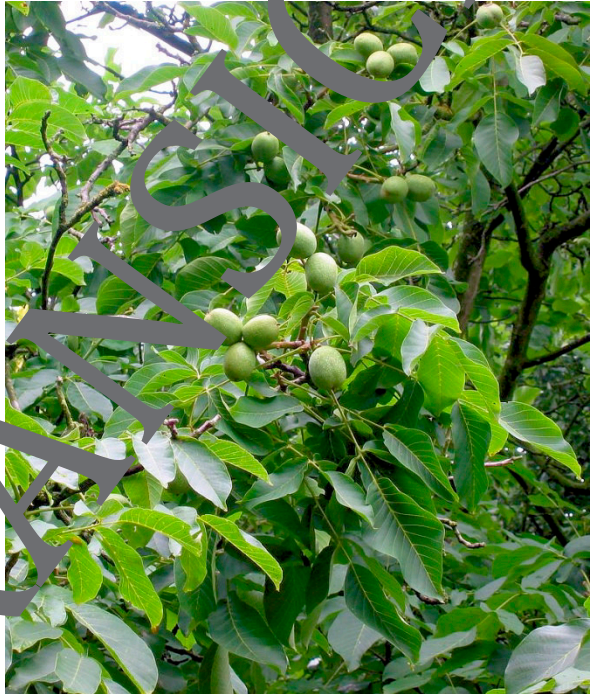


# UNTERRICHTS MATERIALIEN

Biologie Sek. I



## **Ameise und Zierlaus**

Eine perfekte Symbiose auf dem Walnussblatt

## Impressum

RAABE UNTERRICHTSMATERIALIEN Biologie Sek. I

Das Werk, einschließlich seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Es ist gemäß § 17 UrhG hergestellt und ausschließlich zur Veranschaulichung des Unterrichts und der Lehre an Bildungseinrichtungen bestimmt. Die Dr. Josef Raabe Verlags-GmbH erteilt Ihnen für das Werk das einfache, nicht übertragbare Recht zur Nutzung für den persönlichen Gebrauch gemäß vorgenannter Zweckbestimmung. Unter Einhaltung der Nutzungsbedingungen sind Sie berechtigt, das Werk zum persönlichen Gebrauch gemäß vorgenannter Zweckbestimmung in Kopiensatzform zu vervielfältigen. Jede darüber hinausgehende Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Hinweis zu §§ 60a, 60b UrhG: Das Werk oder Teile davon dürfen nicht ohne eine solche Einwilligung an Schulen oder in Unterrichts- und Lehrmitteln (§ 60b Abs. 3 UrhG) vervielfältigt, insbesondere kopiert oder eingescannt, verbreitet oder in ein Netzwerk eingestellt oder sonst öffentlich zugänglich gemacht oder wiedergegeben werden. Dies gilt auch für Kopien von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen. Die Aufführung abgedruckter musikalischer Werke ist ggf. GEMA-meldepflichtig.

Für jedes Material wurden Fremdrechte soweit möglich angefragt.

In unseren Beiträgen sind wir bemüht, die für Experimente nötigen Substanzen mit den entsprechenden Gefahrenhinweisen zu kennzeichnen. Dies ist ein zusätzlicher Service. Dennoch ist jeder Experimentator selbst angehalten, sich vor der Durchführung der Experimente genauestens über das Gefährdungspotenzial der verwendeten Stoffe zu informieren, die nötigen Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen sowie alles ordnungsgemäß zu entsorgen. Es gelten die Vorschriften der Gefahrstoffverordnung sowie die Dienstvorschriften der Schulbehörde.

Dr. Josef Raabe Verlags-GmbH  
Ein Unternehmen der Klett Group  
Rotebühlstraße 77  
70178 Stuttgart  
Telefon +49 711 62900-0  
Fax +49 711 62900-8  
meinRAABE@raabe.de  
www.raabe.de

Redaktion: Dr. Yvonne Heilemann

Satz: Roter MEDIA GmbH & Co. KG, Karlsruhe

Korrekturen: Sylvana Timmer

Bildnachweise: Titel: wikimedia commons/Rasbak/CC BY-SA 3.0

# Ameise und Zierlaus – eine perfekte Symbiose auf dem Walnussblatt

**Autor:** Klaus Brauner

Methodisch-didaktische Hinweise.....	1
Material.....	3
<b>M 1:</b> Ameise und Zierlaus – zwei Winzlinge auf dem Insektengarten.....	3
<b>M 2:</b> Beobachtungen an besiedelten Walnussblättern.....	4
<b>M 3:</b> Aussehen der Gestreiften Walnusszierlaus.....	5
<b>M 4:</b> Blattläuse entwickeln sich explosionsartig.....	7
<b>M 5:</b> Im Nest der Roten Waldameisen.....	10
<b>M 6:</b> Waldameisen auf der Jagd.....	12
<b>M 7:</b> Ameise und Zierlaus - Zusammenarbeit zu beiderseitigem Nutzen..	14
<b>M 8:</b> Wenn eine Symbiose in ihr Gegenteil umschlägt.....	17
<b>M 9:</b> Lernerfolgskontrolle – Ameise und Zierlaus.....	19
Lösungsvorschläge.....	22
Literatur.....	31

---

**Kompetenzprofil**

- Niveau: weiterführend
  - Klassenstufe: 5/6
  - Fachlicher Bezug: Morphologie, Ökologie
  - Methode: forschendes Lernen am Originalobjekt, an Abbildungen und Informationstexten
  - Basiskonzepte: Struktur und Funktion
  - Erkenntnismethoden: Beschreiben, Beobachten, Vergleichen
  - Kommunikation: Erklären, Argumentieren
  - Reflexion: -
  - Inhalt in Stichworten: Körperbau und Lebensweise von Insekten, Symbiose, Räuber-Beute-Verhältnis
- 

VORANSICHT

# Ameise und Zierlaus – eine perfekte Symbiose auf dem Walnussblatt

## Methodisch-didaktische Hinweise

Obwohl Blattläuse eine sehr erfolgreiche Tiergruppe sind, genießen sie alles andere als einen guten Ruf. Sie gelten als berüchtigte Schädlinge unserer Wild- und Kulturpflanzen. Das kleine und meist unansehnliche Insekt erscheint mit dem Vegetationsbeginn der Pflanzen und breitet sich geradezu explosionsartig aus. Kaum eine Pflanze in den gemäßigten Klimazonen ist von der Saugtätigkeit irgendeiner Blattlausart sicher. Aber den Pflanzensaugern gibt es aber auch eine Familie mit der Bezeichnung Zierläuse, ausgesprochen dekorative Tierchen. Eine Art hat sich auf Walnussbäume als Wirtspflanzen spezialisiert, richtet aber beim Saugen auf seinen Blättern keinen erkennbaren Schaden an. Eine ganz andere, aber auch sehr bekannte Insektengruppe sind die Ameisen. Es sind Winzlinge, die immer geschäftig umherlaufen und deshalb als Musterbeispiele für fleißige Wesen gelten.

Nach Möglichkeit über direkte Beobachtung vermittelt diese Unterrichtseinheit Einblicke in das Leben beider Insektenfamilien und zeigt auf, wie sie in ihrem Körperbau an ihre jeweilige Lebensweise angepasst sind, wie sie sich ernähren und hoch unterschiedlich fortpflanzen. Erst bei ihrer Begegnung auf einem Ast des Walnussbaums zeigt sich, was Blattläuse mit Ameisen zu tun haben und wie sie in einer einzigartigen Symbiose leben, die unter bestimmten Bedingungen in ein Räuber-Beute-Verhältnis umschlagen kann. Ergänzen Sie mit den Schülern in Partnerarbeit Fotos, Zeichnungen und Informationstexte aus, die zeigen, wie ganz unterschiedliche Insektenarten zu gegenseitigem Nutzen zusammen leben.

## Ablauf

Zeigen Sie als Einstieg in die Unterrichtseinheit Abbildung 1 von **M 1** als stillen Impuls. Die Schüler beschreiben, was sie sehen. Die Äußerungen werden notiert. Verfahren Sie ebenso mit Abbildung 2. Die Abbildungen 3 und 4 bleiben abgedeckt. Halten Sie ein oder mehrere Walnussblätter bereit – bestenfalls mit Tierbesiedelungen. Lagern Sie diese in einem Schraubglas mit fein durchlöcherchem Deckel. Zeigen Sie den Schülern das Walnussblatt, indem Sie es durch die Bankreihen gehen lassen. Händigen Sie **M 2** aus. Sollten Ihnen ausreichend Zeit bleiben, können Sie diese Aufgaben auch am realen Objekt bei einer Exkursion zu einem Walnussbaum demonstrieren. Ansonsten erarbeiten sich Ihre Schüler die Hintergrundinformationen via Internetrecherche. Für die Aufgaben von **M 3** sind Blattläuse als Anschauungsobjekte notwendig. Sammeln Sie entsprechend besiedelte Blätter und stellen Sie diese den Schülern zur Untersuchung der Blattläuse zur Verfügung. Außerdem sollten Sie ausreichend Pinsel, Petrischale und Handlupen zur Durchführung der Beobachtungen in Partner- oder Kleingruppenarbeit bereithalten. **M 4** kann ohne Anschauungsobjekt im Unterricht oder als Hausaufgabe bearbeitet werden.

Zeigen Sie Abbildung 3 und 4 auf **M 5** als stillen Impuls. Die Schüler beschreiben, was sie sehen und äußern ihr Vorwissen zu Ameisenhaufen. Die Äußerungen und Vermutungen der Schüler werden ohne Kommentar in Stichworten notiert und an geeigneter Stelle im Verlaufe des Unterrichts besprochen.

Im Anschluss bearbeiten die Schüler **M 6** und **M 7** in Partnerarbeit.

Nach der Besprechung der Ergebnisse lenken Sie das Unterrichtsgespräch auf mögliche Zusammenhänge zwischen Walnusszierlaus und Ameise. Anschließend lassen Sie die Schüler **M 8** bearbeiten. **M 9** dient als Lernzielkontrolle der Gesamteinheit und kann als Hausaufgabe oder Vorbereitung auf die Klassenarbeit herangezogen werden.

M1 Ameise und Zierlaus – zwei Winzlinge aus dem Insektenreich



Abb. 1: Gestreifte Walnusszierläuse



Abb. 2: Stammutter mit Larven

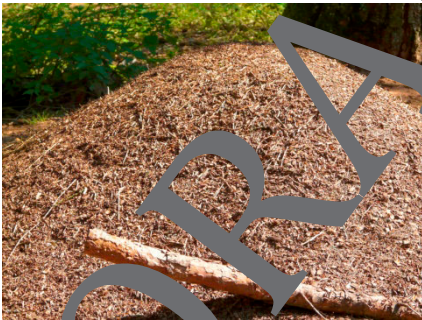


Abb. 3: Ameisenhaufen



Abb. 4: Rote Waldameisen

© Fotos: Klaus Brauner



M2 Beobachtungen an besiedelten Walnusssblättern

wikimedia commons/Rasbak/CC BY-SA 3.0



Beim Beobachten des in Augenweite einsehbaren Blätter eines Walnusssbaumes sind besonders auf deren Oberseite zahlreiche Tiergruppen zu beobachten. Sie gehen unterschiedlichen Tätigkeiten nach. Manche Tiergruppen sitzen mehr oder weniger unbeweglich auf dem Walnusssblatt, andere sind ständig am Kommen und Gehen.

### Aufgaben

Führe eine Internetrecherche durch, um die folgenden Fragen zu beantworten:

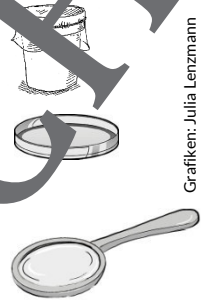
- 1 Recherchiere im Internet nach verschiedenen Tiergruppen, die auf einem Walnusssblatt zu finden sein könnten. Nenne diese und beschreibe ihr Aussehen.
- 2 Stelle eine Vermutung auf, welcher Tätigkeit die unbeweglich auf dem Walnusssblatt sitzenden Tiere nachgehen könnten. Um welche Gruppe von Insekten könnten es sich handeln? Begründe deine Vermutungen.
- 3 Versuche herauszufinden, welcher Tätigkeit die in Bewegung befindlichen Tiergruppen auf dem Walnusssblatt nachgehen. Woher kommen sie, wohin gehen sie? Gib an, um welche Insekten es sich handelt.



## M3 Aussehen der Gestreiften Walnusszierlaus

**Aufgaben**

- 1 Hole dir ein Glas mit Blattläusen an den Platz. Setze verschieden große Blattläuse mithilfe eines Pinsels vorsichtig in eine kleine Petrischale mit Deckel. Betrachte die Tiere mit einer Handlupe von allen Seiten. Versuche bei geflügelten und ungeflügelten Tieren möglichst viele Einzelheiten zu finden. Beschreibe auch das Farbmuster der Tiere auf der Rückenseite und schätze ihre Körperlänge.



Grafiken: Julia Lenzmann

- a) Geflügelte Läuse:

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

- b) Ungeflügelte Läuse:

- 
- 
- 
-

2 Begründe den Namen „Gestreifte Walnuss-Zier-Laus“.

3 Beschrifte die Zeichnung einer Gestreiften Walnuss-Zier-Laus mit den folgenden Begriffen:

*Kopf – Brust – Hinterleib – Augen – Flügel – Beine*



**M4** Blattläuse entwickeln sich explosionsartig

Walnusszierläuse überwintern als Eier in der Knospengegend von Walnussbäumen und so schlüpft etwa zeitgleich mit dem Blattaustrieb (April/Mai) aus jedem befruchteten Ei eine Larve, die in kurzer Zeit zu einer geflügelten Jungfer heranwächst. Bereits einige Wochen nach dem Blattaustrieb kann die Oberseite von Walnussblättern daher entlang der Mittelrippe von einzelnen Jungfern und zahlreichen Larven der Walnusszierlaus besiedelt sein. Mit dieser explosionsartigen Entwicklung können andere Insekten, wie Käfer und Schmetterlinge, nicht mithalten.

Die Jungfer ist die Stammutter mehrerer Generationen von Blattläusen und pflanzt sich durch Jungfernzeugung (d. h. ohne vorherige Begattung durch ein Männchen) fort. Sie bringt reihenweise (üblich bis zu zehn) lebend geborene Larven als Töchter zur Welt. Sie legt diese auf die Mittelrippe des Blattes mit dem Kopf in Richtung Blattstiel abgesetzt. Somit können sie direkt mit der Saugtätigkeit beginnen. Die junge Larve ist schon bei der Geburt voll aktiv und hat Ähnlichkeit mit erwachsenen Läusen. Sie senkt ihre Stechborsten in die Mittelrippe, um damit ein Leitbündel anzuzapfen, aus dem sie die in den Blättern hergestellten Nährstoffe saugen kann. Häufig können Pflanzen durch starken Blattlausbefall Schaden nehmen. Die Einstichstellen der Walnusszierlaus aber sind zwar als kleine Punkte zu erkennen, doch der Baum erleidet durch den Befall keinen erkennbaren Schaden.

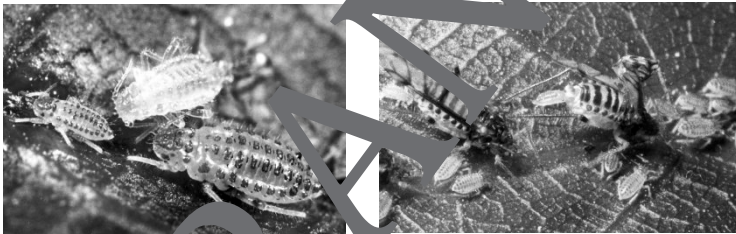
Die Larve unterbricht die Saugtätigkeit nur während ihrer vier Häutungen auf dem Entwicklungsweg zur geflügelten Jungfer. Jede Häutung bedeutet eine Größenzunahme und eine Annäherung an das Aussehen einer Jungfer. Niemals tritt ein grundsätzlicher Formwechsel ein, wie es z.B. bei Schmetterlingen zwischen dem letzten Larvenstadium und der Puppe der Fall ist.

Im Körper der Larven befinden sich schon bei der Geburt die Embryonen für die nächste Generation, die Enkelinnen. Sobald die Larven etwa zwei Wochen

nach ihrer Geburt ausgewachsen sind, werden – immer noch durch Jungfernzeugung – die Enkel geboren. So geht die Entwicklung weiter bis zum Herbst. Dann treten männliche und weibliche Tiere auf, die nach erfolgter Paarung Wintereier ablegen. Der Kreislauf beginnt von neuem.

### Aufgaben

- 1 Stelle zusammen, wie Walnusszierläuse für ihre Nachkommen sorgen.
- 2 Begründe, warum eine Jungfer als Stammutter so schnell viele Nachkommen hervorbringen kann.
- 3 Notiere, was der Grund dafür sein könnte, dass der Kopf aller Jungfern und Larven immer in Richtung Blattstiel zeigt.
- 4 Hier sind Fotos aus dem Leben von Walnusszierläusen wiedergegeben. Schreibe zu jeder Abbildung in kurzen Sätzen, was dargestellt ist.



Fotos: © Klaus Brauner

- 5 Benenne die Entwicklungsstadien eines Schmetterlings. Vergleiche das Aussehen der Larve mit dem Aussehen des Schmetterlings.
- 6 Ergänze den folgenden Merksatz mit der Entwicklung von Blattläusen, wo eine **unvollkommene Verwandlung** vorliegt.

**Merke:**

Wenn bei der Entwicklung eines Insekts die Larve mit dem fertigen Insekt keine Ähnlichkeit aufweist und ein Puppenstadium durchlaufen wird, handelt es sich um eine **vollkommene Verwandlung**. Beispiel: Entwicklung eines Schmetterlings.

---

---

---

---

---

## M5 Im Nest der Roten Waldameisen

Rote Waldameisen legen ihr Nest teils ober-, teils unterirdisch meist um einen alten Baumstrunk an. Es dehnt sich so tief in den Boden aus wie ihn sein Hügel überragt und stellt einen stabilen, geordneten Wohnbau mit zahlreichen Kammern und Gängen dar. Durch Öffnen und Schließen der Zugänge lassen sich verschiedene Temperatur- und Feuchtigkeitsbereiche schaffen, die für die Brutentwicklung notwendig sind.



Grafik: Julia Lenzmann



© colourbox.com

Der oberirdische Nestteil ist als Ameisenhaufen sichtbar und enthält viel trockenes Pflanzenmaterial, v. a. Koniferennadeln. Er dient als „Kinderstube“ für die Larven und Puppen, dagegen ist der tiefere Teil der Lebensraum der Königinnen. Allein weil die Belüftung ständig angepasst werden muss und immer wieder Reparaturen anfallen,

befindet sich ein Nest im ständigen Umbau.

Waldameisen, wie ihre Lebewerter sind gemäß Bundesartenschutzverordnung gesetzlich geschützt. Ziel ist der Erhalt einer dauerhaften, möglichst optimalen Umgebung der Nester bzw. Kolonien.

Hier spielen auch waldbauliche Überlegungen und Maßnahmen eine wesentliche Rolle.



© Thinkstock/istock

Ein Ameisenstaat besteht aus Großfamilien. Die Aufgabe der Königin(nen) ist es Eier zu legen und für den Fortbestand des Staates zu sorgen. Darüber hinaus treten zu bestimmten Zeiten auch männliche Tiere auf. Die Brut setzt sich aus Eiern, Larven und Puppen zusammen. Zudem gibt es zahlreiche unterschiedliche Arbeiterinnen, die Nahrung herbeischaffen, das Nest in Ordnung halten, Königin(nen) und Larven füttern, sowie Königin(nen) und Brut schützen und bei Gefahr in Sicherheit bringen.

### Aufgaben

1. Erstelle eine Skizze eines Ameisennestes, aus dem dessen grober Aufbau sowie die Aufgabe der einzelnen Bereiche sichtbar werden.
2. Notiere, welchen Nutzen den Ameisen eine aufgehängte Nestkuppel bietet.
3. Erstelle eine Tabelle, die die verschiedenen Ameisentypen einer Ameisenkolonie sowie deren Aufgaben enthält.
4. Nenne mögliche Maßnahmen zum Schutz der Roten Waldameisen und ihrer Nester.



## M 6 Waldameisen auf der Jagd

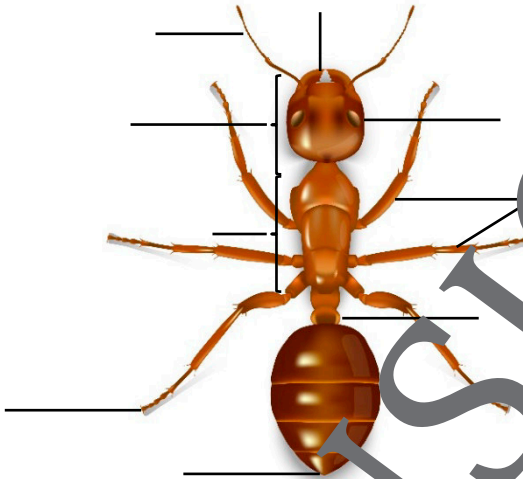
Waldameisen gelten als die wichtigsten Jäger in unseren Wäldern und werden als die „Polizei des Waldes“ bezeichnet. Sie stellen v. a. flugunfähigen, weichhäutigen Larven nach und ergreifen sie selbst in den oberen Baumkronen. Insekten, die sich bei der Verfolgung fallen lassen, werden zur leichten Beute der am Boden tätigen Arbeiterinnen. Kleine Tiere werden mit der Oberkiefer gepackt und notfalls mit vereinten Kräften zum Nest geschleppt oder an Ort und Stelle zerkleinert und in den Kropf aufgenommen.



Top: © Henrik Stock/Getty Images Plus

Für diese Tätigkeit sind die Arbeiterinnen der Roten Waldameisen bestens ausgerüstet. Die paarigen, sehr beweglichen Fühler, sind die wichtigsten Organe der Arbeiterinnen zur Wahrnehmung ihrer Umwelt. Damit können sie tasten, riechen, schmecken und sich durch Berührungen mit anderen Organismen verständigen. Ihre Augen dagegen spielen eine untergeordnete Rolle. Sie liefern nur schemenhafte, unscharfe Bilder der Umwelt. Dank ihres kleinen Hinterleibsstiels sind die Ameisen besonders beweglich. Am letzten Fußglied tragen sie zwei Klauen und dazwischen einen Haftapparat. Während die Königinnen an den Flügeln sind, sind die Arbeiterinnen immer flügellos. Der mit Zähnen besetzte Oberkiefer dient zum Ergreifen von Beutetieren, aber auch zum Wagtügen der Opfer sowie zum Transport von Baumaterial. Ihre Mundwerkzeuge sind zur Aufnahme von Flüssigkeit sowie eines Breis aus mehr oder weniger weicher Nahrung geeignet. Dazu besitzen Arbeiterinnen einen extrem dehnbaren Kropf. Nur ein kleiner Teil der aufgenommenen Nahrung wird zur eigenen Ernährung verdaut. Der weitaus größte Teil wird ausgewürgt und an hungrige Nestgenossen verteilt.

## Aufgaben



© Anuphong Panyamoon/iStock/Getty Images Plus

### Körperbau der Waldameisen-Arbeiterin

- 1 Beschrifte die obige Zeichnung mithilfe des Informationstextes.
- 2 Beschreibe und erläutere in eigenen Worten, welche Teile des Körpers der Waldameisen-Arbeiterin für welche Teilaufgabe in der Jagd und dem Verzehr von Beute wichtig sind. Erstelle hierzu eine Tabelle.
- 3 Erläutere, warum es für Waldameisen-Arbeiterinnen wichtig ist, viel auf einmal tragen zu können.
- 4 Erkläre, warum für Waldameisen-Arbeiterinnen ein besonders dehnbarer Kropf sehr wichtig ist.
- 5 Erläutere, warum Waldameisen bei der Bekämpfung von Forstschädlingen eine wichtige Rolle spielen.

## M7 Ameise und Zierlaus – eine Zusammenarbeit zu beiderseitigem Nutzen

Wissenschaftler fanden heraus, dass sich Ameisen bei der Futtersuche an Gegenständen in der Umgebung ihres Nestes sowie an Sonne und Mond orientieren. Dabei sehen Ameisen den Großteil ihrer Umgebung nur verschommen. Besonders nützliche Orientierungshilfen sind Duftspuren, die Ameisen-Arbeiterinnen für sich selbst und ihre Nestmitglieder anlegen (siehe Abbildung).



© Hati royani/Stock/Getty Images Plus

Hat eine Kundschafterin eine Futterquelle entdeckt, legt sie bei der Rückkehr zum Nest eine Duftspur, indem die Ameise mit ihrem Hinterende über den Boden streift und feinste Spuren eines Nahrungserzeugnisses abgibt. Je nach Ergiebigkeit ihrer Futterquelle kann die Spur stärker oder schwächer sein.

In der Umgebung des Nestes ist zu beobachten, wie Ameisen diesen Spuren folgen. Finden Ameisenprozessionen an einem Baumstamm statt, ist davon auszugehen, dass auf dem Baum viele Futterquellen vorhanden sind. Führen solche Spuren auf einen Nussbaum, weisen sie recht sicher den Weg zu Blättern, auf denen Walnusszierläuse leben und entlang der Mittelrippe Pflanzensaft saugen. Dabei nehmen die Läuse fast pausenlos Pflanzensäfte auf. Diese enthalten einen hohen Anteil an Zucker. Die Pflanzensauger nehmen nur so viel Zucker auf, wie sie für die eigene Energieversorgung brauchen. Den Großteil seiner Nahrung geben sie mit ihrem flüssigen Kot als Zuckersaft aus. Dieser ausgespritzte „Honigtau“ bleibt auf den Blättern liegen und trocknet. Wird der Honigtau nicht beseitigt, besteht die Gefahr, dass sich Blattläuse darin verkleben und dabei zugrunde gehen. Hier kommen Waldameisen zu Hilfe, indem sie die für

sie wertvollen Kottropfen von der Unterlage ablecken und in ihrem Kropf zum Nest tragen. Damit werden die Nestbewohner auch mit Wasser versorgt. Da Ameisen bei der Rückkehr zum Nest eine Duftspur legen, brauchen andere Arbeiterinnen ihr nur in umgekehrter Richtung zu folgen.

Um die Kotabgabe zu beschleunigen, „melken“ Ameisen die Blattläuse. Dabei trommeln sie mit den Fühlern so lange auf deren Hinterleib bis sie Kot abgeben, der dann aufgesogen wird. Die Blattläuse haben sich an die regelmäßigen Besuche durch Ameisen angepasst und halten Kottropfen so lange an ihrem



Fotos: © Klaus Brauner

aufgerichteten Hinterende bereit bis sie von den Ameisen abgeholt werden. Wird der Honigtau regelmäßig abgeholt, können Blattläuse verstärkt saugen und damit Wachstum und Vermehrung beschleunigen.

## Aufgaben

- 1 Beschreibe, wie Waldameisen ihren Artgenossen den Weg zu einer Futterquelle zeigen.
- 2 Die Waldameisen setzen alles daran, dass ihnen ihre Honigtauquellen lange erhalten bleiben. Wenn sich Feinde der Zierläuse nähern, werden sie angegriffen und vertrieben. Nenne die dargestellten Feinde der Blattläuse.



Foto: © Nils Peter



© Jheka Koskinen / iStock / Getty Images Plus



© Ben185 / iStock / Getty Images Plus

S. 1.14 Ökologie

Material Ameise und Zierlaus – eine perfekte Symbiose auf dem Walnussblatt

- 3 Stelle in folgender Tabelle gegenüber, welchen Nutzen Walnusszierläuse und Waldameisen aus ihrer Zusammenarbeit ziehen.

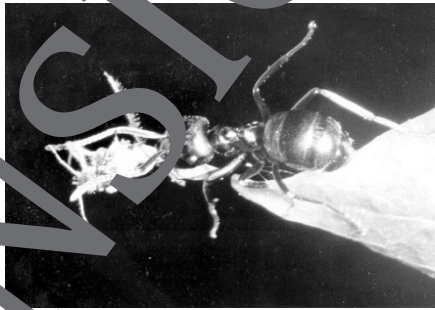
Nutzen für Walnusszier- läuse	
Nutzen für Waldameisen	

- 4 Fülle im folgenden Merktext die Lücken aus. Verwende dazu folgende Begriffe: *Arten – Zusammenleben – Nutzen – Organismen – Lebensraum*

**Merke**  
Walnusszierläuse und Waldameisen leben in einer **Symbiose**. Darunter versteht man das \_\_\_\_\_ zweier \_\_\_\_\_ verschiedener \_\_\_\_\_ in einem \_\_\_\_\_, wobei jeder Partner einen \_\_\_\_\_ aus dieser Verbindung zieht.

**M8** Wenn eine Symbiose in ihr Gegenteil umschlägt

Auch wenn Waldameisen mit Zierläusen zum gegenseitigen Nutzen gut zusammenarbeiten, äußert sich bei den Ameisen, die eigentlich von Samen von Honigtau gekommen sind, gelegentlich eine andere Verhaltensweise. Bei manchen Läusen erscheint es zu verlockend, sich anstelle von Honigtau anderen Objekten zuzuwenden.



Fotos: © Klaus Brauner

### Aufgaben

- 1 Betrachte die obigen Abbildungen. Notiere, deine Erkenntnisse.
- 2 Benenne, was all die dargestellten Blattläuse gemeinsam haben.
- 3 Schreibe zu der Bildreihe eine spannende Geschichte. Achte dabei auch auf den jeweiligen Hintergrund, vor dem die Aktion abläuft.
- 4 Stelle zusammen, welche Anreize dazu geführt haben könnten, dass aus der ursprünglichen Symbiose zwischen Ameisen und Blattläusen plötzlich ein ganz anderes Verhältnis entstanden ist.
- 5 Gib an, wie man das einer Symbiose entgegengesetzte Verhältnis zwischen Ameisen und Blattläusen bezeichnen könnte. Begründe.
- 6 Fasse deine neuen Erkenntnisse zusammen, indem du den angefangenen Merksatz zu Ende führst.

#### Merke:

Wenn die Beziehung zwischen verschiedenen Tierarten in einem bestimmten Lebensraum darin besteht, dass die eine Art

.....  
.....  
..... handelt es sich um ein .....  
.....



## M9 Lernerfolgskontrolle – Ameise und Zierlaus

Lies die folgenden Aussagen durch. Kreise hinter jedem **richtigen** Satz den Buchstaben ein. Die eingekreisten Buchstaben ergeben von oben nach unten gelesen eine wichtige Lebensvoraussetzung für Tiere.

- Mit ihren Fühlern können Rote Waldameisen riechen und schmecken. O
- Die Eier der Walnusszierlaus überwintern im Boden. A
- Walnusszierlaus-Larven sind gleich nach der Geburt voll aktiv. R
- Bei den Roten Waldameisen liegt das ganze Nest unter der Erdoberfläche. T
- An der Spitze des Staates steht/en bei Roten Waldameisen die Königin/nen. I
- Die Stammutter der Walnusszierlaus legt Eier an Walnussblättern. L
- Rote Waldameisen durchlaufen eine unvollkommene Verwandlung. B
- Nach jeder Häutung sieht die Walnusszierlaus-Larve der Jungfer ähnlicher. E
- Das Nest der Roten Waldameise besteht aus Kammern und Gängen. N
- Bis zur ersten Häutung leben die Larven der Walnusszierlaus von Blättern. E
- Beim „Melken“ holen die Roten Waldameisen bei den Walnusszierläusen Honigtau ab. T
- Pro Tag bringt eine Walnusszierlaus-Jungfer eine oder zwei Larven zur Welt. R
- Im Herbst können die Arbeiterinnen der Roten Waldameisen Eier legen. A
- Direkt nach einer Häutung ist der Körper der Walnusszierlaus noch bleich. I
- Larven und Nymphen der Walnusszierlaus leben von Pflanzensaft. E
- Erst im Herbst treten bei den Walnusszierläusen männliche und weibliche Tiere auf. R
- Walnusszierlaus-Larven saugen ununterbrochen an der Mittelrippe von Walnussblättern. F
- In den Bruträumen der Roten Waldameise befinden sich nur Eier und Larven. P
- Die Larven der Walnusszierlaus entstehen durch Jungferzeugung. U

- Auf dem Weg zur Futterquelle legen die Roten Waldameise-Arbeiterinnen eine Spur. S
- Bis zur geflügelten Jungfer häutet sich eine Walnusszierlaus-Larve viermal. N
- Wenn verschiedenartige Tiere am gleichen Ort leben, ist das eine Symbiose.
- Walnusszierläuse sind an den schwarz-gelben Längsstreifen auf ihrem Rücken zu erkennen. R
- Eine Entwicklung mit Puppenstadium ist immer eine vollkommene Verwandlung. G
- Vom aufgesaugten Pflanzensaft können die Walnusszierläuse nur den Zucker verwerten. U
- Große Beutetiere schleppen Rote Waldameisen gemeinsam zum Nest. S
- Die Augen der Roten Waldameise liefern schwarze, kontrastreiche Bilder. V
- Die Arbeiterinnen der Roten Waldameisen ergreifen ihre Beutetiere auch in den Baumkronen. M
- Mit jeder Häutung der Walnusszierlaus-Larve ist ein gewaltiger Formwechsel verbunden. U
- Im Nest der Roten Waldameisen gibt es viele Wohn- und Vorratsräume. H
- Schon zwei Wochen nach ihrer Geburt sind die Walnusszierlaus-Larven ausgewachsen. O
- Die Arbeiterinnen der Roten Waldameisen müssen Futter beschaffen und das Nest in Ordnung halten. E
- Als Nymphen werden die jungen Larven der Walnusszierlaus bezeichnet. A
- Rote Waldameisen gelten als die wichtigsten Jäger des Waldes. G
- Bei allen saugenden Walnusszierläusen zeigt der Kopf in Richtung Blattspitze. W
- Die Arbeiterinnen der Roten Waldameisen sind äußerst bewegliche Tiere. L
- Bei den Roten Waldameisen wird der größte Teil des Futters an die Tiere im Nest verteilt. I

- Die Entwicklung der Walnusszierlaus-Larve verläuft wie bei Schmetterlingen. R
- Der sichtbare Ameisenhaufen stellt bei den Roten Waldameisen nur etwa die Hälfte des Nestes dar.
- Beim Leben in einer Symbiose hat jeder der beiden Partner einen Nutzen. H
- Die Larven der Walnusszierlaus werden mit dem Kopf voran geboren. T
- Walnusszierlaus-Larven durchlaufen eine unvollkommene Verwandlung. K
- Bei den Roten Waldameisen kann die Symbiose manchmal zu einer Räuber-Beute-Verhältnis werden. E
- Die meisten Walnusszierläuse saugen an den Seitenrippen der Walnussblätter. B
- Beim Saugen nehmen Walnusszierläuse Nährstoffe auf, die in den Blättern hergestellt werden. I
- Bei den Roten Waldameisen muss jeder Nestbewohner für seine eigene Ernährung sorgen. S
- Rote Waldameisen greifen Feinde der Walnusszierlaus an und vertreiben sie. T

## Lösungsvorschläge

### M2 Beobachtungen an besiedelten Walnussblättern

- 1 Geflügelte Insekten mit schwarz-gelben Querstreifen auf dem Rücken sowie kleinere Insekten in verschiedenen Größen ohne Flügel ebenfalls mit schwarz-gelber Zeichnung auf dem Rücken sitzen an der Mittelrippe des Blattes. Hierbei handelt es sich um Zierläuse.

Dunkelbraun gefärbte Ameisen, die sich an den anderen Tieren zu schaffen machen, sitzen ebenfalls auf dem Blatt.

- 2 Die still sitzenden Tiere befinden sich mit ihrem Kopf genau über der Mittelrippe des Blattes. Es hat den Anschein, als sie dort etwas aus dem Blatt saugen. Es könnte sich um Blattläuse handeln.
- 3 Die sich in Bewegung befindlichen Tiere auf dem Walnussblatt sind Ameisen. Sie kommen von den Zweigen des Walnussbaumes, betasten die Blattläuse und verlassen das Blatt über den Zweige in Richtung Stamm wieder.

### M3 Aussehen der Gestreiften Walnusszierlaus

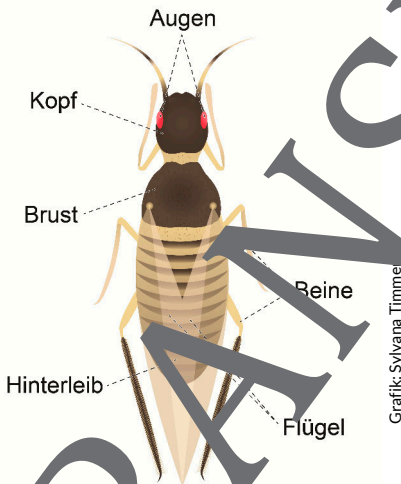
- 1 Geflügelte Läuse:
  - 1 Paar dunkelbraune Flügel, über dem Rücken zusammengefaltet
  - 2 rote Augen, 2 Antennen, Rüssel
  - 3 Paar Beine
  - Körperlänge 3 bis 4 Millimeter
  - über die ockergelb gefärbte Rückenseite laufen dunkelbraune Querstreifen, die seitlich in braune Flecken übergehen.

Ungeflügelte Läuse:

- ähnlich wie geflügelte Läuse, nur kleiner
- ähnliche Färbung wie geflügelte Läuse, aber anstelle von Streifen ein regelmäßiges Fleckenmuster

2 „Gestreifte“: Die Laus trägt Querstreifen auf der Rückenseite; „Walnuss“: Sie lebt auf Walnussbäumen; „Zier“: Sie sieht hübsch aus.

3



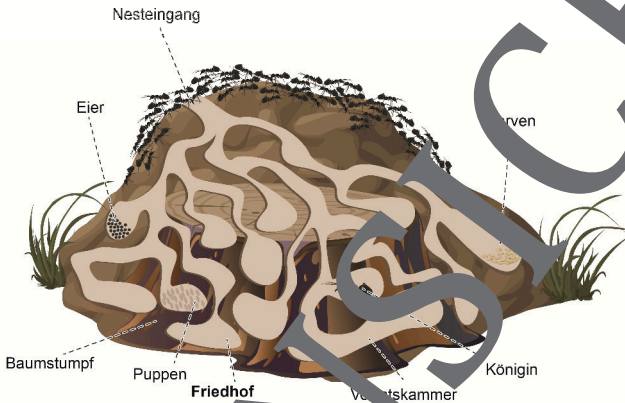
M4 Blattläuse entwickeln sich explosionsartig

1 Walnussblattläuse legen ihre Eier im Herbst an die Knospen von Walnussbäumen. Die ersten Larven schlüpfen gleichzeitig mit dem Laubaustrieb des Walnussbaumes. Es muss keine Zeit für Begattung und Eireifung verbracht werden, die Embryonen können nach kurzer Zeit als lebende Larven abgesetzt werden. Schon zwei Wochen später sind sie selbst gebärfähig. Auf den Blättern steht immer reichlich Pflanzensaft zur Verfügung.

- 2 Eine Stammutter trägt 10 Töchter und damit 100 Enkelinnen in ihrem Körper, da die Töchter selbst wieder jeweils 10 Nachkommen in ihrem Körper tragen. Es ist keine vorhergehende Begattung notwendig.
- 3 So werden Feinde, die sich vom Blattstiel her nähern, schnell erkannt.
- 4 Beschreibung der Abbildungen von oben nach unten und links nach rechts:
  1. Larven aller Größen halten sich auf einem Blatt auf. Die obere, noch bleiche Larve, hat sich gerade gehäutet. Alle Larven sehen den Jungfern sehr ähnlich.
  2. Mit schräg aufgerichtetem Hinterleib (rechts) sieht eine Jungfer eine junge, noch bleiche Larve in der Nähe der Mittelrippe ab. Andere neugeborene Larven suchen sich einen Partner zum Saugen.
  3. Jungfern saugen zusammen mit ganz jungen und einer fast ausgewachsenen Larve an der Mittelrippe eines Blattes. Bei allen Tieren ist der Kopf zum Blattstiel hin gerichtet.
  4. Nach der letzten von vier Häutungen ist aus der Larve eine Jungfer geworden. Ihr Körper ist noch bleich. Die Flügel sind als weiße Anhängsel zu erkennen, müssen aber noch entfaltet werden.
- 5 Ei – Larve (Raupen) – Puppe – Schmetterling  
Die Larve (Raupen) hat mit dem Schmetterling überhaupt keine Ähnlichkeit.
- 6 Wenn bei der Entwicklung eines Insekts die Larve ähnlich aussieht wie das fertige Insekt und ein Puppenstadium fehlt, handelt es sich um eine **unvollkommene Verwandlung**. Beispiel: Entwicklung einer Blattlaus.

M 5 Im Nest der Roten Waldameisen

1 Individuelle Schülerzeichnungen möglich, z. B.:



Grafik: Sylvana Timmer

2 Die Nestkuppel erwärmt sich durch Sonneneinstrahlung schneller als ebener Boden. Regenwasser läuft zum größten Teil ab.

3

Ameisentypen	Aufgaben
Königin(nen)	Eier legen → Fortbestand des Staates sichern
Männchen	Begattung der Königin(nen)
„Brut“ aus Eiern, Larven und Puppen	ständige Erneuerung des Staates
unfruchtbare Arbeiterinnen	Nahrung herbeischaffen, Nest in Ordnung halten, Königin(nen) und Brut schützen und bei Gefahr in Sicherheit bringen

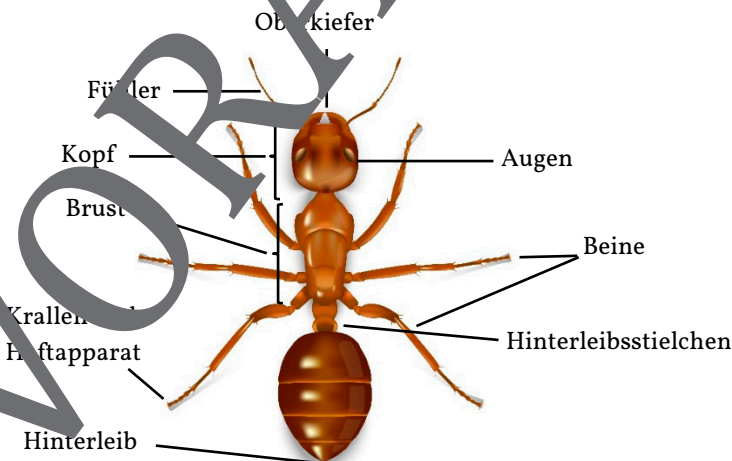


4

- Naturgemäße Waldwirtschaft sowie Erhöhung der Strukturvielfalt
- Schonende Behandlung und Freistellung der Nester, z.B. bei Durchforstung
- Kennzeichnung und Schonung der Nester bei Wirtschaftsmaßnahmen, Informieren von Waldarbeitern bzw. beauftragten Unternehmen
- Erhalt von Bäumen mit Läusekolonien in der Umgebung von Ameisenkolonien bzw. Ersatz durch Bäume wie Birke, Buche oder Lärche
- Netzschutz der Ameisenhaufe, z.B. mit einem Drahtnetz oder Holzstangen, vor menschlichen Eingriffen an vielbegangenen Waldwegen sowie vor Spechten, deren Ameisen als Nahrung dienen.

M6 Waldameisen auf dem Nussknospe

I



© Anuphong Panyamoon/Stock/Getty Images Plus

2

Körperteil der Waldameisen-Arbeiterin	Aufgabe des Körperteils
Oberkiefer (besetzt mit Zähnchen)	Ergreifen und Zerkleinern von Beute, Transport von Beute und Baumaterial zum Nest
Kropf	Speicherung von Nahrung
Fühler	Wahrnehmung der Umwelt, tasten, riechen, schmecken, Verständigung durch Berührungen
Hinterleibsstielchen	hohe Beweglichkeit
Krallen	Ergreifen von Beute/Transport von Beute/Baumaterial, sicherer Halt auf rauem Grund
Haftapparat	Bewegung an senkrechten, glatten Flächen und an der Blattunterseite

- 3 Waldameisen-Arbeiterinnen müssen jede Strecke zu Fuß zurücklegen. Können sie dabei viel tragen, sparen sie Wege und Zeit.
- 4 Nur wenig der im Kropf gespeicherten Nahrung wird zur eigenen Ernährung verwendet. Der Großteil wird ausgewürgt und an Nestgenossen verteilt.
- 5 Arbeiterinnen der Waldameisen können Raupen von Forstschädlingen auch bei Nacht in den Baumkronen ergreifen.

**M7** Eine Zusammenarbeit zu beiderseitigem Nutzen

- 1 Bei der Rückkehr von einer Futterquelle legen Waldameisen-Arbeiterinnen eine Duftspur zum Nest. Je nach Ergiebigkeit der Futterquelle kann die Spur stärker oder schwächer ausgebildet sein.
- 2 Spinne, Marienkäferlarve, Schwebfliegenlarve
- 3

Nutzen für <b>Walnusszierläuse</b>	Schnelle, gefahrlose Beseitigung des überigen Kots Beschleunigung von Wachstum und Vermehrung Schutz vor Feinden
Nutzen für <b>Waldameisen</b>	zuckerhaltiger Honigtau als Energielieferant Beitrag zur Wasserversorgung im Nest

- 4 Walnusszierläuse und Waldameisen leben in einer Symbiose. Dies ist das Zusammenleben zweier Organismen verschiedener Arten in einem Lebensraum, wobei jeder Partner Nutzen aus dieser Verbindung zieht.

**M8** Wenn eine Symbiose in das Gegenteil umschlägt

- 1 Die Waldameisen sind mit Blattlaus-Nymphen beschäftigt. Die Arbeiterinnen machen sich an den Läusen zu schaffen, aber nicht in der Absicht, ihren Honigtau abzunehmen.
- 2 Auf allen Fotos handelt es sich um Nymphen, die sich gerade gehäutet haben. Ihr Körper ist blass und noch nicht ausgehärtet.
- 3 Den bekannten Spuren folgend gehen die Waldameisen-Arbeiterinnen ihrer täglichen Arbeit nach. Wie immer eine beachtliche Strecke auf dem Erdboden entlang, den Stamm des Walnussbaums hoch, dem Ast entlang

bis zu einem bestimmten Blatt an einem dünnen Zweig. Als Fußgänger ist der tägliche Marsch etwas beschwerlich. Wie schön wäre es, wenn man wie andere Insekten sein Ziel direkt anfliegen könnte. Die Zierläuse warten schon. Mit aufgerichtetem Hinterleib bieten sie ihre saftige Kost an. Doch was ist das? Eine große, noch bleiche Laus, die sich gerade einen Platz sucht, um nach ihrer Häutung die Saugtätigkeit wieder aufzunehmen. Honigtau hat sie noch nicht anzubieten, wäre aber ein zartes Stück für die Nestbewohner. Beim Versuch, sie zu ergreifen, kommt eine Kollegin zu Hilfe. Mit dem gezähnten Oberkiefer wird die Beute festgehalten und vom Blatt weggeschafft. Der Transport des Opfers über den Stamm ist nicht einfach. Noch immer wehrt sich das Opfer gegen die unangenehme Behandlung. Gemeinsam geht es besser. Zwei weitere Arbeiterinnen kommen hinzu und bieten ihre Unterstützung an. Auf zum Nest!

- 4 Die frisch gehäutete Nymphe hat noch eine weiche Haut. Sie ist fast wehrlos und leicht zu ergreifen, weil sie noch nicht zum Saugen im Blatt verankert ist. Deshalb kann für die Ameise der Reiz, sie zu ergreifen, größer sein als der Reiz des Angebots von Honigtau.
- 5 Diese Beziehung kann als Räuber-Beute-Verhältnis bezeichnet werden, da eine Tierart zur Beute einer anderen wird.
- 6 Wenn die Beziehung zwischen verschiedenen Tierarten in einem bestimmten Lebensraum darin besteht, dass die eine Art zur Beute der anderen wird, nennt es sich ein **Räuber-Beute-Verhältnis**.

M9 Lernerfolgskontrolle – Ameise und Zierlaus

Lösungswort: **ORIENTIERUNGSMOEGLICHKEIT**

### Literatur

- Dixon, A. F. G.: Biologie der Blattläuse. G. Fischer, Stuttgart und New York 1977.
- Dumpert, K.: Das Sozialleben der Ameisen. P. Parey, Berlin und Hamburg, 2. neu bearbeitete Auflage 1994.
- Jacobs, W. / Renner, M.: Biologie und Ökologie der Insekten. G. Fischer, Stuttgart und New York, 2. überarbeitete Auflage 1988.
- Kirchner, W.: Die Ameisen – Biologie und Verhalten. C.H. Beck, München 2001.

### Abbildungsverzeichnis

- M 1: Fotos: Klaus Brauner
- M 2: wikimedia commons/Rasbak/CC BY-SA 3.0
- M 3: Grafiken: Julia Lenzmann
- M 4: Fotos: Klaus Brauner
- M 5: Grafiken: Julia Lenzmann
- M 6: © Anuphong Panyamoon/iStock/Getty Images Plus
- M 7: Ameise: © Hati royani/iStock/Getty Images Plus; Fotos: Klaus Brauner;  
Marienkäferlarve: © Ben185/iStock/Getty Images Plus; Schwebfliegenlarve:  
© hekakoskinen/iStock/Getty Images Plus
- M 8: Fotos Klaus Brauner

## **Dieses Werk ist Bestandteil der Reihe RAABE UNTERRICHTS-MATERIALIEN**

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Es ist gemäß §60b UrhWissG hergestellt und ausschließlich zur Veranschaulichung des Unterrichts und der Lehre an Bildungseinrichtungen bestimmt. Die Dr. Josef Raabe Verlags-GmbH erteilt Ihnen für das Werk das einfache, nicht übertragbare Recht zur Nutzung für den persönlichen Gebrauch gemäß vorgenannter Zweckbestimmung. Unter Einhaltung der Nutzungsbedingungen sind Sie berechtigt, das Werk zum persönlichen Gebrauch gemäß vorgenannter Zweckbestimmung herunterzuladen, zu speichern und in Klassensatzstärke auszudrucken. Jede darüber hinausgehende Nutzung sowie die Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlags. Hinweis zu §§ 60a, 60b UrhG: Das Werk oder Teile hiervon dürfen nicht ohne eine solche Einwilligung an Schulen oder in Unterrichts- und Lehrmedien (§ 60b Abs. 3 UrhG) vervielfältigt, insbesondere kopiert oder eingescannt, verbreitet oder in ein Netzwerk eingestellt oder sonst öffentlich zugänglich gemacht oder wiedergegeben werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen. Die Aufführung abgedruckter musikalischer Werke ist ggf. GEMA-meldepflichtig. Darüber hinaus sind Sie nicht berechtigt, Copyrightvermerke, Markenzeichen und/oder Eigentumsangaben des Werks zu verändern.

## Der RAABE Webshop: Schnell, übersichtlich, sicher!



### Wir bieten Ihnen:



Schnelle und intuitive Produktsuche



Übersichtliches Kundenkonto



Komfortable Nutzung über  
Computer, Tablet und Smartphone



Höhere Sicherheit durch  
SSL-Verschlüsselung

**Mehr unter: [www.raabe.de](http://www.raabe.de)**