



# SACHSEN-ANHALT

Kultusministerium

## SCHRIFTLICHE ABITURPRÜFUNG 2006

Biologie  
(Leistungskursniveau)

Einlesezeit: 30 Minuten  
Bearbeitungszeit: 300 Minuten

Der Prüfling wählt je ein Thema aus den Gebieten **G** (Grundlagen) und **V** (Vertiefung) zur Bearbeitung aus. Die zwei zur Bewertung vorgesehenen Themen sind vom Prüfling anzu-  
kreuzen. Die Entscheidung ist mit der Unterschrift zu bestätigen.

### Themenblock Grundlagen (G)

<b>Thema G 1:</b>	Kulturpflanzen - Grundlage der Ernährung	<input type="checkbox"/>
<b>Thema G 2:</b>	Phänomene in der Natur	<input type="checkbox"/>

### Themenblock Vertiefung (V)

<b>Thema V 1:</b>	Der Zellkern	<input type="checkbox"/>
<b>Thema V 2:</b>	Partnerwahl beim Guppy	<input type="checkbox"/>
<b>Thema V 3:</b>	Experimente mit Hefezellen	<input type="checkbox"/>

Unterschrift des Prüflings: .....

## Thema G 1: Kulturpflanzen – Grundlage der Ernährung

1 Mais hat für die menschliche Ernährung große Bedeutung.

Nennen Sie sechs Faktoren, die das Wachstum und damit auch den Ertrag beim Maisanbau beeinflussen.

Erläutern Sie die Beeinflussung des Wachstums durch das komplexe Zusammenwirken von drei dieser Faktoren.

2 Kartoffelpflanzen speichern in ihren unterirdischen Sprossknollen Stärke und andere Stoffe. Bei Belichtung färben sich diese Sprossknollen grün.

2.1 Beschreiben Sie den im Material 1 dargestellten Energie- und Stoffwechselprozess.

2.2 Fertigen Sie eine beschriftete Skizze von einem Chloroplasten an.

Erläutern Sie auf dieser Grundlage mithilfe des Materials 2 die Plastidenumwandlung in Sprossknollen.

3 Nahrungspflanzen enthalten u. a. auch Stoffe, die auf Menschen schädigend wirken können.

3.1 Im Material 3 sind einige gesundheitsschädigende Stoffe von Nahrungspflanzen beschrieben.

Erläutern Sie die Bedeutung der Speicherung dieser Inhaltsstoffe für die Pflanze sowie mögliche Beeinträchtigungen der Funktionen des menschlichen Organismus durch diese Inhaltsstoffe.

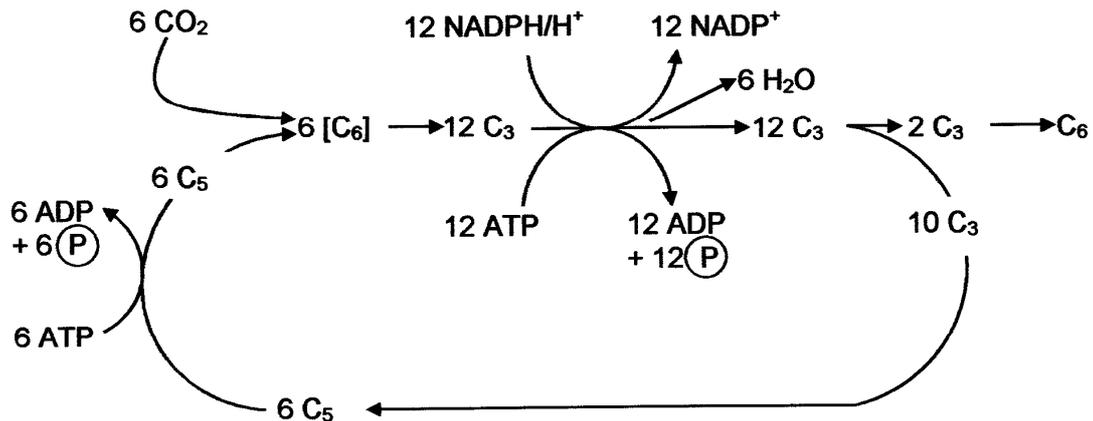
3.2 In Grönland wurde bei einigen Ureinwohnern, den Inuit, eine Saccharoseunverträglichkeit festgestellt. Sie tritt mit einer Häufigkeit von 9 % in der Bevölkerung auf und beruht auf einem erblichen Mangel an dem Enzym Saccharase. Im Material 4 ist das Auftreten dieses Stoffwechseldefekts innerhalb einer Familie dargestellt.

Geben Sie den Erbgang sowie alle möglichen Genotypen der Personen 1, 2, 10, 11, 14, 15, 19, 21 im Stammbaum an. Begründen Sie Ihre Aussagen.

# Thema G 1: Kulturpflanzen – Grundlage der Ernährung

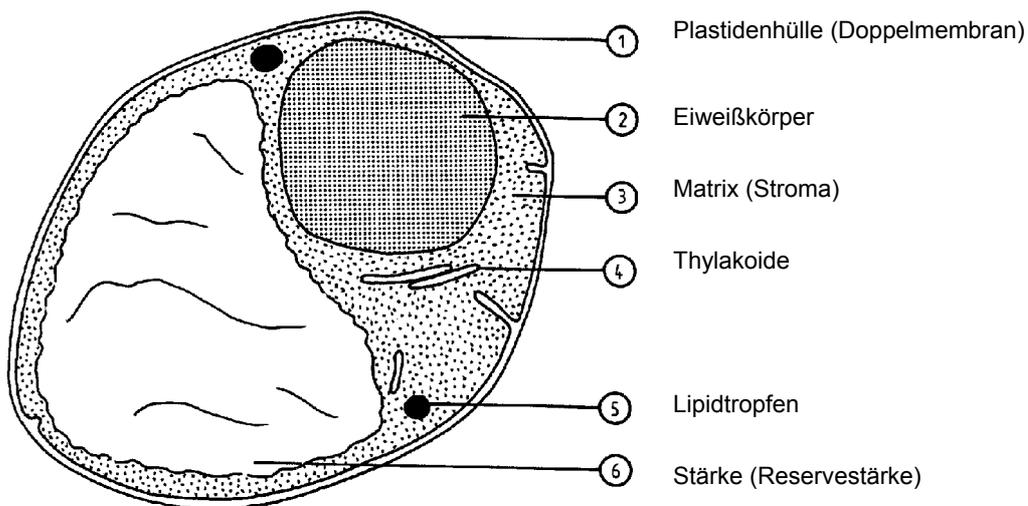
## Materialien zum Thema G 1

### Material 1 zur Aufgabe 2.1: Energie- und Stoffwechselprozess bei Pflanzen



Nach: Hüntner, M., Biokatalyse und Stoffwechselwege, © 2001 Stark Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, Freising, S. 63, www.stark-verlag.de

### Material 2 zur Aufgabe 2.2: Schematische Darstellung eines Leukoplasten



Nach: Jaenicke, J., Materialien-Handbuch, Kursunterricht Biologie, Band 2, Zellbiologie, Aulis Verlag Deubner und Co. KG, Köln 1990, S. 131

## Thema G 1: Kulturpflanzen – Grundlage der Ernährung

### Materialien zum Thema G 1

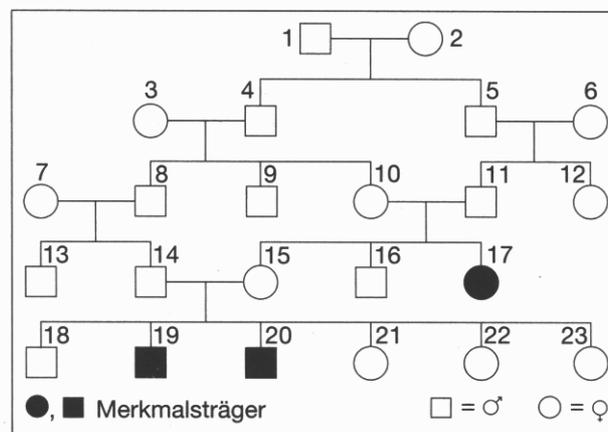
#### Material 3 zur Aufgabe 3.1: Einige gesundheitsschädigende Inhaltsstoffe von Nahrungspflanzen

**Solanin** ist ein Stoff, der in Blättern und Früchten der Kartoffelpflanze, aber auch in grünen Kartoffelknollen nachgewiesen werden kann. Er hemmt das transmitterspaltende Enzym Acetylcholinesterase, beispielsweise an neuromuskulären Synapsen.

**Proteaseinhibitoren** kommen in vielen Gemüsesorten vor (z. B. in allen Hülsenfruchtarten, Kartoffeln, Rüben). Sie beeinflussen die Aktivität von Verdauungsenzymen. Häufig wird das Enzym Trypsin gehemmt. Durch Erhitzen können diese Proteaseinhibitoren unwirksam gemacht oder in ihrer Aktivität stark eingeschränkt werden.

**Cyanogene Glykoside** sind in Kichererbsen und Sojabohnen, in geringen Mengen auch in Gartenerbsen und Gemüsebohnen enthalten. Beim Garen werden sie ebenfalls zerstört. Beim Genuss der rohen Samen wird nach enzymatischer Spaltung Blausäure freigesetzt. Blausäure wirkt störend auf wesentliche Vorgänge der Endoxidation innerhalb der Atmungskette.

#### Material 4 zur Aufgabe 3.2: Stammbaum einer Familie mit Saccharoseunverträglichkeit



Aus: Starke, A. (Hrsg.) und Eler, H., Biologie heute S II, Arbeitsheft Ökologie, Genetik, Immunbiologie, © Bildungshaus Schulbuchverlage Westermann Schroedel Diesterweg Schöningh Winklers GmbH, Hannover 1998, S. 50, [www.schroedel.de](http://www.schroedel.de)

## Thema G 2: Phänomene in der Natur

- 1 Das Leben ist unter anderem an komplexe molekularbiologische Strukturen gebunden.
  - 1.1 Die DNA als eine komplexe molekularbiologische Struktur codiert den Bauplan spezifischer Proteine.

Beschreiben Sie den Verlauf der Proteinbiosynthese.
  - 1.2 Durch gentechnische Verfahren lässt sich die DNA verändern.

Erläutern Sie das im Material 1 dargestellte gentechnische Verfahren zur Herstellung transgener Bakterien.
  - 1.3 Der molekularbiologische Mechanismus zur Genregulation wurde bei Prokaryoten umfangreich untersucht.

Beschreiben Sie eine Möglichkeit der Genregulation bei Prokaryoten auf der Grundlage des Operonmodells unter Einbeziehung einer beschrifteten Skizze.
- 2 Bei Organismen haben sich im Verlauf der Evolution vielseitige Überwinterungsstrategien entwickelt.
  - 2.1 Der Winterschlaf ist eine beim Feldhamster jährlich zu beobachtende Verhaltensweise, die auch genetisch bedingt ist.

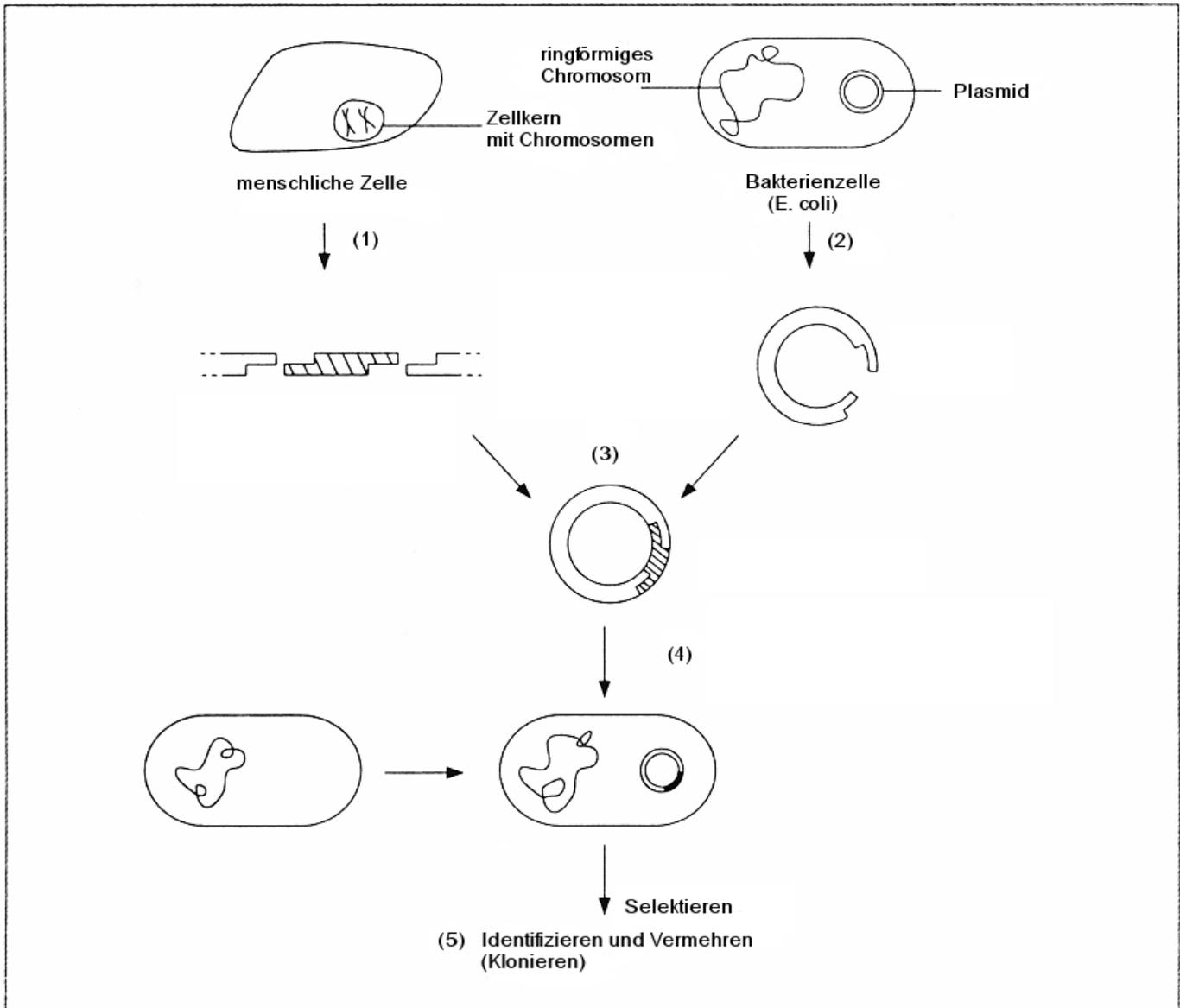
Interpretieren Sie unter Nutzung des Materials 2 diese Verhaltensweise im Hinblick auf ultimate und proximate Ursachen.
  - 2.2 Erläutern Sie die stoffwechselphysiologischen Vorgänge beim Erwachen eines Winterschläfers unter Nutzung von Material 3 A.

Begründen Sie den Verlauf der Kurve für den Sauerstoffverbrauch nach dem Erreichen der konstanten Körpertemperatur beim Hamster auf der Grundlage der im Material 3 B dargestellten Prozesse.

## Thema G 2: Phänomene in der Natur

### Materialien zum Thema G 2

#### Material 1 zur Aufgabe 1.2: Gentechnisches Verfahren zur Herstellung transgener Bakterien



Aus: Meinhard, B. und Moisl, F., Abitur-Training Biologie 1, Leistungskurs, © 1995 Stark Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, Freising, überarb. Auflage 2006, S. 111, [www.stark-verlag.de](http://www.stark-verlag.de)

## **Thema G 2: Phänomene in der Natur**

### **Materialien zum Thema G 2**

#### **Material 2 zur Aufgabe 2.1: Informationstext zum Feldhamster**

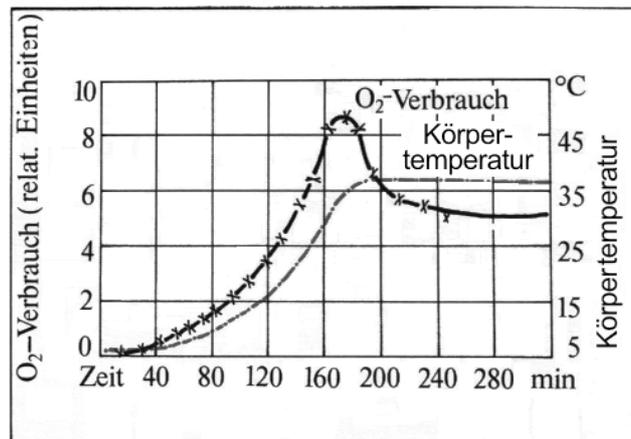
Feldhamster sind etwa rattengroße, gedrungene Tiere mit Stummelschwanz. Sie bewohnen tiefgründig (lehmig-tonige) Böden in Agrargebieten. Die vor allem nachtaktiven Tiere sind gelegentlich auch am Tage oder in den Abendstunden zu beobachten. Sie leben als Einzelgänger. Jedes Tier besitzt seinen eigenen Bau. Nur zur Paarungszeit dulden Weibchen einzelne Männchen in ihrem Bau. Die Hamster graben ausgedehnte und tiefe Gangsysteme mit Wohn- und Vorratskesseln mit mehreren Eingängen. Im Sommer sind die Baue etwa 60 cm und im Winter bis maximal 200 cm tief. In den Sommermonaten legen die Hamster bis zu 15 kg Nahrungsvorräte an. Diese bestehen aus Getreidekörnern, Hülsenfrüchten, Wurzeln und anderen Pflanzenteilen. Die Hamster richten dazu vorher eine mit trockenem Pflanzmaterial dick ausgepolsterte Schlafkammer und eine Vorratskammer ein. Die Eingänge zum Bau werden mit Erde verschlossen. Die Tiere schlafen nicht den gesamten Winter durch, sondern erwachen anfangs täglich, um Vorräte zu fressen. Im Laufe des Winters werden die Schlafphasen immer länger. Der Eintritt in den Winterschlaf wird nicht nur durch das Absinken der Außentemperatur, sondern auch durch die Tageslänge beeinflusst. Vor Beginn des Winterschlafs durchlaufen die Feldhamster ab Ende August eine Vorbereitungsphase, in der sich die Tätigkeit der Keimdrüsen einstellt und sich ihr Körpergewicht erhöht. Die eigentliche Winterschlafperiode beginnt im späten Oktober. Eine entscheidende Rolle in diesem Zyklus spielt offenbar das Hormon Melatonin, das bei Dunkelheit von der Zirbeldrüse ausgeschüttet wird. Tageslicht wird über die Netzhaut wahrgenommen. In der Zirbeldrüse werden neuronale Informationen in hormonelle Signale umgewandelt.

## Thema G 2: Phänomene in der Natur

### Materialien zum Thema G 2

#### Material 3 zur Aufgabe 2.2:

#### A Physiologische Veränderungen beim Erwachen des Hamsters aus dem Winterschlaf



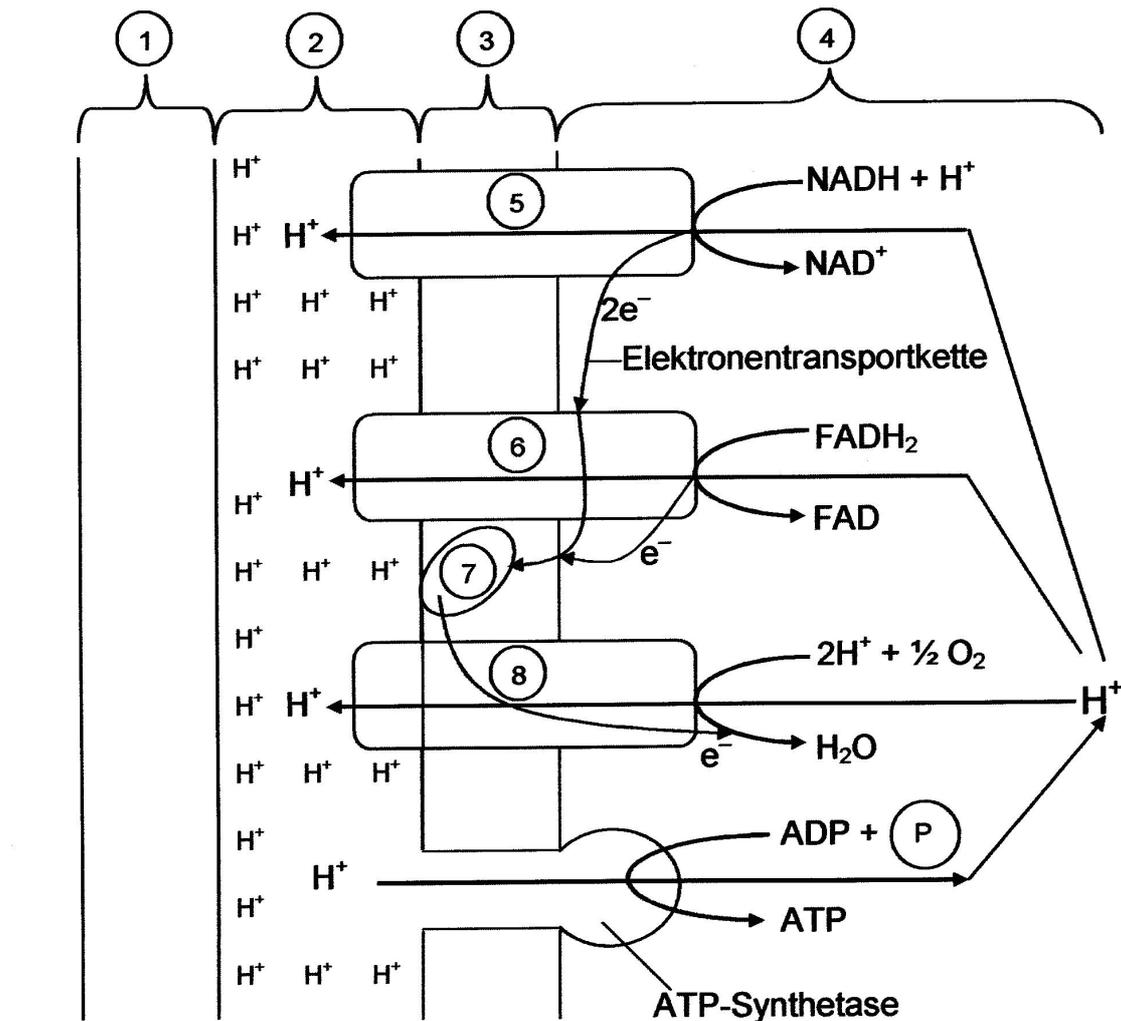
Aus: Hafner, L. und Philipp, E., Materialien für den Sekundarbereich II Biologie, Ökologie, © Bildungshaus Schulbuchverlage Westermann Schroedel Diesterweg Schöningh Winklers GmbH, Hannover 1990, S. 17

## Thema G 2: Phänomene in der Natur

### Materialien zum Thema G 2

#### Material 3 zur Aufgabe 2.2:

#### B Reaktionen in Mitochondrien



Legende:

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| ① äußere Mitochondrienmembran | ② Mitochondrienmembran-Zwischenraum     |
| ③ innere Mitochondrienmembran | ④ Innenraum des Mitochondriums (Matrix) |
| ⑤ bis ⑧ Redoxsysteme          |   |

Nach: Jaenicke, J. und Miram, W. (Hrsg.), Biologie heute S II, Lehrerhandbuch für den Sekundarbereich II, Band 1, © Bildungshaus Schulbuchverlage Westermann Schroedel Diesterweg Schöningh Winklers GmbH, Hannover 1990, S. 59, [www.schroedel.de](http://www.schroedel.de)

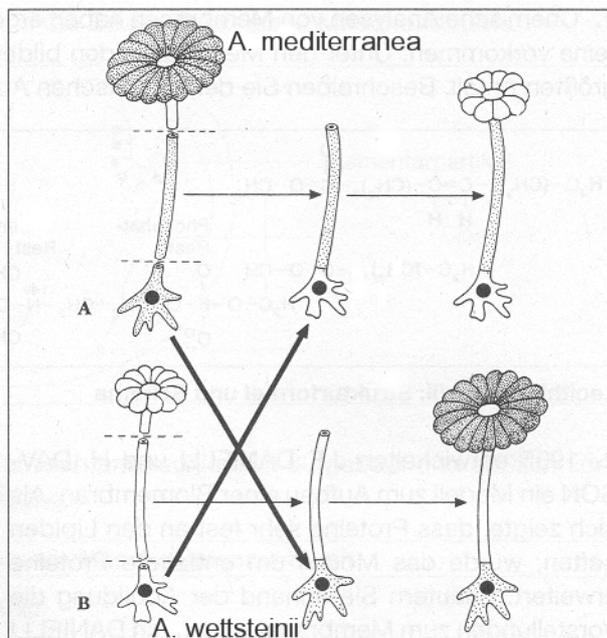
## Thema V 1: Der Zellkern

Zellkerne sind ein Merkmal fast aller eukaryotischer Zellen.

- 1 Stellen Sie ein Frischpräparat mit angefärbten Zellkernen von der Epidermis der konvexen Seite einer Zwiebelschuppe her.  
Fertigen Sie eine beschriftete mikroskopische Zeichnung an.
- 2 Werten Sie die in den Materialien 1 und 2 dargestellten Transplantationsexperimente mit zellkernhaltigen Zellen aus.  
Formulieren Sie mögliche Problemstellungen, die den jeweiligen Experimenten zugrunde liegen.  
Erläutern Sie die Aussage: „Zellkerne stellen offene Systeme dar.“

### Materialien um Thema V 1

#### Material 1 zur Aufgabe 2: Transplantationsexperimente mit Algenarten



Die Schirmalge *Acetabularia* kommt im Mittelmeerraum in zwei Arten vor. Sie wird sechs bis neun Zentimeter groß und besteht bis zur Ausbildung von Fortpflanzungszellen aus einer einzigen Zelle. Die Arten haben nur einen Zellkern und unterscheiden sich deutlich in der Hutform.

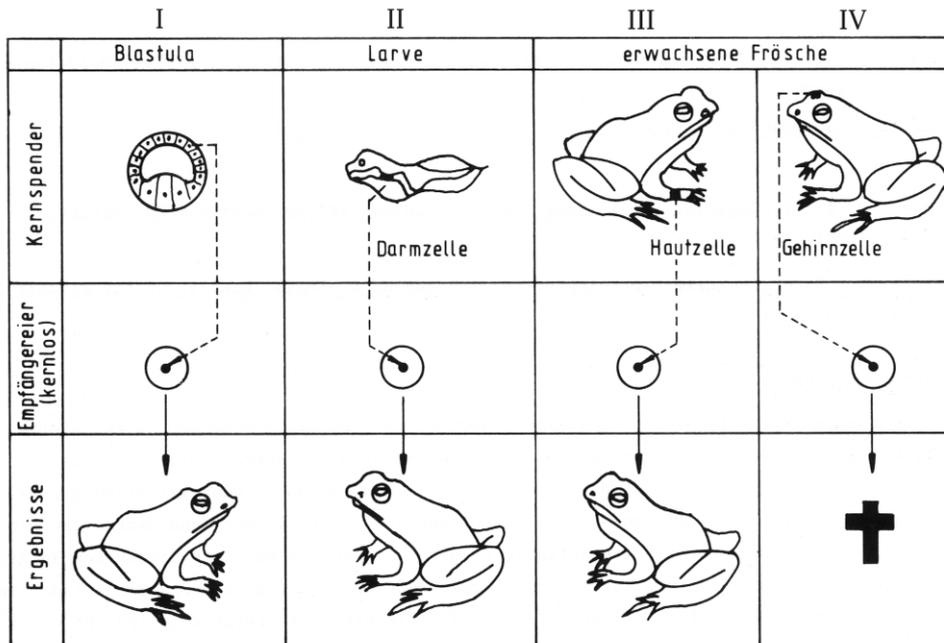
Mit beiden Algenarten wurden Transplantationsexperimente durchgeführt. Die nebenstehenden Abbildungen zeigen die Durchführung und Ergebnisse der Experimente.

Aus: Starke, A. (Hrsg.), Biologie heute SII, Arbeitsheft Cytologie, Entwicklungsbiologie, Stoffwechselphysiologie, © Bildungshaus Schulbuchverlage Westermann Schroedel Diesterweg Schöningh Winklers GmbH, Hannover 1998, S. 9, [www.schroedel.de](http://www.schroedel.de)

# Thema V 1: Der Zellkern

## Materialien zum Thema V 1

### Material 2 zur Aufgabe 2: Kerntransplantationen bei Amphibien



Nach: Jaenicke, J. (Hrsg.), Materialien zum Kursunterricht Biologie Teil 3, Aulis Verlag Deubner & Co KG, Köln 1988, S. 247

## Thema V 2: Partnerwahl beim Guppy (*Poecilia reticulata*)

Die Partnerwahl des Guppyweibchens hängt unter anderem von der Färbung des Männchens ab.

- 1 Planen Sie mithilfe des Materials ein Experiment, mit dem Sie zeigen können, dass weibliche Guppys Männchen mit intensiver gefärbten Körperarealen für die Fortpflanzung bevorzugen.  
Formulieren Sie hierzu eine Problemstellung, eine Vorüberlegung (Hypothese) und eine Durchführungsvariante.
- 2 Erläutern Sie das im Material beschriebene Wahlverhalten weiblicher Guppys im Zusammenhang mit dem Fitnesskonzept der Verhaltensbiologie.  
Stellen Sie eine Hypothese auf, in welche Richtung sich das Merkmal „Rotes Körperareal“ bei Guppymännchen im weiteren Verlauf der Evolution entwickeln könnte.  
Diskutieren Sie ein „Für“ und „Wider“ dieser hypothetischen evolutionären Entwicklung.

### Materialien zum Thema V 2

#### Partnerwahl beim Guppy (*Poecilia reticulata*)

Weibchen des Guppys gebären ca. alle vier Wochen weit entwickelte Jungtiere. Anschließend sind sie wieder wenige Tage paarungsbereit. Männchen dagegen sind ständig paarungsbereit und balzen die Weibchen an.

Das weibliche Wahlverhalten wird hauptsächlich von zwei Eigenschaften der Männchen bestimmt. Es hängt von der Balzhäufigkeit und der Farbintensität ihrer Carotinoid-Pigmente ab. Die Carotinoide sind auf kleine, unregelmäßig verteilte rote Körperareale konzentriert.

Die Männchen können Carotinoide nicht selbst synthetisieren. Deshalb müssen sie diese mit der Nahrung aufnehmen.

Nach: Franck, D., Verhaltensbiologie, Georg Thieme Verlag, Stuttgart und New York 1997, S. 129

## Thema V 3: Experimente mit Hefezellen

- 1 Im Material 1 sind Ergebnisse von Experimenten zum anaeroben Glucoseabbau dargestellt.

Werten Sie das Material 1 aus und erklären Sie mithilfe des Materials 2 die Konzentrationsänderungen von Fructosediphosphat und ATP in den beiden Gefäßen.

- 2 Der Energiestoffwechsel von Hefezellen kann durch Natriumsulfit ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) gestört werden. Ergebnisse von Experimenten zur Beeinflussung des Energiestoffwechsels von Hefezellen durch Natriumsulfit sind im Material 3 dargestellt.

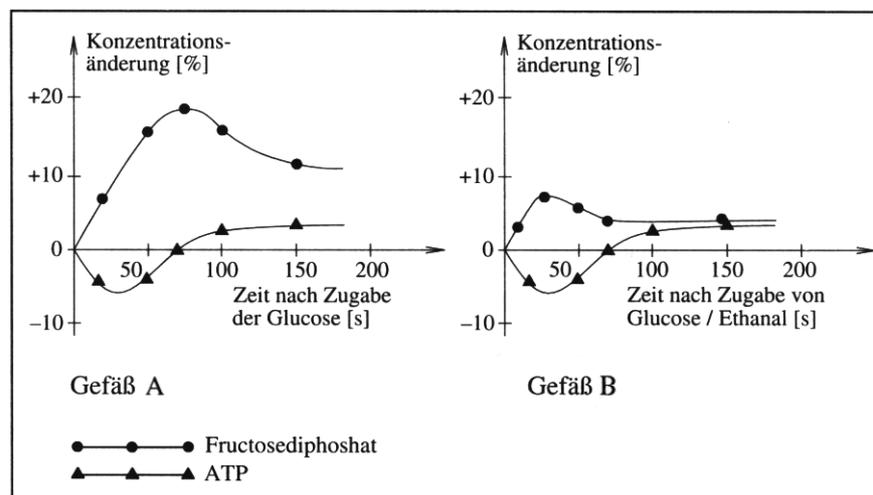
Erklären Sie die Versuchsergebnisse und formulieren Sie mithilfe des Materials 2 eine begründete Vermutung, bei welchem Reaktionsschritt Natriumsulfit ein Enzym im Energiestoffwechsel der Hefezellen beeinflusst.

### Materialien zum Thema V 3

#### Material 1 zur Aufgabe 1: Experimente mit Hefezellen

Zur Untersuchung des anaeroben Glucoseabbaus bei Hefezellen wurde eine Hefekultur in zwei Gefäße (Gefäß A und Gefäß B) aufgeteilt. Beide Gefäße wurden mit Glucose versetzt und unter anaeroben Bedingungen gehalten; in Gefäß B wurde zusätzlich Ethanal gegeben. Die Konzentrationen an gebildetem Fructosediphosphat und ATP wurden gemessen.

Ergebnisse der Experimente:



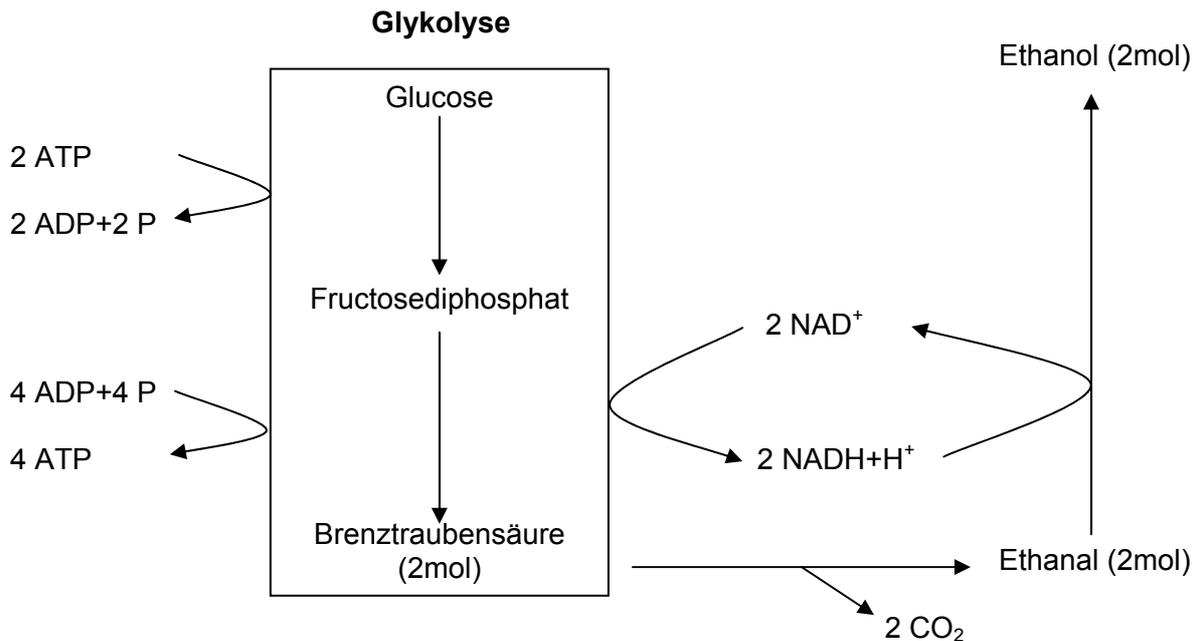
Nach: Mangold, M., Regulation der Dissimilation von Hefezellen, in: Unterrichtsmaterialien Biologie für Lehrkräfte, © 1995 Stark Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, Freising, Kapitel B 4.7, S. 23, [www.starkverlag.de](http://www.starkverlag.de)

### Thema V 3: Experimente mit Hefezellen

#### Materialien zum Thema V 2

Material 2 zur Aufgabe 1 und Aufgabe 2:

Vereinfachtes Schema zum anaeroben Abbau von Glucose



Nach: Starke, A. (Hrsg.), Biologie heute S II, Arbeitsheft Cytologie, Entwicklungsbiologie, Stoffwechselphysiologie © Bildungshaus Schulbuchverlage Westermann Schroedel Diesterweg Schöningh Winklers GmbH, Hannover 1998, S. 64, www.schroedel.de

#### Material 3 zur Aufgabe 2: Experimente zur Beeinflussung des Stoffwechsels bei Hefezellen

Kolben: 20 g Hefe, 200 ml Wasser 20 g Glucose	Veränderte Versuchsbedingungen	Beobachtungen
1	Luftdicht verschlossen	CO <sub>2</sub> -Abgabe
2	Zugabe von Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> + luftdicht verschlossen	Keine CO <sub>2</sub> -Abgabe
3	Durchlüftung mit Aquarienpumpe	CO <sub>2</sub> -Abgabe
4	Zugabe von Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> + Durchlüftung mit Aquarienpumpe	CO <sub>2</sub> -Abgabe

Nach: Bills, W. und Dürr, G., Übungsaufgaben zum Biologieunterricht in der Sekundarstufe II, Biologische Arbeitsbücher, 40; Quelle und Meyer Verlag, Heidelberg, Wiesbaden 1993, S. 130