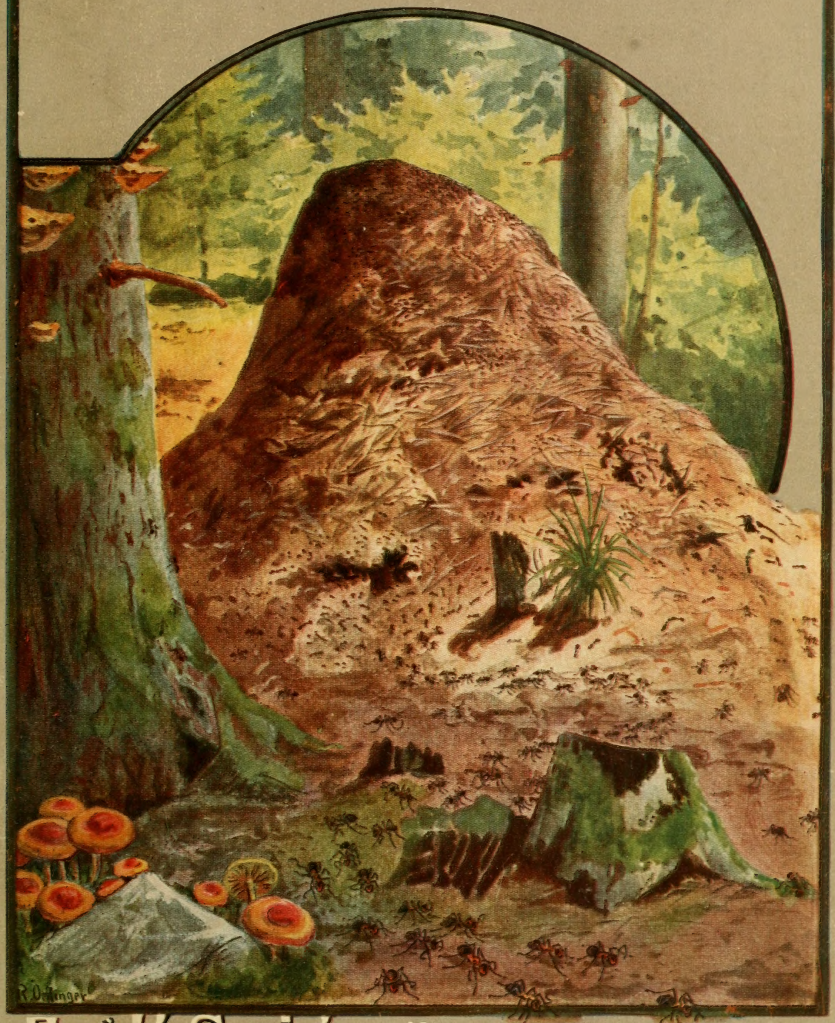
591.5

Krieg und Frieden im Ameisenstaat



von Prof. K. Sajó

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde
Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart

202617
m 1.—

Krieg und Frieden im Ameisenstaat.

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Die Gesellschaft Kosmos will die Kenntnis der Naturwissenschaften und damit die Freude an der Natur und das Verständnis ihrer Erscheinungen in den weitesten Kreisen unseres Volkes verbreiten. — Dieses Ziel glaubt die Gesellschaft durch Verbreitung guter naturwissenschaftlicher Literatur zu erreichen mittelst des

Kosmos, Handweiser für Naturfreunde
Jährlich zwölf Hefte. Preis M 2.80;

ferner durch Herausgabe neuer, von ersten Autoren verfaßter, im guten Sinne gemeinverständlicher Werke naturwissenschaftlichen Inhalts. Es erscheinen im Vereinsjahr 1908:

Meyer, Dr. M. Wilh., Erdbeben und Vulkane.
Reich illustriert. Geh. M 1.— = K 1.20 h ö. W.

Dekker, Dr. Herm., Naturgeschichte des Kindes.
Illustriert. Geh. M 1.— = K 1.20 h ö. W.

Sajó, Professor K., Krieg u. Frieden im Ameisenstaat.
Reich illustriert. Geh. M 1.— = K 1.20 h ö. W.

Teichmann, Dr. E., Vererbung als erhaltende Macht.
Illustriert. Geh. M 1.— = K 1.20 h ö. W.

Floericke, Dr. K., Säugetiere des deutschen Waldes.
Reich illustriert. Geh. M 1.— = K 1.20 h ö. W.

Diese Veröffentlichungen sind durch alle Buchhandlungen zu beziehen, daselbst werden Beitrittserklärungen (Jahresbeitrag nur M 4.80) zum **Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde** (auch nachträglich noch für die Jahre 1904/07 unter den gleichen günstigen Bedingungen) entgegengenommen. (Satzung, Bestellkarte, Verzeichnis der erschienenen Werke usw. siehe am Schlusse dieses Werkes.)

Geschäftsstelle des Kosmos: **Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.**

Krieg und Frieden im Ameisenstaat.

Von

Prof. Karl Sajó.

Mit zahlreichen Abbildungen.

Stuttgart
Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde
Geschäftsstelle: Franckh'sche Verlagshandlung.

Published first of June 1908.
Privilege of Copyright in the United States reserved under the Act approved March 3, 1905, by Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

▽△▽

Stuttgarter Setzmaschinendruckerei, G. m. b. H., Stuttgart.

QL
568
F7518
1908
SCNHRB

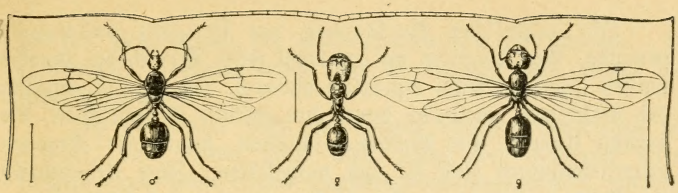


Abb. 1. Aphaenogaster barbara L.

Die Immenfamilie, die wir unter dem Namen „Ameiſen" kennen, iſt heutzutage bei uns verhältnismäßig arm an Arten. In Nord- und Mitteleuropa gibt es etwa 50 Arten. Von dieſen kommen nur ungefähr 20 häufiger vor, die übrigen ſind ſpärlicher vertreten. In dieſer Statiſtik ſind auch die Ameiſenarten der dalmatiniſchen Adria-Ufer mit enthalten.

Dies iſt bei einer ſo verbreiteten und allenthalben wimmelnden Inſektenfamilie jedenfalls auffällig, beſonders wenn man bedenkt, welchen Artenreichtum andere Immenfamilien aufweiſen, denen man viel ſeltener begegnet. Die mitteleuropäiſchen Blattweſpen (Tenthredinidae) haben nämlich über 400 Arten; die Schlupfweſpen (Ichneumonidae) rund 1000, die Grabweſpen (Pompilidae und Sphecidae) rund 3000, die Bienen nicht ganz 600 Arten; ſogar die nur hin und wieder vorkommenden Goldweſpen (Chrysididae) weiſen in Mitteleuropa etwa 100 Arten auf.

Aber hinſichtlich der Individuenzahl ſtehen die Ameiſen dennoch hoch über allen übrigen Inſektenfamilien, denn im freien Lande gibt es kaum einen Quadratmeter Erdoberfläche, wo man nicht Ameiſen in größerer oder geringerer Anzahl fände, ſofern nämlich auf der betreffenden Stelle ein Pflanzenwuchs, alſo auch ein Inſektenleben überhaupt möglich iſt.

Je weiter man nach Süden kommt, um ſo zahlreicher trifft man Ameiſen an. Insbeſondere iſt der lockere, hauptſächlich der warme Sandboden überreich an dieſem raſtloſen Volke. Sie niſten ſogar in menſchlichen ebenerdigen Wohnhäuſern, überhaupt überall, wo ſie irgendwelche Nahrung finden.

Ihr zahlreiches Vorkommen hat sie ganz volkstümlich gemacht. Von Urzeiten an hat wohl jeder Mensch die Ameisen kennen gelernt. Nicht eigentlich dadurch, daß sie ihn empfindlich belästigten, vielmehr durch ihre rastlose Beweglichkeit, ihre nervöse Unruhe, ihre Ausdauer in allen „staatlichen" Ameisenunternehmungen sind sie ihm aufgefallen. Ihre Lebensweise, ihr Gebaren erregte — obwohl sie mitunter auch schädlich werden — die Sympathie der „Krone der Schöpfung", weil ihre Lebensweise gewissermaßen ein Abbild der menschlichen Gesellschaftsverhältnisse im kleinen bietet.

Sie lassen in der Tat eine verblüffende Intelligenz erkennen, um so überraschender für uns, weil ihr Körper meist klein und schmächtig ist. Vor allen anderen Eigenschaften ist es ihr gesellschaftliches Leben, das schon im Altertum Bewunderung erregte, ebenso wie das staatliche Leben der Bienen. Bienen und Ameisen galten von jeher als Sinnbilder des Fleißes. Man sagt ja auch: „Emsig wie eine Biene" — „Fleißig wie eine Ameise". Die Ameisen sind aber außer dem Fleiße auch noch als Beispiele der Ausdauer, der unermüdlichen Geduld, die sich durch schwierige Hindernisse nicht abschrecken läßt, seit Jahrtausenden bekannt, und überbieten darin sogar die Bienen.

Ihre merkwürdigen Eigenschaften und Gewohnheiten, die vielfach an menschliche Handlungen erinnern, haben schon Cicero bewogen, den Ameisen Verstand (mens), Vernunft (ratio) und Gedächtnis zuzuschreiben. In späteren Zeiten ist ihnen das — wie den Tieren überhaupt — wieder abgesprochen worden. Auch heute streitet man noch darüber, ob die Ameisen und die Tiere überhaupt Vernunft haben, etwas überlegen können und Erinnerungsvermögen besitzen, oder ob sie als bloße Reflexmaschinen aufzufassen seien.

Die in Nord- und Mitteleuropa verbreiteten Arten werden in drei Sippen eingeteilt, die zum Teil auch in der Lebensweise abweichen: 1. Die Stachelameisen (Poneridae); 2. die Knotenameisen (Myrmicidae); 3. die Drüsenameisen (Formicidae).

Diese deutschen Benennungen sind nicht alle glücklich gewählt. Nennt man nämlich die Poneriden „Stachelameisen", so läßt dies vermuten, daß nur die Vertreter dieser Sippe Stacheln besäßen, während doch diese Waffe auch bei den Knotenameisen vorkommt. Die „Drüsenameisen" möchte ich lieber „Schuppenameisen" nennen; der Grund wird sogleich

DSI

bei der Besprechung der Sippenkennzeichen klar werden. Am treffendsten erscheint noch die Benennung der Sippe der Knotenameisen.

Im folgenden seien in kurzem einige Kennzeichen angeführt, mit deren Hilfe man leicht, bei kleineren Arten mittels einer Lupe (eines Handvergrößerungsglases), ermitteln kann, welcher der drei Sippen eine Ameise angehört.

Man erkennt die Poneriden daran, daß ihr Hinterleib zwischen dem ersten und zweiten Hinterleibsegment eingeschnürt ist. (Abb. 2.) Sie sind in Mitteleuropa nur durch zwei kleine Arten, nämlich durch Ponera contracta Latr. und Ponera punctatissima Roger, vertreten und kommen spärlich vor. Sie sind in den meisten Gebieten recht selten; ich habe während 30 Jahren kaum fünf- oder sechsmal Gelegenheit gehabt, der Ponera-Gattung zu begegnen. Im Hinblick auf den Zweck der vorliegenden Schrift dürfen wir daher von einer eingehenderen Schilderung dieser Sippe wohl Abstand nehmen.

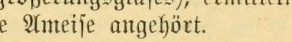


Abb. 2.

Die Knotenameisen (Myrmicidae) sind von den übrigen Sippen dadurch unterschieden, daß der Hinterleibstiel, nämlich der dünne Körperteil, der den Rücken und den Hinterleib verbindet, aus zwei Knoten besteht. (Abb. 3.)

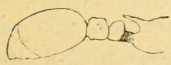


Abb. 3.

Die Drüsenameisen (Formicidae), besser „Schuppenameisen", haben den Hinterleibstiel nur aus einem Gliede gebildet, das oben eine (bei verschiedenen Arten abweichend geformte) aufrechte Schuppe trägt. (Abb. 4.)

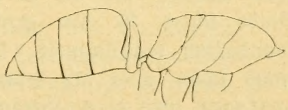


Abb. 4.

Die Ameisen, denen man in Nord- und Mitteleuropa begegnet, gehören beinahe durchweg entweder den Myrmiciden oder den Formiciden an. Die Knotenameisen kommen in Nord- und Mitteleuropa in 13 Gattungen und 20 Arten vor, die Formiciden hingegen in 11 Gattungen und 26 Arten. Die letztere Sippe ist daher in unseren gemäßigten Erdzonen die an Arten reichere.

Die Knotenameisen (Myrmicidae).

Unter den zu dieser Gruppe gehörenden Formen will ich zunächst auf die kleine schwarze Ameise hinweisen, die überall in den Landwohnungen zu Hause ist und außerdem auch in ganz Europa im Freien gefunden wird, besonders auf besonntem Gelände, auf Äckern und Hutweiden, im schwarzen Humusboden ebenso wie auf dürrem, weißem Flugsand.

Sie heißt in der Naturgeschichte die Rasenameise (Tetramorium caespitum L.). Auf dem Lande und in kleinen Orten begegnet sie den Hausfrauen oft in den Speisekammern, und zwar nicht bloß in einzelnen Individuen, die man leicht übersieht, sondern in großen Gesellschaften, die sich auf Butter, Schmalz und anderen Nahrungsmitteln einfinden und nicht selten eine wimmelnde Schicht gefräßiger Gäste darauf bilden.

Die kleinen Schnüffler sind überall bei der Hand, wo es irgend etwas zu naschen gibt. Nicht das winzigste, wenn auch mikroskopisch kleine Krümchen von Nährstoffen entgeht ihrer Aufmerksamkeit. Dadurch werden sie nicht nur lästig, sondern sie können sogar namhaften Schaden anrichten. So darf ich in meiner Landwohnung die Insektensammlungen niemals dem Boden nahe halten oder gar ins Fenster zum Trocknen stellen. Tue ich es, so bestraft die Rasenameise meine Sorglosigkeit. Öffne ich nämlich nach drei bis vier Tagen den Karton, der die so preisgegebenen Insekten enthält, so finde ich z. B. den großen weiblichen Spinnenfalter schon vandalisch verstümmelt. Seine Flügel zeigen sich allerdings noch schön, aber der Hinterleib ist schon bis zur Hälfte abgetragen, weil er massenhaft Eier enthielt, auf die die Rasenameise besonders erpicht ist. Von anderen Insekten wählte sie sich hauptsächlich solche mit zartem Körper, vor allen die zu den Hemipteren gehörigen Capsiden, die so weich sind, daß sie schon bei unbehutsamem Anfassen mit den Fingern zerstört werden.

Auch auf andere Weise kann die Rasenameise unserer Arbeit schädlich werden. Ich habe im Frühjahre in meiner Landwohnung verschiedene Blumensamen in Töpfe gesät und diese zwischen die Fenster gestellt. Die Rasenameisen erschienen schon am anderen Tage. Wie könnte ihnen überhaupt etwas verborgen bleiben? Die größeren Samen

beschnupperten sie, fügten ihnen aber, sowie deren Keimpflänzchen keinen merklichen Schaden zu. Es gab aber unter den Töpfen auch etliche mit Petuniensamen, und diese winzigen Körner schienen den Ameisen eine willkommene Beute zu sein. Sie begannen sie wegzuschleppen und später die Würzelchen sowie die erscheinenden Keimblättchen abzubeißen.

Es dürfte somit das Urteil wohl berechtigt sein, daß die Rasenameise (man könnte sie auch „Hausameise" nennen) in menschlichen Wohnungen schädlich und lästig sei. Um sie dort zu vernichten, sucht man ihr Nest und gießt siedendes Wasser hinein. Noch wirksamer ist siedende Lauge oder Kalkwasser. Auch Petroleum, Benzin und Schwefelkohlenstoff werden mit Erfolg angewandt. Letztere beiden Stoffe sind aber insofern recht gefährlich, als ihre flüchtigen, leicht entzündlichen Dämpfe Brände verursachen können, die weit mehr Schaden anrichten als tausend Ameisengesellschaften. Manche suchen die Ameisen dadurch auszurotten, daß sie Zucker- oder Honigwasser aufstellen, das mit Arsenik oder Pottasche versetzt wird; dies ist aber wegen der Gefahr für Hund, Katze und Geflügel — von Kindern gar nicht zu sprechen — nicht ratsam. Wieder andere empfehlen als harmloseres Verfahren, in den von Ameisen bewohnten Räumen einige Hühner zu halten, die die Ameisen aufpicken. Oder man stellt einen Teller mit gekochtem oder gebratenem Fleisch oder mit ein wenig gezuckerter Milch auf und kehrt die sich massenhaft ansammelnden Ameisen mehrmals im Tage in heißes Wasser. Nach einiger Zeit wird man so die ganze Kolonie los sein.

Obwohl ich aber meine Landwohnung mit der Rasenameise teile, sah ich mich dennoch nicht bewogen, einen Vernichtungskrieg gegen diese sechsfüßigen Eindringlinge zu führen. Weiß man, welchen Sachen sie den Vorzug geben, so stellt man solche auf ein höheres Brett in der Speisekammer. Meine Insektenkartons stelle ich, bis ihr Inhalt gehörig getrocknet ist, auf Schränke; nachher bringe ich sie in Blechbüchsen unter, in die ich auch noch Naphthalin lege. Die Töpfe mit Petunien endlich kommen auf kleine Teller mit Wasser. Die Rasenameise kriecht nicht gern in die Höhe; die Aufstellung gefährdeter Gegenstände in einer Höhe von 2 m ist ein genügender Schutz.

Nicht bloße Bequemlichkeit veranlaßt mich, gegen die Liliputanerschar keinen mühevollen Krieg zu führen, sondern ich habe andere Gründe.

Ich habe nämlich einige Jahre hindurch die Lebensweise der Kirschfliege (Spilographa cerasi) untersucht und Zuchtversuche mit dieser Art, deren Larve die allbekannte Kirschmade ist, angestellt. Einmal stellte ich nun ein Gefäß mit Kirschen auf den Boden meines Arbeitszimmers, damit die herauskommenden Maden sich auf dem Boden des Gefäßes ungestört in die lichtgelben Puppentonnen (Puparien) verwandeln könnten. Als ich aber am anderen Tage nachsah, fand ich in dem Gefäße ringsherum ein sehr reges Leben. Hunderte von Rasenameisen marschierten ab und zu. Die Ankommenden stiegen ohne Zaudern in das Innere des Kirschbehälters. Anfangs glaubte ich, sie interessierten sich für das Obst. Aber nein! — die Kirschen waren alle unbenagt. Bald sah ich jedoch, wie einige Ameisen eine vollwüchsige Made der Kirschfliege herausschleppten und mit dieser Beute davongehen wollten. Die eingehendere Untersuchung des Gefäßes zeigte mir ferner zahlreiche Puppentonnen, die ein Loch hatten und deren Inhalt von den Ameisen, die ich in flagranti ertappte, schon ganz oder halb ausgefressen war.

Ein andermal züchtete ich Larven von Blattwespen, zumeist die von Rosenblattwespen (Hylotoma rosae und pagana) in Gläsern, die ich in einer Ecke des Laboratoriums auf den Boden stellte. Zwei Tage später fand ich das Zuchtmaterial arg verwüstet. Ganze Scharen der Rasenameise hatten sich durch das Papier, mit dem die Gläser zugebunden waren, durchgebissen und ein gut Teil der Larven getötet. Seitdem stelle ich Insektenzuchtbehälter nicht mehr auf den Boden, sondern auf Tische oder Schränke, wo sie unbehelligt bleiben.

Es ist natürlich, daß diese kleine Ameise, die meine lebenden Studienobjekte so wacker angriff, sich nicht auf die Larven von Blattwespen und Kirschfliegen beschränkt, sondern sich auch an andere Insekten wagt, die in menschlichen Wohnungen leben. Gewiß steht sie in dieser Hinsicht nicht allein da: auch sonstige Kerbtiere säubern unsere Landwohnungen von unwillkommenem Gezieser. Aber daß die Ameisen wacker mithelfen, davon bin ich überzeugt.

Nicht nur Insektenlarven sind den Angriffen der Ameisen ausgesetzt, sondern auch Insekteneier, und diese vielleicht noch mehr als die Larven und Puppen.

Nun lasse ich also den Ameisen freies Spiel. Gegenstände, von denen ich weiß, daß sie von diesem forschenden

Arbeiterschwarm gefährdet sind, stelle ich höher, und alles Getier, das ungebeten meine Wohnung mit mir teilen will, mögen die Ameisen nach Belieben vernichten.

In Großstädten sind die Einwanderungen gewisser subtropischer und tropischer Myrmicidenarten berühmt geworden. Namentlich hat z. B. in London, Hamburg, Kopenhagen, Paris, Lyon die Pharaoameise (Monomorium Pharaonis L.) Unannehmlichkeiten bereitet. Die Pharaoameise ist, wie schon ihr Name andeutet, in wärmeren Ländern, z. B. in Kleinasien, Ägypten usw., heimisch. Handelsschiffe haben sie jedoch in alle Weltteile verschleppt, sogar in kalte Länder, z. B. nach Dänemark. Natürlich vermag sie sich in Gebieten mit strengem Winter nur in den geheizten Häusern zu vermehren, nicht aber im Freien. Sie wohnt übrigens auch im Süden gern in Gebäuden und kommt von den dortigen Warenniederlagen mit Handelsartikeln auf die Schiffe. Die Pharaoameise ist bei weitem nicht so harmlos wie unsere Rasenameise; sie begnügt sich nicht mit der Reinlichkeitspolizei, sondern nistet sich auch in das Holz der Möbel ein, das sie zernagt. Sie greift ferner beinahe alle eßbaren Gegenstände an, wodurch sie schon recht bedeutenden Schaden angerichtet und von seiten der menschlichen Bewohner einen erbitterten Vernichtungskrieg herbeigeführt hat.

Es wird mir schwer, aus der überreichen Fülle der Tatsachen das auszuwählen, was in diesem Bändchen Raum finden kann. Es sollen eben nur solche Daten aufgeführt werden, die besonders geeignet sind, die Rolle dieser hochbegabten Immenfamilie auf der Naturbühne zu beleuchten.

Laien pflegen sich in erster Linie dafür zu interessieren, ob ein Insekt schädlich oder nützlich ist. Diese Anschauung wird in manchen Schulen noch weiter ausgebildet, weil die Vorschrift für den naturgeschichtlichen Unterricht dahin lautet, daß hauptsächlich nur solche Lebewesen besprochen werden sollen, die mit dem Menschen und seinen Arbeiten im Zusammenhang stehen. Deshalb wählte ich als Ausgangspunkt dieser Schrift unsere Rasenameise, die tatsächlich überall zu Hause ist — intra et extra-muros!

In der freien Natur, also außerhalb unserer Wohnstätten, ist die Rasenameise ebenfalls eine allgemein verbreitete Bürgerin. Ja, sie ist sogar eine Weltbürgerin, denn außerhalb Europas lebt sie auch in Nordafrika, in Asien und in Nordamerika. Nach Australien scheint sie noch nicht aus-

gewandert zu sein, oder sie findet dort solche natürliche Feinde, daß sie sich nicht vermehren und ausbreiten kann.

Jedenfalls hat diese unsere Art unter den mitteleuropäischen Ameisen die größte geographische Verbreitung gewonnen und daher wohl die größte Individuenzahl aufzuweisen. Die Handbücher bezeichnen sie als ein waldscheues Insekt, das in Wäldern nicht gerne nistе. Das mag für sehr düstere, dunkle Wälder zutreffen. In Ungarn finde ich sie jedoch allenthalben in Eichen- und Akazienwäldern, die freilich den Sonnenschein nicht ganz entbehren.

Über ihre Rolle im Freien möchte ich folgendes berichten. Im Jahre 1900 züchtete ich die Zierpflanze Salpiglossis variabilis in Töpfen. Am 4. Mai verpflanzte ich die noch sehr kleinen, nur mit je zwei Blättchen versehenen Pflänzchen ins freie Land. Schon nach vier Tagen fand ich im Boden zwischen diesen Sämlingen gut bevölkerte Gänge der Rasenameise, die unmittelbar neben den Stämmchen angelegt wurden und bald das ganze Erdreich, in dem Salpiglossis wurzelte, völlig durchzogen. Dasselbe zeigte sich bei einer anderen Zierpflanze, nämlich bei Cosmea bipinnata, deren Pflanzen jedoch schon kräftiger waren. Anfangs wollte ich diese Kolonien mit Pyrethrum- (Insektenpulver-) Tinktur vernichten. Ich unterließ es aber, weil der Fall auch als interessanter Versuch gelten konnte. Die fortgesetzte Beobachtung zeigte mir, daß die Rasenameise diesen Pflanzen, zwischen deren Wurzeln sie unmittelbar hauste, nicht den geringsten Schaden zufügte. Im Gegenteil: die Pflanzen blieben nicht nur durchweg am Leben, sondern wuchsen sogar auffallend kräftig und entwickelten später sehr schöne und reichliche Blüten. Ich glaube beinahe, daß ihnen die Rasenameise eigentlich nützlich war, indem ihre unterirdischen Gänge den Boden lüfteten und den Zugang der atmosphärischen Luft, also auch des Sauerstoffes, erleichterten. Vielleicht wurden auch durch diese bissige Ameise Engerlinge und andere unterirdische schädliche Insekten ferngehalten.

Damit soll nicht gesagt sein, daß die Ameisen den Pflanzen überhaupt nicht schaden. Es gibt tatsächlich Arten, die gewissen Pflanzen nachteilig sind; besonders solche, die Blattläuse als Melkkühe benützen und auf die wir später zu sprechen kommen.

Die oben erwähnte Tatsache, daß die Rasenameise mir die winzigen Samen von Petunia hybrida aus den Töpfen

wegschleppte, könnte auch als pflanzenfeindliches Betragen aufgefaßt werden. Da aber die meisten Pflanzen sehr reichlichen Samen erzeugen, ist diese Art von Schädigung für die Pflanzenarten selbst minder wichtig, als eine etwaige Schädigung von entwickelten oder in Entwicklung begriffenen Pflanzen.

Daß die Rasenameise mitunter Sämereien sammelt und diese in ihren Nestern anhäuft, ist auch von anderen bereits beobachtet worden.

Ernest André, der eine Monographie über die Ameisen geschrieben hat, erhielt sie aus Algier samt kleinen gelblichen Samen, die man dort in ihrem Neste gefunden hat.

Hiermit sind wir bei einer sehr interessanten Erscheinung des Ameisenlebens, nämlich bei der Samenernte, angelangt, die lange Zeit hindurch ins Gebiet der Fabel verwiesen war.

Auffallenderweise gehören, wie es scheint, alle Ameisenarten, die Sämereien ernten — auch die exotischen — in die gleiche systematische Sippe mit unserer Rasenameise: in die der Knotenameisen.

Salomo nimmt auf diese Sammeleigenschaft der Ameise in seinen Sprüchen mehrfach Bezug. So heißt es: „Gehe hin zur Ameise, du Fauler und betrachte ihre Wege und lerne Weisheit! — Sie hat keinen Führer noch Lehrmeister noch Herrn. — Und doch bereitet sie im Sommer ihre Speise und sammelt in der Ernte ihren Vorrat. — Viere sind sehr klein auf Erden und dennoch weiser als die Weisen: — Die Ameisen, ein schwaches Volk, das sich in der Ernte Speise bereitet ....."

Aristoteles, Plinius, Virgil, Horaz und andere antiken Schriftsteller erwähnen teils als ernste Naturforscher teils als Dichter die Körnerernte der Ameisen. Plautus, der berühmte römische Lustspieldichter, läßt in seinem „Trinummus" betitelten Stücke einen Sklaven auftreten, der eine größere, ihm anvertraute Summe Geld vertan hat. Als man ihn fragt, wohin das Geld geraten sei, meint er: „Geld verschwindet ja ebenso rasch wie die Mohnkörner, die du den Ameisen vorstreust."

Man ersieht daraus, daß die Alten die Ameise nicht bloß als Sinnbild des Fleißes und der Ausdauer, sondern auch als Sinnbild der weisen Vorsorge betrachtet haben.

Letztere Eigenschaft ist ihr jedoch in der neueren Zeit, bis auf die jüngste Gegenwart, wieder abgesprochen worden.

Nun ist es doch offenbar leicht festzustellen, ob die Ameisen wirklich Körner für die ungünstige Jahreszeit sammeln oder nicht. Man braucht eben nur das Nest der betreffenden Art mit dem Spaten zu öffnen, und der Kornervorrat, wenn es überhaupt einen solchen gibt, muß zutage treten. Auch ist anzunehmen, daß die genannten alten Schriftsteller eine Erscheinung, die sich jeden Tag beobachten ließ, unmöglich als Tatsache hätten aufführen können, wenn sie im Kreise des Landvolkes nicht allbekannt gewesen wäre.

Vor rund hundert Jahren erschien ein Buch über die Ameisen der Schweiz, das lange Zeit hindurch das vorzüglichste Quellenwerk war und dessen naturgetreue Beschreibungen noch heute als Muster gelten. In Genf lebte die Naturforscherfamilie Huber; Franz, der blind wurde, und sein Sohn Peter befaßten sich mit dem Leben der gesellschaftlich lebenden Immen. Peter half seinem Vater und beobachtete später die Ameisen selbständig; unter seinem Namen erschien das rasch berühmt gewordene und auch heute noch hochgeschätzte Buch: „Recherches sur les moeurs des fourmis indigènes." Darin wurde bestimmt ausgesprochen, daß bei keiner in der Umgebung von Genf heimischen Ameisenart für den Winter eingetragene Körnervorräte zu finden wären. Diese Erfahrung hat man dann verallgemeinert, und über hundert Jahre hindurch wurde angenommen, daß die Angaben jener griechischen, römischen und jüdischen Schriftsteller ins Reich der Fabel gehörten. Um so mehr, weil ein anderer Naturforscher, Pierre André Latreille in Paris, vier Jahre vorher eine ähnliche kurze Äußerung getan hatte. Er schrieb nämlich: „Legen wir der Ameise keine unnötige Vorsicht bei; zu welchem Zwecke sollte sie denn auch Kornkammern für den Winter anlegen, wenn sie während dieser Jahreszeit vor Kälte erstarrt schläft?"

Wer hatte nun recht? Die Schriftsteller des Altertums oder Huber und Latreille? Recht hatten eigentlich beide Parteien. Auch war der wirkliche Sachverhalt schon längst klargestellt in einem Büchlein, das ein englischer Geistlicher, William Gould, 1747 in London unter dem Titel: „An account of English Ants" veröffentlicht hatte. Er untersuchte die Nester aller englischen Ameisen, die er fand, und machte sogar Versuche, kam aber zu demselben Ergeb-

nisse wie später Huber: die Nester enthielten in keiner Jahreszeit Sämereien, und die Ameisen ließen die hingestreuten Körner liegen.

Gould sagt nun auf Seite 67 seines Büchleins: „Es soll jedoch bemerkt sein, daß die hauptsächlichsten darauf (nämlich auf die Körnerernte) bezüglichen Schriftstücke von Ausländern geschrieben worden sind; und es ist sehr wahrscheinlich, daß die Lebensweise der Ameisen, so wie die des Menschen, in den verschiedenen klimatischen Verhältnissen sich ändert. Da nun meine Beobachtungen auf England beschränkt sind, so wird es nicht so wunderbar scheinen, daß man in ihrer Lebensweise und Haushaltung so beträchtliche Abweichungen findet."

Noch klarer spricht er sich auf Seite 93 aus: „Die Gewohnheiten exotischer Ameisen mögen in dieser wie in anderer Hinsicht von denen der unsrigen abweichen. . . . In der Tat, wenn wir in Erwägung ziehen, daß die östlichen Teile der Welt erhöhte Wärme und dementsprechend verhältnismäßig mildere Jahreszeiten haben, so wird es nicht unwahrscheinlich vorkommen, daß die Ameisen des Orients in dieser (bezüglich der Ernte) und vielfach in anderer Hinsicht von den unsrigen verschieden sind."

Damit hatte Gould den Nagel auf den Kopf getroffen. Die naturwissenschaftlichen Schriftsteller, die sich auf Hubers Beobachtungen stützten, zogen nicht in Erwägung, daß sein Werk nur die „fourmis indigènes", also die Schweizer Ameisen, behandelte, wohingegen die Quellen des Altertums aus Asien, Griechenland und Italien stammten. Latreille hatte ebenfalls recht: wozu würden Ameisen, die in kälteren Erdzonen wohnen und die in der kalten Jahreszeit in Winterstarre verfallen, einen winterlichen Körnervorrat brauchen? Ob die Alten recht hatten oder in Irrtum befangen waren, konnte nur in Ländern mit lauen Wintern entschieden werden.

Nach Huber und Latreille dauerte es anderthalbhundert Jahre, bis die Beobachtungen des Altertums wieder zu Ehren kamen. Ein französischer Forscher, Ch. Lespès, besprach i. J. 1866 die Lebensweise von zwei südlichen Myrmicidenarten, von Aphaenogaster (Atta) barbara L. (Abb. 1) und Aphaenog. structor Latr., die er in Südfrankreich zu beobachten Gelegenheit hatte. Er sagte über sie: „Diese zwei Arten

sammeln Körnervorräte mit einer bewunderungswürdigen Tätigkeit; sie gehen mitunter sehr weit auf die Suche, aber sie teilen die Arbeit unter sich. Finden sie unterwegs eine Pflanze mit großen, ausgebreiteten Blättern oder einen Stein, unter dem sich ein freier Raum befindet, oder irgendein anderes schirmendes Dach, so gründen sie dort eine vorläufige Niederlage (Depot). Diejenigen Individuen, die das Körnersammeln besorgen, befördern die Sämereien in dieses Depot; andere holen die Körner von hier ab und tragen sie bis zum Eingange des Nestes; eine dritte Arbeitergruppe trägt endlich die Ernte in den Bau hinab. Manchmal, wenn der Weg vom Ernteplatz zum Neste zu lang ist, richten sie unterwegs zwei oder drei solcher vorläufigen Niederlagen ein."

Hier haben wir also die erste neuzeitliche bestimmte Mitteilung über die Körnerernte europäischer Ameisen, und zwar, was das Wichtigste an der Sache ist, mit Angabe der zwei Arten, bei denen sich diese interessante Tatsache bewahrheitet hat. Wie so oft, wurde dieser Veröffentlichung jedoch keine Aufmerksamkeit geschenkt. Die Fachschriften über Insekten, damals beinahe durchweg nur mit Artenbeschreibungen gefüllt, nahmen keine Notiz davon.

Die Angaben von Lespès wurden im Jahre 1873 durch einen Engländer, namens J. Traherne Moggridge, bestätigt, der aber von jenen keine Kenntnis hatte. Seine in Südeuropa gesammelten Notizen sind überaus wichtig, weil sie nicht nur die Beobachtungen von Lespès bekräftigen, son-

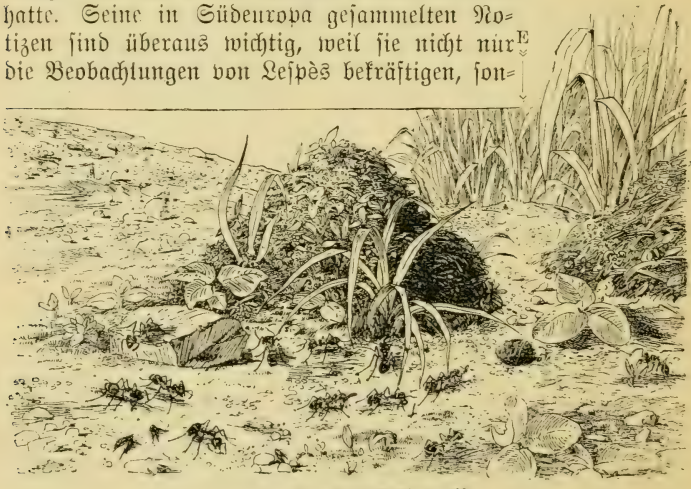


Abb. 5. Bau der Ernteameise.

dern ganz neue Tatsachen beleuchten und die Sachlage ziemlich vollkommen erklären. Moggridge sah, wie die Ernteameisen A. barbara und structor auf die Fruchtstände der Pflanzen emporklommen und diese schüttelten, so daß der Same auf den Boden fiel. Ging die Sache so nicht, dann bissen sie den samentragenden Fruchtstand ab. Ihre Genossen warteten unten am Boden, rafften den hinabregnenden Segen sogleich auf und trugen ihn zum Nestbau, wo eine dritte Arbeitergruppe die Körner in Empfang nahm.

Die Abfälle wurden aus dem Bau entfernt und in der Nähe zu einem kegelförmigen Haufen aufgeschichtet. In Abb. 5 bringen wir die Moggridgesche Zeichnung, in der der Eingang (E) des Baues und links vom Eingangsloch der große Schutthaufen, von Abfällen gebildet, sichtbar ist. Man sieht die Arbeiter ab- und zugehen und nicht bloß Körner, sondern auch ganz zarte Keimpflänzchen daherschleppen. Abb. 6 zeigt die zwei Knoten am Hinterleibstiel dieser Ameisen.

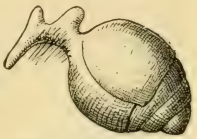


Abb. 6. Hinterleibstiel.

Moggridge öffnete eine Anzahl Nester dieser Ameisen und fand dort flache, wagerechte Kornkammern, die in verschiedenen Tiefen übereinander eingerichtet waren. Je eine Kammer war von der ungefähren Größe einer Taschenuhr. Er fand in diesen Kornspeichern die Samen von sehr verschiedenen Pflanzen.

Nicht weniger als 35 Gattungen waren in dieser Sammlung vertreten; es gab darunter öl-, stärke- und stickstoffreiche Samen, um allen möglichen Gelüsten zu genügen.

Abbildung 7 auf Seite 18 gibt eine andere Zeichnung dieses Forschers wieder, nämlich den Durchschnitt eines mit Kornkammern versehenen Baues. Die einzelnen Linien bedeuten Tiefenunterschiede von ca. 2 cm. Der schwarze Streifen ist ein Teil des Ganges, die länglichen Flecke stellen die Sämereienkammern dar.

In Mentone, wo Moggridge seine Untersuchungen angestellt hatte, waren keine Getreidefelder in der Nähe; die Ameisen nahmen daher mit solchen Sämereien vorlieb, die sie unweit ihrer Nester fanden. Es unterliegt also keinem Zweifel mehr, daß sie dort, wo es die Verhältnisse erlauben, auch Weizen und Roggen, sowie Gerste eintragen, wie es die Dokumente des Altertums versichern.

Die Bauten der Ernteameisen verrieten sich durch den Pflanzenwuchs der Umgebung. Daselbst sprossen nämlich Pflanzenarten empor, die auf jenem Geländefleck sonst nicht heimisch und offenbar aus fallen gelassenen Samen entstanden waren. Diese brachten die Arbeiter von einer Zitronenanlage, wo ihr hauptsächlichstes Erntefeld war. Sogar die Wege, auf denen sie ab- und zugehen, sind von solchen Pflanzen bevölkert. Die Erklärung dieser Erscheinung dürfte darin liegen, daß die Ameisen, wenn sie von einem Gewitter oder einem plötzlichen Regenguß überrascht werden, die Samen fallen lassen und in den Bau fliehen; der vom Regenwasser getriebene Schlamm bedeckt dann die Samen, so daß sie vor den Ameisen geborgen sind und keimen können.

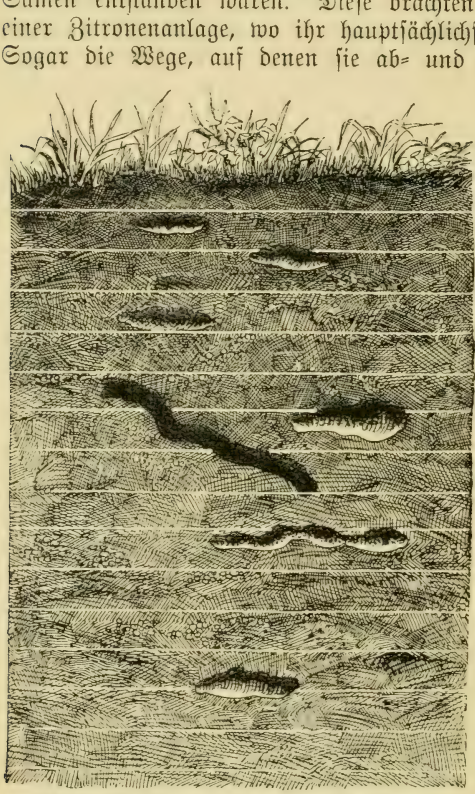


Abb. 7. Vertikalschnitt durch einen mit Kornkammern versehenen Bau.

Moggridge erfuhr auch noch andere Tatsachen. Diese kräftigen, großen Ameisen ernten nicht bloß von Pflanzen ein; sie ersparen sich mitunter diese Mühe, indem sie ihr Nest pfiffigerweise unter der Schwelle einer Getreideniederlage anlegen und die Körner sammeln, die beim Füllen und Leeren der Säcke usw. auf den Boden fallen.

Auch dann, wenn ihr Nest vom Getreidespeicher entfernt ist, verstehen sie es wunderbar, die von Menschenhand aufgehäuften Gaben der Ceres unbemerkt in ihre eigene Stadt

zu eskamotieren. Sie legen nämlich unterirdische Gänge an, die von ihrem Nest bis in die menschlichen Getreidekammern unmittelbar unter das Getreide führen, und entwenden auf diesem Wege größere Mengen Körner, als der Mensch ahnen würde.

Die Frage, wie sich die Ameisen von Pflanzensamen nähren, ist noch nicht vollkommen genügend beantwortet. Diese Sache hat nämlich den Haken, daß die Ameisen überhaupt nur flüssige oder dickflüssige Stoffe essen können. Moggridge hat den Magen von Aphaenogaster mikroskopisch untersucht und fand darin keine Stärkekörner. Man weiß aber, daß die Samen, namentlich der Getreidearten, sehr viel Stärke enthalten.

In dieser Hinsicht hat in Amerika Henry Christopher Mc Cook, auf dessen Untersuchungen ich in der Folge noch zurückkomme, interessante Beobachtungen gemacht. Die Ameisen können nicht im eigentlichen Sinne des Wortes kauen. Im Munde haben sie keine Kauwerkzeuge. Ihre Kiefer dienen nur dazu, etwas zu benagen, die Hülle der Körner aufzubeißen; natürlich werden sie auch als Waffen gebraucht. Sie arbeiten wie Zangenscheren, nicht als Mahlzähne. Die Aufnahme der Nahrung in den Mund geschieht ausschließlich mittels der Zunge. Wenn die Ameisen entweder Körner oder irgend etwas anderes essen, so belecken sie den betreffenden Gegenstand mit fortwährender, ziemlich rascher Bewegung der Zunge. Auch die Pflanzensamen behandeln sie auf diese Weise; und es zeigte sich, daß an der Stelle, wo eine oder mehrere Ameisen einige Zeit mit ihrer Zunge gearbeitet haben, eine kleine Mulde entsteht. Es ist allgemein bekannt, daß zahlreiche Samen recht viel Öl enthalten, andere weniger Öl, aber viel mehr Stärke. Das Öl lecken die Ameisen ohne weiteres auf. Auf die Stärkekörner wird offenbar mit der Zunge ein Speichelsaft aufgetragen, in dem sich bekanntlich die Stärke löst und in Zucker übergeht.

Es scheint also, daß die Ameisen die Verdauung fester Nährstoffe nicht ganz im Magen bewerkstelligen; die Auflösung fester Nährstoffe geschieht, bevor sie diese in den Mund nehmen, dadurch, daß Speichel und vielleicht auch noch andere auflösende Sekrete auf die Nahrung mittels der Zunge aufgetragen werden, mit der sie dann ablecken, was sich aufgelöst hat.

Moggridge glaubt, daß die südeuropäischen Aphaeno-

gaster-Arten die Körner vorher keimen lassen und, wenn sich während dieses Prozesses Zucker bildet, diesen und die aufgeweichten anderen Stoffe essen. Wenn ein Samenkorn vorn zu keimen beginnt und das kleine Würzelchen erscheint, so beißen sie dieses durch (Abb. 8). Dies geschieht wohl auch; wie schon gesagt, vermögen die Ameisen jedoch auch solche Samen zu genießen, bezw. den Inhalt auch solcher Samenkörner aufzulösen, die noch nicht zu keimen begonnen haben.

Abb. 8.
Keimendes Samenkorn mit durchbissenem Würzelchen.

Ich glaube, die Ameisen sind auch imstande, Fleisch aufzulösen, bevor sie es essen. Das kann natürlich auf keine andere Weise geschehen, als dadurch, daß sie einen fleischlösenden, pepsinartigen Verdauungssaft mit der Zunge auftragen und, was sich aufgelöst hat, gleich auflecken. Man benützt bekanntlich die Ameisen als anatomische Gehilfen, wenn man von kleineren Tieren Skelette haben will. Ich breitete einmal eine tote Fledermaus auf einem Gartenbeet aus, und alsbald rückten die Ameisen — in den Mund der Fledermaus ein. Zuerst verzehrten sie die flüssigen und halbflüssigen Teile, so daß bald nur hartes, sozusagen gedörrtes Fleisch, Haut, Sehnen, Knorpel übrigblieben. Sie ließen aber auch diese Stoffe nicht liegen. Zunächst verschwand der untere, dem Boden zugekehrte Teil der Fledermaus mit Ausnahme der Knochen. Dann kehrte ich den Kadaver um, und nun, ich möchte beinahe sagen: „verflüchtigte" sich auch der noch übrig gebliebene Rückenteil so, daß das Skelett ziemlich rein zustande kam. Ein andermal vernachlässigte ich die Sache, und dann aßen sie auch die Gewebe, welche die einzelnen Knochen verbanden, so daß das Skelett auseinanderfiel. Es hatte tatsächlich den Anschein, als hätten sie sogar die trocken gewordenen Fleischteile förmlich aufgelöst. Einzelne Stücke trugen sie in ihren Bau; hätten sie diese nicht aufweichen, d. h. mit einem aufgetragenen Verdauungssaft mürbe machen können, so würden sie die beinahe holzartig spröde gewordenen Fleischüberreste wohl nicht in ihr Nest getragen haben.

Man hat auch die Frage aufgeworfen, wie die Ameisen das Keimen der Samen verhindern, die in ihren unterirdischen Kammern lagern. Früher wurde angenommen, daß zum Keimen der Samen nichts anderes nötig

sei, als Wärme, Feuchtigkeit und Sauerstoff. Alle drei Faktoren sind in den unterirdischen Städten dieser anarchistisch-sozialistischen Gesellschaften vorhanden. Weshalb kommt also das Keimen dennoch nur ausnahmsweise vor?

Wir dürfen aber kaum noch daran zweifeln, daß die soeben genannten drei Faktoren zum Keimen nicht genügen. Immer augenscheinlicher wird es, daß zum Keimen auch noch Mikroorganismen, kleine Lebewesen der primitivsten Art, nötig sind. Besonders bei den Samen perennierender Gewächse kommt man zu dieser Überzeugung.*) Wenn dem so ist, so können die Ameisen die Keimung schon dadurch verhindern, daß sie die Samen irgendwie von den Bakterien, vielleicht mittels Ameisensäure, befreien. Die alte Methode, Getreide aufzubewahren, bestand ja darin, daß man in Lehmboden senkrechte Gruben grub, die eine flaschenförmige Form hatten: unten hatten sie einen größeren Durchmesser, oben, bei der Mündung, waren sie dagegen so eng, daß gerade nur ein Mensch durchzuschlüpfen vermochte. Diese Gruben hatten eine Tiefe von etwa 3 m. Unmittelbar vor dem Gebrauche wurden sie dadurch desinfiziert, daß man sie mit Stroh füllte und dieses anzündete. Im August oder September schüttete man das Getreide ein, worauf die Mündung mit einem Brettdeckel geschlossen und obenauf noch ein kleiner Lehmhügel errichtet wurde. In diesen senkrechten Höhlen hielt sich das Getreide ganz gut, ohne zu keimen, bis zur nächsten Ernte.

Wenn also das Getreide in unterirdischen Gruben aufbewahrt werden kann, so erscheint es ganz natürlich, daß es in Ameisenbauten, die eine beträchtliche Tiefe haben, ebenfalls gut erhalten bleibt. Die Körner sammelnden Arten legen eben ihre Nester gern in festem Boden an, der das Wasser nicht leicht eindringen läßt. Wenn aber gewaltige Regengüsse dennoch bis in die Ameisenkornkammern dringen, so beeilen sich die sorgsamen Tierchen, aus der überschwemmten Kammer die Sämereien ins Freie zu tragen und dort zu trocknen.

Die bei Klaudius Älianus (im zweiten Jahrhundert n. Chr.) und anderen alten Schriftstellern zu findende Angabe, daß die Ameisen in die aufzubewahrenden Samen je ein Loch bohren, um sie der Keimfähigkeit zu berauben, hat man noch nirgends bestätigt gefunden. Damit soll aber nicht bestritten

*) Vgl. Prometheus, Nr. 587 (1901, 9. Jan.), Seite 236, „Rundschau": Sajó, Über Erscheinungen beim Keimen der Samen.

werden, daß bisher noch nicht genauer beobachtete Arten auch diese Arbeit verrichten mögen. Möglich ist es. Aber ebenso, daß die von den Alten bemerkten Löcher von solchen Insekten herrührten, die als Larven in Getreidekörnern leben, z. B. die Calandra-, Anobium- (Byrrhus-), Bruchus-Arten und andere.

Ich habe bisher immer nur von Arbeitern, also von ungeflügelten Ameisen, gesprochen, weil man meistens nur diesen begegnet. Außer diesen Arbeitern, die verkümmerte Weibchen sind, gibt es aber auch vollkommen entwickelte, geflügelte Weibchen, sowie Männchen, die ebenfalls flügge sind. Diese zwei geflügelten Formen nennt man „Geschlechtstiere".

Einmal war ich in einer Landwohnung auf Besuch und fand dort große Aufregung. Die Wohnräume wimmelten von ziemlich großen geflügelten Insekten, die auf Betten, Diwans und überhaupt auf allen Möbeln umherliefen, teils auch hin- und herflogen. Es wurden alle Fenster geschlossen, denn man glaubte, daß das Getier von außen eindränge. Aber anstatt sich zu vermindern, vermehrte sich die Zahl von Viertelstunde zu Viertelstunde. Als ich eintrat, waren die Inwohner schon in einer Art Panik, und man bestürmte mich mit Fragen und bat um Rat. Ich erkannte die wimmelnde flügge Schar sogleich als die Geschlechtstiere der Rasenameise (Tetramorium caespitum) und wußte auch sofort, daß ihre Nester sich im Hause selbst, unter den Dielen befänden, und daß es sich um den sogenannten „Hochzeitsflug" handelte. Da wollen ja eben die „geflügelten Ameisen", d. h. die Weibchen und die Männchen, hinaus in die freie Luft, wo die Paarung stattfindet. Man kann sich also wohl denken, daß sie noch viel erregter waren als die menschlichen Insassen des Hauses, weil sie bei geschlossenen Fenstern nicht ins Freie gelangen konnten. Ich gab also das Kommando: „Alle Fenster und Türen aufmachen!" Da zog sich dann der Schwarm allmählich hinaus. Das Schauspiel wiederholte sich noch einigemal in den folgenden Tagen.

Wie gesagt, die Männchen und Weibchen der meisten Ameisen sind an Form, noch mehr aber an Körpergröße von den Arbeitern so sehr verschieden, daß ich mich durchaus nicht wundere, wenn Laien sie nicht als Ameisen erkennen. Die Arbeiterform der Rasenameise z. B. ist ein winziges, nur 2—3 mm langes Geschöpf; ihre Männchen aber sind 6—7 mm

lang, und die Weibchen erreichen 8—9 mm! Dabei haben die Weibchen einen großen, breiten Bauch.

Die Abbildung auf Seite 5 zeigt uns diese Verhältnisse bei Aphaenogaster. Die Diebsameise (Solenopsis fugax), die ebenfalls zu den Myrmiciden gehört, hat noch merkwürdigere Verhältnisse. Die bräunlichgelben Arbeiter sind so klein und dünn, daß weitsichtige Menschen sie mit freiem Auge gar nicht wahrnehmen. Ihre Länge beträgt nur 1—2 mm. Die Weibchen dagegen sind stattliche, dicke Wesen von 6—7 mm Länge. Diese kaum sichtbaren Liliput-Arbeiter, die kaum größer sind als ein Sandkorn, bringen so viel Nahrung zusammen, daß sie aus einem Teile der Larven solche Riesen züchten, die an Körpergewicht etwa 30 Arbeiter aufwiegen! Angesichts solcher Verhältnisse muß man schon zugeben, daß diese sechsfüßigen Zwerglein aufopferungsfähig sind. Ich empfehle jedem Naturfreunde, diese Tierchen mit eigenen Augen zu beschauen. Die Solenopsis fugax kann man ja allenthalben aufspüren. Man hebe Steine auf oder, wo solche fehlen, Reisig, größere Äste usw., die schon längere Zeit auf dem Boden lagen, und man wird diese kleine gelbe Myrmicidenart finden. Ja, sie lebt sogar in wüstem, dürrem Flugsande, wo sich nur ein spärlicher Pflanzenwuchs entwickelt; sie macht sich daselbst unterirdische Gänge und Nester, ohne andere Bedachung als die vom Flugsand gebotene.

Die heutige Naturforschung gewöhnt uns daran, immer und immer wieder Fragen zu stellen, weil wir mit dem Gedanken vertraut sind, daß alles seine Ursachen hat. Größe oder Kleinheit des Körpers, Länge oder Kürze der Fühler, Füße und anderer Körperteile, Färbung und die übrigen äußeren sowie inneren Eigenschaften haben sich gewiß aus sehr triftigen Gründen so entwickelt, wie sie jetzt sind, und nicht anders. Je mehr Fragen wir beantworten können, um so mehr neue drängen sich auf, die noch einer annehmbaren Beantwortung harren.

Da fragen wir nun auch bei dieser beinahe mikroskopisch kleinen Ameise mit vollem Recht, warum sie denn in ihrer Arbeiterform so klein geworden ist. Denn offenbar waren ihre Ahnen größer, und wir haben es hier mit einer verzwergten Form zu tun. Und man ist ja doch berechtigt, anzunehmen, daß eine Mittelgröße den staatlich lebenden Ameisen zugute kommen dürfte, weil sie ihre Kolonie dann besser beschützen könnten. Allerdings; — aber ebenso gewiß ist, daß

Tiere, die lieber verborgen leben, ebenfalls gute Aussichten haben, den Gefahren zu entgehen.

Bei der Solenopsis fugax kommt uns die Erklärung heute schon auf halbem Wege entgegen. Wir wissen nämlich, daß diese Art gern innerhalb der Bauten größerer und kräftigerer Ameisen lebt — aber nicht vermischt mit diesen, sondern in abgesonderten Gängen. Die größeren Ameisen bauen nämlich, wie wir bei den Ernteameisen schon erwähnten, ihre Nester in zahlreichen Stufen übereinander, und diese Galerien und Stockwerke sind voneinander durch verhältnismäßig starke Zwischenwände gesondert. Diese Liliput-Ameise liebt es nun, ihre feinen Gänge in den Zwischenwänden der Bauten größerer Arten anzulegen. (Abb. 9.) Wenn es außer uns großen Geschöpfen zwerghafte Primatenarten gäbe, die nicht größer wären als die Gnomen der Volkssage, so wären sie vielleicht auch imstande, in den dicken Mauern unserer Gebäude kleine Gänge und Wohnungen einzurichten, wie es ja stellenweise auch die Mäuse tun.

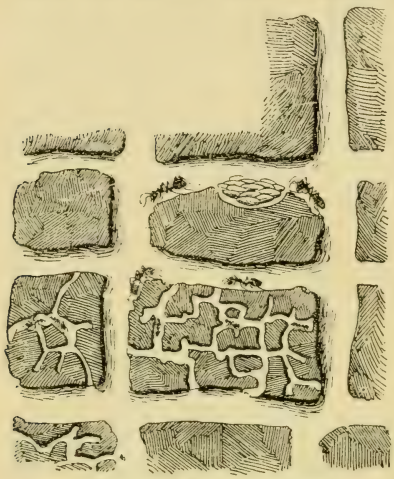


Abb. 9. Die feinen Gänge der Diebsameise im Bau einer größeren Art.

Solenopsis fugax hat davon mindestens zwei Vorteile: 1. sie genießt den Schutz der größeren Ameisen, in deren Bau sie sich eingenistet hat; 2. sie nimmt ihren Tribut von den Nährstoffen, die ihre Wirte zusammenbringen. Sie stiehlt also ebenso, wie uns die Mäuse bestehlen. Sie hat nämlich aus ihren feinen Gängen feine Eintrittstüren in die Kammern ihrer Wirte geschaffen, wie die Mäuse in unsere Gemächer und Kammern. Durch diese winzigen Türen vermag sie in die Gänge und Kammern der größeren Ameisen einzutreten, während ihre viel größeren Wirte in diese kleinen Gänge ebensowenig hineindringen können, wie die Katze in die Gänge der Mäuse. Deshalb hat Erich Wasmann die Solenopsis

fugax mit Recht „Diebsameise" genannt. Allerdings könnten die unfreiwilligen Wirte der Diebsameise die Gänge der letzteren offenlegen und auch zerstören; dann müßten sie aber die Zwischenwände ihres eigenen künstlichen Baues zerstören, infolgedessen ihr Nest unfehlbar einstürzen würde. So nascht denn die Diebsameise in geeigneten Augenblicken, im geheimen und unbestraft, von den Ergebnissen des Fleißes der kräftigen Formica fusca und anderer rühriger Arten. Naht Gefahr, so flüchtet sie in ihre Gänge zurück.

Ich fand übrigens ihre Nester neben denen größerer Arten; sie hatte aber von ihrer eigenen Behausung aus Gänge in den Bau ihrer mächtigeren Nachbarn angelegt. Ich traf eine Diebsameisen-Kolonie in der Mitte zwischen zwei fremden Nestern: nämlich einem von Lasius niger und einem anderen von Lasius alienus. Diese zwei Formicidenarten sind zwar keine großen Ameisen, aber die haarfeinen Gänge der Solenopsis fugax waren dennoch in die Bauten beider eingeleitet. So ist denn die scheinbare Schwäche dieser Zwergameise ihre Stärke geworden.

Unter unseren einheimischen Knotenameisen finden wir noch die sehr verbreitete Myrmica-Gattung. In Europa ist sie nur durch zwei Arten vertreten: durch die größere, in Arbeiterform 7—8 mm lange Myrmica rubida Latr. und die kleinere, in Arbeiterform nur 4—6 mm lange Myrmica rubra L., die in mehreren Varietäten vorkommt.

Die Vertreter der Myrmica-Gattung sind lichter oder dunkler rostrot oder auch rötlichgelb, haben also etwa dieselbe Farbe wie die vorher besprochene zwerghafte Diebsameise (Solenopsis fugax), die dem oberflächlichen Beschauer sozusagen als eine Miniaturausgabe der kräftigeren Myrmica-Gattung erscheinen mag.

Die große Art, nämlich die Myrmica rubida Latr., ist vielen Hochtouristen, wenn auch nicht dem Namen nach, so doch durch eine sehr bemerkbare Eigenschaft wohlbekannt und dadurch auch anrüchig geworden. Sie ist nämlich unter den mitteleuropäischen Arten die einzige, die mit ihrem am Ende des Hinterleibes befindlichen Stachel recht empfindlich stechen kann, während die übrigen Ameisen unserer Fauna bekanntlich die menschliche Haut wohl mit ihren Mundwerkzeugen beißen, aber nicht so stechen, daß man dadurch einen erheblichen Schmerz empfindet.

Dieser merkwürdigen Ameise begegnete ich in meiner

Jugend zum ersten Male auf den Gebirgsweiden der Hohen Tatra, oberhalb des Kurortes Tátrafüred. Ich war damals ganz verwundert darüber, daß eine Ameise einen so tüchtig entwickelten Giftstachel besitzt und mit ihm so kräftig und so schmerzerregend stechen kann. Allerdings ist ihr Stich nicht so giftig wie z. B. der unserer Honigbiene, immerhin aber so schmerzhaft wie der unserer kleineren wilden Bienen aus den Gattungen Andrena und Halictus. In der Ebene kommt Myrmica rubida wohl niemals vor; sie scheint ausschließlich an die höheren Gebirge gebunden zu sein. Manche meiner Bekannten, die Gebirgstouren gemacht hatten, stellten mir die Frage: „Wie kommt es, daß die Ameisen im hohen Gebirge Giftstachel besitzen, in den niedrigeren Tälern und im Flachlande hingegen nicht?" Diese Frage können wir einstweilen so beantworten: der Giftstachel ist auch bei der Myrmica rufa L., die im Gebirge ebenso wie in der Ebene zu Hause ist, entwickelt. Aber die Vertreter der Myrmica rubra sind verhältnismäßig klein, oft nur halb so groß wie die *nur* im Gebirge wohnende Myrmica rubida. Infolge der Kleinheit ihres Körpers ist auch ihr Giftstachel nur etwa halb so groß und dementsprechend auch nur halb so kräftig wie der der großen Art. Daher kann die allverbreitete Myrmica rubra nur Menschen mit sehr zarter Haut stechen; und wenn dies geschieht, so kann sie in die Stichwunde viel weniger Gift einspritzen als die große rubida. Die kleine Art verursacht also meistens nur ein Jucken, während ihre große Schwester schon einen empfindlichen Schmerz herbeiführen kann. Aber gegen kleine Tiere mag auch Myrmica rubra ihre Giftwaffe mit Erfolg verwenden. Auch bei anderen einheimischen Knotenameisen kommen Stechapparate vor, die jedoch schwach entwickelt sind.

Noch mehr zurückgebildet und zum Stechen ungeeignet finden wir den Stachel bei den *Drüsen-* oder *Schuppenameisen* (Formicidae), wo der Apparat nur dazu dient, *Ameisensäure* auszuspritzen; wir kommen bei jener Sippe darauf zurück.

Die Myrmica-Arten haben nicht umsonst eine Stechwaffe: sie sind sehr kampflustig und gleich bei der Hand, wo andere, größere Ameisen in eine Schlacht geraten. Sie wagen es dann, bis zur Stelle des Gemetzels vorzudringen und die getöteten oder auch nur verwundeten Kämpfer in ihr eigenes Nest zu schleppen. Die letzteren töten sie natürlich.

Die Stechapparate sind durchweg nur bei den weiblichen Individuen, also auch bei den Arbeitern (die „Soldaten" mit inbegriffen) entwickelt. Die männlichen Individuen sind vollkommen unbewehrt; sie haben auch keine Waffen nötig, weil ihr Leben von sehr kurzer Dauer ist, und weil nach dem Hochzeitsfluge das ganze, nun schon überflüssig gewordene Geschlecht der Männer dem unvermeidlichen Verderben entgegengeht. Die Wehrlosigkeit der Männer ist übrigens eine allgemeine Regel bei den Immen, wenn wir nämlich unter Wehrlosigkeit das Fehlen eines Giftstachels verstehen. Alle Grabwespen, wirklichen Wespen, Bienen, Hummeln usw. sind diesem Gesetze unterworfen.

Die Myrmica-Gattung bietet uns auch noch von einer anderen Seite Bemerkenswertes. Sie hat nämlich ihre Existenz teilweise mit den Blattläusen verbunden, hält sich diese als Melkkühe, die ihr einen süßen Saft liefern, und nähert sich in dieser Hinsicht der Lebensweise der Sippe der Formiciden, unter denen es die hauptsächlichsten „Blattlauszüchter" gibt. Über dieses interessante Schauspiel des Ameisenlebens werde ich später ausführlicher berichten. Die Myrmica-Arten pflegen den Blattläusen nicht auf die Bäume und Gesträuche frei nachzulaufen, wie es bei den Formiciden häufig der Fall ist; sie halten sich aber unterirdische, an den Pflanzenwurzeln lebende Blattläuse als Melkkühe. Sie genießen übrigens den süßen Saft auch solcher oberirdischer Blattläuse, die an den von Blättern bedeckten Stammteilen verborgen sind. So fand ich in Ungarn junge Onopordon-Pflanzen und in Tirol andere Distelgewächse, deren Stamm noch ganz von jungen Blättern umhüllt war; als ich diese Blätterhülle auseinandernahm, entdeckte ich darunter Kolonien von Blattläusen und zwischen ihnen ganze Scharen von Myrmica rubra, die nun eiligst in ihre an der Wurzel der betreffenden Pflanze angelegten Gänge flohen.

Eine besonders eigentümliche Gattung der Knotenameisen lebt in Südeuropa, die dadurch auffällt, daß der herzförmige, in eine Spitze auslaufende Hinterleib nicht an seinem vorderen Teile mit dem aus zwei Knoten bestehenden Stiele verbunden ist, sondern auf seinem oberen Teile, wo sich ein nabelartiger Eindruck befindet. (Abb. 10.) Demzufolge kann diese Gattung den Hinterleib nach oben wenden, wie die Kurz-

Abb. 10. Hinterleib der Nabelameise

flügler (die Staphylinіden) unter den Käfern, und zwar so, daß die Spitze des Hinterleibes den Kopf der Ameise berührt. Die übrigen Ameisen wenden ihren Hinterleib, wenn sie stechen wollen, ab- bezw. einwärts. Diese Beweglichkeit des Hinterleibes kommt dieser Gattung, die den wissenschaftlichen Namen Cremastogaster erhalten hat, und die ich „Nabelameise" nenne, bei ihren Kämpfen zugute; sie kann dann ihren Gegner nicht nur leichter stechen, sondern auch leichter mit dem Gifte ihrer Drüsen bespritzen, was besonders gegen größere Feinde ein wirksames Mittel ist. In den Mittelmeerländern, schon von Fiume abwärts durch ganz Dalmatien und Italien, findet man die Cremastogaster scutellaris, eine schwarze Nabelameise mit blutrotem Kopf, die besonders in den Ölbaumanlagen überall vorkommt. Dalmatien beherbergt auch noch eine andere, aber winzige, ganz schwarzbraun gefärbte Art dieser Gattung, nämlich Cremastogaster sordidula.

* * *

Diese Arbeit hat zwar den Hauptzweck, den Leser mit dem Leben der europäischen Ameisen bekannt zu machen. Wir dürfen aber die wunderbaren Erscheinungen, die sich im Leben der exotischen Ameisen abspielen, nicht ganz vernachlässigen, weil wir sonst nur ein sehr unvollkommenes Bild der Rolle geben würden, die diesen Tierchen im Naturhaushalte zugewiesen ist.

Das Ameisenleben erreicht nämlich die volle Blüte seiner Entwicklung, die höchsten Stufen der Intelligenz, in den heißen Ländern.

Die heute in Europa lebenden Ameisen sind nur geringe Überbleibsel jener Ameisenfauna, die in uralten Zeiten hier geherrscht hat. Als bei uns noch eine tropische Vegetation sich ausbreitete, gab es auch ein regeres und mannigfaltigeres Ameisenleben. Die bekannte Fundstelle zu Radoboj in Kroatien beweist das zur Genüge. Man hat dort bisher mehr fossile Ameisenarten gefunden, als heute ganz Europa aufzuweisen vermag.

Wir werden daher das Wichtigste über die exotischen Ameisen ebenfalls mitteilen.

Ernteameisen sind in verschiedenen exotischen warmen Ländern bekannt; in Amerika sind sie sogar noch um einen Schritt weiter gekommen: zu ihren Arbeiten gehört

dort nicht bloß die Ernte, sondern auch die Pflanzenzucht. Deshalb nennt man diese interessanten Knotenameisen „Agrikulturameisen" (agricultural ants).

Buckley (1860) und Lincecum (1861) beschrieben amerikanische Ameisen, die nicht bloß Körner ernten, sondern auch Körner säen und diese Saat sorgfältig pflegen. H. Chr. Mc Cook, ein Priester der Presbyterianerkirche in Amerika, las diese Abhandlungen, die man 16 Jahre hindurch für Fabeln hielt, und entschloß sich im Sommer 1877, seine Ferienzeit darauf bezüglichen Untersuchungen im Staate Texas zu widmen. Er fand dort zahlreiche Kolonien der Art Pogonomyrmex barbatus und überzeugte sich, daß sie eine wirkliche Ernteameise ist. Außerdem bemerkte er, daß bei den meisten Nestern innerhalb einer gewissen Zone immer nur eine Pflanzengattung wuchs, und zwar das sogenannte „Nadelgras" (Aristida). Pogonomyrmex barbatus sammelt nämlich mit Vorliebe den Samen von Aristida stricta und Aristida oligantha. Es ist jedoch zu bemerken, daß die Umgebung nicht aller Nester mit dieser Pflanze bestellt war; bei vielen Nestern sah man gar keinen Pflanzenwuchs, weil die Ameisen die ganze Vegetation kreisförmig ausgerottet hatten. Abb. 11 entnehmen wir dem Werke dieses Forschers; man sieht, daß in der Mitte eine kreisförmige Stelle ganz kahl gemacht ist, während sich rund herum eine mit Aristida bestandene Zone befindet.

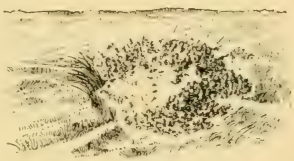


Abb. 11.
Ameisenreis-Garten.

Wegen der Vorliebe der Ameisen für diese Pflanze heißt das Nadelgras auch „Ameisenreis". Es fragt sich aber, weshalb bei manchen Nestern der Boden in größerem Umkreise von Pflanzenwuchs ganz gesäubert und nicht einmal mit „Ameisenreis" besiedelt ist. — Lincecum erklärte diese eigentümliche Erscheinung dadurch, daß weidende Rinder bei diesen Nestern die schon in Halm geschossenen Nadelgräser abweideten; da den Ameisen die übriggelassenen Stengel vollkommen unnütz wären, rotteten sie auch diese aus, so daß der kreisförmige Hof des Nestes ganz pflanzenleer würde.

Mc Cook überzeugte sich davon, daß sie den Samen der in ihrem kultivierten Garten gewachsenen Nadelgräser

sorgfältig sammelten und eintrugen. Ob nun die Ameisen den Ameisenreis vorsätzlich säen oder ob er beim Eintragen zufällig fallen gelassen wird und unter Erdkrumen gelangt, wo er dann keimt, mag dahingestellt bleiben. Als ich von Moggridges Beobachtungen sprach, erwähnte ich, daß die Ameisen bei ihren Erntezügen, wahrscheinlich vom Regen überrascht, eine Anzahl Körner verlieren, die — vom Regenguß eingeschlemmt — später keimen; die so entstandenen Pflanzen lassen in der Folge die Karawanenrichtungen dieses vorsorglichen Volkes von weitem erkennen. Möglich, daß es mit den Nadelgraskulturen von Pogonomyrmex dieselbe Bewandtnis hat. Jedenfalls ist aber als festgestellte Tatsache zu betrachten, daß sie aus ihrem Garten alle anderen Pflanzen ausjäten und nur jene einzige Gattung, die ihnen „Ameisenreis" liefert, schonen. Das ist nun unbestreitbar schon an und für sich eine Pflanzen- und Bodenkultur im buchstäblichen Sinne des Wortes.

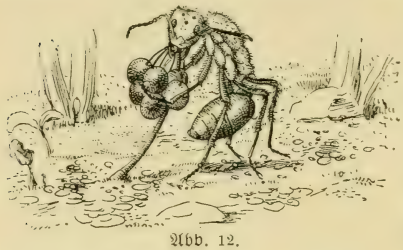


Abb. 12.

Diese amerikanische Art ist also um einen Schritt weiter gekommen als die südeuropäischen und überhaupt die paläarktischen Ernteameisen. Und es wäre gar nicht zu verwundern, wenn wir in der Folge Nachricht erhielten, daß gewisse Ameisen Samen ganz regelrecht in den Boden verpflanzen.

Merkwürdig ist allerdings, daß Pogonomyrmex barbatus nur die Gattung Aristida in ihrer unmittelbaren Nähe wachsen läßt,

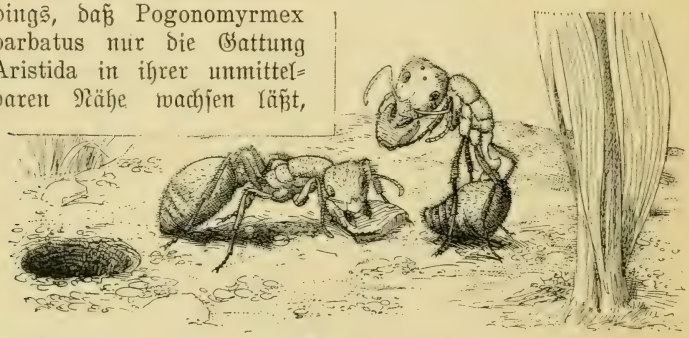


Abb. 13.

obwohl sie den Samen auch vieler anderer Pflanzen in ihren unterirdischen Kammern aufspeichert, z. B. den von Buchlae dactyloides, von Panicum, Croton, Paspalum, Polygonum, Evanogrostis, ferner von Wolfsmilcharten, Malvaceen usw.

Von den Mc Cookschen Aufnahmen wollen wir hier noch einige den Leser interessierende wiedergeben: eine Ameise, die gerade den Fruchtstand einer Hirsenart abbeißt (Abbildung 12); eine, die aufrecht stehend, eine andere, die in gewöhnlicher horizontaler Stellung (Abbildung 13) Körner leckt. Dann die possierlichen Stellungen in Abbildung 14, die uns hängende und sich putzende Individuen vorführen.

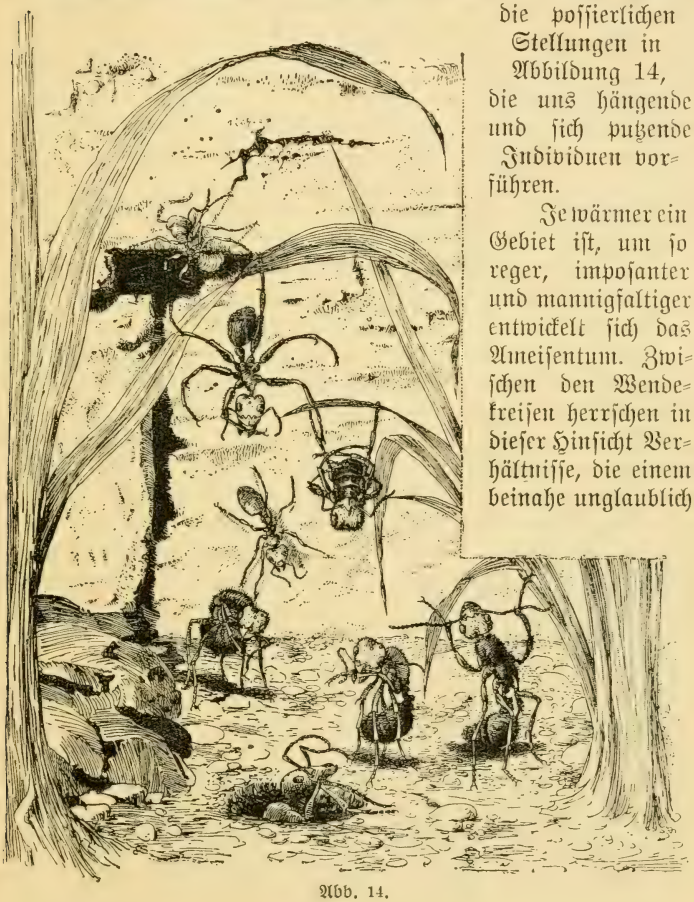


Abb. 14.

Je wärmer ein Gebiet ist, um so reger, imposanter und mannigfaltiger entwickelt sich das Ameisentum. Zwischen den Wendekreisen herrschen in dieser Hinsicht Verhältnisse, die einem beinahe unglaublich

erscheinen. Solche Beispiele von tropischen Wundern bieten uns unter anderen die

Blattschneiderameisen.

Die Reisenden, die die Natur einer etwas eingehenderen Beachtung würdigen, bemerken oft, wie arg das Laub vieler Bäume im tropischen Amerika zerstört und zerfressen ist, wie wenn jahraus, jahrein ein ununterbrochener Maikäferfraß stattfände. Genauere Untersuchung zeigt aber, daß die Urheber dieser Schädigung keine Käfer, auch keine Raupen, sondern Ameisen sind. Solche Blattverwüster gibt es unter den europäischen Ameisen nicht. Die Brasilianer nennen diese Blattschneider Sauba- (Saivba-) Ameisen; in der zoologischen Nomenklatur hat die betreffende Gattung den Namen Atta erhalten. Die Prozessionen der Atta-Arten sind im tropischen Amerika nicht selten zu sehen; Hunderte von Saubaameisen eilen nebeneinander heim, mit emporgehaltenen Blattstückchen, die sie teils aus Baumkronen, teils von Gesträuchen, teils von krautartigen Pflanzen geraubt haben. Sie lieben es, diese Blattstücke, die mitunter die Größe einer kleinen Münze haben, so über ihrem Kopfe zu halten, als trügen sie Schirme, weshalb sie scherzhafterweise auch „Sonnenschirmameisen" genannt werden.

Die sich meist in einer Schlangenlinie bewegende Prozession besteht nicht bloß aus blatttragenden Individuen, die heimkehren, sondern auch aus leer ausgehenden Individuen, die in der entgegengesetzten Richtung, also zu dem Baume oder Strauche eilen, der geplündert wird.

Diese Blattschneiderameisen bauen sich mitunter Nester, die, mit ihrem Körpermaße verglichen, riesig groß erscheinen; es kommen Erdhügel von 30 m Umfang vor, unter denen die Atta-Arten zahllose unterirdische Gänge haben.

Über den Zweck dieser Blattschneiderei herrschte bis in die letzte Zeit Ungewißheit. Bates glaubte, die eingetragenen Blattstücke würden für Bauzwecke, namentlich zur Herstellung unterirdischer Wölbungen verwendet. Mc Cook war der Meinung, daß die Blattschneider aus den zerkauten Blättern eine Art von Papiermaché (ebenfalls für Bauzwecke) bereiten. Th. Belt sprach sich in den siebziger Jahren dahin aus, daß die zusammengetragenen und zerkauten Blätter das Substrat für Pilze seien, und daß sich diese Ameisen von den so gezüchteten Pilzen nährten. Obwohl

auch A. F. W. Schimper bei Blumenau in Brasilien die von den Ameisen eingetragenen Blattmassen von Pilzen durchwuchert fand, glaubte er doch nicht, daß diese Pilzformationen den Ameisen als Nahrung dienen könnten. Über die Beltsche Ansicht äußerte er sich folgendermaßen: „Die etwas abenteuerliche Vermutung entbehrt jedoch jeder Begründung."

Die jüngste Zeit hat nun diese Begründung herbeigeführt, und heute wissen wir, daß die Beltsche Ansicht richtig war und daß die in Verwesung übergehenden Blattmassen den Blattschneiderameisen tatsächlich als

Pilzgärten

dienen.

Ein Botaniker, Alfred Möller, der sich behufs mykologischer Studien nach Brasilien begeben hatte, beobachtete daselbst in der Umgebung von Blumenau (Prov. Santa Caterina) drei Blattschneiderarten (Atta discigera, hystrix und coronata). Diese tragen die Pflanzenblattstücke in ihre unterirdischen Höhlen und zernagen sie zu breiartigen, formlosen Klümpchen, die sie aneinanderreihen. In der kürzesten Zeit wird diese Masse von zahllosen dünnen Pilzfäden durchdrungen. Den Pilzfäden entsprießen rundliche Körperchen, meistens mehrere beisammen, und dann ähneln sie, mit dem Vergrößerungsglas betrachtet, kleinen Kohlrabihäufchen. Eben diese kohlrabiartigen Anschwellungen bilden die Nahrung der Blattschneider, und zwar, wie Möller beobachtet hat, die ausschließliche Nahrung. Wenn sie ohne solche Pilznahrung in Gefangenschaft gehalten werden, so verhungern sie lieber, als daß sie irgendeine andere Nahrung genießen würden. Abb. 15 zeigt uns, nach Dr. Jak. Hubers Aufnahme, die Fäden dieses Pilzes und die kopfartigen Gebilde an deren Enden, die den Ameisen als Nahrung dienen.

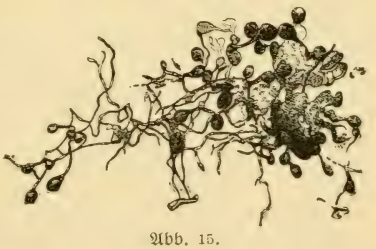


Abb. 15.

Wenn man von dem „Pilzgarten" der Blattschneider nur ein Stückchen wegnimmt und außerhalb des Nestes legt, so kommen gleich einige Arbeiter herbei, tragen es in den Bau zurück und fügen es der pilztragenden Masse an. Über-

siedelt die betreffende Ameisenkolonie an einen anderen Ort, so nimmt sie die ganze Masse bis zum kleinsten Reste mit sich. Die pilztragende Masse oder — wie man sie heute allgemein nennt — der „Ameisenpilzgarten" ist im Inneren, wo die vollwüchsigen Ameisen beschäftigt sind und wo auch ihre Larven und Puppen lagern, mit Höhlen und Gängen badeschwammartig durchsetzt. In der tropischen Hitze wächst der Pilz so schnell, daß die Blattbreistücke, die morgens der Masse angefügt werden, abends schon mit Pilzfäden durchwuchert sind.

Möller überzeugte sich, daß der von den Ameisen gezüchtete Pilz ein Hutpilz ist, der auf 24 cm hohen Stielen Hüte entwickelt; diesen Pilz nannte er Rozites gongylophora.

Das Eintragen und Zerkauen der Pflanzenblätter ist nicht die einzige Arbeit dieser Ameisengärtner. Denn auffallenderweise kommen in ihren Pilzgärten außer diesem einzigen Pilze gar keine anderen Organismen vor, die sich doch sonst in einem so günstigen Nährboden gewiß zahlreich einnisten würden. Es kann also kaum bezweifelt werden, daß diese Atta-Arten ausschließlich den genannten Nährpilz wuchern lassen, hingegen alle übrigen, in verwesenden oder gärenden Stoffen sonst wachsenden Pilze fernzuhalten wissen. Wie sie das erreichen, bleibt vorläufig ein Rätsel; denn daß sie mikroskopisch kleine Sporen und dergleichen entfernen, sozusagen ausjäten könnten, erscheint uns unglaublich.

Die letzten Jahre haben uns überaus merkwürdige Aufklärung darüber verschafft, wie die jungen befruchteten Königinnen der Blattschneiderameisen neue Kolonien gründen. Die Erscheinungen, die sich dabei abspielen, sind ebenso verblüffend, wie die Pilzkultur selbst.

Diese neuesten Versuche und Beobachtungen hat Professor E. Göldi in Pará (Brasilien) im Jahre 1904 begonnen und deren Fortsetzung Dr. Jakob Huber zugewiesen, der sie 1905 zu einem vorläufigen Abschluß brachte. Als Versuchstier wurde die allbekannte Blattschneiderart Atta sexdens gebraucht.

Da es kaum zu bezweifeln war, daß die jungen befruchteten Königinnen, wenn sie sich behufs Gründung eines neuen Staates in die Erde vergraben, den Pilz Rozites gongylophora irgendwie mit sich nehmen müßten, sollte dies zunächst klargestellt werden. Schon 1898 untersuchte v. Jhering solche jungen Königinnen, die sich aus dem Mutternester behufs Gründung einer neuen Brut zu entfernen im Begriffe waren.

Er fand, daß jedes junge Weibchen im hintersten Teile der Mundhöhle eine 0,6 mm große, lockere Kugel, die aus zerkauten Pflanzenblättern und den damit verbundenen Fäden des Pilzes Rozites gongylophora besteht, aus dem Mutternneste mit sich nimmt. Die junge Königin trägt also das unentbehrliche „Pilzsaatgut" im Munde, wie der Hamster die gesammelten Körner.

Abb. 16.

E. Göldi und Jak. Huber haben sich von der Richtigkeit dieser Angabe überzeugt, und der letztere Forscher hat den Durchschnitt des Kopfes einer solchen Königin abgezeichnet. Diese Zeichnung sehen wir in Abb. 16 wiedergegeben; die Kugel in der Mitte birgt das Pilzsaatgut

Wenn nun die Königin von ihrem kurzen oberirdischen Leben, während dessen ihr sonniger Hochzeitsflug stattfand, Abschied genommen und sich für immer in den dunklen Schoß der Erde vergraben hat, um als „Staatsgründerin" ans Werk zu gehen, so bereitet sie sich zunächst eine kleine, reinliche Höhle. Die vier Flügel, die ihren Brautflug in der herrlichen, von Sonnenstrahlen tropisch beleuchteten und erwärmten Luft ermöglichten, hat sie schon verloren. Von der Sonne, dem blauen Himmel, der blühenden, grünenden Pflanzenwelt hat sie für die Ameisenewigkeit Abschied genommen. Sie wird von nun an bis zu ihrem Lebensende ein Troglodytenwesen, eine Höhlenbewohnerin sein. Ihre Kinder, Enkel und Urenkel werden als Arbeiter täglich hinausgehen ins lichte oberirdische Paradies — die Königin selbst aber entsagt solchem Genusse fürs ganze übrige Leben, um sich den schweren Pflichten der Staatsmutter zu opfern. Das ist das Loos nicht nur der Blattschneiderkönigin, sondern aller Ameisenweibchen überhaupt.

Ist ihre Erdklause fertig, so kommt die Reihe an den Pilzknäuel, den sie mitgebracht hat: dieser wandert aus dem Munde auf den Boden der neuen Behausung. Er mißt nur etwa $^1/_2$ mm im Durchmesser, ist also nicht größer als der Kopf einer dünnen Stecknadel; und da sich in der Erdhöhle für den Pilz keine weitere Nahrung findet, so ist einstweilen von dieser Seite das tägliche Brot der jungen Brut nicht zu erwarten. Die Nahrung für den Pilz und für die ersten

Kindlein muß vorläufig die Königin hergeben. Könnte sie sprechen, so dürfte sie nun mit vollem Rechte sagen: „Omnia mea mecum porto“ (Alles, was ich brauche, trage ich bei mir). Das führt auch uns zur Erkenntnis, daß es seine guten Gründe hat, wenn die weiblichen Ameisen, nämlich die Königinnen, meistens so riesig groß sind im Verhältnis zu den Arbeitern. Ihr Hinterleib ist eben ein geräumiger, großer Sack, vollgefüllt mit Eiern.

Die Beobachtungen der letzten 3—4 Jahre haben hinsichtlich der Verwendung dieser großen Eiermenge einen allgemeinen Irrtum beseitigt. Früher nahm man an, daß die Eier ausschließlich dazu dienten, um aus ihnen Larven zu züchten. Heute wissen wir, daß die Königin, die ihre einmal bezogene unterirdische Wohnung nie mehr verläßt, folglich auch keine Nahrung eintragen kann, wenn ihr keine andere Hilfe geleistet wird, sich selbst und ihre erste Brut mit den Eiern ernähren muß, die sie in ihrem Leibe mitgebracht hat.

Göldi hat schon 1904 bei der neueingerichteten Königin von Atta sexdens neben unversehrten Eiern auch viele zerbrochene gefunden und glaubte hieraus schließen zu dürfen, daß mit dem Inhalte dieser Eier das mitgebrachte Pilzsaatgut genährt würde. Genauere Beobachtung mittels Vergrößerungsglases überzeugte aber im darauffolgenden Jahre Dr. Jak. Huber, daß der mitgebrachte Pilz allerdings gedüngt wird, jedoch nicht mit dem Inhalte der zerbrochenen Eier, sondern mit den Exkrementen der Königin. Dieses Exkrement ist im vorliegenden Falle bloß eine gelbliche Flüssigkeit, die auf den Pilzballen gebracht wird, worauf der Pilz zu wachsen beginnt. Da die strengste Sparsamkeit angezeigt ist, dienen Eier nur zur Brut und als Ameisennährstoff. Ein Teil der abgelegten Eier dient der Königin selbst als tägliche Speise; ein Teil wird geschont, und aus diesem kommen die Jungen zum Vorschein; der größte Teil dient aber zum Füttern dieser jungen Brut. Dr. J. Hubers Untersuchungen zeigten, daß, solange keine jungen Arbeiter zustande kommen, nur etwa ein Zehntel der abgelegten Eier als Brutmaterial dient, neun Zehntel dagegen werden als provisorisches Futter verbraucht.

Abb. 17.

Abb. 17 (von Dr. Jak. Huber) führt uns vor, wie die

Larven die Eier, die ihnen von der Mutter zum Munde hingesteckt werden, aussaugen. Eine größere Larve ist imstande, den Inhalt eines Eies binnen 3—5 Minuten ganz zu verzehren.

Aus den ersten Larven bezw. Puppen entstehen Arbeiter, die eine Art Zwergkaste vertreten: sie sind nur 2—3 mm lang. Bei ihrem Erscheinen erzeugt der Pilz, der bis dahin natürlich nicht energisch zu wachsen vermochte, noch immer keine „Kohlrabihäufchen". So werden denn auch noch die ersten kleinen Arbeiter ebenfalls von der Mutter mit Eiern gefüttert. Auch sie düngen den Pilz mit ihren Exkrementen, damit er nicht abstirbt. In den folgenden Tagen erscheinen endlich einige größere Arbeiter; diese bereiten sich alsbald einen Ausgang aus der Höhle zum Tageslicht, beginnen oberirdisch das Blattschneiden, tragen die Blattstücke heim, die von den Zwergarbeitern sogleich zerkaut und dem noch primitiven Pilzgarten angefügt werden. Von nun an wächst der Pilz natürlich rascher, der unterirdische Ameisengarten nimmt rapid an Umfang zu, die Kohlrabihäufchen beginnen sich massenhaft zu bilden und liefern von nun an die ausschließliche Nahrung der Larven, sowie der erwachsenen Bürger des neuen Staates.

Aus dem obigen ist ersichtlich, daß die Arbeiter den jungen Weibchen, indem sie diese schon vom Larvenstadium an durch reichliches Futter zu Riesengröße aufzüchten, so die für die erste Brut nötige Nahrung gleich mitgeben; und zwar in der bequemsten, dauerhaftesten Form, nämlich in der von Eiern, deren Inhalt im mütterlichen Körper nicht verdirbt, sondern täglich frische Kost liefert.

Die Ernährung der ersten Brut mittels Eier scheint übrigens nicht auf die tropischen Blattschneiderameisen beschränkt zu sein. Auch bei europäischen Arten glauben Janet und Forel annehmen zu dürfen, daß alleinstehende Königinnen die erste Brut im Notfalle mit dem Inhalte ihrer Eier nähren, weil namentlich Forel ein Verschwinden der abgelegten Eier beobachtete.

Das oben Mitgeteilte bezieht sich auf solche Weibchen, die auf sich allein angewiesen sind. Es gibt aber viele Fälle, in denen gleich anfangs sich einige Arbeiter der jungen Königin zugesellen und ihr behilflich sind. Dann werden gleich von Anfang an Blattstücke eingetragen; somit braucht von den Eiern nur eine geringe Anzahl zur Nahrung

vergeudet zu werden, dafür kann um so mehr als Brutmaterial dienen.

In neue, ferne Gebiete kann sich aber die Art meistens nur mittels *alleinstehender* Königinnen verbreiten, die in die neuen Gelände während des Hochzeitsfluges durch Stürme verschlagen werden. *Das Auswandern in größere Entfernungen, das Erobern neuer Gebiete bedingt die Ernährung der Erstlinge der Brut mit den Eiern der Mutter.*

Die Blattschneiderameisen sind den Bäumen in ihren Heimatländern stellenweise überaus schädlich. Im allgemeinen sind die im tropischen Amerika einheimischen Bäume minder gefährdet als die aus anderen Weltteilen dahin eingeführten. Die hochgradige Schädlichkeit dieser Ameisen besteht in ihrer riesigen Zahl, die von dem tropischen Klima bedingt ist. Die Brasilianer sagen vielleicht nicht mit Unrecht, daß die Ameisen die eigentlichen Beherrscher ihres Landes seien, nicht die Menschen.

Von den in die Neue Welt eingeführten Pflanzen geben die Blattschneider besonders den Orangen-, Granat- und Kaffeebäumen, ferner Rosenstöcken und dem Kohl den Vorzug. Überhaupt ist die Mehrzahl der aus der Alten Welt stammenden Pflanzen den Angriffen der Atta-Arten dermaßen ausgesetzt, daß die Kultur solcher Fremdlinge dort stellenweise, besonders im Inneren des Reiches, sogar unmöglich wird. Deshalb hat man die Vertilgung dieser Ameisen behördlich verordnet (jedoch ohne merkbaren Erfolg).

Der Umstand, daß die eingeführten Pflanzen von den Blattschneidern mehr zu leiden haben als die einheimischen, weist schon darauf hin, daß die letzteren sich einige *Schutzmittel* erworben haben. Das führt uns zu dem interessanten Kapitel der sogenannten

Ameisenpflanzen

hinüber.

Es ist möglich, daß die in Brasilien einheimischen Pflanzen teilweise solche Verbindungen enthalten, die dem Geschmacksinne der Ameisen minder angenehm sind als die in den fremden Pflanzen vorkommenden. Dieser Schutz ist aber nicht vollkommen erfolgreich; für manche Bäume haben sich viel energischere Retter in der Not gefunden, und zwar *in der Form anderer Ameisenarten.*

Diese Bäume stellen also den Ameisen, die sie schädigen, gleichwertige Gegner entgegen, wie das von Belt, Fritz Müller und Schimper ausführlich beschrieben worden ist.

Unter diesen beschützten Bäumen sind in erster Linie Arten der Gattungen Cecropia und Acacia zu nennen. Sehr interessant sind die Verhältnisse bei den in Brasilien sehr gemeinen Kekropien, die volkstümlich „Imbauba"-Bäume (Abb. 18) heißen, besonders bei Cecropia adenopus, sciodaphylla, peltata usw.

In ihnen pflegen Ameisen ihre Wohnung zu nehmen, die zur Gattung Azteca gehören, und zwar, nach Forel, die Arten: Azteca Emeryi For. und Azteca Mülleri Emery.

Abb. 18.

Die befruchtete Aztekenkönigin dringt oberhalb eines Blattstielansatzes in einen jungen Ast ein. In Abb. 19 sehen wir ein Aststück mit dem Bohrloch, durch das die Königin eingedrungen ist. In Abb. 20 ist der Längsaufschnitt eines jungen Astes wiedergegeben, der uns zeigt, daß das Innere der Äste hohl und durch Querwände in Kammern geteilt ist. Eine wirklich ideale Einrichtung für Ameisenkolonien!

Hat sich die befruchtete weibliche Ameise in eine solche Astkammer hineingearbeitet, so heilt das Bohrloch wieder zu; aber das Gewebe der Vernarbung bildet an der Innenseite ein aufgedunsenes, saftiges Gewebe, das der Königin und den ersten Larven, die sie dort zur Welt bringt, als Nahrung dient. Außerdem pflegen mit der weiblichen Ameise gleichzeitig weiße Schild-

läuse einzudringen, die den Saft des Gewebes innerhalb der Kammer saugen und eine honigartige Flüssigkeit ausscheiden, von der sich die Königin ebenfalls nährt.

Haben sich nun die ersten jungen Arbeiterameisen entwickelt, so beißen sie das vernarbte Eingangsloch wieder durch, suchen auch im Freien Nahrung und halten die Pforte in der Folge als ständigen Ein- und Ausgang immer offen.

Diese Aztekenameisen sind sehr kampfbereite Geschöpfe. Wo sie sich eingenistet haben, erlauben sie keinen fremden Ameisen Zugang. Das Laub von Kekropien also, in denen sie wohnen, bleibt den Blattschneiderameisen eine verbotene Frucht. Man darf daher die Azteca-Arten mit vollem Rechte „Schutzameisen" nennen, und unter diesem Namen wollen auch wir sie hier des weiteren besprechen. Nicht nur fremde Ameisen, sondern auch die meisten übrigen Insekten werden ferngehalten, immerhin aber einige Kerfe, teils Käfer, teils Raupen, geduldet. Welche Bewandtnis diese letztere Erscheinung hat, ist noch nicht aufgeklärt.

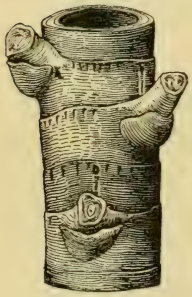


Abb. 19.

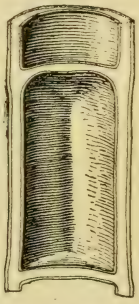


Abb. 20.

Die meisten Imbaubabäume sind von Schutzameisen bewohnt; nur selten fehlen ihnen diese Schutztruppen. Und solche von Schutztruppen nicht bewohnten Bäume kann man größtenteils schon von fern erkennen, weil deren Laub von den Blattschneidern geraubt und ihre Krone kahlgefressen ist.

Wir sind aber mit diesen wunderbaren Verhältnissen noch bei weitem nicht zu Ende! Schimper forschte unermüdlich nach einer Cecropia-Art, die überhaupt keine Schutzameisen hat. Bei einer Exkursion, die er mit seinen Freunden Dr. Schenck und Dr. Schwacke in die Wälder des Corcovadoberges bei Rio de Janeiro machte, fand er endlich das Gesuchte. Dort wuchs in zahlreichen Exemplaren eine Art, die ganz frei von Ameisen war; aber wohl gemerkt: frei ebenso von Schutz- wie von Blattschneiderameisen! Das letztere sah man sofort, weil das Laub unversehrt war.

Die Ursache dieser Immunität konnte leicht ermittelt werden: die Stamm- und Astbildungen dieser Cecropia-Art haben nämlich mit Wachs überzogene, überaus glatte Oberflächen (ebenso wie Ricinus), und diese Eigenschaft macht den Ameisen das Emporklettern unmöglich.

Hier taucht nun unwillkürlich diese Frage auf: Leben diese Schutzameisen nur deshalb in den Imbaubabäumen, weil sie in ihnen eine bequeme Heimstätte finden? Ähnliche Heimstätten würden sie ja doch auch anderwärts finden.

Indem wir diese Frage im folgenden beantworten, führen wir dabei dem Leser Tatsachen vor Augen, die noch überraschender und wunderbarer sind als das, was wir über diese Verhältnisse bisher mitgeteilt haben.

Die Blattstiele der von Ameisen beschützten Imbaubabäume sind samtartig behaart. Diese Behaarung erstreckt sich nicht auf den ganzen Stiel, sondern nur auf einige Quadratzentimeter an der Basis der Unterseite. Zwischen den Haaren entwickeln sich kleine ei- oder birnförmige Körper, die Insekteneiern ähneln. Sie fallen leicht ab. Schüttelt man einen Ast und hält einen umgekehrten Schirm darunter, so rieselt eine Art feiner Regen in den Schirm; aber kein Regen von Wassertropfen, sondern von zahlreichen solchen kleinen Körperchen.

Diese eigentümlichen Gebilde hat man nach dem Entdecker (Dr. Fritz Müller) „Müllersche Körperchen" benannt. Höchst interessante Ergebnisse hat die chemische Analyse dieser merkwürdigen Gebilde geliefert. Es zeigte sich nämlich, daß sie sehr reich an Eiweißstoffen, sowie an fettem Öle sind und in dieser Eigenschaft nur von den Samen, Sporen und Brutknospen der Pflanzen erreicht werden, also von Produkten, die zur Entwicklung junger Pflanzen bestimmt sind. Diese überaus nahrhaften Müllerschen Körperchen bilden nun die Hauptnahrung der Schutzameisen, und mit dieser köstlichen Nahrung ketten die Cecropia-Bäume die Azteca-Arten — als Schutztruppen und Verbündete — an ihre eigenen Interessen.

Daß die Müllerschen Körperchen wirklich zum Anlocken der Ameisen dienen, dafür spricht zum Überfluß auch noch der Umstand, daß die glattästigen Kekropien, auf denen, wie oben erwähnt wurde, keine Ameisen emporklettern können, keine solchen Gebilde erzeugen. Man nennt also die Müllerschen Körper mit vollem Recht und sehr treffend auch „Ameisenbrötchen".

In Abb. 21 sehen wir einen Kekropienblattstiel (vergrößert) gezeichnet. Zwischen den Haaren zeigen sich drei größere und zwei kleinere eiförmige Müllersche Körper. Das Bild zeigt also zugleich, daß die Ameisennahrung fortwährend nachwächst; fallen die vollwüchsigen ab oder werden sie von den Aztekenameisen heimgetragen, so bilden sich unter den Haaren immer wieder neue, die nach einigen Tagen schon reifen. Anfangs haben sie einen dünnen, sehr feinen Stiel, der aber bei der Reife vertrocknet und infolgedessen zerreißt.

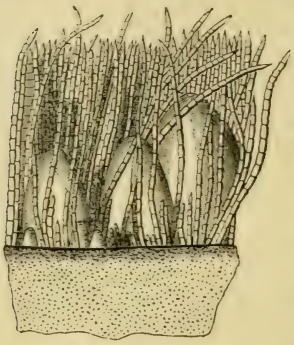


Abb. 21.

So ist also dafür gesorgt, daß dieses Lockmittel sich fortwährend von neuem bildet, damit die Ameisen ihre tägliche Nahrung ernten können und damit sie bei diesen fortwährenden Erntearbeiten die geplanten Angriffe der Blattschneiderameisen sogleich bemerken und vereiteln.

Auch an Acacia-Arten hat man nicht nur im tropischen Amerika, sondern außerdem in verschiedenen anderen Gebieten der Erde ähnliche Verhältnisse entdeckt. Diese Bäume haben bekanntlich Stacheln, und zwar in der Regel kurze, die aus einem dichten, harten, holzigen Gewebe bestehen. Gegen weidende Säugetiere können auch nur solche festen und kompakten Stacheln zuverlässigen Schutz gewähren.

Abb. 22.

Ausnahmsweise gibt es aber Acacia-Arten, deren Stacheln abnorm groß, bei der Basis sehr verdickt und inwendig hohl sind.

Gegen Säugetierfraß vermögen diese hohlen, dünnwandigen Stacheln an und für sich keinen erfolgreichen Schutz zu gewähren, um so weniger, als sie in der Jugend längere Zeit weich bleiben. Tatsächlich haben aber diese Stacheln ihre ursprüngliche Rolle mit einer anderen vertauscht, sind jedoch dabei immerhin vorzügliche Schutzmittel geblieben. Diese sozusagen aufgeschwollenen Stacheln beherbergen nämlich ebenfalls Ameisenkolonien.

Abb. 22 zeigt uns einen Ast von Acacia spadicigera, die

Abb. 23.

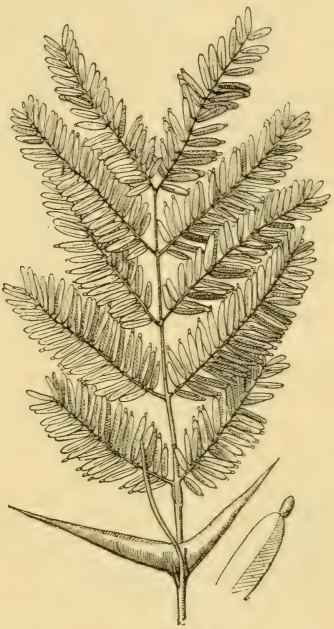


Abb. 24.

in den Tropengegenden Amerikas heimisch ist, mit solchen befremdend angeschwollenen Stachelgebilden. An der Stachelspitze sieht man auch das Ein- und Ausgangsloch der Ameisen.

Eine andere Art dieser Baumgattung, die ebenfalls amerikanische Acacia sphaerocephala, führen uns die Abbildungen 23 und 24 vor Augen. Das letztere Bild gibt ein Blatt dieser Art wieder. Die Ameisen, die in diesen Stacheln nisten, gehören der Gattung Pseudomyrma an. Es leben aber anderwärts auch Ameisen der Gattungen Cremastogaster,

Cryptocerus, Camponotus und Prenolepis in ähnlichen Stachelwohnungen. Sie schützen den betreffenden Baum nicht bloß gegen Blattschneiderameisen, sondern auch gegen weidende Säugetiere. Trotz ihrer Kleinheit sind die Pseudomyrmen überaus kühn, wild und können empfindlich stechen. Bei jeder fremden Berührung des betreffenden Baumes stürzen sie wütend hervor und überfallen den Störenfried, den zweifüßigen ebenso wie den vier- und sechsfüßigen.

Ich bitte nun den Leser, das Akazienblatt der Abb. 24 genauer zu betrachten. An der Spitze einer Anzahl der Blättchen wird er winzige eiförmige Gebilde finden. Nach dem Entdecker nennt man sie die „Beltschen Körperchen". Sie entsprechen den Müllerschen Körperchen der Imbaubabäume, weil sie, wie diese, reichlich Eiweißstoffe enthalten und so eine sehr gesuchte Ameisennahrung abgeben. Sie sind also ebenfalls richtige „Ameisenbrötchen".

Außer diesen eiweißhaltigen Gebilden der Blättchenspitzen bilden sich aber an der Basis der Blätter auch noch napfförmige Nektarien (Saft- oder Honigdrüsen). In diesen sammelt sich eine zuckerhaltige Flüssigkeit an, die in Ameisenkreisen natürlich eine ebenfalls sehr beliebte Leckerei ist, denn die meisten Ameisen sind in alles närrisch verliebt, was nach Zucker schmeckt.

Die Blattnektarien scheiden einen ebensolchen süßen Nektar aus, wie die Blüten so vieler Pflanzen, die von Bienen und anderen Insekten besucht werden. Diese Nektarien, die nicht in den Blüten vorkommen, nennt man „extranuptiale" oder „extraflorale" Nektarien. Die Pflanzen also, die durch „Ameisenbrötchen" und extraflorale Nektarien Schutzameisen anlocken, haben sich diesem Zwecke ebensogut angepaßt, wie die Blumenpflanzen überhaupt dem Insektenbesuche. Und umgekehrt: die Ameisen haben ihre Existenz mit den Pflanzen, von und in denen sie leben und deren Beschützer sie sind, ebenso innig verbunden, wie die Bienen mit den Blütepflanzen, die ihnen Nahrung liefern.

Die Pflanzen, die ihr Dasein irgendwie mit Ameisen verknüpft und sich diesem Bündnisse in bemerkbarer Weise angepaßt haben, nennt man im allgemeinen „Ameisenpflanzen". In der neueren Zeit hat sich eine umfangreiche Literatur entwickelt, die sich mit diesem Zweige der Naturforschung befaßt. Man überzeugt sich von Jahr zu Jahr bei einer immer größeren Zahl von Pflanzenarten, daß sie in

diese Kategorie gehören. Wir haben in der obigen Besprechung nur einige besonders auffallende Beispiele angeführt.

Viele Gewächse bekommen durch den Reiz, den die sie bewohnenden Ameisen auf ihre Gewebe ausüben, an oberirdischen Stengelteilen oder in ihren unterirdischen Teilen Anschwellungen, die inwendig hohl sind und im buchstäblichen Sinne „Ameisenwohnungen" genannt werden dürfen.

Nicht bloß Bodenpflanzen, sondern auch „Überpflanzen", d. h. solche, die epiphytisch (als Scheinschmarotzer) auf Bäumen leben, weisen überraschende Anpassungen dieser Art auf. Unter ihnen sind besonders Myrmecodia armata und Hydnophytum formicarium bekanntgeworden. Wenn diese Pflanzen noch jung sind, gründen Ameisen in der Stengelbasis eine junge Kolonie. In dem Maße, wie diese wächst, bildet sich an der betreffenden Stelle des Stengels eine Anschwellung, die immer größer wird und sogar die Größe eines Menschenkopfes erreichen kann. Ihr Inneres besteht aus zusammenhängenden Kammern, worin die Ameisen wohnen; die Gewebe der Scheidewände sowie die der Außenwand behalten ihre Lebensfähigkeit und vermitteln die Saftzirkulation der Pflanze in normaler Weise. Der aufgedunsene Stamm erzeugt auf seiner Oberfläche kleine Äste, und auf diesen entwickeln sich die Blätter und Blüten. Diese durch Tiere verursachten Anschwellungen erinnern lebhaft an die von Gallwespen und Fliegen herbeigeführten Gallen. Aber nicht alle Ameisenpflanzen bieten ihren Beschützern auch Wohnungen an. Die meisten besitzen zwar Nektarien, die den Ameisen süße Nahrung liefern, aber ihre Schutzameisen selbst wohnen in unterirdischen Nestern und klettern von dort auf ihre Nährpflanzen.

Offenbar befinden derartige Pflanzen sich größtenteils in den tropischen und subtropischen Gebieten, weil eben dort die reichste Mannigfaltigkeit im Ameisenleben herrscht. Auch die extrafloralen Nektarien trifft man in größter Zahl in der Pflanzenwelt der wärmeren Erdzonen. Solche europäischen Pflanzenfamilien, die in tropischen Floren keine Vertreter haben, besitzen in der Regel keine Nektarien außerhalb der Blüten; und die wenigen bei uns heimischen Ameisenpflanzen stammen größtenteils aus wärmeren Ländern oder haben wenigstens nahe Artverwandte daselbst, besonders in der Mittelmeer- und pontischen Flora.

So finden wir z. B. extraflorale Nektarien an mehreren Wickenarten, die Saatwicke mit inbegriffen, dann auf Prunus-

Arten, auf Holunder, Viburnum, Crataegus usw., unter den Kompositen an der Berg-Flockenblume (Centaurea montana), wo sie auf der Außenseite der Anthodialschuppen, d. h. der schuppenartigen Hüllblätter, die den Blütenstand unten umgeben, vorhanden sind, aber nur so lange Nektar ausscheiden, bis die Blüten sich entfalten. Auch bei anderen Korbblütlern, z. B. Jurinea, Serratula, bei dem kultivierten Topinambur (Helianthus tuberosus) kommt ähnliches vor.

Sehr auffallend hat sich der Ameisenschutz in Europa an der Espe (Populus tremula) beobachten lassen. Bei dieser Art tragen die zwei oder drei ersten Frühlingsblätter der frischen Triebe an der Basis Nektarien, die meistens prozessionsweise von Ameisen besucht werden. A. N. Lundström erzählt hierüber folgendes: „Bei Christineberg, nahe am Hudiksvall, grub man vor einigen Jahren den Boden in einem Teil einer Espenallee um, wodurch die da wohnenden Ameisen beunruhigt und vertrieben wurden. Ich konnte da wahrnehmen, wie die Blätter an allen Bäumen in diesem Teile der Allee schon frühzeitig von Insekten gänzlich zerstört waren, während die Bäume im übrigen Teile der Allee beinahe unbeschädigt und von Ameisen bevölkert waren."

Unter den Rosen ist die Rosa Banksiae, die weder Stacheln noch Drüsenhaare hat, mit extrafloralen Nektarien beschenkt, die an den Kerbzähnen des Blattrandes angebracht sind. Nach Beccaris Beobachtungen bleibt diese Rosenform von den gefräßigen und gesellschaftlich lebenden Larven der Rosenblattwespen (Hylotoma rosae und H. pagana) unbehelligt, weil sie, eben wegen ihrer Nektarien, von Ameisen lebhaft besucht wird. Beccari hat auf das Laub von Rosa Banksiae versuchsweise Larven von Rosenblattwespen ausgelegt und gesehen, daß diese von den Ameisen getötet wurden. Auch bei einer anderen Rosenart, nämlich bei der Rosa bracteata, hat man Nektarien gefunden.

Welche wirtschaftliche Wichtigkeit solche Verhältnisse gewinnen können, dafür liefert uns der Baumwollenstrauch ein Beispiel, der ebenfalls extraflorale Nektarien besitzt. Diese Nutzpflanze kultiviert man bekanntlich auch auf großen Plantagen im Süden der Vereinigten Staaten Nordamerikas. Früher machte die Baumwollenkultur die dortigen Farmer, wie man sich ausdrückte, „im Traume reich". In neuerer Zeit sind aber aus fremden Gebieten sehr gefährliche Insektenschädlinge eingedrungen, die diesen Kulturzweig auszurotten

drohen. Da ist unter anderen aus Mexiko ein Rüsselkäfer (Anthonomus grandis) herübergewandert, der die Baumwollfarmer zur hellen Verzweiflung bringt. In den heißeren, mehr tropischen Gebieten Amerikas vermag dieser Rüsselkäfer nicht so verheerend aufzutreten; denn dort gibt es Ameisen, die sich mit den Nektarien des Baumwollenstrauches besonders befreundet haben, und die beim Suchen nach diesem Nektar nebenbei auch die Larven und Puppen des Rüsselkäfers vertilgen. Es ist demzufolge auch der Gedanke aufgetaucht, daß man versuchen sollte, solche Tropenameisen auch in den wärmeren Baumwolldistrikten der Vereinigten Staaten zu akklimatisieren. Die Chinesen haben den Nutzen der Ameisen schon längst erkannt; in ihren Orangerien pflegen sie schon seit Jahrtausenden gewisse Ameisenarten künstlich anzusiedeln.

Die Erkenntnis dieser Verhältnisse, zumal bei den mit extrafloralen Nektarien versehenen Pflanzen, hat eine Fülle von Tatsachen zutage gefördert. Federico Delpino hat in seinen Schriften rund 3000 Pflanzenarten angeführt, die mit Nektarien Ameisen anzulocken vermögen und die beinahe 300 Gattungen angehören. In den letzten Jahren hat sich aber diese Liste noch bedeutend vermehrt.*)

Die Beziehungen zwischen Pflanzen und Ameisen müssen sich in verhältnismäßig später Zeit der Erdgeschichte entwickelt haben, wahrscheinlich erst nach der Jurazeit, denn solche Anpassungen findet man beinahe durchweg nur an höheren Pflanzen. Ausnahmsweise gibt es auch bei zwei Farnkräutern solche Anpassungen (Pteridium, Asplenium), jedenfalls sind aber diese in späterer Zeit nachträglich zustande gekommen. Bei Pteridium aquilinum (Adlerfarnart) hat z. B. Delpino an der Basis der unteren Blattabschnitte Nektarien gefunden,

*) Wie beinahe alle Hypothesen und Theorien, ist auch die der pflanzenschützenden Ameisen angegriffen worden, und zwar in allerneuester Zeit durch die von Dr. v. Üxküll-Güldenbandt-Leiden auf Java angestellten Forschungen, veröffentlicht in den „Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg" (Vol. VI., 2. Heft). Sie spricht sich dahin aus, daß die in jener eigentlichen Heimat der myrmekophilen Pflanzen auf ihnen regelmäßig vorkommenden Ameisen wegen ihrer unkriegerischen Natur von vornherein als Pflanzenschützer durchaus ungeeignet seien. Eingehend berichtet darüber ein Aufsatz von Dr. K. Ad. Koelsch-Bern: „Die Theorie der Ameisenpflanzen — ein Irrtum der Biologie" in Nr. 8 der Beilage zur „Allg. Ztg." (1908). Was von diesen Mitteilungen zu halten sei, wird ja die Zukunft entscheiden.

die in Brasilien von einer Cremastogaster-Art eifrig besucht werden, wodurch sie die Farnwedel vor den Blattschneidern beschützen.

Unter den vielen interessanten Erscheinungen dieser Anpassungsvorgänge wollen wir noch die bei dem Veilchen (Viola) vorkommende Anlockung der Ameisen mittels der Frucht erwähnen. Die noch frischen Veilchensamen haben an einem Ende ein fleischiges Gebilde, das die Ameisen mit Vorliebe annehmen. Dabei tragen sie den Samen natürlich hin und her und besorgen so die Verbreitung der Veilchenart.

Ich muß noch darauf aufmerksam machen, daß solche Pflanzen, die auf Kreuzbefruchtung besonders angewiesen sind, nur mit dem Besuch von fliegenden Insekten diesen Zweck erreichen können, weil nur solche flüggen Kerfe den Blütenstaub von einem Baum oder Strauch zum anderen, von einer Pflanze zur anderen, weiter entfernten, hinübertragen. Der Nektar, der sich in der Blüte solcher Pflanzen entwickelt, ist natürlich für die fliegenden Insekten bestimmt und nicht für die Ameisen, die jene in vielen Fällen sogar verscheuchen würden. Solche Pflanzen nun haben verschiedene Abwehrmittel erworben, mit denen sie den Ameisen den Zugang zu den Blumennektarien verweigern. Diesem Zwecke dienen wieder zahllose Anpassungsformen. Da aber diese Abwehrerscheinungen kein Bündnis mit Ameisen, sondern eine Zurückweisung der letzteren sind, so gehören sie auch nicht in eine Abhandlung über Ameisen, sondern ausschließlich in ein Pflanzenwerk, wo sie der Leser auch finden wird. Diese Abwehranpassungen haben ebenfalls eine recht ansehnliche Literatur erzeugt.

Ich brauche wohl nicht zu sagen, daß auf einer Pflanze beiderlei Vorkehrungen vorkommen können, nämlich einerseits extraflorale Nektarien, um Schutzameisen zum Beschützen des Laubes anzulocken, und andererseits auch Mittel, um diese Schutzameisen nicht zu den Nektarien in der Blüte zu lassen.

* * *

Bevor ich den Abschnitt über die Knotenameisen schließe, muß ich noch von einer in diese Sippe gehörigen, sehr merkwürdigen Gruppe, nämlich von den

Jagdameisen,

sprechen.

Es scheint, daß die Urameisen hauptsächlich Raubinsekten waren, mit sehr stark entwickelten Kiefern zum Beißen und fürchterlichen Giftstacheln. Die heutigen Formen haben sich größtenteils einer minder wilden Lebensweise angepaßt, besonders die Vertreter der Hauptgruppe der Formiciden, die wir später behandeln. Überbleibsel des Raub- und Mordlebens kommen zwar in allen Sippen vor, aber die am meisten typischen Mordgesellen finden sich doch nur unter den Knotenameisen. In den Tropenländern gibt es nämlich unbändige Myrmiciden, die auch heute noch ein ausschließliches Räuberleben führen. Man nennt sie wegen ihrer Lebensweise „Jagdameisen". Die Engländer nennen sie auch „Driver ants" (Treiberameisen), weil sie die ganze Tierwelt des überrumpelten Ortes vor sich hintreiben. In der Systematik haben die amerikanischen Formen den Gattungsnamen Eciton erhalten, während die Anomma-Arten, namentlich die berühmte Anomma arcens, in Afrika herrschen.

In Amerika und Afrika gehören sie zu den häufigen tropischen Ameisen; sie kennzeichnen diese faunistischen Gebiete ebenso, wie die Blattschneider ihre Heimatländer.

Sie unternehmen große Wanderzüge, auf denen sie alles Getier, dem sie begegnen und das nicht groß genug ist, um ihren Angriffen zu widerstehen, unbarmherzig vernichten. Sie untersuchen unterwegs alle Pflanzen, von den Bäumen und Gesträuchen bis hinab zu den Kräutern und Gräsern, ferner alle Löcher und Ritzen in Holz, Boden und Gestein. Sie überfallen und töten mit gieriger Wut alle kleineren Tiere, seien diese nun Würmer, Insekten, Schnecken oder auch Lurche und Mäuse. Die mit vereinter Kraft zur Strecke gebrachte Jagdbeute fressen sie mit vereintem Appetit bis auf die Skelettteile auf.

Wo solch eine Völkerwanderung einbricht, rettet sich alles, was Fuß und Flügel hat, bezw. was rasch genug zu kriechen vermag. Die überrumpelten Opfer sind unfehlbar verloren.

Die Jagdameisen Afrikas sollen sogar größere Schlangen besiegen; ja, die Eingeborenen behaupten, daß die riesige Pythonschlange, wenn sie ein größeres Tier verschlungen hat und infolgedessen nicht kriechen kann, von Anomma-Ameisen trotz ihrer Größe getötet und aufgefressen wird.

Sie greifen auch den Menschen an, dem nichts anderes übrigbleibt, als der Attacke auszuweichen, sein Haus, falls es der wandernden Schar in den Weg fällt, zu verlassen, Haus-

tiere und Lebensmittel tierischer Herkunft rechtzeitig daraus zu retten und irgendwo abseits von der Zugrichtung abzuwarten, bis die Plünderung vollzogen und die wilde Jagd vorüber ist.

Diese Plünderung hat insofern auch ihre gute Seite, als dabei alles Ungeziefer, das im betreffenden Gebäude haust, Wanzen, Schaben, Mäuse usw., mit vernichtet wird, so daß das neu zu beziehende Haus durch die Jagdameisen so gereinigt erscheint, als hätte man es mit Blausäure- oder Schwefelkohlenstoff-Dämpfen desinfiziert. Wenn sie — von den menschlichen Bewohnern unbemerkt — ein Haus überfallen, so sind es auch meistens die Mäuse, Schaben und andere solche Tiere, die, aus ihren Schlupfwinkeln herausstürmend, durch ihr kopfloses, angstvolles Herumrennen die Gefahr anzeigen.

In Südamerika, wo sie Bates zuerst eingehend beobachtete, werden die Eciton-Züge regelmäßig von einer Fliege (aus der Gattung Stylogaster) und von einer Vogelart: der Ameisendrossel begleitet. Die Fliege schwebt oberhalb der Ameisenschar und läßt sich zeitweise plötzlich auf diese nieder. Die Ameisendrosseln flattern im Gehölze scharenweise um den Zug herum, und ihr Zwitschern verrät dem erfahrenen Menschen die Nähe der Jagdameisen, warnt ihn also zur Umkehr. Denn gerät er in einen solchen Zug, so laufen augenblicklich Hunderte der tollen Tierchen auf seinen Beinen empor, beißen sich mit ihren nadelscharfen Kiefern tief in seine Haut und stechen ihn auch noch mit ihrem tüchtig ausgebildeten Giftstachel. Will man sie abstreifen, so reißt ihr fest eingebissener Kopf vom übrigen Körper ab und bleibt in der Wunde haften.

Die einzelnen Individuen entfernen sich nicht gerne weit von der Gesellschaft und pflegen deshalb auch nicht hoch in die Krone der Bäume emporzudringen. Die hoch nistenden Vögel bleiben also von den sechsbeinigen Jägern verschont.

Merkwürdigerweise haben sich die Augen dieser Jagdameisen sehr zurückgebildet, so daß sie nur kleine, punktförmige, verkümmerte Augen besitzen, also keineswegs weit sehen. Denn mit den punktförmigen Augen vermögen sie nur die in ihrer unmittelbaren Nähe befindlichen Gegenstände einigermaßen zu unterscheiden. Man nennt sie deshalb auch „blinde Ameisen". Jedenfalls leitet sie hauptsächlich ihr Geruchsorgan.

Da diese fleischfressenden tropischen Arten jede pflanzliche

Kost verschmähen und die in ihre Nähe geratenen Tiere teils vertreiben, teils sogleich töten, können sie niemals längere Zeit an einem Orte verweilen. Ihr steter Hunger zwingt sie zum ewigen Wandern; sie sind also echte Nomaden, die, von den übrigen Ameisen abweichend, keine ständigen Nester haben. Man sagt, daß sie sich nicht einmal während der Brutzeit niederlassen, sondern ihre Larven und Puppen immerfort mit sich schleppen.

Die Drüsen- oder Schuppenameisen (Formicidae).

Die Vertreter dieser Sippe unterscheiden sich von den Myrmiciden unter anderem dadurch, daß ihr Hinterleibstiel nicht aus zwei Knoten, sondern nur aus einem Stücke besteht und oben eine aufrechte Schuppe trägt (Abb. 4), die wenigstens bei den Arbeitern entwickelt ist.

Ernteameisen, Pilzzüchter*), Blattschneider gibt es in dieser Sippe nicht, dafür werden wir aber einige Eigentümlichkeiten kennen lernen, die bei den Knotenameisen nicht vorkommen.

Der Stachel der Drüsenameisen hat sich stark zurückgebildet, so daß die Vertreter dieser Gruppe wohl beißen, nicht aber stechen können. Ihre Giftdrüsen sind aber meistens gut entwickelt, und deren Inhalt pflegen sie auf ihre Feinde zu spritzen.

Bei einigen Myrmiciden hörten wir bereits von den Anfängen der Blattlauszucht; diese eigentümliche Wirtschaft entwickelte sich im Kreise der Drüsenameisen zum höchsten Grade der Vollkommenheit, so daß manche Formiciden ihre Ernährung beinahe ganz auf Blatt- und Schildläuse gründen, wohingegen diese Lebensweise in der vorigen Sippe eine bescheidene Rolle spielt.

In Nord- und Mitteleuropa gehören die meisten Formiciden den Gattungen Formica, Camponotus und Lasius an. Die sechs übrigen Gattungen sind seltener und besitzen (Poly-

*) Nämlich Pilzzüchter in dem Sinne, wie es die exotischen Blattschneider sind. Eine europäische Schuppenameise (Lasius fuliginosus) soll jedoch — nach den 1900 veröffentlichten Mitteilungen von Lagerheim — den Pilz: Cladosporium myrmecophilum gewissermaßen züchten.

ergus ausgenommen) eine mindere Wichtigkeit. Zunächst betrachten wir

die Zucht der Blatt- und Schildläuse.

Diese stellt eine Art Meierei dar und kann mit Recht unseren Kühe-Melkwirtschaften an die Seite gesetzt werden. Die Pflanzenläuse entwickeln nämlich in ihrem Hinterleibe größtenteils eine zuckerhaltige Flüssigkeit, die sie, wenn keine Ameisen vorhanden sind, in kleinen Tröpfchen fallen lassen oder — was häufiger vorkommt — mit Kraft weit hinwegspritzen. Man sieht in diesem Falle das Laub der betreffenden Pflanze mit einer glänzenden, klebrigen Schicht überzogen, die nichts anderes ist, als der verspritzte süße Saft der Blattläuse. Volkstümlich heißt diese klebrige Schicht „Honigtau", der Fliegen in Unzahl anlockt, die sich an dieser Süßigkeit gütlich tun, indem sie auf den verzuckerten Blättern herumnaschen. Aber auch Pilze siedeln sich auf dieser Honigtauschicht an, namentlich die „Rußtau"-Pilze, die eine schwarze, pulverige, wie Ruß aussehende Lage bilden.

Wer in Gärten und Wäldern aufmerksam herumzuwandeln pflegt, wird gewiß schon öfters bemerkt haben, daß Ameisen prozessionsweise an Baumstämmen auf und ab gehen. Diese Züge kann man auf der Erdoberfläche bis zum Ameisennester verfolgen. Nicht selten bereiten sich aber die Ameisen sogar eine unterirdische Straße bis zum Stamme des Baumes oder Strauches, den sie besuchen.

Die meisten Menschen sehen zwar dieses Wandern, bekümmern sich aber nicht weiter darum; nur die wenigen, die dem Naturleben gern etwas ablauschen, verfolgen die Marschrichtung der emsigen Schar bis zu den Astspitzen, was bei jungen, noch nicht hochgewachsenen Bäumen oder bei Sträuchern mit keinen Schwierigkeiten verbunden ist. Man kann dann sehen, daß es überall, wo die Ameisenkarawanen Stationen halten, Blatt- oder Schildläuse oder überhaupt solche Insekten gibt, die ihnen Honigsaft liefern. Am häufigsten wird man Blattläuse (Aphiden) finden.

Die Ameise tritt zu einer Blattlaus und betrillert mit den Fühlern ihren Hinterleib (Abb. 25), worauf an seinem Ende ein klares Tröpfchen Flüssigkeit erscheint. Das ist der zuckerhaltige Nektar, den die Karawane sucht; um diesen Trunk zu erlangen, wandert sie bereitwillig viele Meter weit, baut sogar unterirdische Gänge bis zu dem Baume und klettert auf diesem hoch, oft bis auf die Endspitzen der Krone.

Hat eine Blattlaus ihren Tribut gezahlt, so wird eine zweite, eine dritte gekost, bis endlich der Ameisenhunger und -durst gestillt und es daher Zeit ist, die Heimreise anzutreten. Denn was sich die Ameisenarbeiterin auf solche Weise gesichert hat, gehört nicht ihr allein, sondern teilweise auch den Larven und Königinnen unten im Bau, wo diese ihren Teil von der heimkehrenden Arbeiterin fordern.

Abb. 25.

Nicht alle Blattläuse liefern Ameisennahrung; es gibt welche, bei denen man nie Ameisen sieht. Solche Arten, die von Ameisen besucht werden, genießen natürlich deren Schutz. Und dieser Schutz ist für sie unzweifelhaft recht wichtig, weil sie sehr viele Feinde haben, die binnen kurzer Zeit riesige Mengen vernichten können. Unter den vielen Blattlausfeinden will ich besonders auf die Marienkäferchen (Coccinellidae) hinweisen; außer diesen gibt es aber noch Fliegen, Netzflügler, Hautflügler (Hymenopteren), die beim Reinigen der Pflanzen von den sechsfüßigen Säuglingen ebenfalls energisch mitwirken.

Solche Blatt- oder Schildläuse, die keine Ameisen anlocken, sind wahrscheinlich nicht imstande, aus den Stoffen, die sie den Pflanzen abzapfen, in ihrem Körper Zucker zu bereiten. Die mit den Ameisen in innigem Verhältnis lebenden besitzen diese chemische Fähigkeit, die deshalb merkwürdig ist, weil die den Pflanzenläusen als Nahrung dienenden Pflanzensäfte selten Zucker (oder nur wenig davon) enthalten; sie schmecken im Gegenteil meist herb und sauer.

Die Pflanzenläuse machen es also so, wie viele Früchte (Beeren, Stein- und Kernobst), die gewisse Pflanzenstoffe

ebenfalls in Zucker verwandeln, um mit dieser Süßigkeit Vögel und Säugetiere, die Verbreiter ihrer Samen sind, anzulocken. Die Pflanzenläuse bereiten den Zucker ebenfalls, um Tiere anzuziehen, und haben sich in dieser Richtung vollkommen dem Geschmacke der anzulockenden Schutztruppen, nämlich der Ameisen, angepaßt.

Da die Pflanzenläuse Melkkühe der Ameisen sind und als solche nicht nur sich selbst, sondern auch ihre Melker zu ernähren haben, müssen sie natürlich bedeutend mehr Pflanzensäfte saugen, als sie zum Unterhalte ihres eigenen Lebens nötig hätten. Und weil sie von den Ameisen als Gegenleistung beschützt werden, so können sie sich — zum Schaden der betreffenden Pflanzen — leichter massenhaft vermehren. Es ist also unschwer einzusehen, daß solche Ameisenarten, die sich ihre Nahrung hauptsächlich oder gar ausschließlich von Pflanzenläusen verschaffen, den betreffenden Pflanzen nachteilig sein müssen.

Man kann daher die Schädlichkeit oder Nützlichkeit der Ameisen ebensowenig mit einem allgemeinen Urteil feststellen, wie die Schädlichkeit oder Nützlichkeit der Insekten, der Vögel oder auch der Säugetiere im allgemeinen. Im Kreise dieser Tiergruppen gibt es sehr nützliche, mäßig schadende, sehr schädliche und auch solche, die ebensoviel schaden wie nützen: genau so stehen die Verhältnisse auch in der Ameisenwelt. Ein Teil der Ameisen, namentlich jene, die auf Insekten Jagd machen, gehören zu unseren schätzbaren Verbündeten; andere hingegen arbeiten gegen unsere wirtschaftlichen Interessen. Um in einzelnen Fällen unterscheiden zu können, ob die betreffende Ameisenart zu bekämpfen oder zu schonen sei, muß man schon Fachkenntnisse besitzen; und da solche in Laienkreisen meistens fehlen, kann man das Vorgehen der preußischen Regierung, die das Vertilgen der Ameisen verboten hat, an und für sich nur billigen, denn es gibt mehr nützliche als entschieden schädliche Arten. Eine zweckmäßige Neuerung wäre es allerdings, wenn man diejenigen, die Ameisen bekämpfen wollen, verpflichtete, sich vorher bei einer fachkundigen Stelle zu erkundigen, ob die (in Weingeist behufs Bestimmung einzusendende) Art tatsächlich zu den entschiedenen Schädlingen gehört.

Außer Pflanzen- und Schildläusen wissen die Ameisen sich noch Zirpen (Zikaden) auf die oben beschriebene Weise dienstbar zu machen, wobei natürlich auch die letzteren ge-

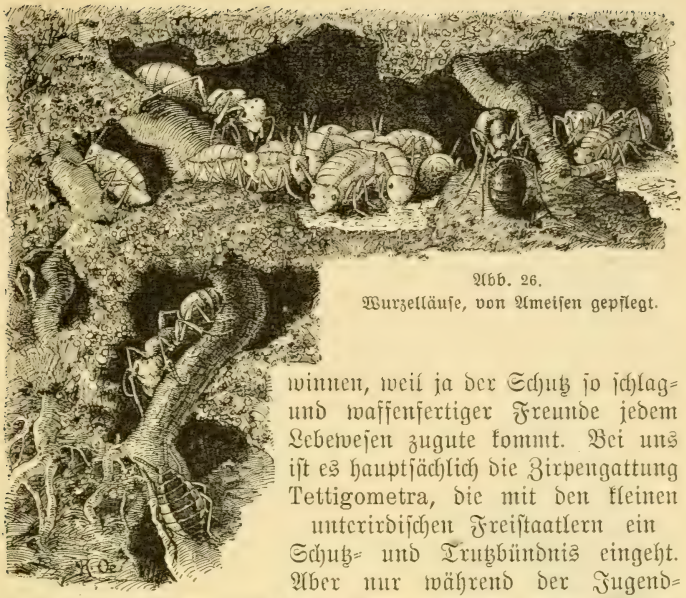


Abb. 26.
Wurzelläuse, von Ameisen gepflegt.

winnen, weil ja der Schutz so schlag- und waffenfertiger Freunde jedem Lebewesen zugute kommt. Bei uns ist es hauptsächlich die Zirpengattung Tettigometra, die mit den kleinen unterirdischen Freistaatlern ein Schutz- und Trutzbündnis eingeht. Aber nur während der Jugendstadien der Zirpen: sobald sie flügge werden, gehen sie ihre eigenen Wege.

Noch merkwürdiger ist die Tatsache, daß die Raupen einiger Schmetterlinge ebenfalls Nektar entwickeln und von den Ameisen ebenso besucht werden wie Blatt- und Schildläuse. Namentlich sind es die Bläulinge, nämlich die Vertreter der Tagfaltergattung Lycaena, die sich solchen Verhältnissen angepaßt haben. In Europa z. B. leben die Raupen von Lycaena Argus und L. Dorylas in Ameisengesellschaft. Sie haben auf dem elften Körpersegment oben eine Öffnung, die den süßen Saft ausscheidet. Diese kommt auch bei den Raupen anderer Bläulingarten vor und scheint überhaupt eine Anpassung an die Ameisen zu sein, deren Gesellschaft ihnen natürlich Schutz gegen manche Feinde gewährt.

Was wir bisher von der Melkwirtschaft der Ameisen gesagt haben, ist jedoch nur der weniger wichtige Teil dieses Kapitels. Die interessantesten Tatsachen sind noch zu berichten.

Pflanzenläuse leben nicht bloß auf den oberirdischen Teilen der Pflanzen, sondern auch auf den Wurzeln: die sogenannten „Wurzelläuse". Ihnen verfertigen nun die

Ameisen bequeme unterirdische Räume, worin jene ruhig, von Feinden ungestört, den Saft der Wurzelgewebe saugen und dabei feist, kugelrund oder birnförmig werden. (Abb. 26.) Aber freilich unter der Bedingung, daß sie den Überschuß des Saftes, den ihr bis zum Platzen gefüllter Leib enthält, den Ameisen überlassen. Als Gegendienst für diesen Tribut entheben die Ameisen ihre Schützlinge beinahe aller Sorgen des Lebens. Die einschlägigen Verhältnisse sind mannigfach verwickelt und teilweise noch nicht entschleiert. Ich will hier nur einige merkwürdige Beispiele anführen.

Die Ulmen- (Rüster-) Bäume (Ulmus campestris) tragen auf ihren Blättern oft eine überreiche Zahl von länglichen, innen hohlen, roten Gallen (Abb. 27). Diese haben nur auf der Unterseite des Blattes eine enge Öffnung, oben sind sie ganz geschlossen. Sie entstehen dadurch, daß eine Blattlaus: Tetraneura ulmi (= gallarum ulmi) Deg. das Blattgewebe reizt. Wenn sich die Galle aufgebaucht hat, so vermehrt sich darin die Mutterlaus, indem sie lebende Junge gebiert, die alle ungeflügelt sind. Offenbar hatte diese Blattlaus viele gefährliche Feinde und wenige Freunde; deshalb war sie darauf angewiesen, daß ihr aus dem Gewebe des Blattes eine gutgeschlossene Burg entstehe. Mit fortschreitendem Sommerwetter werden aber die Gallen hart und trocken, wobei die untere Öffnung sich vergrößert, indem der Saft des Gewebes schwindet. Da können nun Feinde aller Art eindringen und mit den unbewehrten, unbehilflichen Insassen aufräumen. Die Gallenläuse wissen aber Besseres zu tun als diese schreckliche Gefahr abzuwarten. Da kommen nämlich in der Galle auf einmal geflügelte Individuen zum Vorschein, die, sobald sie flügge geworden sind, aus der nunmehr klaffend offenen roten Burg flüchten und sich dem Winde überlassen, der sie in die Umgebung verweht.

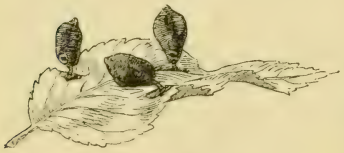


Abb. 27.

Kaum sind sie auf dem Boden angelangt, so kommen ihnen auch schon Ameisen entgegen, meistens solche aus der Gattung Lasius, führen sie zu Pflanzen aus der Familie der Gräser, mit besonderer Vorliebe zu Maispflanzen, falls es diese in der Umgebung gibt. Die Gallenläuse würden sich, weil sie nur Saugwerkzeuge haben, schwer in die Erde hinein-

arbeiten können; aber die Ameisen bahnen ihnen unterirdische Gänge zu den Wurzeln. Sie beißen ihnen die Flügel ab, und von da an entstehen aus diesen Müttern mehrere Generationen hindurch ungeflügelte Individuen, die alle lebendig geboren werden. Die Ameisen minieren ihnen Wege von einer Maispflanze zur anderen, sie tragen sie sogar, zart mit den Kiefern gefaßt, hin und her, sorgen für gute Nährstellen, d. h. für junge, frische, saftige Wurzeln, auf die sie die Pfleglinge verteilen. Diese brauchen sich nunmehr um nichts mehr zu kümmern, sondern nur zu saugen, um ebensowohl sich selbst wie ihre Gastfreunde zu ernähren und sich zu vermehren. Alles dies geschieht denn auch oft in sehr großem Maßstabe. Im Sommer 1907 habe ich selbst auf diese Weise einen nicht unbedeutenden Teil der Maisernte eingebüßt.

Abb. 28.

Die unterirdische Form der Ulmengallenlaus sieht anders aus als die oberirdische. Der Hinterleib ist beinahe birnförmig; die vollwüchsigen haben eine bläulich-violette Farbe, die jüngeren sind lachsfarbig. Abb. 28 (nach der Natur gezeichnet) zeigt eine Maiswurzel mit diesen Läusen besetzt, mit den Gängen und den Ameisen. Im Herbst entwickeln sich solche Individuen, die schon Flügelstutzen haben. Man nennt dieses Stadium die Nymphenform. Aus den Nymphen entstehen durch nochmaliges Häuten geflügelte Individuen. Diese wollen natürlich ins Freie hinaus, und die Ameisen lassen sie nicht nur ohne Hindernis auswandern, sondern leiten sie sogar auf die Erdoberfläche hinauf. Nun beginnt der Wanderflug, zurück zu den Ulmenbäumen, um die herum in manchen Jahren der Boden förmlich bedeckt ist mit den zurückgekehrten flüggen Individuen. Diese erzeugen nun Geschlechtstiere, d. h. männliche und weibliche Läuse, die sich paaren, und als Ergebnis dieser Paarung entsteht das sogenannte Winterei, das überwintert. Aus ihm kriecht im folgenden Frühjahr das Muttertier heraus, das die gallenbewohnende Kolonie gründet.

Tetraneura ulmi hat also zwei Formen, die in der Systematik zwei verschiedene Namen erhalten haben. Der

Name der zweiten Form ist Tetraneura coerulescens Pass.; beide gehören aber derselben Art an.

Fast geradeso lebt eine andere Ulmengallenlaus, die Tetraneura rubra L. Ihre roten Gallen wachsen ebenfalls auf der Oberfläche der Rüsterblätter, sind aber nicht länglich, sondern rund, etwas behaart und sehen beinahe so aus wie Erdbeeren. Die Wurzelform von T. rubra lebt auf denselben Gramineen wie die der vorigen Art, natürlich auch auf Maiswurzeln; sie wurde früher als selbständige Art unter dem Namen Pemphigus zeae-maydis beschrieben, ist aber nach Mordvilkos neuesten Untersuchungen mit T. rubra identisch.

Nicht alle Wurzelläuse bekommen im Herbst Flügel; ein Teil der Individuen derselben Art verharrt im Stadium der flügellosen unterirdischen Form und überwintert als solche auf den Wurzeln.

Das Wandern der Blattläuse von einer Pflanze auf eine andere kommt bei vielen Arten vor. Wer ihr Leben auch nur in einem Garten beobachtet, wird bemerken, daß sie z. B. von Bäumen und Gesträuchen im Sommer spurlos verschwinden und erst im Herbst wieder, meistens spärlich, zurückkehren. Nicht alle wandern auf Pflanzenwurzeln; viele besiedeln die oberirdischen Teile ihrer neuen Futterpflanze. Auf den Pfaffenkäppchen-Sträuchen (Evonymus) lebt im Frühjahr in Unmassen die schwarze Blattlaus (Aphis evonymi F.) und verursacht das Krauswerden des Laubes. Plötzlich verschwindet sie spurlos, um auf Sauerampfer, Mohn, Zucker- und Futterrüben, Melde und anderen Pflanzen als Aphis papaveris F. in großen schwarzen Massen zu erscheinen.

Manche Ameisen haben sich den Wurzelläusen dermaßen angepaßt, daß sie sich ausschließlich durch diese Melkkühe ernähren lassen und oberirdisch gar keiner Nahrung mehr nachgehen. Zu diesen gehört z. B. Lasius flavus, eine blaßgelbe Art, deren Arbeiter unterirdisch leben und infolgedessen eine so bleiche Farbe bekommen haben.

Wir sind mit der Melkwirtschaft noch immer nicht fertig! Die Ameisen erachten es oft für angezeigt, nicht einmal ihre oberirdischen Melkkühe im Freien zu lassen, sondern für sie förmliche Stallungen zu bauen, wo sie vor den Wölfen der sechsfüßigen Welt sicherer sind. Man findet nämlich nicht selten jene Pflanzenteile, an denen Blatt- oder Schildläuse sind, mit einem Gewölbe aus Erde überbaut, wo

die Ameisen ihre Süßmilchwirtschaft vollkommen ungestört betreiben können. Es kommt auch vor, daß sie ein Blatt, das über den Boden geneigt ist, und auf dessen Unterseite eine Blattlauskolonie lebt, ganz auf die Erde hinabziehen und an seinem Rande mit Erde, wie mit einem Mörtel, dem Boden ankleben.

Manchmal erspart die Natur den Ameisen solche Mühe. An tropischen Pflanzen, z. B. den Myristica- und Kibara-Arten, leben Schildläuse in Zweighöhlungen. Durch Wucherung der Gewebe wächst der Rand über die Höhle und läßt endlich bloß eine ganz kleine Tür offen, durch die nur die Ameisen durchzuschlüpfen vermögen.

Natürlich findet man auch in dieser Richtung die höchste Intelligenz in den Tropenländern, wo hin und wieder tatsächlich Wunderbares geleistet wird. Wir wollen nun wieder so ein frappantes Ameisenkunststück beschreiben; wäre es nicht von mehreren Forschern bestätigt worden, so könnte man es kaum glauben.

Da leben nämlich in den tropischen Ländern die sogenannten Weberameisen. Die bekannteste ist wohl die im südlichen Asien und Polynesien heimische Oecophylla smaragdina. Im Jahre 1905 hat Göldi in Südamerika die Art Camponotus senex Smith ebenfalls als eine echte Weberameise erkannt. Dr. F. Doflein veröffentlichte 1905 im „Biologischen Zentralblatt" über Oecophylla smaragdina nicht bloß wertvolle Beobachtungen, sondern auch interessante Abbildungen, von denen wir hier drei sehr lehrreiche bringen. Diese Weberameise, die Dr. Doflein auf Ceylon beobachtet hat, nährt sich vom süßen Safte gewisser Schildläuse, die auf Baumblättern leben. Diese Wirtschaft scheint aber von anderen Tieren recht arg bedroht zu sein, denn die Weberameise hat zum Schutze ihrer höchst wertvollen Haustiere Kunststücke ersonnen, die in der ganzen Tierwelt ohnegleichen dastehen! Oecophylla smaragdina hat es nämlich fertiggebracht, die mit Schildläusen besetzten Blätter mittels seidenartiger Fäden zusammenzuweben, so daß kugelige oder eiförmige Nester entstehen (s. Abb. 29).

Daß Insekten Blätter zusammenkleben oder mittels Fäden zusammenspinnen, ist keine neue Sache. Es gibt ja in unseren Gärten und Wäldern oft Raupennester in unliebsamer Hülle und Fülle. Sogar Käfer verstehen es, Blätter zu Nestern zusammenzudrehen, wie z. B. der zu den Rüßlern

gehörige wohlbekannte „Rebenstecher". Aber den Raupen ist dies ein leichtes, weil sie, wie die Seidenraupen, aus ihrem Munde einen Seidenfaden von riesiger Länge herausziehen können. Da ist das Spinnen und Weben freilich keine allzu große Kunst. Der Rebenstecher macht sich die Arbeit ebenfalls etwas minder schwierig, weil er die jungen, zarten Blätter vorher am Stiele halb durchbeißt. Dadurch werden sie welk und sind dann leichter zu behandeln.

Die Weberameisen können aber aus ihrem Munde keinen Faden ziehen, auch besitzen sie kein geeignetes Klebmaterial; und die Blätter dürfen sie auch nicht welk machen, weil ja die Schildläuse sich von diesen nähren.

Abb. 29.

Das wären nun gewiß triftige Gründe, um vollkommen zu verzichten. Aber den Mangel an eigenem Spinnfaden hat die Natur bei den Weberameisen durch eine andere Gabe ersetzt. In ihr winziges Gehirn, das kaum größer ist als ein Punkt, hat sie eine Erfindungsgabe gelegt, die einem Wesen mit kilogrammschwerem Gehirn zur Ehre gereichen würde.*) Die Sache geht folgendermaßen vor sich: die Larven vieler Ameisen können spinnen. Bei der Verpuppung spinnen sie sich einen aus feinen Seidenfäden bestehenden weißen oder gelblichen Kokon. Diese in Kokons eingesponnenen Puppen hat man in der Laienwelt irrtümlich mit dem Namen „Ameiseneier" belegt, und unter diesem Namen sind sie als Vogelfutter ein Handelsartikel der Märkte geworden. Die Larven der exotischen Weberameisen verspinnen sich beim Verpuppen ebenfalls in solche Seidenkokons, wobei der überaus feine Faden sich aus ihrem Munde herauszieht. Blätter zusammenspinnen können aber die Ameisenlarven nicht, weil sie keine

*) Das ist wieder ein Beweis dafür, daß der Grad der Intelligenz nicht allein von der Schwere des Gehirns abhängig ist, ihn bestimmen auch andere Faktoren.

Füße haben und überhaupt gar nicht imstande sind, zu kriechen. Wo man sie hinlegt, dort bleiben sie liegen und verhungern daselbst (wenn sie nicht von Arbeitern ernährt werden), ohne daß sie sich auch nur 1 cm weit von der Stelle bewegen könnten.

Hätten die Ameisen eine Wortsprache, so dürften die ersten Erfinder unter den Weberameisen so gesprochen haben: „Füße und Kiefer haben wir; die Blätter können wir schon zusammenziehen. Wir haben allerdings keinen Faden zum Spinnen, aber den hat ja unsere Jugend; da nun diese Jungen ganz unbehilflich sind, so wollen wir sie zu den nötigen Stellen tragen, und sie werden ja dort gewiß einen Faden aus ihrem Munde geben. Mehr brauchen wir auch nicht; — das übrige ist unsere Sache."

Gedacht, getan! Sie nahmen ihre madenförmigen Larven behutsam zwischen die Kiefer, trugen sie dorthin, wo der Faden nötig war, preßten den Mund der Larve an die geeignete Stelle, drückten wohl auch das Kindlein ein wenig, worauf der Faden sofort hervorquoll und sich ans Blatt klebte. Es galt nun, diese Neuerung gehörig einzuüben, weil ja die Übung den Meister macht. Zeit zum Einüben und Vervollkommnen dieser Kunst hatten sie reichlich bemessen: vielleicht waren es hunderttausend, vielleicht Millionen Jahre, in denen diese Ameisenindustrie entstanden ist.

Mit welcher Meisterschaft sie heute dieses Kunststück ausführen, zeigt uns die Abb. 30. Dort sehen wir, wie eine Reihe von fünf Arbeitern (es können auch mehr teilnehmen) auf

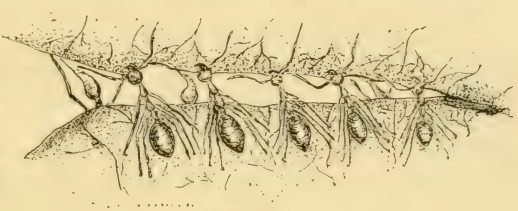


Abb. 30.

einem Blatte festgeklammert steht, mit den Kiefern das gegenüber befindliche Blatt am Saume packt und herüberzieht. Auf der Unterseite gibt es andere Arbeiter; sie haben Larven im Munde, drücken den Mund der betreffenden Larve abwechselnd auf das eine, dann auf das andere Blatt und spinnen mit solchen Zickzackbewegungen beide Blatträder fest zusammen.

Abb. 31 zeigt uns eine Weberameise mit der Larve zwi-

schen den Kiefern. Man sieht auch den Faden aus dem Larvenmund kommen.

Die Weberameisen gebrauchen also ihre Jungen im buchstäblichen Sinne als Werkzeuge — gewissermaßen als Weberschiffchen! Wer so etwas zum erstenmal im Leben sieht, den kann es wohl kalt und heiß zugleich überlaufen. Wir stehen hier vor einem Unikum, das in der ganzen Tierwelt kein Seitenstück findet. König Salomo nannte die Ameisen „weiser als die Weisen", weil sie Samen für den Winter eintragen. Was hätte er aber gesagt, wenn er ihre Melkwirtschaften und außerdem noch ihre Weberwerkstätten — mit Kindern als Werkzeugen betrieben — kennen gelernt hätte?

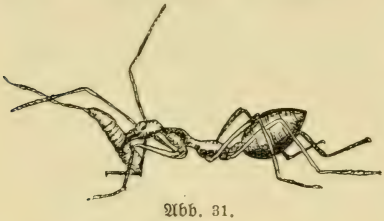


Abb. 31.

Ich möchte noch bemerken, daß die Weberameisen ihre mit solcher Mühe hergestellten Blattnester nur so lange bewohnen, als es in ihnen Schildläuse gibt. Haben diese die Blätter ausgesogen und dürr gemacht, so wandern die Ameisen aus.

Und nun noch etwas aus dem riesigen Material. Lubbock beobachtete, daß Ameisen nicht bloß Wurzelläuse pflegen, sondern auch die Eier der Blattläuse während des ganzen Winters sorgfältig hüten. Und er überzeugte sich, daß die aus solchen Eiern im Frühjahr ausgekrochenen Blattläuse ihre unterirdische Wiege sogleich verließen, sich auf Gänseblumen begaben, die in der Nähe wuchsen, und von da ab den Ameisen als Melktiere dienten. Das scheint an und für sich eine ganz einfache Sache zu sein. Stellt man sie aber in gehörige Beleuchtung, so ist man wieder bei einem „Ameisenwunder". Man bedenke nämlich, daß Ameisen gern Insekteneier essen. Und dennoch schonen sie diese Aphideneier sogar während des Winters, also in einer Jahreszeit, in der die Nahrung überhaupt so spärlich ist. Mit kluger Voraussicht sparen sie diese kostbaren Eier vom Oktober bis März, also 5—6 Monate lang, damit ihnen daraus Melkkühe entstehen. Diese Eier pflegende Ameise ist Lasius flavus; daß sie Eier von Blattläusen während des Winters hütet, war schon längst bekannt; Lubbock beobachtete die

Entwicklung der Blattläuse, die dann von dieser lichtscheuen Ameise mit einem Erdgewölbe bedeckt wurden. Mordwilko machte Versuche mit dieser Art und mit anderen aus derselben Gattung; er kam zu dem Endergebnis, daß eben nur Lasius flavus diesen hohen Grad von Intelligenz an den Tag legt; Lasius umbratus, niger und brunneus bekümmern sich um Blattlauseier nicht.

Unter den Formiciden finden wir die zwei größten Arten unserer Fauna, nämlich die zwei „Roßameisen": Camponotus ligniperdus, deren Arbeiter eine Länge von 14 mm erreichen, ferner C. herculaneus, deren Arbeiter kleiner sind, aber immerhin noch 12 mm lang werden können. Bei der Art ligniperdus ist die vordere Hälfte des Hinterleibes in der Regel rot, bei der anderen Art ganz schwarz oder höchstens vorn ein wenig gerötet. Die Königinnen sind noch um 4—5 mm länger. C. herculaneus ist die bekannte Gebirgsform, die meistens in Nadelholzwäldern in den Baumstämmen nistet. Die andere Art zieht die Ebene und das Hügelland vor. Unsere vier übrigen Camponotus-Arten (pubescens, silvaticus, marginatus und lateralis) sind nicht größer als die Vertreter der Gattung Formica.

Die Sippe der Drüsenameisen enthält aber neben den Riesen unserer Fauna auch die zwerghafteste: die beinahe mikroskopisch kleine schwarze Zwergameise, Plagiolepis pygmaea, die noch kleiner ist als die Diebsameise.

Unter den Formiciden kommen einige interessante Mimikryfälle vor. In Nord- und Mitteleuropa ist nämlich Camponotus lateralis glänzend schwarz wie die Steinkohle. Ein furchtsames Geschöpf, das sich gegen Feinde kaum zu verteidigen vermag. Diese Art schließt sich deshalb hierzulande anderen, ganz schwarzen Ameisen an, die sich vor Kämpfen nicht scheuen, und besucht die Pflanzen unter dem Schutze solcher Gesellschaft. Im Süden dagegen, schon in Dalmatien, geht sie in Gesellschaft der bereits erwähnten tapferen Nabelameise: Cremastogaster scutellaris herum, die zweifarbig ist, d. h. auf einem kohlschwarzen Körper einen blutroten Kopf aufgesetzt bekommen hat. Um nun dieser Verbündeten äußerlich ähnlich zu sein, hat Camponotus lateralis, die bei uns ganz schwarz ist, im Süden eine Varietät gebildet, die einen roten Kopf besitzt.

Der andere Mimikryfall bezieht sich auf die zwei Drüsenameisen: Dolichoderus quadripunctatus und Colobopsis

truncata. Diese gehören nicht nur zwei verschiedenen Gattungen, sondern sogar zwei verschiedenen Untersippen an. Dennoch sind sie einander so täuschend ähnlich, daß sie nur Kenner unterscheiden können. Unter allen bei uns vorkommenden Ameisen besitzen nur diese zwei Arten auf dem Hinterleibe auffällige weißliche Flecke: Dolichoderus namentlich auf jeder Seite zwei weißliche Punkte, mit rotem Saume eingefaßt. Colobopsis hat minder regelmäßige weiße Zeichnungen.

Nun führen beide Arten dieselbe Lebensweise, nisten in Bäumen und kriechen scheu auf Ästen von Nußbäumen, Flieder usw. herum. Man findet sie sogar öfters vermischt auf denselben Bäumen. Weshalb sie einander so ähnlich geworden sind, ist noch nicht erklärt. Man kann sie übrigens voneinander dadurch unterscheiden, daß bei Dolichoderus am Hinterleibe, von oben geschaut, vier Segmente sichtbar sind, bei Colobopsis dagegen fünf. Letztere Art hat ferner außer normalen Arbeitern auch noch großköpfige „Soldaten".

Unter den Knotenameisen haben wir die Rasenameise als bei uns in Häusern gerne nistende Art erwähnt. Nun gibt es aber auch unter den Drüsenameisen solche, die man „Hausameisen" nennen dürfte. In der Schweiz scheint die Rasenameise in den Häusern minder häufig vorzukommen; nach Forels Mitteilungen übernimmt dort diese Rolle eine Lasius-Art, nämlich L. emarginatus (mit dunkelbraunem Kopf und Hinterleib, rotem Rückenteil). Diese 3—4 mm lange Art soll dort die eigentliche Hausameise sein, die noch das Unangenehme hat, daß sie mit einem durchdringenden Geruch behaftet ist, den sie auf die besuchten Eßwaren überträgt. Im Gebälke von Häusern kommt, besonders in Gebirgsgegenden, auch die Holzameise (Lasius fuliginosus), eine glänzend schwarze, 4—5 mm lange Art, vor. Diese zwei habe ich in Häusern meiner Gegend nicht gefunden; ein weiterer Beweis, wie sich die Lebensweise in verschiedenen Faunengeländen ändert.

Die Formiciden, besonders die Vertreter der Gattung Camponotus, haben sich im allgemeinen viel mehr auf den Genuß von Süßigkeiten verlegt als die Knotenameisen. Die Camponotus-Arten essen beinahe gar keine Insekten, sondern nähren sich von Pflanzennektar und vom Safte der Blatt- und Schildläuse.

Auch die Lasius-Arten lieben vorzugsweise diese Kost,

obwohl einige Arten (niger und fuliginosus) auch Insekten jagen. Eigentliche Insektenjäger sind bei uns drei Formica-Arten (F. rufa, pratensis und exsecta). Im südlicheren Europa ist Liometopum microcephalum eine echte Mordameise, die, wie es scheint, sich nur mit tierischer Kost zufrieden gibt. Diese Arten sind also entschieden nützlich, hauptsächlich in Wäldern, wo sie die Bäume auch von Borkenkäfern, bzw. deren Larven und Puppen säubern.

Die Lebensweise der einzelnen Arten ist übrigens je nach den Gegenden verschieden, weil sich diese Tierchen den verschiedensten Verhältnissen sehr gut anzupassen wissen. In den trockenen Sandgebieten Mittelungarns z. B. ist die Hauptnahrung der meisten hier vorherrschenden Arten vom Mai bis Ende Juli der Nektar, den die Blüten der daselbst massenhaft wachsenden und überaus reichlich blühenden Wolfsmilchart Euphorbia Gerardiana liefern. Ihre doldenartigen Blütenstände sind meistens von gemischten Scharen der Formica fusca, Lasius niger, alienus und Myrmecocystus cursor besetzt, die friedlich, ohne einander zu behelligen, diese Nahrung genießen. Alle vier Arten findet man auf denselben Blütenständen im besten Einvernehmen. Ist die Wolfsmilch verblüht, so sieht man viel weniger Ameisen oberirdisch beschäftigt; die meisten scheinen sich dann mehr um Pflanzenläuse (namentlich Wurzelläuse) zu bekümmern.

Unter diesen vier Arten ist in jenem Sandgebiet die Läuferameise (Myrmecocystus cursor) die auffallendste: eine wie poliert aussehende, schwarze Form. Ihr Name cursor ist sehr treffend; im raschen Laufe mißt sich mit ihr und mit den Arten dieser Gattung überhaupt keine andere mitteleuropäische Art. Sie hat auch dementsprechend lange, fadendünne Beine, einen seitlich zusammengedrückten, schlanken Hinterleib — lauter Zeichen, daß sie zum behenden Lauf geboren ist. Wenn diese Läuferinnen über den kahlen Sand dahinrennen, gewinnt man beinahe den Eindruck, als ob sie flögen, obwohl sie keine Flügel haben. Mich erinnern sie immer an die Wasserläufer, jene Wanzen, die auf der Wasserfläche mit Pfeilschnelle hin und her schwirren. Das Laufen scheint für diese Läuferameise eine Lebensbedingung zu sein; denn man sieht sie in den heißen Sommerstunden oft ohne merkbaren Zweck hin und her rennen. Merkwürdig, daß bei dieser Art auch die Geschlechtstiere, die großen geflügelten Männchen und Weibchen, mit ungeduldiger Eile herumlaufen,

so daß man sie nur mit Mühe fangen kann. Ich sah einmal im Juli zur Mittagszeit beim Eingange eines Nestes etwa 30 Männchen dieser Art wie rasend im Kreise herumlaufen; ich beobachtete sie eine halbe Stunde, während welcher Zeit dieses rasende Kreiseln, das man kaum mit dem Auge zu verfolgen imstande war, keine Sekunde innehielt. Ob dies nicht ein Krankheitssymptom war, vermag ich nicht zu entscheiden; Huber beschreibt eine Drehkrankheit, die er bei einer anderen Art beobachtet hat.

Bei den Drüsenameisen hat sich, wie eingangs erwähnt, der Stachel zurückgebildet. Die Giftdrüsen sind aber gut entwickelt, und besonders Ameisensäure bildet sich reichlich; diese können manche Arten mit großer Kraft ausspritzen. Vor allen anderen ist als solche unsere Hügelameise (Formica rufa) bekannt; über ihre hohen Hügelbauten ist es nicht geraten sich hinzubeugen, weil die beängstigte Schar die stark riechende Ameisensäure bis zu einer Höhe von 60 cm ins Auge des unvorsichtigen Beschauers zu spritzen vermag. Gefährlich ist's zwar nicht, aber es kostet viele Tränen.

Es gibt Formiciden, die süße Säfte nicht nur frisch verzehren, sondern solche auch für Zeiten des Mangels aufzubewahren wissen. Sie machen es also ähnlich wie die Honigbienen, weshalb man sie auch

Honigameisen (honey ants)

nennt. Hutchinson hat solche auch in Natal (Afrika) entdeckt, die jedoch, wie es scheint, nicht so typisch entwickelt sind wie die neuweltlichen Formen, sondern den Übergang von den gewöhnlichen Ameisen zu den eigentlichen Honigameisen vertreten. Die eigentlichen typischen Vertreter dieser merkwürdigen Gruppe fand man in Mexiko (Myrmecocystus melliger), in Kolorado (Myrmecocystus horti-deorum) und in Australien (Camponotus inflatus).

Die Ameisen machen aber die Sache wesentlich anders als die Bienen. Während diese die Süßigkeit in Wachszellen sammeln, gebrauchen die Honigameisen „lebende Zellen", d. h. lebende Ameisen ihresgleichen, die sich freiwillig dazu herbeilassen, von ihren Geschwistern als Honigtöpfe benützt und bis zum Platzen gefüllt zu werden. Das scheint, vom menschlichen Gesichtspunkte aus geschätzt, kein geringes Opfer zu sein.

Am besten kennt man die Lebensweise der amerikanischen

Honigameisen. In jedem solchen Staate unterwerfen sich dieser Aufgabe etwa 500—600 Arbeiterinnen. Sie klammern sich fest an die obere Wölbung des Baues und bleiben von diesem Zeitpunkte an unbeweglich. Sie dulden, daß von den übrigen normalen Arbeitern ein süßer Saft, den diese von Blattgallen des umgebenden Eichengebüsches sammeln, in riesigen Dosen in ihre Mäuler gefüllt werde. Sie verschlucken diesen Saft fortwährend mit solcher Bereitwilligkeit, daß ihr Körper eine ganz abnorme Form erhält: ihr Hinterleib ver-

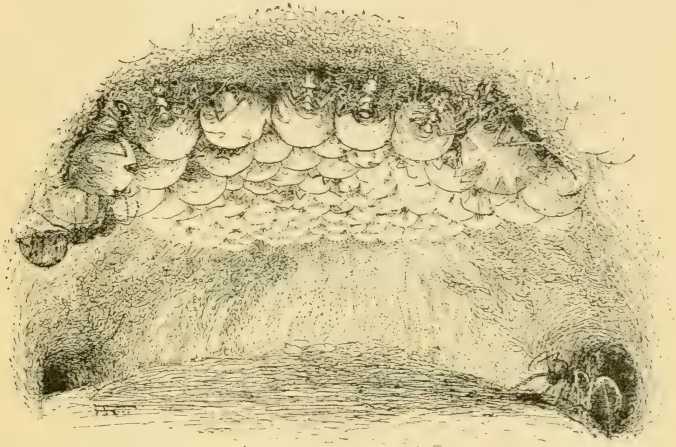


Abb. 32. Honigträger am ungeglätteten Gewölbe einer Vorratskammer

größert sich ungeheuer, die Haut, welche die einzelnen Hinterleibsringe verbindet, dehnt sich aus, als bestände sie aus Gummielastikum, und der Hinterleib wird endlich zu einer großen Kugel. Der ganze Vorgang erinnert lebhaft an das Füllen eines Luftballons, nur daß hier der Füllstoff nicht gasförmig, sondern flüssig ist. Abb. 32 führt uns den Bau einer amerikanischen Honigameise vor, mit den an der Wölbung festgeklammerten, vollgefüllten Arbeitern. Fällt ein solcher lebender Honigtopf auf den Boden des Nestes, so bleibt er unbehilflich liegen.

Die Arbeiter beginnen, wenn im Freien Mangel an Nahrung eintritt, diesen in lebende Leiber gelagerten Notvorrat zu verzehren; sie legen ihren Mund an den Mund der damit gefüllten Schwester, die nun auf Wunsch die eingeheimste Süßigkeit wieder

uneigennützig zurückgibt (Abb. 33). Mit dieser zurückgeforderten Nahrung ernähren die normalen Arbeiter nicht nur sich selbst, sondern auch die Weibchen und Larven. Nach und nach wird der gesammelte Vorrat wieder verbraucht, und dementsprechend verkleinert sich auch der Hinterleib allmählich bis zum nor-

Abb. 33. Myrmecocystus-Arbeiter entnehmen den „Honigschläuchen" Honig.

malen Umfange. Der so aufgespeicherte süße Nährstoff lockt auch Menschen an: in Amerika schätzen und suchen ihn die Eingeborenen als besondere Delikatesse.

Der soeben beschriebene Vorgang steht in der Tierwelt ebenfalls ohnegleichen da und ist kein geringes Glied der langen Kette von verblüffenden Überraschungen, die das Ameisentum den Naturforschern bereitet hat.

Allgemeine Umschau über das Ameisenleben.

Die merkwürdigste allgemeine Eigenschaft der staatlich lebenden Immen, besonders aber der Ameisen, ist die gegenseitige Freundlichkeit, das gegenseitige Wohlwollen aller Individuen, die demselben Staate angehören. Wenn ich

Ameisen beobachte, so muß ich fortwährend von neuem diese wunderbare Eintracht bewundern. Diese gegenseitige Milde ist bei den Ameisen noch mehr entwickelt als bei den Bienen; denn bei diesen vertragen die entwickelten Weibchen, nämlich die Königinnen, sich nicht miteinander. Bei den Ameisen dagegen leben auch die Weibchen in größerer oder kleinerer Zahl vollkommen friedlich im gleichen Neste.

Diese gegenseitige Liebe ist besonders deshalb so merkwürdig, weil die Ameisen im allgemeinen sehr lebhafte, nervöse Völker sind. Bringt man verschiedene Ameisenkolonien zusammen, so kennen sie sich vor Wut nicht aus: es entbrennt dann zumeist eine sehr mörderische Schlacht. Das geschieht in der Regel, besonders anfangs, auch dann, wenn man Ameisen, die derselben Art, aber verschiedenen Nestern angehören, zusammenbringt.

Die soziale Frage ist also im Ameisentum im Kreise je einer Kolonie vollkommen gelöst; man sieht, daß dazu nur zwei Eigenschaften nötig sind: 1. das freiwillige Arbeiten, der zwanglose Fleiß aller Individuen, und 2. das Fernhalten jeder Uneinigkeit. Beide Eigenschaften haben die Ameisen erworben: träge oder händelsüchtige Naturen gibt es unter ihnen nicht. Keine will der anderen etwas wegnehmen, keine will die andere beherrschen, alle sind höflich gegeneinander. Niemand hat bis jetzt gesehen, daß Individuen einer Kolonie je miteinander in Streit geraten wären. Wären die Menschen untereinander so wohlwollend gestimmt, dann wäre der Traum der Zukunft bereits verwirklicht.

Die Ameisen einer Kolonie sind immer bereit, einander behilflich zu sein. Hat eine Arbeiterin Hilfe nötig, so gibt sie nur einigen ihrer Verwandten entsprechende Zeichen, und die Helfer kommen gleich herbei. Diese kleinen Wesen erweisen ferner einander die verschiedensten Liebesdienste: sie waschen, kämmen, bürsten sich gegenseitig; man sieht nicht selten, wie einige eine ihrer Schwestern auf den Boden legen, freundlich mit den Fühlern liebkosen, dann sorgfältig waschen und bürsten. Sind sie z. B. mit der rechten Seite fertig, so kehren sie das ruhig liegende Individuum auf die andere Seite, und die Toilette beginnt auf der linken Seite von neuem. Diese große Reinlichkeit ist allen Ameisen eigen. Man sieht daher auch immer nur vollkommen reingekleidete Individuen. Trotzdem sie fortwährend in und auf der Erde, auch im Staube herumarbeiten, nebenbei auch noch unaus-

gesetzt mit den klebrigen, süßen Säften der Pflanzen und ihrer Melktiere zu tun haben, und obwohl viele Arten behaart sind, dulden sie doch keinen Schmutz.

Die gegenseitige Hilfsbereitwilligkeit geht übrigens bei vielen Arten so weit, daß eine die andere trägt, als wäre diese eine unbehilfliche Larve oder Puppe.

In ihren unterirdischen Gängen orientieren sie sich hauptsächlich mit Hilfe ihrer Fühler. Der Ameisenfühler (Ab. 34) ist knieartig eingeknickt und verhältnismäßig lang. Die Fühler dienen ihnen zunächst als Tastorgane, mit denen sie die umgebenden Gegenstände ebenso erkennen, wie die blinden Menschen mit den Fingern. Aber eben diese Fühler sind auch Organe des Geruches und wahrscheinlich auch des Gehöres. Der Geruchssinn ist bei den Ameisen überaus fein entwickelt. Auch bei ihren oberirdischen Arbeiten werden sie mehr durch ihre Fühler als durch ihre Augen geleitet. Den Weg, den sie einmal gewandert sind, erkennen sie wieder mittels ihres feinen Geruches. So erkennen sie auch alle Individuen, die zu demselben Neste gehören, denn jede Kolonie hat einen speziellen „Nestgeruch", der sie von den übrigen Kolonien, auch wenn diese derselben Ameisenart angehören, unterscheidet.

Abb. 34.

Und endlich sind den Ameisen ihre Fühler das, was uns Menschen die Zunge als Sprechorgan ist. Die Ameisen können sich untereinander nicht übel verständigen, und zwar durch Fühlerschläge, die je nach dem Gegenstande der Mitteilung verschieden sind. Sie haben also eine Fühlersprache; je nach der Art des Schlages, des Trillerns, der Berührung ist der Sinn dieser Zeichen verschieden. Naht eine Gefahr, so geben die freiwilligen Wachen den nächststehenden mit den Fühlern sogleich ein Alarmzeichen; diese geben das Zeichen augenblicklich weiter, und in unglaublich kurzer Zeit ist das ganze Nest alarmiert. Wenn ich ihre Fühlerzeichen, diese vielfältigen Schläge, die nur sie selbst unterscheiden können, beobachte, werde ich unwillkürlich an die „Trommelsprache" der Neger in Kamerun erinnert oder auch an das Klopfen des Morseschen Telegraphenapparates, das der geübte Telegraphist, ohne die Punkte und Striche auf dem Papier zu verfolgen, beim bloßen Hören versteht.

Man sieht also, daß den Ameisen ihre Fühler eine gar wesentliche Lebensbedingung sind; und Versuche haben be-

wiesen, daß Individuen, die ihre Fühler einbüßen, damit auch ihre Arbeitsfähigkeit verlieren. Das gilt übrigens nicht bloß für die Ameisen, sondern für die meisten Insekten überhaupt.

Das Sehvermögen der Ameisen steht zwar auf keiner hohen Stufe der Entwicklung, daß sie aber auch die Augen — wenn diese überhaupt entwickelt sind — gut gebrauchen können, ist eine ziemlich bewiesene Sache. Wasmann machte eine interessante Beobachtung darüber. Er brachte eine Anzahl der Staphylinidenkäfer (Dinarda dentata) zu der Hügelameise (Formica rufa), die er in einem Beobachtungsneste gefangenhielt. Diesen Käfer pflegen sie energisch zu verfolgen, obwohl er in Ameisennestern versteckterweise lebt. Viele Dinarda-Individuen verbargen sich in den Ecken des Ameisennestes und saßen dort, solange das Nest bedeckt, also finster war, ruhig und unbehelligt beisammen, obwohl die Ameisen neben ihnen oft vorbeiliefen. Sobald aber Wasmann das Nest mit einer Lampe beleuchtete, bemerkten die Ameisen die versteckten Feinde augenblicklich und stürmten auf sie los.

Weitsehende Augen brauchen die Ameisenarbeiter deshalb nicht, weil sie sich ja zeitlebens teils in engen Räumen, teils auf der Erdoberfläche bewegen, wo sie wegen des Pflanzenwuchses keine Gelegenheit zu Fernblicken haben. Wasmann glaubt, daß die Formica-Arten, die ein verhältnismäßig gutes Sehvermögen haben, Gegenstände aus einer Entfernung von 10—15 cm wahrnehmen können. Andere Ameisen haben schwächere Augen; es gibt sogar blinde Arten, die gar keine Augen besitzen, weil sie beinahe nie ans Tageslicht kommen und demzufolge auch kein Sehorgan nötig haben. Die Diebsameise kommt selten ans Tageslicht, deshalb hat sie nur rudimentäre Augen.

Die Ameisen besitzen, wie viele andere Hymenopteren, im allgemeinen zweierlei Augen: a) große, zusammengesetzte Netzaugen (Facettenaugen) und b) kleine, punktförmige Augen. In Abb. 35 sehen wir einen Ameisenkopf (von vorne betrachtet) skizziert; die größeren, zusammengesetzten Netzaugen befinden sich seitlich im Kopfe, die drei kleinen Punktaugen dagegen sitzen oben auf der Stirn. Wenn man diese drei Punktaugen mit Linien verbindet, so entsteht ein Dreieck, dessen Spitze vorwärts gerichtet ist. Sie sind so klein, daß weitsichtige Menschen sie nur mittels der Lupe unterscheiden

Abb. 35.

können. Unter dem Vergrößerungsglas sehen sie so aus, als wären sie drei kleine, in den Ameisenkopf eingefügte Glasperlen. Die geflügelten, nämlich die weiblichen und männlichen Individuen (besonders die letzteren) besitzen immer beiderlei Augen, und zwar viel größere als die Arbeiter. Diese Geschlechtstiere brauchen auch vollkommenere Sehwerkzeuge, weil sie sich beim Hochzeitsfluge außerhalb des Nestes paaren, wobei die männlichen Individuen die Weibchen (Königinnen) aufsuchen. Deshalb haben die Männchen die größten Augen; und da sie beim Hochzeitsfluge außer dem Gesichte auch der Geruch leitet, sind auch ihre Fühler, als Organe des Geruches, verhältnismäßig sehr lang.

Bei manchen Gattungen, z. B. bei Camponotus, sind zwar die seitlichen, d. h. die Netzaugen entwickelt, die Punktaugen dagegen fehlen. Durch diesen Mangel unterscheidet sich diese Gattung von der Gattung Formica, bei der die Punktaugen immer vorhanden sind.

Ausnahmsweise kommt es vor, daß eine Ameisenart, infolge ihrer abweichenden Lebensweise, die Fähigkeit des Fernsehens nötig hat. Die in Brasilien lebende Gigantiops destructor z. B. hat Springfüße und springt von Zweig zu Zweig, wie es Alb. Schulz ermittelt hat. Da sie die fernen Zweige sehen muß, hat sie enorm entwickelte, große Netzaugen bekommen, was auch ihr griechischer Gattungsname andeutet (gigantiops = riesenäugig).

Daß die Ameisen hören, wurde mehrfach bezweifelt. Es ist aber Tatsache, daß manche Arten zirpen können; und zirpende Insekten hören auch im allgemeinen mehr oder weniger gut. Wasmann hörte einmal von einer größeren Gesellschaft der Myrmica ruginodis ein bestimmtes Zirpen. Auch Poneriden entwickeln einen zirpenden Ton durch Aneinanderreiben der Hinterleibsegmente. Camponotus-Arten stoßen, wenn sie erregt sind, ihren Hinterleib auf den Gegenstand, der ihnen als Unterlage dient, und erzeugen damit ein vernehmbares Geräusch.

Wir haben vorher von den Geschlechtstieren gesprochen; wir wollen daher jetzt das Kastensystem der Ameisen etwas eingehender behandeln.

Männchen und Weibchen sind beflügelt. Unter den europäischen Arten kennen wir nur eine Gattung (Anergates), bei der die Männchen keine Flügel haben. Auf diese kommen wir später noch zurück.

Die Weibchen (Königinnen) sind die vollkommen entwickelten Individuen ihres Geschlechtes. Die Arbeiter sind ebenfalls weiblichen Geschlechtes, aber nicht zur vollkommenen Entwicklung gelangt; ihre Geschlechtsorgane sind in der Regel nicht ganz entwickelt, und außerdem haben sie auch keine Flügel. Das Größenverhältnis der Königinnen zu den Arbeitern ist sehr verschieden. Bei manchen Arten (z. B. bei Myrmica) sind die ersteren nicht viel größer als die letzteren, bei anderen dagegen (Lasius, Solenopis, Tetramorium) wiegt das Weibchen wohl 20 und noch mehr Arbeiter auf.

Die Kasten der Weibchen und der Arbeiter sind aber oft mit Zwischenformen überbrückt; d. h. es gibt Arbeiter, bei denen die Geschlechtsorgane nicht verkümmert sind und die auch Eier legen können. Es gibt ferner Individuen, die den typischen Körperbau von Arbeitern haben, aber mit Flügeln versehen sind. Dann gibt es mitunter solche, deren Körpergröße und auch Hinterleib den echten Königinnen entspricht, die aber das schmale Bruststück der Arbeiter (ohne Flügel) haben. Es gibt in dieser Richtung zahlreiche Abstufungen, Mischformen, die bald den Königinnen, bald den normalen Arbeiterinnen näher stehen. Diese Zwischenformen nennt man ergatogyne Ameisen, die Wasmann in der letzten Zeit eingehend studiert und in sechs Gruppen geteilt hat, die wir aber hier, wegen Raummangels, nicht weiter besprechen können.

Die Männchen sind im allgemeinen schlanker als die Weibchen und immer dunkel gefärbt, selbst bei solchen Arten, deren Königinnen und Arbeiterinnen gelb oder rostrot sind.

Bei gewissen Arten sind die Arbeiter, wenigstens in einem Neste, an Größe ziemlich alle gleich; z. B. bei der roten Knotenameise (Myrmica), bei Lasius mixtus und alienus, bei der Rasenameise usw. Andere Arten haben dagegen Arbeiter von sehr verschiedener Größe. Myrmecocystus cursor, unsere schon erwähnte Läuferameise, hat teils sehr kleine, schmächtig-dünne, teils mittelgroße, teils sehr große Arbeiter; die letzteren sind mitunter 3—4mal größer als ihre kleinen Zwergschwestern. Auch die große südeuropäische Ernteameise (Aphaenogaster barbara) variiert in dieser Richtung innerhalb sehr weiter Grenzen.

Sehr auffallend sind die bei einigen Arten vorkommenden großköpfigen Arbeiter, die man im allgemeinen als „Soldaten" anspricht. Manche Ameisenarten besitzen

eine vollkommen geschiedene „Soldatenkaste"; bei ihnen gibt es eben nur Großköpfe oder Kleinköpfe, — Mittelköpfe haben sie gar nicht. So steht die Sache bei der südeuropäischen Pheidole pallidula, einer kleinen, gelbroten Art aus der Sippe der Knotenameisen. Hier gibt es eine ganz abgeschlossene Soldatenkaste, die von den Arbeitern nicht bloß im Bau des Kopfes, sondern auch in der Lebensweise vollkommen abweicht. Die Soldaten (Abb. 36) tragen einen überaus monströsen Kopf, dessen Umfang beinahe so groß ist wie jener der übrigen Teile des Körpers zusammengenommen. Es hat beinahe den Anschein, als hätte sich hier die Natur im Ausmessen der Körperteile verrechnet und aus dem verfügbaren Nährvorrate zuerst den Kopf einer großen Ameise konstruiert. Als das vorrätige organische Baumaterial ausging, wurde hinter den Riesenkopf der Körper einer winzigen Ameise angefügt. Monströs sieht das kleine Wesen allerdings aus.

Abb. 36. Soldat und Arbeiterin von Pheidole pallidula.

Die Natur hat sich aber nicht verrechnet. Der Riesenkopf ist im Laufe der Zeiten dadurch entstanden, daß ein Teil der Arbeiter vorwiegend die Kiefer gebrauchte, und samt den Kiefern ist gleichzeitig der ganze Kopf mitgewachsen. Diese Ameisenart besitzt nun eine solche Armee, daß sie sich, trotz ihrer Kleinheit, frank und frei im Sonnenschein zeigen und auf verhältnismäßig viel größere Insekten Jagd machen darf. Diesen Vorzug nützt sie auch in vollstem Maße aus; denn sie liebt tierische Kost und gibt sich mit dem Nektar der Blüten und Blattläuse wenig ab. Mit den normalen Arbeitern gehen auch die großköpfigen Schutzleute; entsteht ein Scharmützel mit stärkeren Feinden, so ziehen sich die Kleinköpfe allmählich zurück, und die Großköpfe kämpfen allein mit einer unglaublichen Tollkühnheit. Sie greifen viel größere Ameisen an und beißen deren Körper entzwei. Nebenbei verachten sie aber auch das Handwerk des Fleischers nicht; gilt es, eine Jagdbeute zu zerteilen, so zerschneiden sie das Tier in so kleine Stücke, daß diese von den Arbeitern nach Hause getragen werden können. Die Großköpfe selbst tragen aber nichts, und zu Hause arbeiten sie auch nicht; sie spazieren im Neste auf und ab und überlassen die Sorgen des Haushaltes, der Brutpflege, des Bauwesens usw. durchweg den Klein-

köpfen. Denn solche Beschäftigung verträgt sich nimmermehr mit der Standesehre dieser Sechsfüßlerarmee.

Bei anderen Ameisen, die ebenfalls mit Großköpfen beschenkt sind, ist die Soldatenkaste noch nicht vollkommen isoliert. Da haben wir z. B. die Ernteameise Aphaenogaster barbara, bei der von den Kleinköpfen zu den Mittelköpfen und von diesen zu den Großköpfen alle erdenklichen Maße des Kopfumfanges in demselben Neste gemischt vorhanden sind. In meiner Sammlung steht von dieser Art eine ganze Skala von Kopfgrößen. Drei Individuen dieser Skala sind hier wiedergegeben (Abb. 37).

Abb. 37. Aphaenogaster barbara. 3 Kopfgrößen.

In der Gattung Camponotus findet man ebenfalls Großköpfe von verschiedenem Kaliber, aber nicht bei allen Arten; bei C. lateralis z. B., die zu den kleineren Vertretern dieser Gattung gehört, gibt es keine Individuen, die man mit Recht Soldaten nennen dürfte.

Die großköpfigen Individuen dienen mitunter einem recht absonderlichen Zwecke: sie fungieren nämlich als lebende Türen. Ihr Kopf ist gerade groß genug, um ein Eingangsloch des Nestes vollkommen auszufüllen; sie stellen sich dort auf, klammern sich fest und stemmen den Kopf wie einen Pfropfen in den Eingang. Bei manchen ist der Kopf sogar mimetisch (nachahmend) so gefärbt und gezeichnet wie der Gegenstand (Holz, Borke, Erde), in dem das Ausgangsloch steht, so daß sie die Aus- und Eingangstür förmlich maskieren. Wahrscheinlich hängt es auch mit einer Mimikry (Nachahmung zu Schutzzwecken) zusammen, daß bei gewissen Blattschneiderameisen zweierlei Soldaten vorkommen, nämlich solche mit behaarten und andere mit unbehaarten, glatten Köpfen. Bei Blattschneidern sollen die Soldaten überhaupt nicht kämpfen, sondern nur Wache halten. Wenn nun zu so einer lebenden Tür eine fremde Ameise oder überhaupt ein fremdes Tier kommt und eindringen will, so drückt die großköpfige Wache ihren Kopf mit voller Kraft in den Eingang und widersteht so dem Eindringling. Kommt dagegen eine ins Nest gehörige Ameise an, so betrillert sie mit freundlichen Flügelschlägen den lebenden Pfropfen; auf dieses bekannte Zeichen zieht er sich sogleich zurück und läßt die rechtmäßige Bürgerin ein.

Wachen gibt es überhaupt in den Ameisenstaaten, und sie stellen sich an den geeigneten Punkten freiwillig auf, ohne von Vorgesetzten (die es bei ihnen nicht gibt) Order empfangen zu haben. Wasmann sah, daß in seinem Beobachtungsneste bei einem Eingange stets zwei Arbeiterinnen Wache hielten. Er nahm nun die eine heraus, worauf sogleich eine andere an ihre Stelle trat.

Es können also, wie wir gesehen haben, in einfachen Ameisenkolonien fünferlei Kasten vorkommen: 1. Königinnen, 2. Männchen, 3. gewöhnliche Arbeiter, 4. Soldaten und 5. bei den Honigameisen die sogenannten „Honigtöpfe".

Die Individuenzahl der einzelnen Kasten ist sehr verschieden; als allgemeine Regel gilt, daß die Zahl der einem Neste ständig angehörigen Weibchen sehr gering zu sein pflegt. Es gibt Kolonien, in denen nur 1—2 Königinnen sind, in manchen steigt dagegen ihre Zahl auf 20—30. Die Sache verhält sich natürlich ganz anders, wenn vor dem Schwärmen die jungen Weibchen und Männchen aus den Puppen zum Vorschein kommen; zu solcher Zeit können in einem Neste viele hundert Geschlechtsindividuen vorhanden sein. Diese bleiben aber nicht in der Heimat, und höchstens ein kleiner Bruchteil der Weibchen kehrt nach der Paarung ins Mutternest zurück. Männliche Individuen gibt es in den Nestern nur vor dem Schwärmen: also nur junge, vor kurzem aus den Puppen freigewordene. Diese wandern behufs Paarung aus und kehren nie mehr zurück; sie gehen nach erreichtem Lebenszweck rasch zugrunde.

Die Weibchen, die einem Neste ständig angehören, sind bereits zur Zeit des Schwärmens befruchtet worden und haben die Flügel verloren. Solche Königinnen also, die schon Eier legen, haben keine Flügel mehr und unterscheiden sich von den Arbeitern nur durch ihre Größe, den breiten Rücken und den viel umfangreicheren Hinterleib.

Es scheint, daß jede Königin während ihres ganzen Lebens sich nur einmal mit dem männlichen Geschlechte paart. Dies ist deshalb sehr auffallend, weil sie danach viele Jahre hindurch befruchtete Eier legt. Lubbock hatte in seinen Zwingern unter anderen zwei Weibchen der schwarzgrauen Ameise (Formica fusca), von denen die eine in der Gefangenschaft 13 Jahre, die andere 15 Jahre gelebt hat. Wir kennen bisher keinen anderen Fall, daß entwickelte, geschlechtsreife Insekten so lange gelebt hätten. In Larven-

form leben manche Insekten allerdings noch längere Zeit: die siebzehnjährige Zikade Nordamerikas z. B. braucht 17 Jahre zu ihrer Metamorphose, — aber als entwickeltes Insekt überlebt sie den Sommer, in dem sie flügge geworden ist, nicht.

Die zwei Ameisen-Methusaleme Lubbocks kamen im Zwinger während jener langen Zeit mit keinem Männchen mehr zusammen, und aus ihren Eiern entstanden dennoch Arbeiter.

Arbeiter leben im allgemeinen nicht so lange; immerhin hatte Lubbock in seinem Zwinger einige sieben Jahre lang.

Man pflegt anzunehmen, daß Weibchen und Arbeiter nur aus befruchteten Eiern entstehen; aus unbefruchteten, jungfräulichen Eiern hingegen nur Männchen. Dementsprechend würden Arbeiterinnen, die mitunter auch Eier legen, aber sich nicht paaren, nur Männchen erzeugen können. Dr. H. Reichenbach hat aber vor einigen Jahren einen Fall veröffentlicht, der dieser Ansicht widerspricht. Er hatte nämlich in seinem Zwinger Arbeiterinnen der schwarzbraunen Ameise (Lasius niger), die Eier legten, und aus diesen Eiern entstanden teils Männchen, teils Arbeiterinnen. Die betreffenden Verhältnisse erheischen noch mehrfache Beobachtungen und Untersuchungen.

Die Eier der Ameisen sind im Verhältnis zur Mutter sehr klein. Die der kleineren Arten unterscheiden die meisten Menschen mit freiem Auge gar nicht. Sie sind länglich (Abb. 38), ihre Farbe ist meistens gelblich-weiß. Wir haben schon bemerkt, daß die Gebilde, die das Volk „Ameiseneier" nennt und auf den Markt bringt, keine Eier, sondern Puppenkokons sind, also eigentlich schon vollwüchsige, aber noch nicht freigewordene junge Individuen.

Abb. 38.

Wir sind daran gewöhnt, daß die Eier der Tiere, auch die der Insekten, nachdem sie vom Muttertier abgelegt wurden, nicht mehr wachsen. Es gibt aber Insektengruppen, deren Eier, nachdem sie gelegt wurden, noch größer werden. Das kommt bei solchen Eiern vor, die in saftige Gegenstände, z. B. in Pflanzengewebe, gelegt werden; sie saugen die umgebenden Säfte durch die zarte Schale ein und vergrößern sich dadurch. Sie sind also Eier, die im buchstäblichen Sinne des Wortes essen. Ähnliches kommt auch bei den Ameisen vor; die von den Weibchen gelegten Eier sind, wie gesagt,

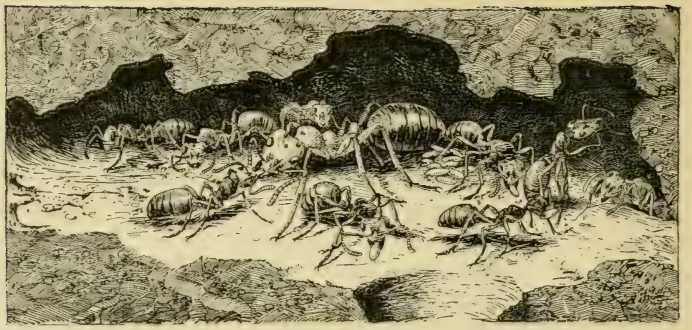


Abb. 39.

sehr klein; sie wachsen aber fortwährend: ein Zeichen, daß auch sie *essende Eier* sind.

Nun entsteht aber die Frage: „Was essen denn die Ameiseneier, da sie ja doch in keine Nährflüssigkeit abgelegt werden?" — Das Rätsel läßt sich folgenderweise lösen. Die Königin legt ihre Eier während des Herumgehens ab und kümmert sich weiter nicht um sie. Die Ameisenmutter ist aber immer von Arbeiterinnen umgeben (Abb. 39), die jedes neugelegte Ei sogleich in den Mund nehmen, im Munde hin und her bewegen, also offenbar mit einem nährenden Safte benetzen. Die Eier werden in besonderen Räumen des Nestes gesammelt, und eine Arbeiterschar ist fortwährend damit beschäftigt, sie zu belecken, d. h. eigentlich mit dem Nährsafte zu befeuchten. Diesen Nährsaft saugt das Ei ein und wächst davon recht bedeutend. Nimmt man Ameiseneier aus dem Neste und läßt keine Arbeiter hinzu, so gehen die Eier zugrunde.

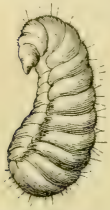


Abb. 40. Vergr.

Nach mehreren Wochen kommt aus dem Ei die weiße, beinahe durchscheinende *Larve* zum Vorschein; sie hat weder Augen noch Füße, ist daher eine vollkommen unbehilfliche Made, die darauf angewiesen ist, von den Arbeiterinnen gepflegt und genährt zu werden (Abb. 41); ohne solche Pflegerinnen stirbt sie unbedingt vor Hunger. Die Form der Ameisenlarven ist den Larven vieler anderer Immen ähnlich (Abb. 40): nach hinten ist der Körper breiter, vorne verjüngt, und der Kopfteil hakenartig einwärts gebogen.

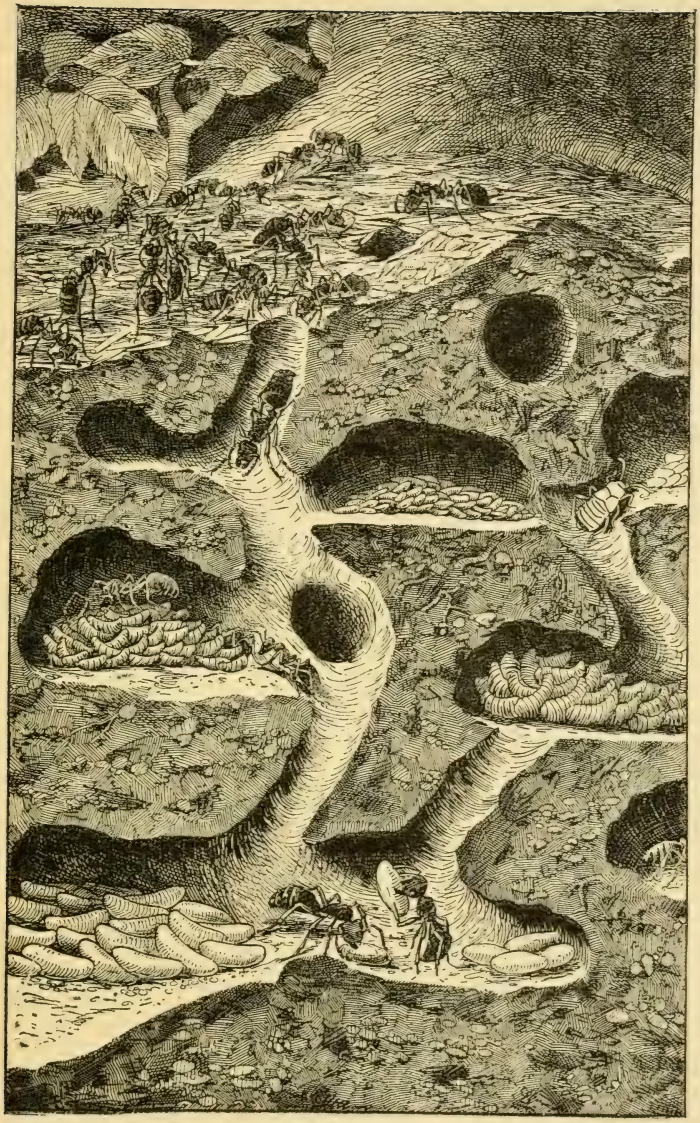


Abb. 41. Brutpflege im Ameisenstaat.

Das Larvenleben dauert mehrere Monate (bei manchen zwei, bei anderen sogar neun Monate); diese Frist ist je nach der wärmeren oder kühleren Jahreszeit kürzer oder länger.

Mit dem Nähren und Reinhalten der Larven ist aber die Sache bei weitem noch nicht abgemacht; diese Kindlein sind sehr verzärtelt und verwöhnt. Sie brauchen Luft- und Sonnenkur! Steigt die Sonne höher am Firmament, so daß ihre Strahlen das Nest voll bestrahlen, dann laufen die Außenstehenden in den Bau und geben mit ihrer Fühler-Trommelsprache den Nächststehenden ein Zeichen. Diese rasen hinab, und im Nu sind die sechsfüßigen Ammen alarmiert. Nun beginnt eine ganze Völkerwanderung aus den Kellerräumen aufwärts zum Sonnenlicht. Mit fieberhafter Hast tragen sie sämtliche Larven hinaus, setzen sie wohl auch eine Viertelstunde den direkten Sonnenstrahlen aus, lagern sie dann etwas unterhalb der Erdoberfläche, wo sie die Sonnenwärme und freie Luft noch immer erreichen kann. Neigt sich die Sonne gegen die Abendseite, so richtet sich der ganze Kindertransport wieder in die untersten Räume, in die bestimmten Kammern. Man sieht also, daß die Ameisen die Sonnenkur schon lange vor uns erfunden haben.

Wenn die Larve vollwüchsig ist, verpuppt sie sich. Bei einem Teile der Gattungen (z. B. bei Myrmica und der Rasenameise) verpuppt sich die Larve frei, ohne Gespinst; bei anderen Gattungen spinnt sie sich aus feinen Seidenfäden einen gelblich-weißen, sackartigen Kokon (Abb. 42), der bei vielen Arten an einem Ende einen schwarzen Fleck trägt. Wir wissen schon, daß in Ländern, wo die Ameisen nicht gesetzlich geschützt sind, diese Puppenkokons unter dem irrtümlichen Namen: „Ameiseneier" als Vogelfutter auf den Markt gelangen.

Abb. 42. Vergrößert.

Es hängt zwar allgemein von der Art ab, ob sich ihre Larven behufs Verpuppung verspinnen oder nicht; aber die Grenzen sind nicht scharf gezogen: man findet z. B. bei Formica-Arten nicht selten in demselben Neste ebensowohl freiliegende wie in Kokons versponnene Puppen.

Die Puppenruhe ist bei den Ameisen eigentlich keine Ruhe. Die Arbeiterinnen sind eben unermüdliche Ammen, und wie die Larven, ganz so werden auch die Puppen an schönen Tagen der Luft- und Sonnenkur teilhaftig. Die Leute, die die Kokons für den Handel liefern, legen an sonnigen Tagen auf

die Ameisennester große Pflanzenblätter, unter welche die geschäftigen Ammen die Kokons gerne lagern. Mit einem schnellen Griff schaufelt dann der zweibeinige Feind die Früchte so vieler Sorgfalt und Mühe unbarmherzig ein.

Wenn die unruhige Puppenruhe beendigt ist, kommt der Zeitpunkt, in dem die junge Ameise erscheinen, d. h. die Puppenhülle sprengen soll. Aus nicht eingesponnenen Puppen kann sich das entwickelte Tier selbst freimachen. In Nestern aber, wo es versponnene Puppen gibt, beginnen nun heiße Stunden — nicht für die Jungen, die der Hülle ledig werden wollen, sondern für die Wärterinnen. Das ist die mühevollste Hebammenarbeit, die man sich nur denken kann. Denn daß sich die jungen Bürger und Bürgerinnen aus dem Gespinst selbst freimachen könnten, wie andere Insekten, davon kann hier gar keine Rede sein!

Sobald die Pflegerinnen merken, daß aus einem Kokon das junge Geschöpf heraus will, beginnen sie am Kopfende des Gespinstes die feinen Seidenfäden mit ihren Kiefern zu zerreißen. Zuerst wird ein kleines Loch gemacht, dann in der Nähe ein zweites; durch jedes dieser Löcher wird ein Kiefer eingesteckt, und nun beginnt das Schneiden. Könnten sie ganz ungehindert arbeiten, so wäre ihre Aufgabe leichter. Sie müssen aber die Kiefer sehr vorsichtig bewegen, sonst würde die eingeschlossene, noch weiche Ameise zu Schaden kommen. Bei dieser Arbeit wird eigentlich jeder Faden einzeln durchgebissen. Um das Gespinst zu öffnen, schneiden sie endlich der Länge nach einen Streifen heraus. Eine Arbeiterin hebt diesen Streifen in die Höhe, und andere ziehen jetzt die junge Ameise mit der größten Behutsamkeit heraus. Sie ist noch immer ganz unbehilflich und hinfällig. Um sie zu stärken, reichen ihr die Arbeiter Nahrung. Nach und nach wird sie selbständig und geht dann ihren Pflichten nach.

Dieses Befreien der jungen Brut aus den Gespinsten ist so mühevoll, daß sich die Arbeiter zwischendurch ausruhen, d. h. einander ablösen müssen. Man kann sich vorstellen, wie viel Arbeit bloß diese Aufgabe erheischt, da in größeren Nestern zu gewissen Zeiten gleichzeitig mehrere hundert junge Ameisen befreit werden wollen.

Weibchen und Männchen entstehen nicht zu jeder Zeit. Jede Art erzeugt diese Geschlechtstiere nur in bestimmten Zeitabschnitten. Bald nach dem Erscheinen der jungen Königinnen und der Männchen tritt die Paarungszeit ein. Manche

Weibchen werden gleich in der Nähe des Nestes, einige mitunter sogar im Neste selbst von Männchen befruchtet. Diese noch auf heimatlichem Boden gepaarten Weibchen werden von den Arbeitern größtenteils ins Nest zurückgeführt, damit jene im Mutterstaate zu Müttern werden. Vor allem werden der jungen befruchteten Königin — ihre Flügel abgenommen. Mehrere Arbeiter zerren diese hin und her, bis sie abreißen. Das ist übrigens keine schmerzhafte Operation, weil die Flügel gleich nach der Befruchtung von selbst lose werden und leicht abfallen. Solche Weibchen, die fortfliegen und einen neuen Staat allein gründen wollen, nehmen sich alsdann ihre Flügel selbst ab.

Der größte Teil der jungen flüggen Weibchen entweicht und sucht das Weite. Viele erheben sich in die Lüfte und werden dort von den Männchen befruchtet. Manchmal sieht man ganz ansehnliche geflügelte Ameisenschwärme in der Luft auf und ab tanzen. Andere begeben sich auf Gräser, Steine usw., wo sie von Männchen aufgesucht werden. Von diesen fortgeflogenen Geschlechtstieren fallen sehr viele den Vögeln, Mäusen, Eidechsen und Raubinsekten zum Opfer. Auch Ameisen anderer Art machen auf sie Jagd. Nur einem kleinen Bruchteile glückt es, neue Gemeinschaften zu gründen. Meistens gelingt es der jungen Königin, einige Arbeiterinnen ihrer Art sich zuzugesellen. André hat sogar gesehen, daß sich einige Arbeiter des Mutternestes mit ihren Kiefern an die Füße der fortfliegenden jungen Königin festgebissen hatten und mit ihr die Luftreise machten. Bei manchen Arten vermögen aber auch solche Weibchen, die ohne Hilfe bleiben, eine neue Kolonie zu gründen; sie nähren in diesem Falle die Erstlinge ihrer Brut wahrscheinlich alle mit ihren eigenen Eiern.

Unter den Weibchen gibt es, meistens im Spätherbst, solche, die nicht zur Paarung gelangen. Es ist interessant, daß diese „Jungfrauen" oft während des ganzen Winters im Neste bleiben und die Flügel bis zum künftigen Frühling oder Sommer behalten.

Der Hochzeitsflug, d. h. die Paarung der Geschlechter, findet bei den verschiedenen Gattungen in je anderen Teilen des Jahres statt: bei der Rasenameise sowie bei den Formica- und Camponotus-Arten meistens im Juni und Juli; bei den Myrmica-Arten später, nämlich vom Juli bis September; bei manchen Lasius-Arten, sowie bei der Diebsameise (Solenopsis fugax) sogar noch im Oktober.

Aus unbekannten Gründen werden die Männchen und Weibchen nicht gleichmäßig und auch nicht in allen Jahren in gleicher Menge erzeugt. Sogar das Klima scheint in dieser Richtung abändernd zu wirken. In den Jahren 1906 und 1907 fand ich auf meinem zentralungarischen Beobachtungsgebiete in den Nestern der Diebsameise zahlreiche Weibchen, aber nur sehr wenige Männchen. Bei Lasius niger war es umgekehrt: beinahe nur Männchen, und zwar in überschwenglicher Zahl, und nur einige Weibchen.

Größere Schwärme von Geschlechtstieren habe ich hier nur selten gesehen: binnen je zehn Jahren etwa ein- oder höchstens zweimal. In solchen Fällen war die schwärmende Art meistens Lasius niger, einmal die Rasenameise. Von anderen Arten sah ich Geschlechtstiere oberirdisch nur vereinzelt, ausgenommen einmal — wie früher angegeben — die Männchen der Läuferameise Myrmecocystus cursor), die von einer Art Drehkrankheit befallen zu sein schienen. In anderen Ländern sind die Schwärme häufiger und auch massenhafter (in den Alpenländern führt sogar die Gattung Myrmica solche Schauspiele auf). Dann ist die Luft mehrere Tage hindurch voll von fliegenden Ameisen; ja, sie sollen manchmal gleich Wolken das Sonnenlicht verdunkeln und nicht nur den Boden, die Gräser und Steine, sondern auch Tiere und Menschen bedecken.

Die Gattungen Formica, Camponotus und Liometopum bilden jedoch wahrscheinlich nirgends fliegende Schwärme, weil sie zu schwerfällig fliegen.

Der Nestbau der Ameisen ist nicht so regelmäßig wie der der Bienen und Wespen. Gerade oder regelmäßig gekrümmte Linien kennen die Ameisen nicht. Ihre Stadt besteht aus einem Wirrwarr von Gängen, die sich launisch hin und her krümmen, bald breiter, bald enger sind und sich stellenweise zu größeren Räumen, zu Kammern und Sälen, erweitern.

Der fertige Bau an und für sich bietet dem Laien auf den ersten Blick nicht viel Auffallendes; wie sie aber ihre Städte zusammenstellen und aus welchem Material sie bauen, hat manches Interessante.

Sie dringen mitunter recht tief unter die Erde und türmen oft oberirdisch nicht geringe Mengen von Erde und anderen Gegenständen kegel- oder kuppelförmig auf den unterirdischen Bau.

Die Ameisen binden sich nicht hartnäckig an gewisse

Formen oder Methoden. Dieselbe Art verändert ihr Verfahren je nach dem Klima, der Bodenart oder dem Material, das ihr zur Verfügung steht.

Soeben erwähnte ich, daß sie mitunter recht hohe Oberbauten herstellen: tatsächlich befinden sich in diesen manchmal zwanzig Stockwerke übereinander, und unter der Erdoberfläche nicht selten ebenso viele. Vierzig Stockwerke sind nun unstreitig fürs Ameisenvolk das, was für die menschlichen Baumeister etwa so ein amerikanischer Himmelskratzer ist.

Jedenfalls sind die Oberbauten merkwürdiger als die Tiefbauten. Denn beim Tiefbau kommen sie im allgemeinen auch mit bloßem Minieren aus. Ganz anders beim Oberbau: hier muß jedes Stück künstlich hergestellt, jedes Körnchen hingetragen und den übrigen angefügt werden. Betrachten wir ein Beispiel.

Die schwarzbraune Ameise (Lasius niger) stellt in gebundenem Boden, besonders in solchem, der beschattet oder gar Regenfluten ausgesetzt ist, recht hübsche oberirdische Gebäude her. Sie baut bei oder unmittelbar nach Regenwetter, weil einerseits der feuchte Boden leicht zerteilbar ist, andererseits die feuchten Erdkrümchen gut aneinander haften. Die Arbeiter kommen da zu Hunderten und bringen zwischen ihren Kiefern Erdkrümchen herbei. Anfangs scheint es, als würden diese ohne jeden Plan unordentlich auf den Boden gelegt. Bald erscheinen aber die Umrisse von Gängen und Kammern verschiedener Größe. Die Gänge entstehen zunächst aus zwei ziemlich parallelen Wänden, die durch Auflegen und Andrücken immer neu hergebrachter Erde sich erhöhen. Haben diese Mauern eine gewisse Höhe erreicht, so kommt eine Wölbung darüber. Sie bringen das Gewölbe dadurch zustande, daß die Mauern oben seitlich verdickt werden; diese seitlichen Vorsprünge werden aufwärts immer breiter gemacht, bis sie endlich in Form einer Wölbung zusammentreffen. Gleich anfangs werden an den Stellen, wo Kammern oder Säle Platz finden sollen, die Mauern unterbrochen. Anstatt dieser werden durch Auftürmen von Erdpartikeln Säulen, Pfeiler errichtet, die das Gewölbe der betreffenden Kammer stützen sollen. Diese Wölbungen erfordern die größte Sorgfalt, weil die unteren den Druck von 10—15 oder mehr oberen Stockwerken aushalten müssen, ohne zusammenzustürzen. Äußerlich kommt noch eine Kappe aus fester Erde über das Ganze, in der einige Löcher als Tore dienen.

Die Oberbauten sind sehr verschieden. Manche Ameisenarten arbeiten ziemlich regelmäßig in gut unterscheidbaren Stockwerken, andere dagegen, wie z. B. die schwarzgraue Ameise (Formica fusca), recht unregelmäßig. Manche, so die soeben besprochene Art Lasius niger, stellen den Oberbau aus reiner Erde her, wogegen andere allerlei Pflanzenteile mit vermauern und die Wölbungen größtenteils mittels Pflanzenbruchstücken herstellen.

Sehr bekannt sind die großen Nester in Wäldern, die mitunter bis zur Höhe von 1 m mit trockenen Tannennadeln, Astbruchstücken usw. bedeckt sind und ansehnliche Hügel bilden; die größten errichtet die an Kopf und Rükken rot gefärbte Formica rufa, die eben deshalb Hügelameise genannt wird (s. Umschlagbild). An den Seiten der älteren Hügel ist der zusammengetragene Mulm schon zu Erde verrottet und mit Graswuchs bedeckt, während oben noch immer lose Bruchstücke angehäuft werden.

Abb. 43.

Überaus merkwürdig baut eine kleine, nomadisierende Ameise (Tapinoma erraticum), die ihre Wohnstätte öfters wechselt. Sie errichtet aus Erde und Pflanzen dünne, zylindrische, turmartige Zapfen, deren Durchmesser oft nur 2 cm bei einer Höhe von etwa 6—7 cm ist. Diese Türmchen (Abb. 43) benützt sie nur zur Brutpflege; ist die Brutzeit vorüber, so werden sie zu Ruinen.

Überhaupt scheint der Hauptzweck der Oberbauten der zu

sein, daß die Larven und Puppen dort ihre „Luft- und Sonnenkur" durchmachen können. Deshalb findet man Oberbauten nur dort, wo entweder der Boden beschattet und kühlfeucht ist, oder wo überhaupt ein rauhes Klima herrscht.

In der trockenen, regenarmen, heißbesonnten Ebene Mittelungarns, z. B. da, wo ich wohne, sind Oberbauten niemals zu sehen, weil schon im Mai der Boden bis zu einer bedeutenden Tiefe erwärmt wird und niemals überfeucht ist. Hier leben sogar die Arten Lasius niger, L. alienus und L. flavus immer und ausnahmslos vollkommen unterirdisch und errichten nicht die geringsten Bauten über der Erdoberfläche, obwohl gerade diese Arten es anderwärts beinahe immer tun. Wenn wir oberirdische Ameisennester sehen wollen, so müssen wir ins Gebirge, in schattige Wälder gehen.

In felsigem Gebirge benützen die Ameisen die Fugen und Risse des Gesteins. Es kommt aber mitunter vor, daß sie sogar im Gesteine wirkliche, regelmäßige Tunnels bohren, wie es Moggridge bei der Ernteameise A. barbara beobachtet hat. Im ersten Augenblick klingt dies unglaublich. Es handelte sich aber um Sandstein, der sich bekanntlich aus Sandkörnchen bildet, die mittels eines Bindematerials zusammengekittet werden. Enthält nun das Bindematerial Kalk, so vermögen die Ameisen diesen mit Hilfe der ihnen eigenen Ameisen-Säure teilweise zu lösen, wonach sich die Sandkörner einzeln abtragen lassen. Das gleiche dürfte auch bei Kalkstein vorkommen. Also nicht nur der Wassertropfen höhlt den Stein aus, wie das Sprichwort besagt, sondern auch die Ameisenzunge, die mit unerschütterlicher Geduld arbeitet.

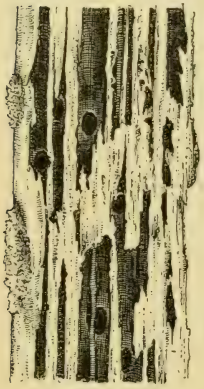


Abb. 44.

Daß Ameisen auch in Holz und stehenden Bäumen nisten, ist allbekannt; besonders die Gattung Camponotus gründet ihre Kolonien gerne in Holzwerk, das zu diesem Zweck durch und durch zernagt wird (Abb. 44). Morsche Baumstrünke sind vielen ein wahres Dorado und werden gerne noch mit allerlei Mulm bedeckt. Bäume mit weichem Holz, hierzulande z. B. der Götterbaum (Ailanthus glandulosa), sind nicht selten willkommene Burgen. Erst wenn der Sturm einen

solchen durch und durch minierten Stamm niederbricht, sehen die Menschen die zahllosen Ameisengänge in dem morsch gewordenen Inneren. Manche Arten nisten in der Borke, andere zwischen der Borke und dem Holz.

Der eigentümlichste Nestbau ist der Kartonbau. Lasius fuliginosus, unsere größte, glänzend schwarze Art dieser Gattung, ist als Kartonfabrikant bekanntgeworden. Sie zernagt das Holz und fügt die zerkauten Stücke wieder aneinander, so daß eine Art Holzkarton entsteht, mit dem verwandt, woraus die Wespen ihre Nester herstellen. Der Holzkarton dieser Ameise ist meistens rußschwarz.

In Ungarn ereignete sich ein merkwürdiger Fall, der meines Wissens in Europa bis heute vereinzelt dasteht. Herr Leopold Bodó, Gutsbesitzer zu Nagy-Szelezsény, hielt einen Teil seines Archives längere Zeit in Holzkisten, die in einem unbewohnten Raume standen. Als er im Jahre 1888 eine der längere Zeit hindurch unberührten Kisten öffnete, fand er an der Innenfläche des Deckels ein merkwürdiges, überraschend großes, 35 cm breites und etwa 50 cm langes Gebilde befestigt. Es war offenbar ein Ameisennest, und es ließ sich gleich an Ort und Stelle feststellen, daß das Ganze aus wirklichem Papiermaché bestand, das die Ameisen aus den Schriften bereitet hatten. Die zernagten Schriften wurden samt dem Ameisenbau der Königl. Ungar. Entomologischen Station nach Budapest gesandt, in deren Sammlung sie aufbewahrt sind. Zu jener Zeit war dieser merkwürdige Bau nicht mehr bewohnt; die Untersuchung, der auch ich beiwohnte, zeigte ausschließlich Überreste der Rasenameise (Tetramorium caespitum), die ja eben unsere regelmäßige Hausameise ist.

Der am besten erhaltene Teil des Papiermachébaues wurde photographiert (siehe Abb. 45). Die Wände sind mörtelartig, brüchig, das Papiermaterial, aus dem es entstand, wohl erkennbar; die Farbe des Ganzen ist graulich-weiß.

Obwohl nur Überreste der Rasenameise sich fanden, ist es dennoch nicht ausgeschlossen, daß dieser Bau ursprünglich von einer anderen Art, vielleicht von Lasius fuliginosus, gemacht wurde, und die Rasenameise erst nach Auswanderung der vorigen Art nachträglich eingezogen ist. Wie dem auch sei, wir stehen hier entschieden vor einer Neuerung. Denn Papier gibt es in jedem Hause, und dennoch wurde es bis

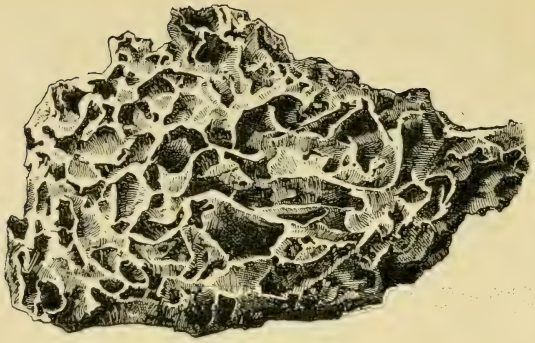


Abb. 45.

jetzt nicht von Ameisen benützt. Wahrscheinlich waren einige erfinderische Köpfe in jenem Ameisenstaate, die die Neuerung erfanden, und die übrigen folgten sogleich dem Beispiele. Es wäre ein verhängnisvolles Unglück, wenn diese Erfindung im Reiche der Ameisen Verbreitung fände, denn dann wären Bücher und Schriften in unseren Kästen nicht mehr sicher. Hoffentlich ist das „papierne Zeitalter" der Ameisen noch nicht eingerückt!

In Brasilien gibt es übrigens Ameisen, die in den Wäldern Kartonnester auf Bäumen bauen; in Häusern haben sie es aber, wie es scheint, noch nicht versucht. —

Große, flache Steine, die im Freien auf dem Boden liegen, sind ebenfalls willkommene Schutzdächer; unter solchen findet man sehr häufig Ameisenkolonien.

Oft verbreitet sich die ursprüngliche Kolonie mit der Zeit strahlenförmig in die ganze Nachbarschaft. Die jungen Königinnen siedeln sich nämlich in unmittelbarer Nähe des Mutternestes an und erhalten Hilfsarbeiter aus diesem. Diese Arbeiter halten den Verkehr mit der Urheimat dadurch aufrecht, daß sie sich mit ihr durch Gänge in Verbindung setzen. Forel erwähnt einen Garten zu Zürich, dessen gesamte Fläche eine riesige Kolonie der grauen Ameise (Formica cinerea) war. Der ganze Boden war förmlich unterminiert, so daß es kaum möglich war, einzutreten, ohne sogleich von zahlreichen kampfbereiten Tierchen dieser Art angegriffen zu werden.

Auch Wasmann erwähnt eine solche Riesenkolonie der Hügelameise (Formica rufa). Bei der Ortschaft Derenbach (Luxemburg) fand er den Kamm und den ganzen östlichen Abhang eines Berges in 200 m Länge und 70 m Breite vollkommen mit den Bauten dieser Art besetzt. Die einzelnen

Ameisenhügel waren meistens einige Meter voneinander entfernt, aber miteinander durch unterirdische Gänge verbunden. Es gab dort vorherrschend Eichengebüsch, und die Ernährungsverhältnisse mußten außerordentlich günstig gewesen sein.

Ameisen kann man nicht nur im Freien beobachten, sondern auch in Zwingern, den sogenannten „Formicarien" oder „Myrmicarien", die jetzt bereits einen Handels- und Industriegegenstand bilden. Im wesentlichen besteht ein Ameisenzwinger in seiner einfachsten Form aus einem flachen Kästchen, dessen breite Seiten Glasplatten bilden. Die zwei Glasplatten müssen einander sehr genähert sein, weil die Ameisen sonst das Glas mit Erde verbauen. Die Glasplatten sind mit je einer Platte aus starker Pappe verfinstert, diese Bedeckung kann aber abgehoben werden. Als Nahrung pflegt man ihnen Honig zu reichen. Es gibt verschiedene Zwingersysteme (die von Lubbock, Janet, Wasmann), die hier zu beschreiben der Raummangel verbietet. Wer zu Hause Beobachtungen machen will, wird von dem Verkäufer die Gebrauchsanweisung erhalten.

Solche Zwinger erlauben jedenfalls ein anregendes und angenehmes Studium; viele Einzelheiten des Ameisenlebens lassen sich auch nur auf diese Weise beobachten. Andererseits ist es aber Tatsache, daß diese kleinen Völker ihre volle Geschicklichkeit und Intelligenz nur in der freien Natur entfalten. Im Zwinger wollen sie nicht einmal Königinnen erzeugen, sondern meistens nur Arbeiter, von Geschlechtsindividuen höchstens Männchen.

Gemischte Kolonien und zusammengesetzte Nester.

Als der uns schon bekannte Schweizer Forscher Peter Huber am 17. Juni 1804, zwischen 4 und 5 Uhr nachmittags, sich in der Umgebung von Genf erging, sah er einen Wanderzug ziemlich großer, rötlicher Ameisen sich eifrig vorwärts bewegen. Sie begaben sich auf eine Wiese und eilten auch dort ohne Aufenthalt vorwärts, bis sie zu einem Neste der schwarzgrauen Ameise (Formica fusca) gelangten. Die letztere Art wurde von einem panischen Schrecken

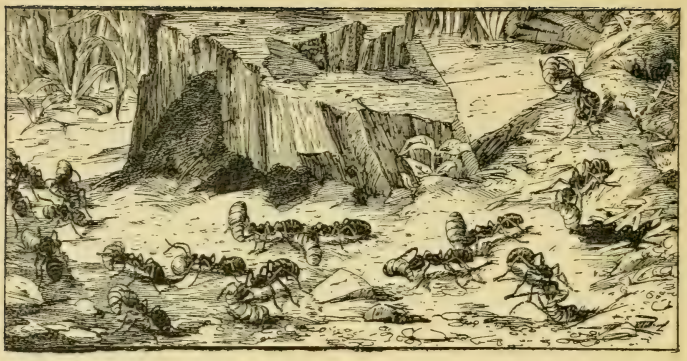


Abb. 46.

ergriffen und flüchtete in die tieferen Räume des Baues. Die roten Ankömmlinge verloren keine Minute, drangen mit raschen Füßen in das angegriffene Nest und verschwanden daselbst. Nach etwa vier Minuten sah der erstaunte Beobachter die ganze Schar wieder massenhaft aus dem Neste herauskommen, aber nicht ohne Beute, denn die meisten hielten eine Puppe oder eine Larve zwischen den Kiefern empor und verließen das geplünderte Nest ebenso eilig, wie sie gekommen waren, ordneten sich in einen Zug und kehrten mit den geraubten Jugendstadien zurück (Abb. 46). Da sie in ein Getreidefeld eintraten, konnte Huber den Raubzug nicht weiter verfolgen.

Am folgenden Nachmittag aber, um dieselbe Zeit, sah er neben einem Wege ein großes Ameisennest, aus dem gerade eine gewaltige Schar Ameisen heraustrat, die genau so aussah wie die Räuber des vorigen Tages. Sie ordneten sich auch jetzt in einen Zug, liefen rasch bis zu einem Neste der Formica fusca, überfielen es, verschwanden darin und kamen nach einigen Minuten wieder mit reicher Beute heraus. Diesmal verfolgte aber Huber den heimkehrenden Raubzug, weil kein Hindernis im Wege stand. Zu seiner größten Überraschung fand er außerhalb des Nestes, aus dem die Räuber herausgezogen waren, mehrere schwarzgraue Ameisen, ganz von derselben Art (Formica fusca) wie die des beraubten Staates. Diese ergriff aber kein Schrecken beim Anblick der Plünderer; im Gegenteil, sie empfingen die Heimgekehrten freundlich, betrillerten sie mit ihren Fühlern, gaben ihnen

Nahrung in den Mund, nahmen ihnen sogar die schwere Beute ab und trugen diese in das Nest hinein, wo auch die gelbroten Plünderer alsbald verschwanden.

Huber untersuchte nun das Nest und überzeugte sich, daß darin tatsächlich zwei Arten wohnten: die schwarzgraue Formica fusca und die größere gelblichrote Art, die er, da ihre Arbeiterinnen kriegerische Raubzüge unternehmen, fourmis amazones nannte; dieser Name wurde ihnen bis heute belassen. In der wissenschaftlichen Sprache heißt diese Amazonenameise heute Polyergus rufescens.

„Niemals ergriff ein Rätsel meine Neugierde so lebhaft, wie diese eigentümliche Entdeckung", schreibt Huber in seinem ausgezeichneten Buche. Mit ihr wurde der Grund gelegt zur Kenntnis der sogenannten „gemischten Ameisengesellschaften".

Das Verhältnis, das zwischen der Amazone (Polyergus rufescens) und der in demselben Neste lebenden Formica fusca herrscht, gestaltet sich folgenderweise. Von den geraubten und heimgebrachten Larven und Puppen der fusca werden im gemischten Neste nur Arbeiterinnen gezogen, Männchen und Weibchen nicht. Daher ist im Polyergus-Neste die schwarzgraue Ameise immer nur durch die Arbeiterkaste vertreten. Die beherrschende Art, nämlich die Amazone, besitzt dagegen alle drei Formen: Königinnen, Männchen und Arbeiter. Deshalb kann sich in einer solchen „Raubkolonie" immer nur die Amazone durch Brut vermehren; die schwarzgraue Art wird ausschließlich mittels Raub und immer nur in Larven- oder Puppenform eingebracht. Deshalb spricht man die letzteren in der Regel als „Sklaven" an und nennt die Amazone eine „sklavenhaltende Art". Sklaven im menschlichen Sinne des Wortes sind nun die fusca-Arbeiter allerdings nicht; denn sie haben volle Freiheit, tun alles nach eigenem Ermessen, gehen aus und ein, ohne irgendwelchen Zwang. Sie machen es ganz so, als wenn sie sich in ihrem eigenen Neste entwickelt hätten; da sie keine anderen Königinnen und keine andere Eierbrut kennen als die der Amazone, so nähren und pflegen sie diese genau so, wie sie es mit den Angehörigen ihrer eigenen Art tun würden.

Die Amazonenameise hat sich dagegen infolge ihres Raubwesens mit der Zeit zu einer beinahe parasitischen Art degradiert. Sie ist eigentlich ganz unbehilflich und von ihren „Sklaven" abhängig geworden. Ihre Arbeiterkaste ar-

beitet zu Hause absolut nichts. Sie geht keiner Nahrung nach; ja, die Mundteile sogar ihrer Arbeiter haben sich so sehr umgewandelt, daß sie von selbst gar keine Nahrung zu sich nehmen können. Sperrt man sie allein in den Zwinger, so sterben sie Hungers, auch wenn sie die beste Nahrung (Honig u. dgl.) vor sich liegen haben. Sperrt man jedoch ihre Sklaven zu ihnen ein, so bleiben sie am Leben, weil, wie man beobachten kann, die Sklaven ihren Mund an den Mund der Amazonenarbeiter anlegen und diesen so die Nahrung fertig übergeben. Es ist eigentlich ein trauriges Bild, das man da vor sich hat: Arbeiter, die nicht mehr arbeiten, sondern nur rauben können. Das Raubleben führt zur Arbeitscheu, diese zum Schmarotzertum und dieses zum Verluste der vielseitigen Intelligenz — zur vollkommenen Unbehilflichkeit. Wir werden diese Stufe sogleich noch weiter abwärts verfolgen — in Ameisenkreisen geht es nicht anders zu als in Menschenkreisen.

Nur einer einzigen Betätigung der Lebensenergie ist die nicht arbeitende „Arbeiterkaste" von Polyergus rufescens fähig: nämlich des Puppenraubes, der jährlich im Sommer, und zwar immer in den Nachmittagsstunden, meistens mehrere Tage nacheinander ausgeführt wird. Ihre langen, großen Kiefer benützt die Amazone nur bei solchen Gelegenheiten; Wacht- und eigentlicher Soldatendienst sind ihr fremd. Ist ein Amazonenzug unterwegs, so kann man den Finger in ihre Mitte stecken, ohne gebissen zu werden: sie weichen einfach aus.

Die Amazone raubt als Sklaven nicht nur Formica fusca, sondern auch F. rufibarbis, mitunter sind diese beiden Arten als Sklaven in demselben Amazonennest vorhanden und bilden eine dreifach gemischte Kolonie.

Wir haben in Mitteleuropa noch eine zweite Puppen raubende Art, die schon Huber als Sklavenhälterin erkannt hat: es ist dies die blutrote Raubameise (Formica sanguinea), die diesen Namen erhielt, weil an ihr die rote Färbung ausgebreiteter und lebhafter blutrot ist als bei den anderen Arten dieser Gattung. Auch an den Füßen herrscht zum Teil die rote Farbe. Diese Raubameise führt aber ein ganz anderes Leben als die Amazone; sie ist nämlich nicht unbedingt auf „Sklaven" angewiesen, vermag selbst zu arbeiten, geht selbst auf Nahrung aus und verrichtet auch Arbeiten des Haushaltes. Sie hält sich Sklaven als Hilfs-

arbeiter in größerer oder geringerer Zahl, je nachdem sie deren bedarf. Wasmann fand, daß, je mehr Sklaven in ihren Nestern sind, desto ärmer die herrschende Art an Individuen ist. Es gibt sehr starke, individuenreiche Kolonien der blutroten Ameise, und in solchen sind verhältnismäßig wenig Sklaven vorhanden oder — in seltenen Fällen — gar keine. In anderen Kolonien gibt es verhältnismäßig wenige Arbeiter der herrschenden Art, dann aber um so mehr Sklaven.

Es ist merkwürdig, daß die blutrote Ameise dieselben Arten als Sklaven hält wie die Amazone: in erster Linie die Formica fusca, in zweiter die F. rufibarbis, mitunter auch F. pratensis. Diese scheinen in der Ameisenwelt dasselbe Los zu haben, das in der menschlichen Welt lange Zeit den Negern zugewiesen war.

Die Raubzüge der blutroten Ameise gestalten sich wesentlich anders als die der Amazone. Schon die Zeit der Expedition ist verschieden, weil sie bereits vormittags auf Puppenraub ausgeht. Ihr Heer zieht nicht auf einmal in geschlossenem Zuge aus; es geht zuerst eine kleine Gruppe zu dem zu beraubenden Neste und bleibt einstweilen dort stehen. Dann laufen Boten nach Hause, die neue Kämpfer holen. Auch die Insassen des belagerten Nestes benehmen sich jetzt ganz anders als den Amazonen gegenüber. Sie treten aus dem Neste heraus und greifen anfangs die Belagerer an. Wenn nach und nach immer mehr Raubtruppen anlangen, treten auch die Belagerten in immer größeren Mengen aus dem Bau, bis beinahe alle Verteidiger oben auf ihm versammelt sind. Die Räuber vergleichen nun ihr Heer mit jenem der F. fusca, und wenn ihre Truppen durch die nachgezogenen Abteilungen schon dermaßen verstärkt sind, daß ihr Sieg gewiß erscheint, so greifen sie mit aller Gewalt an.

Inzwischen hat aber die bedrohte schwarzgraue Art so viele Larven und Puppen, als ihre Arbeiterschaft tragen kann, auf der den Angreifern entgegengesetzten Seite des Hügels versammelt, wohin sich auch die jungen Weibchen begeben. Sobald der Angriff tatsächlich beginnt, flüchten sie mit dem rettbaren Gute in entgegengesetzter Richtung und gründen sich ein anderes Nest, wohl wissend, daß die blutrote Art, ganz anders als die Amazone, sich nicht mit dem Plünderangriffe begnügt, sondern den eroberten Bau meistens in ihrer Macht behält. Die Räuber dringen tatsächlich ein und bemächtigen sich des

Brutrestes, der nicht gerettet werden konnte. Sie siedeln sich sehr oft in der eroberten Stadt an und bringen aus ihrem eigenen Neste ihre Brut und ihre Sklaven herüber.

Die blutrote Ameise liebt hauptsächlich tierische Kost und jagt auf Insekten; die Blattlauswirtschaft überläßt sie ihren Sklaven. Ihr Sklavenraub dürfte daher rühren, daß gerade ihre Nester von einem gefährlichen Gaste, einem Käfer aus der Familie der Kurzflügler, zum Standort gewählt und ihre Bruten von diesem Eindringling teilweise vernichtet werden, wodurch ihre Kolonien dann wirklich fremde Hilfsarbeiter benötigen. Über diesen heimtückischen Feind (Lomechusa strumosa) werde ich noch ausführlicher berichten.

Wasmann glaubt, daß die Amazone (Polyergus rufescens) von der blutroten Ameise abstammt. In Europa ist die Gattung Polyergus von der F. sanguinea allerdings bedeutend verschieden, es gibt aber in Nordamerika zwei Polyergus-Formen (breviceps und bicolor), die den Übergang zu der (auch in Amerika heimischen) blutroten Ameise vermitteln.

Die blutrote Ameise hat also ihre eigene Arbeitsfähigkeit neben ihren Sklaven behalten. Die Amazone dagegen hat sich schon zu einer ausschließlichen Sklavenhälterin degradiert und ist nicht mehr fähig, ihr Leben selbst zu erhalten. Von diesem Zustande zum eigentlichen sozialen Parasitismus sind nur noch zwei Schritte übrig, und diese haben einige Gattungen der Knotenameisen zurückgelegt. Unter den Myrmiciden befindet sich nämlich die Gattung der Säbelameisen (Strongylognathus), so genannt, weil ihre langen Kiefer die Form von zwei krummen, gekreuzten Säbeln angenommen haben. Diese Gattung ist, gerade infolge dieser Kieferform, ebenso unfähig, sich selbst zu ernähren, wie die Amazonenameise. Die in Mitteleuropa lebende Art (Str. testaceus) lebt schmarotzend in den Nestern der Rasenameise (Tetramorium), aber ihre Zahl ist verhältnismäßig so gering, daß sie es nicht mehr wagen kann, Raubzüge zu veranstalten, obwohl sie noch eine Arbeiterkaste hat. Sie muß sich also auf irgendeine Art zu den Rasenameisen einschmuggeln.

Noch tiefer sank die Knotenameisenart Anergates atratulus, die ebenfalls bei der Rasenameise schmarotzt und ihre Arbeiterkaste schon vollkommen verloren hat. Bei ihr gibt es nur noch Weibchen und Männchen; und die letzteren sind so verkümmert, daß sie gar keine Flügel besitzen, ja kaum noch zu kriechen imstande sind. Diese Jammermännchen sehen eher

Puppen als entwickelten Ameisenmännchen ähnlich und paaren sich im Neste. Anergates atratulus ist also schon in eine wirkliche soziale Schmarotzerei versunken; sie vertritt die niedrigste und elendeste Stufe des ganzen Ameisentums.

Wir sehen hier die ganze Stufenfolge der Dekadenz der Lebensenergie: bei der blutroten Ameise beginnt die Sklaverei; bei der Amazone hat das Sklavenhalten bereits die teilweise Unbehilflichkeit der herrschenden Art herbeigeführt; bei der Säbelameise hört auch der Sklavenraub auf; bei Anergates verschwindet die Arbeiterkaste, und das männliche Geschlecht verkümmert zu einer Jammergestalt. Die letztere Art ist übrigens schon recht selten und wird mit der Zeit wahrscheinlich aussterben.

Denn die Arbeit ist das entwickelnde, das erhebende Prinzip des Lebens!

Von den gemischten Kolonien unterscheiden wir die „zusammengesetzten Nester". In diesen leben zwei oder drei Ameisenarten örtlich zusammen, aber dennoch nicht in gemeinsamer Haushaltung. Als ich z. B. von der Diebsameise sprach, erwähnte ich, daß sie ihre Gänge gerne zwischen denen größerer Arten miniert, jedoch so, daß die beiderseitigen Gänge nicht gemeinsam sind. Auch kommt es nicht selten vor, daß zwei Königinnen verschiedener Art ihre Kolonien unter demselben Steine gründen. Wenn später die zwei Familien wachsen, greifen oft die beiden Nester ineinander über; aber beide Arten hüten sich, tatsächlich in die fremden Gänge und Kammern einzudringen, und lassen eine Zwischenwand, die mitunter nur $^1/_2$ cm stark ist, unberührt. Ameisen beziehen in Tropenländern oft Termitenbauten, und es wohnen in solchen manchmal mehrere Arten beisammen, aber räumlich doch so weit geschieden, daß ihre Haushaltungen gesondert bleiben. Ja, nicht selten bleibt sogar noch die betreffende Termitenart als dritte im Bunde ebenfalls im Bau.

Ameisengäste.

Insekten dringen überall ein, wo es überhaupt etwas von organischer Herkunft gibt, gleichviel ob Lebendes oder Totes. Es wäre daher wirklich merkwürdig, wenn es keine solchen Arten gäbe, die ihren Teil aus dem Haushalte der Ameisen zu gewinnen suchten.

Allerdings sind die Ameisen ein „genus irritabile“ — ein recht nervöses und leicht zu erzürnendes Geschlecht. Auch die Bienen sind nicht gerade lammfromm, wenn fremde Geschöpfe in ihre Wohnungen eindringen. Dennoch gibt es Insekten, die ebensowohl zu den Bienen wie zu den Ameisen sich hineinwagen.

Die Ameisen beherbergen sogar Hunderte von ehrlichen wie von verdächtigen und bösgesinnten Gästen allerlei Gelichters, deren größter Teil auf Kosten dieser fleißigen Geschöpfe zu leben weiß.

Die Ameisengäste sind besonders in der letzten Zeit ein Gegenstand aufmerksamer Beobachtungen geworden. Die meisten auf sie bezüglichen Daten hat Erich Wasmann gesammelt und in seinen verdienstvollen Arbeiten veröffentlicht.

Es gibt Insekten, die, obwohl keine eigentlichen Ameisengäste, doch ganz dreist unmittelbar bei den Mündungen der Ameisennester, inmitten des ab- und zugehenden sozialen Volkes, leben. Da findet man z. B. Laufkäfer aus den Gattungen Ophonus und Harpalus (O. griseus, H. smaragdinus, servus u. a.), dann Opatrum-Arten, ferner Pedinus femoralis, die unter den Blattrosetten der Königskerze, sowie der Gattungen Echium (Natterkopf) und Anchusa (Ochsenzunge), von den ebenfalls darunter wohnenden Ameisen förmlich umringt, ganz ruhig ihren Tagesschlaf halten. Wenn sich die betreffenden Ameisen so gut an die unmittelbare Nähe dieser Käfer gewöhnt haben, dürften sich letztere wohl auch in den eigentlichen Bau hineinwagen. Tatsächlich ist es schon von einigen Käfern der Opatrum-Verwandtschaftsgruppe erwiesen, daß sie in Ameisennestern nicht bloß im entwickelten, sondern auch im Larvenzustande leben. Es scheint, daß die Ameisen die fremden Insekten nach dem Geruche als Freund oder Feind taxieren. Ist es also einem Käfer gelungen, bei der Mündung des Nestes geduldet zu werden, so wird er wohl auch den Geruch der über und neben ihm hin und her laufenden Ameisen, also deren „Nestgeruch“, aufgenommen haben; und ist er einmal auf diese Weise „gesalbt“, dann ist er meistens auch genügend verkleidet, um im Heiligtum des Sechsbeinerstaates einen Besuch wagen zu dürfen. Gar oft sind diese geduldeten, durch den Ameisengeruch verkappten Eindringlinge durchaus nicht harmloser Natur, sondern Diebe, Räuber und Mörder.

Offenbar sind also die Ameisen in solcher Hinsicht oft

allzu sorglos; so zwar, daß ihre Toleranz den Anschein von Blödigkeit hat. Übrigens finden wir ja Ähnliches auch unter uns Menschen, die wir doch viel gescheiter und gebildeter sind als die sechsfüßigen Bürger der unterirdischen Sozietäten. Gibt es denn in unseren Gemeinden nicht Spitzbuben, die, obwohl in voller Lebenskraft, weder arbeiten noch lernen noch lehren, die niemand als sich selber Gutes erweisen, die durch Lug und Trug, Wucher, Diebstahl und allerlei Schlechtigkeiten rechtschaffenen Leuten ihr mühevoll verdientes Vermögen wegraffen und dennoch geduldet werden? — Geduldet? — Nein; nicht bloß geduldet; — sie wissen sich so zu drehen und zu wenden, diese menschlichen Ameisengäste, daß sie sogar mit lauter Stimme den Schutz der Gesetze für sich reklamieren können. Richten wir also nicht, damit wir nicht gerichtet werden, denn die Dummheit ist kein ausschließliches Privilegium der Tierwelt.

Soviel dürfen wir jedenfalls bestätigen, daß die Ameisen, obwohl sie *Salomo* für weiser hielt als die Weisen, *in dieser Richtung* nicht weiter gekommen sind als die oberirdische Art: Homo sapiens. In manchen anderen Dingen haben sie uns aber hinter sich gelassen.

Etwa die Hälfte der Ameisengäste des gemäßigten Europas gehört zu den *Kurzflüglern* oder *Staphyliniden*. Diese Käfer, die nur kurze, verkümmerte Flügeldecken haben, unter denen sie im Ruhezustand die eigentlichen Flügel (wenn sie solche haben) zusammengefaltet halten, sind schon durch ihren Körperbau besonders dazu befähigt, in den Ameisengängen behend herumzulaufen. Ihr Körper ist nämlich schmal, langgestreckt, und den Hinterleib können sie aalartig krümmen und winden. Natürlich sind nicht alle Staphyliniden Ameisenfreunde, und unter denen, die sich in Ameisenbauten aufzuhalten pflegen, sind die meisten teils unwillkommene, teils eben nur geduldete Eindringlinge. Nur zwei Gattungen der echten Staphyliniden, nämlich Lomechusa und Atemeles, sind in Europa wirkliche, willkommene Ameisengäste. Diese zwei Gattungen haben sich der Ameisennatur so angepaßt, daß sie wie verzogene Kinder gekost und schon in ihren Jugendstadien verhätschelt werden. Das vergelten diese heimtückischen Strolche dadurch, daß sie, namentlich als Larven, die Eier und Larven ihrer Gastgeber massenhaft vertilgen. Die Lomechusa strumosa F. (Abb. 47) mietet sich beinahe immer nur bei der *blutroten Raubameise* (Formica sanguinea) ein. — Es

fragt sich nun, wodurch diese Ameise bewogen wird, den undankbaren Gast zu beherbergen und zu pflegen. — Die Sache verhält sich so: Lomechusa strumosa hat gelbliche Haarbüschel, die irgendeinen, den Ameisen besonders angenehm riechenden und schmeckenden narkotischen Stoff ausscheiden. Diese Haarbüschel haben der blutroten Ameise gegenüber eine unwiderstehliche Anziehungskraft. Mit lebhafter Gier beschnuppert und beleckt sie diese Anhängsel, mit denen die Lomechusa das Wohlwollen ihrer unvorsichtigen und leichtsinnigen Gastgeber ködert. Auch die Larven von Lomechusa werden von den Ameisen fleißig und reichlich gefüttert und gekost. Wahrscheinlich besitzen auch sie einen anziehenden Geruch, weil ihnen die Ameisen noch mehr Sorgfalt widmen als den Larven ihrer eigenen Art, obwohl jene überaus gefährliche Feinde der rechtmäßigen Bewohner sind; sie vertilgen nämlich die Ameiseneier und -larven mit unersättlicher Gier.

Abb. 47.

Entweder deshalb, weil die Ameisen wegen der Lomechusa-Larven ihre eigene Brut vernachlässigen, oder vielleicht auch deshalb, weil der narkotische Stoff ihre Lebensenergie ändert, scheint diese Gastfreundschaft den Gastgebern verhängnisvoll zu werden. Wasmann versichert, daß in solchen Ameisengesellschaften, wo die Lomechusen überhandnehmen, die Genossenschaft sich vermindert, gegebenenfalls auch eingeht, indem anstatt vollkommener Weibchen die sogenannten „Pseudogynen" (Scheinweibchen) überhandnehmen.

Daß die Art Lomechusa strumosa hauptsächlich nur bei der blutroten Waldameise ihr Glück macht, beweist, daß andere Ameisen sich zu solcher Abirrung durch die parfümierten Verführer nicht verleiten lassen. Tatsächlich scheinen andere Formiciden wenigstens diesem Eindringling feindlich gesinnt zu sein.

Es taucht nun die Frage auf, wie es kommt, daß Formica sanguinea überhaupt noch nicht von der Lebensbühne der Natur verschwunden ist. Merkwürdigerweise verdankt sie dies dem Umstande, daß sie nicht weiß, was dem Eindringling nützlich und schädlich ist. Sie nährt und pflegt zwar die Lomechusa-Larven mit der größten Sorgfalt, und während dieser Zeit geht es den Kuckuckskindern ausgezeichnet gut. Wenn aber die Verpuppung der letzteren eingetreten ist,

so kommen schwere Zeiten über sie. Nicht als ob die Ameisen sich nicht um sie kümmerten, im Gegenteil: die Gefahr für die Schmarotzer besteht darin, daß die Ameisen die Lomechusa-Puppen ebenso behandeln wie ihre eigenen. Wir haben schon erzählt, daß sie ihre Puppen nicht an einer Stelle liegen lassen, sondern je nach der Witterung auf- und abwärts schleppen. Dies können nun die Lomechusa-Puppen nicht vertragen. Sie haben nur einen zarten, lose gesponnenen Kokon, der teilweise der Erde angeklebt ist. Packen also die Ameisen den Kokon, um ihn hinaufzutragen, so zerreißen sie ihn auch meistens; und wird die Käferpuppe hin- und hergetragen oder gar oben gelüftet, so schrumpft sie zusammen und geht zugrunde. Luft- und Sonnenkur ist nicht für sie erfunden worden.

Nur solche Lomechusa-Puppen bleiben lebensfähig, die sehr verborgen in einem wenig besuchten Winkel liegen und von den Ameisen nicht bemerkt werden.

Wenn also die blutrote Ameise gewahr würde, daß sie den Gastpuppen mit ihrer übermäßigen Sorgfalt schadet, bezw. wenn sie die Puppen ruhen ließe, so würde sich Lomechusa strumosa übermäßig vermehren; es ist sogar möglich, daß sie die Art Formica rufa ausrotten würde. Es ist nicht ausgeschlossen, daß hin und wieder einige Ameisenkolonien die Gastpuppen ungestört liegen lassen; wenn solches vorkommt, sind sie aber wahrscheinlich dem Untergange geweiht. Für die blutrote Ameise bleiben also nur zwei Existenzmöglichkeiten offen: entweder den Lockungen der wohlriechenden und pikanten Ausscheidungen ihrer Gäste zu widerstehen oder deren Puppen mit einer Art Affenliebe größtenteils zugrunde zu richten.

Ich habe schon erwähnt, daß sich die Formica sanguinea wahrscheinlich deshalb auf Sklavenraub verlegt hat, damit sie den durch ihre verhängnisvollen Gäste verursachten Verlust ersetzt. Es scheint also, daß ihre Unfähigkeit, den gefährlichen Lockungen zu widerstehen, den Anfang der Sklaverei eingeleitet hat. Wie dieses Sklavenhalten im Laufe der Zeiten bei gewissen Formen bis zur vollkommenen Dekadenz geführt hat, haben wir im vorigen Abschnitt gesehen.

Bei diesem Schauspiel werde ich unwillkürlich an gewisse menschliche Erscheinungen erinnert. Die verführerischen Lomechusen erinnern mich nämlich an die menschlichen Opium-, Absinthverkäufer u. dgl., dann an Hasardspielhöllen-Wirte, Schmutzjournalisten usw., die mit allen möglichen Kniffen und

Überlistungen am körperlichen und geistigen Untergange der Menschengemeinde, innerhalb deren sie geduldet werden, arbeiten. Durch ihre Lockmittel verderben und schwächen sie nicht bloß unmittelbar ihre leichtsinnigen Mitbewohner, sondern mittelbar auch deren Nachkommenschaft. Freilich hinkt der Vergleich: denn die Lomechusa weiß ja nicht, was sie anstellt; und das winzige Gehirn der Ameisen ist auch nicht so beschaffen, daß sie wüßten, welche Gefahr ihrer Nachkommenschaft droht, wenn sie den lockenden Reizen nicht widerstehen. Die Opium- und Absinthverkäufer wissen aber sehr gut, wie teuflisch niederträchtig ihr Geschäft ist; auch der Schmutzliterat, der Spalten mit abscheulichen Dingen füllt, weiß ganz genau, wie er Geist und Gemüt seiner Leser verdirbt und wie er sie von besserer und ernsterer Lektüre abwendet. Auch die Morphinisten und Säufer wissen, daß ihre Leidenschaft sie und ihre Nachkommen dem Verderben preisgibt; und die Leser, die die kurze und kostbare Zeit ihres Lebens mit Lesen von Produkten der kotigen Presse vergeuden, wissen ebenfalls, daß es höhere und edlere geistige Genüsse gibt. Das ist der große Unterschied!

Die andere, als echter Ameisengast lebende Staphylinidengattung, nämlich Atemeles, führt eine wesentlich verschiedene Lebensweise. Sie ist nämlich zweiwirtig. Das heißt: sie legt ihre Eier in Nestern von Formica-Arten ab, wo sie auch im Larven- und Puppenstadium lebt. Wenn aber die jungen Käfer aus den Puppen kriechen, so wandern sie in ein Nest der Gattung Myrmica, also einer Knotenameise, hinüber und bleiben dort, bis ihre Brutzeit wieder eintritt. Wasmann hat, wohl mit Recht, die Ursache dieses Wirtewechsels dadurch erklärt, daß die Myrmica-Gattung nackte Puppen hat, d. h. bei ihr verspinnen sich die Larven behufs Verpuppung nicht in Kokons. Da also die Myrmica-Puppen durch kein Gespinst geschützt sind, wären sie sehr gefährdet, wenn im Frühjahre und Vorsommer die Atemeles-Larven dort wären und dann natürlich unter den nackten Puppen große Verheerungen anrichten würden. Durch dieses Wandern wird also die Myrmica-Brut geschont. Die Atemeles-Arten haben ebenfalls Haarbüschel an den Seiten des Hinterleibes und verfügen über ähnliche Lockstoffe wie Lomechusa.

Die übrigen Staphyliniden sind den Ameisen keine willkommenen Gäste. Teils sind sie nur geduldet, teils werden sie sogar verfolgt. Sie halten sich daher im Baue versteckt

auf und suchen nur dann Nahrung, wenn an der betreffenden Stelle gerade keine Ameisen beschäftigt sind. Das gilt übrigens auch von den meisten übrigen Käfern, die sich in Ameisenbauten aufzuhalten pflegen.

Nur die kleinwüchsigen Keulenkäfer (Abb. 48) der Gattung Claviger bieten den Ameisen ähnliche Reiz- und Genußmittel wie Lomechusa und Atemeles, weshalb sie nicht bloß geduldete, sondern beliebte, gepflegte und genährte Mitbürger sind, obwohl auch sie die Gastfreundschaft damit belohnen, daß sie die Larven und Puppen ihrer Gastgeber verzehren. Die Claviger-Gattung wohnt beinahe immer nur bei der Ameisengattung Lasius und ist in Mitteleuropa hauptsächlich durch die kleine, rötlichgelbe Art: Cl. testaceus vertreten.

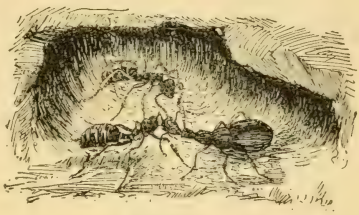


Abb. 48.

Die Zahl der mit den Ameisen irgendwie in Zusammenhang stehenden Insekten ist sehr groß; diejenigen, die in Ameisenkolonien vorkommen und teils willkommene, teils geduldete oder auch mißliebige Gäste sind, weisen über tausend Arten auf. Man erkennt aber von Jahr zu Jahr mehr solcher Arten, besonders in exotischen Ländern, und es ist vorauszusehen, daß in diese Statistik binnen verhältnismäßig kurzer Zeit über 2000 Arten eingereiht sein werden. Man nennt sie die „myrmekophilen Insekten". Außerdem gibt es natürlich noch eine kaum zu bewältigende Menge solcher Insekten, auf welche die Ameisen Jagd machen.

Es ist interessant, daß es bei Ameisen sogar Motten gibt, die eine ähnliche Rolle spielen wie bei den Bienen die berüchtigte Wachsmotte, deren Raupen die Wachsbauten zerstören. Die Ameisen bauen nicht aus Wachs, wohl aber manche aus Kartonmasse. Dr. Gottfr. Hagmann beobachtete in Brasilien die Ameise Dolichoderus gibboso-analis For., die aus Papiermasse frei an Bäumen hängende Nester verfertigt. In diese schmuggeln sich die Räupchen einer weinrot gefärbten Motte ein und halten sich in muschelförmigen, geschlossenen Gehäusen auf, die sie aus der Ameisenpapiermasse herstellen; dieser Karton dient ihnen auch als Nahrung. Wenn die Motte aus der Puppe kommt,

hat sie noch unentwickelte Flügel und muß jedenfalls rasch ins Freie flüchten. Sie ist in diesem Stadium über und über mit goldig schimmernden, nur lose haftenden, langen Haaren bedeckt, die sogleich abfallen, wenn sie ins Freie gelangt ist und ihre weinroten Flügel entfaltet. Die Haare dienen ihr offenbar als Schutz während ihrer Flucht; die sie verfolgenden Ameisen packen natürlich zunächst diese losen Haare, die ihnen aber im Munde bleiben, während die verfolgte Motte entweicht. Sie wurde 1905 durch Hampson Pachypodistes Goeldii genannt.

Es gibt nicht nur myrmekophile Insekten, sondern auch Spinnen, Milben und sogar Asseln, die in Ameisenbauten wohnen.

Schlußwort.

Man hat viel darüber gestritten und geschrieben, ob die Ameisen Intelligenz besitzen, ob sie imstande sind, zu denken, zu überlegen, oder ob sie nur als Reflexmaschinen arbeiten, ohne die Fähigkeit des Denkens, der Überlegung, der Erinnerung usw.

Es ist aber ziemlich gleichgültig, mit welchen Namen man die Offenbarungen der Nerventätigkeit der Ameisen anspricht. Der Name ändert nichts an den Tatsachen.

Wir haben in den hier skizzierten Bildern eine Reihe hervorragender Ergebnisse der Nervenarbeit im Ameisentum angeführt; möge sie jeder in jene Kategorie einreihen, die ihm beliebt — oder aber sich vom Prokrustesbett der psychologischen Systematik überhaupt fernhalten.

Das menschliche Kind ist in den ersten Tagen seines Lebens noch kein überlegendes, denkendes Geschöpf, sondern wirklich nur eine Art Reflexmaschine. Nach und nach klimmt seine Nerventätigkeit in die psychischen Sphären der Intelligenz empor. Wer wäre imstande, die Grenze, d. h. den Tag oder die Stunde anzugeben, wo das Überlegen beginnt? Der Übergang selbst ist unmerkbar; es gibt zunächst nur einzelne Augenblicke, in denen — zwischen den Erscheinungen der reinen Reflexvorgänge — die ersten Funken der höheren Geistestätigkeit erglimmen: anfangs selten, später immer häufiger. In der Tierwelt geht es ebenso; es gibt keine scharfen Grenzen. Die Natur läßt sich nicht schablonenartig zerschneiden und in künstlich vorgerichtete, getrennte Fächer einlegen.

Deshalb wollen wir diese Streitfragen über Reflexmechanismus, Instinkt, Intelligenz u. dgl. dahingestellt sein lassen. Das Ameisenleben regt uns aber zu anderen, weit wichtigeren Betrachtungen an.

Ihre sozialen Erscheinungen erinnern unbestreitbar vielfach an die der Menschheit. Aber der Unterschied ist dennoch riesig groß! Die Ameisen, wie die staatlich lebenden Insekten überhaupt, haben es nämlich fertig gebracht, *den Kampf ums Dasein aus ihren Gesellschaften zu verbannen*: den Kampf ums Dasein, *der in der menschlichen Gesellschaft noch immer wütet und Ursache des meisten Jammers und Elendes ist*. Obwohl die Natur uns Menschen bereits die geistige Macht gegeben hat, unser Schicksal in schönere, höhere, glücklichere Sphären zu leiten, sind wir noch immer dem Kampfe aller gegen alle, also der *natürlichen Zuchtwahl*, preisgegeben, die, wie wir täglich sehen, für höhere Zwecke blind ist und im Menschentum zumeist der unedlen Schlacke die Macht erteilt, womit dieser minderwertige Abschaum die wirklich edleren Naturen unterdrückt und ihnen selten erlaubt, zur Geltung zu gelangen.

Der Kampf ums Dasein herrscht allerdings noch zwischen den verschiedenen Ameisenkolonien; das kleine Ameisengehirn war noch nicht imstande, ihn aus ihren *internationalen* Beziehungen auszuschalten; *aber vollkommen verschwunden ist er aus dem inneren Leben jeder einzelnen Kolonie*, auch wenn diese Hunderttausende oder — wie in manchen Riesenansiedelungen — Millionen Köpfe zählt. Jedes Individuum ist allen übrigen wohlwollend gesinnt, keines will die übrigen überlisten, übervorteilen, alle sind frei und vor unwürdigen Übergriffen ihrer Mitbürger vollkommen gesichert. Wie sie das zustande brachten, ist uns ein unlösbares Rätsel. Nicht unwichtig ist der Umstand, daß sie der grenzenlosen Vermehrung Schranken gesetzt haben. *Sie bestimmen die Größen ihrer Bruten*: sie ziehen nur so viele Larven groß, als die zur Verfügung stehende Nahrung erlaubt. Das stumpft gewiß schon an und für sich den Stachel des grimmigen Kampfes ums Dasein ab. Daß aber alle so fleißig, so arbeitsam, so gutmütig und friedlich sind, dürfte kaum anders als mittels *künstlicher Zuchtwahl* erreicht worden sein. Es wird anfangs jedenfalls Störenfriede, Egoisten, „Überameisen", Spitzbuben und Faulenzer unter ihnen gegeben haben; die sind aber aus den Staaten,

als das gesellschaftliche Leben begann, allmählich ausgemerzt worden, und nur die guten Individuen wurden behalten. Daß dieser Ausmerzungsprozeß gegen die Taugenichtse stattgefunden hat, dafür spricht ein Überbleibsel davon im Bienenleben: die Vertreibung der Drohnen.

Und nun noch etwas! Das Ameisengehirn ist verhältnismäßig sehr klein; bei kleinen Ameisen sogar mikroskopisch winzig. Das Gehirngewicht beträgt bei Ameisen nur etwa den dreihundertsten Teil ihres Körpergewichtes, viel weniger als bei der Honigbiene, deren Gehirn $^1/_{170}$ des Körpergewichtes erreicht. Und dennoch haben die Ameisen offenbar eine höhere Intelligenz erreicht als die Bienen, wahrscheinlich deshalb, weil bei ihnen das staatliche Leben viel früher begonnen hat. Unstreitig hat sich also die Leistungsfähigkeit der Ameisennerven (verglichen mit der geringen Menge der Gehirnmasse) bis zu einem Grade potenziert, der in der ganzen irdischen Schöpfung kaum seinesgleichen hat. Das verheißt uns eine unglaubliche Geisteshöhe für die ferne Zukunft. Denn unser Gehirn ist millionenmal größer als das einer kleinen Ameise. Wie unendlich hoch kann ein so riesiges Nervenzentrum seine Leistungsfähigkeit steigern! Wir sind gewiß erst am Anfange unserer geistigen Geschichte; Unglaubliches steht unserem Geschlechte bevor. Bedenken wir, daß Ameisenstaaten schon viele Millionen Jahre bestanden und sich vervollkommneten, als der Mensch noch immer nicht erschienen war.

Gut Ding braucht aber Zeit; und unser Gehirn kann sich auch nur langsam, allmählich entfalten wie eine Rosenknospe. Wer die Knospe gewalttätig entfaltet, verdirbt die Blüte; wer sein Gehirn individuell überspannt, richtet es zugrunde. Wenn wir den normalen Werdegang der Entwicklung überstürzen und die geistigen Früchte künftiger Zeitepochen heute vorausnehmen wollen, bleibt die Strafe gewiß nicht aus. Der Fortschritt richtet sich nach Ären ein, nicht nach individuellen Lebensbahnen.

Wohl allen, denen es gegeben ist, sich nicht nur der bisherigen geistigen Errungenschaften zu freuen, sondern auch die Hoffnungen weit entfernter Zukunft, die wir selbst nicht erleben werden, in Bildern der Vorstellungskraft zu genießen!

Diese glorreiche Verheißung für unser Geschlecht ist vielleicht das Schönste, was uns das Studium des Ameisenlebens zu bieten vermag.

Sachregister.

Acacia spadicigera, sphaerocephala 43.
Agrikulturameisen 29.
Alter der Ameisen 76.
Amazonenameise = Polyergus rufescens 90—92.
Ameisenbrötchen 41, 44.
Ameisendrossel 50.
Ameisengäste 95—102.
Ameisenpflanzen 38.
Ameisenreis = Aristida 29.
Anomma arcens 49.
Anthonomus grandis 47.
Aphaenogaster barbara 15, 17, 73, 75, 86.
— structor 15, 17.
Aphis evonymi, papaveris 58.
Aristida stricta, olygantha 29.
Atemeles 97, 100.
Atta-Arten 32, 33.
Augen 71.
Azteca Emeryi, Mülleri 39.

Baumwollenstrauch 46.
Beltsche Körperchen 44.
Blattschneiderameisen 32—37.
Blatt- und Schildlauszucht 52—59.
Bläulinge = Lycaena 55.
Blutrote Raubameise = Formica sanguinea 92, 97—100.
Brutpflege 77—81.

Camponotus-Arten 64
Camponotus herculaneus 63.
— inflatus 66.
— lateralis 63.
— ligniperdus 63.
— marginatus 63.
— pubescens 63.
— senex 59.
— silvaticus 63.
Cecropia adenopus, peltata, sciodaphylla 39.
Cladosporium myrmecophilum 51.
Claviger testaceus 101.
Coccinellidae 53.
Colobopsis truncata 63—64.
Cremastogaster scutellaris 28—63.
— sordidula 28.

Diebsameise = Solenopsis fugax 23, 24, 82.
Dinarda dentata 71.
Dolichoderus gibboso-analis 101.
— quadripunctatus 63.
Drehkrankheit 66.
Drüsenameisen 6, 7, 26, 51—68.

Eciton 49.
Eier 77.
Eier (Ameiseneier) als Ameisennahrung 36.
Eintracht der Ameisen 68—69.
Ergatogyne Formen 73.
Ernteameisen 13—22.
Espe 46.
Euphorbia Gerardiana 65.
Evonymus 58.

Farnkräuter 47.
Fleischnahrung d. Ameisen 20.
Formica cinerea 88.
— exsecta 65.
— fusca 25, 65, 85, 89—93.
— pratensis 65.
— rufa 65, 66, 71, 85, 88.
— rufibarbis 92.
— sanguinea 92, 97—100.
Formicidae 6, 7, 26, 51—68.
Formikarien 89.
Fühler 70.
Fühlersprache 70.

Gehörsinn 70.
Gemischte Kolonien 89—95.
Geruchssinn 70.
Geschlechtstiere 22, 72.
Gigantiops destructor 72.
Graue Ameise = Formica cinerea 88.
Größenverhältnisse zwischen den Kasten 73.
Großköpfe 73—75.

Hausameisen 9, 11, 64.
Hochzeitsflug 82—83.
Holzameise = Lasius fuliginosus 51, 64, 65.
Holzbauten 86.
Honigameisen 66—68.
Honigtau 52.
Hügelameise = Formica rufa 65, 66, 71, 85, 88.
Hydnophytum formicarum 45.
Hylotoma pagana, rosae 10, 46.

Jagdameisen 48.
Imbaubabäume 39.

Kartonbauten 87.
Kastensystem 72—76.
Keulenkäfer = Claviger 101.
Kibara 59.
Kirschfliege 10.
Knotenameisen = Myrmicidae 6, 7, 8—51.
Kohlrabihäufchen der Pilzgärten 33, 37.
Kurzflügler = Staphylinidae 97.

Larven 78.
Lasius alienus 25, 65, 73.
— brunneus 73.
— emarginatus 64.
— flavus 58, 62, 63.
— fuliginosus 51, 64, 65.
— mixtus 73.
— niger 25, 63, 65, 84.
— umbratus 63.
Läuferameisen = Myrmecocystus 65, 73.
Lebensdauer 76.
Liometopum microcephalum 65.
Lomechusa strumosa 94, 97—100.
Lycaena Argus, Dorylas 55.

Männchen 22, 72—73.
Marienkäferchen 53.
Melkwirtschaft 52.
Mimikry 63, 64, 75.
Mischformen 73
Monomorium Pharaonis 11.
Motte als Ameisengast 102.
Müllersche Körperchen 41.
Myristica 59.
Myrmecocystus cursor 65, 73.
— horti-deorum 66.
— melliger 66.
Myrmecodia armata 45.
Myrmekophile Insekten = Ameisengäste 95—102.
Myrmica-Gattung 27, 73, 100.
Myrmica rubida, rubra 25, 26.
Myrmicidae 6, 7, 8—51.
Myrmikarien 89.

Nabelameise 28.
Nadelgras = Aristida 29.
Nektarien, extraflorale = extranuptiale 44.
Nestbau 83—88.
Nomadenameise = Tapinoma 85.
Nützlichkeit der Ameisen 10, 12, 54, 65.

Oecophylla smaragdina 59.

Paarung 81.
Pachypodistes Goeldii 102
Papiermachébau 87—88.
Parasitismus, sozialer 94.

Pemphigus zeae-maydis 58.
Pfaffentäppchen 58.
Pflanzenschutz d. Ameisen 38.
Pharaoameise 11.
Pilzgärten 33—37, 51.
Pilzsaatgut 35.
Pilzzucht 33—37, 51.
Plagiolepis pygmaea 63.
Pogonomyrmex barbatus 29.
Polyergus rufescens 90—92.
Ponera contracta, punctatissima 7.
Poneridae 6, 7.
Pseudomyrma 43.
Puppen 80—81.

Nasenameise = Tetramorium 8—13, 87, 94.
Riesenkolonien 88.
Rosa Banksiae, bracteata 46.
Rosenblattwespen 10, 46.
Roßameisen 63.
Rozites gongylophora 34.
Rußtau 52.

Säbelameise = Strongylognathus 94.
Samenernte 13—22.
Sauba-Ameisen = Blattschneiderameisen 32—37.
Schädlichkeit der Ameisen 8, 9, 54.
Schmarotzerei, soziale 95.
Schuppenameisen = Formicidae 6, 7, 26, 51—68.
Schutzameisen 40.
Schwarzbraune Ameise = Lasius niger 25, 63, 65, 84.
Schwarzgraue Ameise = Formica fusca 25, 65, 85, 89—93.
Sehvermögen 71.
Sklaven und Sklavenraub 89—94.
Soldaten 73—75.
Solenopsis fugax 23, 24, 82.
Sonnenschirmameisen 32.
Spilographa cerasi 10.
Sprache der Ameisen 70.
Springfüße bei Ameisen 72.
Stachelameisen = Poneridae 6, 7.
Staphylinidae 97.
Stechapparate 26.
Strongylognathus testaceus 94.
Stylogaster 50.

Tapinoma erraticum 85.
Tastsinn 70.
Tetramorium caespitum 8—13, 87, 94.
Tetraneura coerulescens 58
— rubra 58.
— ulmi 56.
Treiberameisen 49.
Türen, lebende 75.

Ulmengallenlaus 56.

Veilchen (Viola) 48.
Verpuppung 81.

Wachen 76.
Weberameisen 59.
Weibchen 22, 72—73.
Wolfsmilch, Gerardische 65.
Wurzellläuse 55.

Zikaden 54, 55.
Zirpen = Zikaden.
Zirpende Töne 72.
Zusammengesetzte Nester 95.
Zwergameise 63.
Zwinger für Ameisen 89.
Zwischenformen 73.

Autorenregister.

(Die den Namen folgenden Notizen bedeuten den besprochenen Gegenstand.)

Ällanus, Kl. — Ernteameisen 21.
André, E. — Samenernte der Nasenameise 13. — Gründung neuer Kolonien 82.
Aristoteles. — Ernteameisen 13.

Belt, Th. — Pilzzucht 32, 33. — Ameisenpflanzen 39.
Bodó, L. — Kartonbau 87.

Delpino, F. — Ameisenpflanzen 47.
Doflein, F. — Weberameisen 59.

Forel, A. — Ernährung der Ameisen mit ihren eigenen Eiern 37. — Riesenkolonien 88.

Göldi, E. — Gründung neuer Kolonien bei Atta sexdens 34—35.
Gould, W. — Ernteameisen 14.

Hagmann, G. — Motte als Ameisengast 101.
Horaz. — Ernteameisen 13.
Huber, Jak. — Pilzzucht 33. — Gründung neuer Kolonien bei Atta sexdens 34, 35. — Ernährung mit ihren eigenen Eiern 36.
Huber, P. — Samenernte 14. — Drehkrankheit 66. — Sklavenraub 89.

Janet. — Ernährung der Ameisen mit ihren eigenen Eiern 37.
Jhering. — Pilzsaatgut 34.

Lagerheim. — Pilzzucht 51.
Latreille, A. P. — Samenernte 14.
Lespès, Ch. — Ernteameisen 15.
Lincecum. — Agrikulturameisen 29.
Lubbock. — Lebensdauer 76—77. — Sammeln der Blattlauseier 62.
Lundström, A. N. — Pflanzenschutz der Ameisen 46.

Mc Cook, H. Chr. — Agrikulturameisen 29. — Aufnahme der Nahrung 19.
Moggridge, J. T. — Bauten in Felsen 86. — Ernteameisen 16.
Möller, A. — Pilzgärten 33, 34.
Mordwilko. — Blattlauszucht 58. — Sammeln der Blattlauseier 63.
Müller, Fr. — Ameisenpflanzen 39.

Plautus. — Ernteameisen 13.
Plinius. — Ernteameisen 13.

Salomo. — Ernteameisen 13.
Schimper, A. F. W. — Ameisenpflanzen 39. — Pilzzucht 33.
Schulz, A. — Springfüße 72.

Urküll-Güldenbandt. — Ameisenpflanzen 47.

Virgil. — Ernteameisen 13.

Wasmann, E. — Ameisengäste 96. — Riesenkolonien 88. — Sehvermögen 71. — Wachen 76. — Zirpen der Ameisen 72. — Zwischenformen (ergatogyne Formen) 73.

Geistige Freiheit und **praktischer Sinn**
sind die Hauptwaffen im Lebenskampf unserer Zeit, man erwirbt sie durch

Naturerkenntnis!

Zum Beitritt in den „Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde“, laden wir

alle Natur- und Bildungsfreunde

jeden Standes, sowie alle Schulen, Volksbibliotheken, Vereine usw. herzlich ein. — Außer dem geringen Jahresbeitrag von

nur Mark 4.80

= K 5.80 h ö. W. = Frs 6.40 (dazu kommen, wenn durch den Buchhandel bezogen, 20 ₰ Bestellgeld extra, durch die Post das Porto) **erwachsen** dem Mitglied **keinerlei** Verpflichtungen, dagegen werden ihm folgende große Vorteile geboten:

§ 5. Die Mitglieder erhalten als Gegenleistung für ihren Jahresbeitrag i. J. 1908 **kostenlos:**

I. Kosmos, Handweiser für Naturfreunde.

Erscheint zwölfmal jährlich. Reich illustriert. Preis für Nichtmitglieder M 2.80.

II. Die ordentlichen Veröffentlichungen.

Nichtmitglieder zahlen den Einzelpreis von M 1.— pro Band.

Meyer, Dr. M. Wilh., Erdbeben und Vulkane.
Dekker, Dr. Herm., Naturgeschichte des Kindes.
Sajó, Prof. Dr. Karl, Krieg und Frieden im Ameisenstaat.
Teichmann, Dr. Ernst, Die Vererbung als erhaltende Macht.
Floericke, Dr. K., Die Säugetiere des deutschen Waldes.

III. Das Recht, die außerordentlichen Veröffentlichungen des laufenden Jahres ebenso wie die Veröffentlichungen früherer Jahre oder sonstige im Kosmos den Mitgliedern regelmäßig angebotene Werke (darunter Werke von W. Bölsche, Dr. K. Floericke, R. H. Francé, Prof. Gustav Jaeger, Prof. Sauer, Dr. P. Schnee u. a.) zu einem **ermäßigten Subskriptionspreise** zu beziehen.

Jede Buchhandlung nimmt Beitrittserklärungen entgegen und besorgt die Zusendung. Gegebenenfalls wende man sich an die Geschäftsstelle des Kosmos in Stuttgart.

Jedermann kann jederzeit Mitglied werden;
bereits Erschienenes wird nachgeliefert.

Satzung.

§ 1. Die Gesellschaft Kosmos will in erster Linie die Kenntnis der Naturwissenschaften und damit die Freude an der Natur und das Verständnis ihrer Erscheinungen in den weitesten Kreisen unseres Volkes verbreiten.

§ 2. Dieses Ziel sucht die Gesellschaft zu erreichen: durch die Herausgabe eines den Mitgliedern **kostenlos** zur Verfügung gestellten naturwissenschaftlichen Handweisers (§ 5); durch Herausgabe neuer, von hervorragenden Autoren verfaßter, im guten Sinne gemeinverständlicher Werke naturwissenschaftlichen Inhalts, die sie ihren Mitgliedern **unentgeltlich** oder zu **einem besonders billigen Preise** (§ 5) zugänglich macht usw.

§ 3. Die Gründer der Gesellschaft bilden den geschäftsführenden Ausschuß, wählen den Vorstand usw.

§ 4. **Mitglied kann jeder werden,** der sich zu einem Jahresbeitrag von M 4.80 = K 5 80 h ö. W. = Frs 6.40 (exkl. Porto) verpflichtet. Andere Verpflichtungen und Rechte, als in dieser Satzung angegeben sind, erwachsen den Mitgliedern **nicht.** Der Eintritt kann **jederzeit** erfolgen; bereits Erschienenes wird nachgeliefert. Der Austritt ist gegebenenfalls bis 1. Oktober des Jahres anzuzeigen, womit alle weiteren Ansprüche an die Gesellschaft erlöschen.

§ 5. Siehe vorige Seite.

§ 6. Die Geschäftsstelle befindet sich bei der **Franckh'schen Verlagshandlung, Stuttgart,** Pfizerstraße 5. Alle Zuschriften, Sendungen und Zahlungen (vergl. § 5) sind, soweit sie nicht durch eine Buchhandlung Erledigung finden konnten, dahin zu richten.

Kosmos

Handweiser für Naturfreunde.

Erscheint jährlich zwölfmal und enthält:

Original-Aufsätze von allgemeinem Interesse aus sämtlichen Gebieten der Naturgeschichte und Naturforschung. Reich illustriert.

Regelmäßig orientierende Berichte über Fortschritte und neue Forschungen in den verschiedenen Zweigen der Naturwissenschaft.

Interessante Miszellen.

Mitteilungen über Naturbeobachtungen, Vorschläge und Anfragen aus unserem Leserkreise.

Bibliographische Notizen über bemerkenswerte neue Erscheinungen der deutschen naturwissenschaftlichen Literatur

Der Kosmos kostet Nichtmitglieder jährlich M 2.80.
Probehefte durch jede Buchhandlung oder direkt.

Dazu die illustrierten Beiblätter:

Wandern und Reisen. ∞ Aus Wald und Heide. ∞ Photographie und Naturwissenschaft. ∞ Technik und Naturwissenschaft.

Dr. M. Wilh. Meyer

Erdbeben und Vulkane.

Reich illustriert, in farbigem Umschlag. Preis für Nichtmitglieder geh. M 1.— = K 1.20 h ö. W., fein gebunden M 2.— = K 2.40 h ö. W.

Während der letzten Jahre sind die Gewalten des Erdinnern in besonders erschreckender Weise zutage getreten. Die Katastrophe von Martinique, der große Ausbruch des Vesuvs im April 1906, die Erdbeben von San Francisco und von Valparaiso sind nur die markantesten Ereignisse gewesen, die von einer beängstigenden Unruhe der Erdrinde Kunde gaben, denen sich aber noch eine ganze Reihe anderer anschloß. Die Blicke der denkenden Menschheit sind deshalb mehr denn je auf das immer noch so geheimnisvolle Erdinnere gerichtet, dem diese gewaltigsten Äußerungen der Naturkräfte auf unserem Planeten entspringen.

Vesuvausbruch vom 10. April 1906.

Das vorliegende Bändchen gibt nun auch dem Laien einen Überblick der modernen Ansichten über die Ursachen dieser Erscheinungen, die sich namentlich in neuerer Zeit wesentlich geklärt haben, aus der Feder des unsern Lesern bestens bekannten volkstümlichen Schriftstellers Dr. M. Wilh. Meyer. Er war offenbar zur Lösung dieser Aufgabe ganz besonders berufen, da er nicht nur persönlich viele Vulkangebiete der Erde bereist hat, sondern auch zu den sehr wenigen gehört, die den letzten großen Vesuvausbruch, der sich als einer der gewaltigsten und zugleich lehrreichsten seiner Art gestaltete, in allen seinen Phasen aus größter Nähe zu beobachten Gelegenheit hatten.

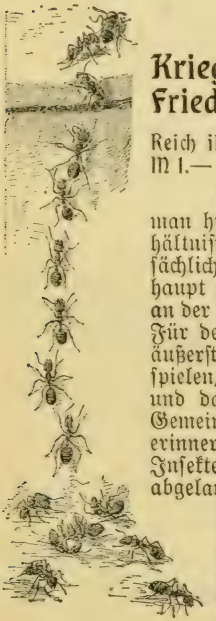
Dr. Ernst Teichmann

Die Vererbung als erhaltende Macht im Flusse organischen Geschehens.

Illustriert, in farbigem Umschlag. Preis für Nichtmitglieder M 1.— = K 1.20 h ö. W., fein gebd. M 2.— = K 2.40 h ö. W.

Vererbung nennen wir die Erscheinung, daß die Jungen ihren Eltern gleichen. Das scheint einfach und klar. Und doch, welche Fülle von Fragen und Schwierigkeiten erhebt sich bei dem Versuch, tiefer in das Vererbungsproblem einzudringen! Einem größeren Kreis einiges von dem mitzuteilen, was die Wissenschaft über jenen Komplex von Tatsachen auszusagen hat, den sie in dem Wort Vererbung zusammenfaßt, will dieses Bändchen unternehmen. Tatsachen und Theorien wird es dem Leser vorführen. **Die stofflichen Grundlagen** zunächst, auf denen Vererbung beruht, mußten beschrieben werden: dort-

hin, wo die Kontinuität zweier Generationen noch nicht durchbrochen ist, wo unmittelbar die eine aus der andern hervortritt und mit ihr noch in festestem Zusammenhang steht, wenden wir unsere Blicke; dort vielleicht läßt sich das Mittel auffinden, das die Übertragung der elterlichen Eigenschaften auf das Kind bewirkt. Aber wer übt den bestimmenden Einfluß auf die Gestaltung des Kindes aus? Ist es die Mutter oder ist es der Vater? Hier bringen die **Ergebnisse der Bastardierungsforschung** Aufklärung. Sie erheischten deshalb eingehende Berücksichtigung. Und wie von selbst schließt sich daran die Frage nach den **Ursachen der Geschlechtsbestimmung** — sie wird gewissenhaft beantwortet nach dem Stand moderner Forschung. Einen guten und notwendigen Dienst will das Bändchen gerade damit vielen leisten; denn abenteuerlich sind die Meinungen, die über diesen Punkt weit verbreitet sind, und unheilvoll die Verwirrung, die sie stiften. Auch mit den Theorien der Vererbung muß sich dieses Bändchen befassen. Doch wolle der Leser nicht befürchten, haltlosen Phantasiegebilden gegenübergestellt zu werden. In engem Anschluß an feststehende Tatsachen und in logisch-strenger Herleitung aus ihnen ergibt sich, was hier Theorie genannt wird. **August Weismanns** Name bürgt dafür, daß kein wissenschaftsfremdes Moment sich einschleicht, denn der Darstellung seiner Lehre ist dieser Abschnitt vorzüglich gewidmet. Die schwierige und vielumstrittene **Frage der Vererbung erworbener Eigenschaften** findet in diesem Zusammenhang ihre Behandlung; sie führt unmittelbar ins praktische Leben hinein; ist sie doch von hoher Bedeutung für die Beurteilung der Übertragung infektiöser Krankheiten. So mündet die Darstellung aus in eine Skizze der Bedeutung, die die Vererbungsforschung für das Leben der Menschheit hat. Die Wissenschaft soll ja letzten Endes stets ihre höchste Aufgabe darin finden, der Menschen Dasein zu erleichtern, ihr Glück zu fördern.

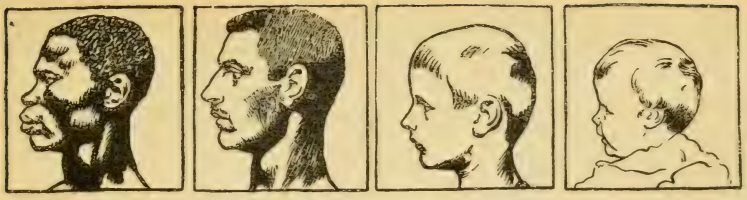


Prof. Karl Sajó

Krieg und Frieden im Ameisenstaat.

Reich illustriert, in farbigem Umschlag. Preis für Nichtmitglieder M 1.— = K 1.20 h ö. W., fein gebd. M 2.— = K 2.40 h ö. W.

Die Insektenwelt ist wie ein Kaleidoskop, das, wo immer man hineinblickt, die mannigfaltigsten und überraschendsten Verhältnisse und Lebensbilder aufweist. Die Kerfe haben sich tatsächlich alle Möglichkeiten des Lebens zugeeignet, und wo überhaupt ein tierisches Leben bestehen kann, dort sind sie gewiß an der Arbeit, sich und ihren Nachkommen die Existenz zu sichern. Für den Laien sind besonders die wunderbaren Erscheinungen äußerst interessant, die sich bei den **Ameisen** und **Bienen** abspielen, z. T. deshalb, weil die „Staaten" dieser Immentiere und das Gebaren der sechsfüßigen „Bürger" dieser lebhaften Gemeinschaften so überraschend an menschliche Verhältnisse erinnern. In dieser Hinsicht stehen die **Ameisen** allen übrigen Insekten voran, und so manches, was man ihrem rastlosen Tun abgelauscht hat, ist für den ersten Augenblick geradezu unglaublich. Das **Sajó**sche Werkchen bespricht dieses rege Leben in seinen wichtigsten und fesselndsten Erscheinungen und führt dem Naturfreunde in leicht verständlicher Weise diejenigen Betrachtungen vor, die sich bis jetzt als begründet erwiesen haben.



Dr. Hermann Dekker

Naturgeschichte des Kindes.

Illustriert, in farbigem Umschlag. Preis für Nichtmitglieder M 1.— = K 1.20 h ö. W., fein gebd. M 2.— = K 2.40 h ö. W.

Über „Die Seele des Kindes" hat Ament ein Bändchen geschrieben. Wenn Dr. Dekker dazu ein „körperliches" Gegenstück liefert, so tut er es nicht nur dem Zuge der Zeit folgend, die jetzt, im „Jahrhundert des Kindes", in unzähligen Variationen Kind und Haus, Kind und Schule, Kind und Kunst immer und immer wieder erörtert, sondern weil überhaupt der Körper des Kindes eine ungeheure Fülle von naturwissenschaftlichen Problemen in sich birgt.

Die Entwickelung vom befruchteten Ei durch das Stadium der Frucht, durch das Säuglings-, Kindes- und Jünglingsalter bis zum „Typus" des Menschen bietet der biologischen Wissenschaft reichen Stoff zum Forschen und Grübeln. Zeit und Ort der Geburt, die Hilflosigkeit der Neugeborenen, die allmähliche Erarbeitung der Fähigkeiten, die Mangelhaftigkeit der kindlichen Organisation gegenüber den Unbilden der Welt bieten außerordentlich viel interessante Eigentümlichkeiten. Diese Eigentümlichkeiten verständlich machen kann nur biologische Betrachtung. Was ist ein Kind? Wie verhält es sich zum Erwachsenen? Wie ist es zu verstehen aus seiner historischen Entwickelung heraus, als das Resultat von Vererbung und Anpassung?

Wenn man sich darüber klar geworden ist, wird man nicht in den Fehler verfallen, das Kind für einen Menschen in kleinem Format zu halten, sondern erkennen, daß es ein besonderes, ganz anders geartetes Geschöpfchen ist. Und daß es so sein **muß**, will das Büchlein zeigen.

Ein Blick ins Wespennest.
Illustrationsprobe aus dem Kosmos.

Im Herbst 1908 erscheint:

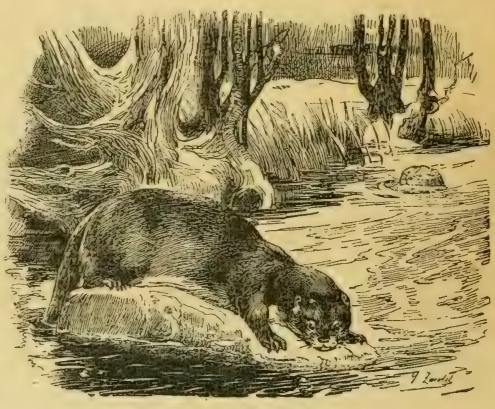
Dr. Kurt Floericke

Die Säugetiere des deutschen Waldes.

Reich illustriert, in farbigem Umschlag.

Preis für Nichtmitglieder geh. M 1.— = K 1.20 h ö. W., fein gebd. M 2.— = K 2.40 h ö. W.

Der als fesselnder Schilderer bekannte Verfasser des „Deutschen Vogelbuches" und der „Vögel des deutschen Waldes" behandelt in diesem Bändchen ebenso anziehend die Vierfüßler unserer Heimat. Ob er den stolzen Hirsch bei seinen Liebeskämpfen belauscht oder dem Meister Grimbart auf seinen nächtlichen Streifzügen folgt, ob er uns in die Geheimnisse der Burg Malepartus einweiht oder das muntere Treiben der Haselmaus schildert: immer weiß der Verfasser den Stoff in lebendiger Darstellungsweise zu meistern und dem Leser das so wenigen bekannte Leben unserer freilebenden Säuger anschaulich vorzuführen.



Nicht vom Standpunkt des Jägers, sondern mit den Augen des sinnigen Naturbeobachters sind die Bilder geschaut, die namentlich auch für die reifere Jugend als bildende Lektüre geeignet sind.

Dumas

spannendster

und

interessanteste

Roman:

Der Graf

von

Monte Christo

kostet jetzt:

statt früher M. 10.— nur M. 5.80 = Kr. 7.— ö. W.

Neue vollständige, reich illustrierte Ausgabe.
6 Bände (1300 Seiten)
in 2 hochfeine Geschenkbände
(Abbildung des Einbands oben) gebd.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Probeheft gerne gratis.

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Bestellzettel ☆ Bei der Buchhandlung:

.....

.....bestelle ich aus dem

Verlag der **Franckh'schen Verlagshandlung Stuttgart:**

Alexander Dumas.

.....**Acte.** Festgabe zum 100. Geburtstage. Reich illustriert. Hochfein geb. M. 2.75 = K. 3.30 ö. W. = Frs. 3.70.

.....**Graf von Monte Christo.** 6 Bände in 2 Bände gebunden. Reich illustriert (früher M. 10.—) jetzt nur noch M. 5.80 = K. 7.— ö. W.

.....**Drei Musketiere.** Hochf. geb. (fr. M. 4.50) jetzt nur M. 2.75 = K. 3.30 ö. W.

☞ Hierzu erschien als Fortsetzung:

.....**Zwanzig Jahre nachher** (Drei Musketiere II. Abteilung) Fein gebunden (früher M. 5.60) jetzt nur M. 3.75 = K. 4.50 ö. W.

.....**Zehn Jahre nachher** oder **Der Graf von Bragelonne** (III. Abteilung und Schluß der Drei Musketiere. 7 Bände in 3 hochfeinen Geschenkbänden (früher M. 15.—) jetzt nur noch M. 9.25 = K. 11.10 ö. W.

.....**Denkwürdigkeiten eines Arztes:** Josef Balsamo. — Historischer Roman, das wechselvolle Leben des berüchtigten Abenteurers Cagliostro an dem verderbten französischen Hofe behandelnd. 2 hübsche Geschenkbände (früher M. 10.—) jetzt nur noch M. 6.50 = K. 7.80 ö. W.

.....**Das Halsband der Königin** (Denkwürdigkeiten II. Abteilung). Elegant gebunden (früher M. 5.60) jetzt nur noch M. 3.75 = K. 4.50 ö. W.

.....**Ange Pitou** oder **Die Erstürmung der Bastille.** (Denkwürdigkeiten III. Abteilung.) Hübsch geb. (früher M. 5.60) jetzt nur noch M. 3.75 = K. 4.50 ö. W.

.....**Marie Antoinette und ihr Ritter.** Das unglückliche Ende Marie Antoinettes behandelnd. — Elegant gebunden (früher M. 4.50) jetzt nur noch M. 2.75 = K. 3.30 ö. W.

☞ Jeder Roman ist für sich abgeschlossen und einzeln zu den beigesetzten ermäßigten Preisen zu haben.

Ort und Name:.....

Nichtgewünschtes bitte zu durchstreichen.

= *Die Bestellkarte nimmt jede Sortimentsbuchhandlung an. Wo der Bezug auf Schwierigkeiten stößt, schreibe man an die Geschäftsstelle des Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart, die für Zusendung sorgen wird.*

Unterzeichneter tritt auf Grund der Satzung dem **Kosmos,** Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart, (Geschäftsstelle: Pfizerstr. 5) bei, erbittet seine Mitgliedskarte und erhält je nach Erscheinen kostenlos

den Jahrgang 1908

Jahresbeitrag ℳ 4.80 = K 5.80 h ö. W. = Frs 6.40, zuzügl. 20 ₰ Bestellgeld, fällig im Januar 1908.

I. Kosmos, Naturwissenschaftl. Zeitschrift.
Erscheint 12mal jährlich.

II. Die ordentl. Veröffentlichungen 1908.
Ab Januar 1908 erscheint alle 2—3 Monate ein Band.

Meyer, Erdbeben und Vulkane.
Dekker, Naturgeschichte des Kindes.
Sajó, Ameisenstaat.
Teichmann, Vererbung.
Floericke, Säugetiere des deutschen Waldes.

Falls die ordentlichen Veröffentlichungen gebunden gewünscht werden, tritt ein kleiner Zuschlag für die 5 Einbände à Einband 55 Pf. (Nichtmitglieder à M 1.—) ein. Wir bitten, bei der Bestellung ausdrücklich zu bemerken, wenn gebunden gewünscht wird.

den Jahrgang 1907

Bestellungen werden auch nach Schluß des Jahres entgegengenommen und die Veröffentlichungen nachgeliefert gegen den sofort fälligen Beitrag von ℳ 4.80 = K 5.80 h ö. W. = Frs 6.40.

I. Kosmos, Handweiser für Naturfreunde.
12 Hefte reich illustriert, in einem Band geheftet.

II. Die ordentl. Veröffentlichungen 1907:

Francé, Streifzüge im Wassertropfen.
Zell, Straussenpolitik.
Meyer, Kometen und Meteore.
Teichmann, Fortpflanzung und Zeugung.
Floericke, Vögel des deutschen Waldes.

Falls die ordentlichen Veröffentlichungen hübsch gebunden gewünscht werden, so wolle man dies ausdrücklich bemerken. Zuschlag für die 5 Einbände d. Jahrg. 1907 à Einband 55 Pf. (Nichtmitglieder à M 1.—).

K. 1908.

Ort, Name und genaue Adresse: .....

Der Beitritt kann für beide oder auch nur für einen Jahrgang erfolgen, in letzterem Falle unterlasse man ja nicht, den nichtgewünschten Jahrgang zu durchstreichen.

Hat der Besteller den einen oder andern Band des Jahrgangs 1908 schon zum Einzelpreis erworben, so wird auf Wunsch dieser Band nicht nochmals geliefert, sondern M 1.— am Mitgliedsbeitrag 1908 abgezogen. Es wird gebeten, dies ausdrücklich zu bemerken.

Bücherzettel.

Porto 3 Pfg. oder 3 Heller, falls ausser d. Namen der Buchhandlung u. der Unterschrift d. Bestellers keine weiteren schriftlichen Mitteilungen auf die Karte kommen.

An die

Buchhandlung von .....

Der „Wa.omann" schreibt: Ein Buch von Tiererzählungen, wie dieses, hat die Welt noch nicht gesehen.

Ernest Seton Thompson

Bingo und andere Tiergeschichten

Mit 200 Illustrationen, in orig., eleg. Einband
geb. M 4.80.

Das Buch enthält acht Erzählungen, die in packender Weise das Intime, das Heitere und Tragische aus dem Leben freier Wald- und Feldbewohner schildern. Der Autor, Naturforscher, Dichter und Künstler in einer Person, hat sich in diesen Biographien zum Anwalt der Tiere gemacht und deren Empfindungen, Gefühle und Gewohnheiten mit Feder und Stift meisterlich wiedergegeben. Das Buch ist frisch und originell geschrieben und wird jedem Freunde der Tierwelt und der Natur

Erwachsenen wie Kindern

eine sehr willkommene Lektüre bieten. Einen ganz besonderen Reiz erhält das Buch durch seine höchst originelle Art der Illustration, teils im Text verstreut, teils als Vollbilder, die von der Hand des Verfassers selbst herrührt. — Von der englischen Originalausgabe wurden seit Erscheinen weit über 100 000 Exemplare abgesetzt.

Das Werk ist in jeder Buchhandlung zu haben.

Franckh'sche Verlagshandlung in Stuttgart.

Farbendruck von Carl Ulshöfer, Stuttgart.