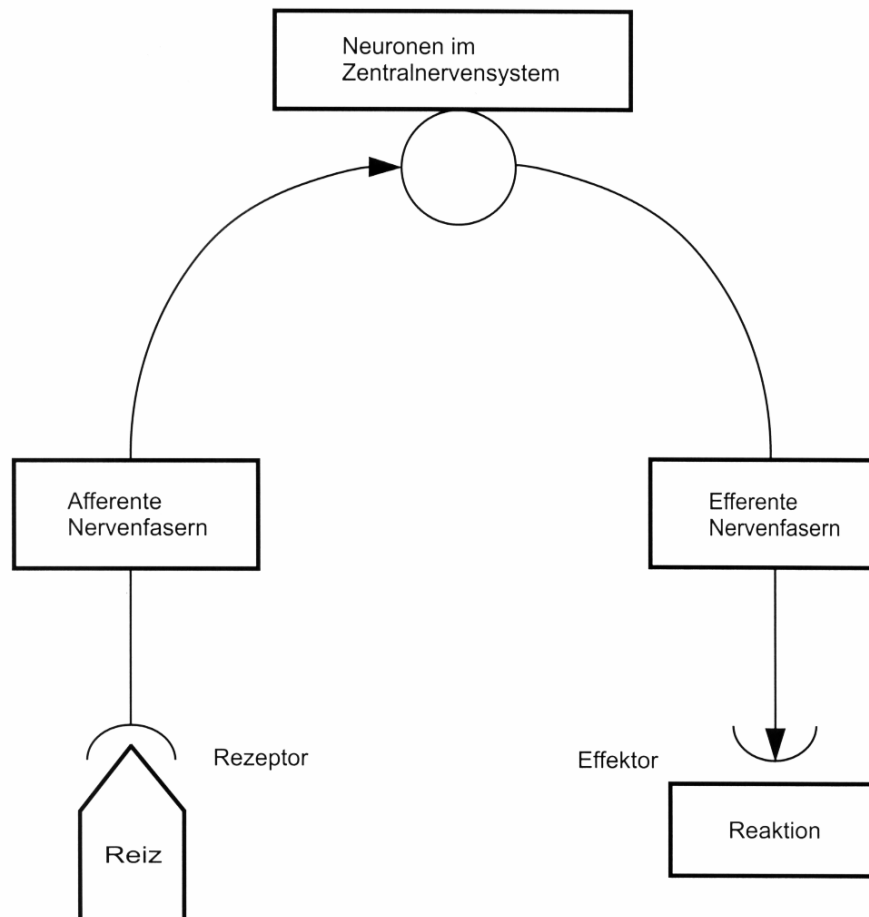
Aus: Starke, A. (Hrsg.), Biologie heute S II, Arbeitsheft Cytologie, Entwicklungsbiologie, Stoffwechselphysiologie, Schroedel Verlag GmbH, Hannover 1998, S. 31





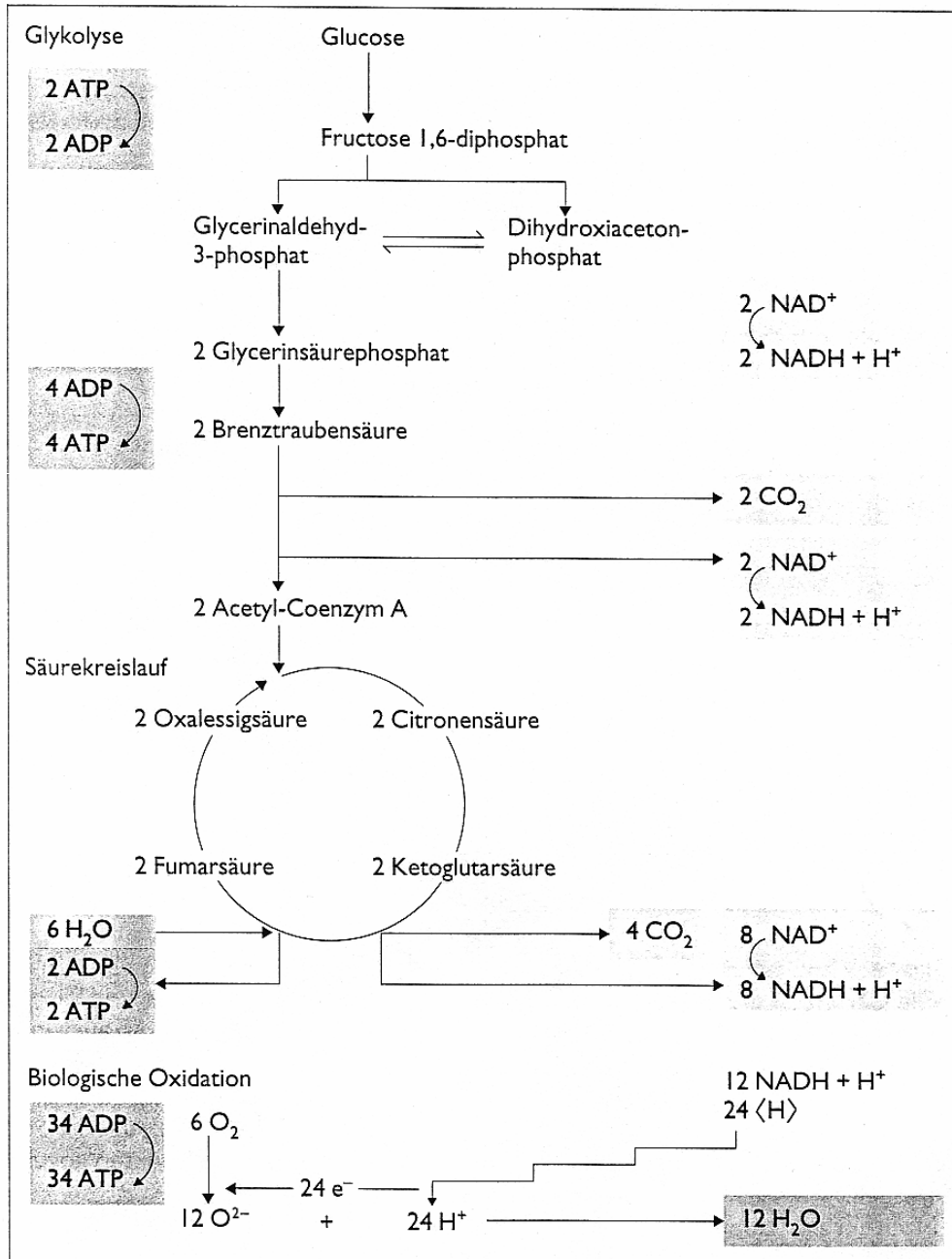
**Thema 3: Merkmale des Lebens**

- 1 Alle Lebewesen reagieren auf Reize.
  - 1.1 Erläutern Sie eine Reaktion auf den Hörvorgang des Menschen unter Nutzung der im Material 1 dargestellten Reiz-Reaktionskette.
  - 1.2 Beschreiben Sie die Erregungsleitung an Nervenfasern.  
Vergleichen Sie tabellarisch die Erregungsleitung an markhaltigen und marklosen Nervenfasern nach vier Kriterien, die den Zusammenhang zwischen Bau und Funktion verdeutlichen.
- 2 Leben ist an Energie gebunden.  
Die Nahrung ist Energiequelle des Menschen. So können z. B. Kohlenhydrate als hoch- bzw. niedermolekulare Verbindungen aufgenommen werden.
  - 2.1 Erläutern Sie den stoffwechselphysiologischen Prozess der Energiefreisetzung anhand des Materials 2.
  - 2.2 Weisen Sie Glucose in den bereit gestellten Nahrungsmitteln nach und fertigen Sie dazu ein Protokoll an.
  - 2.3 Erklären Sie, warum Glucoseaufnahme schneller zur Energiebereitstellung beim Menschen führt, als die Aufnahme von stärkehaltigen Nahrungsmitteln.
- 3 Lebewesen können sich fortpflanzen. Ihre Merkmale sind genetisch bedingt.  
Erstellen Sie für das im Material 3 dargestellte Beispiel das Kreuzungsschema für die F<sub>1</sub>-Generation und leiten Sie das Zahlenverhältnis der möglichen Phänotypen ab.

**Thema 3: Merkmale des Lebens****Material 1**  
**zur Aufgabe 1.1:** **Reiz-Reaktionskette**

### Thema 3: Merkmale des Lebens

#### Material 2 Schema zur Zellatmung zur Aufgabe 2.1:



Aus: Wissensspeicher Biologie, Volk und Wissen Verlag GmbH, Berlin 1995, S. 201

**Thema 3: Merkmale des Lebens****Material 3                      Beispiel zur Vererbung von Haarform und Sommersprossen  
zur Aufgabe 3:                beim Menschen**

Die Haarform des Menschen wird intermediär vererbt. Es sind hierfür zwei Allele vorhanden. Ein Allel steuert die Ausbildung glatter Haare, das andere Allel ruft krause Haare hervor. Gewellte Haare treten bei Mischerbigkeit auf.

Eine Frau mit gewelltem Haar und Sommersprossen heiratet einen Mann, der ebenfalls gewellte Haare und Sommersprossen besitzt.

Beide Ehepartner sind im Merkmal „Sommersprossen“ mischerbig.

Die Gene für die Haarform und die Sommersprossen liegen auf verschiedenen Chromosomen.

Nach: Bils, W. und Dürr, G., Übungsaufgaben zum Biologieunterricht in der Sekundarstufe II, Quelle und Meyer Verlag, Heidelberg · Wiesbaden 1993, S. 158