



WALT DISNEY

RÄTSEL DER NATUR

WALT DISNEY

# RÄTSEL DER NATUR

*Nach dem Film beschrieben  
von Julian Huxley*

1957

*Im Bertelsmann Lesering*

*Die Übersetzung des englischen Textes besorgte  
MARTIN BEHEIM-SCHWARZBACH  
Dieses Buch ist ausschließlich mit Reproduktionen aus dem  
Walt Disney-Film illustriert*

Mitarbeiter des Films:  
Robert H. Crandall  
Stuart V. Jewell  
Fran William  
Hall Hugh  
A. Wilmar  
Arthur S. Carter  
Claude Jendrusch  
William A. Anderson

*Lizenzausgabe mit Genehmigung des Blüchert Verlages Hamburg  
Copyright © by Walt Disney Productions Burbank (California)  
World Rights Reserved, Jeglicher Nachdruck verboten  
Gesamtherstellung: Gruner & Sohn, Itzehoe  
Printed in Germany 1957*

*Jahr für Jahr unternehmen unsere Forscher und Kamera-  
Männer »Entdeckungsreisen im Reiche der Natur«. Je fei-  
ner die technischen Möglichkeiten der Aufnahme und Wie-  
dergabe werden, desto mehr wächst die Erkenntnis, daß es  
nichts Wunderbareres gibt als unsere wirkliche Welt. »Die  
Wüste lebt« und »Wunder der Prärie« hatten vor allem das  
Leben der großen und kleinen Raubtiere beschworen, und  
im »Tal der Biber« sahen wir den unermüdlichen Baumei-  
ster seinen Damm quer durch den Fluß errichten. Der Film  
»Eine Welt voller Rätsel« hingegen erschließt dem Betrach-  
ter ein gewaltiges, imponierendes Naturreich auf kleinstem  
Raum. Pflanzen und Insekten, zumal die Bienen und die  
Ameisen mit ihren unglaublichen »Staatsformen«, den ver-  
schiedenen sozialen »Klassen«, der Königin und dem genau  
organisierten, schlagkräftigen Heer sind die Helden dieses  
Films... und dieses Buches, das die schönsten Bilder, die be-  
deutsamsten Episoden daraus festgehalten hat.*

*Es erfüllt uns mit besonderer Freude, daß einer der hervor-  
ragendsten Zoologen unserer Zeit, Julian Huxley, sich be-  
reit erklärte, diese »Rätsel der Natur« mit seinen Worten  
zu erhellen. So erstrahlen sie nun auf den folgenden Seiten  
in doppeltem Licht: dem optischen der Technik, dem geisti-  
gen der Wissenschaft.*

*WALT DISNEY*

BEDINUNGEN DES LEBENS	6
BIENEN UND AMEISEN	11
DAS SOZIALE WESEN	13
ENTSCHLEIERTE GEHEIMNISSE	23
GESETZE DER FORTPFLANZUNG	33
WUNDER DES AMEISENLEBENS	39
LANDWIRTE UND GÄRTNER	48
DER RÄUBERSTAAT	57
SKLAVEN UND PARASITEN	59
INSEKT UND MENSCH	68

KLEINES LEXIKON ZU »RÄTSEL DER NATUR	69
--------------------------------------	----

AMEISEN	69	LAVA	75
AMEISENDROSSELN	70	LEMUREN	75
AMEISENGÄSTE	70	LEPISMINA	75
AMÖBEN	70	LOMECHUSA	75
ANERGATES-AMEISEN	70	LUBBOCK, Sir John	75
ANTENNOPHORUS	70	AMAZONEN-AMEISEN	69
ARISTOTELES	70	MESOZOISCHES ZEITALTER	76
ATEMELES	71	MILBEN	76
BEHEIM-SCHWARZBACH, Martin,	71	MIMIKRY	76
BIENEN	71	NETZAUGEN (oder Fazettenaugen)	76
BLATTLÄUSE	71	PARASITEN	76
BLATTSCHEIDER-AMEISEN	72	PIGMENTE	76
CHITIN	72	POLYERGUS	76
CHROMOSOMEN (oder Kernschleifen)	72	PROTEINE	76
COELACANTH »LATIMERIA« Coelacanthus	72	PUPPE	77
DARWIN, Charles	72	RÉAUMUR, Rene Antoine Ferchault de	77
DINOSAURIER	72	SONNENSYSTEM	77
DISNEY,Walt(er Elias)	73	SPEZIES	77
DROHNEN	73	SPRENGEL, Christian Konrad	77
EVOLUTION	73	STRONGYLOGNATHUS	77
FACETTENAUGEN (oder Netzaugen)	73	TERMITEN	77
FOREL, Auguste	73	TETRAMORIUM	78
FORMICA	73	TRACHEEN	78
FOSSILIEN	73	TREIBERAMEISEN (oder Waffenameisen)	78
FRISCH, Karl von	74	VULKANISMUS	78
GENE	74	WAFFENAMEISEN	78
HUMMELN	74	WASMANN, Erich	78
HUXLEY, Julian	74	WEISSE AMEISEN	79
KOHLENDIOXYD	75	WESPEN	79
LARVEN	75	WHEELER, William Morton	79
		WOLFSMILCH	79

## BEDINUNGEN DES LEBENS

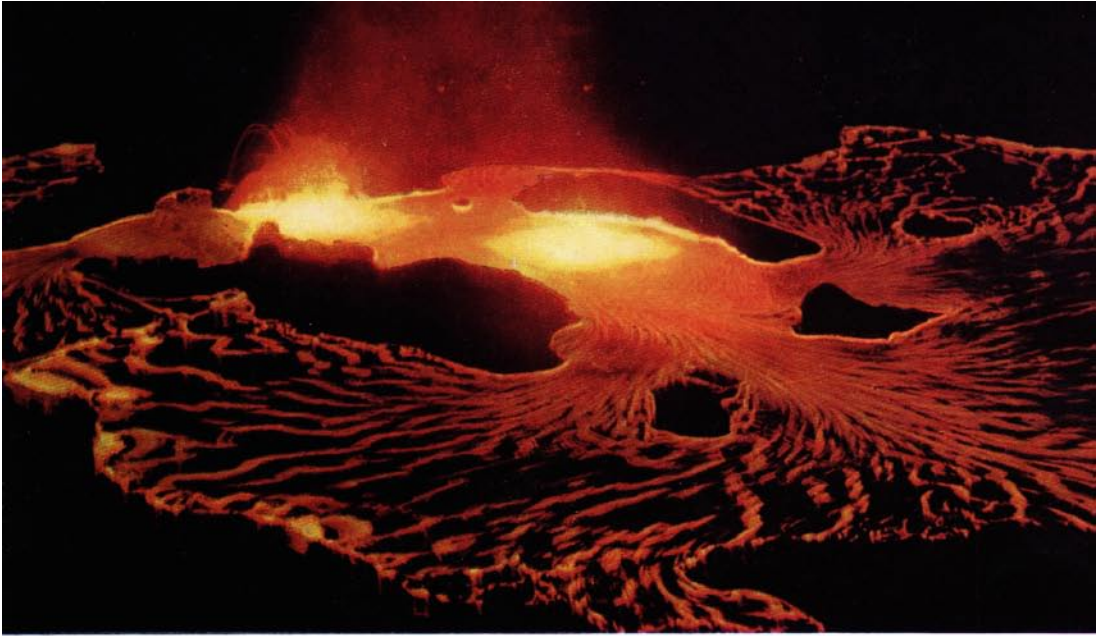
Und endlich besitzt unser Planet eine weitere Vorbedingung für das Leben, nämlich eine Atmosphäre, die das wichtige Lebelement Kohlenstoff in der Form von Kohlensäure oder Kohlendioxyd enthält.

So konnte das erste Leben auf der Erde entstehen – ein einzigartiges Ereignis, dessen Zeitpunkt die Geologen auf eine Vergangenheit von etwa dreitausend Millionen Jahren ansetzen.

Aber dieses erste Leben war von äußerst einfacher Beschaffenheit: es bestand aus winzigen materiellen Teilchen, die sich selber vervielfältigten und also lebten; doch waren sie so winzig, daß sie nicht einmal durch ein Mikroskop zu erkennen gewesen wären. Und das größte Geheimnis und Wunder des Lebens ruht in dem Rätsel, wie es sich im Laufe der Zeit aus so primitiven Anfängen zu der unermeßlichen Vielfalt seiner heutigen Formen hat entwickeln können.

Als erster lüftete vor einem Jahrhundert Charles Darwin dieses Geheimnis, und seither hat vielerlei Arbeit seine Erkenntnisse bestätigt. Die Entwicklung des Lebens ist durch natürliche Auslese zustande gekommen: von jeder Art haben im Wandel der Generationen immer die für den Daseinskampf besser ausgerüsteten Spielarten überlebt. Dies hat zu einer immer zweckmäßigeren Anpassung des Tieres oder der Pflanze an deren Umgebung und an besondere Lebensbedingungen geführt. Im Verlaufe von Hunderten von Jahrmillionen brachte dieses Prinzip wahre Wunder von Einrichtungen zustande und hat nicht nur immer neue, sondern immer fortgeschrittenere Formen erzeugt.

Fortschritt aber stößt stets auf Grenzen. Ein Typ nach dem andern erringt im Drama der Entwicklung eine vorherrschende Stellung, jeder neue Typ stellt eine neue biologische Errungenschaft dar, kommt dann aber unweigerlich an eine Grenze, die er nicht überschreiten kann. Der Fisch vermag nicht über seine Vervollkommnung des Schwimmens hinauszugelangen, und der Dinosaurus des »Drachen-Zeitalters« hatte das Höchstmaß an Größe, das einem an Land lebenden Tier möglich ist, erreicht. Die Insekten haben sich in mehr Arten verzweigt als jegliche andere Tiergruppe und dabei die kunstvollsten Modifikationen instinktiver und angeborener Verhaltensweisen entwickelt, aber die Grenzen ihrer Möglichkeiten hatten sie um die gleiche Zeit erreicht, als die Säugetiere ihren Siegeszug antraten, was etwa 50 Millionen Jahre her ist, und seitdem haben sie sich nicht mehr weiterentwickelt noch auch überhaupt geändert. Die Vögel haben ihre Flügel seit mehr als 25 Millionen Jahren als Flugorgane nicht mehr weiter verbessert, und ihre Augen stellen die äußerste Grenze dessen dar, was Sinnesorgane leisten können, die zum Sehen in die Ferne bestimmt sind. Die eigene Wärmeregulierung der Vögel und Säugetiere war eine bedeutende Errungenschaft, hat aber ihre äußerste Entwicklungsgrenze vor etwa zehn Millionen Jahren erreicht.



*Vulkanische Ausbrüche schleudern Massen glühenden Gesteins aus dem Erdinnern durch Risse und Spalten an die Oberfläche. Flüssige Lava strömt, im Dunkel der Nacht glühend, aus einem Krater zum Meere hinab.*

*Heiße Quellen dringen zur Erdoberfläche. Gewaltiger Druck läßt es tief aus dem Innern steigen und durch Erdspalten und Risse hochschießen. Überm Boden brodelnd, zischt es, dampft es und tanzt in kochenden Blasen.*







*Ein Büschel fast reifen Samens der Wolfsmilch. Mitten in ihm steckt der Embryo, der Ansatz der künftigen Pflanze; er keimt, wenn der Same auf passenden Boden fällt. Der Embryo führt einen Nahrungsvorrat mit und ist in eine Schutzhülle eingeschlossen.*

*Bei dieser Kakteenblüte ist das Schönste ihr Kranz von herrlich gefärbten Blütenblättern. Ursprünglich waren sie gewöhnliche Laubblätter, die sich aber im Dienste der Anlockung bestäubender Insekten verwandelt haben.*





Nur ein einziger Weg zu weiterem Fortschritt blieb offen: der Geist, das heißt die Vervollkommnung des Bewußtseins und namentlich das Denken, die Fähigkeit, sich Erfahrung zunutze zu machen.

Dieser Weg wurde von den Affen eingeschlagen – zuerst von den Lemurenaffen, dann von den schwanzlosen Affen, und gipfelte alsdann im Urmenschen, als dieser die Fähigkeit zum wirklichen Sprechen erlangte, d.h. als er die tierische »Sprache«, die naturhafte Vokallaute und Gesten zum Ausdrücken von Gemütsbewegungen benutzte, durch eine gesetzmäßige Einführung von Wörtern ersetzte, die Gegenstände und Gedanken bezeichnen. Das richtige Sprechen setzt die Fähigkeit zum zusammenhängenden Denken voraus und ermöglicht das Ansammeln und »Weitervermitteln von Erfahrungen und Schlußfolgerungen von Geschlecht zu Geschlecht, über das kein anderes Lebewesen verfügt.

Hiermit ausgerüstet wurde der Mensch zum letzten, dominierenden Typus, den der Entwicklungsprozeß hervorgebracht hat. Damit befinden wir uns im Heraufdämmern einer erregenden, aber auch schreckensreichen neuen Phase der Evolution – im Zeitalter des Menschen.

## BIENEN UND AMEISEN

Ogleich nun das mit einer Wirbelsäule ausgestattete Geschöpf, das den Menschen hervorgebracht hat, sich als der Höhepunkt der Lebensschöpfung erwies, folgten ihm doch die Insekten dicht auf dem Fuße und waren vor fünfzig Millionen Jahren der vorherrschende Typus. Von den Insekten haben die Bienen und die Ameisen die kunstvollsten Lebensformen entwickelt. Bei ihnen finden sich ausgebildeterere Instinkte und Formen des Zusammenlebens als bei allen übrigen Lebewesen außer bei uns selber. Es lohnt sich, sie zu studieren! Die Geheimnisse ihres Lebens, wie sie von bedeutenden Naturforschern wie Reaumur, Sprengel, Lubbock, Forel, Wheeler, Wasmann und v. Frisch untersucht worden sind, werfen ein Licht auf das Geheimnis des Lebens überhaupt.

Was man von den Bienen und Ameisen vor allem im Auge behalten muß, ist, daß sie Insekten sind. Wenn sie auch im allgemeinen die gleiche Art von Organen aufweisen wie Hunde, Kühe oder wie wir selber – Kopf, Rückenmark, Eingeweide, Gliedmaßen, Nervenstränge, Augen, Herz, Magen und Fortpflanzungsorgane –, ist doch ihr Aufbau ein anderer. Ihr Skelett besteht, statt aus Knochen, aus hornigem Chitin und befindet sich, statt im Innern, an der Außenfläche. Ihr Nervensystem verläuft nicht am Rücken, sondern im Hinterleib; ihr Herz liegt nicht im Leib, sondern am Rücken; ihre Augen sind aus einer Vielzahl von Facetten zusammengesetzt, und sie atmen nicht durch Lungen, sondern mittels Tracheen, verzweigten Lufröhren, die sich durch alle Körperteile ziehen und die Luft in sämtliche Winkel des Gewebes leiten. Dieser letztere Umstand hat sich auf die Entwicklung der Insektenwelt entscheidend ausgewirkt – indem er nämlich ihr Großwerden verhindert hat. Die Hinleitung von Sauerstoff durch Röhren ins

Gewebe tut nur bei kleinen Größenordnungen ihren Dienst; er hat sich in feinste Verzweigungen zu verteilen, und über größere Entfernungen hin wäre dies ein zu langsamer Prozeß. Man darf annehmen, daß ein Insekt von der Größe einer Ratte eine physiologische Unmöglichkeit ist, daher haben die größten Insekten höchstens den Umfang einer Maus; in der Regel sind sie kleiner. Etwa 300 Bienen wiegen nicht mehr als eine Unze oder 25 bis 30 Gramm.

Diese Begrenzung bringt noch etwas anderes mit sich. Das Gehirn eines Insekts kann nur winzig sein und nie mehr als einen Bruchteil der Gesamtzahl seiner Nervenzellen betragen. Dies bedeutet, daß ein Insekt in seinem Gehirn nicht die Myriaden von Kombinationen zustande bringen kann, deren ein Säugetier fähig ist. Mit anderen Worten, es kann nicht so viele und lehrreiche Erfahrungen machen. Daher hat es sich mehr auf seine Instinkte zu verlassen. Wie wir sehen werden, machen Bienen und Ameisen ihr begrenztes Aufnahmevermögen durch die erstaunliche Reichweite der ihnen eingeborenen Instinkte nahezu wett – nahezu, wenn auch nicht ganz.

Die Besonderheit an den Bienen besteht darin, daß ihr ganzer Werdegang unauflösbar mit dem der Blumen verknüpft ist. Vor der Mitte des »mesozoischen Zeitalters«, vor über hundert Millionen Jahren, gab es keine blühenden Pflanzen. In großer Menge kamen Pflanzen und Bäume vor, die mit pollenhaltigen Zapfen ausgestattet waren, aber diese waren auf den Wind angewiesen, um die Fortpflanzungsorgane anderer Pflanzen der Gattung zu befruchten. Erst dann stellten sich allerhand Insekten ein, die auf den pollenhaltigen Samenorganen reiche Nahrung fanden. Wenn dann Blütenstaub, Pollen genannt, an ihren Körpern kleben blieb, trugen sie ihn zu andern Pflanzen hinüber, sie so befruchtend. Dies war gegenüber der Samenverbreitung durch den Wind eine große Ersparnis. Und so kam zwischen den Pflanzen und Insekten eine Art Abkommen zustande: immer mehr Pflanzen trieben Blüten hervor, um die Insekten anzulocken, und immer mehr Insekten wurden so zu ständigen Besuchern der Blüten. Bienen, Fliegen, Schmetterlinge und Motten waren die hauptsächlichsten »Kunden«. Hier aber soll nur von den Bienen die Rede sein.

Genau wie in menschlichen Verträgen hatte jeder der beiden »Geschäftspartner« dem anderen Vorteile zu bieten. Die Pflanzen erlangten eine größere Chance der Befruchtung untereinander, wobei sie zwar den Bienen eine Extraration Pollen als Nahrung lieferten, aber immer noch erheblich weniger, als sie bei dem verschwenderischen Windbefruchtungssystem ihrer Vorfahren aufzubringen hatten. Zusätzlich entwickelten sie als Dreingabe für die Bienen besondere Drüsen, in denen sich zucker- und vitaminhaltiger Nektar, der Grundstoff des Honigs, ansammelte. Aber auch die Propaganda hatte ihre Rolle zu spielen. Die Pflanzen trieben auffallende bunte Blütenblätter hervor, um ihre Ware anzupreisen. Hierbei bildeten sich, genau wie bei uns Menschen, Konkurrenzpraktiken heraus. Die

meisten Blüten bringen Formen, Muster und Düfte »auf den Markt«, die dazu bestimmt sind, die Bienen, die sie einmal besucht haben, an sich zu fesseln, bis ihre Blütezeit vorüber ist.

Die männlichen Fortpflanzungsorgane der Pflanzen sind die pollentragenden Staubgefäße mit feinstem Fruchtbau in den Staubbeuteln; die weiblichen sind Stempel mit Empfangsnarben. Von hier senken die daran haftengebliebenen Pollenteilchen winzige Fäden hinab und befruchten die Eizellen in der Fruchtknochenhöhle.

Bei den meisten Blüten sind die Stempel und Staubgefäße und der Zeitpunkt ihrer Entfaltung so angeordnet, daß die Biene, die sie berührt, mit ziemlicher Sicherheit den Staub davon abstreift und zu einer anderen Blüte trägt. Es gibt aber auch Blüten, die einen kunstvollen Mechanismus ausgebildet haben, um dies mit völliger Gewißheit zu erzielen. So tragen die Blüten der Salbei ihre Staubgefäße auf einem beweglichen Hebel. Die Biene stößt gegen den kürzeren Arm dieses Hebels, wodurch der längere seinen Blütenstaub auf den Rücken der Biene schüttet. Besucht die Biene dann die nächste Blüte, so streift sie etwas von diesem Blütenstaub an deren Empfangsnarbe ab.

Aber auch bei den Bienen haben sich erstaunliche Veränderungen vollzogen. Körbe oder Krüge, um die »Ware« der Blüten nach Hause zu tragen, können sie sich zwar nicht anfertigen, aber dafür haben sie entsprechende Gefäße auf ihrem Körper. Die Arbeitsbiene besitzt auf ihrem vorderen Beinpaar eine kleine Haarbürste, um den Blütenstaub von ihrem Körper in einen aus längeren Haaren gebildeten Behälter an ihrem hinteren Beinpaar hineinzufügen. In diesem Körbchen vermag sie größere Ladungen von Pollen in den Bienenstock zu tragen. Und zur Erlangung des Nektars hat sie sich einen langen biegsamen Saugrüssel angelegt, mit dem sie den Saft ansaugt und in eine kleine Blase leitet, die man den Honigmagen nennt. Darin wird die Ausbeute während des Rückfluges zum Bienenstock gelagert und dort in die Zellen der Honigwabe gegossen.

Diese Wabe ist eine großartige Einrichtung zur Aufbewahrung überschüssigen Honigs. Hergestellt ist sie aus Wachs, das die Biene aus ihrem eigenen Körper anfertigt, indem sie die Bausubstanzen aus besonderen Drüsen ausscheidet. Wenn die sechseckigen Vorratszellen voll sind, werden sie mittels eines Deckelchens aus Wachs versiegelt und so für Notfälle und die mageren Wintermonate aufgespeichert.

## DAS SOZIALE WESEN

**N**un ist die Biene aber nicht nur ein Blütengast, sondern außerdem ein soziales Lebewesen mit einer überaus entwickelten Form des Zusammenlebens. Und manche ihrer Eigentümlichkeiten sind im Dienst dieser Gemeinschaftsorganisation entstanden.

Die Gemeinschaften der Insekten – namentlich der Ameisen, Bienen, Wespen

und Termiten – unterscheiden sich von den menschlichen Gesellschaftsformen grundlegend in zweierlei. Einmal stützen sie sich nicht auf Tradition. Sie besitzen nicht die Möglichkeit, einander, wie wir es durch die Sprache tun, Erfahrungen zu übermitteln und, von einem Geschlecht zum andern, zu mehren, und dementsprechend verfügen sie über kein System der Erziehung.

Stattdessen beruht die Arbeitsteilung und das unterschiedliche Verhalten zwischen den verschiedenen Gliedern einer Insektengemeinschaft auf dem Instinkt. Eine Arbeitsbiene braucht nicht zu lernen, wie sie Nektar saugt, Zellen baut, einen Pollenkorb anlegt oder Wachs ausscheidet; sie tritt mit all ihren Fertigkeiten vollständig ausgerüstet ins Leben und fügt ihren vorbestimmten Leistungen durch Erfahrung allenfalls noch einen letzten Schliff hinzu.

Da die Bienen ihre Arbeit also nicht zu lernen brauchen, benötigen sie auch keine Lehrzeit. In ihrer ersten Lebensperiode sind sie Larven, die durch nichts an die Biene erinnern. Sie haben keine Gliedmaßen, keine Flügel, keine Augen und kein Skelett und können ihre ganze Lebenskraft an das Wachstum ihres Rumpfes wenden. Haben sie die richtige Größe erreicht, spinnen sie sich zu reglosen Puppen ein, in deren Stadium sich ihre endgültige Formung vollzieht. Alsdann kriechen sie als erwachsene Bienen aus und sind sogleich mit ihrer ganzen Apparatur und ihren Instinkten versehen, die sie zum Leben brauchen: weiter wachsen sie nicht. (Für ein Insekt ist, sobald seine Flügel da sind, weiteres Wachstum nicht mehr möglich.) So stellt das Leben der Biene eine genaue Einteilung zwischen dem ersten oder Wachstums- und dem zweiten oder Arbeits-Stadium dar.

Die grundlegende Anordnung in den Insektengemeinschaften indessen bezieht sich auf die Fortpflanzung: auf der einen Seite gibt es männliche und weibliche Exemplare, die der Fortpflanzung dienen, und auf der anderen die geschlechtslosen Tiere, die zur Fortpflanzung nicht imstande sind. Bei den Bienen und Ameisen sind die Arbeiter geschlechtslose Weibchen, d. h. Weibchen, die aber nicht empfangen können; bei den Termiten kommen auch geschlechtslose Männchen vor, d. h. Drohnen, die aber nicht begatten können\*.

Die soziale Einheit der Biene ist das Bienenvolk. Ein Bienenvolk hat ein voll erwachsenes Weibchen, die sogenannte Königin, eine bescheidene Anzahl von Männchen oder Drohnen, und eine riesige Zahl, in der Regel zwischen 50.000 und 80.000, von geschlechtslosen Weibchen oder Arbeiterinnen. Die Königin ist die Mutter des gesamten Volkes. Nach ihrer Befruchtung durch eine Drohne auf ihrem ersten und einzigen Hochzeitsflug verbringt sie ihr gesamtes Leben damit, in die Brutzellen Eier zu legen, ein Ei in jede Zelle, bis zu tausend Eiern am Tag. Der Fruchtsame, den sie vom Männchen empfangen hat, wird in einem kleinen

\* Bei einigen Ameisenarten kommen auch vollständig neutralisierte Arbeiterinnen vor, die Eier legen können; da sie aber zur Empfängnis außerstande sind, werden ihre Eier nicht befruchtet und bringen daher nur Männchen hervor, aber weder Königinnen noch Arbeiterinnen.

Beutel aufbewahrt und bleibt das ganze Königinnendasein hindurch, das bis zu fünf Jahren währen kann, am Leben. Wird ein Ei gelegt, so kann der Hals des Beutels durch Zusammenziehung eines Schließmuskels geschlossen gehalten werden (etwa wie ein Geldbeutel mit einer Schnur zusammengezogen wird), falls das Ei nicht befruchtet werden soll – oder aber der Beutel wird geöffnet, um etwas Samen herauszulassen, der dann das Ei befruchtet. »Wie bei manchen anderen Tieren und auch Pflanzen können sich die unbefruchteten Eier entwickeln und zu Männchen werden, aber nur die befruchteten entwickeln sich zu Arbeiterinnen.

Die Art der Brutzellen, die die Königin benutzt, bestimmt das Geschlecht des künftigen Insassen: die größeren veranlassen ihr Nervensystem, den Schließmuskel geschlossen zu halten und keinen Samen herauszulassen; bei den kleineren geschieht das Gegenteil und läßt die Arbeiterinnen oder Weibchen entstehen. Die Bienen sind also imstande, die geschlechtliche Zusammensetzung ihrer Nachkommenschaft zu bestimmen, denn den Arbeiterinnen obliegt es, die verschiedenen Zellentypen zu bauen und dadurch die Proportion der Geschlechter im Volk zu entscheiden.

Der »Werdegang der »Weibchen wird durch die Art und Menge der Nahrung, die den Larven zugeführt wird, bestimmt. Auch hier haben die Arbeiterinnen den entscheidenden Einfluß. So wie die Frauen, und nicht die Männer, Drüsen besitzen, die Milch absondern, so haben die Bienenarbeiterinnen, aber nicht die Königinnen und nicht die Drohnen, Drüsen, die eine proteinhaltige Substanz hergeben. Alle Larven bekommen die ersten zwei Tage lang diesen Futterbrei; diejenigen, die dazu bestimmt sind, Königin zu werden, bekommen weiterhin volle Zuteilung, die künftigen Drohnen und Arbeiterinnen indessen immer weniger, aber dafür mehr und mehr Honig. Auch errichten die Arbeiterinnen besonders geräumige »Weiselzellen« für die werdenden Königinnen; und wenn eine Larve, die noch keine zwei Tage alt ist, aus einer gewöhnlichen in eine Weiselzelle überführt wird, so erhält sie dort volle Extraverpflegung und wächst sich zu einer Königin aus. Diese Verschiedenheit der Diät wirkt wie ein Schalthebel, der die gewöhnliche Larve auf zwei verschiedene Lebenswege umschaltet: das Sonderfutter wird reduziert, und es entsteht eine Arbeiterin; es wird voll verabreicht, und es entsteht eine Königin. Die Arbeitsbiene ist beträchtlich kleiner und sehr viel kurzlebiger als die Königin. Die meisten werden nach sechs bis sieben Wochen schwächlich und sterben ab, wohingegen die Königin sich auf vier bis fünf Lebensjahre einrichten kann.

Jedoch besitzt die Arbeitsbiene manches, das die Königin nicht hat, so zum Beispiel Wachsdrüsen und Pollenkörbchen sowie überhaupt eine erstaunliche Reichweite von Instinkten zu dem Zwecke, aus ihrer gesamten Körperanlage den größtmöglichen Nutzen zu ziehen. Auf menschliche Verhältnisse übertragen ist es so, als ob eine bestimmte Diät, die man einem weiblichen Baby gibt, aus ihm





*Schilfbinsen, die in den Niederungen wachsen. Grüne Pflanzen finden sich überall, wo Wasser ist. Durch die Wurzeln saugen sie es mitsamt den Salzen an, die es enthält. Was sie nicht brauchen, atmen sie aus. Dazwischen aber wirken die grünen Blätter als Laboratorien, die den Kohlenstoff aus dem Kohlendioxydgehalt der Luft ziehen.*

*Die Wolfsmilch kommt, unähnlich dem Schilf, nicht an feuchten, sondern an trockenen Stellen vor. Ihre Blüte verläßt sich nicht auf den Wind, wenn sie ihren Samen verbreiten will; sie versteht es, Insekten anzulocken.*







*Die Bienen sind die fleißigsten Bestäuber. Sie fliegen die Blüten an, um zwei lebenswichtige Nahrungsmittel zu suchen — Blütenstaub und Nektar. Hier taucht die Biene in eine Kürbisblüte mit ihrem breiten gelben Blütenkranz ein.*

*Die Biene ist mit einem äußerst zweckmäßigen Werkzeug zum Auslöffeln und Einsaugen des Nektars, dem Saugrüssel, ausgestattet. Er besteht aus Teilen, die bei anderen Insekten die Kiefern bilden, bei der Biene aber röhrenförmig verlängert und zugespitzt sind.*





*Auch länglichen trichterförmigen Blütenkelchen weiß die Biene beizukommen: sie drängt sich hinein. Ist der Kelch zu schmal, so saugt sie frei in der Luft schwebend. Die Schwellungen am hinteren Beinpaar sind die beiden jetzt leeren Pollenkörbchen.*

*Manche Blumen, wie Gänseblumen und Astern, haben zusammengesetzte Blütenköpfe aus vielen einzelnen kleinen Blütchen. Die mittleren scheiden Nektar aus, während die äußeren sich strahlenförmig ausbreiten und als Aushängeschild dienen.*





eine geschlechtslose zwergische Kreatur machte, die mit allen zur Haushaltsarbeit nötigen Werkzeugen und Funktionen ausgestattet ist, während man das Geschäft des Gebärens einer kleinen Zahl hochgewachsener, aber sonst hilfloser Frauen überließe.

Während ihres kurzen Daseins versieht die Arbeitsbiene eine ganze Anzahl unterschiedlicher Verrichtungen, und dies in der Regel in einer bestimmten Reihenfolge. In ihren drei ersten Lebenstagen als erwachsene Biene reinigt sie die Zellen von den Resten der ausgeschlüpften Brut und säubert die Innenwände, denn die Königin belegt eine ungereinigte Zelle nicht. In der Zwischenzeit verbringt sie auch ein gut Teil ihrer Freizeit mit bloßem Herumsitzen, denn Bienen sind, besonders in ihrer Jugend, keineswegs immerfort geschäftig. Alsdann erwacht ihr Mutter- oder besser gesagt ihr Ammen-Instinkt und sie fängt an, Larven mit Honig und Pollen aus dem Gemeinschaftslager des Volkes zu versorgen. Sie beginnt mit den älteren Larven, denn die jüngeren können noch keine Pollen vertragen und brauchen eine Ausscheidung aus den Speicheldrüsen der Biene, genau wie menschliche Babys eine Ausscheidung aus den Brustdrüsen der Mutter brauchen. Und diese Drüsen funktionieren erst, wenn die Biene etwas sechs Tage alt ist, wie ja auch die menschliche Frauenbrust nur in einem ganz bestimmten Stadium nach der Schwangerschaft anschwillt und Milch gibt.

Die Speicheldrüsen der Biene schrumpfen ungefähr von ihrem zwölften Tage an wieder zusammen, wogegen nun die Wachsdrüsen zu arbeiten beginnen. In den nächsten sechs Tagen sondert die Biene Wachs ab und benutzt es, die Wabe auszubauen oder zu reparieren, zwischendurch ist sie auch immer noch mit Reinigung der Zellen beschäftigt. Erst dann kommt für sie die Außenarbeit an die Reihe. Zwei oder drei Tage lang versieht sie den Wachdienst am Eingang des Stockes, indem sie sich feindlichen Eindringlingen aller Art, auch Bienen mit fremdem Geruch, entgegenstellt. (Denn jedes Volk hat seinen spezifischen Geruch, der all seinen Angehörigen anhaftet.) Notfalls geht sie mit ihrem Stachel, einer kräftigen eingebauten Stichwaffe, die mit einer Giftdrüse verbunden ist, zum Angriff über. Und endlich verwendet sie die ihr noch verbleibenden drei Wochen ihres Daseins zum Futtersammeln. In der Hauptsache trägt sie Pollen und Honig nach Hause, dazwischen aber auch Harz und Wasser. Mit dem Harz pflastern und kitteten sie Risse und überziehen die Kadaver von erlegten Eindringlingen, die zum Hinausschaffen zu schwer sind; größere Mengen Wasser sind vonnöten, das Innere des Stocks kühl und feucht zu halten.

Die Luftkühlung des Bienenstocks funktioniert tadellos: die Temperatur ist auf etwa derselben Höhe und ebenso gleichmäßig wie unsere eigene. Wärme wird durch die Tätigkeit der Bienen innerhalb des Stockes hervorgerufen; die Luftkühlung wird durch eine Abteilung von Fächlern besorgt, die am Eingang postiert sind und durch das Schwirren ihrer Flügel Luftzug verursachen. Im Winter kann

die Temperatur im Innern absinken, aber wenn sie unter den Gefrierpunkt fällt, nehmen die Bienen einen kräftigen Honigimbiß zu sich, ballen sich zu einer dichten Traube zusammen und schwirren darin emsig mit den Flügeln. Dies erzeugt so viel Wärme, daß die Temperatur wieder ansteigt. So bilden sie buchstäblich ihre eigene Zentralheizung.

Die Arbeit der Futtersammlerinnen ist höchst einträglich. Ein Bienenvolk kann an einem einzigen Tage mehr als drei Pfund Honig über das hinaus einbringen, was verzehrt wird. Unablässig fliegen die Arbeiterinnen hin und her, füllen ihre Honigsäckchen mit Nektar oder Pollen und leeren ihre Ausbeute in die Vorratszellen des Stockes. Ihr Honigsack hat nur die Größe eines Stecknadelkopfes, faßt aber den Nektargehalt von tausend Kleeblüten: etwa 0,02 Gramm.

\* Karl v. Frisdi, »Duftgelenkte Bienen«, Berlin 1947, und »Aus dem Leben der Bienen«, Berlin 1953.

## ENTSCHLEIERTE GEHEIMNISSE

**I**n einem Buche des Naturforschers Christian Sprengel, das im Jahre 1793 erschien und von der Rolle der Bienen beim Befruchten der Blüten handelt, wird der Ausdruck gebraucht: »Das entschleierte Geheimnis der Natur«. 130 Jahre später enthüllt ein anderer Forscher, Karl von Frisch, ein weiteres Geheimnis des Bienenlebens, nämlich das Geheimnis, wie sie einander Mitteilungen darüber machen, welche Blumen zu besuchen und wie sie zu finden seien\*. Er unterzog die Sinnesorgane, durch die die Bienen miteinander verkehren, einer Untersuchung. Wie zu erwarten war, ergab sich dabei, daß sie die Blumen zunächst durch den Anblick, sodann in dichter Nähe hauptsächlich am Duft erkennen.

Das Auge der Biene ist ganz anders eingerichtet als das des Menschen. Es ist ein Netzauge. Es arbeitet nicht wie eine einzelne Linse, die aus einer zusammenhängenden Fläche von winzigen lichtempfindlichen Zellen gemacht ist. Sondern es besteht aus einer Anzahl separater Einzelaugen, deren jedes eine optische Apparatur aus Hornhaut, eine lichtsammelnde Vorrichtung ähnlich unserer Augenlinse, und eine Gruppe lichtempfindlicher Pigment-Zellen besitzt. Diese Einheiten stellen jede für sich ein Miniaturauge dar und bieten jede den Anblick einer Facette auf der Oberfläche des Netzauges. Dieses läßt sich nicht, wie unser Auge, in verschiedene Richtungen drehen, sondern sitzt im Kopfe unbeweglich fest. Aber da jede Facette in eine leicht unterschiedliche Richtung weist, verfügt das Gesamtauge über ein sehr weites Sehfeld und kann in verschiedene Richtungen zugleich blicken.

Das einzelne Miniaturauge wirft nicht, wie meistens angenommen wird, ein Bild zurück, sondern registriert nur Flecken von bestimmter Farbe und Helligkeit. Das Bild, das das Bienehirn aufnimmt, setzt sich also aus einer Anzahl von Farb- und Lichtflecken zusammen, ähnlich wie eine photographische Reproduktion von Halbtönen sich aus einer Anzahl von Punkten von verschiedenen

Graden der Weiße oder Schwärze zusammensetzt.

Mit diesem Instrument kann die Biene wahrnehmen, daß sich ein Bild bewegt – sei es, daß das Objekt sich bewegt oder die Biene ihre Stellung dazu verändert. Sie kann auch Muster, aber nur ziemlich einfache, unterscheiden. Und was sie an einem Muster beschäftigt, ist weniger sein Umriß als sein Grad von Brechungen, d.h. ob es aus einem einzigen Farbflecken besteht oder in mehrere gesonderte zerfällt. So kann eine Biene zwischen einem massiven und einem hohlen Viereck unterscheiden, aber nicht zwischen einem massiven Viereck und einem massiven Kreis von gleicher Größe. Sie kann auch nicht zwischen einem hohlen Viereck und einer x-förmigen Gestalt von derselben Größe unterscheiden, denn beide sind »gebrochene« Muster. Auf der andern Seite versehen ihre Fühler sie mit einer Wahrnehmung der Dreidimensionalität, die freilich von der unsrigen sehr verschieden ist. Die Fühler sind äußerst empfindliche Organe des Tast- und des Geruchsinnens, dazu sehr beweglich. Mit ihnen können sie die Fläche eines Gegenstandes tastend untersuchen und herausfinden, wie Gerüche auf ihr verteilt sind. Bei uns wirken Tastempfindungen, Muskelbewegungen und Seheindrücke zusammen, um eine Gestalt wahrzunehmen, während die Biene offenbar imstande ist, Geruchs- »figuren« zu erkennen.

Über einen Farbsinn verfügt die Biene ebenfalls, aber er unterscheidet sich in zweierlei von unserem. Sie sehen das Licht in anderen »Wellenlängen seiner Strahlen. Sie erkennen die ultravioletten Strahlen, die uns entgehen, sind aber blind für die längeren »Wellen, die wir als rot bezeichnen, ebenso wie alle beide, Menschen und Bienen, blind für die noch längeren infraroten »Wellen sind, die wir lediglich als Hitze empfinden. Auch können sie mehrere Farbqualitäten nicht so wie wir unterscheiden: sie verwechseln Blau mit Violett und Purpurrot und nehmen die Unterschiede zwischen Gelb, Orange und reinem Grün nicht auf. Die vier Farbwerte jedoch, die sie unterscheiden können – gelb, blaugrün, blauviolett und ultraviolett – sind ihnen beim Unterscheiden verschiedenfarbiger Blumenmuster von großem Nutzen.

Endlich haben die Bienen einen Sinn, der uns völlig abgeht: den Sinn für die Polarisationsrichtung des Lichtes. Wenn man mit einem Stock auf einen Lattenzaun lossticht, so werden nur die Stockstöße einer bestimmten Richtung durch die Lattenlücken dringen; ebenso läßt sich eine Vorrichtung denken (in der Optik verwendet man Prismen dazu), die die durch Partikelchen aller Art in der Atmosphäre gebrochenen und abgelenkten Lichtwellen einteilen und die ungebrochen einfallenden feststellen. Das menschliche Auge vermag dies nicht, es kann nur die Grade der Helligkeit feststellen, aber das Bienenaugenauge kann es, indem es Lichtwellen, die nicht in einer bestimmten Richtung einfallen, ausschaltet. Die Instrumente im Auge, die das zustandebringen, sind kreisförmig angeordnet und wirken als ein Lichtkompaß. Diese Fähigkeit ist, wie wir später sehen werden, für die Biene

von großer Wichtigkeit.

Die Besonderheit des Farbensinnes der Bienen hat Einfluß auf die von ihnen besuchten Blumen. Offenkundig hat es nicht viel Sinn für eine Blüte, die auf Befruchtung durch Bienen angewiesen ist, sich durch rote Farbe anzuzeigen, denn die Biene sieht diese nicht; ebensowenig Grün, das sich nicht gegen das sie umgebende Laub abhebt. Daher sind die »Bienenblumen« vorwiegend in den Farbwerten zwischen gelb und orange und zwischen blau und violett gehalten. Andere sind weiß, haben aber eine farbige Mitte. Manche scheinbar roten Blüten werden von Bienen befliegen, weil sie kein reines, sondern Purpurrot aufweisen, d.h. mit einem Zusatz von Blau, daher sie den Bienen wie dunkelblau erscheinen. Andere wieder, wie der Feldmohn, die scharlachrot aussehen, werfen ultraviolettes Licht zurück und haben deshalb für Bienen diese Farbe. Allerdings werden wir schwerlich dahinterkommen, was dies für die Biene an subjektiver Empfindung bedeutet.

Rot ist also der eine Bestandteil des Spektrums, der den Blüten nicht dazu dient, sich den Bienen bemerkbar zu machen. Auf der anderen Seite aber können Vögel Rot sehr wohl wahrnehmen. Als also die Vögel sich einstellten, um die Blüten nach Nektar und gefangenen kleinen Insekten abzusuchen (Millionen von Jahren nachdem die Bienen ihr Abkommen mit den Pflanzen getroffen hatten), war es nur natürlich, daß die Blüten, die auf Vögel rechneten, auch die rote Farbe zur Werbung benutzten. Sie entwickelten lange Korollenröhren, die für die langen Schnäbel und Zungen der besuchenden Vögel geeignet, für die meisten Insekten jedoch unzugänglich waren; und ihre Staubfäden reichen ein gut Stück über den Korolleneingang hinaus, damit die Bestäubung des Pollens durch das Vogelgefieder gesichert ist. Meistens kommen diese in tropischen Regionen vor, weil auf Blüten fliegende Vögel wie der Kolibri und der Sonnenvogel vorwiegend in tropischen Gegenden leben.

Noch ein Umstand sei erwähnt, der zeigt, wie die Eigenschaften von blumenbefliegenden Tieren sich im Lauf der Entwicklung auf die Pflanzen ausgewirkt haben. Bei einer Blüte, die rein weiß ist und stark duftet, kann man sicher sein, daß sie von einer Motte befliegen wird. Die meisten Motten sind Nachtgeschöpfe; wenn Blüten schwer zu sehen sind, machen sie es durch ihren Duft wett, und im Halbdunkel ist weiß sichtbarer als jede andere Farbe. Motten haben gewöhnlich einen sehr langen Saugrüssel, und dementsprechend weisen die Mottenblüten langhalsige Blätterkronen auf. Als einmal, auf Madagaskar, eine weißblühende Pflanze mit einem elf Zoll langen Hals entdeckt wurde, sagte Darwin voraus, daß als ihre Pollenbestäuberin eine Motte mit einem elf Zoll langen Saugrüssel gefunden werden würde; innerhalb weniger Jahre wurde diese Motte auch wirklich entdeckt.

Die Sinnesorgane der Biene vermitteln ihr viele Wahrnehmungen über die

Außenwelt im allgemeinen und über die Blüten, von deren Stoffen sie leben, im besonderen. Um aber von Nutzen für die Allgemeinheit zu sein, müssen diese Wahrnehmungen anderen zugänglich gemacht werden. Um das zu bewerkstelligen, haben die Bienen eine regelrechte Sprache entwickelt, die sich freilich sehr stark von der menschlichen unterscheidet.

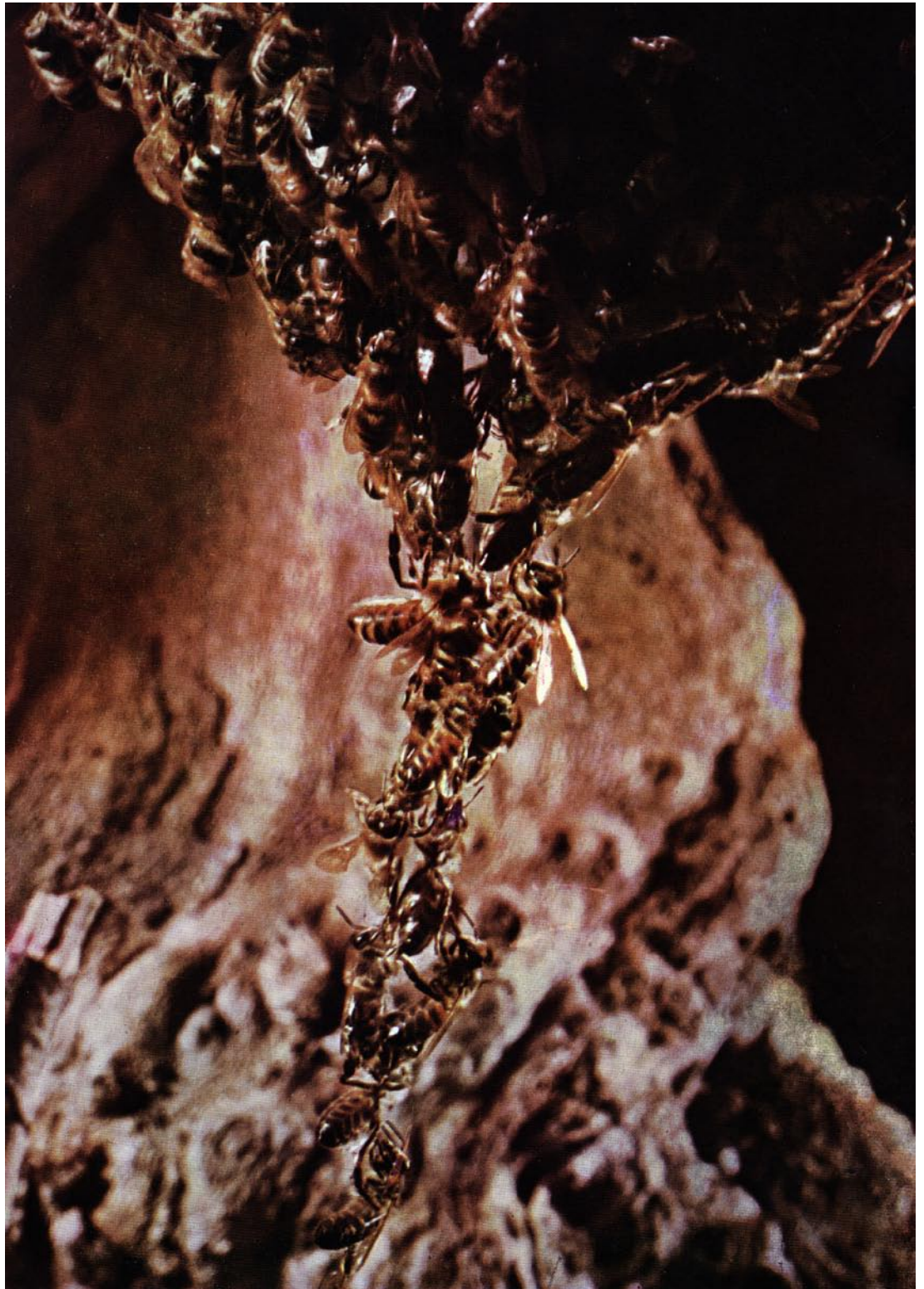
Es ist hier nicht der Raum, die genialen Experimente und Methoden eingehend zu beschreiben, mit denen v. Frisch der Bienensprache auf die Spur gekommen ist. Hierzu sei auf seine beiden genannten Bücher verwiesen.

Beschränken wir uns nur auf das Notwendigste.

Es ist für die Biene von Vorteil, wenn sie sich konsequent an eine bestimmte Blüte hält, solange diese voll blüht. Die einzelne Biene hat sich auf die Bauart dieser Blüte eingestellt und weiß, wie Nektar und Pollen am einfachsten daraus zu entnehmen sind. Wenn sie mehrere verschiedene Sorten befliegen wollte, so würde sie viel Zeit und Kraft damit vergeuden, sich diesen anderen Sorten anzupassen. Auch liegt es im Interesse des Volkes, eine Vorratsquelle voll auszubeu-ten, solange sie reichlich fließt.

Allmorgendlich fliegt eine begrenzte Zahl von Futtersammlerinnen auf Arbeit aus. Sobald eine von ihnen eine Tracht in Gestalt einer neu in Blüte gegangenen Spezies entdeckt, wird der Menge untätiger Arbeiterinnen im Stock Mitteilung davon gemacht – und zwar, um welche Blütensorte, um welche Entfernung und um welche Richtung es sich handelt. Zuerst kommt die Nachricht über den Duft. Die Arbeiterinnen im Stock strecken ihre Fühler gegen die eintreffende Späherin aus, und schon haben sie den Duft, der an ihr haftet, begriffen. Sodann verabfolgt sie den Zuhausegebliebenen ein paar Tropfen vom Nektar der gefundenen Tracht, aus dem kleinen Schlunde wieder hervorgeholt – auch sie sind vom Duft jener Tracht gesättigt. Wenn dann die Arbeiterinnen ausfliegen, werden sie von jeder Blüte derselben Spezies angelockt. Von Frisch hat dies bewiesen, indem er Bienen mit geruchlosem Zuckerwasser fütterte und sie dann durch Massen roten Klees in den Stock zurückkrabbeln ließ. Die anderen Arbeiterinnen, die dann vom Stocke ausflogen, flogen samt und sonders auf den roten Klee.

Sodann vermögen die Arbeitsbienen Blüten mit ihrem eigenen Geruch zu infizieren. An ihrem Unterleib tragen sie ein Paar taschenförmige Geruchsdrüsen. In der Regel bleiben diese Täschchen geschlossen, aber wenn die Biene eine ergiebige Futterquelle entdeckt – sei es an Blüten oder in einem Napf Zuckerwasser vom Experimentator – so öffnet sie die Täschchen und gibt etwas von ihrem Geruch an die Umgebung ab. Dies wirkt wie ein Aufruf, um andere Bienen zu ermuntern: der Geruch lehrt sie, daß es Nahrung gibt. In den meisten Fällen verstärkt dies ganz einfach die Wirkung eines natürlichen Blütenduftes. Aber es gibt auch geruchlose Blüten, und diese pflegt dann die Biene mit ihrem eigenen Geruchs-Stempel zu versehen.





*Die Silhouette der Biene gegen das Licht. Deutlich ist das Härchenkleid zu erkennen, in dem der Blütenstaub hängen bleibt, um an irgendeiner Blütenmarbe abgestreift zu werden.*

*Eine Arbeiterin im Begriffe, einer Drohne Nahrung zu reichen. Deren einziger Daseinszweck ist, daß eine von ihnen die Königin befruchte. Deutlich ist das übergroße Auge des Tieres zu sehen, mit dem es die königliche Beute auf dem Hochzeitsfluge verfolgt.*





*Die Teilansicht einer Wabe in einem wilden Bienenstock, frei herabhängend. Bei künstlich von Menschenhand gemachten Bienenkästen hängt die Wabe in einem Rahmen. Manche der Zellen sind hier noch leer, andere halb mit Honig gefüllt.*

*Eine Vorratswabe, von geschäftigen Bienen bedeckt. Einige laden Pollen in die dafür bestimmten Zellen ab; andere gießen Nektar in die Honigzellen; einige reichen einander Nahrung. Anderwärts werden Larven gefüttert, und ältere Larven werden zum Verpuppen in ihrer Zelle eingesiegelt.*





Aber das seltsamste und erstaunlichste Kapitel der Bienensprache ist der Schwänzeltanz. Kehrt eine Biene in den Stock zurück und hat eine Ausbeute Nektar oder Pollen mitgebracht, so führt sie einen kleinen Tanz auf, bevor sie ihren Fund weiterreicht oder im Lager verstaut. Meistens findet dieser Tanz am Rande der Wabe statt, manchmal aber auch auf der kleinen »Flugbasis« vorm Eingang des Stockes. Die primitivste Form dieser Darbietung ist ein Rundtanz, bei dem die Biene sich einfach, bald nach links, bald nach rechts, im Kreise dreht. Dies ist das Zeichen, daß sich die Tracht in weniger als etwa hundert Metern Entfernung befindet. Also ein Signal, daß der Weg nicht weit ist. Die Aufgerufenen schwärmen dann nach allen Richtungen hin aus, halten sich aber in nahem Umkreis, bis sie die Blüten finden, die die Kundschafterin mit ihrem Geruch markiert hat.

Aber das Gebiet, das für ein Volk zur Nahrungssuche in Frage kommt, erstreckt sich über einen Umkreis von mehr als drei Kilometern. Um einer Ernte willen, die so weit weg liegt, wäre es Zeit- und Kraftvergeudung, aufs Geratewohl zu suchen; eine Angabe der Entfernung und der Richtung ist geboten. Diese wird durch eine Art Bauch- oder Wackeltanz vermittelt. Er ist offenkundig eine »Weiterentwicklung des einfachen Rundtanzes. Die Tänzerin dreht sich auch hierbei im Kreise nach beiden Richtungen, beide Male jedoch auf gesonderter Fläche, so daß eine Achtfigur entsteht, und legt nach jeder Acht eine gerade Linie zwischen den Halbkreisen ein, wobei sie mit dem Hinterleib heftig nach beiden Seiten hin wedelt. Die choreographische Formel ist also: Geradeaus, Halbkreis links, geradeaus, Halbkreis rechts, geradeaus, Halbkreis links, geradeaus, Halbkreis rechts, und so fort.

Karl von Frisch verdanken wir die Entdeckung, daß dieser Tanz eine Auskunft über die Entfernung zu der anzufliegenden Tracht darstellt. Je größer die Entfernung, um so langsamer beschreibt die Biene ihre Kreise, wohingegen sie die Zahl ihrer Wedelbewegungen auf dem Geradeaus vermehrt. Bei einem seiner Experimente wurde festgestellt, daß die Tänzerin, die von einer Tracht in 120 Metern Entfernung zurückkehrte, diese mit elf Achtfiguren und zwei bis drei Wedelbewegungen auf jedem Geradeaus anzeigte. Die Kundschafterin, die von zwei Kilometern zurückkam, machte nur vier Achtfiguren in der gleichen Zeit sowie zehn bis elf Wedelbewegungen auf dem Geradeaus.

Die Auskunft über die Entfernung genügt indessen nicht, sondern es muß die Angabe der einzuschlagenden Richtung hinzukommen. Der Mensch zeigt hierzu mit dem Finger; wenn die Biene ihren Tanz ausführt, tut sie etwas genau Entsprechendes: ihr Geradeausschritt weist in die gedachte Richtung.

Nun werden diese Tänze aber meistens im Innern des Bienenstocks, das heißt auf senkrechter Ebene ausgeführt, wobei dann diese einfache Anzeigemethode nicht genügt. Dafür haben die Bienen eine weitere Methode eingerichtet, indem sie die gedachte Richtung in eine bestimmte Beziehung zur Stellung der Sonne

bringen.

Von Frisch kam diesem erstaunlichen Umstand auf die Spur, indem er herausfand, daß bei einer feststehenden entfernten Futterquelle der Geradeausschritt auf der senkrechten Ebene immer zur gleichen Tageszeit in der gleichen Richtung verläuft, sich aber immer mit der Tageszeit ändert. Hierauf fußend konnte er feststellen, daß der Winkel des Geradeausschrittes zur Senkrechten genau dem horizontalen Winkel zwischen der Richtung der Nahrungsquelle und dem Stand der Sonne entspricht. Wenn zum Beispiel die Sonne im Südosten steht und die gedachte Richtung nach Süden läuft, so beträgt der Winkel zwischen den Schenkeln dieser beiden Richtungen 45 Grad; alsdann verläuft der Geradeausschritt der Biene aufwärts in einem Winkel von 45 Grad zur Lotrechten. Befindet sich die Tracht in der gleichen Richtung, wie die Sonne steht, so vollführt die Biene ihren Geradeausschritt in der Lotrechten aufwärts; befindet sie sich in der Gegenrichtung des Sonnenstandes, so in der Lotrechten abwärts.

Die Bienen wissen über den Sonnenstand Bescheid, auch wenn die Sonne nicht sichtbar ist, und zwar auf Grund ihres Vermögens, die Polarisation des Lichtes wahrzunehmen. Von Frisch gelang es experimentell, die Tänzerinnen durch Angabe einer falschen Richtung irrezuführen, indem er zwischen sie und das Licht ein Prisma schob.

In der Sprache der Bienen bedeutet also der Winkel zwischen der Lotrechten und dem Geradeausschritt das gleiche wie der »Winkel zwischen dem Sonnenstand und der Richtung, die sie einschlagen sollen, um zur Futterquelle zu gelangen. Es ist eine erstaunliche Tatsache, daß demnach die Bienen imstande sind, mittels einer Figur auf vertikaler Ebene einen Tatbestand auszudrücken, der auf der Horizontalen besteht, ihn sozusagen von der einen Ebene in die andere zu übersetzen. Dieses wunderbare Vermögen baut sich auf verhältnismäßig wenigen Gegebenheiten auf. Da ist zunächst der Sonnensinn der Bienen, den sie mit den Ameisen teilen – die Kunst, nach der Sonne zu steuern, auch wenn sie nicht sichtbar ist. Sodann ihr Drang, nach einem erfolgreichen Kundschafterflug erregte Zeichen zu geben – das Grundmotiv ihres Rundtanzes. Sodann der weitere Drang, falls sie sich beim Tanz auf der Horizontalen, also auf der Abflugbasis vorm Eingang befinden, die richtige Flugrichtung durch die Richtung ihres Geradeausschrittes anzugeben. Dann ihr Bestreben, diese Angabe gegen Fehlschätzungen zu sichern, indem sie sie durch Beschleunigung oder Verlangsamung ihrer Bewegungen präzisieren. Und endlich, und dies ist ihre bewundernswürdigste Leistung, ihre Begabung, die rein »horizontale Tatsache«, die sie mitzuteilen haben, in Figuren und Maße auf der Vertikalen zu übersetzen. Die Bienen sind, wahrscheinlich zusammen mit anderen in Gemeinschaft lebenden Insekten, vom Menschen abgesehen, die einzigen Lebewesen, die ihren Gefährten so genaue Richtungsangaben mitteilen können.

Auch hierbei fällt wieder der Unterschied zwischen dem Menschen und dem Insekt, was das Gemeinschaftsleben angeht, ins Auge. In der menschlichen Gesellschaft haben die Menschen gruppenweise bestimmten Weisungen zu gehorchen. Bei den Bienen gibt es keine Weisungen und überhaupt keine zentrale Befehlsgewalt oder Lenkung. Eine ideale und äußerst zweckmäßige Verteilung der Arbeitskräfte wird durch ein System von instinktiven Handlungen herbeigeführt, die ihrerseits stimulierend auf die gleichfalls instinktiven Verhaltensweisen der anderen wirkt.

## GESETZE DER FORTPFLANZUNG

Und nun einiges über die Mittel und Wege, durch die die Biene sich fortpflanzt. Das Bienenvolk hat sich zu einer Art von Über-Organismus entwickelt. Unter anderem vermehrt es sich auf ungeschlechtliche Weise, indem es sich in zwei Teile spaltet, ganz ebenso wie sich eine Amöbe durch Zellteilung vermehrt. Diese außerindividuelle Vermehrung wird im Normalfalle durch das Schwärmen herbeigeführt. Wie bei den meisten Vorgängen im Bienenvolk liegt auch die Entscheidung zum Schwärmen bei den Arbeiterinnen. Wenn die Bevölkerung einen bestimmten Höchststand erreicht hat, werden die Arbeiterinnen auf diesen Umstand aufmerksam: alsdann legen sie etwa ein halbes Dutzend Weiselzellen an und füttern die Larven darin zu Königinnen auf. Einige Tage, bevor diese nun auschlüpfen, wird das ganze Volk von einer seltsamen Erregung ergriffen. Mehr als die Hälfte des Volkes, meistens ältere Arbeiterinnen, stopfen sich die Kröpfe mit Honig aus dem Vorratslager voll und fliegen, indem sie die alte Königin mitnehmen, in einem dichten Schwarm aus. Bald darauf läßt sich die Königin irgendwo auf einem Zweig nieder, und der Schwarm sammelt sich in einem dichten Klumpen um sie an; darauf machen sich einige Kundschafterinnen auf, um nach einer Höhlung Ausschau zu halten, die als neue Wohnstätte dienen kann. Dies ist der Augenblick, in dem der Imker achtgeben muß, den Schwarm in einen vorbereiteten leeren Korb zu locken, wenn er nicht riskieren will, ihn als wilden Herumtreiber zu verlieren.

Bienen betreiben eine erbarmungslose Rassenpolitik. Wenn der daheimgebliebene Haufe nicht sehr groß ist, machen sich nach dem Auschlüpfen der neuen Königin die Arbeiterinnen daran, alle übrigen noch verpuppten Königinnen zu töten, wobei ihnen die junge Königin hilft. Danach verbringt sie etwa eine Woche damit, sich an ihre neue Existenz zu gewöhnen: sodann macht sie sich auf und begibt sich auf den Hochzeitsflug. Dies ist das Zeichen für die gesamte Schar der Drohnen im Volke, hinter ihr herzufliegen. Hoch oben in der Luft gelingt es einer einzigen Drohne, die Königin zu packen und sich mit ihr zu paaren. Dieses eine erfolgreiche Männchen-Exemplar ist der Träger der Nachkommenschaft. Der Wettbewerb zu diesem Zweck ist so scharf, daß er zur Bildung von extrem großen Augen bei den Männchen geführt hat, um die Königin beim Flug in Sicht zu behal-

ten, sowie ferner zu besonders starken Flügeln, um sie überholen zu können.

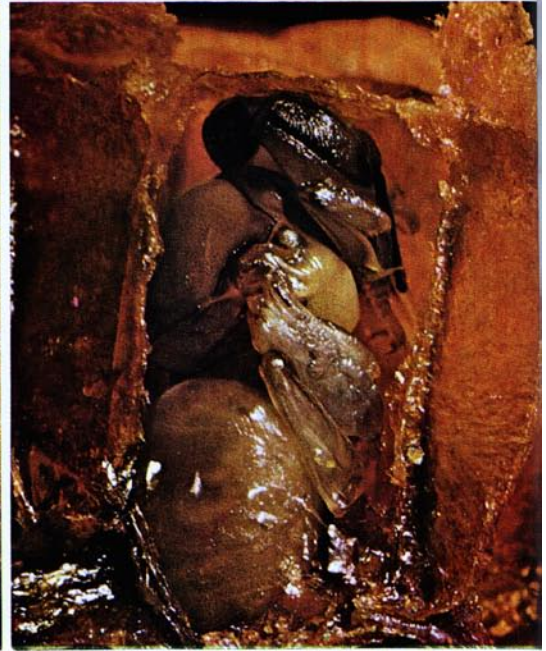
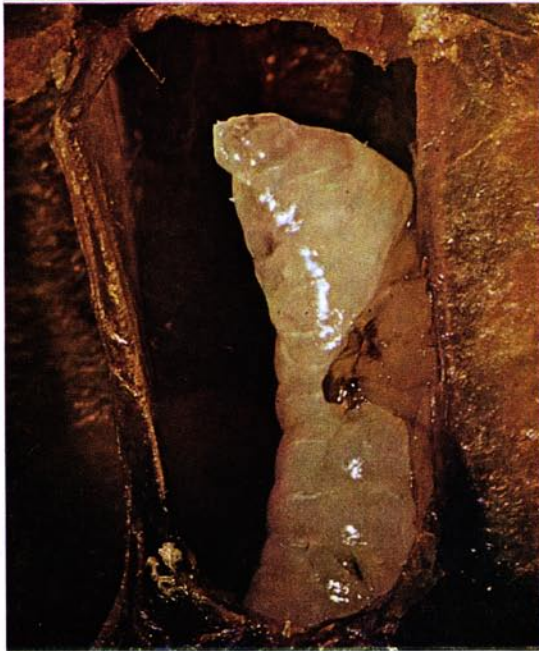
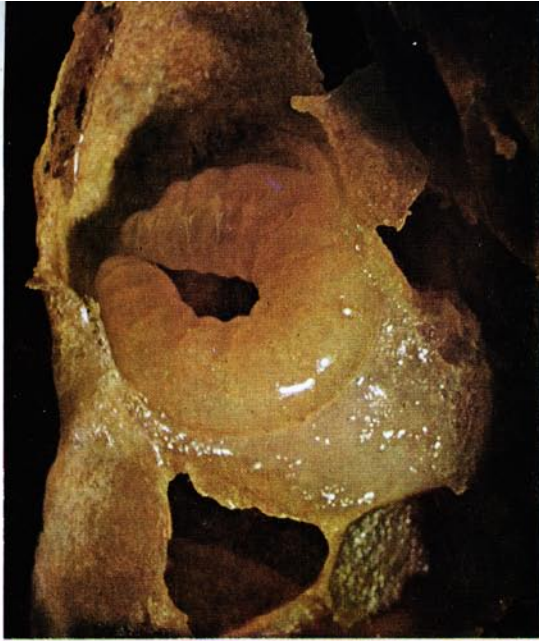
Es liegt eine eigentümliche biologische Ironie darin, daß der Sieg im Wettbewerb um die Fortpflanzung dem Einzelwesen den Tod bringt. Der Begattungsakt beim raschen Flug durch die Lüfte ist eine schwierige Prozedur. Um sie zu erleichtern, hat sich in der Drohne ein Mechanismus ausgebildet, den Samen unter Druck herauszuschleudern. Dieser Druck aber ist so heftig, daß ein Teil der Geschlechtsorgane gleichzeitig mit herausgeschleudert wird, was dem Tier den Tod bringt. Das Paar aber fällt nach der Begattung zu Boden, wobei die Königin noch an dem toten Männchen hängt; dann macht sie sich von dessen verstümmeltem Körper frei und fliegt zum Volke zurück, wo die Arbeiterinnen darangehen, sie von den Resten der Drohne zu reinigen. Die Königin aber verläßt danach den Stock nicht wieder, außer, um später einen Schwarm anzuführen.

Die Geschichte der Drohnen sei zu Ende erzählt. Sämtliche Drohnen, die bis zum Ende des Sommers noch im Stock geblieben sind, werden von den Arbeiterinnen vertrieben. Die Annahme, daß sie dabei totgestochen werden, scheint nicht zu stimmen, obwohl es hin und wieder vorkommt; aber zum Tode verurteilt sind sie dennoch. Wenn sie nicht durch Kälte zugrunde gehen, so durch Hunger, denn sie verfügen weder über die Organe noch die Instinkte, auf Blüten oder anderswo Nahrung zu finden. Erst im nächsten Jahr, wenn die Aufzucht neuer Königinnen in Angriff genommen wird, bauen die Bienen wieder Drohnenzellen, um ein neues Drohnengeschlecht zu züchten. Auch hier zeigt sich die harte Logik im Gesetz des Bienenvolkes.

Ist nun das Volk nach dem Auszug eines Schwarmes immer noch sehr groß, so wird ein zweiter Schwarm gebildet. Hierzu wird einer einzigen Königin erlaubt auszuschlüpfen; aber da sie das Bestreben hat, sofort ihre Rivalinnen aufzusuchen und totzustechen, werden die weiteren Königinpuppen zunächst in ihren Zellen unter Verschuß gehalten und durch einen Schlitz im Zellendeckel weiter ernährt: so beschützen die Bienen sie vor ihrer »regierenden« Königin bis zu dem Zeitpunkt, wo sie den Bau mit dem Schwarm verläßt. Erst dann darf eine neue Königin ausschlüpfen, um als Volkmutter tätig zu sein. Freilich verdient sie diesen Titel einer Mutter nicht recht, denn sie sorgt sich nicht um die Nachkommenschaft und wendet ihr nicht die geringste Aufmerksamkeit zu – besteht doch ihr einziger Lebenszweck darin, Eier zu legen.

Wird nun eine Königin alt und ist dem Geschäft des Eierlegens nicht mehr voll gewachsen, so bemerken es die Bienen und bereiten einen Thronwechsel vor. Sie legen zwei oder drei neue Weiselzellen an und ziehen die Larven darin zu künftigen Königinnen groß. Die erste, die ausschlüpft, wird zu gehöriger Zeit befruchtet und fängt sogleich an, Eier zu legen; merkwürdigerweise besteht zwischen den nun zugleich »amtierenden« beiden Königinnen keine Feindschaft, sondern beide legen friedlich ihre Eier, bis die alte stirbt.

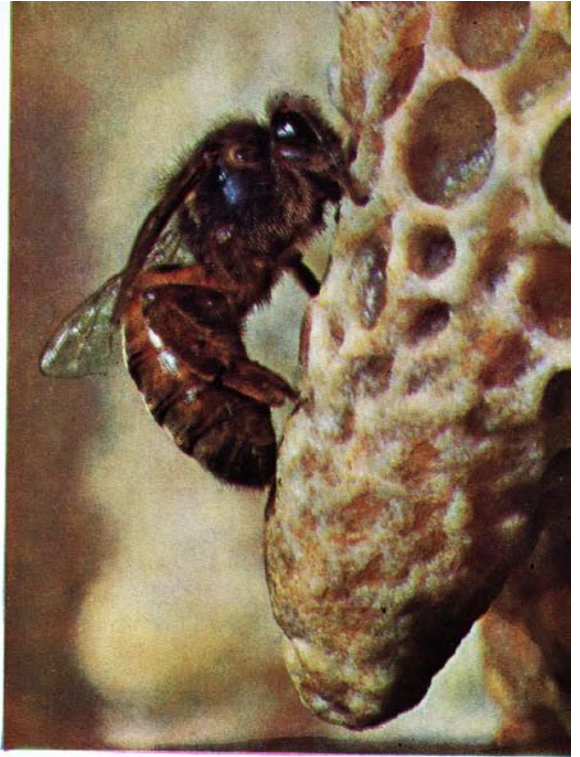




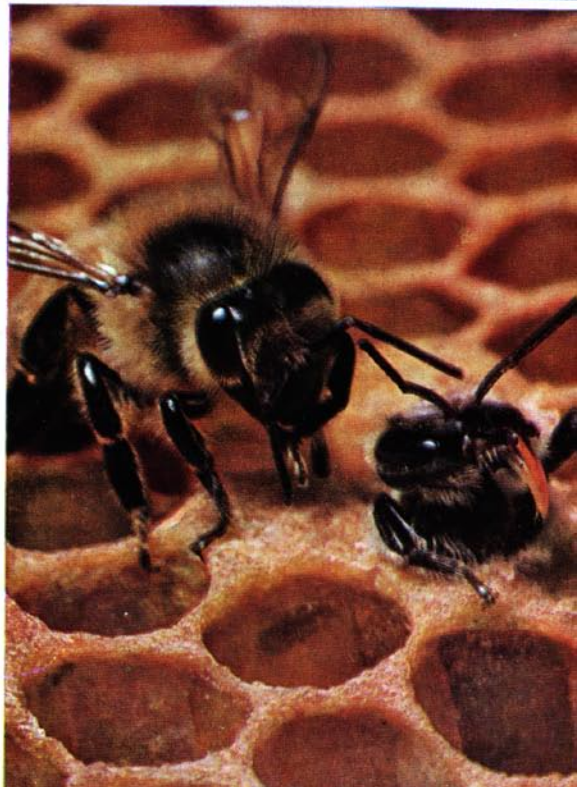
OBEN eine halbausgewachsene Larve; UNTEN  
ausgewachsen und zur Verpuppung bereit.

OBEN die Augen nehmen schon Farbe an; UNTEN  
das Hautskelett wird hart und dunkel.

*Die Königin ist größer als die Arbeiterin. Ihre Larve, in besonders großer Zelle untergebracht, wird durch Sonderfutter zur Königin gepäpelt. Hier hält eine Königin vor einer Weiselzelle Wache, in welcher noch eine Rivalin eingeschlossen ist.*



*Die fertige Biene kriecht aus. Der Zellen-  
deckel ist aufgebrochen und das junge  
Tier verläßt die dunkle Kammer, wäh-  
rend eine Erwachsene Hilfestellung gibt.*





*Wenn der Schwarm den alten Stock verlassen hat, machen sich die neuen Königinnen ans Auskriechen. In der Regel kommt eine zuerst und tötet sofort die anderen, die noch in ihren Zellen sitzen, mit dem Stachel. Manchmal aber kriechen auch zwei gleichzeitig aus — und ein königlicher Zweikampf ist die Folge. Sie kämpfen so lange, bis es einer gelingt, der Gegnerin den tödlichen Stich beizubringen. Danach erledigt sie die anderen, die noch nicht ausgekrochen sind und tritt ihre Herrschaft als Mutter des Volkes an.*

Wenn aber zwei junge Königinnen gleichzeitig ausschlüpfen, so kämpfen sie bis zum Tode. Das ineinanderverkrallte Paar rollt hin und her, und jede versucht, die andere mit ihrem Stachel zu durchbohren. Zuletzt siegt die eine, sie tötet die andere, und der Kadaver wird von den Arbeiterinnen, die gerade Reinmachedienst haben, aus dem Bau geschleppt.

Seit den Zeiten des Aristoteles, ja schon viel früher, haben die Menschen über die Staatsform des Bienenvolkes gestaunt und sind nicht müde geworden, sie mit den Gesellschaftsformen der Menschen zu vergleichen. In den letzten zweihundert Jahren haben liebevolle Beobachtungen und mühsame Experimente von dem wahren Geheimnis des Bienenlebens den Schleier gelüftet. Und das Geheimnis ist dieses: der Instinkt der Bienen ist so kunstvoll angelegt und ausgebildet, daß er das Fundament ihrer sozialen Struktur liefert. Es ist für uns schwer, den Rang dieses Bieneninstinktes in vollem Ausmaß zu begreifen. Die Menschen verfügen nur über wenige Instinkte, und diese sind auf einige bloße Bedürfnisse reduziert – den Hunger, den Geschlechtstrieb und so weiter, während spezialisiertere Handlungsweisen immer erst gelernt werden müssen. Die Bienen aber liefern den Beweis, daß auf bloß instinktiver Grundlage eine hochentwickelte, äußerst komplizierte und wohlfunktionierende Gemeinschaftsorganisation bestehen kann. Sie besitzt nicht die Wandelbarkeit der unsrigen, die auf Erziehung und die Früchte von Erfahrungen, Überlegungen und Erprobungen gegründet sind. Sie kann sich weder verändern noch fortschrittlich weiter entwickeln. Sie hat ihre endgültige Form erlangt, freilich um den Preis der Erstarrung.

## WUNDER DES AMEISENLEBENS

**D**ie Ameisen sind in mancherlei Hinsicht noch interessanter als selbst die Bienen. Sie stellen das höchste, fortgeschrittenste Ergebnis in der Entwicklung der Nichtwirbeltiere dar, wenn wir den rein biologischen Maßstab anlegen, also was die Zweckmäßigkeit der physischen Struktur, die Weite der Verbreitung, die Vielfalt und Kunstfertigkeit des Verhaltens und namentlich die Ausformung und Durchdachtheit ihres Gemeinschaftslebens, ihrer Staatsformen angeht. Besonders im letztgenannten sind sie den Bienen noch weit überlegen.

Bei den Bienenarten finden wir eine ganze Anzahl von Stadien der »sozialen« Entwicklung, von einheitlichen Völkern ohne jegliches Kastenwesen bis zu Gemeinschaften mit kunstvollen Abstufungen wie bei der Honigbiene. Die Ameisen aber haben sämtlich ein voll ausgeformtes Gemeinschaftsleben. Verschiedene Ameisen-Staaten sind kunstvoller ausgeformt, als es je bei Bienen zu beobachten ist, und ihre Arbeiterschaften sind nach Kasten und Unterkasten von aller erdenklichen Vielfalt nach Größe und Erscheinung abgestuft.

Die Arbeitsameisen werden ohne Flügel geboren; die Königinnen entledigen sich ihrer Flügel, mit denen sie geboren werden, nach ihrem Hochzeitsfluge, indem sie sie selber abbeißen, ausziehen oder zerreiben. Dies scheint auf den er-

sten Blick ein Rückschritt; aber gerade die Flügellosigkeit hat die Ameise gelehrt, statt sich bei der Nahrungssuche auf die Blüten zu beschränken, bei der Ausbeutung der reichen Erdbodenschätze mehr zu leisten als jedes andere Insekt. Die meisten von ihnen sind großartige Gruben- und Bauarbeiter. Ihre Bauten und Anlagen bieten zwar nicht den so verblüffend regelmäßigen und geordneten Anblick einer Bienenwabe, aber sie sind vielfältiger verwendbar, funktioneller und wechselnden Bedingungen leichter anpaßbar.

Gelegentlich kommen in einer Ameisenkolonie doppelgeschlechtliche Exemplare vor. Sie sind aus beiden Geschlechtern zusammengesetzt: die eine längliche Hälfte des Körpers ist maskulin und geflügelt, die andere feminin und flügellos. Diese seltsamen Geschöpfe sind ein sichtbarer Beweis dafür, daß bei den Ameisen das Geschlecht rein genetisch bestimmt ist, nämlich durch die Genen in den Farbkörpern der Zellen, und ohne jeglichen Einfluß der Geschlechtshormone wie bei den Menschen und anderen Wirbeltieren. Ihre befruchteten Eier enthalten zwei Portionen Chromosome oder Zellenfarbkörper, eine von jedem Elternteil, während die unbefruchteten nur eine enthalten, und zwar mütterlicherseits. Dieser Unterschied zwischen der einzelnen und der doppelten Dosis von Genen ist es, der die Entscheidung zur maskulinen oder femininen Entwicklung herbeiführt. Bei den doppelgeschlechtlichen Exemplaren hat das Sperma eine Verzögerung erlitten und ist in das Ei nicht völlig eingedrungen, bevor dieses mit seiner Entfaltung und Spaltung in zwei Zellen begonnen hat. Der Spermakern vereinigt sich alsdann mit dem Kern einer der Hälften und macht diese feminin, während der Kern der anderen Hälfte, mit nur einer Portion Chromosome, maskulin bleibt.

Grundlegende Tatsache ist, daß die Gemeinschaften der Ameisen sich ebenso vermehren und fortpflanzen wie die Bienen, nämlich durch ein meistens einzelnes Weibchen (Königin) und geflügelte Männchen, die die Paarung auf einem Hochzeitsfluge hoch oben in der Luft vollziehen. Die Ameisen schwärmen indessen nicht, und das befruchtete Weibchen gründet, unabhängig von einer sie begleitenden Masse von Arbeiterinnen, eine neue Siedlung, wo auch immer es gerade zu Boden geht. Hiernach beginnt es, nachdem es sich seiner Flügel entledigt hat, sofort mit der Eierablage und nährt die ersten Larven selber. Die kräftige Muskulatur der Flügel schwindet, wobei ihr Material sich in Futter für die Larven umsetzt. Schließlich verpuppen sich die Larven und schlüpfen als Arbeitsameisen aus. Ohne jegliches Anlernen sind sie unmittelbar imstande, alle vorkommenden Arbeiten am Bau zu übernehmen, einschließlich der Fütterung der Königin sowie der Larven, so daß die Königin sich ungeteilt ihrem Geschäft des weiteren Eierlegens widmen kann.

Manches spricht dafür, daß die Ameise sich ursprünglich aus einer Spezies der Wespe entwickelt hat – sehr oft haben die Ameisenmännchen große Ähnlichkeit mit gewissen Wespenarten. Ihr Ursprung muß gewaltige Zeiträume, Hunderte

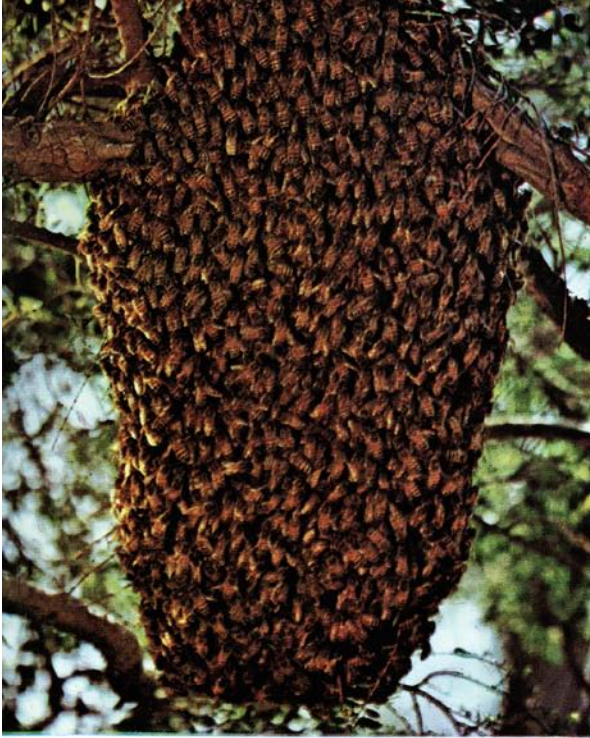
von Jahrmillionen, zurückliegen. Die Hauptlinien ihrer Entwicklung waren zweifellos vor etwa fünfzig Millionen Jahren fertig, denn dies ist die Entstehungszeit des Bernsteins, des versteinerten Harzes uralter Tannen, in welchem sich manchmal Ameisen eingeschlossen finden, deren vollkommene Erhaltung uns zeigt, daß sie mit den heute lebenden Arten identisch sind.

In einer bestimmten Hinsicht sind Ameisen sozusagen lebende Fossile. Was wir so bezeichnen, sind vereinzelte und seltene Überlebende von Tierarten, die vor Urzeiten reichlich vorkamen, Angehörige dieser Arten, die noch genau so aussehen wie ihre Ahnen vor vielleicht 400 Millionen Jahren. Ein berühmtes Beispiel hierfür ist der Fisch *Coelacanth Latimeria*, aus dessen Überresten man schloß, daß er vor 60 Millionen Jahren ausgestorben sein müsse, von dem aber plötzlich noch lebende Exemplare entdeckt wurden. Ameisen kommen heute in ungeheurer Zahl und Lebenskraft vor, aber es gibt sie schon seit 50 Millionen Jahren, in denen sie sich nicht mehr weiterentwickelt haben, so daß wir sie mit einigem Recht ein Fossil oder jedenfalls eine uralte, zu Ende entwickelte und stabilisierte Tierart nennen können.

Auf welche Weise werden nun die einzelnen Insektengemeinschaften zusammengehalten, wie und wodurch unterscheiden sie sich von anderen Gemeinschaften der gleichen Art? Auf diese Frage geben uns die Ameisen die denkbar klarste Antwort. Wie wir gesehen haben, besitzen die Bienen jedes Volkes einen diesem Volk eigenen charakteristischen Geruch, der, wenn sie den Bau betreten wollen, wie ein Losungswort wirkt: der Fremde kann das Losungswort nicht vorbringen und wird daher am Eingang von den Wachen hinausgeworfen.

Dasselbe spielt sich, nur noch drastischer, bei den Ameisen ab. Ihr Gemeinschaftssinn, ihr »Patriotismus« beruht einzig auf ihrem Geruchssinn. Jede eindringende Ameise eines fremden Baus, auch wenn sie derselben Spezies angehört, wird sofort getötet, außer wenn sie sich den richtigen Geruch angeeignet hat. Dies ist experimentell festgestellt worden, indem man Ameisenlarven von verschiedenen Sorten zusammengelegt hat. Schlüpfen sie aus, so haben sie durch ihre Umgebung sowie durch gegenseitige Einwirkung den gleichen Geruch angenommen und leben nun in zwar künstlicher, aber vollkommener Freundschaft zusammen, obwohl sie sich unter ihren natürlichen Lebensbedingungen bekämpfen würden. Wie es im Sprichwort heißt, ist Blut dicker als Wasser; bei den Ameisen ist der Geruch noch dicker.

Unterschiede im Geruch also wirken zwischen den verschiedenen Völkern als Scheidelinien. Aber wenn sie auch das friedliche Zusammenleben im Haufen herstellt, ist die Gleichheit des Geruches doch noch nicht dasjenige, was die Insassen des Haufens zu einer wirklichen sozialen Einheit macht. Hierzu gehört ein wirtschaftliches System, durch das den Insassen gegenseitige materielle Hilfe zuteil wird. Dieses Wirtschaftssystem gründet sich auf dem Futterrausch zwischen



*Der Schwarm! Ist das Bienenvolk zu groß geworden, so zieht ein Teil aus und sucht sich eine neue Wohnung; oft, wenn der Imker nicht zugreift, in einer beliebigen Höhlung, die die Natur gerade bietet.*



*Eine Biene, die solcherart den Kopf tief in eine Zelle steckt, mag dreierlei tun. Sie kann Pollen in die Zelle verstauen; sie kann ihre Nektarbeute darin ausgießen, die sich später in Honig verwandelt; oder aber sie ist mit dem Reinigen einer alten, soeben verlassenen Zelle beschäftigt.*



*Ist die als Speicher dienende Ameise »aufgetankt«, so bildet ihr Unterleib eine Kugel. Hier ist sie von oben gesehen. In Australien verzehren die Ureinwohner sie als Leckerei.*

*Vielerlei gegenseitige Dienste werden geleistet. Mit ihren Zungen massieren, streicheln und säubern die Ameisen einander, was nicht nur als nützlich, sondern offenbar auch als angenehm empfunden wird. Hier leckt eine Ameise ihrer Gefährtin mit der Zunge das Bein.*





*Im Ameisenstaat wird nur flüssige Nahrung geschluckt und im Kropf aufbewahrt. Von diesem Speicherplatz kann sie hervorgeholt werden, um Gefährten, die gerade hungrig sind, zu nähren. Die Ameise links reicht der anderen soeben einen Tropfen, wobei sie die Kieferzangen weit auseinanderspreizt.*

*Wenn der Unterleib erst halb voll ist, kann man beobachten, wie die Chitinringe, aus denen sich das Außenskelett des Leibes zusammensetzt, durch den Druck von innen immer weiter ausgedehnt werden, bis sie zuletzt nicht mehr sichtbar sind.*





den einzelnen Ameisen. Eine hungrige Biene nährt sich einfach von den Honig- und Pollenvorräten des Stockes. Eine hungrige Ameise hingegen tritt an eine andere Ameise heran und verhandelt mit ihr über die Lieferung von Nahrung, indem sie ihr mit ihren Fühlern auf bestimmte Art Zeichen gibt. Wenn die Angeredete selber nichts hat, wendet sie sich ab, ist sie aber genährt und hat ihren Kropf voll, so bleibt sie stehen. Die beiden heben ihren Leib an und bringen ihre Mäuler dicht aneinander, und die Geberin pumpt aus ihrem Maul einige Tropfen flüssiger Substanz hervor, die die andere hinunterschluckt.

Dieses Verfahren wird durch den Spezialtyp eines Kropfes ermöglicht, den der Schweizer Forscher Forel den »Gemeinschaftsmagen« genannt hat, weil jegliche darin befindliche Nahrung jedem beliebigen Mitglied der Gemeinschaft zugänglich ist. Der Privatmagen des Individuums liegt weiter zurück und ist mit dem Kropf durch ein Röhrchen verbunden, das nach Belieben geöffnet und geschlossen werden kann. Erst nach dem Durchgang durch dieses Röhrchen wird die Nahrung zum Privateigentum.

Dieses System des Gemeinschaftsmagens läßt sich beobachten, indem man einigen Ameisen eine blau gefärbte Honiglösung zu fressen gibt. Durch die dünnen Körperwände schimmert die blaue Farbe hindurch. In weniger als zwei Tagen läßt sich die blaue Färbung bei fast jeder anderen Ameise des Baus feststellen, woraus die Intensität des Nahrungsaustausches ersichtlich ist. In weiteren Experimenten hat man einzelnen Ameisen radioaktive Nahrung gegeben mit dem Resultat, daß diese den meisten anderen erwachsenen Insassen des Baus binnen drei Stunden, und sämtlichen Insassen dann binnen 24 Stunden weitergereicht worden ist. Auch bei den Bienen kommt es vor, daß Nahrung von einem Kropf in den anderen gereicht wird, aber es liegt kein System darin, das mit solcher Gründlichkeit funktioniert. Dieser Futteraustausch »von Mund zu Mund« spielt bei der Ernährung der Ameisen die Hauptrolle, doch nebenher leben sie auch von Ausscheidungen der Larven, manchmal sogar der Königin, die von den Arbeitsameisen aufgeleckt werden.

Bei den Termiten (oft auch weiße Ameisen genannt, obwohl sie mit den richtigen Ameisen gar nicht verwandt sind) spielt dieser Austausch von Ausscheidungen eine noch größere Rolle, während eine dritte Art von Futter in Gestalt einer halbverdauten Nahrung noch hinzukommt, die aus dem After gereicht wird.

Als das Interessanteste an den Ameisen darf man aber wohl die verblüffende Vielfalt ansehen, die sie im Lauf ungeheurer Zeiträume hervorgebracht haben. Der Ameisenstaat verzweigt sich in eine große Zahl von Lebensformen, deren jede einen anderen Abschnitt ihrer Umgebung ausbeutet. Bei den Ameisen gibt es Körnerfresser, Landwirte, Lagerhalter, Fleischfresser, Schmarotzer an anderen Ameisenarten, Räuber, Sklavenhändler und viele andere Sorten.

Eine ansehnliche Verzweigthet der Lebensformen hat sich bei allen Tierarten,

die sich durchgesetzt haben, entwickelt, so auch bei unseren nächsten Verwandten, den Säugetieren; aber die Ameisen ziehen aus der Verschiedenartigkeit ihrer Umgebung hauptsächlich dadurch Nutzen, daß sie sogar ihre Instinkte variieren und Wechsel voll ausgestalten.

Ein paar Beispiele. Viele Arten, die in trockenen, halbwüsten Gegenden wie Teilen von Australien, Südafrika und dem Südwesten der Vereinigten Staaten vorkommen, leben hauptsächlich von zuckerhaltigen Säften, die sie nicht immer direkt aus Blüten, sondern aus Pflanzenmark, manchmal aber auch aus nektarhaltigen Blüten beziehen. Da sie nun keine spitzen Rüssel, sondern Beißkiewer haben, so daß sie die Pflanzensäfte nicht unmittelbar einsaugen können, bedienen sie sich oft anderer Insekten, die hierzu imstande sind. Blattläuse und manche Käfer verbringen fast ihr ganzes Leben mit ihrem Rüssel im Pflanzengewebe und saugen Nährsäfte. Bei solch fortgesetzter reichlicher Versorgung haben sie keinen besonders gründlichen Verdauungsprozeß nötig, und wirklich geht ihnen eine beträchtliche Menge unverdauter zuckerhaltiger Flüssigkeit durch den After wieder ab, eine Ausscheidung, die man Honigtau nennt. Etliche Ameisensorten haben diesen Umstand entdeckt und nehmen nun in Beschlag, was die Blattläuse nicht voll ausgenutzt haben.

Wenn es das ganze Jahr hindurch genug Nahrung gibt, so ist die Frage, wie der Saft zu lagern sei, kein Problem. Er wandert in den Gemeinschaftsmagen und wird von einem Individuum ans andere weitergegeben. Aber die Ameise muß auch mit einer trockenen Jahreszeit rechnen, in der die Ernte mager ist: dafür braucht sie Lagereinrichtungen. Da wird Rat geschaffen, indem eine Zahl von Arbeitsameisen in lebende Honigkrüge verwandelt werden. Sie nehmen mehr und immer mehr Nahrung von den Arbeiterinnen entgegen, und ihr Kropf schwillt und schwillt, bis ihr ganzer Hinterleib die Größe einer ansehnlichen, kugelrunden Erbse angenommen hat. Er dehnt sich so aus, daß die übereinandergreifenden Panzer- ringe aus Chitin, die der Ameise als Skelett dienen, sich auseinanderziehen, bis das gezerrte Gewebe dazwischen und die dahinter gebetteten Organe sichtbar werden. Die Ameisen, die sich direkt von der Blattlaus nähren, bekommen nach einer guten Mahlzeit sozusagen einen dicken Bauch; aber die wandelnden Honigkrüge erleiden eine ungeheure Auszerrung, die jahrelang anhalten kann. Die zwei- oder dreihundert Exemplare dieser Funktion hausen in besonderen Kammern, an deren Dächern sie die meiste Zeit ihres Lebens aufgehängt verbringen. Wenn Nahrungsknappheit eintritt, zapfen die Ameisen diese Funktionäre an und halten ihre Mahlzeiten aus deren Vorratsblase ab.

Eine Anzahl von Ameisen bedienen sich der Blattläuse, indem sie sie wie Kühe halten und melken. Die Arbeiterin tritt von hinten an solch eine »Kuh« heran und massiert ihren Hinterleib mit den Fühlern, worauf die so Gemolkene einen Tropfen süßen Saftes absondert. Es gibt sogar Ameisen, die diese Spenderinnen wie

Haustiere zähmen. Sie pferchen die Blattläuse im Bau für die Nacht wie eine Herde zusammen und treiben sie tagsüber unter Bewachung auf die Weide, d.h. auf blattreiche Stellen; andere errichten kleine Ställe oder Krале aus Holzmehl um ihr Vieh, während dieses an Pflanzen saugt, oder sie bringen es in unterirdische Kammern, wo sie es an Wurzeln ansetzen; wieder andere versorgen die Eier der Blattläuse während des Winters, und wenn dann die Blattläuse auskriechen, stellen sie sie bei den Pflanzen zur Saftgewinnung an.

## LANDWIRTE UND GÄRTNER

**D**ie Blattschneider-Ameisen sind dagegen Landwirte und Gärtner in des Wortes wahrster Bedeutung. Sie sind sogar noch fachlicher spezialisiert als die Viehzüchter – sie leben ausschließlich von den Kulturen, die sie züchten. Und dies sind keine Getreidekulturen, noch überhaupt Samenpflanzen, sondern Pilze.

Vom südlichen Texas bis nach Südamerika hinein kann man die erstaunlichen Prozessionen der Blattschneider beobachten: eine endlose Marschlinie ausziehender unbeladener, und daneben eine parallele Marschlinie heimkehrender Ameisen, deren jede ein Stückchen eines grünen Blattes zwischen den Kiefern trägt. Diese Blattschneider machen uns mit einer neuen Erscheinung bekannt: der Existenz abgestufter Unterkasten noch zwischen den Arbeitern. Die größten Arbeiter haben übertrieben dicke Köpfe und kräftige Beißzangen und fungieren als Soldaten oder Wachmannschaften, um die Siedlung zu bewachen. Dann kommen die eigentlichen Blattschneider von mittlerer Größe und noch ziemlich großen Köpfen und Beißzangen. Beim Eintreffen im Haufen werden die Blattstücke von Bereitschaftsarbeitern übernommen, kleiner geschnitten und sodann den kleinsten Arbeitern, die äußerst zierliche Beißzangen haben, zur Endverarbeitung anvertraut. Diese nun sind richtige Gärtner. In besonderen Kammern richten sie Nährböden ein, die aus gekautem Blattwerk bestehen, und jäten den Schimmel sorgfältig aus. Hier züchten sie eine eigene Pilzart.

Das Wachstum dieser Pilze spielt sich in Form eines Netzes von mikroskopisch feinen Fäden auf oder unter dem Erdboden ab. Was wir den eigentlichen Pilz nennen, ist das Fortpflanzungsorgan dieses ganzen Netzes. »Wenn die Befruchtungszeit kommt, ziehen sich Mengen der Fäden zu einer emporstrebenden Masse zusammen, die einen Stengel und darauf den schirmartigen Pilzkopf formieren. Kleine Lamellen hängen von der Unterseite des Pilzkopfes herab und bringen Myriaden von mikroskopisch feinen Sporen hervor, die vom Wind fortgeführt werden und dann neue Netze gebären.

Dies ist der normale und natürliche Lauf der Dinge bei den Pilzen. Aber im Bau der Blattschneider geht er anders vonstatten. Statt eines Pilzkopfes bringt das Netzwerk eine große Anzahl winziger aufstrebender Fäserchen mit knotigen Enden hervor. Diese Köpfe scheinen besonders nahrhaft zu sein und dienen den Ameisen zur Speise. Nur in aufgegebenen Bauten, wo keine künstliche Aufzucht

mehr betrieben wird, bringen die Netzfäden wieder den normalen Pilz hervor. Das Geheimnis, wie die Ameisen dieses Zuchtergebnis eigentlich zustande bringen, ist noch nicht gelöst worden. Alles, was wir wissen, ist, daß bestimmte atmosphärische Bedingungen dazu vorhanden sein müssen. Um diese zu schaffen, bauen die Ameisen Ventilationsschächte ein, die sie öffnen oder schließen, um die Temperatur und den Feuchtigkeitsgehalt der Beete zu regulieren.

Vielleicht das Allerinteressanteste an den Blattschneidern ist die Art, in der sie einen neuen Haufen mit diesen Beetkulturen versehen. Bevor die Königin den Hochzeitsflug antritt, nimmt sie eine ausgiebige Pilzmahlzeit zu sich. Sie bewahrt einige der Fäserchen zusammen mit einer Portion Beeterde in einem kleinen Täschen in einem Winkel ihres Mundes auf. Nach dem Hochzeitsflug und der Begattung gräbt sie dann eine einzelne Kammer als den Ausgangspunkt des künftigen Baus aus. Sie speit die zu einer Pille gebackene Mischung der Pilzfäserchen auf den Erdboden, düngt sie mit ihrem Exkrement und legt dann darein ihre Eier. Auf diesem Miniaturbeet zieht sie die Larven auf, die aus ihren Eiern kriechen. Sind diese zu Arbeitern herangewachsen, gehen sie ohne jegliche Unterweisung und Übung sogleich daran, frische Blätter zu schneiden und auf die Beete zu tragen.

Auf den ersten Blick scheint es schwerlich zu verstehen, wie eine solche Methode der Aufzucht im Lauf der Evolution entstanden sein mag. Jedenfalls geht sie aus einer präexistenten Gegebenheit hervor. Ameisen verzehren nichts, das nicht in flüssigem Zustand ist. Daher besitzen sie eine Art Hamstertasche, die zur Aufbewahrung von allem Abfall und festen Resten ihrer Nahrung dient. »Wenn diese Tasche voll ist, leeren sie den Abfall auf einen gemeinsamen Abfallhaufen außerhalb ihres Baus. Die Blattschneider-Königin besitzt also von vornherein solch eine Hamster- oder Mülleimertasche. Es war nur noch eine leichte Änderung ihres Verhaltens nötig, um diese Tasche zur Aufbewahrung von Futter statt des Abfalls zu benutzen, und diese dann nicht auf den Abfallhaufen, sondern im Bau zu entleeren.

Eine Anzahl von Ameisen stellen Unterabteilungen ihres Kastenwesens dar. Um bestimmte Typen von Arbeitern zu erzielen, hat die Natur sich der Erscheinung des verschiedenartigen Wachstums einzelner Körperteile bedient. Bei vielen Tieren wachsen manche Organe schneller oder auch langsamer als der Körper im Ganzen. Bei allen Ameisen mit einem Kastenwesen weisen die Arbeiter zwei Eigentümlichkeiten auf. Erstens wächst ihr Kopf schneller als ihr Rumpf. Und zweitens sind die verschiedenen Arbeitertypen von sehr unterschiedlicher Größe: bei den Blattschneidern wiegen die größten Exemplare mehrere hundert Male soviel wie die kleinsten. Vermutlich wird das Wachstum der Larven, die zur Kleinheit vorbestimmt sind, schon in einem sehr frühen Stadium reguliert. Infolge dieser beiden Eigentümlichkeiten unterscheiden sich die verschiedenen Typen auch





*Die Wäffenameisen sind fleischfressende Nomaden. Die größten von ihnen bleiben geschlechtslos und kämpfen und jagen — da sie blind sind, mittels des Geruchssinnes. Sie verfügen über riesige Beißzangen, mit denen sie ihr Opfer fassen und totbeißen.*



*Futtersammler beim Einbringen von Gräsern. Die unterirdischen Bauten haben runde Eingänge, jeder mit einem Umkreis winzigen Gesteins, das aus den Höhlungen in der Tiefe emporgeschleppt wird. Hier wird gerade ein »Felsbrocken« von unten heraufgeholt.*

*Die größten Exemplare dienen teils als Soldaten, teils als Schwerstarbeiter; diese hier tragen Felsgestein von einem Vielfachen des eigenen Gewichts in den Kiefern.*





*Die vorwiegend vegetarische Kost wird zuweilen durch Fleischdiät ergänzt. Eine Ameise bringt eine geflügelte Termiten als Jagdbeute heim.*

*Eine Königin der Spezies Formica — weit größer als der Arbeiter, mit ihrem von Eiern geschwellten Unterleib — ist auf ihrem Hochzeitsflug befruchtet worden, hat sich ihrer Flügel entledigt und einen neuen kleinen Bau ausgeschachtet. Hier legt sie sogleich Eier, pflegt die Larven und zieht Arbeiter für die vordringlichsten Aufgaben heran.*





*Pfleger inmitten eines Haufens von Eiern und Larven. Die Ameisenbrut wächst nicht in festen Zellen auf wie die der Bienen, sondern wird je nach den Umständen oft umquartiert. Die Eier und Larven brauchen mäßig feuchte, die Puppen trockenere Umgebung.*

*Das Ei der Ameise entwickelt sich zu einer farb- und formlosen blinden Larve, vorne spitz zulaufend und hinten rund. Die ausgewachsene Larve mausert sich zu einer regelosen, in einen festen Kokon eingesponnenen Puppe, die meistens irrtümlich »Ameisenei« genannt wird. Augen und Beine sind schon herangebildet, der Außenpanzer ist noch weich.*





*Manche ungeladenen Gäste des Baus sind nicht einmal unerwünscht, denn sie sondern Genußmittel ab, nach denen die Ameisen süchtig sind. Hier wird ein Käfer, der ein solcher Lieferant ist, überredet, Platz zu machen, weil er den Verkehr im Gang stört.*

*Eine Ameise zerrt eine erbeutete Raupe mit sich, doch die Beute wird ihr von einem großen fleischfressenden Käfer streitig gemacht.*



in ihren Proportionen. Die kleinen Exemplare haben kleine Köpfe und zierliche Beißwerkzeuge für die Gärtnerarbeit, die großen unverhältnismäßig riesige Köpfe und massive Beißzangen für den Kampf, während die mittelgroßen über mäßig kräftige Beißzangen zum Blattschneiden verfügen.

Auf menschliche Verhältnisse übertragen, würde dies etwa bedeuten, daß wir eine Klasse oder Kaste von zwei Fuß hohen Zwergen hätten, die nie die Bauten oder Werkstätten, wo sie mit feinsten Präzisionsarbeiten beschäftigt sind, verlassen; eine Klasse Erntearbeiter von sechs oder acht Fuß Höhe, die auf den Feldern arbeiten, und eine Klasse von Riesen, die als Soldaten und Polizisten Dienst tun.

Bei der Futtersammlerklasse der Ameisen wird noch eine andere Lebensform praktiziert. Sie sind alle in erster Linie Vegetarier, jedoch nicht Bauern oder Gärtner, sondern lediglich Futtersammler und Lagerhalter. Sie leben in trockenen Gegenden und sammeln Gräserkörner zum Fressen und Einlagern. Es war der Anblick solcher Erntearbeiter unter den Ameisen, die fleißig Samenkörner in ihren Bau schleppen, was den König Salomon tief beeindruckte und ihn ausrufen ließ: »Geh zur Ameise, du Taugenichts, beachte ihre Wege und sei klug!«

Unter den Futtersammlern der Ameisen gibt es abermals Unterabteilungen. Da finden wir Riesen, die aber demilitarisiert sind und nicht als Soldaten, sondern als Müller fungieren. Ihre Kiefer sind von Waffen zu Trage- und Mahlwerkzeugen umgeformt worden. Damit transportieren die Riesen Körner, die die andern nicht heben können, und die schweren Körner brechen sie in Stücke, mit denen dann die kleineren Gefährten hantieren können. Wie es scheint – aber hierfür liegen vorerst nur ungenügende Beweise vor – teilen sich die kleineren Arbeiter abermals in noch kleinere auf, um das Mahlprodukt noch weiter zu verarbeiten. Sie kauen und befeuchten es, bis es ein Brei wird, den sie zum Backen in die Sonne legen und dann in Gestalt kleiner Kuchen einlagern. Bei allen Ameisenarten werden gegen Ende der Sommerzeit bedeutende Vorräte von Nahrungsmitteln in eigens dazu bereitgestellten unterirdischen Kammern, den Speichern des Staates, für den Winter aufbewahrt.

Die ausgedienten Soldaten sind nicht nur mit Mahlen, sondern auch mit schweren Erd- und Bauarbeiten beschäftigt. Schwerere Erd- und Steinklumpen, auf die sie beim Bau stoßen, werden von ihnen freigelegt und abgeschleppt. Ihre Körperstärke setzt sie instand, Gewichte zu heben, die erheblich schwerer sind als sie selber. Völlig demilitarisiert sind sie übrigens nicht: wenn ihre Speicher von einem anderen Volk angegriffen werden, greifen sie wieder zu den Waffen.

Die Bauten der Futtersammler sind manchmal von enormer Größe, bis zu 25 oder 30 Fuß im Querschnitt, und reichen fünf bis sechs Fuß tief in den Erdboden. Sie sind von einem ausstrahlenden Straßensystem umgeben, das von den Tausenden von Ameisen, die täglich auf Futtersuche gehen, instand gehalten wird. Unmittelbar am Rande des Baus befindet sich ein stattlicher Abfallhaufen von

Spreu. Die Ameisen tragen nämlich die Samenkörner in den Bau und machen sich daran, sie zu enthülsen. Die Hülsen wandern auf den Abfallhaufen, und nur enthülster Samen wird in den Lagerräumen gespeichert.

Keimende Samen sind für die Ameisen zur Nahrung ungeeignet, und daher haben die Arbeiter einen erstaunlichen Instinkt entwickelt, jegliche Spur eines Keimes, der sich hervorwagt, abzubeißen.

In dichter Nähe des Baues kann man oft verschiedene Gräser beobachten, was manche Forscher zu der Annahme geführt hat, die Ameisen säten die Samen absichtlich aus, um die daraus sprießenden Gräser zu ernten. Dies trifft indessen nicht zu; das Wachstum dieser Gräser ist ganz zufällig. Manchmal wird im Vorrat ein Keimling des Samens übersehen, bis es zu spät ist, ihn durch Abbeißen zu entfernen; dann wird er einfach auf den Abfallhaufen geworfen. Auch mag ab und zu Samen zusammen mit der Spreu herausgeworfen werden und dann draußen sprießen.

## DER RÄUBERSTAAT

**A**ls Gegenstücke zu den vegetarischen Pilzzüchtern kann man die fleischfressenden Räuber ansehen, die den Namen Waffen- oder Treiberameisen führen und von denen es zwei Arten gibt, die in Südamerika und im tropischen Afrika vorkommen. Sie sind Nomaden und errichten keine bleibenden Bauten. Ihr Jagdorgan ist der Geruchssinn, daher sie ihren Sehsinn fast ganz verloren haben. Die geschlechtslosen Exemplare der Waffenameise haben nur noch Reste von Augen, mit denen sie lediglich hell und dunkel unterscheiden können; andere sind gänzlich ohne Augen und blind.

Die Waffenameise ist mit gewaltigen sichelförmigen Beißzangen ausgestattet und kann Gegnern, die weit größer sind als sie selber, damit schreckliche Wunden beibringen. Sie wandert und jagt in Horden, was mit zweierlei Methoden geschieht. Die schwärmende Horde geht in weitausgedehnter Fläche vor und bedeckt einen großen Schauplatz; bei der Linienhorde geht die Wanderung und Jagd in einem endlosen dünnen Zuge vor sich. Es ist ein unvergeßlicher Anblick, eine dieser Horden sich über den Boden erbarmungslos dahinwälzen zu sehen, wobei jegliches Lebewesen, das ihr nicht rechtzeitig entflieht, getötet oder mit fortgetragen wird. Dieser Anblick gemahnt an die Mongolenhorden Dschingis-Khans, die ganze Völker ausrotteten und unter sich begruben. Gewiß bedecken die Ameisenzüge nicht so große Flächen wie die Mongolen, aber sie stellen nicht ein bloß zeitlich vorübergehendes Phänomen dar wie diese, sondern ein bleibendes.

Die meisten Tiere, von denen die Waffenameise lebt, sind klein – andere Insekten, Spinnen, Tausendfüßler und ähnliche. Sie dringt in Behausungen ein und säubert sie von allem Ungeziefer, Wanzen, Küchenschaben, Spinnen. Die afrikanische Waffenameise greift sogar Tiere von jeglicher Größe an, vorausgesetzt, daß

diese nicht fliehen können. Angebundene Ziegen, Schweine in Ställen, Geflügel in Körben, kleine Kinder in der Wiege – all diese können von ihnen überfallen werden und das grausige Schicksal erleiden, lebend bis zum Skelett aufgefressen zu werden. Selbst Riesenschlangen, die nach einer Mahlzeit in reglosem Verdauungsschlaf liegen, werden in Myriaden winziger Bissen vertilgt.

Kein Geschöpf stellt sich einem solchen Heere zum Kampf. Selbst die Wespen mit ihren mächtigen Stacheln ergreifen, wenn ihr Nest von der Waffenameise bedroht ist, die Flucht und lassen ihr ihre gesamte Brut zur Beute. Ihre zerstörende Kraft ist so nachhaltig, daß sie jegliche Nahrungsmöglichkeit einer ganzen Gegend ausrottet und nach neuen Beutefeldern weiterwandert, um sich auch hier in der Art der Mongolenhorden zu betätigen. Dementsprechend vermag sie keine permanenten Wohnplätze zu unterhalten, und ihre Bauten sind bloße Feldlager. Normalerweise nistet sie sich in Baumwurzeln oder anderen natürlichen Höhlungen ein; bei einigen Arten besitzen die Arbeiter die erstaunliche Fähigkeit, sich ihre Bauten mit den eigenen Leibern zu formen. Sie hängen sich aneinander und bilden lebende Ketten, und diese benützen sie, um einen Raum zu überdachen und einzuschließen. In diesen Burgen aus lebenden Wällen können die Königin und ihre Brut in aller Ruhe verbleiben, bis die Zeit des Aufbruchs abermals da ist. Während des Kriegs- und Wanderzuges werden Königin und Brut wohlbehütet in der Mitte der Heeressäule getragen, auf allen Seiten von wilden Kriegern bewacht.

In Anpassung an dieses räuberische Nomadentum durchlaufen die Gepflogenheiten der Ameisen einen geregelten Zyklus. Das betrifft in erster Linie die Fortpflanzung des Volkes. Die Königin legt nicht ununterbrochen Eier. Ungefähr alle fünf Wochen einmal schwellen ihre Eierstöcke gewaltig an und dehnen ihren Unterleib aus. Hierauf tritt ein jäher Ausstoß der so gereiften Eier ein, wobei in vier bis fünf Tagen etwa zwanzigtausend gelegt werden. Danach erfolgt eine Periode, worin die Brut die Gestalt wachsender Larven annimmt, und endlich eine Ausruhezeit, in der diese sich verpuppen, bevor ein neues Geschlecht fertig ausgewachsener Arbeiter auskriecht.

Die Phase des Wachstums der Larven dauert zwischen vierzehn Tagen und zweieinhalb Wochen. Während dieser Phase werden enorme Nahrungsmengen zusätzlich vom Volke verbraucht. Wenn die Larven schon fast ausgewachsen sind, kann der Verbrauch bis zu mehr als einem Liter täglich anschwellen. Um dies zu bewältigen, unternehmen die Ameisen mehrere Raubzüge am Tage und verlegen ihr Feldlager fast jeden Tag. Und bei jedem Umzug müssen die zwanzigtausend Larven von den Arbeitern im Maul zu dem neuen Wohnsitz getragen werden.

Während der ungefähr drei restlichen Wochen des Fortpflanzungsrythmus, also in der Verpuppungszeit und während die neuen Eier heranreifen, gelegt und gebrütet werden, ist keine so große Nahrungsmenge mehr nötig. Das Volk braucht

keine neuen Jagdgründe und Raubzüge, sondern bleibt im Lager und unternimmt nur wenige Streifzüge.

Es kann nicht überraschen, daß andere Tiere aus der kolossalen Kriegstüchtigkeit der Waffenameise Nutzen ziehen. Es gibt verschiedene Sorten solcher biologischen Mitläufer. In Südamerika werden die Schwärme der Waffenameisen von Ameisendrosseln begleitet. Diese kleinen Vögel finden in all den Insekten, die vor dem Ameisenzug die Flucht ergreifen, reichliche Nahrung, während sie selber beweglich genug sind, um sich Angriffen zu entziehen.

Andere Insekten wieder haben sich in ihrem Äußeren eine Ähnlichkeit mit den Waffenameisen zugelegt und mischen sich unter die Horde.

Wie sie es fertigbringen, nicht entdeckt und gefressen zu werden, ist uns nicht bekannt. Vielleicht verstehen sie es, den richtigen Geruch anzunehmen. Aber jedenfalls beschützt das Mimikri ihrer Ähnlichkeit mit den Ameisen sie vor anderen Feinden: kein Lebewesen würde es wagen, ein augenscheinliches Mitglied der Ameisenhorde anzugreifen.

## SKLAVEN UND PARASITEN

**B**ei den Ameisen finden wir erstaunlichere und ungewöhnlichere Gepflogenheiten als bei jedem anderen Tier. Außer Ackerbau, Kornlagerung, Bäckerei und Viehzucht halten sie sogar Sklaven. Das Hauptbeispiel dafür ist die rote Sklavenhalterin *Formica sanguinea*. Diese Sorte, in Westeuropa vorkommend, lebt von der Sklavenarbeit einer ihr verwandten dunkelbraunen und schwarzen Abart, der *Formica fusca*. Wenn die Königin der roten Sklavenhalterin sich begattet hat, gründet sie nicht, wie es die meisten anderen Sorten tun, ein eigenes Volk, sondern dringt in den Bau der kleineren braunen Fusca-Ameise ein. Sie hat sehr kräftige Beißzangen, und es gelingt ihr in der Regel, die dortige rechtmäßige Königin zu töten. Sodann tötet sie alle Arbeiter, die sich ihr entgegenstellen. Nach einer Zeitlang sind keine erwachsenen »Braunen« mehr übrig, und sie wendet sich der braunen Brut zu. Wenn die neuen braunen Arbeiter ausschlüpfen, erkennen sie die Eroberin als ihre Königin an, zumal sie ja inzwischen den richtigen Geruch des Volkes angenommen hat. Natürlich legt sie nun große Mengen ihrer Eier, und die Larven daraus werden von den Braunen gepflegt und gehütet, so daß diese also als Sklaven für ein fremdes Volk arbeiten. Zum Schluß sterben alle die Braunen aus – ihr Volk hat sich in eines der roten Ameise verwandelt.

Die Roten könnten ja ihre Nahrung auch selber beschaffen; indessen ist es billiger, fremde Arbeit in Anspruch zu nehmen, und daher wird die Sklavenbevölkerung durch Raubzüge auf andere braune Völker ergänzt. Gruppen roter Kämpfer ziehen aus und umzingeln einen Bau, der zuvor von Spähern ausgekundschaftet wurde. Dann gehen sie zum Angriff vor und suchen sich der Brut zu bemächtigen. Dabei geht es nicht ohne schwere Kämpfe ab, in denen Angehörige beider Parteien verwundet oder getötet werden. Zum Schlusse aber gelingt der Überfall fast

immer, und die braunen Larven und Puppen werden in den Haufen der Angreifer abgeschleppt, wo sie nach dem Auskriechen ein neues Kontingent von Sklaven bilden. Nicht alle kriechen übrigens aus, denn die rote Ameise ist Fleischfresser und frißt ein gut Teil ihrer lebenden Beute zuvor auf.

Die Sklavenjagd ist also eine Form des kollektiven Parasitismus: die Roten schmarotzen an den Gemeinschaften der Braunen.

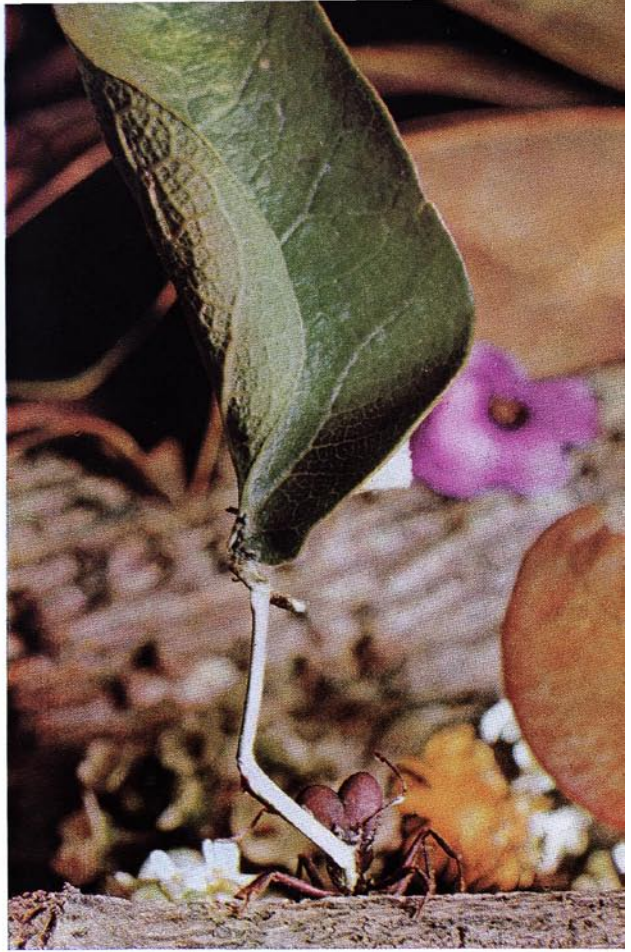
Kollektiver Parasitismus ist unter den in Gemeinschaften lebenden Insekten – den Wespen, Bienen, Ameisen – weitverbreitet und in allen möglichen Spielarten zu beobachten. Ursprünglich scheint er auf zwei Tatsachen zu beruhen – einmal der Gründung neuer Völker durch frischbefruchtete Königinnen, und zweitens auf den Gefahren, die die frühesten Stadien dieses Vorganges begleiten. Der Parasitismus des ersten Stadiums wird von anderen Sorten nicht allgemein ausgeübt. So gibt es in England zwei eng verwandte Arten von Hummeln, die um ihre Nester miteinander kämpfen. »Wenn gute Nestplätze schwer zu finden sind, kommt es vor, daß eine Königin der aggressiveren Spezies in das Nest einer anderen eindringt und es erobert. Nach einem Zeitraum, in dem die Insassen beider Nester zusammenwirken, pflegen die Insassen des eroberten Nestes auszusterben, und die Anlage wird von den Eindringlingen bevölkert.

Das nächste Stadium, dem man bei einer Anzahl von »Wespen- und Hummelnarten begegnet, ist durch die Abschaffung der Arbeiterkaste sowie dadurch gekennzeichnet, daß die Königin sich etwa nach der Methode des Kuckucks verhält. Sie verschafft sich in das Nest einer verwandten Spezies Zutritt und unterlegt ihre Brut den fremden Arbeitern. Diese Königin ist sehr stark gebaut und genügend bewaffnet, um Widerstand zu überwinden. Sie brütet keine Arbeiter, sondern nur Drohnen und wieder Königinnen aus. Diese »Kuckuck-Spezies« also bedient sich einer fremden Siedlung, um Drohnen und Königinnen aufzuziehen.

Bei den Honigbienen findet sich kein kollektiver Parasitismus, wahrscheinlich weil das Bienenvolk sich durch Schwärmen vermehrt, und wohl auch, weil es zu stark und zu kunstvoll durchorganisiert ist, um fremden Eindringlingen den Zutritt zu gestatten. Auch bei den Termiten findet sich der Parasitismus nicht, vermutlich weil eine Drohne und eine Königin nötig sind, ein neues Volk zu gründen, und für zwei Exemplare wird es immer schwer sein, gleichzeitig in einen fremden Bau einzudringen.

Bei der roten Ameise *Formica sanguinea* beobachtet man verschiedene Spielarten der Sklavenhaltung. Die in Westeuropa vorkommende wurde oben schon beschrieben. In anderen Gegenden kommen noch leicht abweichende Spielarten vor, und zwar auch solche, in denen keine Sklavenjagd stattfindet, sondern nur zeitweilige Versklavung der Braunen, die aus der Brut des eroberten Baus schlüpfen. Sterben sie aus, so wird der Bau gänzlich »rot«, und alle Arbeit wird von den Roten getan.

Die Blattschneider-Ameisen schneiden Blätter in kleine Stücke, um Beet-Erde daraus zu machen. Auf diesen Beeten züchten sie dann eine Schimmel- oder Pilzschiicht, von der sie sich nähren. Die Arbeit ist genau eingeteilt: eine Klasse stellt die Soldaten, während die Arbeiter die Blattstücke teils abtrennen, teils die Stücke wie große grüne Banner in Kolonnen nach Hause tragen.

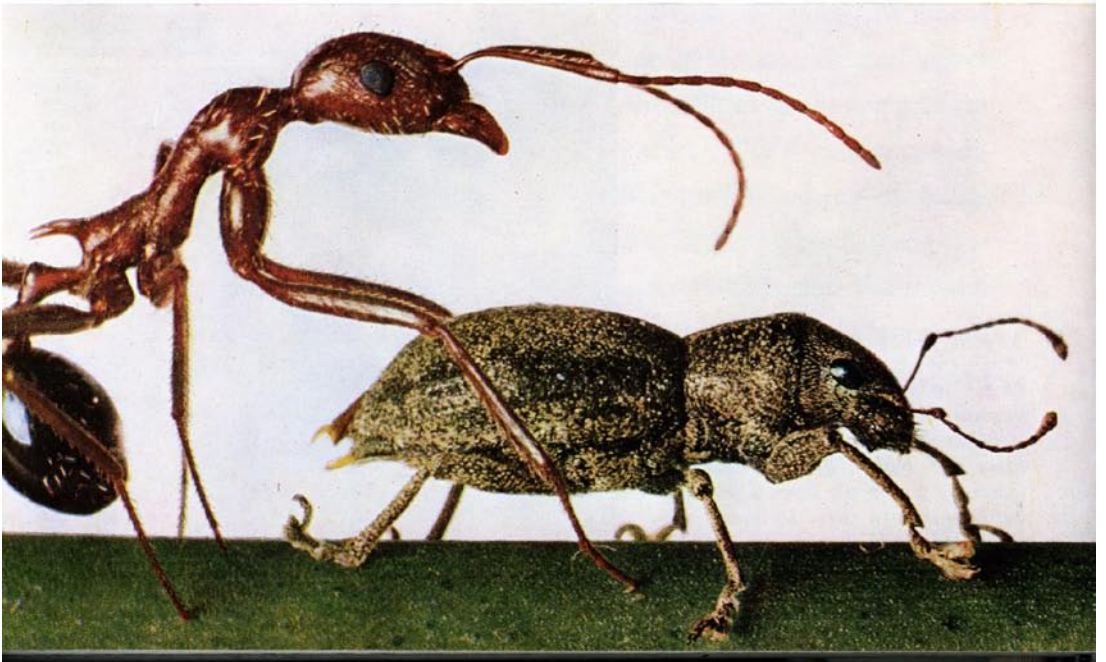


In den unterirdischen Tiefen ihres Baus nehmen die am kleinsten gewachsenen Arbeiter die Ernte entgegen, kauen sie klein und backen daraus »hängende Gärten«, die sie mit ihren Exkrementen düngen, von allem Schimmel reinigen und als Zuchtbeete für eine bestimmte Pilzsorte benutzen.





*Manche Haltungen und Aktionen der Ameisen muten wie Karikaturen menschlichen Verhaltens an. Hier sucht eine Ameise, auf den Hinterbeinen stehend, einen eingedrungenen Käfer zum Fortgehen zu bewegen, indem sie ihn vor sich herschiebt.*





*Wie andere Geschöpfe hat auch die Ameise unter unerwünschten schmarotzenden Gästen zu leiden. Eine von diesen ist eine Milbe, die auf dem Kopf einer Ameise Wohnung genommen hat. Sie bringt es sogar fertig, sich von der Ameise füttern zu lassen!*

*Obgleich die schmarotzenden Milben im Vergleich zur Ameise nicht größer sind als ein Kätzchen zum Menschen, scheint die Ameise nicht imstande zu sein, sie loszuwerden. Eine einzige Ameise hat manchmal bis zu vier oder fünf von ihnen mit sich herumzutragen.*





Andererseits praktizieren alle Arten der *Sanguinea* Sklavenjagden. Sie überfallen Bauten anderer Ameisenarten und schleppen Larven und Puppen weg, um sie zu verzehren. Nur wird dabei oft nicht die ganze Beute verzehrt, sondern einige Exemplare schlüpfen aus, werden zu Arbeitern und machen sich instinktiv sofort daran, an den Bauarbeiten mitzuhelfen. Die Gepflogenheit permanenter Sklavenhaltung hat sich zweifellos hieraus entwickelt: die westeuropäische *Sanguinea* hat sich immer weniger von eigener Beute genährt und sich immer mehr auf die Sklavenarbeit verlassen. Daher beschränkte sie sich allmählich darauf, die Bauten der braunen Sklaven-Spezies zu überfallen.

Eine andere Spielart hat die Amazonenameise entwickelt. Während die rote Sklavenhalterin durchaus imstande ist, sich notfalls auch selber zu versorgen, ist die Amazone völlig von ihren Sklaven abhängig. Nicht bloß ihre Instinkte, nein ihr ganzer Körper ist völlig darauf eingerichtet, sich Sklaven zu halten. Sie hat sichelförmige Beißzangen, die lediglich zum Kampf taugen, während sie zur Nahrungsbeschaffung untauglich sind. Die »Amazonen« leben ausschließlich von Futter, das sie den in Überfällen geraubten Sklaven abnehmen. Diese Sklaven sind bedeutend kleiner als ihre Herren, und es ist ein seltsamer Anblick, wie die große Amazone untätig herumsitzt und keinerlei Arbeit am Bau verrichtet, hingegen sich nur gelegentlich aufrafft, um einem ihrer kleinen Sklaven einen Tropfen Nahrung abzapfen.

Auch die Königin der Amazonen hat gewaltige Beißzangen. Wenn sie einen Bau der Sklavensorte überfällt, tötet sie die feindliche Königin durch einen einzigen Biß in den Kopf und wird sodann vom Volk als Herrscherin anerkannt.

Genau wie in der menschlichen Geschichte die afrikanischen Neger die Beute von sklavenhaltenden Nationen wurden, so scheint es in der Geschichte der Ameisenarten das Los der braunen *Formica* zu sein, entweder der Amazone oder der roten *Formica* als Lieblingsbeute zum Opfer zu fallen.

Die europäische Ameisenart *Strongylognathus* zeigt, wie die Sklavenhaltung in Parasitismus übergehen kann. Diese ganze Art lebt von der schwarzen Ameise *Tetramorium*. Die *Huberi* ist in ihrer Technik des Raubwesens den Amazonen nicht unähnlich, bringt es aber überdies zustande – wie, wissen wir nicht – ihre Sklaven sogar zur Teilnahme an Überfällen auf ihre eigenen Stammesgenossen zu bewegen. Die *Testaceus* hingegen verfügt über nur wenige Arbeiter und führt keine Raubüberfälle aus, sondern hat zu der Methode des Kuckucks gegriffen. Die befruchtete Königin dringt in einen Bau der *Tetramorium* ein, wo deren Königin – jedenfalls ist dies vielfach beobachtet worden – erlaubt wird, weiterzuleben, aber nur noch Arbeiter hervorzubringen. Diese verstärken die Brut der fremden Königin (die hauptsächlich aus Drohnen und Königinnen besteht) ebenso wie die ihrer eigenen Art.

Ein Endstadium im Prozeß der Degenerierung beobachten wir bei den arbei-

terlosen Ameisen, den *Anergates*. Auch sie schmarotzen an der *Tetramorium*. Die Drohnen sind ohne Flügel und nur unvollständig entwickelt und begatten die Königin im Bau, wo sie ausgeschlüpft sind. Die befruchtete Königin dringt in andere Haufen der *Tetramorium* ein und tötet deren rechtmäßige Königin. Ihr Unterleib schwillt alsdann sehr stark an – wenn auch nicht so stark wie bei der Termiten – und sie legt in erstaunlicher Fülle Eier, aus denen ausschließlich Drohnen und Königinnen kommen. Diese parasitische Siedlung ist kurzlebig, ihr Dasein ist an das der »gastgebenden« Arbeiter gebunden, die schon zur Zeit der Eroberung da waren.

Interessant ist die Beobachtung, wie der kollektive Parasitismus, genau wie der individuelle, zur Degenerierung führt. Individuelle Parasiten, wie Bandwürmer, verlieren ihren Ortssinn und ihre Empfindungen. Die kollektivparasitische Ameise verliert zunächst den Werktrieb der Arbeiter und gelangt schließlich zum Absterben ihrer Arbeiterkaste überhaupt.

Die verschiedenartigsten Tiere – meistens andere Insekten, aber auch Milben und Schalentiere – sind in völlige Abhängigkeit von Ameisen geraten. In manchen Ameisenstaaten findet sich ein ganzes Aufgebot solcher Gäste, von gewöhnlichen Mitläufern bis zu radikalen Schmarotzern. Es sind dies keine geraubten oder gezähmten Tiere, sondern ungebetene Gäste, die sich im Laufe einer langen Entwicklung diesem Abhängigkeitsverhältnis angepaßt haben. Diese Ameisengäste sind in der Regel von der gleichen Größenordnung wie ihre Gastgeber. Man muß sich dazu vorstellen, daß etwa wir unsere Wohnung mit Küchenschaben von Hundegröße oder mit Grillen von der Größe unserer Kinder teilen.

Zu den eigenartigsten Ameisengästen gehört eine Milbe mit dem zoologischen Namen *Antennophorus*. Im Bau der Ameisen hocken sie auf deren Köpfen und Leibern. Obgleich sie sich in Größe zur Ameise verhalten wie etwa eine Katze zum Menschen, kommt es vor, daß eine einzige Ameise drei oder vier dieser Milben auf sich herumträgt. Manchmal versuchen die Ameisen sich dieser Reiter zu entledigen, was ihnen aber nie zu gelingen scheint, und ebensowenig leisten sie einander in diesem Bestreben Hilfe.

Die auf ihnen hockenden Milben bestreiten ihr Dasein mittels eines Tricks: sie bearbeiten den Kopf der Ameisen in der gleichen Manier, die diese untereinander anwenden, um einander Futter abzugeben. Auf diese Täuschung scheint die Ameise vollkommen hereinzufallen; jedenfalls bringt sie prompt einen Tropfen Nahrungsflüssigkeit aus ihrem Gemeinschaftsmagen zum Vorschein, den die Milbe sich einverleibt. Nichts könnte besser illustrieren, wo die Grenzen der Ameisenklugheit liegen.

Es ist bereits geschildert worden, wie die Ameisen, wenn sie einander Nahrung abverlangen, sich auf eine besondere Manier mit den Fühlern bearbeiten. Die Milben nun haben keine Fühler, aber ihr vorderes Beinpaar hat sich allmählich durch

Zuchtwahl zu einer Fühler-Imitation umgeformt.

Noch andere Ameisengäste wenden denselben Trick an, ohne aber dabei ihre Gastgeber als Reittiere zu benutzen. So lebt der Käfer *Atemeies* ausschließlich in Ameisenbauten; verspürt er Hunger, so krabbelt er zu einer Ameise hin und gibt ihr das imitierte Zeichen der Bitte um Nahrung mit den Vorderbeinen. Und die Ameise reagiert darauf gerade so, als handle es sich um einen Artgenossen.

Wieder andere Ameisengäste leben von gewöhnlichem Diebstahl. Die von Ameisen abhängige silberfischartige *Lepismina* lauert darauf, daß eine Ameise einer andren Nahrung reicht, um herbeizustürzen und den Tropfen zwischen beider Mäuler aufzuschnappen, ehe die beiden sich trennen. Noch andere indessen leisten ihren Gastgebern gewisse Dienste. So betätigt sich der winzige Käfer *Oxy-soma*, indem er der Ameise eine Art Körperpflege angedeihen läßt, ihr die Beine säubert und ihr den Leib auf offenkundig angenehme Weise massiert.

Endlich gibt es noch Ameisengäste, die ihre Gastgeber zu einem ihnen wesensfremden Verhalten verführen. Sie bringen Ausscheidungen hervor, die die Ameisen gernhaben, ja über alles andere zu schätzen scheinen, nicht anders als ein Trinker den Alkohol richtiger Nahrung vorzieht oder ein Süchtiger seine Seele für eine Droge verkauft. Verschiedene Gastkäfer sondern solche Flüssigkeit auf kleinen Haarbüscheln aus, woran die Ameisen wie an Zitzen saugen. Als Gegenleistung gewähren sie den Käfern dann Nahrung nach Belieben. Man könnte sagen, daß diese Käfer Bedarfsartikel gegen Genußmittel einhandeln. Nicht anders als viele Menschen werten die Ameisen den Luxus höher, und wenn Gefahr droht, bringen sie ihre Genußmittelspender mit Vorrang vor ihrer eignen Brut in Sicherheit.

Beim Käfer *Lomechusa*, der im Bau der roten sklavenhaltenden Ameise lebt, hat die Beziehung zwischen beiden ungeschminkt parasitären Charakter angenommen. Paradoxerweise könnte man sagen: sie leben davon, daß sie ihren Gastgebern schlechte Dienste leisten. Hier sondern schon die Larven der Käfer die Flüssigkeit aus, nach der die Ameisen gieren. Dies geht so weit, daß die Ameisen diese Larven nicht nur sorgsamer als ihre eigene Brut pflegen, sondern ihnen sogar gestatten, ihre Stief- oder Pflegegeschwister aufzufressen! Infolgedessen geht ein erklecklicher Teil der Ameisenbrut verloren. Ein Teil wird von den Käferlarven verzehrt, ein Teil geht durch Vernachlässigung ein und andere werden so unzulänglich versorgt, daß sie zu ganz nutzlosen und anomalen Geschöpfen, Zwittern von Arbeitern und Königinnen werden. Es ist, als ob eine Mutter ihr Kind hinter einem Wechselbalg zurücksetzt, weil dieses ihr zu einer regelmäßigen Schnapsration verhilft.

Die ganze Sachlage kann man nicht besser als mit den Worten Professor William Morton Wheelers kennzeichnen:

»Jedes Insekt, das über die Attraktionen dieser Drüsenausscheidungen verfügt,

kann die Ameise dahin bringen, es zu adoptieren und zu ernähren, kann also ein Mitglied des Ameisenstaates werden, nicht anders als ein strebsamer und ansehnlicher Ausländer durch Naturalisation die Staatsangehörigkeit seines Gastlandes erwerben kann. Nur ist der Vorgang bei den Ameisen so äußerst absonderlich, weil diese Fremden ihnen so extrem fremd sind. Hätten wir Menschen diese Gewohnheiten, so würden wir uns in einer regelrechten Märchen- oder Spukwelt bewegen, in der es Zwerge, Elfen, redende Tiere, Gespenster, Kobolde, Riesen und Hexen gäbe, die mit uns lebten und an unseren Tischen säßen, und von denen einige unsere Dienste so ausschweifend in Anspruch nähmen, daß wir unsere eigenen Kinder darüber krepieren oder als elende Mißgeburten aufwachsen ließen.«

## INSEKT UND MENSCH

**Z**u Beginn dieser Ausführungen wurde gesagt, daß das größte Wunder des Lebens aus dem Geheimnis besteht, wie es entstanden ist und sich entwickelt hat. Das besondere Geheimnis nun der Bienen wie der Ameisen ist dies, daß ihr Gemeinschaftsleben sich auf Wegen herausgebildet hat, die von denen des Menschen völlig verschieden sind.

Auf den ersten Blick muten ihre Gemeinschaften den unseren sehr ähnlich an. In Wirklichkeit aber sind sie ganz anders angelegt. Die Struktur eines Bienenvolkes oder eines Ameisenbaus ist von der eines menschlichen Volkes oder Staates so verschieden wie es der Insektenkörper vom Menschenleib ist. In der Insektengemeinschaft beruht die Arbeitsteilung auf der Existenz bestimmter Arbeiterkasten, deren jede von vornherein körperlich und instinktmäßig für ihre Arbeit eingerichtet ist. In den menschlichen Gemeinschaften sind alle Mitglieder fundamental gleich eingerichtet und haben ihre Arbeit erst, indem sie heranwachsen, zu lernen. Dies wäre in einem Insektenstaat ein Unding, denn das Individuum macht sein Wachstumsstadium in der Form einer Larve ohne Gliedmaßen, Sinnesorgane und Bewußtsein durch.

Um die Erhaltung ihrer Art und die jeweiligen Aufgaben für die Anpassung ihrer Gemeinschaften zu sichern, sind die Insekten ausschließlich auf ihren Fortpflanzungsmechanismus angewiesen. Der Mensch hingegen verfügt zu seiner Erhaltung und Anpassung noch über einen zweiten und wirksameren Faktor, nämlich über das Vorhandensein sozialer Traditionen. Er hat nicht nur Ideen, sondern er vermittelt sie auch. Dementsprechend lernt er nicht nur durch Erfahrung, sondern er wahrt und mehrt die Erfahrungen, die er gesammelt hat, von Geschlecht zu Geschlecht. Die Bienen und Ameisen sind zwar durchaus imstande, einander etwas mitzuteilen, aber nicht, Mitteilungen zu fassen, die sich zu Ideen verdichtet haben, und ebensowenig, Erfahrungen von Geschlecht zu Geschlecht weiterzureichen.

Daher also verläuft die Entwicklung der in Gemeinschaften lebenden Insekten gänzlich verschieden von der menschlichen. Jede ihrer Typen spaltet sich in eine

große Anzahl biologisch sehr unterschiedlicher Spezies auf, die sich nicht miteinander vermischen können. Bei den Ameisen gibt es Tausende verschiedener Arten, die jede ihren eigenen Entwicklungsweg gehen und so verschieden voneinander sind wie Wolf und Schakal, Löwe und Leopard, Zobel und Wiesel usw. Der Mensch hingegen präsentiert sich, obwohl er über die ganze Erde verbreitet ist, nur als eine einzige Spezies, und alle Varianten sind durchaus imstande, sich zu vermischen, einander zu befruchten und fortzupflanzen.

Sodann verlaufen die Entwicklungen von Insektengemeinschaften erheblich langsamer als die menschlichen. Was aber das Wichtigste ist: die menschlichen Gemeinschaftsformen können sich gegenseitig verschmelzen und anregen, wohingegen die Insekten in strikt getrennten und unvermischbaren Gemeinschaften leben. Denn die menschlichen beruhen auf Denken und Wissen, und Denken und Wissen kann Abgründe überbrücken. Daher hat der Mensch die Möglichkeit, einmal eine einzige, einheitliche, die ganze Erde umspannende Gemeinschaft zu schaffen. Eine solche Möglichkeit ist keiner Insektenart gegeben. Dennoch haben wir sehr wohl Anlaß, die Eigenart und Vielfalt ihrer Staaten zu bewundern.

## KLEINES LEXIKON ZU »RÄTSEL DER NATUR

### AMAZONEN-AMEISEN

sind die geschicktesten »Sklavenräuber« unter den Ameisen. Schon ihr äußerer Bau weist mit den stark vergrößerten, säbelartigen Vorderkiefen auf besonders kriegerische Fähigkeiten hin. Diese Sonderbildung macht es ihnen völlig unmöglich, selbständig Nahrung aufzunehmen, so daß sie gezwungen sind, sich von geraubten »Sklaven« füttern zu lassen. Zu diesen Amazonen-Ameisen gehört die auch in Deutschland vorkommende europäische Art *Polyergus rufescens*, deren Vertreter Puppen und Larven anderer Ameisen rauben, diese großziehen und dann für sich arbeiten lassen.

### AMEISEN

(oder Formiciden) sind eine über die ganze Erde verbreitete Gruppe staatenbildender Insekten, die zu den Hautflüglern gehören und in mindestens dreierlei Individuentypen auftreten: nur zur Schwarmzeit vorhandene geflügelte Männchen, nur zur Schwarmzeit ebenfalls geflügelte Weibchen und ungeflügelte Weibchen mit rückgebildeten Geschlechtsorganen (»Arbeiterinnen«). Bei manchen Arten sind die Arbeiterinnen mit stark vergrößerten beißenden Mundwerkzeugen ausgestattet und werden dann als »Soldaten« bezeichnet. Die Lebensweise der Ameisen ist von großer Mannigfaltigkeit und reicht von Körnersammlern über Pilzzüchter bis zu »Räubern« und »Sklavenhaltern«. Eine besondere Vorliebe haben die Ameisen für süße Stoffe, weshalb sie Blattläuse besuchen, die sie durch

»Betrillern« mit ihren Fühlern zur Abgabe des sehr zuckerhaltigen Kotes veranlassen. Äußerst kompliziert ist auch das Instinktleben der Ameisen. Sie haben die Fähigkeit, polarisiertes Licht wahrzunehmen und können durch Tastreize mit ihren Fühlern auch »Nachrichten« untereinander austauschen. Sehr interessant und noch längst nicht in allen Einzelheiten erforscht ist das Auftreten der Ameisengäste in den Nestern der Ameisen.

### AMEISENDROSSELN

werden drosselartige südamerikanische Schreivögel genannt, weil sie den Wanderzügen der ->- Treiberameisen folgen und sich von den durch die Ameisen aufgescheuchten Insekten ernähren.

### AMEISENGÄSTE

(oder Myrmekophilen) werden zahlreiche Gliederfüßer verschiedenster Arten genannt, die – teils räuberisch, teils geduldet, teils gepflegt – in den Nestern der Ameisen vorkommen. Die räuberischen A. stellen den Puppen und Larven der »Wirtsleute« nach, die geduldeten A. ernähren sich von den Abfällen der »Gastgeber«, die gepflegten A. scheiden ihrerseits Stoffe aus, die den »Wirtsleuten« als Nahrung dienen und diese veranlassen, ihre »Gäste« sowie deren Brut zu schützen und zu pflegen. Innerhalb dieses Buches ist die Rede von den Ameisengästen -> Anergates, -> Antennophorus, -> Atermies, -> Lepismina, -> Lomechusa, ->> Strongylognathus.

### AMÖBEN

(oder Wechseltierchen) sind eine Gattung der zu den Einzellern gehörenden Wurzelfüßer, die sich mit Hilfe ihrer lappenförmigen Scheinfüßchen, der sogenannten Pseudopodien, vorwärtsbewegen können. Die Nahrungsaufnahme erfolgt durch Umfließen der betreffenden »Beute«. Da keine feste Zellenwand ausgebildet ist, kann die Ausscheidung der Reste an ganz beliebigen Körperstellen erfolgen.

### ANERGATES-AMEISEN

haben keine »Arbeiter« ausgebildet, sind weitgehend degeneriert und leben parasitisch in den Nestern der Rasenameise Tetramorium, von denen sie sich füttern lassen. Die Männchen sind flügellos und sehen puppenähnlich aus.

### ANTENNOPHORUS

ist eine zu den -> Ameisengästen gehörende ->-Milbe, die parasitisch an Ameisen lebt. Da sie vorzugsweise an der Unterseite des Ameisenkopfes sitzt, wird das Bild eines Maulkorbes erweckt. Mit ihren Vorderbeinen bearbeitet die Milbe den Ameisenkopf solange, bis ein Tropfen Futtersaft abgegeben wird, den sie nur noch aufzulecken braucht.

### ARISTOTELES

gilt neben Plato als der bedeutendste Philosoph der Antike. Er wurde um

384/383 v. Chr. geboren und lebte bis 322 v. Chr. Er entstammte einem griechischen Ärztegeschlecht, wurde in Athen ein Schüler Platons und schließlich 342 v. Chr. der Erzieher Alexanders des Großen. In Athen gründete er eine eigene Philosophenschule. Zu seinen Gewohnheiten gehörte es, im Umherwandeln zu dozieren. Nach dem Tode Alexanders wurde Aristoteles der Gottlosigkeit bezichtigt, mußte aus Athen fliehen und ging auf die ägäische Insel Euböa.

## ATEMELES

ist wie ->Lomechusa ein zu den Kurzflüglern gehörender Käfer, der zu den -> Ameisengästen zählt und sich von seinen »Wirtsleuten« wie eine Ameisenlarve füttern läßt.

## BEHEIM-SCHWARZBACH, Martin,

wurde am 27. 4. 1900 als Sohn eines deutschen Schiffsarztes in London geboren und lebt jetzt als Schriftsteller in Hamburg, der Stadt seiner Kinderzeit. Er schrieb Lyrik, aber auch legendenhafte Erzählwerke aus der Welt des Mittelalters (»Die Michaelskinder«, 1930), sowie Geschichten aus der Gegenwart (»Die Verstoßene«, 1938), Biographien, Essays, Schachbücher, eine Nacherzählung der Bibel (1952) u. v. a. Bekannt wurde er auch durch die Übersetzung des Romans »Vom Winde verweht« von M. Mitchell ins Deutsche (1938). Zu den neuesten Werken gehört (1955 erschienen) »Der Magische Kreis«. Martin Beheim-Schwarzbach ist der Übersetzer dieses Buches. Martin Beheim, der Schöpfer des ersten Globus (1492), ist ein Vorfahr von B.-Sch.

## BIENEN

bilden eine Familie der zu den Hautflüglern gehörenden Blumenwespen, die von Nektar und Blütenstaub leben, den sie meist auch für ihre Brut in das Nest eintragen. Man muß unterscheiden zwischen einzeln lebenden und staatenbildenden Bienen. Im Rahmen dieses Buches interessieren uns die letztgenannten. In deren »Staat« gibt es außer Weibchen (»Königin«) und Männchen (»Drohnen«) noch zahlreiche »Arbeiterinnen«. Diese sind Weibchen mit verkümmerten Fortpflanzungsorganen, aber sehr gut ausgebildeten Sammeleinrichtungen verschiedenster Art. Zu den staatenbildenden Bienen gehört außer den ->Hummeln auch die Honigbiene, deren »Staat« vielerlei »Rätsel der Natur« aufweist, von denen in diesem Buch an anderer Stelle ausführlich berichtet wird. Besondere Verdienste um die Erforschung des Bienenlebens erwarb sich in den letzten Jahrzehnten der deutsche Zoologe Karl von -> Frisch.

## BLATTLÄUSE

(lateinisch: Aphidae) sind eine Gruppe pflanzensaftsaugender Gleichflügler von weichhäutigem Körperbau. Die Männchen haben fast stets zwei Paar Flügel, die Weibchen dagegen nicht. Als Saftschmarotzer an Blättern, Rinden und Nadeln oder indirekt als Überträger von Pflanzenkrankheiten sind fast alle Blattläuse

sehr schädlich, so z. B. die Apfel- und Pfirsichblattlaus sowie die Reblaus. Durch das Saugen der Blattläuse entstehen an den befallenen Pflanzen meist krebsartige Bildungen verschiedenster Art. Zusammen mit den Schildläusen bilden die Blattläuse die Gruppe der Pflanzenläuse. Wegen ihrer zuckerhaltigen Exkremamente werden sie von manchen Ameisen als eine Art »Nutzvieh« gehalten und, um bei diesem Bild zu bleiben, wie Kühe »gemolken« und gegen Feinde geschützt.

## BLATTSCHNEIDER-AMEISEN

erhielten ihren Namen wegen der Eigenart, auf zerschnittenen Blättern, die sie in ihre Nester eintragen, Pilze zu züchten.

## CHITIN

ist ein stickstoffhaltiges Polysaccharid, das u. a. den Hauptbestandteil des Außenskeletts der Gliederfüßler (Insekten, Krebse usw.) bildet. Auch bei Moostierchen, Armfüßern, Weichtieren und in den Zellmembranen der Pilze kommt Chitin vor.

## CHROMOSOMEN (oder Kernschleifen)

sind die Träger der -> Gene und damit von großer Bedeutung für die Vererbung. Die hauptsächlich aus Chromatin bestehenden Gebilde verschiedener Gestalt und Größe befinden sich im Zellkern, und zwar für jede Art in einer ganz bestimmten Anzahl.

## COELACANTH »LATIMERIA« Coelacanthus

ist der Name einer urweltlichen Fischgattung der Quastenflosser, die aus rund 50 Millionen Jahre alten Gesteinsformationen bekannt waren und für ausgestorben galten. Groß war daher die Überraschung, als im Jahre 1938 in der Nähe von Madagaskar der Coelacanth »Latimeria« gefangen wurde. Ein weiteres Exemplar konnte 1952 in derselben Gegend gefangen werden und erhielt nach dem damaligen südafrikanischen Ministerpräsidenten den Namen »Malania«.

## DARWIN, Charles

der durch den Darwinismus weltweit berühmt gewordene englische Naturforscher lebte von 1809 bis 1882. In den Jahren 1832 – 1836 nahm er auf der »Beagle« an einer Expedition nach Südamerika und den Südseeinseln teil, seit 1842 lebte er ständig auf seinem Landsitz Down, beschäftigte sich mit naturwissenschaftlichen Studien und schrieb zahlreiche zoologische, botanische und geologische Abhandlungen. Im Jahre 1859 erschien sein berühmtes Werk »Über die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl«.

## DINOSAURIER

sind eine heute ausgestorbene Reptiliengruppe, die es im -> Mesozoischen Zeitalter zu einer großen Formenmannigfaltigkeit gebracht hatte. Zu ihnen gehören die größten Landwirbeltiere aller Zeiten, so der über 20 Meter lange Diplodocus und der 5 Meter hohe Tyrannosaurus.

## DISNEY,Walt(er Elias)

wurde am 5.12.1901 in Chikago geboren. Nach dem 1. Weltkrieg war er zunächst Reklamezeichner. Nach Ausbildung auf der Kunstakademie in Chikago und photographischen Versuchen schuf er seit 1922 mit einigen Kollegen die ersten Zeichentrickfilme. Berühmt wurde er seit 1928 durch seine »Micky-Maus«. Dann gründete er seine eigene Filmgesellschaft, in der er Märchenstoffe (Schneewittchen, Cinderella, Pinocchio, Bambi, Alice im Wunderland, Dumbo, Peter Pan, Susi und Strolch) zu abendfüllenden Zeichenfilmen verarbeitete. Daneben stellte er auch bedeutende Kultur- und Dokumentarfilme her (z. B. »Im Tal der Biber«, »Robbeninsel«, »Die Wüste lebt«, »Wunder der Prärie«, »Geheimnisse der Steppe«) sowie Spielfilme (»Robin Hood«, »Davy Crockett«, »Die Schatzinsel«, »20.000 Meilen unter dem Meer«). Deutsche Buchausgaben dieser Filme erscheinen im Blüchert Verlag, Hamburg.

## DROHNEN

sind die männlichen Bienen.

## EVOLUTION

lautet das aus dem Lateinischen kommende Fachwort für die Entwicklung der Organismen aus gemeinsamen Vorfahren. Die Evolutionstheorie ist die Abstammungslehre.

## FACETTENAUGEN (oder Netzaugen)

werden die aus vier-oder sechseckigen Sehkörperchen (Facetten) zusammengesetzten Augen der Insekten genannt. Das gesehene Bild setzt sich aus Bildpunkten der Facetten zusammen.

## FOREL, Auguste

hieß ein schweizer Psychiater, der 1848 geboren wurde und 1931 starb. Neben seinen sozialetischen Werken wurde er vor allem als Ameisenforscher sehr berühmt und veröffentlichte u. a. 1901 »Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen und einiger anderer Insekten« und 1910 »Das Sinnesleben der Insekten«. Hauptberuflich war er Direktor einer Irrenanstalt und beschäftigte sich mit der Gehirnanatomie des Menschen und mit der Hypnose.

## FORMICA

ist der Name einer Ameisengattung, zu der auch die in Deutschland vorkommenden schwarzbraunen (Formica fusca) und blutroten Raubameisen (Formica sanguinea) gehören. Unsere rote Waldameise ist Formica rufa.

## FOSSILIEN

werden die aus früheren Erdzeitaltern meist in Form von Versteinerungen erhaltenen Überreste von Tieren und Pflanzen genannt. Sie dienen der Geologie, Paläontologie und Abstammungslehre als wichtige Beweismaterialien.

## FRISCH, Karl von

ist ein 1886 in Wien geborener, jetzt in München tätiger Zoologe, der sich vor allem durch seine sinnesphysiologischen Forschungen (besonders an Bienen) einen bedeutenden internationalen Ruf erworben hat. Bei seinen zahllosen Versuchen mit Bienen gelang es ihm, eine »Sprache« nachzuweisen und das Vermögen der Richtungsorientierung nach dem polarisierten Himmelslicht aufzuklären. Seine wichtigsten Arbeiten auf diesem Gebiet waren: »Über den Geruchssinn der Bienen« (1919) und »Duftgelenkte Bienen im Dienste der Landwirtschaft und Imkerei« (1947). Sein erstmals 1927 erschienenes Buch »Aus dem Leben der Bienen« erschien 1953 in einer neuen Auflage. In der breiten Öffentlichkeit sehr bekannt ist auch seine 1936 erschienene populärwissenschaftliche Biologie »Du und das Leben«. Im Jahre 1925 wurde K. v. Frisch in die Friedensklasse des Ordens »Pour le méYite« gewählt.

## GENE

(Einzahl: das Gen) werden die eigentlichen Träger der Vererbung genannt. Aus ihnen entwickeln sich die Merkmale, die das Erscheinungsbild der Organismen prägen. Die Gene befinden sich in einer bestimmten Anordnung in den Chromosomen des Zellkerns und bestehen aus Eiweißmolekülen.

## HUMMELN

sind eine Gattung plump geformter -> Bienen, die sich durch einen pelzigen Haarbesatz auszeichnen. Die befruchteten Weibchen überwintern in Moos, Laub oder im Erdboden und gründen dort im Frühjahr eine neue Kolonie. Ein Hummelvolk zählt im allgemeinen 50 – 200 Angehörige, selten bis zu 500. Im Laufe des Sommers erscheinen auch Männchen und befruchtungsfähige Weibchen, doch im Herbst geht der ganze Staat mit Ausnahme der überwinternden Weibchen wieder zugrunde.

## HUXLEY, Julian

wurde 1887 in London geboren. Der britische Biologe ist ein Bruder des Schriftstellers Aldous Huxley. Nach dem Studium in Oxford sowie in Deutschland, Italien und den USA war er 1907 – 1911 Lektor für Zoologie in Oxford und 1912 bis 1916 Professor in Houston (Texas). Anschließend lehrte er bis 1929 in Oxford und London. In den Jahren 1935 – 1942 war er Generalsekretär der Londoner Zoologischen Gesellschaft, 1944/45 war er als Kommissar für das höhere Schulwesen in Westafrika tätig, 1946 – 1948 hatte er die Stellung des Generaldirektors der UNESCO inne. Als Schriftsteller widmet sich J. Huxley vor allem populärwissenschaftlichen Arbeiten, die über die Biologie hinaus auch in die Soziologie hineinreichen. Besonders bekannt wurden seine 1947 erschienenen Essays »Man in the modern world« (deutsch 1950 als »Der Mensch in der modernen Welt«) sowie 1953 »Evolution in Action« (deutsch 1954 als »Entfaltung des Lebens«).

## KOHLENDIOXYD

ist die chemische Fachbezeichnung für das farb- und geruchlose Gas, das wie bei allen Verbrennungsvorgängen auch bei der Atmung der Organismen erzeugt wird. Es wird von den Pflanzen unter Mitwirkung des Chlorophylls und unter dem Einfluß des Sonnenlichtes assimiliert.

Durch Lösen von Kohlendioxyd in Wasser entsteht die Kohlensäure, die in flüssiger Form in Stahlflaschen in den Handel kommt. Häufig wird auch das Kohlendioxyd selbst als Kohlensäure bezeichnet.

## LARVEN

werden in der Zoologie die Jugendformen bestimmter Tiere genannt. Sie unterscheiden sich von den Erwachsenen, deren Körpergestalt sie erst nach einer mehr oder weniger starken Umwandlung erreichen, durch den Besitz larvaler Organe.

## LAVA

ist die Bezeichnung für den in vulkanischen Gebieten an die Erdoberfläche gekommenen, ursprünglich feurigflüssigen Schmelzfluß sowie für das später erstarrte Gestein selbst.

## LEMUREN

sind Halbaffen, wie z. B. der Maki und Lori. Sie waren in früheren Erdzeitaltern weitverbreitet, sind in ihrem Vorkommen aber heute fast völlig auf die Insel Madagaskar beschränkt. Einige Arten leben auch in West-, Zentral-, Ostafrika und Indien. Es handelt sich um Dämmerungs- bzw. Nachttiere, die auf Bäumen wohnen und sich von Insekten oder auch Früchten ernähren.

## LEPISMINA

(oder Ameisen-Silberfischchen) ist ein Verwandter unseres Haus – Silberfischchens und zählt zu den -> Ameisengästen. Es lebt von Nahrungsabfällen der Wirtsameisen und stiehlt sich gelegentlich auch einen Futtertropfen von sich gerade fütternden Ameisen.

## LOMECHUSA

lautet der Gattungsname des zu den Kurzflüglern gehörenden Büschelkäfers, eines Vertreters der Ameisengäste. Er hat ein besonders hochentwickeltes »Gästeverhältnis« mit seinen Wirtsameisen, von denen er sich nach Art der Larven füttern läßt.

## LUBBOCK, Sir John

lebte als englischer Bankier, Parlamentarier und Naturforscher von 1834 bis 1913. In seinem 1882 erschienenen »Werk« »Ants, Bees and Wasps« berichtet er über seine Beobachtungen an Ameisen, Bienen und Wespen, deren »Seelenleben« ihn besonders interessierte.

## MESOZOISCHES ZEITALTER (oder Mesozoikum)

nennen die Geologen das in die Trias-, Jura- und Kreidezeit gegliederte Mittelalter der Erdgeschichte. Es begann vor etwa 180 Millionen Jahren und dauerte bis zum Beginn des Tertiärs vor etwa 60 Millionen Jahren rund 120 Millionen Jahre. Die Panzerfische, Trilobiten und andere Lebewesen des Erdalters starben aus. An ihre Stelle traten in der Tierwelt die ersten Säugetiere, Vögel und Knochenfische, in der Pflanzenwelt neben die schon reich entwickelten Nacktsamigen nun auch Laubbömer und andere bedecktsamige Blütenpflanzen. Zur Tierwelt des Mesozoikums gehörten auch die Dinosaurier.

## MILBEN

sind eine Ordnung der Spinnentiere. Ihr besonderes Kennzeichen ist, daß der ursprünglich gegliederte Hinterleib mit dem Kopfbruststück zu einem einheitlichen urlgliederten Körper verschmolzen ist.

## MIMIKRY

lautet die Bezeichnung für die vorübergehende oder auch ständige Nachahmung toter Gegenstände oder anderer Tiere durch Tiere. So gibt es z.B. ganz harmlose Insektenarten, die als Selbstschutzmaßnahme besonders wehrhafte oder aber schlecht schmeckende andere Insekten nachahmen können.

## NETZAUGEN (oder Fazettenaugen)

werden die aus vier- oder sechseckigen Sehkörperchen (Fazetten) zusammengesetzten Augen der Insekten genannt.

## PARASITEN

werden in der Biologie solche Tiere oder Pflanzen genannt, die auf (Ekto-Parasiten) oder in (Ento-Parasiten) anderen Lebewesen schmarotzen.

PASSIONSBLUMEN sind rankende Gewächse mit großen Blüten, deren Kelchblätter den Kronblättern sehr ähnlich sind. Ihren Namen erhielten sie wegen der Ähnlichkeit ihrer pflanzlichen Organe mit den Marterwerkzeugen der Passionsgeschichte: Blütenkrone = Dornenkrone Christi, Staubblätter = Nägel, Fruchtknoten mit 3 Griffeln = Geißel. Die hauptsächlich in Amerika, aber auch in Asien, Australien und Madagaskar verbreitete Blume ist bei uns als Zierpflanze beliebt.

## PIGMENTE

sind Farbstoffe, die in gelöster Form oder als mikroskopisch kleine Körner im Gewebe der Tiere und Pflanzen abgelagert sind und deren Färbung bestimmen.

## POLYERGUS

ist eine europäische **Art** von -> Amazonen-Ameisen.

## PROTEINE

(oder Eiweißstoffe) bilden eine Gruppe sehr wichtiger organischer Stoffe, aus denen sich die lebende Substanz des Tier- und Pflanzenkörpers zusammensetzt.

Es handelt sich um hochmolekulare Zusammensetzungen, deren Molekulargewicht durchweg 17.000 oder ganze Vielfache dieser Zahl beträgt. Chemisch gesehen, setzen sich die Proteine aus mehr als 20 verschiedenen Aminosäuren zusammen, können aber auch noch andere Bestandteile enthalten.

## PUPPE

ist im Tierreich die Bezeichnung für das Ruhestadium im Verlaufe der Insektenentwicklung vom Ei zum Vollkerf, in dem die Ausbildung der für die jeweilige Art typischen Form erfolgt. Aus der Puppe schlüpft das fertig entwickelte Insekt, die Imago.

## RÉAUMUR, Rene Antoine Ferchault de

lebte von 1683 bis 1757 und ist vor allem als französischer Physiker bekannt, dem die 80 Grade umfassende Skala des Weingeist-Thermometers zu verdanken ist. Doch arbeitete er auch auf zoologischem Gebiet und konnte z. B. nachweisen, daß die Schalen der Schalthiere von den betreffenden Tieren selbst abgesondert werden. Auch mit der Wirkung von Wärme auf die Insektenentwicklung und mit der künstlichen Befruchtung beschäftigte er sich.

## SONNENSYSTEM

ist die zusammenfassende Bezeichnung für die Sonne und die Gesamtheit der sie umwandernden Himmelskörper wie Planeten mit eigenen Monden, Kometen, Meteore.

## SPEZIES

lautet die wissenschaftliche Fachbezeichnung für eine tierische oder pflanzliche »Art«.

## SPRENGEL, Christian Konrad

wurde 1750 in Brandenburg geboren und starb 1816 in Berlin. Er war Stadtschulrektor in Berlin-Spandau und gilt als Begründer der Blütenökologie. Seine Beobachtungen erschienen 1793 unter dem Titel »Das entdeckte Geheimnis der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen« sowie 1811 als »Die grundlegende Arbeit für die Lehre von der Bestäubung der Blüten durch Insekten; die Nützlichkeit der Bienen und die Notwendigkeit der Bienenzucht, von einer neuen Seite dargestellt«.

## STRONGYLOGNATHUS

ist der lateinische Gattungsname der Säbelameise, die in Europa als Große (St. huberi) oder Kleine Säbelameise (St. testaceus) vorkommt. Sie geht ähnlich wie die -> Amazonen-Ameise auf »Sklavenraub« aus und hat ebenfalls säbelförmige Kiefer. Die Säbelameise lebt parasitisch in den Nestern der Rasenameise -> Tetramorium.

## TERMITEN

sind staatenbildende Insekten, die auf Grund der gleichartigen Ausgestaltung der Vorder- und Hinterflügel bei den geflügelten Geschlechtstieren zu der eigenen Ordnung der »Gleichflügler« innerhalb der geflügelten Insekten zusammengefaßt werden. Die unsystematische Umgangssprache, die ihren Bezeichnungen meist die Gestalt zugrunde legt, bezeichnet die Termiten häufig irreführend als »Weiße Ameisen«. Wie bei allen »sozialen« Insekten basiert auch der Termitenstaat auf dem verschiedengestaltigen Charakter seines »Volkes«, dessen Hauptteil die neben den Geschlechtstieren bestehende Gruppe der nur mit verkümmerten Geschlechtsorganen ausgerüsteten Arbeitstiere darstellt, die sich in die eigentlichen »Arbeiter« und die zwar größeren, aber weniger zahlreichen »Soldaten« untergliedert. Nach dem Prinzip der Arbeitsteilung hat jede »Kaste« jeweils nur ihr zukommende Aufgaben. Die Termiten ernähren sich hauptsächlich von pflanzlicher Kost, verschmähen aber auch tierische Substanzen nicht. Da Holz das Hauptnahrungsmittel der meisten Termitenarten ist, gelten sie als gefürchtete Schädlinge der menschlichen Wirtschaft und Kultur.

### TETRAMORIUM

ist eine Ameisengattung, die bei uns durch die schwärzliche Rasenameise vertreten wird. In ihren unter Steinen angelegten Nestern leben parasitisch Vertreter der Gattung Strongylognathus und -> Anergates.

### TRACHEEN

werden in der Zoologie die chitinigen Atemröhren der Insekten, Tausendfüßer und mancher Spinnen genannt.

### TREIBERAMEISEN (oder Waffenameisen)

wird eine in Afrika, Südamerika und Indien lebende Unterfamilie der Ameisen genannt, die wegen ihrer Raubzüge bei der Kleintierwelt sehr gefürchtet ist. Ihre »Marschkolonnen« können über hundert Meter lang und mehrere Meter breit sein. Nicht nur Wanzen, Schaben, Mäuse, Ratten, sondern auch Hühner und große Haustiere wie Pferde werden von ihnen getötet und skelettiert.

### VULKANISMUS

lautet die zusammenfassende Bezeichnung für alle Erscheinungen, die mit dem Empordringen von Magma oder Gasen aus dem Erdinnern an die Erdoberfläche verbunden sind. Ein Vulkan ist im weiteren Sinne jede Stelle an der Erdoberfläche, an der Magma durch Eruption austritt, im engeren Sinne nur der durch Anhäufung solcher Magmamassen entstandene »feuerspeiende Berg«.

### WAFFENAMEISEN

lautet ein anderer Name für die -> Treiberameisen.

### WASMANN, Erich

hieß ein 1859 in Meran geborener, 1931 gestorbener Biologe (der »Ameisenpater«), der sich besonders mit den Ameisen und ihren »Gästen« beschäftigte.

Es gelang ihm, die Stammesentwicklung der Ameisen- und Termitengäste nachzuweisen. Seine wichtigsten Werke zu diesem Thema sind: »Das Gesellschaftsleben der Ameisen« (1891), »Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen« (1899), »Die Ameisen und ihre Gäste« (1911), »Das Problem der Gastpflege der Ameisen« (1920), »Ameisenmimikry« (1925) und posthum erschienen »Die Ameisen, die Termiten und ihre Gäste« (1934)- WEISELZELLEN werden von Arbeitsbienen angelegt, die nach Auszug der Königin mit einem Teil des Bienenvolkes zurückblieben, und dienen zur Heranzüchtung neuer Königinnen aus weiblichen Larven durch bestimmte Fütterungsmethoden.

### WEISSE AMEISEN

lautet eine irreführende Bezeichnung für die -> Termiten, die mit den echten Ameisen überhaupt nicht verwandt sind, ebensowenig wie sie vollkommen weiß, sondern bei manchen Arten sogar ausgesprochen dunkel gefärbt sind.

### WESPEN

sind Hautflügler mit Vorderflügeln, die der Länge nach zusammenfaltbar sind. Man muß einzeln lebende und staatenbildende Wespen unterscheiden. Die Staaten werden im Frühjahr von überwinterten befruchteten Weibchen gegründet. Im Laufe des Sommers werden »Arbeiter« erzeugt. Nach der Befruchtung im Herbst gehen die Männchen dann zugrunde. Die aus zernagtem Holz bestehenden papierartigen Zellenbauten der staatenbildenden Wespen werden an Felswänden, Baumzweigen oder auch in der Erde angelegt.

### WHEELER, William Morton

ist ein 1865 in Milwaukee geborener amerikanischer Zoologe. Er war 1896 – 1899 Professor für Embryologie in Chicago, 1899-1903 Professor für Zoologie in Austin/Texas, 1903-1908 Kustos an einem naturwissenschaftlichen Museum und wurde 1908 Professor für Entomologie an der Harvard-Universität, Neben vielen Schriften über zahlreiche Ameisenarten, ihre Ökologie und Systematik veröffentlichte er 1910 »Ants, Their Structure, Development and Behaviour«, 1923 »Social Life Among the Insects«,

### WOLFSMILCH

ist eine artenreiche Gattung von milchsaffführenden Pflanzen sehr mannigfaltiger Gestalt. Es können niedrige Kräuter, hohe Stauden, aber auch Sträucher und sogar Bäume sein, wie die Kandelaber-Euphorbien der afrikanischen Steppengebiete. Auch kaktusartige, unbeblätterte und des öfteren stachelige Formen kommen vor.