

# Leben im Bienenstaat

[SB S. 278/279]

| So können Sie mit dem Thema arbeiten |  |
|--------------------------------------|--|
| <b>Einstieg/Motivation</b>           | <p><b>Leitfragen</b><br/>Wie sieht das Leben im Bienenstaat im Verlauf eines Jahres aus?</p> <p><b>Methodenauswahl</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Korb mit Bienenprodukten präsentieren: Bienenwachskerzen, Honig, Honigbonbons, Gelée royale, Wabenstücke, Apfel (Bestäubung). Hier können sich die Fragen anschließen: Wem haben wir diese Produkte zu verdanken und was trägt dieses Tier zu deren Produktion bei?</li> <li>• Heimischen Honig nicht nur zeigen, sondern verschiedene Honige probieren lassen. Überlegen, wie Honig an sich sowie Blüten-/Waldhonig etc. entstehen.</li> <li>• Präsentation der unbeschrifteten Abbildung „Königin, Arbeiterin und Drohn“ aus dem Schülerbuch S. 279. Unterrichtsgespräch: Um welche Bienenwesen handelt es sich? Welches Bienenwesen kann man gefahrlos auf seiner Hand krabbeln lassen – begründe!</li> <li>• Drohnen mitbringen und „mutigem“ Freiwilligen auf die Hand geben (s. Praktische Tipps S. 484).</li> </ul> |
| <b>Erarbeitung</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten Fragen zum Leben im Bienenvolk und zum Jahreslauf eines Imkers, um damit einen Imker zu interviewen.</li> <li>• Besuch einer Imkerei – Schülerinnen und Schüler fotografieren und dokumentieren das Gesehene und die Inhalte des Interviews. (s. Praktische Tipps, Lehrband S. 484).</li> <li>• Alternativ: Betrachtung von toten Arbeiterinnen und Drohnen mit dem Binokular. Anfertigung von biologischen Zeichnungen. Hinweis auf die Unterscheidungsmerkmale.</li> <li>• Aufgabe 2 im Schülerbuch S. 279 bearbeiten.</li> <li>• Einblick ins Bienenvolk mit einem Film. (s. Literatur- und Medienhinweise, S. 484).</li> <li>• Aufgaben 1, 3 und 4 im Schülerbuch S. 279 bearbeiten.</li> <li>• Arbeitsblatt „Aus dem Leben einer Honigbiene“ (Lehrerband S. 485) bearbeiten lassen.</li> </ul>   |
| <b>Sicherung</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Schülerinnen und Schüler gestalten mit den Fotos und Ergebnissen des Imkereibesuchs Plakate oder eine Wandzeitung.</li> <li>• Vergleich der biologischen Zeichnungen mit der Abbildung 3 im Schülerbuch S. 279.</li> <li>• Besprechung des Arbeitsblatts und der Aufgaben 1 bis 4 im Schülerbuch 279.</li> <li>• Auswertung des Films</li> </ul>  |
| <b>Vertiefung</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergleich des Bienenstaates mit der Organisation von Staaten von Hummeln, Wespen und Ameisen durch Internetrecherche oder Filmeinsatz: „Staatenbildende Insekten“ (s. Literatur- und Medienhinweise, Lehrband S. 484) ggfs. mit Plakaterstellung.</li> <li>• Klärung der Begriffe Bienenstaat, Drohnenschlacht und Hochzeitsflug (s. Zusatzaufgabe 486).</li> <li>• Kinoabend/-Nachmittag mit dem Dokumentarfilm „More than honey“ und Gespräch über die Gefährdung und Zukunft der Honigbienen. Eventuell einen Imker als Gast einladen.</li> </ul>  |

## Lösungen

[zu SB S. 278/279]

- **1** Stelle das Leben der Bienen in einer Jahresuhr dar. Notiere zu jeder Jahreszeit, was im Bienenvolk passiert.
- Frühjahr: Königin legt viele Eier, das Volk nimmt an Größe zu, Arbeiterinnen sammeln Pollen und Nektar und pflegen die Brut. Einlagerung von Honig, Heranziehen von Drohnen und neuen Königinnen, Schwarm, Begattung von jungen Königinnen.*
- Sommer: Drohnenschlacht, Anlegen von Futtervorräten, Königin legt weniger Eier.*
- Herbst: Königin legt keine Eier mehr, Arbeiterinnen sammeln nicht mehr.*
- Winter: Bienen bilden Wintertraube und heizen den Stock durch Muskelzittern.*
- **2** Notiere unter Einbeziehung von Abb. 3 Merkmale und Aufgaben von Arbeiterin, Königin und Drohn.
- Königin: 20 mm, langer Hinterleib, einfache Mundwerkzeuge, Stachel; Fortpflanzung (Eiablage)*
- Arbeiterin: 14 mm, kurzer Hinterleib, große Mundwerkzeuge, Stachel; Füttern, Putzen, Verteidigung, Honigherstellung, Wabenbau, Sammeltätigkeit, Temperaturregulation*
- Drohn: 18 mm, große Komplexaugen, stark behaarte Brust, einfache Mundwerkzeuge, kein Stachel; Fortpflanzung (Begattung)*
- **3** Beschreibe den Aufbau eines Bienenstocks.
- Honig wird oben eingelagert, in der Mitte befindet sich das Brutnest und in den unteren Waben ist Pollen zu finden.*
- **4** Formuliere eine begründete Vermutung, warum sich die Brutzellen in der Mitte befinden und der Honig weit entfernt vom Flugloch gelagert wird.
- In der Mitte des Stocks lässt sich am besten eine gleichmäßige, hohe Temperatur halten. Der Honig ist weit entfernt vom Flugloch am besten vor Räubern (z. B. andere Insekten) geschützt.*

## Praktische Tipps

Das Probieren verschiedener Honigsorten kann für Schülerinnen und Schüler sehr motivierend sein. Sie sollten hierbei nicht auf Supermarkthonige zurückgreifen, die zum größten Teil aus China, Südamerika oder Afrika stammen und bei denen u. U. Pollen ausgefiltert wurden (um Kristallisation zu verzögern). Verschiedene heimische, regionale Honige sowie Informationen über die Tracht bekommen Sie bei einem regionalen Imker. Dort können Sie auch nach anderen Bienenprodukten und z. B. frisch ausgeschmol-

zenem Wachs oder Wachs-Mittelwänden fragen. Unter Umständen ist es zwischen März und Juni möglich, ein paar lebende Drohnen vom Imker zu bekommen (z. B. im Glas mit Luftlöchern, kühl aufbewahren!). Einen Imker in Ihrer Nähe bekommen Sie über die Imkerverbände vermittelt (Links zu Verbänden, siehe unten)

Eine Allergie gegen Honig (bzw. gegen darin enthaltene Stoffe wie Pollen) ist selten, sollte aber vor einer Honigverkostung erfragt werden.

## Zusatzinformation

### 1 verschiedene Pollen

Früher ging man davon aus, dass das Bienenvolk hierarchisch strukturiert sei. Entsprechend den Monarchien, in denen die Menschen lebten, wurde die „Königin“ benannt und man stellte sich vor, sie regiere Ihren Bienenstaat. Heute weiß man, dass dies nicht so ist. Zwar braucht es die Königin für den Zusammenhalt (Pheromone!) und vor allem für die Fortpflanzung. Viele Entscheidungen werden aber dezentral von Arbeiterinnen getroffen, auch die, wann es Zeit ist für eine neue Königin. Zudem ging man davon aus, dass die Bienen als Instinktwesen einen sehr genau festgelegten Lebenslauf haben. Man hat Tag-genau angegeben, welche Dienste eine Arbeiterin jeweils erledigt. Ein solch starres System wäre für ein Bienenvolk immer dann von großem Nachteil, wenn sich im Laufe der Volksentwicklung oder durch Wetterumschwünge die Bedürfnisse des Volkes ändern. Heute weiß man, dass Arbeiterinnen, die dezentral feststellen, dass zu wenig Wasser oder Pollen angeliefert wird oder dass nicht genug Baubienen aktiv sind, beginnen andere Arbeiterinnen zu rekrutieren, die z. B. bisher unterbeschäftigt oder untätig waren (es gibt eine Art stille Arbeitsreserve aus „faulen“ Bienen). Die eindrucksvollste Variante der Rekrutierung sind die von KARL VON FRISCH entdeckten Bientänze, die auf der folgenden Schülerbuch-Doppelseite beschrieben sind.

### Fakten und Zahlen zum Bienenvolk

(1568: NICOL JACOBI erstes Lehrbuch zur Bienenzucht in Deutschland)

- Anzahl der Tiere in einem Stock:  
30 000 — 70 000 Arbeitsbienen,  
einige 100 Drohnen, 1 Königin.

- Lebenszeiten: 6 Monate: Winterbiene, 6 Wochen: Sommerbiene, 20–50 Tage: Drohn, 2–5 Jahre: Königin.
- Produkte: ca. 23 kg Honig pro Volk und Saison; pro Sammelbiene 400 Blüten pro Tag, bei über 80 Flugkilometern am Tag; 8 kg Nektar pro Tag und Volk; 0,07 g Nektar pro Flug einer einzelnen Biene.
- Fortpflanzung: Eigröße: 1–2 mm, Königin legt 1000–3000 Eier am Tag, (ca. 1–2 pro Minute), 200 000 Eier pro Saison; 15–20 Drohnen begatten die Jungkönigin.
- Anpassbarkeit: Das Bienenvolk lebt während des ganzen Jahres bei bis zu 35 °C Temperatur und ca. 40% Luftfeuchtigkeit im Bienenstock.

### Untersuchung von Honig

In echtem Honig befinden sich immer auch Pollenkörner. So kann man nicht nur feststellen, ob es sich um echten Bienenhonig handelt, sondern auch woher dieser Honig stammt.

### Präparation von Pollenkörnern aus Honig

1. Ein Teil Honig wird in vier Teilen Wasser (ca. 45 °C warm) gut gelöst.
2. Das Gemisch wird 5 Minuten mithilfe einer Hand- oder Tischzentrifuge (2000 Umdrehungen pro Minute) im Reagenzglas geschleudert. Dabei setzen sich die schwereren Pollenkörner am Boden des Reagenzglases ab, leichtere schwimmen oben auf.
3. Mithilfe einer Pasteur-Pipette wird getrennt pollenhaltige Flüssigkeit zuerst von der Flüssigkeitsoberfläche und dann vom Boden des Gefäßes abgenommen und auf einen Objektträger getropft (Deckgläschen auflegen).

## Literatur- und Medienhinweise

Kontaktadressen von Imkern:

Landesverband Badischer Imker [www.badische-Imker.de](http://www.badische-Imker.de) („Verband“, „Vereine“);

Landesverband Württembergischer Imker [www.lvw.de](http://www.lvw.de) („Imker Suche“)

Filme: Die Honigbiene – das Leben im Bienenstaat, Medien LB 2008

FWU 4671199 Die Honigbiene (2013)

FWU 4611026: Das Leben der Honigbiene

FWU 4602283: Staatenbildende Insekten

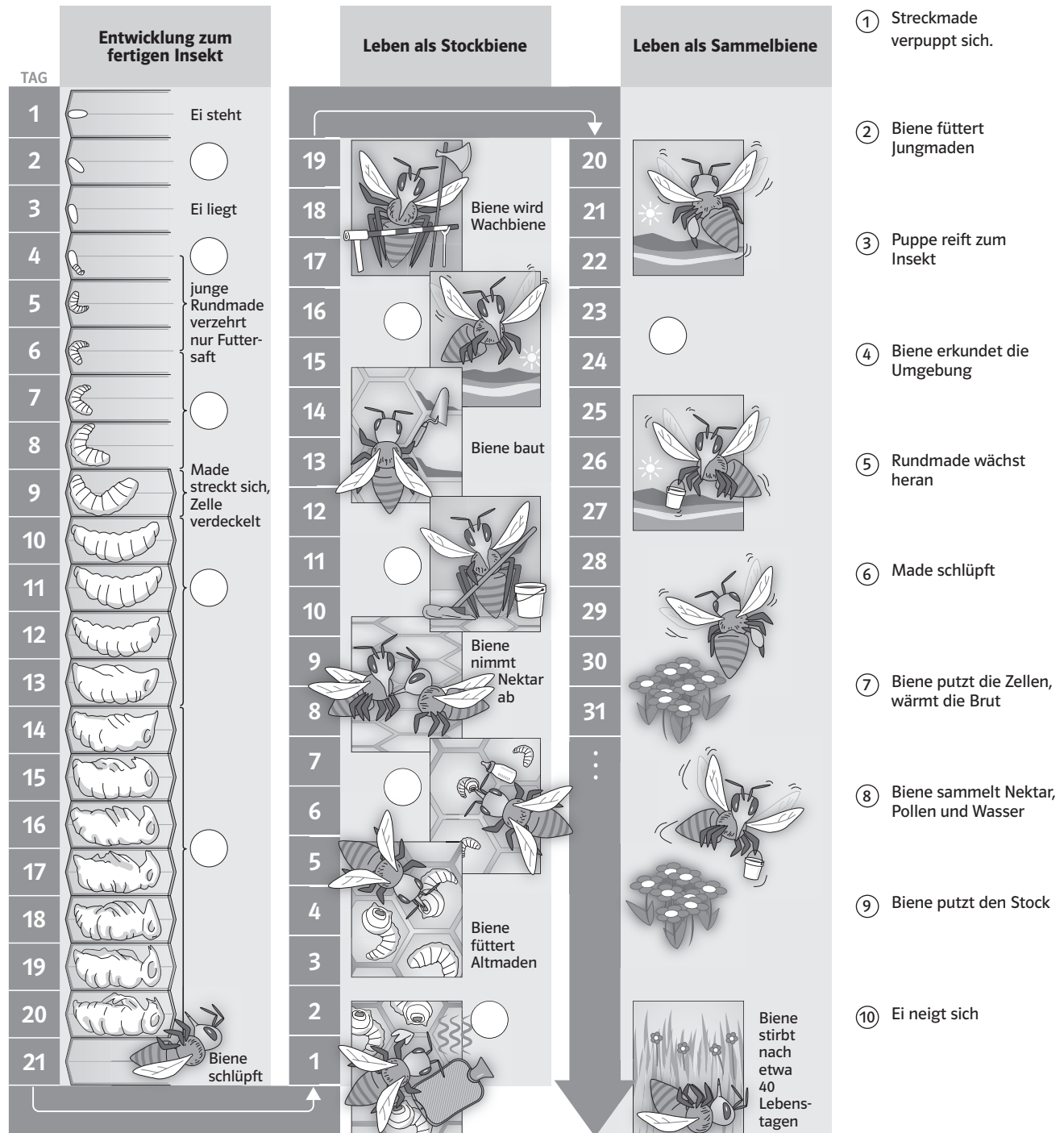
FWU 5501763: Der Ameisenstaat: Das Leben der kleinen roten Waldameise

Im Staat aus Wachs und Honig, SWR 1996

FWU 4669981 More than honey. Dokumentarfilm.

# Aus dem Leben einer Honigbiene

Bienenforscherin Sabine weiß bereits aus Büchern, dass Arbeiterinnen im Laufe ihres Bienenlebens viele verschiedene Aufgaben im Bienenstock übernehmen. Aber wann macht die Honigbiene was und wo? Sabine nimmt das Leben einer Arbeiterbiene genau unter die Lupe.



1 Ordne die rechts angegebenen Textstücke zur Entwicklung und zum Leben einer Biene zu. Trage dafür die entsprechenden Zahlen in die Kreise der Abbildung ein.

2 Beschreibe das Leben der Honigbiene in einem zusammenhängenden Text in deinem Heft.

## ARBEITSBLATT

## Aus dem Leben einer Honigbiene

## Lösungen

- 1 In Pfeilrichtung: 10, 6, 5, 1, 3, 7, 2, 9, 4, 8.
- 2 Individuelle Lösung.

## Zusatzaufgaben

- 1 Differenzierungsniveau 1: Den Lebenslauf einer Arbeiterin genauer unter die Lupe zu nehmen, ist gar nicht so einfach. Überlege und beschreibe, wie Sabine vorgehen müsste, um den Lebenslauf einer Arbeiterin zu protokollieren.  
Differenzierungsniveau 2: Den Lebenslauf einer Arbeiterin genauer unter die Lupe zu nehmen, ist gar nicht so einfach. Die unten genannten Schwierigkeiten treten auf. Überlege und beschreibe, wie Sabine vorgehen müsste, um diese Schwierigkeiten zu überwinden und den Lebenslauf einer Arbeiterin protokollieren zu können.

**Schwierigkeiten:** Im Bienenstock ist es dunkel. Häufiges Öffnen bringt viel Unruhe in das Volk. Die meisten Völker sind im Frühsommer stark und umfassen mehrere 10 000 Bienen. Die Arbeiterinnen erscheinen alle zum Verwechseln ähnlich. Im Stock sind die Bienen auch z. B. nachts aktiv.

**Lösung:** Sabine müsste z. B. einen Schaukasten mit seitlicher Fensterscheibe verwenden, so dass sie direkt und gefahrlos zuschauen kann. Es wäre auch möglich Mini-Videokameras in den Stock zu hängen, die eine kleine Lichtquelle haben und auch nachts aufzeichnen können. Es ist übersichtlicher ein kleines Volk zur Beobachtung zu wählen. Bienen müssen direkt nach dem Schlüpfen eindeutig gekennzeichnet werden, ebenso Zellen direkt nach der Eiablage, so dass man sie nicht verwechselt.

- 2 Für das Leben der Bienen werden teilweise Begriffe benutzt, die aus unserem Alltagsleben stammen. Erkläre, was man unter den Begriffen „Bienenstaat“, „Drohenschlacht“ und „Hochzeitsflug“ versteht.

**Lösung:** Bienenstaat: Das Bienenvolk lebt in einer staatsähnlichen Ordnung aus verschiedenen Lebewesen. Arbeiterinnen, Königin und Drohnen haben verschiedene Aufgaben. (Anmerkung: Der Bienenstaat wird auch als organismusähnlich gesehen und dann als „der Bien“ bezeichnet, der mehr ist als die Summe seiner Teile. Beispielsweise kann „der Bien“ die Körpertemperatur insgesamt regulieren, ähnlich wie ein gleichwarmes Tier; die Lebewesen entsprechen dabei verschiedenen Organen oder Zellen („Superorganismus“).) Drohenschlacht: Nach den Hochzeitsflügen haben die Drohnen keine Funktion mehr und werden von den Arbeiterinnen aus dem Stock gejagt, gebissen und gestochen. Oftmals sind sie schon geschwächt, da sie kein Futter mehr bekommen haben und sterben meist direkt vor dem Bienenstock (und da sie keinen Stachel haben, können sie sich schlecht wehren). Hochzeitsflug: Die Jungkönigin unternimmt Flüge und wird dabei von mehreren Drohnen in der Luft begattet. Diese werden durch Duftstoffe angelockt und sterben hinterher durch Abreißen des Begattungsbereichs am Hinterleib. Die Spermien werden in der Samenblase der Königin gespeichert. Solange die Königin lebt und Eier legt, wird dieses Sperma zur Befruchtung verwendet.

- 3 Finde heraus, welche verschiedenen Honigsorten es gibt. Liste die wesentlichen Unterschiede auf. Recherchiere dazu im Internet oder frage jemanden, der sich auskennt (z. B. einen Imker).

**Lösung:** Grundlegend unterscheidet man zwischen Blütenhonig und Honigtauhonig = Waldhonig. Für Blütenhonig sammeln die Bienen den Nektar von Blumen. Für Waldhonig sammeln sie Honigtau. Als Honigtau bezeichnet man Ausscheidungen von Blattläusen, die Säfte von Pflanzen, meist Bäumen, saugen. Wenn Honig überwiegend von einer Trachtquelle stammt und typisch aromatisch schmeckt, kann er als sortenrein bezeichnet werden: z. B. Tannenhonig oder Rapshonig.

- 4 Sabine fragt sich "Was machen die Bienen, wenn das Volk zum Aufbau neuer Waben mehr Baubienen benötigt, die Wachs bilden? Oder wenn an einem heißen Tag mehr Wasser benötigt wird?" Überlege zusammen mit deinem Partner und formuliere deine Vermutung, wie das Bienenvolk solche Probleme lösen könnte.

**Lösung:** Hypothese individuell. Beispiel: Die Bienen stellen sich flexibel auf die Anforderungen ein: Wenn Bienen Unterstützung brauchen, werben sie Bienen, die sonst z. B. geputzt (oder sich ausgeruht) hätten, sich am Bauen zu beteiligen, Wasser zu sammeln oder eben die Tätigkeit zu tun, die nun vermehrt anfällt.