



# SACHSEN-ANHALT

Kultusministerium

## SCHRIFTLICHE ABITURPRÜFUNG 2006

Biologie  
(Grundkursniveau)

Einlesezeit: 30 Minuten  
Bearbeitungszeit: 210 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 anzukreuzen. Die Entscheidung ist mit der Unterschrift zu bestätigen.

### Themenblock Grundlagen (G)

<b>Thema G 1:</b>	Bäume	<input type="checkbox"/>
<b>Thema G 2:</b>	Biokatalysatoren	<input type="checkbox"/>

### Themenblock Vertiefung (V)

<b>Thema V 1:</b>	Von Macaranga-Bäumen, Ameisen und Fraßinsekten	<input type="checkbox"/>
<b>Thema V 2:</b>	Das Netzbauverhalten der Kreuzspinne	<input type="checkbox"/>
<b>Thema V 3:</b>	Vererbung der Gefiederfarbe beim Rosakakadu	<input type="checkbox"/>

Unterschrift des Prüflings: .....

## Thema G 1: Bäume

- 1 Im Laufe der Evolution haben sich enge Wechselbeziehungen zwischen einzelnen Baum- und Tierarten entwickelt.
  - 1.1 Im Material 1 sind Informationen über Beziehungen der Eiche zu anderen Arten von Organismen dargestellt.

Erläutern Sie an den vorliegenden Beispielen die jeweiligen Formen von Wechselbeziehungen zwischen Organismen.
  - 1.2 Das Verhalten von Eichelhähern beim Transport von Früchten wurde in Freilandbeobachtungen untersucht.

Beschreiben Sie die im Material 2 dargestellten Zusammenhänge und beurteilen Sie die Strategie der Vögel beim Eicheltransport.
- 2 Die Fotosynthese der Bäume findet in den Laubblättern statt. Rotbuchen bilden in verschiedenen Kronenregionen unterschiedliche Laubblätter aus.
  - 2.1 Beschreiben Sie den Verlauf des Calvinzyklus unter Nutzung des Materials 3. Gehen Sie dabei auch auf dessen Beziehungen zur lichtabhängigen Phase der Fotosynthese ein.
  - 2.2 Vergleichen Sie unter Nutzung von Material 4 Sonnen- und Schattenblätter der Rotbuche unter anatomischen, stoffwechselfysiologischen und ökologischen Aspekten.
- 3 Für die Papierproduktion werden Bäume mit möglichst geringem Gehalt an Lignin (Holzstoff) benötigt. Bei Pappeln wird versucht dafür die Ligninproduktion gentechnisch zu beeinflussen. Die transgenen Pappeln enthalten zusätzlich zu einem Gen für ein Enzym des Ligninstoffwechsels einen DNA-Abschnitt, der komplementär zu diesem Gen ist. Beide Abschnitte werden im Zusammenhang transkribiert. Die entstehenden m-RNA Moleküle können einen Doppelstrang bilden.

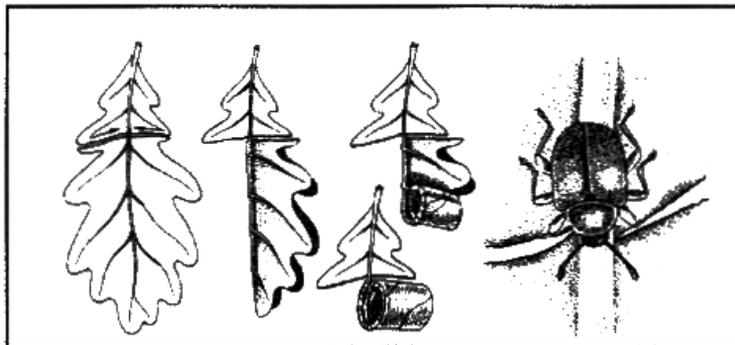
Begründen Sie, warum in diesen transgenen Zellen die Ligninproduktion gestört ist.

## Thema G 1: Bäume

### Materialien zum Thema G 1

#### Material 1 zur Aufgabe 1.1: Wechselbeziehungen zwischen Eichen und anderen Arten von Organismen

A – Vorbereitung einer Kammer für die Eiablage durch den Eichenblattroller



Aus: Klausnitzer, B., Wunderwelt der Käfer, Edition Leipzig, Leipzig 1981, S. 187

B – In Mischbeständen dominieren Buchen bei der Durchwurzelung des Oberbodens gegenüber Eichen deutlich. In reinen Eichenbeständen durchwurzelt die Eiche den Oberboden dagegen ähnlich stark wie die Buche.

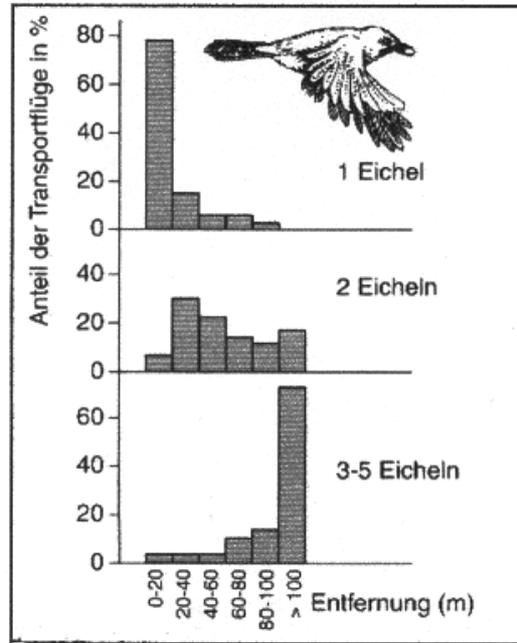
C – Eichelhäher ernähren sich und ihre Nestlinge im Frühjahr vor allem von blattfressenden Insekten. Sobald sich im Herbst die Eicheln aus den Näpfen lösen lassen, beginnen die Vögel mit der Ernte. Sie können bis zu vier Eicheln in der Speiseröhre und eine weitere im Schnabel transportieren. Am Zielort, oft an den Rändern von Lichtungen, angekommen, werden die Eicheln ausgespien und vergraben. Die vergrabenen Eicheln dienen den Vögeln als Wintervorrat. Im Sommer des Folgejahres werden aber auch Eichenkeimlinge aufgesucht, die sich in übersehenen Verstecken entwickelt haben. Die Vögel rütteln an den Keimlingen und ziehen unverbrauchte Reste der Eichelhälften aus dem Boden. Dies geschieht in der Regel ohne die Keimpflanze zu schädigen.

Nach: Twenhöven, F. L. und Härdtle, W., Buche oder Eiche, in: Unterricht Biologie 253, Erhard Friedrich Verlag GmbH, Seelze 2000, S. 9

# Thema G 1: Bäume

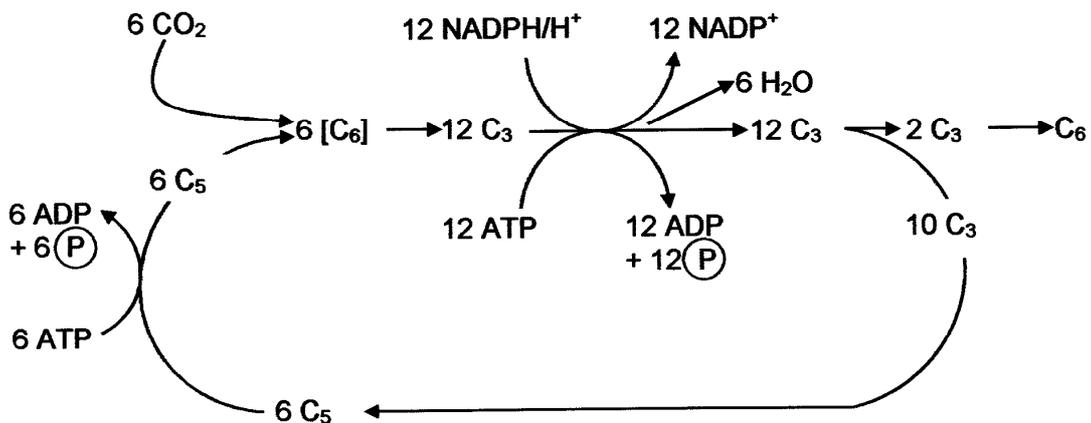
## Materialien zum Thema G 1

### Material 2 zur Aufgabe 1.2: Beobachtungsergebnisse zum Transportverhalten von Eichelhähern



Nach: Twenhöven, F. L. und Härdtle, W., Buche oder Eiche, in: Unterricht Biologie 253, Erhard Friedrich Verlag GmbH, Seelze 2000, S. 9

### Material 3 zur Aufgabe 2.1: Calvinzyklus



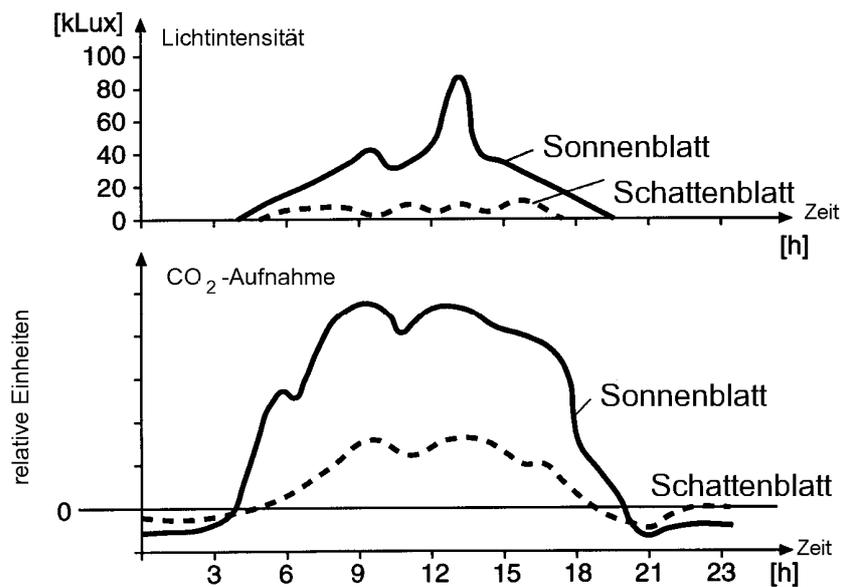
Nach: Hüntner, M., Biokatalyse und Stoffwechselwege, © 2001 Stark Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, Freising, S. 63, www.stark-verlag.de

# Thema G 1: Bäume

## Materialien zum Thema G 1

### Material 4 zur Aufgabe 2.2: Angaben zu Sonnen- und Schattenblättern der Rotbuche

A – Gaswechsel bei Sonnen- und Schattenblättern der Rotbuche an einem Sommertag



Aus: Jaenicke, J. (Hrsg.), Materialien-Handbuch, Kursunterricht Biologie, Band 3/II Ökologie II, Aulis Verlag Deubner und Co. KG, Köln 1994, S. 353

B – Angaben zum Bau von Sonnen- und Schattenblättern der Rotbuche

Blatttyp	Dicke der oberen Epidermis (µm)	Dicke des Palisadengewebes (µm)	Dicke des Schwammgewebes (µm)	Dicke der unteren Epidermis (µm)	Anzahl der Spaltöffnungen pro mm <sup>2</sup>
Sonnenblatt	14	87	46	13	413
Schattenblatt	9	20	35	9	113

Nach: Twenhöven, F. L., Untersuchungen im Blätterwald, in: Unterricht Biologie 253, Erhard Friedrich Verlag GmbH, Seelze 2000, S. 48

## Thema G 2: Biokatalysatoren

- 1 Enzyme sind als Biokatalysatoren für Organismen lebensnotwendig.
  - 1.1 Beschreiben Sie die Struktur von Enzymen und erläutern Sie drei Eigenschaften von Enzymen.
  - 1.2 Werten Sie die im Material 1 dargestellten Aktivitätskurven von zwei Enzymen des menschlichen Verdauungssystems aus und leiten Sie aus den Kurven ab, in welchen Abschnitten des Verdauungssystems diese Enzyme wirken können.
- 2 Im Material 2 ist ein Molekülausschnitt des Enzyms Pepsin als Aminosäuresequenz dargestellt.

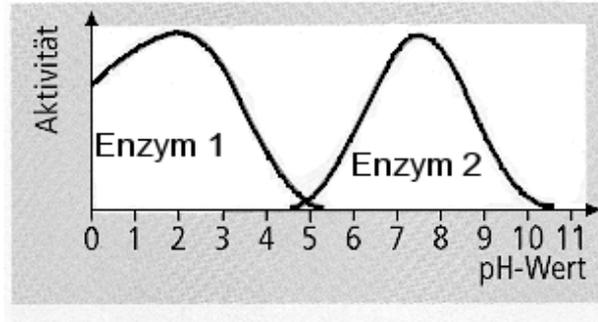
Ermitteln Sie von der im Material 2 dargestellten Pepsin-Aminosäuresequenz mithilfe der im Material 3 abgebildeten Code-Sonne einen der möglichen entsprechenden DNA-Abschnitte für die Bildung des Enzyms.
- 3 Enzyme sind auch an der Erregungsübertragung an Synapsen von Nervenzellen beteiligt.

Beschreiben Sie mithilfe der Skizze im Material 4 die Vorgänge bei der Erregungsübertragung an einer Synapse und erläutern Sie die Funktion des Enzyms Acetylcholinesterase bei diesem Vorgang.

## Thema G 2: Biokatalysatoren

### Materialien zum Thema G 2

**Material 1 zur Aufgabe 1.2:** Aktivität von Enzymen aus verschiedenen Abschnitten des menschlichen Verdauungssystems

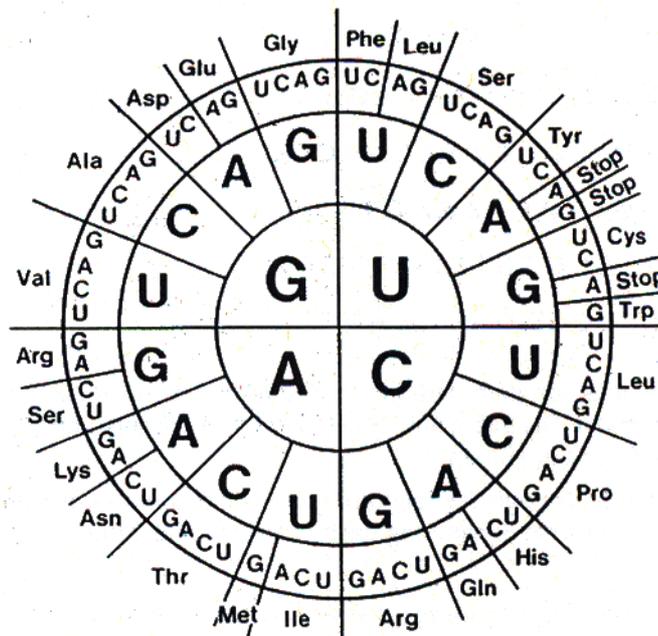


Nach: Jaenicke, J. und Paul, A., Biologie heute entdecken S II, © Bildungshaus Schulbuchverlage Westermann Schroedel Diesterweg Schöningh Winklers GmbH, Braunschweig 2004, S. 81, www.schroedel.de

**Material 2 zur Aufgabe 2:** Pepsin-Aminosäuresequenz

-Val-Trp-Thr-Thr-Thr-Thr-Ala-

**Material 3 zur Aufgabe 2:** Code-Sonne



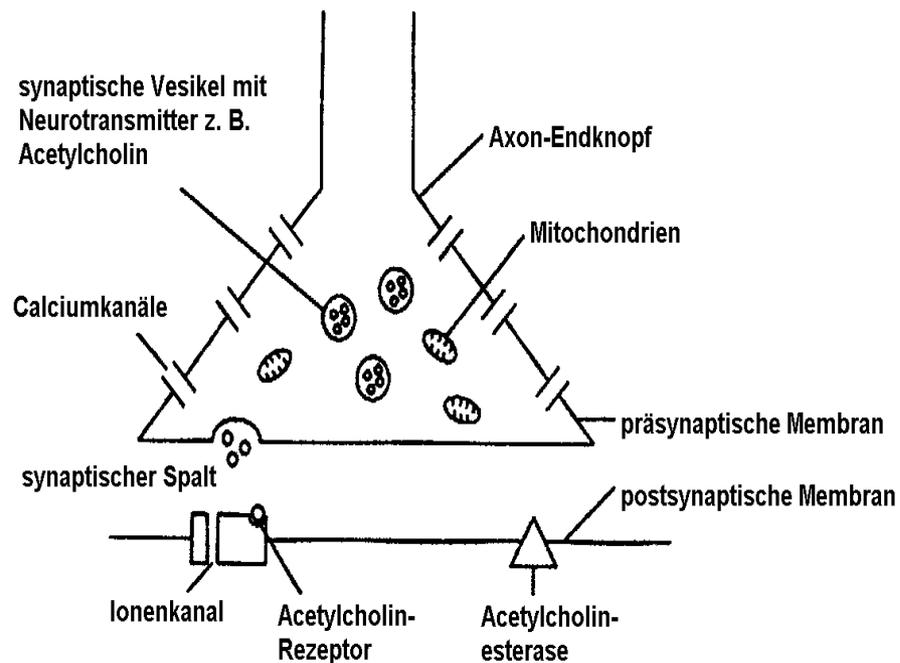
Die m-RNA Codons sind von innen nach außen zu lesen.

Aus: Pews-Hocke, V. (Hrsg.), Genetik Sekundarstufe II, Paetec Gesellschaft für Bildung und Technik mbH, Berlin 1996, S. 31

## Thema G 2: Biokatalysatoren

### Materialien zum Thema G 2

Material 4 zur Aufgabe 3: Vorgänge an einer erregenden Synapse einer Nervenzelle



Hinweis: Das Enzym Acetylcholinesterase kommt sowohl im synaptischen Spalt als auch an der postsynaptischen Membran vor.

## Thema V 1: Von Macaranga-Bäumen, Ameisen und Fraßinsekten

Auf der malaiischen Halbinsel vorkommende Macaranga-Bäume werden von zahlreichen Insektenarten besiedelt. Das Zusammenleben des Baumes mit den Insekten wurde in Freilandexperimenten untersucht.

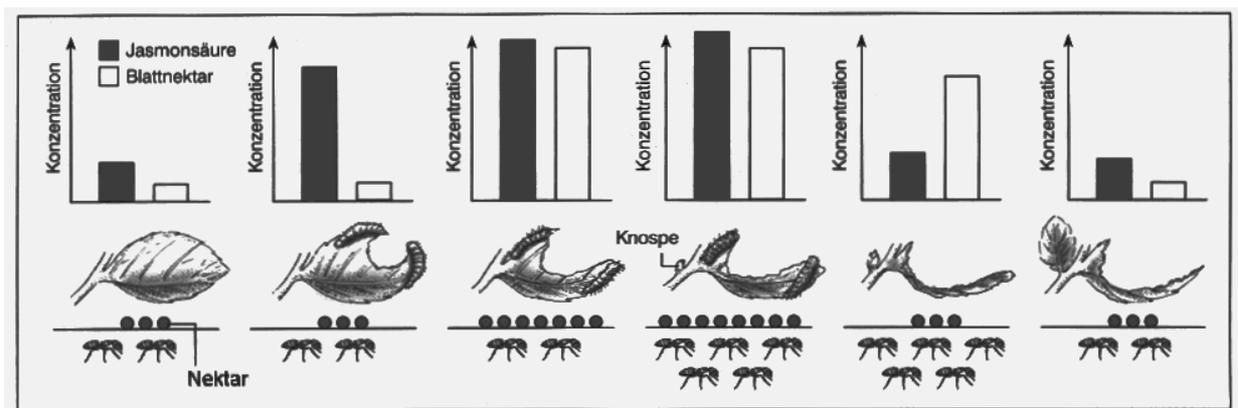
Fassen Sie die hierbei gewonnenen Erkenntnisse, die in den Materialien 1, 2 und 3 dargestellt sind, zusammen.

Leiten Sie daraus die verschiedenen Formen des Zusammenlebens zwischen dem Macaranga-Baum, den Ameisen und den Fraßinsekten ab.

Stellen Sie den Regulationsmechanismus ihres Zusammenlebens mithilfe eines Pfeilschemas dar.

### Materialien zum Thema V 1

#### Material 1: Regulation der Blattnektarproduktion von Ameisenpflanzen



Nach: Spieler, M und Skiba, F., Ameisenpflanzen: Vor- und Nachteile des Zusammenlebens, in: Unterricht Biologie Nr. 306, Erhard Friedrich Verlag GmbH, Seelze 2005, S. 55

#### Material 2: Untersuchungsergebnisse von Freilandexperimenten an Macaranga-Bäumen

##### Informationstext

Wenn Macaranga-Bäume von Pflanzenfressern befallen werden, erzeugen sie große Mengen an zuckerhaltigen Substanzen und geben sie als Nektar ab. Daraufhin eilen Ameisen herbei und attackieren die Schädlinge.

In einem Experiment besprühte man Pflanzen, auf denen sich Ameisen aufhielten, mit Zuckerlösung. Die Ameisen reagierten wesentlich aggressiver auf andere Insektenarten als Ameisen, die auf Pflanzen lebten, die nicht mit Zuckerlösung besprüht wurden.

Wissenschaftler suchten nach dem Stoff, der bei Schädlingsbefall die Produktion von Blattnektar steuert. In einer Untersuchung wurden 30 Ameisenpflanzen sechs Wochen lang alle vier Tage mit Jasmonsäure besprüht, durch Fraß geschädigt oder gezielt mit Nadelstichen behandelt.

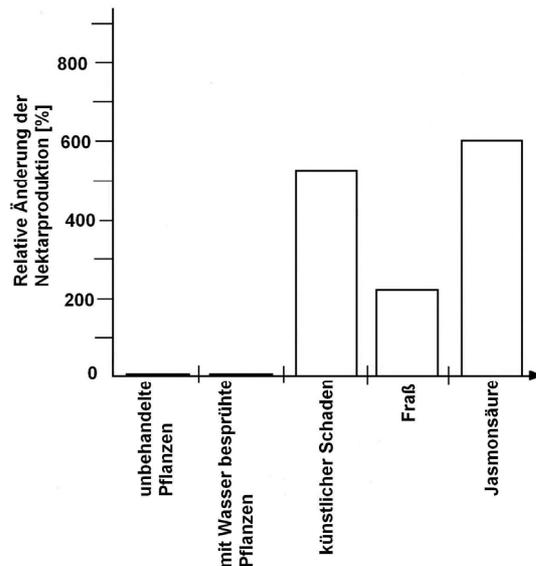
Die folgenden Abbildungen 1 und 2 des Materials 3 zeigen die Messergebnisse:

## Thema V 1: Von Macaranga-Bäumen, Ameisen und Fraßinsekten

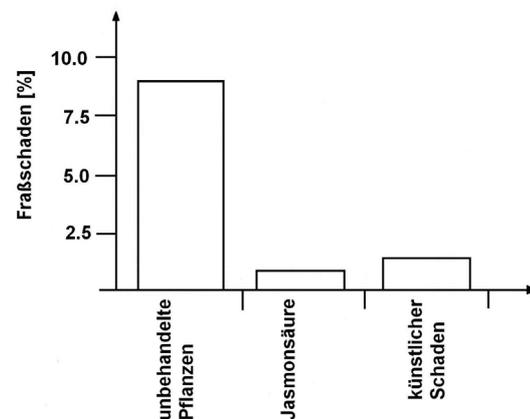
### Materialien zum Thema V 1

#### Material 3:

**Abbildung 1**  
Relative Änderung der Nektarproduktion eines Macaranga-Baumes



**Abbildung 2**  
Ausmaße von Fraßschäden an einem Macaranga-Baum



#### Legende

Künstlicher Schaden: gezieltes Einstechen auf die Blätter

Fraß: Schädlingsbefall

Jasmonsäure: Pflanzenhormon, das in Stresssituationen (Schädlingsbefall) von Pflanzen abgegeben wird

Nach: [www.mpg.de/bilderBerichteDokumente/dokumentation/pressemittelungen/2001/](http://www.mpg.de/bilderBerichteDokumente/dokumentation/pressemittelungen/2001/),  
Rev. 14.02. 2001

## Thema V 2: Das Netzbauverhalten der Kreuzspinne

Radnetze gehören zu den höchst entwickelten Netzen, die von Spinnen hergestellt werden können. Dabei müssen die Spinnfäden in ganz spezifischer Art und Weise miteinander verwoben werden, um ein funktionstüchtiges Netz zu erhalten.

Von Spinnen angefertigte Netze dienen zum Fangen ihrer Beute. Die Fähigkeit zum Spinnen zeigen sie erst zu einem bestimmten Zeitpunkt ihrer Entwicklung

- 1 Planen Sie ein Experiment, mit dem Sie nachweisen können, dass das Netzbauverhalten der Kreuzspinne eine erbbedingte Verhaltensweise darstellt. Nutzen Sie für Ihre Ausführungen das Protokollschema.
- 2 Erläutern Sie an diesem Beispiel die ultimativen Ursachen erbbedingter Verhaltensweisen.

## Thema V 3: Vererbung der Gefiederfarbe beim Rosakakadu

Rosakakadus sind in Australien beheimatet. Es sind ca. 35 cm große Vögel, deren Bauchgefieder rosa gefärbt ist. Die Flügel zeigen eine graue Färbung. Rosakakadus werden u. a. von Zoos und Vogelparks in Volieren gezüchtet. Neben der Wildform sind auch schon Albinos gezüchtet worden. Die weiße Gefiederfärbung wird gonosomal rezessiv vererbt. Während bei Säugetieren das männliche Geschlecht durch die Gonosomen XY und das weibliche Geschlecht durch XX bestimmt wird, ist es bei Vögeln genau umgekehrt.

Um Verwechslungen zu vermeiden, wird hier aber das Männchen mit ZZ und das Weibchen mit ZW bezeichnet. Das W-Chromosom ist analog zu dem Y-Chromosom beim Menschen fast genleer.

Ein Züchter von Rosakakadus besitzt ein Albino-Weibchen und ein homozygot normalfarbiges Männchen. Sein Ziel ist es, ausgehend von diesen beiden Tieren, sich schnellstmöglich einen homozygoten Albino Zuchtstamm aufzubauen.

- 1 Erstellen Sie Erbschemata zur Zucht eines homozygoten Albinostamms.
- 2 Begründen Sie Verlauf und Erfolgsaussichten dieser Zucht.