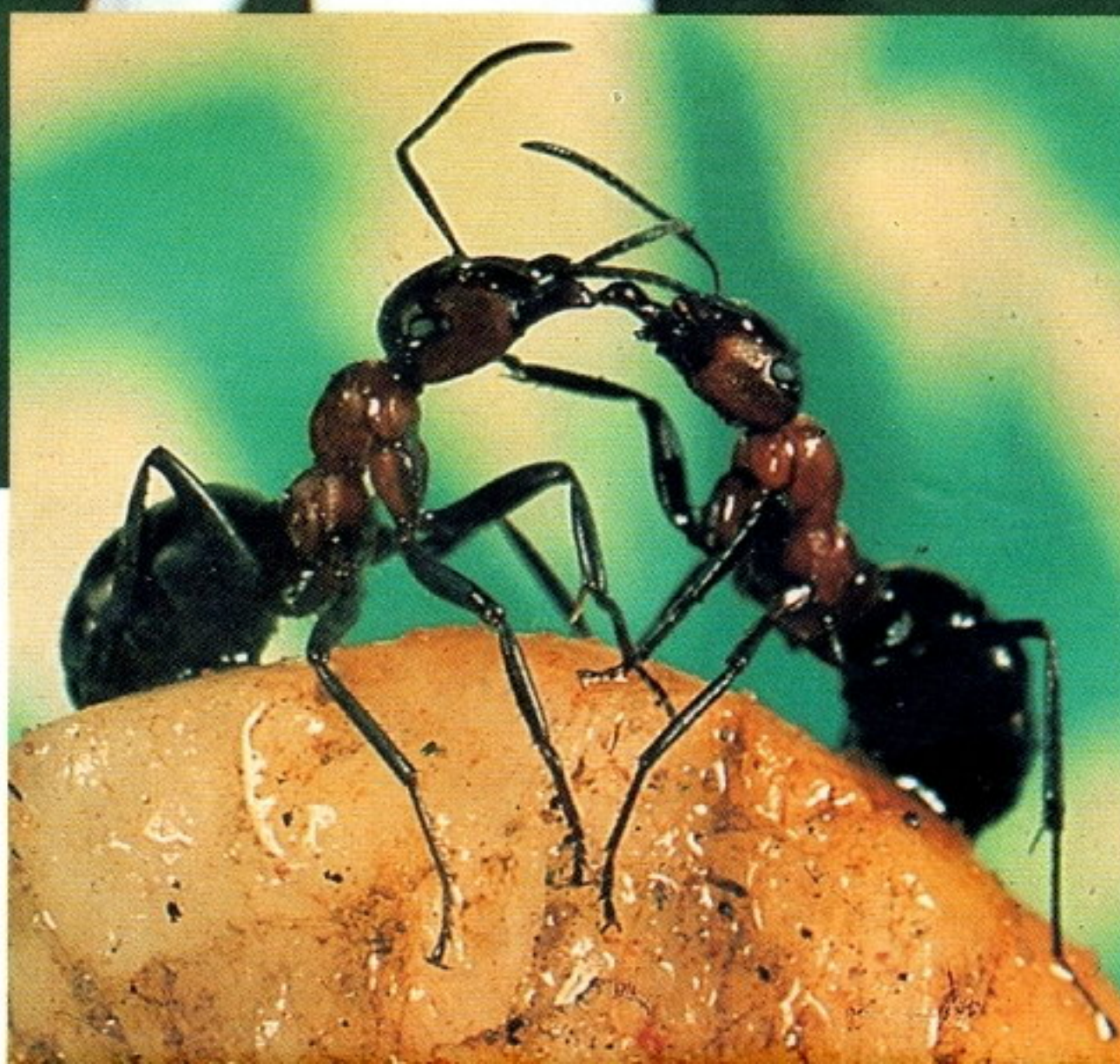




BAND 19

Wunderwelt der Bienen und Ameisen





In dieser Reihe sind bisher erschienen:

- | | | |
|--|-----------------------------------|--|
| Band 1 Unsere Erde | Band 32 Meereskunde | Band 66 Berühmte Ärzte |
| Band 2 Der Mensch | Band 33 Pilze, Moose und Farne | Band 67 Die Völkerwanderung |
| Band 3 Atomenergie | Band 34 Wüsten | Band 68 Natur |
| Band 4 Chemie | Band 35 Erfindungen | Band 69 Fossilien |
| Band 5 Entdecker | Band 36 Polargebiete | Band 70 Das Alte Ägypten |
| Band 6 Die Sterne | Band 37 Computer und Roboter | Band 71 Seeräuber |
| Band 7 Das Wetter | Band 38 Prähistorische Säugetiere | Band 72 Heimtiere |
| Band 8 Das Mikroskop | Band 39 Magnetismus | Band 73 Spinnen |
| Band 9 Der Urmensch | Band 40 Vögel | Band 74 Naturkatastrophen |
| Band 10 Fliegerei und Luftfahrt | Band 41 Fische | Band 75 Fahnen und Flaggen |
| Band 11 Hunde | Band 42 Indianer | Band 76 Die Sonne |
| Band 12 Mathematik | Band 43 Schmetterlinge | Band 77 Tierwanderungen |
| Band 13 Wilde Tiere | Band 44 Das Alte Testament | Band 78 Münzen und Geld |
| Band 14 Versunkene Städte | Band 45 Mineralien und Gesteine | Band 79 Moderne Physik |
| Band 15 Dinosaurier | Band 46 Mechanik | Band 80 Tiere - wie sie sehen,
hören und fühlen |
| Band 16 Planeten und Raumfahrt | Band 47 Elektronik | Band 81 Die Sieben Weltwunder |
| Band 17 Licht und Farbe | Band 48 Luft und Wasser | Band 82 Gladiatoren |
| Band 18 Der Wilde Westen | Band 49 Leichtathletik | Band 83 Höhlen |
| Band 19 Bienen und Ameisen | Band 50 Unser Körper | Band 84 Mumien |
| Band 20 Reptilien und Amphibien | Band 51 Muscheln und Schnecken | Band 85 Wale und Delphine |
| Band 21 Der Mond | Band 52 Briefmarken | Band 86 Elefanten |
| Band 22 Die Zeit | Band 53 Das Auto | Band 87 Türme |
| Band 23 Von der Höhle bis
zum Wolkenkratzer | Band 54 Die Eisenbahn | Band 88 Ritter |
| Band 24 Elektrizität | Band 55 Das Alte Rom | Band 89 Menschenaffen |
| Band 25 Vom Einbaum zum
Atomschiff | Band 56 Ausgestorbene Tiere | Band 90 Der Regenwald |
| Band 26 Wilde Blumen | Band 57 Vulkane | Band 91 Brücken |
| Band 27 Pferde | Band 58 Die Wikinger | Band 92 Papageien und Sittiche |
| Band 28 Die Welt des Schalls | Band 59 Katzen | Band 93 Olympia |
| Band 29 Berühmte Wissenschaftler | Band 60 Die Kreuzzüge | Band 94 Samurai |
| Band 30 Insekten | Band 61 Pyramiden | Band 95 Haie und Rochen |
| Band 31 Bäume | Band 62 Die Germanen | Band 96 Schatzsuche |
| | Band 63 Foto und Film | Band 97 Hexen und Hexenwahn |
| | Band 64 Die Alten Griechen | |
| | Band 65 Die Eiszeit | |

Tessloff  Verlag



ISBN 3-7886-0259-7



3/94

Ein **WAS
ist
WAS** Buch

Wunderwelt der Bienen und Ameisen

Von Ronald N. Rood

Illustriert von Anne-Lies Ihme und Manfred Kostka

Wissenschaftliche Beratung durch Prof. Dr. Gerd Hartmann,
Universität Hamburg



Tessloff  **Verlag**

Vorwort

Dieses WAS IST WAS-BUCH schildert die wesentlichen Eigenheiten der staatenbildenden Insekten: Bienen, Wespen, Ameisen und Termiten. Es berichtet von „tanzenden“ Bienen, von den kunstvollen Papierpalästen der Wespen, den alles vernichtenden Heerzügen der Wanderameisen und den merkwürdigen Geschehnissen in den Bauten der Termiten.

Oft mag das Verhalten dieser Insekten recht seltsam erscheinen, bei näherer Betrachtung erweist sich jedoch, daß sie sich so verhalten müssen, um ihre Nester und ihren Staat zu schützen.

Es gibt kaum etwas Interessanteres, als staatenbildenden Insekten bei ihren verschiedenen Tätigkeiten zuzuschauen. Dieses WAS IST WAS-BUCH gibt auch einige Anregungen, wie man sich ohne besondere Mühe und Kosten geeignete Terrarien bauen kann. Selbst die kühnste Phantasie reicht oft nicht an die Wirklichkeit heran. Wer daran zweifelt, sollte die Lebensgewohnheiten der staatenbildenden Insekten beobachten. Das Verhalten dieser Tiere offenbart Dinge, die oft ungewöhnlicher und erregender sind als der spannendste Roman.

WAS IST WAS, Band 19

■ Dieses Buch ist auf chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.

Copyright © 1987 Neufassung Tessloff Verlag · Nürnberg

Die Verbreitung dieses Buches oder von Teilen daraus durch Film, Funk oder Fernsehen, der Nachdruck und die fotomechanische Wiedergabe sind nur mit Genehmigung des Tessloff Verlages gestattet.

ISBN 3-7886-0259-7

Inhalt

Staatenbildende Insekten

Wie versorgen Insekten ihren Nachwuchs? 4

Bienen

Die Bienenwohnung

Wie viele Bienenarten kennt man? 6

Wie sieht es in der Bienenwohnung aus? 7

Warum bauen die Bienen Waben und Zellen? 7

Wieviele Räume hat die Bienenwohnung? 8

Wieviele Bienen leben in einem Volk? 9

Das Leben der Arbeiterinnen 9

Wie wächst eine junge Biene heran? 10

Was macht die junge Arbeitsbiene? 10

Wie entsteht Bienenwachs? 11

Wie wird die Arbeitsbiene zur Flugbiene? 12

Welche Werkzeuge besitzt die Biene? 13

Was geschieht beim Blütenbesuch? 14

Wie macht die Biene den Honig? 15

Wie verständigen sich die Bienen? 16

Wie orientieren sich die Bienen? 18

Wie lange leben Bienen? 19

Das Leben der Drohnen

Welche Aufgabe hat eine Drohne? 20

Die Königin

Wie sieht die Königin aus? 21

Wie werden neue Königinnen herangezogen? 21

Wie entsteht ein Bienenschwarm? 22

Was wird aus der alten Königin? 23

Was geschieht mit dem verlassenen Volk? 23

Was ist der Hochzeitsflug? 24

Andere Bienen und Hummeln

Wo leben Bienen ohne Bienenkorb? 24

Wie hüten Hummelköniginnen ihre Kinder? 25

Wie groß wird ein Hummelstaat? 26

Sind Hummeln stechlustig? 26

Was sind Bauchsammlerbienen? 27

Wie baut die Mörtelbiene ihre Wohnung? 27

Benutzen Bienen auch andere Tiergehäuse? 28

Die vielseitigen Wespen

Was sind Wespen? 28

Wie helfen Wespen den Menschen? 29

Paläste aus Papier

Wer erfand das Papier? 30

Wo findet man Wespennester? 31

Wie leben die Larven der Wespen? 32

Was sind Grabwespen? 33

Ameisen

Warum gehören auch die Ameisen zu den Hautflüglern? 34

Wann fliegen die geflügelten Ameisen? 34

Was macht die Königin nach dem Hochzeitsflug? 35

Was sind Zwergarbeiterinnen? 36

Wie bauen Ameisen ihre Nester? 37

Wie groß sind Ameisenhögel? 37

Wie finden Ameisen ihr Nest wieder? 38

Wie verständigen sich Ameisen? 39

Armeen auf dem Marsch

Wie leben Wanderameisen? 40

Wann gehen Ameisen auf Beutezüge? 41

Sind Ameisen nützlich? 41

Halten Ameisen Kühe? 43

Welche Ameisen halten Sklaven? 44

Welche Waffen haben Ameisen? 45

Termiten – die „weißen Ameisen“

Was sind Termiten? 45

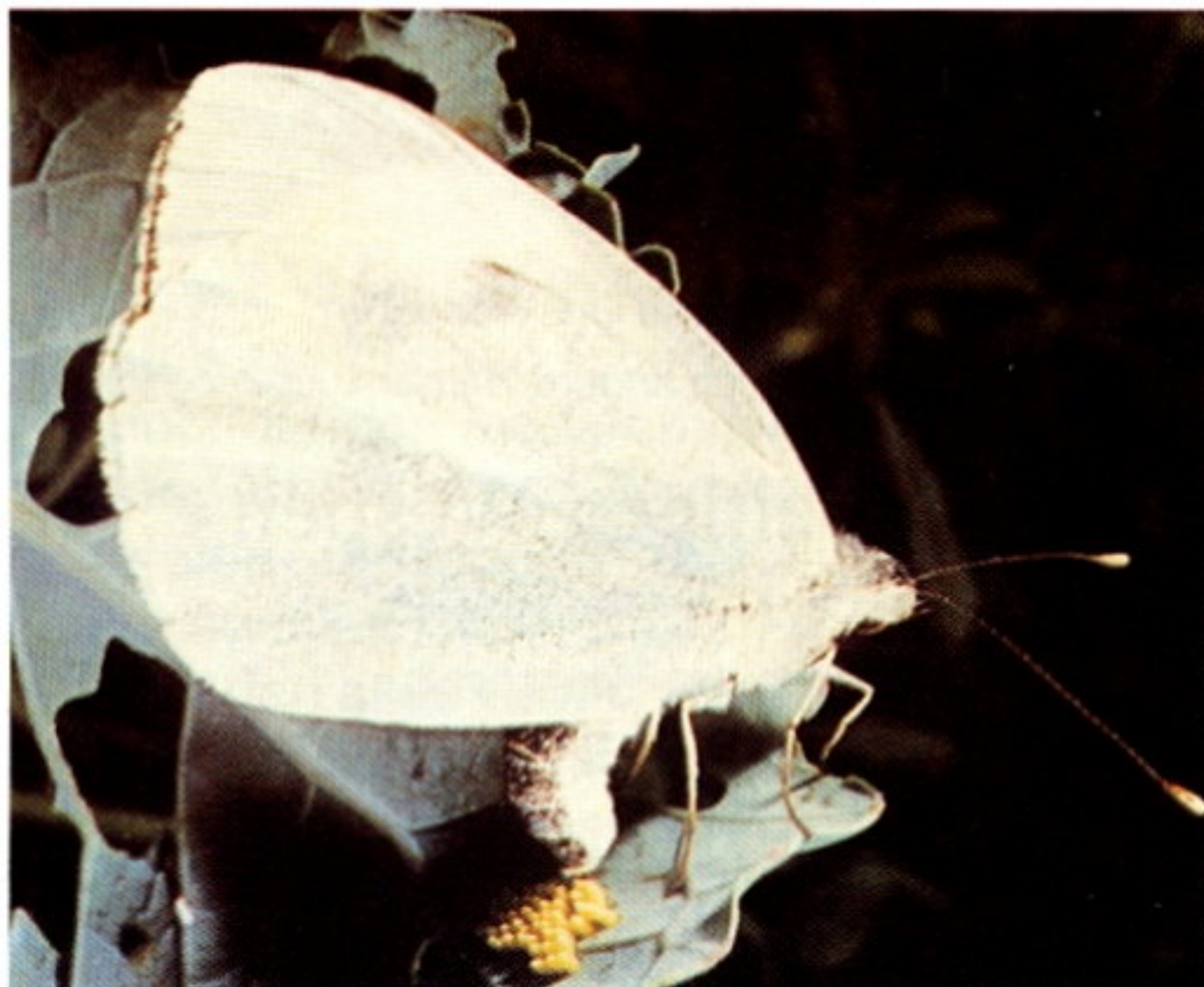
Ein kleiner Insektenzoo

Wie beobachtet man Bienen? 46

Wie kann man Wespen beobachten? 47

Wo findet man den besten Insektenzoo? 47

Wie stellt man ein Nest für Ameisen her? 47



Das Weibchen des Kohlweißlings setzt 60 bis 100 Eier auf einem Kohlblatt ab und fliegt davon, ohne sich um den Nachwuchs zu kümmern.



Die Wespe sorgt für ihre Jungen. Das Bild zeigt Arbeiterinnen bei der Fütterung der Larven im Wespennest.

Staatenbildende Insekten

Ein Schmetterling

Wie versorgen Insekten ihren Nachwuchs?

landet auf einem Kohlblatt. Erregt mit den Flügeln schlagend und dabei kräftig mit beiden Vorderbeinen trommelnd, legt der Falter, ein Kohlweißlingsweibchen, seine Eier auf dem Blatt ab. Dann fliegt er davon, als wäre nichts geschehen. Wenn die kleinen Raupen aus den Eiern

schlüpfen, sind sie ganz auf sich gestellt – es sind ja keine Eltern da, die sie versorgen und beschützen könnten. Aber sie finden gleich ihr Futter vor, das saftige Kohlblatt, auf dem das Weibchen die Eier abgelegt hat.

Bei den meisten anderen Insekten ist es ähnlich. Die Stechmücke z. B. legt ihre Eier auf der Wasseroberfläche des Gewässers ab, in dem ihre Larven später leben, und die Stabheuschrecke macht

es noch einfacher: Im Geäst herumklettern, läßt sie ihre Eier einfach einzeln fallen. Die schlüpfenden Jungen werden schon zurechtkommen.

Andere Insekten sind etwas umsichtiger: Sie legen Nahrungsvorräte neben die Eier, verstecken die Eier in der Erde oder überspinnen sie, so daß die schlüpfenden Jungen vor Feinden geschützt sind. Man nennt dies *Brutfürsorge*.

Am weitesten aber haben es in der Vorsorge für die Jungen die Insekten gebracht, die bei ihren Jungen bleiben, sie füttern, aufziehen und beschützen. Diese Insekten betreiben *Brutpflege*. Zu den vielen Insekten, die Brutpflege betreiben, gehört z. B. der Totengräber, ein Käfer, der seine Jungen füttert, oder die Sandwespe, die ihre Larve mit gefangenen und gelähmten Beuteinsekten versorgt.

Am höchsten ist die Brutpflege bei den „sozialen“ Insekten entwickelt, bei den Insekten also, die in „Staaten“ leben. Und dies sind vor allem die Wespen und Bienen, die Ameisen und die Termiten. Es ist erstaunlich zu beobachten, wie beispielsweise die Bienen ihren Kindern

das Nest bereiten, wie sie vorher die kleinen Zellen, in die Eier gelegt werden, putzen und wie sie schließlich die Larven füttern, mit Wasser versorgen und sie gegen alle Feinde verteidigen.

Noch immer sind die Zoologen dabei, die Geheimnisse der Insektenstaaten zu erforschen. Wie funktioniert ein aus über 50 000 Bienen bestehender Staat? Wer sagt den einzelnen Bienen, was zu tun ist, wann Wasser geholt werden muß, wann die Larven gefüttert werden müssen, und wann neue Waben gebaut werden müssen?

Wir wissen heute, daß Insekten über verschiedene Zeichen und Signale verfügen, die der Verständigung untereinander dienen: chemische Signale, optische Signale und mechanische. Insekten können also schmecken und riechen, sehen und betasten. Und so erfolgt auch die Verständigung im Insektenstaat. Bienen betteln sich an und füttern sich gegenseitig, und durch die Nahrung erfährt die Biene nicht nur, was im Nest und draußen vor sich geht; sie erhält von ihren Stockgenossen mit der Nahrung auch „Signal-“ oder „Botenstoffe“. Viele Bienen wandern unaufhör-

Ameisen leben sozial: Eine satte Ameise füttert acht bis zehn Genossinnen, diese reichen die Nahrung nochmals weiter. Wissenschaftler haben festgestellt, daß ein Tropfen Futtersaft nach wenigen Stunden auf 80 Tiere verteilt war. Auf diesem Weg gelangen bestimmte Wirkstoffe, die die Königin ausscheidet, zu allen Arbeiterinnen. Entfernt man die Königinnen, beginnen auch die Arbeiterinnen, Eier zu legen.



lich im Nest umher und erfahren durch Tasten und Inspizieren, was ihre Kolleginnen treiben. Ihr „Wissen“ geben sie ebenso an andere weiter.

Die Forscher haben herausgefunden, daß gerade das gegenseitige Füttern und Anbetteln von großer Bedeutung für das Funktionieren im Bienenstaat ist: „Jedes Insekt“, sagte einmal ein Wissenschaftler, „muß für die anderen mit ihm im gleichen Nest wohnenden Artgenossen gleichsam ein lebender Lolli sein“!

Ähnlich wie die Verständigung im Bienenstock scheint auch die Verständigung im Ameisen- oder Termitennest zu funktionieren. Doch viel von diesem wunderbaren Geschehen muß noch durch Beobachtungen und Versuche geklärt werden.

Viele Museen zeigen heute schon Bienen in einem gläsernen Nest. Bei einem Besuch eines solchen Museums kann man viel über die Insektenstaaten erfahren. Aber auch ein Imker wird seine Bienen gern jedem Interessierten zeigen.

Bienen

Die Bienenwohnung

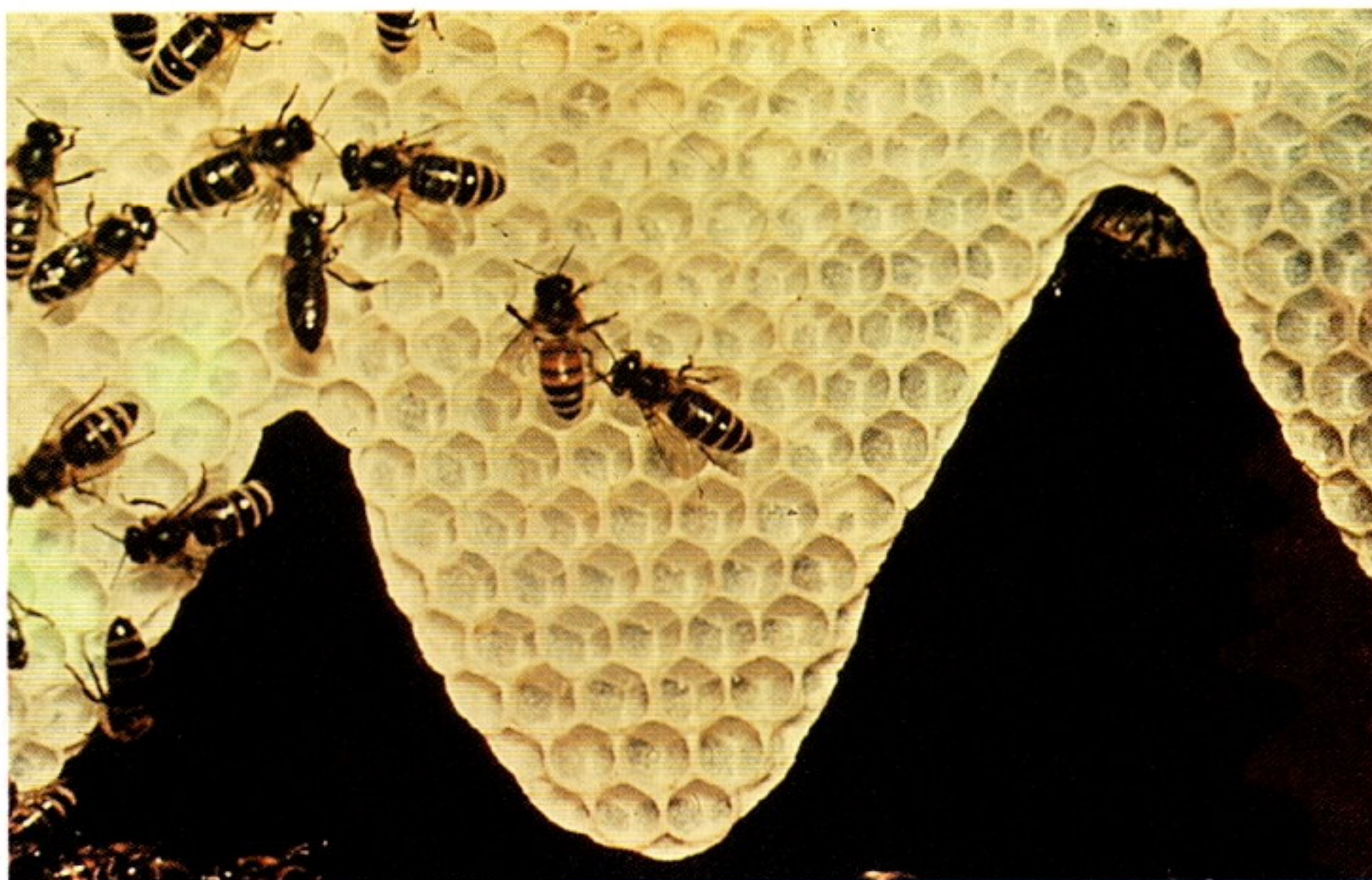
Wenn wir von Bienen sprechen, meinen

**Wie viele
Bienenarten
kennt man?**

wir fast immer unsere Honigbiene, jenes kleine Insekt, das Blüten besucht und uns den Honig liefert.

Die Honigbiene ist aber nur eine von vielen tausend Bienenarten, die es auf der Erde gibt. Und so groß wie ihre Zahl, so verschieden ist auch das Leben, das sie

führen. Viele Bienen leben nämlich gar nicht sozial, sie bilden keine Staaten, sondern sind Einzelgänger. Es gibt Kuckucksbienen, die ihre Eier in die Nester anderer Bienen einschmuggeln. Andere Bienen stehlen Honig, um ihre Jungen damit zu füttern. Sandbienen graben Löcher in den Erdboden. Blattschneiderbienen tapezieren ihre Brutzellen mit Blattstückchen, oft von Blütenblättern. Es ist ganz unmöglich, Leben und Gewohnheiten aller Bienenarten hier zu beschreiben. Wir wollen am Beispiel der



Zum Bau einer Wabe werden zunächst herzförmige Wabenstücke nebeneinander von der Decke heruntergebaut, die dann, wie das Foto zeigt, miteinander verbunden werden. So entsteht schließlich eine große herabhängende Wabe, die auf beiden Seiten mit Zellen bedeckt ist. Wo auf einer Seite drei Zellen zusammenstoßen, befindet sich auf der Rückseite der Mittelpunkt der Gegenzelle.

am besten bekannten Biene, unserer Honigbiene, etwas über das Leben dieses sozialen Insekts erfahren.

Die meisten Honigbienen leben heute in

Wie sieht es in der Bienenwohnung aus?

Wohnungen, die ihnen der Mensch gebaut hat: in Körben oder Kästen. Das war nicht immer so. Die be-

liebtesten Wohnungen der wilden Bienen waren hohle Bäume mit einem Astloch zum Ein- und Ausfliegen. Auch heute quartieren sich Bienenvölker noch in hohlen Baumstämmen oder Mauerlöchern, ja selbst in hohlen Metallmasten ein, wenn sie nicht rechtzeitig vom Imker eingefangen werden. Haben Bienen einen hohlen Baum bezogen, beginnen sie sofort, die Höhle durch senkrechte Wände aus Wachs, die Waben, zu unterteilen. Zwischen den Waben bleiben enge Gassen frei. Eine Wabe wird, wenigstens bei der Honigbiene, immer senkrecht von oben nach unten gebaut. Die Wespen machen das – wie wir noch sehen werden – ganz anders. Eine Wabe ist aber nicht nur eine einfache glatte Wand. Vielmehr bauen die Bienen auf eine innere glatte Schicht von beiden Seiten viele kleine sechseckige Räume – die Zellen.

Waben, wie sie unsere Honigbiene an-

Warum bauen die Bienen Waben und Zellen?

legt, werden auch von anderen Hautflüglern, Wildbienen und Wespen, gebaut. Die von diesen auf den

Waben errichteten Zellen dienen aus-

Arbeiterinnen füttern jede Larve täglich mit mehr als 1000 Pollenmahlzeiten.



schließlich zur Aufzucht ihrer Brut. Sie sind also kleine Wiegen, in der aus einem Ei eine Made, eine Puppe und schließlich das fertige Insekt wird.

Auch bei der Honigbiene dient ein großer Teil der Zellen der Aufzucht der Brut. In vielen anderen Zellen aber werden Vorräte gelagert: der süße zuckerhaltige Honig und der bunte, eiweißreiche Blütenstaub. Beide sind für das Überleben des Bienenvolkes von großer Bedeutung.

In einer nicht vom Imker „gelenkten“, also unbeeinflussten Wohnung werden die

zahl der Monate, selbst im Winter. Aber auch die fertigen Insekten sehen nicht alle gleich aus. In der riesigen Schar der Arbeiterinnen lebt eine Königin, und während der Sommermonate können wir auch Drohnen finden.

Die Königin ist in einem Bienenvolk das einzige weibliche Wesen, das Eier legen kann. Einige hundert Drohnen, die nur im Sommer im Bienenvolk leben, sind die männlichen Tiere. Die große Masse des Volkes aber bilden die Arbeiterinnen. Sie sind eigentlich weibliche Tiere, werden aber nicht geschlechtsreif und



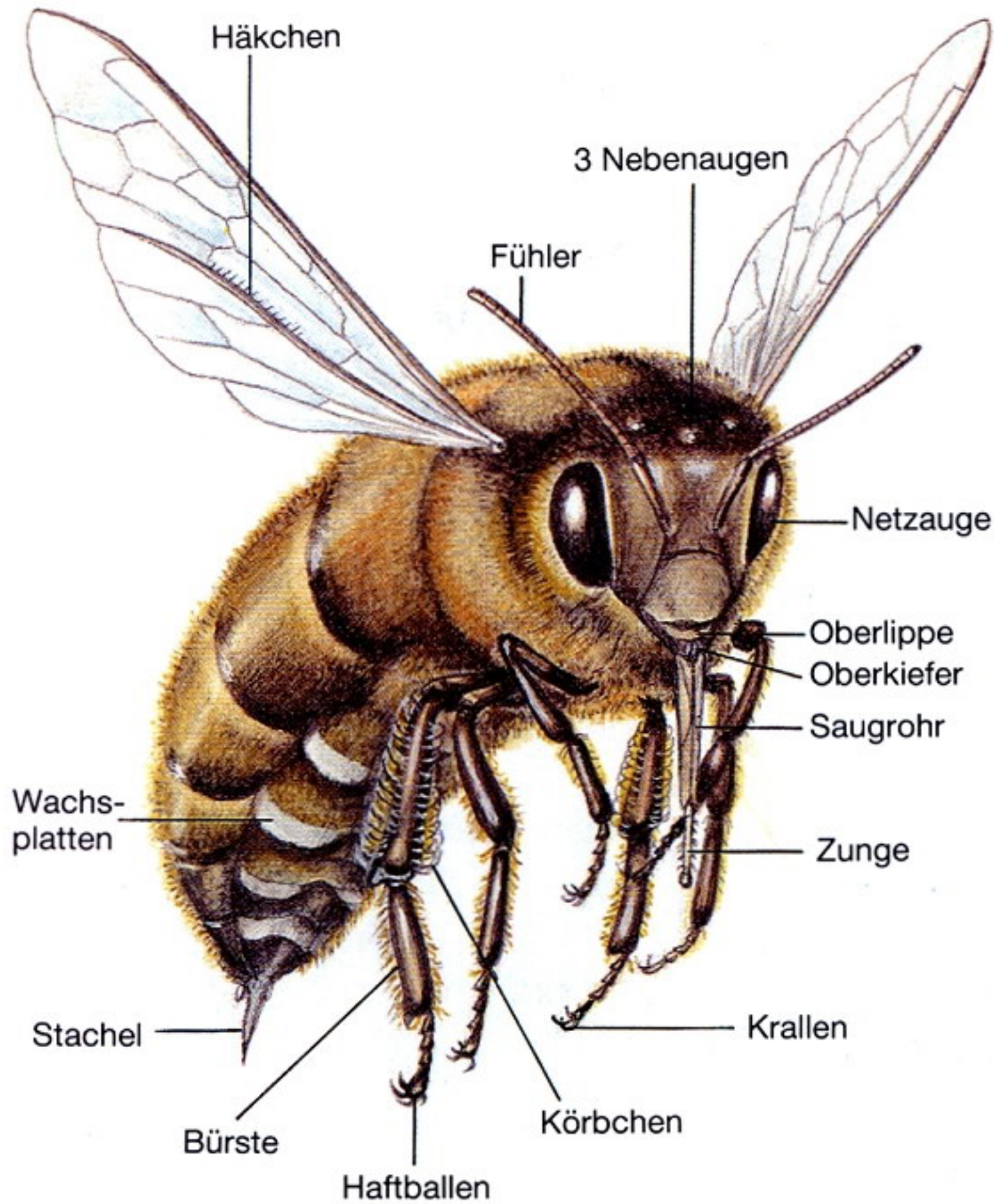
Diese drei Arten gibt es in einem Bienenstock: Von links nach rechts Königin, Drohne, Arbeiterin.

am besten durchlüfteten, in der Nähe des Fluglochs liegenden Zellen einer Wabe zur Aufzucht der Brut benutzt. An die Brutzellen grenzen die Zellen mit Pollen (Blütenstaub), und ganz weit vom Flugloch entfernt, also vor Räubern sicher, wird der Honig gelagert. Der Imker kann jedoch durch verschiedene Maßnahmen erreichen, daß manche Waben nur Honig, andere nur Brut enthalten. Brut gibt es nicht während des ganzen Jahres, aber doch während der Mehr-

können nur ausnahmsweise Eier legen, die aber nicht zum Erhalt eines Volkes beitragen.

Die Anzahl der Waben und ihrer Zellen hängt von der Größe der Bienenwohnung ab. In einem hohlen Baum können die Bienen weniger Waben bauen als in dem geräumigen Kasten,

Wieviele Räume hat die Bienenwohnung?



den ihnen der Imker gebaut hat. Der Imker hilft den Bienen oft auch noch mehr: Er baut die glatten Mittelschichten aus Wachs schon vorher ein, so daß die Bienen nur noch Zellen errichten müssen. Im Kasten eines Imkers gibt es mindestens 20 Waben. Auf jeder Seite einer

Wabe werden fast 3000 Zellen errichtet – auf einer Wabe insgesamt also 6000. Eine Bienenwohnung hat also wenigstens 120 000 Zellen. Die indische Riesensbiene baut auf einer einzigen, fast ein Meter großen Wabe sogar 70 000 Zellen! Manche Bienen benötigen – vor allem in wärmeren Ländern – keine Höhle. Sie hängen ihre Waben einfach frei an die Äste eines Baums. Unsere Honigbiene tut das selten – ungeschützt kann sie in unserem Klima nicht überwintern.

In einem einzigen Bienenstock leben

Wieviele Bienen leben in einem Volk?

etwa 40 000 bis 70 000 Bienen, fast alles Arbeiterinnen. Jede Arbeiterin hat eine bestimmte Aufgabe

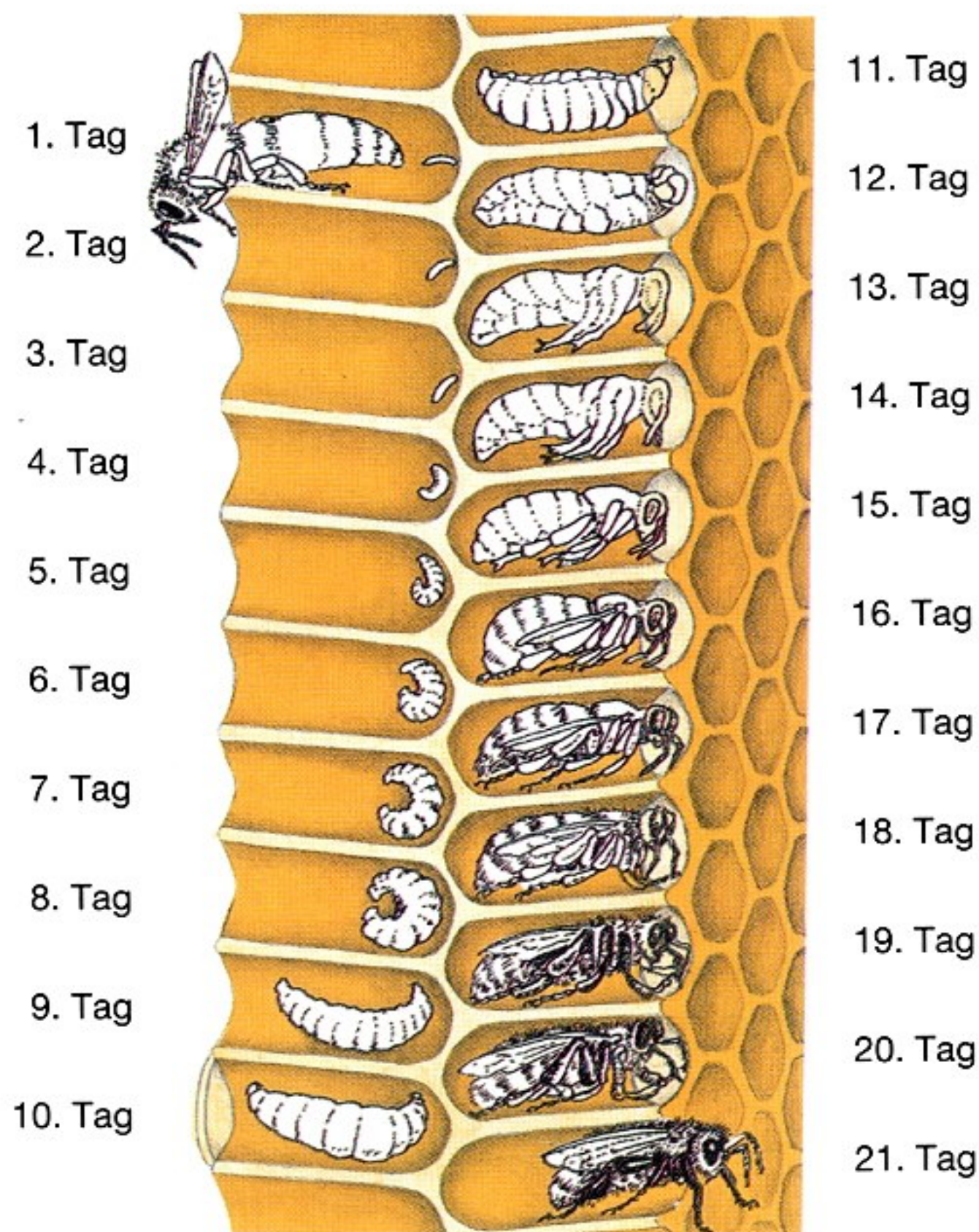
zu erfüllen. Aufseher, die für Fleiß und Pünktlichkeit sorgen, gibt es nicht. Jede Biene arbeitet emsig und aus eigenem Antrieb. Es gibt eine große Zahl von Arbeiten, die verrichtet werden müssen, und welche Arbeit die einzelne Arbeiterin verrichtet, hängt von ihrem Alter ab.

Das Leben der Arbeiterinnen

Das Leben aller Bienen beginnt als winziges kommaförmiges Ei. Doch nur die Eier, aus denen Arbeiterinnen schlüpfen, werden von der Königin in normalen Zellen auf den Waben abgelegt. Die Zellen für Drohnen sind größer als die für Arbeiterinnen und die für Königinnen und sehen wie lange, zapfenartige Gebilde aus, die am Rand der Waben hängen oder weit aus der Oberfläche der Wabe herausragen. Am ersten Tage steht das Ei in der Zelle, dann neigt es sich und liegt am dritten Tag. Am vierten Tag schlüpft eine Made aus dem Ei.

Sie ist nur 1,5 mm lang, blind und ohne Beine. Aber sie hat einen gewaltigen Appetit.

Bienenmaden sind sehr gefräßig. Schon während des Ausschlüpfens werden sie von jungen Arbeiterinnen, den Ammenbienen, aus ihren Schlunddrüsen mit so viel Futtersaft versorgt, daß sie fast darin schwimmen. Sechs Tage lang werden die Maden immer wieder, etwa jede Minute einmal, gefüttert. Von der guten und reichlichen Nahrung quillt die Made wie ein Hefeteig auf. Die Haut wird enger wie eine zu klein gewordene Jacke.



Es dauert 21 Tage, bis aus dem Ei, das die Königin legte, eine Biene geworden ist.

Schließlich platzt sie auf, und unter ihr entsteht eine neue, größere Haut. Inzwischen ist die Made so groß geworden, daß sie die ganze Zelle ausfüllt. Inzwischen ist sie fast 10 000mal gefüttert worden – zuerst mit Futtersaft, dann mit „Bienenbrot“, einer Mischung aus Honig und Pollen. Die Made ist jetzt 500mal so schwer geworden wie beim Schlüpfen aus dem Ei.

Von Bauarbeiter-Bienen, den etwas älteren Arbeiterinnen, wird nun die Zelle mit einem Deckel verschlossen. Die Made beginnt sich dann

Wie wächst eine junge Biene heran?

mit einem feinen Gewebe zu umspinnen, dem Kokon. In der geschlossenen Zelle vollzieht sich jetzt ein großer Wandel. Der weiche beinlose Madenkörper dehnt und festigt sich. Die Umriss- von

Beinen, Augen und Fühlern beginnen sich abzuzeichnen. Die Made ist zu einer dunklen, mit einer festen Haut versehenen Puppe geworden.

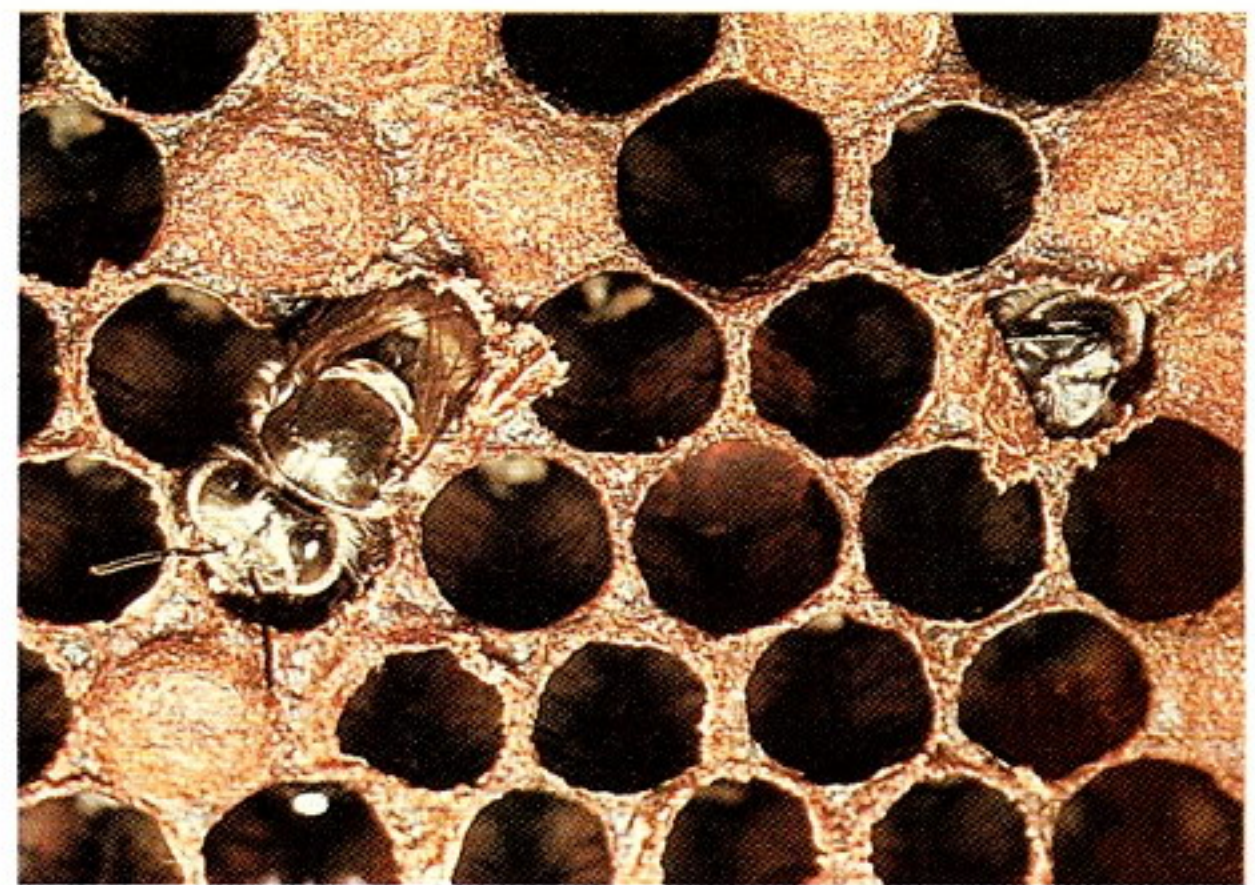
Zwölf Tage später, genau drei Wochen nach der Eiablage, nagen scharfe Kiefer den Wachsdeckel der Zelle durch, und etwas Wunderbares geschieht: Aus der geöffneten Zelle schlüpft eine neue Honigbiene heraus – mit vier zarten, häutigen Flügeln und sechs Beinen. Nicht alle Bienen benötigen zu ihrer Entwicklung vom Ei bis zum schlüpfenden Insekt drei Wochen. Die Drohnen sind etwas langsamer, sie schlüpfen erst nach 24 Tagen aus der Puppenhaut, während die Königin dies sogar in nur 16 Tagen schafft.

Die junge Biene, die so struppig aus-

Was macht die junge Arbeitsbiene?

sieht wie ein gebadeter Vogel, ordnet zunächst die feine, dichte Behaarung ihres Körpers. Sie bürstet

sich, probiert ihre Flügel, und beginnt dann wie selbstverständlich zu arbeiten. Die ersten 20 Tage ihres Insektenlebens hat sie Innendienst. Sie putzt die Zellen und bepinselt mit ihrem Rüssel Zellenboden und Wände. Nur wenn die Zellen sauber ausgepinselt sind, legt die Köni-



Von März bis Juli nagen sich ständig schlüpfende Arbeitsbienen aus ihren Zellen heraus.



Die erste Arbeit der jungen Biene ist die Reinigung der Zellen. Dann füttert sie die Larven, und eine Woche später hilft sie, Zellen auszubessern oder neue zu bauen.

gin ein neues Ei hinein. Diese Putztätigkeit behält die Arbeiterin während der ganzen Innendienstzeit bei, wobei sie in den ersten Tagen vornehmlich die Zellenböden, später auch die Wände säubert. Neben dem Putzen übernimmt sie auch noch andere Tätigkeiten. Sie wärmt die Brut und füttert vom dritten bis fünften Tag ihres Lebens die älteren Maden mit „Bienenbrot“. Vom sechsten bis 13. oder 15. Tag kann sie auch die jüngsten Maden mit Futtersaft versorgen, denn jetzt besitzt sie die dazu notwendigen Schlunddrüsen. Diese Drüsen bilden sich nach dem 15. Lebenstag zu-

rück. Dafür sind nun aber die Wachsdrüsen an der Bauchseite des Hinterleibes herangewachsen, und die Arbeiterin wird zum Bauarbeiter.

Während dieser Zeit frißt sie viel Honig

Wie entsteht Bienenwachs?

und nimmt viel Wasser zu sich. Mit anderen Baubienen bildet sie, sich mit den Beinen aneinander verankernd, lange Ketten. Die zwischen den Hinterleibsringen liegenden Wachsdrüsen sondern dann je acht kleine



Hinterleib einer Arbeitsbiene mit Wachs zwischen den Bauchschuppen.

Wenn die Obstbäume blühen, erwacht bei den Bienen der Bautrieb. Zwei Wochen alte Bienen ketten sich an den Füßen zusammen und schwitzen aus den Drüsen am Hinterleib (Bild oben) kleine Wachsschuppen aus. Am unteren Rand der entstehenden Wabe hängend, nehmen ihnen andere Bienen das Wachs ab und formen daraus mit ihren Mundwerkzeugen die Zellen.



Wachsplättchen ab, die die Biene mit ihren Kiefern ergreift, knetet und an der Stelle der neu entstehenden Wabe anklebt, wo Wachs benötigt wird. Auch die Tätigkeit als Bauarbeiter dauert nicht lange – sie endet mit dem 18. Lebenstag der Biene.

Nun orientiert sie sich schon mehr auf den Außendienst. Sie nimmt den heimkehrenden Flugbienen den Honig ab und transportiert ihn in den Stock, wo sie ihn anderen Bienen als Nahrung übergibt oder in die Zellen der Honigwaben einlagert. Auch die Übernahme des Blütenstaubs (Pollen) und das Einstampfen desselben in die Zellen gehört zu ihren Aufgaben. Die Säuberung des Stocks, das Aufbeißen des Brutzelldeckels und schließlich der Wachdienst am Flugloch beenden den Innendienst.

Nach dem 20. Lebenstag fliegt die Arbeitsbiene nicht einfach drauflos;

Wie wird die Arbeitsbiene zur Flugbiene?

sie hat sich inzwischen auf ihr Leben als Flugbiene vorbereitet. An

schönen Tagen mit Sonnenschein und höheren Temperaturen hat sie sich nämlich dann und wann schon einmal aus dem Flugloch hinausgewagt und

Nektarsammelnde Bienen kehren vom Blütenbesuch mit gefüllter Honigblase heim. Im Stock geben sie den Nektar an Jungbienen ab und fliegen erneut auf Nahrungssuche davon.





In ihrer dritten Lebenswoche beginnt für die Arbeiterin der Außendienst: An den behaarten Hinterbeinen sammelt sie Pollen und saugt mit dem Rüssel Blütennektar. Das Foto zeigt eine Biene 13fach vergrößert.

Probeflüge unternommen. Mit dem Kopf zum Flugloch gerichtet schwirrte sie dann vor dem Flugloch hin und her, wobei sie sich immer weiter vom Stock fortwagte. Solche Flüge dauern fünf bis 25 Minuten und dienen dem Kennenlernen der nächsten Umgebung, vor allem dem Einprägen der Lage von Stock und Flugloch. Nun ist sie auf das Leben als Flugbiene vorbereitet und fliegt zum Sammeln davon. Mit ihren großen Facettenaugen kann sie alle Einzelheiten der Umgebung wahrnehmen und mit den Riechplatten an den Fühlern Blütenduft auffangen.

Zu dieser neuen Tätigkeit benötigt sie

**Welche
Werkzeuge
besitzt die
Biene?**

auch wieder besondere Werkzeuge. Da ist zunächst der Rüssel: ihn legt die Biene aus verschiedenen Teilen der feingegliederten Mundwerkzeuge zusammen. Mit dem Rüssel nimmt sie den Nektar der Blüten, den Honigtau, eine Ausscheidung der Blattläuse oder auch Wasser auf. Nektar und Wasser werden in der Honigblase im Inneren des Körpers transportiert. Die Kieferhaken, die schon beim Bauen



Arbeiterin mit gefüllten Pollenkörbchen, die der Imker „Höschen“ nennt.

Am Flugloch wird die heimkehrende Arbeiterin von Wärterinnen auf ihre Zugehörigkeit zum Volk durch Betasten mit den Fühlern kontrolliert.



wichtig waren, dienen jetzt vor allem dem Öffnen der Staubbeutel der Pflanzen, um an den Blütenstaub heranzukommen.

An den Vorderbeinen besitzt die Biene einen Kamm zum Säubern der Fühler und der Augen. Ein weiterer Borstenkamm an den Hinterbeinen dient dem Zusammenfegen des Blütenstaubs, der dann in ein auf der Außenseite der Hinterbeine liegendes, von langen Haaren umgebenes Körbchen gepackt und dort transportiert wird. Wenn man Bienen am Flugloch beobachtet, wird man sehen, wie viele Bienen mit bunten „Höschen“ an den Hinterbeinen – das sind die Blütenstaubkörnchen im Körbchen – nach Hause kommen. Häufig badet

die Biene regelrecht im Blütenstaub, bis der ganze Körper bedeckt ist. Mit dem Kamm wird er dann zusammengefeigt und mit den Fersenspornen in das Körbchen geschoben.

Wenn wir eine Biene in einer Blüte se-

Was geschieht beim Blütenbesuch?

hen, denken wir stets zuerst an den Honig. Aber die Biene verrichtet dabei noch einen ganz anderen

Dienst, der vor allem den Pflanzen nützt, aber auch von uns Menschen sehr geschätzt wird. Wie soeben beschrieben, sammelt die Biene Blütenstaub, den sie vor allem als Eiweißnahrung für ihre Brut benötigt. Nun gelingt es der Biene aber nicht, die vielen Millionen winziger Pollenkörner (Blütenstaubkörner) im Körbchen zu sammeln. Einige bleiben irgendwo am Körper hängen und werden beim Besuch der nächsten Blüte auf deren klebriger Narbe abgestreift. Nun sind ja der Blütenstaub die männlichen Keime der Pflanzen und unter der Narbe, im Fruchtknoten, liegt die Samenanlage mit der Eizelle der Pflanze. Erst durch die Übertragung des Pollenkorns auf die Narbe kann der männliche Keim zur Eizelle gelangen und eine Befruchtung vollziehen, die zur Bildung von Samenkörnern und Früchten führt. Ohne Bienen gäbe es vermutlich viel weniger Äpfel, Kirschen und andere Früchte. Die Pflanzen locken die Bienen mit Blüten und Nektar an, damit der Pollen zur Narbe gebracht wird.

Dabei entwickelt die Biene noch eine andere wichtige Eigenschaft. Man sagt, die Biene ist „blütenstetig“; das heißt, daß sie möglichst lange die Pollen und den Nektar von der gleichen Pflanze, der gleichen Blütenart, sammelt. Besucht sie zum Beispiel Apfelblüten, fliegt sie im Apfelbaum von Blüte zu Blüte und kümmert sich nicht um die Blüten

des Löwenzahns auf der Wiese. Das gleiche geschieht, wenn sie sich auf Löwenzahn oder Rosen „eingeflogen“ hat. So gelangt gewöhnlich der richtige Pollen auf die dazugehörige Blüte.

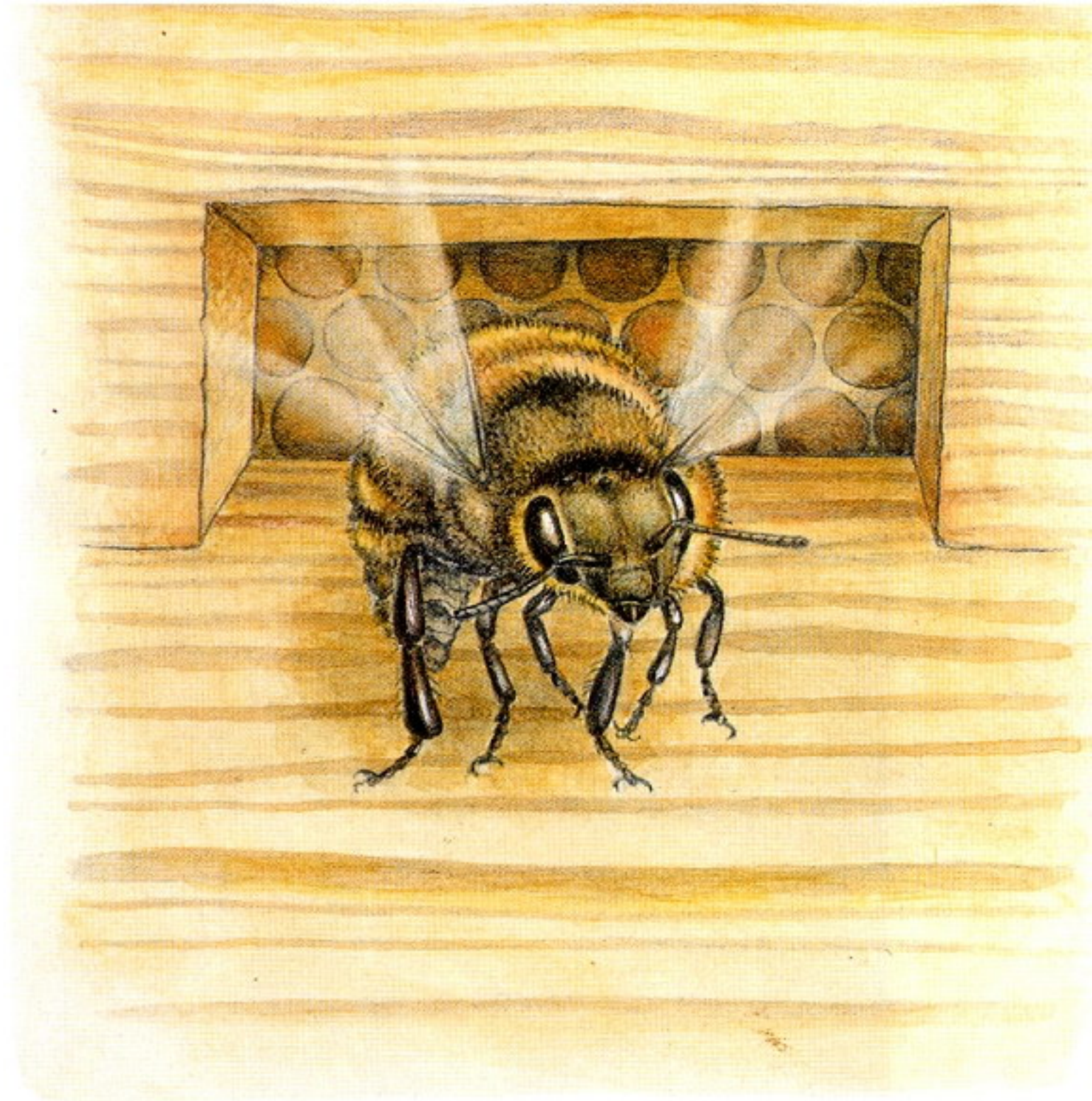
Die meisten Menschen glauben, daß

**Wie macht
die Biene
den Honig?**

das, was die Biene aus der Blüte saugt, gleich der Honig ist. Das aber stimmt nicht, denn wir unter-

scheiden ja zwischen Nektar, den die Blüten absondern, und Honig, den wir aus den Waben der Bienen holen. Der Honig wird erst von der Biene hergestellt. Nachdem sie den Nektar in der Blüte aufgesaugt hat, gelangt er zunächst nicht in den Magen, sondern in den an die Speiseröhre anschließenden „Honigmagen“. In diesem wird der zuckerhaltige Pflanzensaft, der Nektar, durch Zusatz bestimmter DrüSENSÄFTE in sehr dünnflüssigen Honig verarbeitet. In dieser Form übergibt die Flugbiene den Honig an eine Innendienst-Biene, die ihn verfüttert, oder in einer Zelle einer Honigwabe ablagert. In dieser Form ist er aber nicht lagerfähig. Dazu muß er erst noch eingedickt werden. Auch dies machen die Stockbienen.

Dicht gedrängt sitzen sie auf der Honigwabe und schlagen heftig mit den Flü-



Um den Honig zu verdicken, fächeln die Bienen, auf den Waben oder vor dem Flugloch sitzend, mit den Flügeln die überhitzte Luft aus dem Stock heraus.

geln. Dabei wird ein warmer Luftstrom erzeugt, der über die Zellen streicht und das Wasser im dünnen Honig verdunsten läßt. Eine bis zum Rand gefüllte Zelle kann nach dem Fächeln am nächsten Tag nur noch dreiviertel voll sein. So entsteht der dickflüssige, reife Honig, der lange lagern kann. Jedes Pfund Honig ist das Werk vieler Bienen, und um ein einziges Pfund Honig zu erzeugen, müssen die Bienen 35 000 Flüge unternehmen.



Alter Strohkorbstand in der Lüneburger Heide. – Heute gibt es in der Bundesrepublik etwa 1,2 Millionen Bienenvölker, die jährlich rund 15 Millionen kg Honig erzeugen. Mit etwa 60 Millionen kg Honigbedarf pro Jahr, also 1 kg pro Kopf, ist die Bundesrepublik der größte Honigverbraucher der Welt.

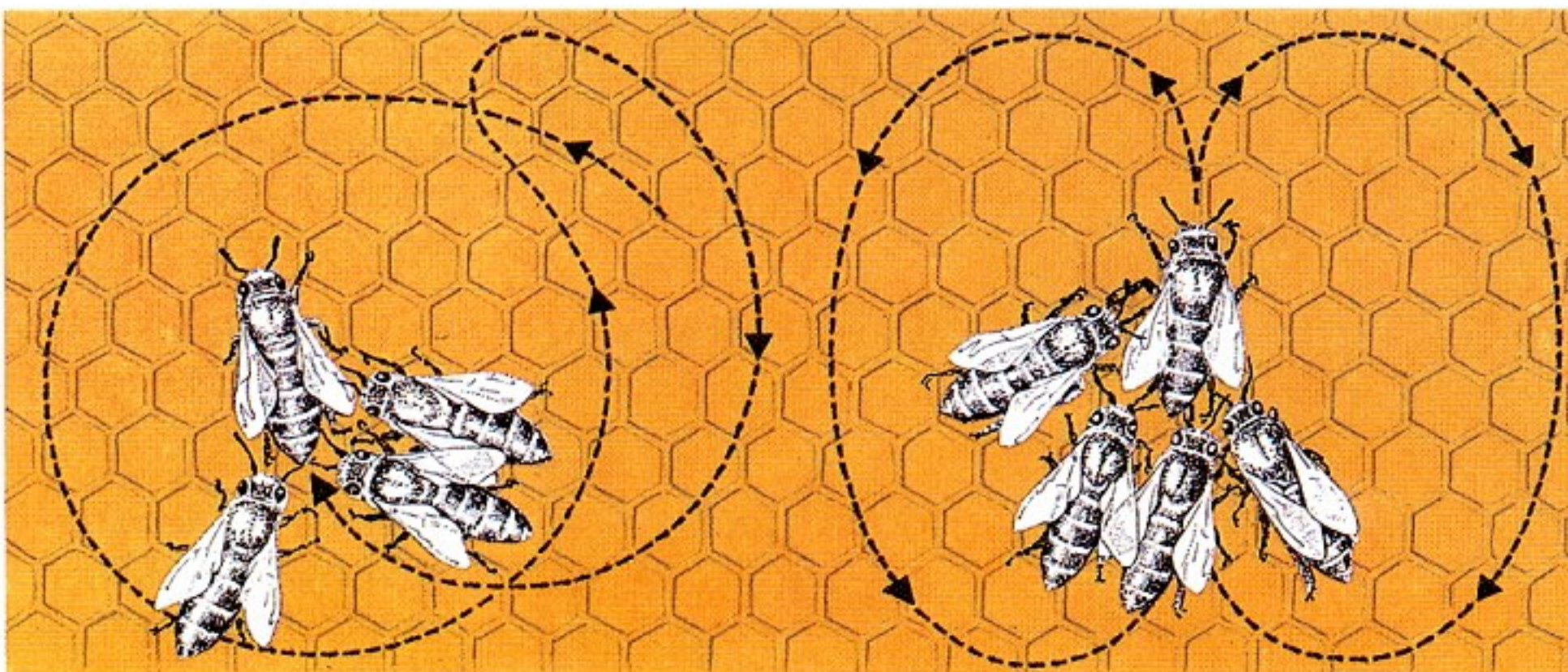


Hat eine Biene eine „Tracht“, also eine ergiebige Nektar- oder Pollenquelle entdeckt, teilt sie das ihren Zellen-genossen durch einen Tanz (siehe Bild unten) mit. Die auf dem Foto tanzende Biene ist durch einen schwarzen Pfeil gekennzeichnet.

Wie verständigen sich die Bienen?

Wenn man eine Schale mit Zuckerwasser in der Nähe eines Bienenstocks aufstellt, dauert es nicht lange, bis sich eine Biene einstellt und das Zuckerwasser aufzusaugen beginnt. Sehr bald sind es zwei, fünf, schließlich

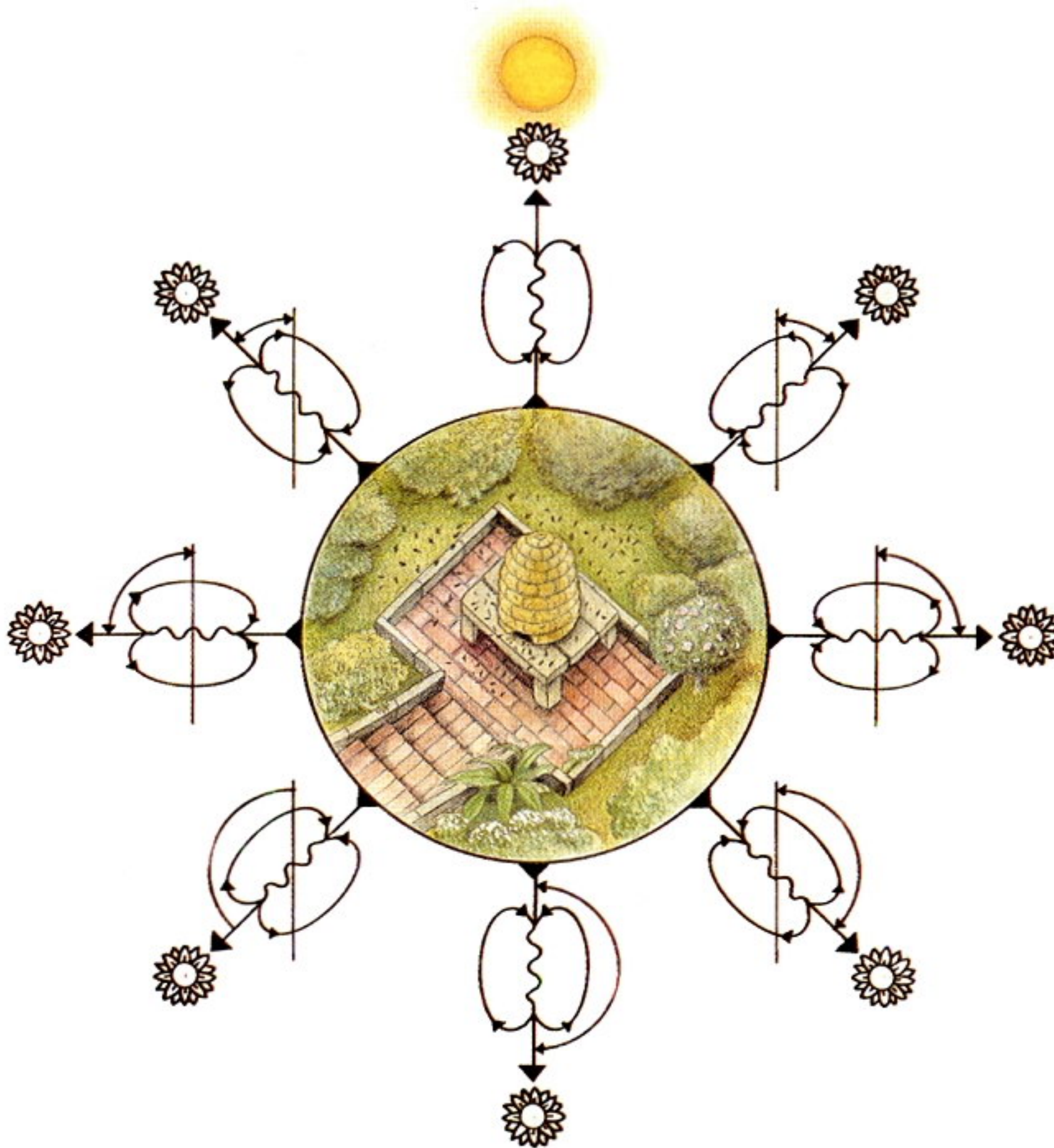
ganze Scharen. Wie hat die erste Biene ihren Kolleginnen erzählt, wo das Schälchen mit Honigwasser steht, denn so schnell können sie es nicht zufällig gefunden haben? Die Antwort hat der deutsche Zoologe und Nobelpreisträger 1973 Karl von Frisch mit seiner Entdeckung des „Bientanzes“ gegeben. Nachdem eine heimkehrende Biene ihre



Mit dem Rundtanz (Bild ganz links) teilt eine Biene bis zu 100 m entfernte Trachtquellen mit; der Schwänzeltanz (Bild rechts) bedeutet weiter entfernte Nahrungsquellen. Die mittanzenden Bienen nehmen mit den Fühlern den Duft der Blütenart wahr, der der Tänzerin anhaftet.

„Tracht“, also den gesammelten Nektar und Blütenstaub, an eine Innendienstbiene abgegeben hat, meldet sie ihren Fund ihren Stockgenossinnen mit Hilfe eines Tanzes auf der Wabe, auf der sie sich gerade befindet. Es gibt verschiedene Formen des Tanzes, und jeder hat für die Bienen eine andere Bedeutung. Es gibt einen Rundtanz und einen Schwänzeltanz.

ihrem Haarkleid mit sich trägt, erhalten die Mittänzer auch gleich eine Mitteilung über die Art der besuchten Blüte. Beim *Schwänzeltanz* läuft die Biene zwei Kreise, die wie die Bögen einer „8“ zusammenlaufen. Dabei hat vor allem der Lauf, der auf der Mittellinie, an der die Kreise aneinander grenzen, besondere Bedeutung. Zuerst läuft die Biene den links, dann den rechts von der Mit-



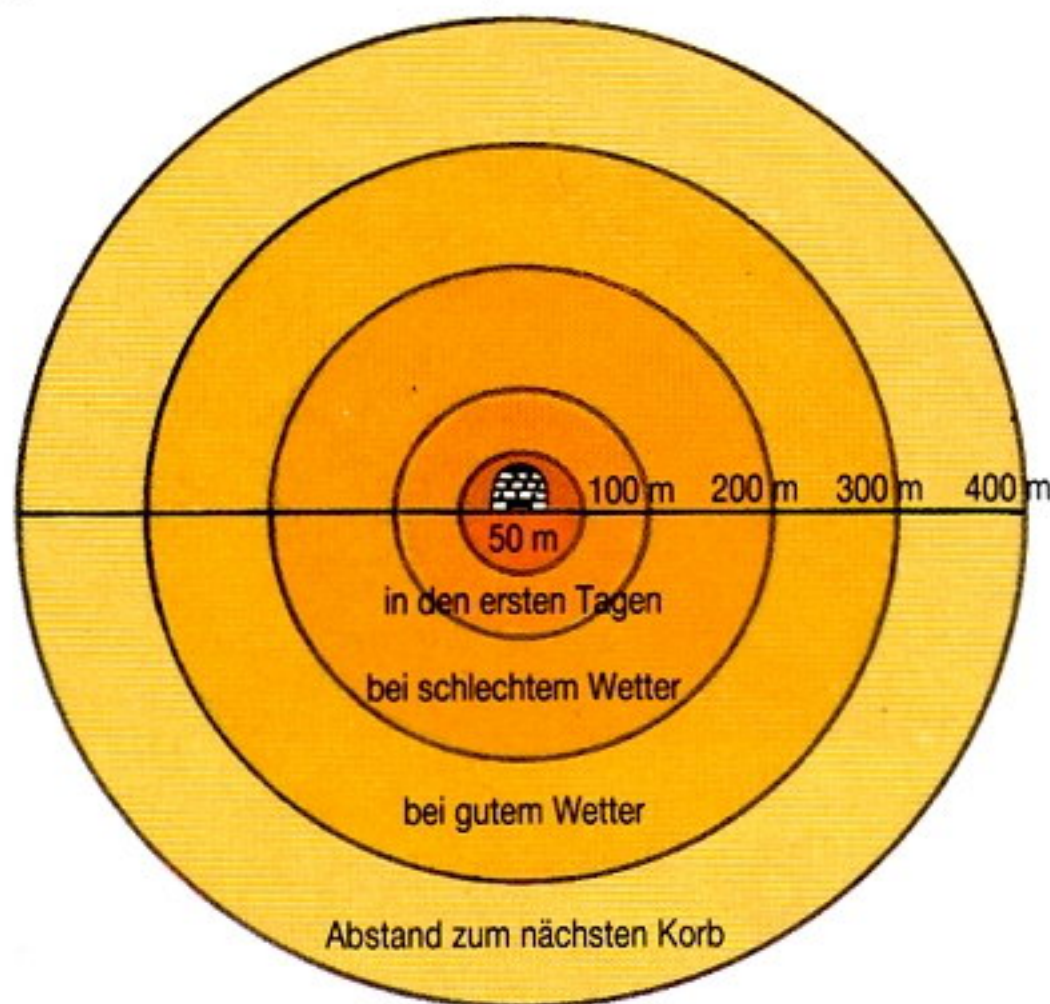
Beim Schwänzeltanz läuft die Biene immer wieder eine Figur, die die Form einer 8 hat. Auf dem Teil der Figur, an dem die beiden Achterkreise zusammenlaufen, schwänzelt sie, das heißt, sie wackelt mit dem Hinterteil. Dieser Schwänzeltanz zeigt stets den Winkel zwischen den Geraden Bienenkorb – Sonne und Bienenkorb – Trachtquelle an. Die Zeichnung links zeigt die Tanzrichtungen bei gleichem Sonnenstand und unterschiedlicher Lage der Trachtquellen. Die senkrechte Linie durch die Tanzfigur bedeutet die Richtung Bienenstock – Sonne. Die Entfernung zum Futterplatz wird durch die Tanzgeschwindigkeit mitgeteilt: Bei 100 m Entfernung läuft die Biene etwa 40 Runden pro Minute, bei 500 m nur 24 Runden.

Beim *Rundtanz* läuft die Biene auf der Wabe schnell im Kreis, erst links, dann rechts herum. Der Rundtanz zeigt an, daß die Trachtquelle, die die Biene gefunden hat, nahe beim Stock ist, weniger als 100 Meter entfernt. Die um die tanzende Biene herumstehenden Bienen werden durch diesen Tanz angesteckt, und indem sie ihn nachahmen, erhalten sie die Information, daß es dicht beim Stock Futter gibt. Da die Biene auch den Duft der besuchten Blüte in

tellinie liegenden Kreis. Die gelaufene „8“ kann jede Lage haben. Sie kann liegen (∞), stehen (8) oder schräg gelaufen werden (8). Der Lauf auf der Mittellinie der beiden Kreise heißt „Schwänzellauf“, weil die Biene dabei heftig ihren Hinterleib (Schwanz) hin und her bewegt. Mit dem Schwänzellauf wird eine weiter entfernte Trachtquelle gemeldet, und zwar meldet die Biene sowohl die Richtung der Trachtquelle als auch ihre Entfernung. Je schneller die 8 gelaufen

wird, desto näher ist die Futterstelle, je langsamer, desto weiter. Bei 100 Meter Entfernung läuft die Biene die „8“ etwa 10mal in der Viertelminute, bei 500 Metern Entfernung nur noch 6, bei 1000 Metern nur noch 3 und bei 2000 Metern nur noch 2mal in der Viertelminute.

Die Richtung der Futterstelle wird den Mittänzern durch den Schwänzeltanz auf der Mittellinie zwischen den beiden Kreisen mitgeteilt. Dabei zeigt die Biene an, wie die Futterquelle zur Sonne liegt.



Diese Zeichnung zeigt, wie weit sich die Sammelbienen bei ihren ersten Flügen und später als erfahrene Sammlerinnen bei gutem und bei schlechtem Wetter vom Stock entfernen.

Wird der Schwänzellauf senkrecht nach oben durchgeführt, liegt die Futterquelle direkt in Richtung der Sonne. Die Biene teilt also ihren Mittänzerinnen mit, daß sie direkt auf die Sonne zufliegen müssen, um die Futterstelle zu finden. Erfolgt der Schwänzellauf senkrecht nach unten, liegt die Futterquelle von der Sonne fort. Auch jede andere Richtung zwischen diesen beiden Möglichkeiten zeigt, in welchem Winkel die Futterquelle zur Sonne liegt: Schwänzellauf schräg nach oben – in Richtung, aber rechts neben der Sonne; Schwänzellauf schräg links nach unten – von der Sonne fort, aber nach links. Diese Entdeckung v. Frischs war so wunderbar, daß sie ihm erst geglaubt wurde, als er am

Tanz der Bienen ablesen konnte, wo seine Kollegen Futterquellen für die Bienen versteckt aufgestellt hatten!

Wenn der Bientanz so genau die

Wie orientieren sich die Bienen?

Richtung und Entfernung einer Trachtquelle angeben kann, müssen sich die Bienen auch ausge-

zeichnet orientieren können. Wir hatten schon erfahren, daß die Sonne bei der Angabe der Richtung eine große Rolle spielt; und so ist es auch die Sonne, nach der sich die Biene im Flug orientiert. Dabei helfen ihr ihre großen Facettenaugen, genau den Winkel, den ihre Flugbahn zur Sonnenstellung hat, zu messen. Selbst wenn die Sonne hinter Wolken versteckt ist, finden sie sich zu recht. Sie sind nämlich in der Lage, die Schwingungsrichtung des nicht mehr sichtbaren Lichts zu erkennen, das durch einen kleinen Fleck irgendwo am Himmel auf die Erde fällt, und dadurch den Stand der Sonne zu „berechnen“.

Eigentlich scheint die Frage, ob Bienen Farben sehen können, überflüssig; denn wenn die Blüten, die die Bienen anlocken, so bunt sind, müssen diese doch wohl auch Farben sehen können? So selbstverständlich ist das jedoch nicht, denn jede Farbe hat ja auch eine besondere Helligkeit, eine Graustufe, und es könnte ja sein, daß die Bienen nur die verschiedenen Grautöne zwischen Schwarz und Weiß unterscheiden können. Auch diese Frage hat v. Frisch geklärt, indem er Bienen auf Graustufen und Farben mit Hilfe von Futter dressierte. Schnell fand er heraus, daß Bienen Farben erkennen können. Dabei stellte er aber auch fest, daß Bienen rotblind sind, rot und schwarz also nicht unterscheiden können. Dafür sehen sie aber ultraviolettes Licht, das wir nicht erkennen können.



Wenn die Bienen aus der Winterruhe erwachen, wird die in den Stock eingedrungene Maus totgestochen.

Wie lange leben Bienen?

Nach den vielen Aufgaben, die eine Jungbiene während ihrer Innendienstzeit übernimmt, ist sie nun also vom 20. Lebenstag an zur Sammlerin geworden. Sie trägt unermüdlich Nektar, Wasser und Pollen zum Stock und muß dabei eine gewaltige Flugleistung vollbringen. 200mal in der Sekunde schwirren ihre durch Häkchen miteinander verankerten Flügelpaare auf und ab. Schon nach wenigen Tagen beginnen die Flügel an den Rändern auszufasern, und bald sind sie so zerfetzt, daß die Biene ihre Tracht nicht mehr tragen kann. Sie fällt zu Boden und versucht krabbelnd nach Hause zu kommen. Etwa sechs Wochen nach ihrem ersten Flug stirbt sie.

Daß Wespen und Bienen stechen können, wißt ihr alle. Die Biene tut dies wie die Wespe mit einem Stachelapparat am Körperende. Einen Stachelapparat besitzen nur die Arbeiterinnen und die Königin. Der männlichen Biene, der Drohne, fehlt er. Der Stachel ist eine wirksame Waffe, und kleine Tiere wie etwa Mäuse, die den Bienen Honig stehlen wollen, können von Bienen sogar erstochen werden. Der Imker findet den Eindringling dann tot zwischen den Waben – wie eine Mumie sauber in Wachs und Bienenleim gewickelt, damit die Luft im Stock nicht von der verwesenden Maus verpestet wird. Aber auch die Bienen, die die Maus stachen, mußten sterben. Im Gegensatz zum Wespenstachel hat der Bienenstachel Widerhaken, die in der weichen Haut von Säugetieren, also auch der Menschen, stecken-

bleiben. Wenn die Biene ihren Stachel aus der Stichwunde herausziehen will, reißt sie ihn sich mit der dazugehörigen Giftdrüse aus dem Leib und stirbt

schnell. Insekten kann sie dagegen stechen ohne zu sterben; denn aus deren Chitinpanzer kann sie ihren Stachel mühelos herausziehen.

Das Leben der Drohnen



Die Drohnen, also männliche Bienen, haben nur die eine Aufgabe, die jungen Königinnen beim Hochzeitsflug zu befruchten.

Wenn man im Sommer aufmerksam einen Bienenstock beobachtet oder einen Blick auf eine Wabe tun kann, wird man zwischen den fleißigen Arbeiterinnen merkwürdig große Bienen entdecken. Ihr dicker Kopf scheint nur aus riesigen Facettenaugen zu bestehen, ihr Körper ist länger und breiter, und ihre Flügel sind größer. Trägere klettern sie auf der Wabe umher und scheinen sich dann und wann von Arbeiterinnen Honig zu erbetteln. Bereitwillig erhalten sie ihn auch, denn tatsächlich müßten sie verhungern, wenn sie nicht gefüttert würden, weil sie selbst kaum Nahrung aufnehmen können. Wozu mag nun eine Biene nützlich sein, die weder sammelt noch selbst fressen kann, ja nicht einmal einen Stachel zum Stechen besitzt?

Welche Aufgabe hat eine Drohne?

Tatsächlich haben auch diese Bienen

eine wichtige Aufgabe. Es sind Drohnen, also männliche Bienen, von denen es im großen Volk nur einige Hundert gibt. Die Aufgabe der Drohne beginnt, wenn eine neue Königin geboren wird. Wir wissen bereits, daß die Königin gewöhnlich die einzige Biene ist, die Eier legen kann. Wenn aber aus Eiern wieder Arbeiterinnen und Königinnen entstehen sollen, müssen sie befruchtet werden. (Nur Drohneneier werden nicht befruchtet, und doch entstehen aus ihnen Drohnen.) Zur Befruchtung der Eier benötigt die Königin Samenzellen, und die bekommt sie auf ihrem Hochzeitsflug von den ihr folgenden Drohnen. Eine Königin wird nur einmal von Drohnen mit Samen versorgt. Sie bewahrt sie in einer Tasche in ihrem Hinterleib auf, und sie reichen für ihr ganzes Leben.

Drohnen bleiben aber nicht nur im Stock. Sie fliegen umher und sammeln sich an bestimmten Plätzen, um Königinnen aufzulauern, die sich auf den Hochzeitsflug begeben. Drohnen kön-



Neben 60 000 bis 70 000 Arbeiterinnen leben in jedem Bienenvolk etwa 1 000 Drohnen. Sie arbeiten im Stock nicht mit und erbetteln sich ihre Nahrung von den Arbeiterinnen.

Wenn alle Jungköniginnen eines Volkes befruchtet sind, werden die Drohnen nicht mehr gefüttert, in der „Drohnenschlacht“ aus dem Stock gedrängt und an der Rückkehr gewaltsam gehindert. Da sie sich nicht selbst ernähren können, müssen sie nun verhungern.



nen auch fremde Bienenstöcke betreten, ohne daß sie die Wachen am Flugloch daran hindern. Sie sind – wenigstens im Sommer – überall willkommen. Erst wenn das Futter im Herbst knapp wird, werden sie nicht mehr von den Ar-

beiterinnen gefüttert. Sie verhungern oder werden gar von den Arbeiterinnen erstochen und aus dem Bau geschleppt. Denn nun sind sie nutzlos, und nutzlose Fresser kann ein Bienenvolk im Winter nicht gebrauchen.

Die Königin

Königinnen unterscheiden sich schon äußerlich von ihren Geschwistern, den Arbeiterinnen, die keine Eier legen, sondern die beschriebenen Arbeiten im Stock verrichten.

Wie sieht die Königin aus?

Die Königin ist etwa um ein Drittel größer als eine Arbeiterin. Sie hat einen langen Hinterleib, in welchem in den Eierstöcken die vielen Eier entstehen, die sie im Laufe ihres Lebens ablegt. Ihr fehlen die Werkzeuge, die die Arbeiterinnen für ihre Tätigkeiten besitzen: die Wachsdrüsen, die Kämme und Körbchen zum Sammeln des Pollens und die Futterdrüsen zur Ernährung der Brut. Ihre Hauptaufgabe ist das Eierlegen. Sie sondert aber auch wichtige Botenstoffe ab, die den Hormonen ähnlichen „Pheromone“, die die Tätigkeiten im Volk regeln und koordinieren. Eine Königin legt vom Frühjahr bis in den Herbst ununter-

brochen Eier ab und kann in der Hauptentwicklungszeit des Volkes bis zu 3000 Eier pro Tag produzieren – vom Gewicht her mehr als sie selbst wiegt!

Eine Königin kann drei bis vier Jahre alt werden und könnte während dieser ganzen Zeit in der gleichen Wohnung mit ihrem sich stets verjüngenden Volk leben. Das geschieht aber nur, wenn der Imker eingreift. Normalerweise werden neue Königinnen geboren. Allgemein gilt, daß ein Volk, dessen Königin stirbt, sich aus Arbeitermaden eine neue Königin heranziehen kann, solange die Zellen, in denen diese Arbeitermaden liegen, noch nicht „gedeckt“, verschlossen, sind. Man spricht dann von „stiller Umweiselung“, von der stillen Aufzucht einer neuen Königin, die auch „Weisel“ genannt wird.

Wie werden neue Königinnen herangezogen?



An den Rändern einiger Brutwaben legen Arbeiterinnen „Weiselnapfchen“ (Königinnenzellen) an. Die Maden in diesen Zellen werden fünf Tage lang ausschließlich mit Futtersaft ernährt, gleichzeitig werden die Napfchen zu zapfenförmigen Zellen erweitert und verdeckt. Hier wachsen die jungen Königinnen heran.

Gibt es keine offene Zelle mehr im Stock, kann auch keine neue Königin herangezogen werden, weil die Arbeiterinnen der Made nicht mehr das spezielle Königinnenfutter, das Gelee Royal, reichen können, durch das eine Made zur Königin wird. Auch der Umbau der Arbeiterzelle zu einer Weiselzelle, die größer als die der Arbeiterinnen sein muß, ist nicht mehr möglich. Das Volk ist dann zum Aussterben verurteilt, selbst wenn – was oft geschieht – Arbeiterinnen anfangen, Eier zu legen! Aus diesen Eiern werden aber nur Drohnen – weil die Arbeiterinnen ja keinen Hochzeitsflug machten und von Drohnen begattet wurden.

Im Normalfall aber verläuft das alles viel spannender: Mit dem Schlüpfen neuer Königinnen teilt sich das Volk. Wir wollen jetzt sehen, wie das geschieht.

Wenn im Frühjahr die Waben voller Maden sind und die Jungbienen in großer Zahl schlüpfen, beginnen die Arbeiterinnen – vielleicht auf ein Signal der Königin hin – neben den Zellen für Arbeiterinnen auch solche für Drohnen zu bauen. In diese legt die Königin dann Eier, die sie nicht befruchtet, die also zu Drohnen werden. Die Drohnenzellen sind deutlich größer als die der Arbeiterinnen. Die Drohnen benötigen 24 Tage bis zum Schlüpfen als fertiges Insekt, im Gegensatz zu den Arbeiterinnen, die 21 und der Königin, die nur 16 Tage zu ihrer Entwicklung braucht.

Wenn Ende April die ersten Drohnen schlüpfen, beginnen die Arbeiterinnen, Königinnenzellen zu bauen. Auch in diese legt die Königin Eier. Die heranwachsenden Maden werden überreichlich mit Futterbrei versorgt und wachsen schnell heran. Wenn die Zellen verschlossen werden, hängen sie als lange Wiege weit aus der Wabe heraus. Und nun geschieht etwas Geheimnisvolles: Die Königin schränkt ihre Legetätigkeit ein, und die Arbeitsbienen werden faul und träge. Alle warten auf ein Zeichen, das die Teilung des Volks bringt.



Königin bei der Eiablage in einer Zelle

Etwa acht bis neun Tage, nachdem die Königin je ein Ei in die Weiselzellen gelegt hat, und die jungen Königinnen heranwachsen, kommt es zum

Was wird aus der alten Königin?

Auszug eines Teiles des Volkes, zum „Schwärmen“, mit der alten Königin. Die Arbeiterinnen, die mit ausziehen wollen, stürzen in das Innere des Volks und füllen ihre Honigkröpfe bis fast zum Platzen. Sie nehmen so viel Futter mit, daß sie 12 bis 28 Tage ohne Nektarsammeln leben können. Dann fliegen sie dicht gedrängt aus dem Flugloch, mit ihnen die alte Königin. Nur kurze Zeit schweben sie wie eine Wolke in der Nähe des Stocks, dann setzt sich die Königin nieder und die Bienen sammeln sich um sie in einer „Traube“. Schon bald danach fliegen „Späher“ aus, um nach einer neuen Wohnung zu suchen, in die der Schwarm einziehen kann. Das kann mehrere Tage dauern, weil es so viele

natürliche Wohnungen nicht mehr gibt. So hat der Imker gewöhnlich Zeit, die Traube einzusammeln und in einen unbewohnten Kasten einziehen zu lassen: Ein neues Volk mit einer alten Königin ist entstanden. Bald werden neue Eier gelegt, und der Jahreskreislauf beginnt von vorn.

In dem Muttervolk wachsen die jungen

Was geschieht mit dem verlassenen Volk?

Königinnen, bewacht von Arbeiterinnen und belagert von bettelnden Drohnen, heran. Nach sechs

bis sieben Tagen schlüpft die älteste der jungen Königinnen und beginnt sofort, eifrig im Stock umherzulaufen und nach den Zellen ihrer königlichen Geschwister zu suchen. Sie trägt sich mit Mordgedanken; denn wenn sie von den Arbeiterinnen nicht daran gehindert wird, beißt sie die Zellen der Geschwister auf und ersticht diese.

Die Königin – um sie besser beobachten zu können, wurde sie durch einen gelben Fleck kenntlich gemacht – ist für jedes Bienenvolk unentbehrlich. Sie scheidet einen Duftstoff aus, auf dem das Zusammengehörigkeitsgefühl eines Volkes beruht. Die Königin ist ständig von Arbeiterinnen umgeben, die sie pflegen und füttern.



Gewöhnlich gelingt ihr das aber nicht ganz, weil die Arbeiterinnen sie daran hindern. Sie läuft dann aufgeregt im Stock herum und gibt mit Hilfe der Flügel und des Hinterleibs Töne von sich, die wie ein lautes „Tüt, Tüt“ auch außerhalb des Stockes zu hören sind. Die Geschwister antworten dann aus den Zellen mit einem gedämpften „Quak, Quak“. Man sagt, die geschlüpfte junge Königin sei „eifersüchtig“.

Für den Imker ist dies ein Zeichen, daß nun bald ein weiterer Schwarm – im Gegensatz zum ersten, der „Vorschwarm“ genannt wird – ein „Nachschwarm“ mit der ältesten Königin-



Wenn die Weiselzellen verdeckelt werden, verlassen die alte Königin und die Hälfte des Volks den Stock und hängen sich als Schwarmtraube an einen Zweig in der Nähe.

nentochter auszieht. Dieser fliegt viel höher und schneller und entfernt sich oft weit vom Stock.

Es können sogar mehrere Nachschwärme entstehen und das Muttervolk stark geschwächt werden. Irgendwann aber herrscht wieder Ordnung, und es ist nur noch eine junge Königin im Volk.

Schwärme gibt es vor allem an schönen Sonnentagen um die frühe Mittagszeit.

Bei der Beschreibung der Drohnen hat-

Was ist der Hochzeitsflug?

ten wir schon gesagt, daß die Aufgabe der Drohnen vor allem die Begattung, das heißt die Versorgung

der Königin mit Samen, ist. Die junge, jetzt allein im Stock lebende Königin, besitzt ja noch keinen Samen, könnte ihre Eier also bei der Ablage nicht befruchten. Es entstünden nur Drohnen. Um sich mit Samen zu versorgen, muß sie einen Hochzeitsflug unternehmen. Zuerst übt sie ein wenig vor dem Flugloch. Dann fliegt sie an einem schönen Sonnentag davon, bald verfolgt von den suchenden Drohnen. Nach der Begattung, bei der die Drohne stirbt, kehrt die junge Königin in ihre Wohnung zurück. Erst wenn sie als alte Königin einen Schwarm um sich sammelt, verläßt sie diese wieder.

Andere Bienen und Hummeln

So unglaublich es klingt: In den Tropen,

Wo leben Bienen ohne Bienenkorb?

vor allem in Südamerika, gibt es Bienen, die nicht stechen können. Die meisten sind viel kleiner als un-

sere Honigbiene, oft nur 2 mm groß. Sie sind die kleinsten bekannten Bienen. Auch sie leben in Staaten, die aus eini-

gen Dutzend Bienen, aber auch aus 10 000 Bienen und mehr bestehen können. Wie die Vorfahren der Honigbienen bauen sie ihr Nest in hohlen Bäumen oder Bodenlöchern. Andere kleben es offen an Bäume, Mauern oder Felsen außen an. Ihr Baumaterial ist eine verschieden zusammengesetzte Mischung aus Lehm, Harz, Mist, Wachs und einigen anderen Stoffen.

Wie ihre Verwandten, die Bienen, haben auch die Hummeln an den Hinterbeinen sogenannte Pollenhöschen: Die Schienen des dritten Beinpaars sind an den Außenseiten glatt und von langen Haaren umrandet, in denen sich die Pollen der besuchten Blüten verfangen.



Wie die Honigbienen kümmern sich auch die Arbeiterinnen der stachellosen Bienen um die Eier, die die Königin legt. Bei einigen staatenbildenden Insekten tun dies aber die Königinnen eine Zeitlang selbst! Zu diesen gehören die zu den Bienen zählenden Hummeln. Die junge Hummelkönigin überwintert gewöhnlich unter der Erde in einem geeigneten Versteck. Schon an den ersten Frühlingstagen kommt sie

Wie hüten Hummelköniginnen ihre Kinder?



Die Erdhummel-Königin versteckt ihr Nest bis zu einem Meter tief in verlassenen Maulwurfs- oder Mäuselöchern. Die Zellen bilden keine zusammenhängenden Waben und werden mit Gras umhüllt.

hervor und beginnt nach einem Platz für die Anlage ihres Nestes zu suchen. Hummeln bauen ihre Nester an den verschiedensten Stellen: im Boden, unter Steinen, in Mäuselöchern, hohlen Bäumen, in Nistkästen von Vögeln, verlassenen Vogelnestern, auf Dachböden und selbst in alten Konservendosen.

Die Königin baut nun an der von ihr ausgesuchten Stelle eine einzelne Zelle. Das Wachs zu dieser Zelle erzeugt sie selbst in Drüsen, die auf der Bauch- und Rückenseite liegen. Diese erste Zelle füllt sie mit Pollen und Honig. Einige Arten benutzen ausschließlich Pollen. Dazu legt sie noch einige Eier und verschließt die Zelle. Neben der ersten Zelle werden nun noch schnell andere Zellen gebaut, die auch mit Eiern und Nahrung versehen werden.

In der ersten Zelle schlüpfen bald die Larven, und sobald diese den ihnen zugegebenen Nahrungsvorrat verzehrt haben öffnet die Königin die Zelle und beginnt die Larven zu füttern. Diese spinnen schließlich einen großen Kokon und verpuppen sich. Die ersten Arbeiterinnen, die aus den Puppen schlüpfen, sind noch klein, weil die Königin sie allein ernähren mußte. Nun aber beginnen



Hummeln und Bienen sammeln in ihren Höschen soviel Pollen, daß sie gerade noch fliegen können.

diese, der Königin bei der weiteren Aufzucht von Arbeiterinnen zu helfen, so daß die aus den später angelegten Zellen Schlüpfenden viel größer als ihre erstgeborenen Geschwister werden. Schließlich legt die Königin nur noch Eier und verläßt nur noch gelegentlich das Nest, um Blüten zu besuchen.

Sobald die Arbeiterinnen der Königin helfen können, wächst das Volk stark an. Viele neue Zellen werden gebaut, und so kann das Volk

Wie groß wird ein Hummelstaat?

bis zu 1000 Tiere zählen. Meist bleiben es aber einige Hundert. Am Ende des Sommers schlüpfen junge Königinnen und – wie bei der Honigbiene – aus unbefruchteten Eiern auch Männchen. Die

Larven, aus denen Königinnen werden, wurden mit einem besonderen Königinnensaft gefüttert. Wenn die jungen Weibchen von den Männchen begattet worden sind, sterben die Männchen und bald darauf auch die Arbeiterinnen und die alte Königin. Und im Herbst beginnen die jungen Königinnen, nach ihren Winterquartieren zu suchen.

Wenn man die Hummeln mit ihren weißen, gelben und roten Hinterleibshaaren sieht, möchte man glauben, daß Hummelarten leicht zu unterscheiden seien. Das ist aber nicht so. Hummeln der gleichen Art sind außergewöhnlich verschieden – und zwar sowohl in der Größe als auch in der Färbung. Und da dies für viele Arten gilt, sind die Hummeln selbst für einen geübten Beobachter nicht leicht auseinander zu halten.

Sind Hummeln stechlustig?

Hummeln sind an sich friedliche Lebewesen und stechen nur selten. Am leichtesten wird man schon einmal von einer Hummel gestochen, wenn man barfuß im Gras umherläuft. Hummeln besuchen nämlich gern Kleeblüten. Und so kommt es vor, daß man sie nicht bemerkt und auf sie tritt. Solchermaßen bedroht, stechen selbst die friedlichen Hummeln.



In den geöffneten Kokons liegen zwei Puppen, von denen eine kurz vor dem Schlüpfen steht.

Bauchsammlerbienen nennt man jene

**Was sind
Bauchsammler-
bienen?**

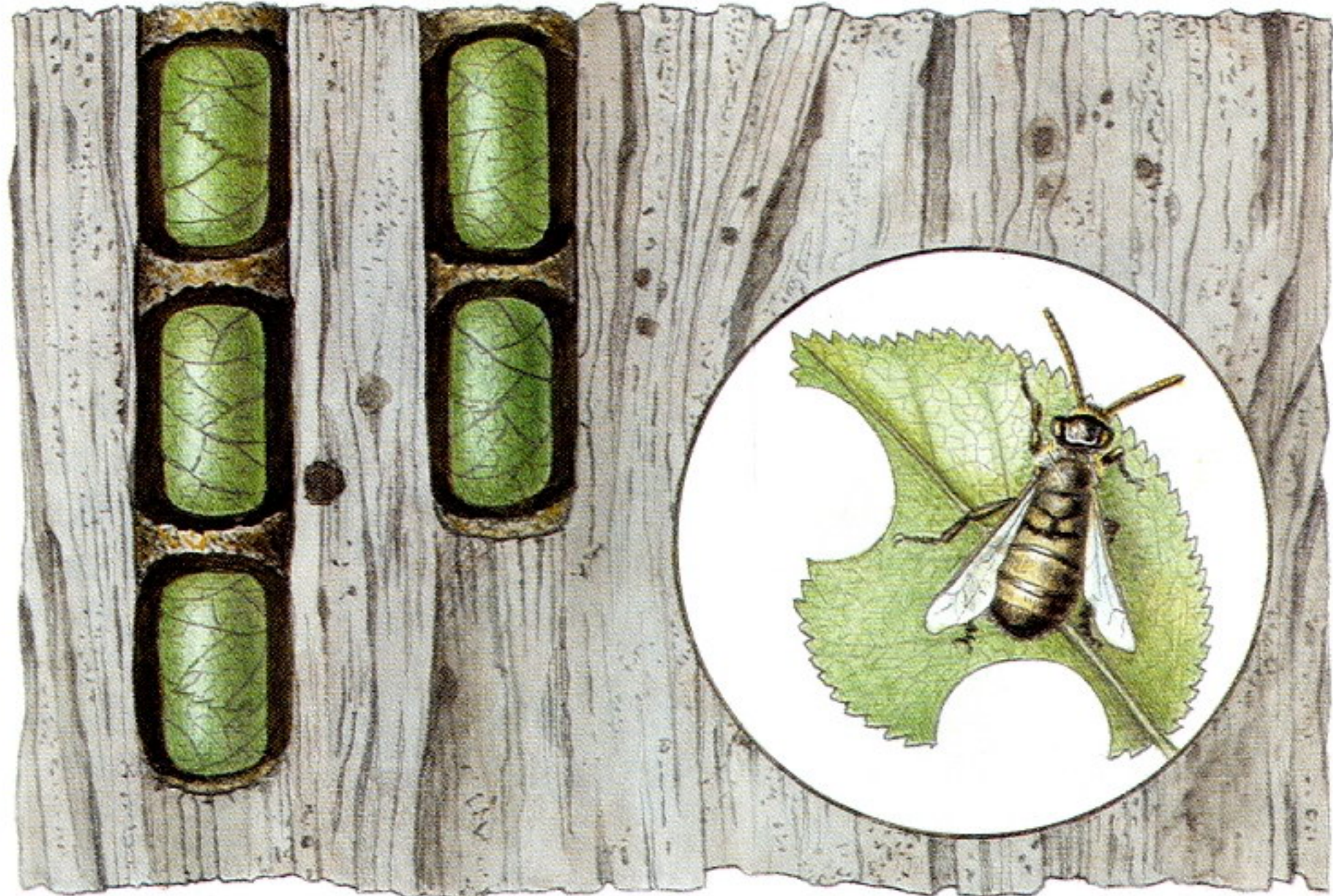
Bienen, die die Blütenpollen nicht mit Haarkämmen an den Beinen sammeln, sondern mit auf der Unter-

seite des Hinterleibes liegenden Haarkämmen. Sie haben die größte Mannigfaltigkeit im Nestbau und bei den Brutgewohnheiten entwickelt. Bekannt sind die zu den Bauchsammlern gehörenden Mauerbienen, die ihre Zellen aus Sand und Lehm herstellen; interessant sind auch die Blattschneiderbienen, die aus Blättern große Stücke herausschneiden und daraus ihre Zellen bauen. Zu ihnen gehört die Mörtelbiene.

Mörtel am Rand einer Pfütze oder auf nassem Lehm in fünf Millimeter lange Würste und trägt sie zu ihrem Bauplatz. Die Innenwände der Zellen werden schön geglättet. Dann werden die Zellen mit Honig und Pollen gefüllt. Gewöhnlich werden zwischen sechs und 13 Zellen gebaut. Sind diese mit Honig und Pollen gefüllt, werden sie mit einer Mörtelschicht überzogen, die steinhart wird. Die Larve entwickelt sich im Sommer, schlüpft aber erst im nächsten Frühjahr. So müssen die Mörtelzellen fest genug sein, um dem Winterwetter zu trotzen. Im Frühjahr nagen die jungen Bienen die Wände ihrer Zellen mit ihren Kiefern durch und gelangen so ins Freie. Die alten Nistplätze werden von der jun-

Die Blattschneiderbiene Megachile baut ihr Nest im Boden, in Holz oder in hohlen Pflanzenstengeln.

Sie tapeziert die Brutzellen mit großen Blattstücken, die sie aus Pflanzen schneidet. In jede Zelle legt sie ein Ei und schleppt ausreichend Larvenfutter, vor allem Blütenstaub hinein, dann wird die Zellröhre oben mit einem weiteren Blattstück verschlossen.



Die Mörtelbiene lebt bei uns nur in den wärmsten Gegenden. Im Gegen-

**Wie baut die
Mörtelbiene
ihre Wohnung?**

satz zu anderen Blattschneiderbienen legt sie ihre Wohnung völlig

frei an Felsen oder Mauern an. Aus feinem Sand und Speichel stellt sie ihren Mörtel her, aus dem sie ihre Zellen aufmauert. Mit ihren Kiefern formt sie den

gen Generation wieder hergerichtet und benutzt.

Berühmte Nistplätze der Mörtelbiene befinden sich im Gesicht der Sphinx von Gizeh in Ägypten. In Afrika stießen Forscher einmal auf die Überreste einer alten Stadt. Die Wände der Ruinen waren mit dem harten Mörtel der Mörtelbienen bedeckt. Als die Mörtelschicht entfernt wurde, kamen Wandbilder zum Vorschein, die einige hundert Jahre lang



Die Mauerbiene baut die Zellenwände ihres Nestes in leeren Schneckenhäusern aus zerkautem Pflanzenmaterial. Zum Schutz vor Kälte und vor Feinden baut sie über dem Schneckenhaus ein Zelt aus Kiefernadeln.

unter dem Mörtel der Mörtelbienen geschützt und verborgen die Zeiten überdauert hatten.

Andere Blattschneiderbienen bauen die

**Benutzen
Bienen auch
andere
Tiergehäuse?**

Wände ihrer Wohnungen nicht selbst. Eine Art legt ihre Nester in leeren Schnecken-
schalen an. In

derem Inneren errichten sie die Zellwände aus zerkautem Pflanzenmaterial. Über der Schnecken-
schale bauen sie dann noch ein Zelt aus langen Kiefern-
adeln. Diese müssen sie oft von weit herholen. 20 oder 30 Kiefernadeln bilden schließlich das Gerüst des Zeltes. Die Lücken werden mit Halmen und Moos geschlossen, so daß ein richtiges Tarnzelt entsteht. Ein einzelnes Weibchen dieser in Schneckengehäusen bauenden Art nutzt etwa ein Dutzend Schneckengehäuse zum Nestbau und errichtet über jedem ein Tarnzelt.

Die vielseitigen Wespen

Im Gegensatz zu der Gruppe der nahe

**Was sind
Wespen?**

miteinander verwandten Bienen und Hummeln sind die Tiere, die wir als Wespen bezeichnen, keine

einheitliche Gruppe. Wir müssen also eine ganze Reihe verschiedener Wespenfamilien erwähnen.

Von den vielen Wespenfamilien, die wir kennen, bilden nur sehr wenige Staaten, ja, sie stimmen nicht einmal im Körperbau überein. Die staatenbildenden Wespen gehören zu den Echten oder Faltenwespen. Sie legen ihre Vorderflügel in der Ruhe in Falten und besitzen – wie auch die Bienen und Hummeln – eine „Wespentaille“, einen Stiel, der den Vorder- mit dem Hinterkörper verbindet. Eine solche „Wespentaille“ besitzen aber nicht alle Wespen.

Bei den Blattwespen, den einfachsten

Wespen, gehen Vorder- und Hinterkörper ohne Stiel ineinander über. Die Weibchen der Blattwespen, zu denen auch die Holzwespen gehören, besitzen oft lange Legebohrer, mit deren Hilfe sie ihre Eier tief in Pflanzengewebe, ja selbst in gesundes Holz, legen können. Die Larven der Blattwespen sehen wie



Bei den Blattwespen sind Brust und Hinterleib miteinander verwachsen – untrügliches Kennzeichen aller Pflanzenwespen, deren Larven Blätter fressen.



Wie viele andere Insekten haben auch Wespen (Bild oben) zweierlei Augen: drei winzige Punktaugen auf dem Scheitel und zwei große zusammengesetzte Facettenaugen mit tiefen Einbuchtungen am inneren Rand, vor denen die Fühler entspringen. Unten: Das Weibchen der Pfeifenräumer-Wespe treibt seinen Bohrer bis 5 cm tief ins Holz, um ihre Eier in die Larve einer Holzwespe abzulegen.

die Raupen der Schmetterlinge aus und können auf Blättern und im Holz großen Schaden anrichten.

Alle anderen bekannten Wespen haben

Wie helfen Wespen den Menschen?

eine Wespentaille, und viele von ihnen richten nicht nur keinen Schaden an, sondern helfen den Gärtnern und Bauern. Zu diesen gehören vor

allem die artenreichen Familien, die wir als Schlupfwespen bezeichnen.

Die Raupen der Kohlweißling-Schmetterlinge sind in unseren Gärten und Feldern oft eine echte Plage. Sie zerfressen die Blätter von Rüben und Kohl. Eine kleine Wespe, die zu den Schlupfwespen zählende Brackwespe, ist ihr Todfeind. Sie stößt ihren Legestachel mehrmals in den Körper der Raupe und legt darin ihre Eier ab. Die Larven der Brackwespe fressen die Raupe von innen auf



und kommen schließlich heraus, um sich zu verpuppen. Die Raupe geht bald zugrunde. Andere Schlupfwespen legen ihre Eier in den Maden von Fliegen, in Larven von Käfern und vielen anderen Insekten ab. Ja, sie finden selbst die tief

im Holz lebende Larve der Holzwespe. Bei manchen Schlupfwespen entsteht aus einem Ei nicht nur eine Larve, sondern mehrere, manchmal sogar sehr viele. Bei ihnen zerfällt der sich im Ei entwickelnde Embryo in viele Teile. Aus jedem Teil entsteht schließlich eine Larve. So kommt es, daß in einer Raupe eine große Anzahl von Larven entsteht.

Paläste aus Papier

Papier, so haben wir in der Schule gelernt, wurde etwa um 100 n. Chr. von den Chinesen erfunden. Sie lösten Baumrinde, Hanf und Lumpen zu einem Faserbrei auf, den sie dann über ein geflochtenes Sieb gossen und zu dünnen Blättern trockneten. Tatsächlich aber ist das Papier viel älter. „Erfunden“ wurde es – wohl schon vor vielen Millionen Jahren – von den Wespen, die es

Wer erfand das Papier?

lernt, wurde etwa um 100 n. Chr. von den Chinesen erfunden. Sie lösten Baumrinde, Hanf und Lumpen zu einem

Faserbrei auf, den sie dann über ein geflochtenes Sieb gossen und zu dünnen Blättern trockneten. Tatsächlich aber ist das Papier viel älter. „Erfunden“ wurde es – wohl schon vor vielen Millionen Jahren – von den Wespen, die es

damals wahrscheinlich auf die gleich Art herstellten wie noch heute eine Wespenkönigin, die sich ein Nest für ihre Eier und Larven baut.

Zur Papierherstellung benötigen die Wespen, wie auch wir Menschen, Holz. Sie nehmen dies von trockenen Baumstämmen oder Balken, von denen sie es mit ihren kräftigen Kiefern abreißen. Das Holz wird dann zu einer feinen Masse zerkaut, mit Speichel durchfeuchtet und kräftig durchgeknetet. Diese Knetmasse ist das Baumaterial, das nach dem Trocknen zu festem Papier wird.

Alle Wespen, die Papiernester bauen, gehören zu den Echten Faltenwespen, zu den Wespen also, die ihre Vorderflügel in der Ruhe in Falten legen. Hierher gehören viele verschiedene Wespenfamilien, die überall auf der Erde gefunden werden. Bei uns sind es vor allem die Feldwespen und die Papierwespen, zu denen wir die Deutsche Wespe und die Hornisse zählen. Aber auch bei diesen sehen die Nester oft sehr verschieden



Von morschen Zäunen oder Bretterwänden beißen Wespen kleine Holzstücke ab, die sie zerkauen und mit Speichel zu einer Art Papier verarbeiten. Aus diesem Papier bauen sie ihre kugelförmigen Nester. Auf dem linken Foto eine Deutsche Wespe, rechts ein Nest der Papierwespen.

Hornissen sind mit 35 mm Länge doppelt so groß wie Wespen, gleichen aber sonst ihren kleineren Verwandten; Kopf, Brust und Hinterleib sind jedoch braunrot. Ihre Gefährlichkeit wird im Volksglauben meist übertrieben. Erwiesen ist jedoch, daß ein Hornissenstich einen Spatz und ein ganzer Schwarm ein Pferd töten kann.



aus. Es gibt Nester, die keine schützende Papierhülle besitzen und andere, die eine mehrschichtige Wandung aufweisen. Zum Schutz gegen Regen bauen sie alle – im Gegensatz zu den Bienen – die Waben immer waagerecht, so daß die Larven in den Zellen mit dem Kopf nach unten hängen und festgeklebt werden müssen. Der Eingang ist immer unten am Nest.

Wespennester ohne Hülle findet man stets an geschützten Stellen: an überhängenden Felsen, unter Dächern und großen Blättern sowie

Wo findet man Wespennester?

selbst auf Dachböden. Nester mit festen Hüllen können frei an einem Ast aufgehängt sein. Sehr häufig werden aber auch sie unter Dächern angelegt und an vielen anderen Plätzen. So fand sich zum Beispiel ein Wespennest oben an einem Fabrikschornstein, dicht neben der Fabrikpfeife. Sobald die Pfeife ertönte, brummt Hunderte von Wespen in alle Richtungen davon. Ein anderes Nest war über der Tür einer Schule angelegt. Als die Schule nach den Som-

merferien wieder beginnen sollte, mußte erst das Nest entfernt werden. Manche Wespen bauen Nester auch unter der Erde, in kleinen Höhlen oder Bauten von Tieren.

Im Gegensatz zu den Honigbienen, deren Stock über viele Jahre sommers wie winters bewohnt ist, wird ein Wespennest nur für wenige Sommermonate gebaut. Es wird wie bei den Bienen von einer Königin, Drohnen und Arbeitsbienen



Das Nest der Wespe Stelopolybia hat die Form einer umgedrehten Flasche. Wenn man sie stört, sammeln sich die Wespen auf der Außenseite des Nests und lassen ein bedrohlich klingendes Rascheln hören.



Während Bienenwaben senkrecht stehen, bauen unsere Waldwespen die Waben waagerecht und in mehreren Stockwerken übereinander. Die sechseckigen Zellen sind nach unten geöffnet, Eier und Larven sind an die obere Decke geklebt.



Wespen füttern ihre Maden mit erbeuteten Insekten oder Spinnen, die sie zu kleinen Klumpen zerkauen. Als Gegengabe sondern die Larven eine süße Flüssigkeit ab, die die Wespen auflecken.



Bevor sich die hilflose Made zur fertigen Wespe entwickelt, legt die Larve eine „Puppenruhe“ ein. Dazu verschließt sie ihre Zelle mit einem Deckel aus einer Art Seide. Die junge Wespe durchbeißt diesen Deckel und verrichtet in den ersten Wochen ihres Lebens „Innendienst“.

bewohnt. Im Herbst stirbt die alte Königin mit ihren Arbeiterinnen und Drohen, und nur die jungen Königinnen verkriechen sich, ähnlich wie die Hummeln, um zu überwintern.

Sobald es Frühling wird, kommt die junge Königin aus ihrem Versteck hervor. Schnell sucht sie einen geeigneten Platz, stellt aus zerkautem Holz und Speichel eine Papiermasse her und beginnt mit dem Bau der ersten Wabe, (um die sie gleich eine Hülle mit einem unten gelegenen Flugloch anfertigt, wenn sie zu der Wespengruppe mit verhüllten Nestern gehört.) In die Zellen der Waben legt sie je ein Ei, das sie, weil die Zellen nach unten offen sind, festklebt.

Wenn die Larven ausschlüpfen, sind sie

Wie leben die Larven der Wespen?

beinlos und blind wie die Maden der Bienen. Kopfüberhängen sie in ihren Zellen. Wie bei den Wegwespen,

füttert die Königin die Larven mit getöteten Insekten oder auch Fleisch von toten Tieren. Sie selbst zieht, wie auch die anderen erwachsenen Wespen, süße Pflanzensäfte, Zucker und Fruchtfleisch vor. Wie wild Wespen auf süße Speisen sind, weiß jeder, der einmal auf der Terrasse, im Garten oder auf einem Ausflug Kuchen oder Marmeladenbrot gegessen hat.

Die ersten Larven sind, wie bei den Hummeln, noch klein, denn die Königin muß sie mühsam allein ernähren. Sobald aber genügend junge Arbeiterinnen vorhanden sind, helfen diese der Mutter beim Füttern der Maden. Die Königin, die viel größer als die Arbeiterinnen ist, fliegt dann aber noch immer allein aus, um für die Brut Insekten oder andere Fleischnahrung herbeizuschaffen.

Die jungen Arbeiterinnen helfen aber nicht nur beim Füttern. Sie beginnen auch bald, neue Waben unter der ersten

zu bauen und die erste Wabe zu vergrößern. Dabei wird eine neue Außenwand außen über der ersten hergestellt und die alte Wand innen abgetragen.

Unter der ersten Wabe wird nun eine zweite angelegt, dann eine dritte, und schließlich kann das fertige Nest aus einer großen Anzahl waagrecht übereinander hängender Waben bestehen, die alle mit Eiern oder Maden gefüllt sind. Die mehrschichtige Papierhülle, die das Nest umhüllt, schützt die Waben vor Sonne und Regen und gegen die Kühle des Abends. Eine solche Hülle kann so-

Beute dient nun als Vorrat für die heranwachsende Larve.

Unter den Grabwespen gibt es solche, die wie Blatt- und Schlupfwespen einzeln leben. Es gibt aber auch sozial, also in Gemeinschaften lebende. Echte Staaten mit Papierpalästen gibt es bei ihnen aber nicht. Dennoch sind sie sehr interessant. Nicht nur, daß zu ihnen die meisten Wespenarten gehören, auch ihre Lebensweise ist so reich an Besonderheiten, daß man eigentlich ein eigenes Buch über sie schreiben müßte. Zu ihnen gehören viele einzeln lebende

Die knapp 10 mm lange Goldwespe wird auch „Kuckuckswespe“ genannt: Sie legt ihr Ei in die Nester einzeln lebender anderer Wespen, und die im fremden Nest geschlüpfte Larve frißt die vorgefundenen Vorräte samt dem Ei der ursprünglichen Nestbesitzerin.



gar mit bunten Streifen geschmückt sein, dann nämlich, wenn die Wespen ihr Papier aus bemaltem Holz hergestellt haben.

Zum Schluß müssen wir noch eine ganz

Was sind Grabwespen?

besondere Familie von Wespen besprechen, die Grabwespen. Ihren Namen haben sie daher, daß sie getötete oder gelähmte Beutetiere in vorbereitete, gegrabene Hohlräume tragen und auf die Beute ein Ei legen. Die

räuberische Arten, wie zum Beispiel die Sandwespe, die Raupen jagt und in ihre Bruthöhle schleppt. Der Zikadenjäger gehört hierher und der Heuschreckenjäger, der Heuschrecken und Grillen überfällt.

Andere Grabwespen vergraben ihre Beute nicht in der Erde, sondern bauen sich Röhren aus Lehm. Man nennt sie darum Töpferwespen. Wie auch die Wegwespen, schleppen sie gelähmte Spinnen für ihre Larven heran. Es gibt kaum eine Tätigkeit der anderen Wespenfamilien, die die Grabwespen nicht auch erfunden hätten.

Die Facettenaugen der Ameise sind kleiner als die der Bienen und Wespen. Drei Punktaugen auf der Stirn dienen zum Sehen nahegelegener Gegenstände. Die beweglichen Fühler können kleine Dinge von allen Seiten abtasten, dienen aber auch als Riechorgane. Das wichtigste Werkzeug der Ameise sind die Oberkieferzangen, mit denen das Tier greifen und zwicken kann.



Ameisen

Wie wir wissen, gibt es viele Bienen-

Warum gehören auch die Ameisen zu den Hautflüglern?

und Wespenarten, die nicht in Familien, Gesellschaften oder Staaten, sondern einzeln leben. Bei den Ameisen kennen wir eine solche Lebensweise dagegen nicht. Alle Ameisen leben sozial, selbst wenn manche ihrer Gemeinschaften so klein sind, daß sie kaum als Staaten bezeichnet werden können. Die Wespen und Bienen, die wir bislang kennengelernt haben, gehören zu den Hautflüglern, das heißt, daß sie zwei Paar häutige Flügel besitzen. Zwar gibt es auch Bienen, die keine Flügel haben, etwa die Ameisenbienen, doch ist das schon eine Ausnahme. Ameisen dagegen besitzen in der Regel gar keine Flügel! Und doch gehören sie zu der In-

sektengruppe der Hautflügler. Denn die jungen Königinnen und die Männchen besitzen zwei Paar häutige Flügel. Sie benötigen sie für den Hochzeitsflug. Nach der Hochzeit stirbt das Männchen. Die jungen Königinnen lassen sich zu Boden fallen und werfen ihre nun nutzlos gewordenen Flügel ab. Auch sie haben für den Rest ihres langen Lebens keine Flügel mehr!

Geflügelte Ameisen werden nur zu be-

Wann fliegen die geflügelten Ameisen?

stimmten Jahreszeiten aufgezogen. Dann aber gibt es sie in großer Zahl. Bei schlechtem Wetter allerdings kann man sie nicht sehen. Erst wenn die Witterung günstig ist und die Sonne auf das Nest scheint, streben

sie zum Licht. Die Arbeiterinnen, die niemals Flügel haben, laufen dann erregt umher, öffnen neue, bislang verschlossene Ausgänge und drängen sich um die vielen tausend nun hervorquellenden geflügelten Geschlechtstiere. Oft sind die Weibchen, die Königinnen, größer als die Männchen. Dann kann man erkennen, daß die Zahl der Männchen die der Weibchen um ein Vielfaches übertrifft. Zunächst fliegen die Tiere nicht gleich fort, sondern bleiben einige



An schwülen Sommernachmittagen sammeln sich vor dem Bau Königinnen, Männchen und Arbeiterinnen zum Hochzeitsflug. Die Weibchen werden im Flug befruchtet.

Tage auf der Oberfläche oder in der Nähe des Nestes. Dann aber zieht plötzlich ein großer Schwarm davon. Ihm folgen in den nächsten Tagen weitere Schwärme, und jeder sieht aus wie eine Rauchwolke am Himmel.

Manchmal treffen sich Schwärme verschiedener Nester auf hohen Bäumen,

Hügeln oder Gebäuden. Dort vermischen sie sich dann, so daß im folgenden Hochzeitsschwarm auch Männchen und Weibchen verschiedener Nester einander begegnen. Inzucht wird auf diese Weise vermieden.

Ein solcher Schwarm ist oft das Ziel zahlreicher insektenfressender Vögel. Auch Raubfliegen und Libellen stellen sich ein. Viele Ameisen enden auch in den Netzen der Spinnen. Das Nest von Ameisen selbst wird nicht selten von Spechten geplündert. Grün- und Grauspechte mögen besonders die Puppen der Ameisen gern.

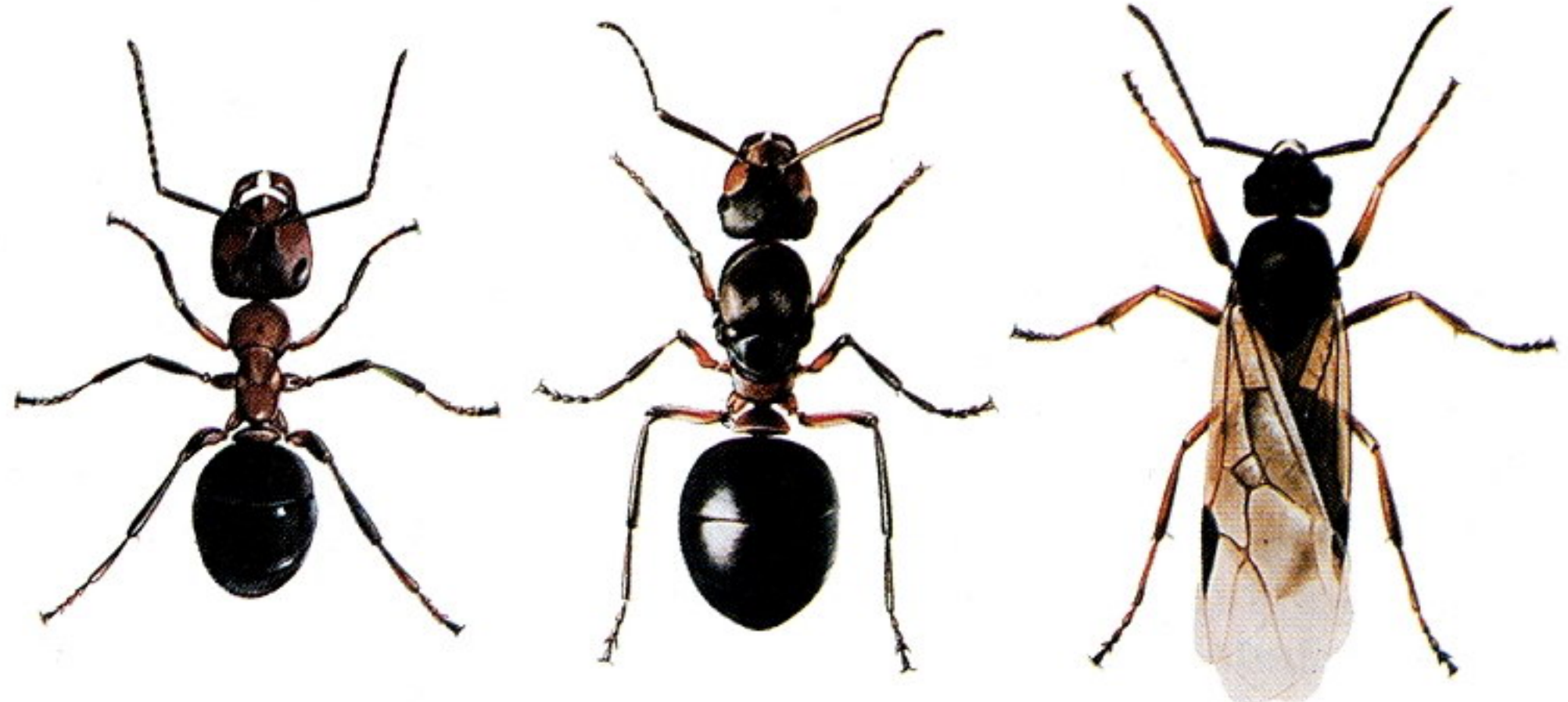
Nachdem die Männchen nach der Be-

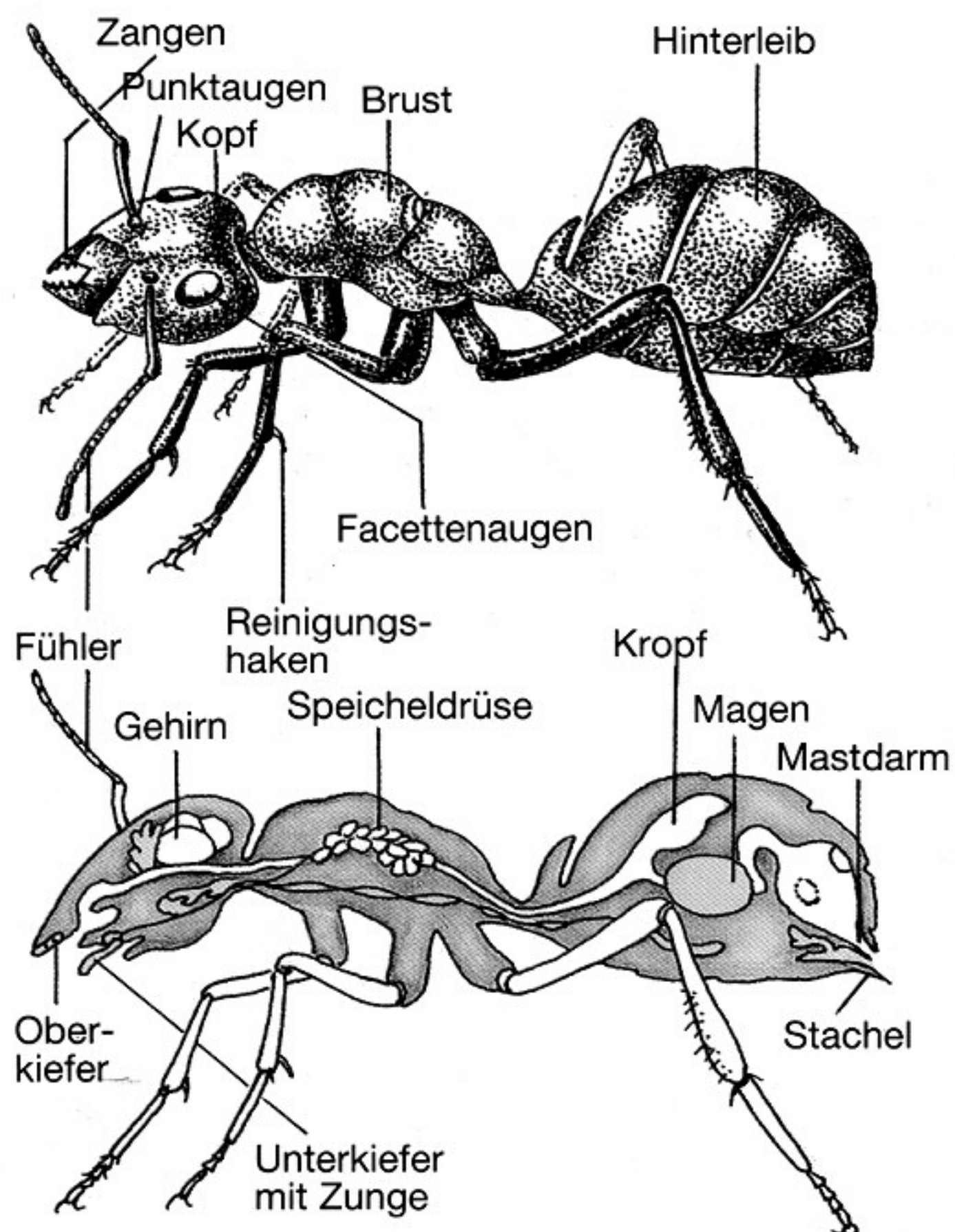
Was macht die Königin nach dem Hochzeitsflug?

gattung gestorben sind, ist die Königin ganz allein. Nun läßt sie sich zu Boden fallen und streift ihre

Flügel durch Pressen gegen Steine und Äste oder mit Hilfe ihrer Beine ab. Sie sieht nun seltsam bucklig aus. Unter der Ansatzstelle der Flügel liegt das dicke Paket der Flügelmuskeln. Sie braucht nun keine Flügel mehr zu bewegen, erhält jedoch bald eine neue Aufgabe. Nur bei einigen urtümlichen Ameisenarten wandern die Weibchen noch einige Zeit umher. Bei allen anderen begeben sie sich sofort auf die Suche nach einem geeigneten Nestplatz. Im Boden, unter Baumrinde oder anderen geschützten

Wie bei den Bienen gibt es auch in jedem Ameisenbau Arbeiterinnen (links), Königinnen (Mitte) und Männchen (rechts). Königinnen und Männchen verlieren nach dem Hochzeitsflug die Flügel, die Männchen sterben bald nach der Paarung.





Körperteile und Organe der Roten Waldameise. Im Kropf, der unmittelbar vor dem Magen liegt, wird die Nahrung gesammelt. Um die Königin oder andere Ameisen zu füttern, wird die Nahrung herausgewürgt; zur eigenen Ernährung preßt die Ameise Nahrung vom Kropf in den Magen.

Stellen baut sich die Königin eine kleine Brutkammer, die sie nach außen fest verschließt. Dann legt sie eine geringe Anzahl von Eiern, die sie bis zum Schlüpfen der Larven eifrig betreut. Viele Königinnen bleiben bei der Aufzucht der ersten Maden ganz auf sich allein gestellt. Sie ernähren sie mit Drüsensekret, das sie mit Hilfe von Fettreserven ihrer Körper und der sich nun abbauenden Flügelmuskulatur erzeugen. Manchmal verfüttern sie auch einige der von ihr gelegten Eier an die jungen Maden. Manche Weibchen können ihre jungen Maden nicht allein aufziehen. Bevor sie ihre Eier legen, „überreden“ sie Arbeiterinnen der gleichen Art, die

sie treffen, mit ihnen zusammenzubleiben. Das Weibchen einer anderen Ameisenart nimmt gleich einige Arbeiterinnen in ihrer kräftigen Beinbehaarung mit auf den Hochzeitsflug. Sie hat dann bei der Nestgründung gleich Hilfe. Wieder andere betteln sich in große Nester der gleichen Art ein oder werden sogar von Arbeiterinnen geschnappt und in das fremde Nest geholt. Das geht natürlich nur bei solchen Ameisenarten, die mehrere Königinnen im Nest dulden.

Mit dieser Aufzählung ist die Vielfalt der Nestgründungen aber keinesfalls erschöpft. Es können sogar Königinnen in den Staat einer anderen Ameisenart eindringen und ihre Eier der Pflege den fremden Arbeiterinnen – wie ein Kuckuck – überlassen. Dann entstehen gemischte Staaten.

Die Maden häuten sich, während sie heranwachsen,

Was sind Zwergarbeiterinnen?

heranwachsen, drei- bis viermal und beginnen schließlich aus feinen Fäden einen festen Kokon zu

spinnen, in dem sie sich verpuppen. Auch die Puppen werden gepflegt und stets an die wärmste Stelle des Nests getragen. Nach vier bis acht Wochen schlüpfen aus den Puppen die ersten Arbeiterinnen. Man nennt sie „Zwergar-

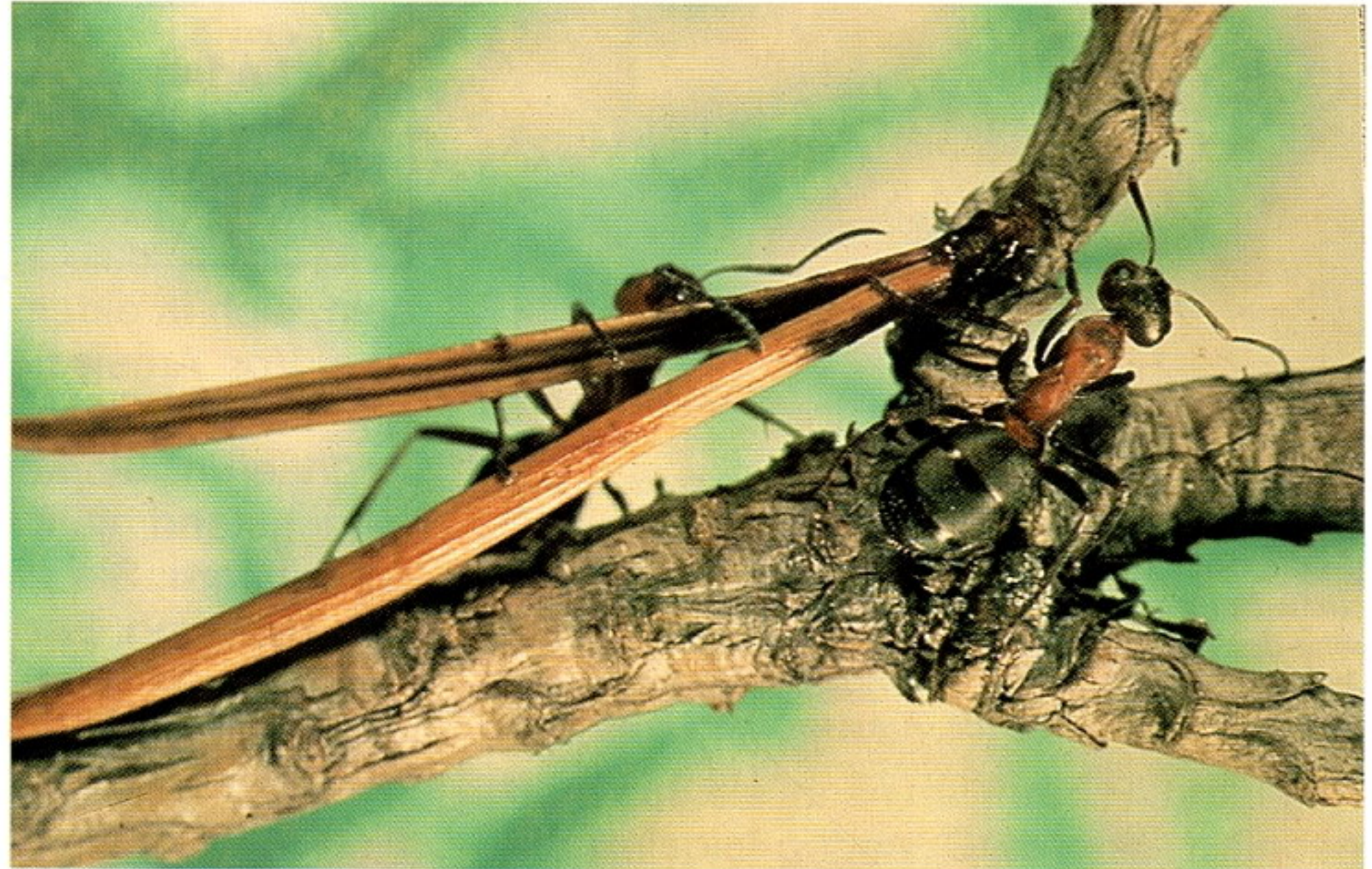


Arbeiterinnen tragen die Puppen stets an die wärmsten Stellen im Ameisenbau.

beiterinnen“, weil sie wegen der schlechten Ernährung als Larve sehr klein sind. Oft muß die Mutter sogar noch die Kokons der Puppen aufnagen, weil die jungen Ameisen das nicht allein können. Nun hat die Königin endlich Hilfe. Sie überläßt alle Arbeiten den Arbeiterinnen und kann sich ausschließlich dem Eierlegen widmen. Bald entstehen besser genährte Larven und auch größere Arbeiterinnen. Auch bei den Ameisen schlüpfen – wie bei Bienen und Wespen – aus befruchteten Eiern Arbeiterinnen und aus unbefruchteten Männchen. Aber erst nach vier oder mehr Jahren ist ein Ameisen-Volk groß genug, um Männchen und Weibchen hervorzubringen.

Ameisenhügel sind mehr als nur einfach aufgeschichtete Haufen aus Erde und Pflanzenteilen. Sie enthalten viele Gänge und Kammern. Auch unter der Erde setzt sich dieses Gewirr von Gängen und Kammern fort. Eigentlich ist der von außen sichtbare Haufen oft nur die Klimaanlage eines viel größeren unterirdischen Baues. Seine Form richtet sich nach der Stärke der Sonneneinstrahlung. Larven und Puppen werden in ihm an die günstigsten Stellen transportiert. In den Tropen bewohnen Ameisen oft ganz bestimmte Bäume, deren Hohlräume sie als Nest benutzen. Einige wohnen in den vergrößerten Stacheln von Akazien. Die kompliziertesten Nester bauen aber die Weberameisen. Sie

Vor jedem Gewitter schwärmen die Arbeiterinnen aufgeregt aus und schleppen Tannennadeln und andere Zweigstückchen heran, um die Eingänge zum Bau vor dem Regen zu verschließen. Diese Arbeit besorgen vor allem ältere, erfahrene Tiere, die bis zu zehn Jahre alt werden.



Jede Ameisenart baut ihr Nest auf die ihr eigene Weise. Die Holzarbeiter-Ameisen legen Gänge und Kammern in Bäumen an. Wiesenameisen bauen ihre Nester einfach in den Boden, nur kleine Erdtrichter zeigen ihren Eingang an. Waldameisen errichten Hügel aus Erde, Tannennadeln und Pflanzenstengeln.

Wie bauen Ameisen ihre Nester?

Die Holzarbeiter-Ameisen legen Gänge und Kammern in Bäumen an. Wiesenameisen bauen ihre Nester einfach in den Boden, nur kleine Erdtrichter zeigen ihren Eingang an. Waldameisen errichten Hügel aus Erde, Tannennadeln und Pflanzenstengeln.

spinnen hoch in den Bäumen Blätter zu einem Brutnest zusammen.

Ameisenhügel können eine Höhe von etwa 2,5 Metern erreichen. Bei der Blattschneiderameise reichen sie bis 2 Meter tief in den Boden. Die auf Bäumen in den Tropen hängenden Kartonnester, die aus einer papierähnli-

Wie groß sind Ameisenhügel?

etwa 2,5 Metern erreichen. Bei der Blattschneiderameise reichen sie bis 2 Meter tief in den Boden. Die auf Bäumen in den Tropen hängenden Kartonnester, die aus einer papierähnli-



Waldameisen errichten ihren Bau der Wärme wegen meist am Südrand eines Waldes oder an der Südflanke eines Berges. In seinem Innern gibt es immer einen Baumstrunk oder eine Wurzel, an deren Südseite der Bau begonnen wurde. Unter dem Bau, der 2 1/2 m hoch sein kann, erstrecken sich Gänge und Kammern, in denen die Ameisen, vor Frost und Unwetter geschützt, in Kältestarre zu überwintern.

chen Masse bestehen, erstrecken sich oft mehrere Meter an Ästen entlang. In einem Ameisenstaat herrscht immer reges Leben. Die kleinen Larven, die wie ein kleines „j“ aussehen, werden von den Arbeiterinnen von einer Kinderstube in die andere getragen. Manchmal trägt eine Arbeiterin sechs oder acht von ihnen gleichzeitig; ihre klebrigen Körper haften aneinander. Sie bringt sie zum Futter und läßt sie fressen wie ein Schäfer seine Schafe auf der Weide.

Daß auch die Puppen von den Arbeiterinnen emsig gepflegt werden, hatten wir schon erwähnt.

Wie lange ein Ameisenstaat existiert, hängt sehr oft davon ab, wie alt eine Königin wird. Im Gegensatz zu vielen anderen Insekten werden Ameisen sehr alt. Arbeiterinnen können 10 und mehr Jahre alt werden, und bei Königinnen hat man schon das für Insekten beträchtliche Alter von 20 Jahren festgestellt! Diese Zeit kann sie in einem Nest verbringen, sie kann aber auch einmal umziehen. Wanderameisen bleiben dagegen kaum länger als zwei Wochen an einem Platz.

Tiere, die in einem festen Bau wohnen,

Wie finden Ameisen ihr Nest wieder?

müssen weit herumschweifen, um Nahrung und Baustoffe zu sammeln. Sie müssen also in der Lage

sein, sich in einem Gebiet zurechtzufinden. Von Ameisen weiß man, daß sie in der Lage sind, zu lernen und sich zu orientieren. Sie können sich zwar einen Gegenstand nicht merken und sich daran erinnern. Sie prägen sich jedoch genau Richtung, Entfernung und Dauer ih-



Mit lebhaftem Fühlertrillern untersuchen Wächterinnen, ob Neuankömmlinge zum Volk gehören. Tiere anderer Völker werden, auch wenn sie zur selben Art gehören, sofort heftig angegriffen.

res Marsches ein, den sie zurückgelegt haben. Überdies haben sie noch andere Möglichkeiten, um sich nicht bei der Nahrungssuche zu verirren. Bei Ameisen ist besonders der Geruchs- und Geschmackssinn hoch entwickelt. Jedes Nest hat seinen besonderen Geruch, der von seinen Bewohnern wiedererkannt wird. Als Wegweiser hinterlassen Ameisen bei ihren Ausflügen, die 50 und mehr Meter vom Nest fortführen, eine Duftspur. Auf dieser können sich gut sichtbare Straßen entwickeln, die jahrelang eingehalten werden. Sie werden ständig von Hindernissen gesäubert.

Ameisen hinterlassen bei ihren Ausflügen eine Duftspur, an der sich nachfolgende Tiere orientieren. So entstehen dicht bevölkerte Ameisenstraßen. Wenn man die Duftspur mit einem Finger verwischt, geraten die Ameisen in große Erregung, da sie den Weg nicht mehr finden.



Entdeckt eine Ameise auf ihrem Ausflug eine ergiebige Nahrungsquelle, eilt sie schnell zurück. Durch Beklopfen mit den Fühlern und Beta-
 sten mit den Beinen macht sie ihre Genossinnen auf sich aufmerksam, lenkt sie von ihrer Arbeit ab und drängt sie, mit ihr zu den Futterquellen zu gehen. Schließlich ist ein ganzer Zug von Ameisen auf dem Weg zur neuen Futterstelle. Die Ameisen können ihren Genossinnen also Mitteilungen machen; ja, man hat

Wie verständigen sich Ameisen?

sogar festgestellt, daß Ameisen ihre Erfahrungen an jüngere dadurch weitergeben, daß sie ihnen mit ihren Handlungen ein Beispiel geben. Gelegentlich finden mehrere Ameisen gleichzeitig eine Beute oder einen Nahrungsbrocken. Sie versuchen dann gemeinsam, ihn zum Nest zu ziehen.

Ameisen sind Allesfresser. Sie fressen alle Tiere, die sie überwältigen können, besonders Insekten, Spinnen, Würmer und Schnecken. Sie mögen aber auch Säfte von Früchten, süße Ausscheidungen von Blattläusen, Beeren oder Samen. Viele haben sich aber auf ganz besondere Nahrung spezialisiert. Darüber werden wir noch berichten.



Auf ihren Wanderzügen tragen die Ameisen Larven und Puppen mit zum neuen Lagerplatz. Bodenrisse, die den Weg kreuzen, überbrücken sie, indem sie sich mit den Beinen ineinander verhaken, damit die anderen Ameisen über ihre Körper hinwegmarschieren können.

Armeen auf dem Marsch

Wir hatten uns bislang mit Ameisen be-

Wie leben Wander- ameisen?

schäftigt, die feste Nester bauen und von ihren Beutezügen in die Umgebung stets wieder in dieses Nest

zurückkehren. Es gibt aber auch Ameisen, die kein festes Nest besitzen, sondern wie Nomaden herumziehen, nachts ein Lager errichten und nur in Abständen von etwa drei Wochen ein etwas länger dauerndes Standquartier beziehen. Es sind dies die Wanderameisen Amerikas und die Treiberameisen in Afrika und Indien. Da sie kein Nest bauen, muß die Königin mit ihrem großen Volk umherziehen, und auch die Larven müssen mittransportiert werden.

Bei diesen Ameisen muß man zwischen einem *Wanderzug* und einem *Beutezug* unterscheiden. Bei einem Wanderzug südamerikanischer Wanderameisen be-

steht ein solcher Zug aus einer Schlange bis zu 100 Meter Länge. Außen marschieren Soldaten – ihre kräftigen Kiefer sind drohend nach den Seiten gerichtet, – innen laufen fünf bis sechs Reihen von Arbeiterinnen; jede trägt eine Larve. Dazwischen ziehen die Königin und der Troß von Ameisengästen – meist andere Insekten, vor allem Käfer, die



Die großen Soldaten mit den langen, gefährlichen Kiefern laufen am Rand der Kolonie und schützen sie vor etwaigen Angreifern.

mit von der Beute der Ameisen naschen. Jeden Abend rastet der Zug. Die Ameisen – es können bis zu einer Million Tiere sein – bilden einen großen Haufen miteinander verhakter Körper. Zwischen den Körpern bleiben Gänge frei, in denen die Larven liegen und durch die die Arbeiterinnen laufen, die die Larven füttern. Morgens bricht der Wanderzug dann wieder auf.

Sobald die Larven sich zu verpuppen beginnen, beziehen die Wanderameisen in einem hohlen Baumstumpf oder in einer Felsspalte ein Standquartier, das etwa drei Wochen dauert; so lange nämlich, bis die jungen Ameisen aus den Puppen schlüpfen. In dieser Zeit legt die Königin, deren Leib während der Wanderschaft schon stark angeschwollen war, viele Tausend Eier. Aus diesen schlüpfen fast gleichzeitig mit den jungen Ameisen nach etwa 14 Tagen die Larven. Sobald die jungen Ameisen und die Larven geschlüpft sind, beginnt ein neuer Wanderzug.

Wanderameisen sind ganz besonders

Wann gehen Ameisen auf Beutezüge?

durch ihre verheerenden Beutezüge in Verruf gekommen. Beutezüge unternehmen sie immer dann, wenn

die Königin für drei Wochen ein Standquartier bezogen hat. Ein riesiges Heer von Arbeiterinnen – alle ohne Larven – zieht dann wie ein großer Teppich durch den Urwald. Alles, was ihnen an Getier begegnet, wird niedergemacht und zerstückelt. Bald sieht man Züge von Arbeiterinnen, beladen mit zerschnittenen Insekten und anderem Getier, zurück zum Standquartier marschieren. Selbst Wespenester werden überfallen und geplündert. Zurück bleibt ein gesäuberter Wald. Selbst Mensch und Haustiere sind von diesen Beutezügen bedroht und gehen ihnen aus dem Weg.

Man kann sich leicht vorstellen, daß sol-

Sind Ameisen nützlich?

che Beutezüge für den Menschen nicht nur eine Bedrohung, sondern auch von Nutzen sein können. Eine

Pflanzung, die von Ameisen auf ihrem Beutezug durchstreift wird, wird auf diese Weise ja von vielen schädlichen In-



Wenn Treiberameisen ein Wespenest überfallen (oben), setzen sich die Wespen nicht zur Wehr, sondern sehen von nahen Büschen oder Bäumen zu, wie die Räuber ihre Eier, Larven und Puppen fortschleppen. Unten: Rote Waldameisen überfallen eine Heuschrecke, töten sie und tragen sie in ihr Nest.

sekten gesäubert. Auch in unseren Wäldern machen sich Ameisen nützlich. Zweihundert Meter um ihr Nest herum vertilgen sie zahllose Insekten, vom Waldboden bis in die Baumspitzen hinauf. Unsere Waldameisen stehen darum auch unter striktem Schutz. Auf Java hängt man sogar Nester einer einheimischen Ameise in die Mangobäume, um die Früchte vor Käfern zu schützen.



Eine Blattschneiderameise schneidet ein Stück aus einem Blatt heraus und nimmt es zum Transport hochkant zwischen die Kieferzangen.

Raubzüge besonderer Art unternehmen die Blattschneiderameisen in Süd- und Mittelamerika. Sie überfallen keine Insekten, sondern Büsche und Bäume. 20 bis 50 Meter weit führen Straßen von den Nestern bis auf zwölf Meter hohe Bäume hinauf. Auf den Straßen eilen emsig die Blattschneiderameisen hin und her. Die, die zum Nest zurückkehren, schleppen in den Kiefern etwa 2 cm große Blattstücke mit sich, die sie wie grüne Segel senkrecht halten. Die anderen, die zu den Bäumen eilen, sind noch ohne Blattsegel. Schnell erklettern sie die Bäume und schneiden sich in nur vier bis fünf Minuten ein Blattstück ab. Wenn dieses in das Nest transportiert ist, wird es dort in millimeterbreite Streifen geschnitten. Diese werden mit Speichel und Kottröpfchen vermischt und zu kleinen Klümpchen geknetet. Die Klümpchen werden in Kammern zu



Blattschneiderameisen werden in den Tropen zur Plage, weil sie Bäume, Büsche und andere Nutzpflanzen radikal entblättern. Aus den Blättern stellen sie Kompost her, auf dem sie Pilze züchten, die sie fressen.

Komposthaufen aufgeschichtet. Aus ihnen sprießen sehr bald Pilze. Die Blattschneiderameisen legen also „Pilzgärten“ an, denn diese Pilze sind ihre Lieblingsnahrung. Daneben fressen sie aber auch Früchte und Insekten.

Da Blattschneider besonders gern zarte Kulturpflanzen überfallen, können sie in Plantagen in den Tropen großen Schaden anrichten.

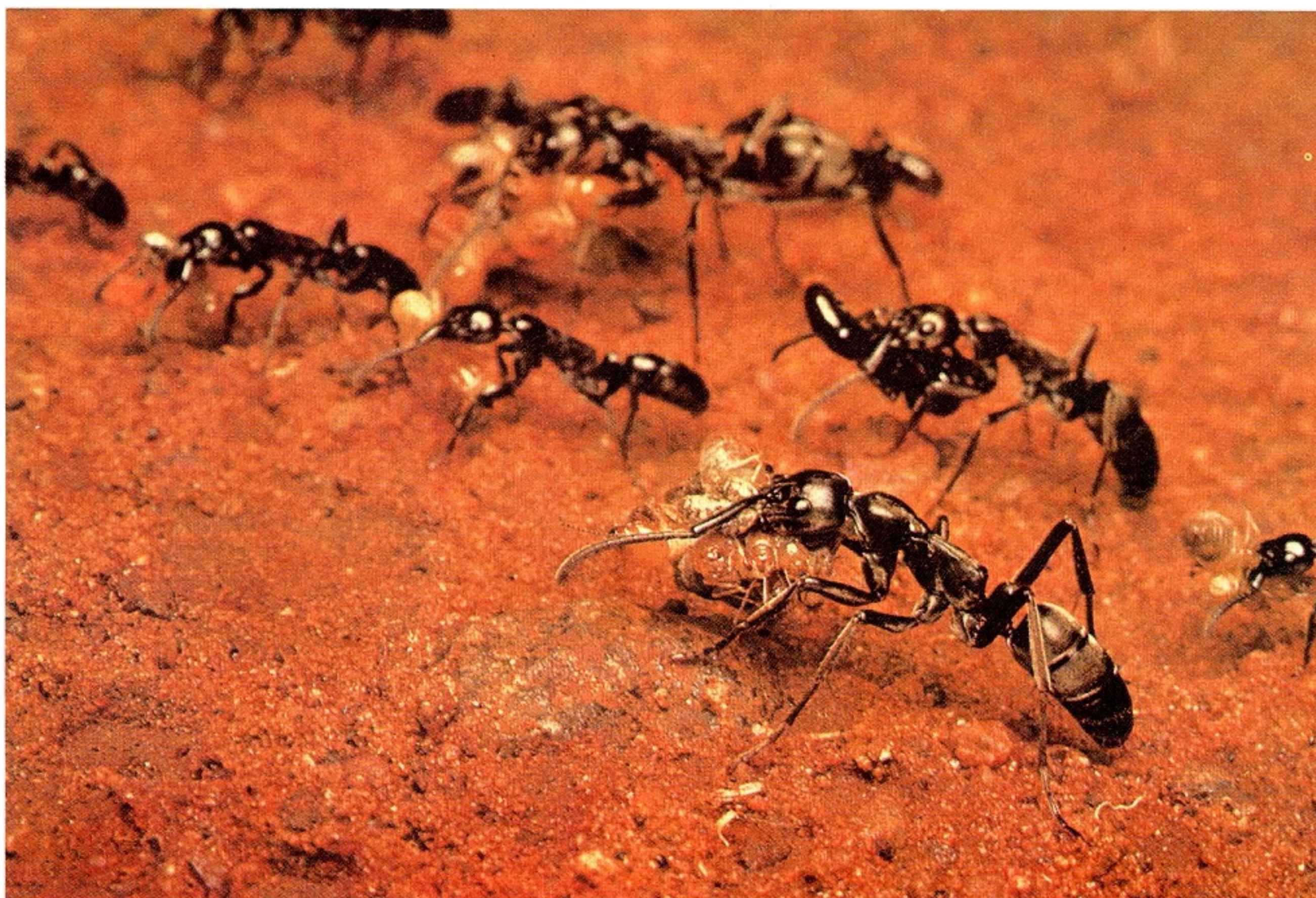
Neben Gärtnern gibt es unter den Ameisen auch Tierhalter.

Halten Ameisen Kühe?

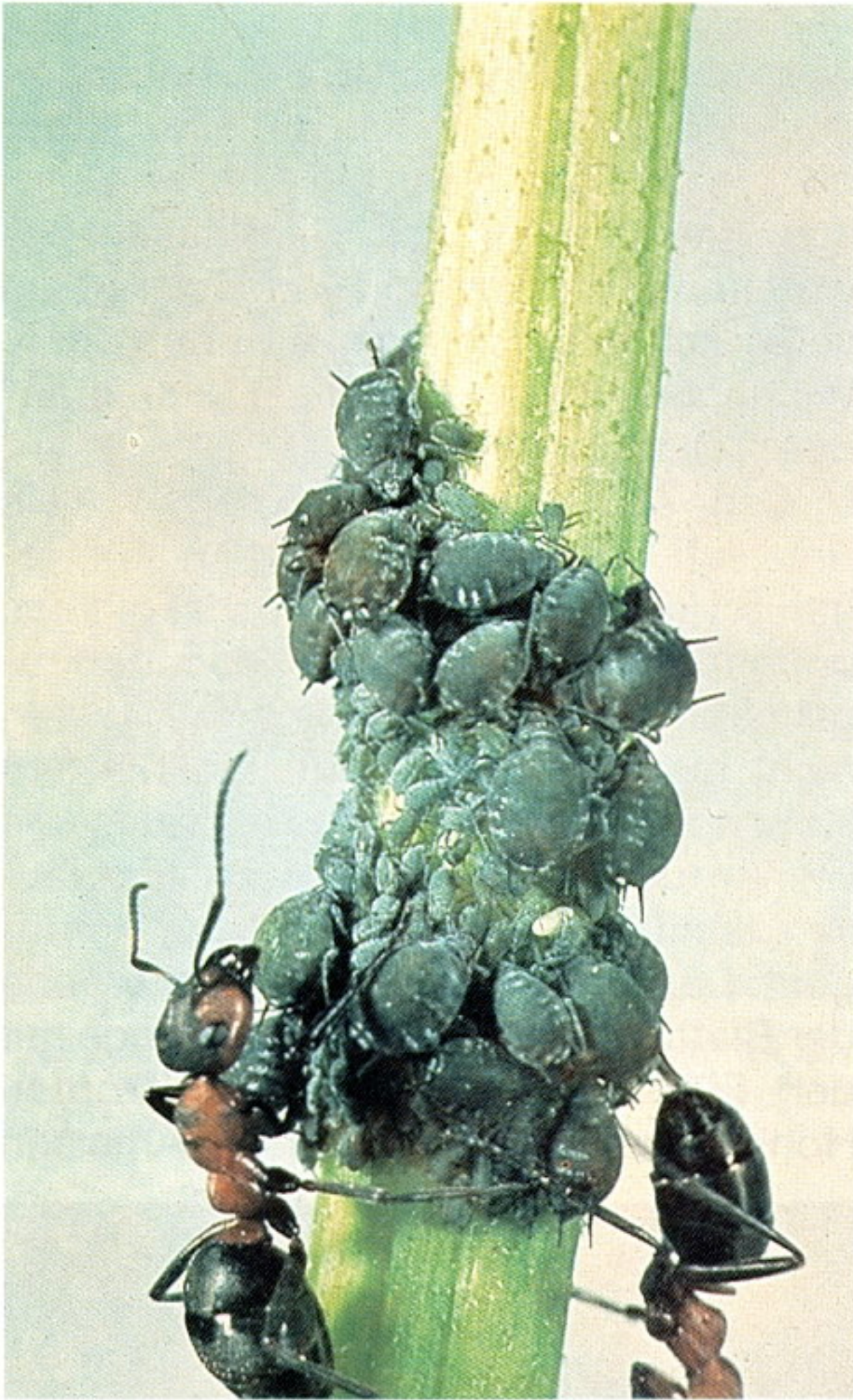
Ihre „Kühe“ sind Blattläuse und Zikaden. Diese Insekten ernähren sich von zuckerhaltigem Pflanzensaft, den sie mit ihrem Stechrüssel aus den Blättern der Pflanzen saugen. Den süßen Pflanzensaft nehmen sie in so großer Menge auf,

daß sie einen großen Teil unverdaut wieder ausscheiden. Diese Ausscheidung spritzen sie dann auf die Blätter oder in die Luft. Wenn ein Auto im Sommer unter einem von Blattläusen bewohnten Baum geparkt wird, ist es bald völlig mit dieser Flüssigkeit überzogen. Wir nennen diese Flüssigkeit „Honigtau“ oder „Blatthonig“.

Diesen süßen Honigtau mögen viele Ameisen ganz besonders gern. Sie legen Straßen zwischen Blattlauskolonien und ihren Nestern an und besuchen regelmäßig ihre „Milchkühe.“ Sie lecken nicht nur den süßen, auf den Blättern klebenden Saft auf, wie das auch die Bienen tun; sie melken sogar die Blattläuse, damit nur kein Tröpfchen verlorengeht. Dazu umfassen sie das Hinterende der Blattlaus und kitzeln sie so lange mit den Fühlern, bis diese einen Tropfen Honigtau abscheidet, den die Ameisen



Ameisen kehren mit reicher, teils erst sterbender Beute von einem Raubzug zurück. Sie bringen den Beutetieren mit den Kieferzangen kleine Wunden bei, in die sie mit einer Drüse des Hinterleibs Gift einspritzen.



Ameisen betrillern mit den Fühlern ihre Kühe, die Blattläuse, und erhalten prompt einen Tropfen Blattlaushonig. Bei jedem Melken erhält die Ameise etwa 1 mg der Flüssigkeit.

gierig auflecken. Die Ameisen beschützen ihre Blattlausherden und umgeben sie manchmal sogar mit kleinen Schutzmauern.

Von gemischten Ameisenkolonien hatten wir bereits

Welche Ameisen halten Sklaven?

am Anfang gesprochen. Gemischte Staaten ganz besonderer Art besitzen die Sklavenhalter-Ameisen. Sie benötigen die Hilfe fremder Ameisen, weil sie oft

weder allein Nahrungssuche noch Brutpflege oder Nestbau treiben können. Die Königin der Sklavenhalter-Ameisen nistet sich dazu in einem fremden Nest ein und läßt ihre Jungen von den Gastgebern aufziehen. Sie lebt mit der Wirtskönigin eine Zeitlang in Frieden zusammen. Stirbt nun die Wirtskönigin, müßte auch die Sklavenhalter-Königin und ihr Volk zugrunde gehen, wenn sie sich nicht neue fremde Arbeiterinnen beschafften. Das tun sie auf organisierten Beutezügen. In großer Zahl fallen sie über ein fremdes Nest her und stehlen aus ihm Larven und Puppen. Diese bringen sie in ihr eigenes Nest zurück. Wie Geschwister leben diese dort mit den Arbeiterinnen der Sklavenhalter zusammen und verrichten deren Arbeit.



Mit ihren starken Kieferzangen transportiert eine Ameise eine mehr als doppelt so schwere Fliege zum heimatlichen Bau.

Wir haben nun schon viel von Kampf

Welche Waffen haben Ameisen?

und Raub unter den Ameisen gelesen, aber noch nicht ihre Waffen beschrieben. Die kräftigen Kiefer, mit denen Ameisen schmerzhaft zwicken können, sind ihr wichtigstes Werkzeug und eine Waffe zugleich. Viele Ameisen besitzen darüber hinaus aber noch wie Wespen und Bienen einen Stachel. Stachellose Ameisen ersetzen diesen durch Giftdrüsen. Geschickt

spritzen sie in die von den Kiefern gerissene Wunde brennende Säure. Besonders wehrhaft sind die „Bulldogameisen“ Australiens. Sie sind nicht nur sehr groß – bis 3 cm lang; sie haben auch besonders starke Kieferhaken und können zudem ihre Gegner anspringen. Ihre Sprünge übertreffen das Mehrfache ihrer Körperlänge. Selbst dem Menschen können diese Riesen unter ihresgleichen gefährlich werden.

Ameisen sind also wehrhafte Tiere – und nicht zuletzt dadurch haben sie in der Natur ihren Platz behauptet.

Termiten – die „weißen Ameisen“

In vielen Reisebüchern und Romanen

Was sind Termiten?

werden Termiten als „weiße Ameisen“ bezeichnet. Außer ihrer Fähigkeit, Staaten zu bilden, haben aber

diese Insekten nichts mit den Ameisen zu tun. Weil sie jedoch häufig für Verwandte der Ameisen gehalten werden, wollen wir sie hier kurz behandeln.

Die etwa 2000 verschiedenen Termiten-Arten leben vorwiegend in den Tropen oder in warmen gemäßigten Klimazonen. Einige Arten fressen Holz, andere nehmen verwesende organische Stoffe zu sich, wieder andere verzehren nahezu alles, was sie finden. Eine Termitenkolonie kann aus bis zu einer Million Tieren bestehen. Viele Arten hausen in hohen Hügelnestern mit unterirdischen Gängen, andere bauen ihre Nester hoch in den Bäumen.

An der Spitze jedes Termitenstaates steht die Königin, die bedeutend größer ist als die anderen Tiere. Sie kann über 20 Jahre alt werden und legt ständig Eier. Auch der König lebt lange, Arbeiter und Soldaten, die übrigen Mitglieder einer Kolonie, werden etwa vier Jahre alt.



Termiten-Soldaten haben besonders starke Kiefer, mit denen sie ihr Volk verteidigen.

In Termiten-Nestern wird man vergeblich nach Larven oder Puppen suchen. Termiten-Larven sehen genauso aus wie erwachsene Tiere, nur sind sie viel kleiner und müssen sich mehrfach häuten, bis sie voll ausgewachsen sind. Im Gegensatz zu Ameisen und Bienen machen sie also keine vollkommene Verwandlung, keine „Metamorphose“ durch.

Es gibt aber noch weitere Unterschiede: Bei Ameisen und Bienen sprechen wir von Arbeiterinnen, weil alle arbeitenden Tiere unreif weiblich sind. Bei den Termiten gibt es unreife männliche und weibliche Arbeiter, und die jungen Ter-

miten helfen, sobald sie aus dem Ei geschlüpft sind, bei der Arbeit mit.

Diejenigen Larven, die sich zu Soldaten entwickeln, zeichnen sich durch einen großen Kopf und gewaltige Kiefer aus. Sie umstellen die Königszelle und begleiten die Arbeiter beim Tunnelbau. Bricht irgendwo eine Lücke in die Nestwand oder das Tunneldach, erscheinen sofort Soldaten, die das Loch absichern

und die Arbeiter während der Reparatur beschützen. Um andere Soldaten zu alarmieren, schlagen sie mit ihrer harten Kieferzange gegen die Nestwand. Auf dieses Signal eilen auch Soldaten aus anderen Nestteilen herbei. Bei manchen Termiten werden auch Arbeiter in die Tiefe des Nestes geschickt, die die dort befindlichen Soldaten durch heftige Körperbewegungen alarmieren.

Ein kleiner Insektenzoo

Honigbienen zu beobachten, ist eine spannende Beschäftigung.

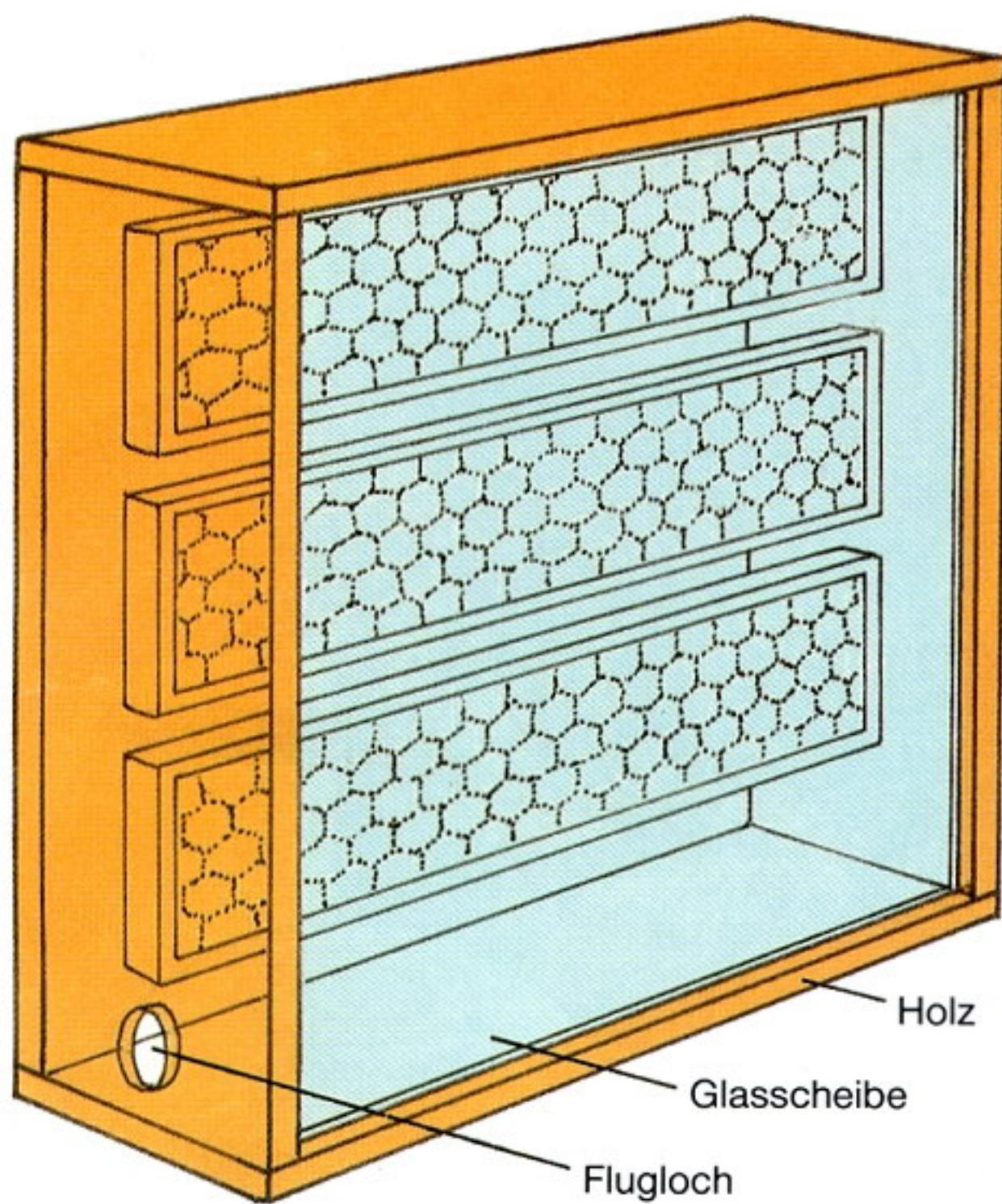
Wie beobachtet man Bienen?

Wenn man in der Nähe eines Imkers wohnt, der einem etwas behilflich ist, kann man sich einen Beobachtungsstock unter Glas anlegen. Das ist ein

schmäler, hoher Holzkasten, in dem drei Wabenrähmchen übereinander Platz finden. Die Seitenwände sind aus Glas, über das noch ein Deckel gelegt wird. An der Stirnseite ist ein kleines Flugloch. Man kann nun eine Königin mit einigen Arbeiterinnen in den Kasten setzen und das Volk bei der Arbeit beobachten.



Vor dem Schleudern, also der Entnahme des Honigs aus der Wabe, muß der Imker die Zelldeckel auf den Honigwaben mit einer Entdeckungsgabel entfernen. – Die Imkerei ist eine Tätigkeit, die sich auch gut als Hobby eignet. Hobby-Imker halten zwei bis zehn Völker, ein Volk benötigt jährlich nur rund sechs Stunden Arbeitszeit. Außerdem vermittelt diese Tätigkeit einen interessanten Einblick in das Leben der Bienen.



Diesen Stock mit drei Waben kann man leicht selber bauen, aber auch fertig kaufen.

Wespennester legt man nicht künstlich

Wie kann man Wespen beobachten?

an, sondern läßt sie am besten an Ort und Stelle. Man beobachtet aus sicherer Entfernung mit einem

Fernglas und kann nun das Kommen und Gehen der Arbeiterinnen verfolgen. Gewöhnlich greifen Wespen, wenn man ihrem Nest nicht zu nahe kommt, nicht an. Auch wenn Wespen unseren Frühstückstisch besuchen und an Marmeladen oder Früchten nagen, geschieht nichts, wenn man sie nicht beunruhigt. Man kann sie dann beim Sammeln ihrer Nahrung beobachten.

Der beste Insektenzoo befindet sich in-

Wo findet man den besten Insektenzoo?

des in der freien Natur. In Park und Stadt, auf Wiesen und im Wald, überall gibt es Ameisen, Bienen

und Wespen. Mit einer Schale Zucker-

wasser, im Garten auf einem Tisch aufgestellt, lassen sich Bienen und Wespen leicht anlocken. Und Ameisen sind überall. Manchmal empfiehlt es sich, zum Beobachten ein Vergrößerungsglas zu verwenden. Man kann dann die Mundwerkzeuge, die Augen und die Behaarung des Körpers und der Beine ausgezeichnet erkennen.

Vielleicht entdeckt man auch einmal eine Ameisenstraße oder sogar einen Kampf zwischen zwei Ameisenvölkern. Es gibt viele Dinge, die man in der Natur



Weil die Feldwespe ihre Waben ohne äußeren Schutz an einem Pflanzenstengel, einem Ast oder einer Mauer befestigt, ist das Leben dieser Tiere in freier Natur besonders leicht zu beobachten.

noch neu entdecken kann. Ein Notizbuch, in das man eigene Beobachtungen einträgt, ist schnell vollgeschrieben. Und die Beobachtungen mehrerer Jahre können bald ein dickes Buch füllen.

Ein künstlich angelegtes Ameisennest

Wie stellt man ein Nest für Ameisen her?

nennt man nach dem lateinischen Wort für Ameise (Formica) ein Formicarium. Man baut es, um die Lebensgewohnheiten der Ameise im



Ein Formicarium mit Erde zwischen den Glasscheiben bietet dem interessierten Naturfreund eine gute Gelegenheit, das Leben von Ameisen auch zu Haus gefahrlos und aus der Nähe zu beobachten.

unterirdischen Nest studieren zu können. Wie beim Beobachtungsstock für Bienen wird es aus zwei Glasscheiben hergestellt, die auf einem Holzrahmen befestigt werden. Nun muß man versuchen, sich ein kleines Ameisenvolk zu beschaffen: Königin, Arbeiterinnen, Larven und Puppen. Man bringt sie mit allen ihren Gästen, die sich vielleicht gerade bei ihnen aufhalten, in das Formicarium. Am besten eignen sich dazu die kleinen im Gras lebenden Ameisen. Waldameisen sind geschützt. Ihre Nester dürfen nicht gestört werden. Mit der Erde des Ameisennestes werden die Ameisen nun in das Formicarium gefüllt. Vorher muß in die eine Ecke des Nestes ein Schwamm gelegt werden. Dieser muß durch ein Loch mit einer Pipette

verbunden werden, damit das Nestinnere immer ein wenig feucht bleibt. Ein weiteres Loch bohrt man gegenüber durch den Rahmen. Durch dieses soll man ebenfalls eine Pipette stecken können. Hier wird in das Nest Nahrung geträufelt, die aus einer Mischung von Honig, Wasser, Eiweiß und etwas aufgelöster Butter bestehen kann. Beide Löcher müssen immer wieder dicht verschlossen werden.

Solange man die Ameisen nicht beobachtet, muß das Nest abgedunkelt werden. Mit Hilfe einer roten Glasscheibe oder rotem Zellophan kann man die Ameisen beobachten, ohne daß sie gestört werden. Sie sind nämlich nicht in der Lage, rotes Licht wahrzunehmen und halten das Nest für abgedunkelt.