



Bilder aus der Insektenwelt

Von

J. H. Fabre

Erste Reihe

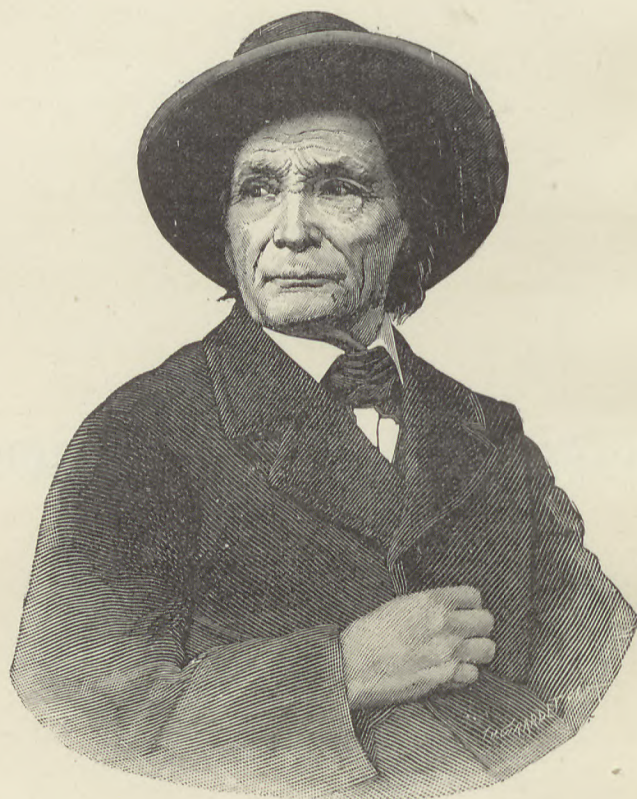
M 2.25

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

Nh
239.01

1915. 50.

==== Bilder aus der Insektenwelt ====



== J. H. Fabre ==



Bilder aus der Insektenwelt

Von

J. H. Fabre

Autorisierte Übersetzung aus: „Souvenirs Entomologiques“, I.—X. Série

—==== Erste Reihe —====

Mit zahlreichen Abbildungen



==== Stuttgart —====

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde
Geschäftsstelle: Grandh'sche Verlagshandlung

[1908.]

S. K.

R II 926



Alle Rechte vorbehalten.

Pr. ungeb. Nr. 2.25



Druck von Carl Rembold, Heilbronn a. N.

1963 D 307 ✓

S. K.

Vorwort des Übersetzers.

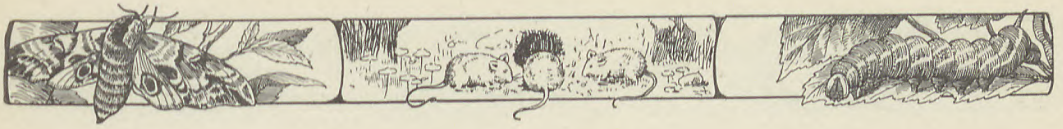
Kein geringerer als der große Charles Darwin hat den Nestor unter den lebenden Insektenforschern, den gegenwärtig 85 Jahre zählenden J. H. Fabre in Sérignan (Vauchuse) einen „unvergleichlichen Beobachter“ genannt, und jeder, der sich in die zehn Bände seiner „Souvenirs Entomologiques“ mit dem Untertitel „Études sur l'Instinct et les Moeurs des Insectes“ (Paris, Ch. Delagrave) vertieft, wird aus voller Überzeugung in dies wohlverdiente Lob einstimmen. Der greise, aber noch immer geistig und körperlich erstaunlich rüstige Forscher wurde geboren im Jahre 1823 zu Saint-Léons, einem kleinen Dörfchen des Departements Aveyron, als Sproß einer wenig bemittelten Bauernfamilie und hat sich vollständig aus eigener Kraft emporgearbeitet. Von klein auf empfand er einen geradezu leidenschaftlichen Trieb zur Naturbeobachtung; eine ganz besondere Neigung aber zog ihn zur Erforschung des zahllosen und unter sich so verschieden gearteten Heeres der Kerbtiere, das überall im Wasser und auf dem Lande kriecht oder fliegt, wo überhaupt nur tierisches Leben möglich ist. Dieser Vorliebe verdanken wir — neben einer ganzen Reihe von sonstigen naturwissenschaftlichen Arbeiten — das oben genannte Hauptwerk.

Viele Jahrzehnte hindurch hat Fabre die Insekten in allen ihren Lebensgewohnheiten und Tätigkeiten auf das eingehendste studiert, bei der Fortpflanzung, wie bei der Sorge für ihre Nachkommenschaft und bei ihren Metamorphosen, und er übergibt uns nun in diesen meisterlichen Schilderungen die Ergebnisse seiner liebevollen und gewissenhaften Beobachtung. Vor allem sucht er durch eine Menge sinnreicher Experimente die vielumstrittene Frage: Instinkt oder Intelligenz? zu lösen. Dem zweiten Bande hat er als Motto die Worte des Zoologen G. Blanchard vorangestellt: „Für alle aufmerksamen Augen ist es ein zu gleicher Zeit befremdendes und seltsam großartiges Schauspiel, die betriebsamen Insekten in ihren Arbeiten die raffinierteste Kunst entfalten zu sehen. Ihr Instinkt, der so zu dem höchsten Grade emporgetragen wird, von dem die Natur Beispiele bietet, verwirrt die menschliche Vernunft. Diese Verwirrung des Geistes wird noch vermehrt, wenn dazu kommt die geduldige und bis ins Kleinste gehende Beachtung aller Einzelheiten des Lebens dieser hinsichtlich des Instinktes am meisten begabten Wesen.“

Die Resultate von Fabres Untersuchungen sind so wichtig, die Art seiner Darstellung ist so anschaulich, lebensvoll und anregend, daß die Leser es uns sicherlich Dank wissen werden, wenn wir sie mit seinen entomologischen Studien näher bekannt machen. Die seither im „Kosmos, Handweiser für Naturfreunde“ (Stuttgart, Franck'sche Verlagshandlung) veröffentlichten Übersetzungen aus seinen „Souvenirs Entomologiques“ fanden so allgemeinen Beifall und erregten in so hohem Grade das Interesse der Naturfreunde, daß wir uns — zahlreichen an uns gerichteten Aufforderungen entsprechend — entschlossen haben, sie hiermit zum erstenmal in Buchform auch weiteren Kreisen darzubieten.

Inhalts=Übersicht.

	Seite
Ein Laboratorium auf freiem Felde	7
Totengräber bei der Arbeit	12
Die Nester der Mauerbiene	27
Lebensgewohnheiten des weißstirnigen Dektikus	35
Die Schaumzikade und der Ruckruckspeichel	41
Blattlausvertilger in der Insektenwelt	48
Die Musikinstrumente der Laubheuschrecken	56
Ein Schädling der Reben	63
Faßbinder unter den Käfern	67
Neze und Nester der Kreuzspinnen	72
Hochzeitsflüge der Nachtpfauenaugen	80
Aus dem Liebesleben des Eichenspinners	86
Duft und Geruchssinn der Insekten	92
Die Gottesanbeterin auf der Jagd	99
Die Gottesanbeterin und ihre Freier	105
Die Bauten der Labyrinthspinne	108
Der Biß der Tarantel	113
Skorpionengift	119



Ein Laboratorium auf freiem Felde.

Dies hatte ich mir immer gewünscht, hoc erat in votis*): ein Stückchen Landes — o! nicht gar groß, aber unzufriedigt und den Unannehmlichkeiten der Lage an einer Landstraße entrückt; ein verlassenes, unfruchtbares Stück Landes, von der Sonne verbrannt und günstig für die Disteln und die hautflügeligen Insekten. Dort würde ich, ohne Störungen durch Vorübergehende befürchten zu müssen, die Sandwespe (*Ammophila*) und den Raupentöter (*Sphex*) befragen und mich dem schwierigen Zwiegespräch hingeben können, in dem Frage und Antwort sich des Experiments als Sprache bedienen. Dort würde ich, ohne zeitraubende weite Unternehmungen und ohne beschwerliche Wege, die die Aufmerksamkeit schwächen, meine Angriffspläne entwerfen, meine Fallen stellen und die Wirkungen täglich und stündlich verfolgen können. Hoc erat in votis; ja, dies war mein stets gehegtes Verlangen, mein Traum, der sich immer in eine nebelhafte Zukunft verflüchtigte.

Man darf ja auch gar nicht daran denken, sich ein Laboratorium im freien Felde zu gönnen, so lange man dem Zwang der schrecklichen Sorge ums tägliche Brot unterworfen ist. Vierzig Jahre lang habe ich unerschütterlichen Mutes gegen die armseligen Nöte des Lebens gekämpft, und endlich ist das so heiß ersehnte Laboratorium doch gekommen. Was mich dies an Beharrlichkeit, an harter Arbeit gekostet hat, will ich nicht auszuführen versuchen. Es ist gekommen, und mit ihm, als besonders wichtig, vielleicht ein

wenig Muße. Ich sage „vielleicht“, denn ich schleppe immer noch am Bein einige Ringe von der Kette des Sträflings. Der Wunsch ist in Erfüllung gegangen. Es ist etwas spät, ach, meine schönen Insekten! und ich fürchte beinahe, daß mir der Pfirsich erst dargeboten werde, nachdem mir die Zähne zu fehlen beginnen, um ihn zu essen. Ja, es ist etwas spät: die weiten Horizonte der Jugend sind zu einer niedrigen, drückenden Wölbung geworden, die von Tag zu Tag sich mehr herabsenkt. Nichts aus der Vergangenheit zurücksehnd, außer den verlorenen Lieben, nichts zurückwünschend, nicht einmal meine zwanzig Jahre, und noch weniger etwas hoffend, befinde ich mich auf dem Punkte, wo man sich, gebrochen durch die Erfahrung der Dinge, fragt, ob es wohl der Mühe lohnt zu leben.

Inmitten der mich umgebenden Ruinen ist jedoch ein Stück Mauerwerk auf seiner festen Grundlage unerschütterlich stehen geblieben; dies ist meine Liebe zur wissenschaftlichen Wahrheit. Genügt dies, o meine geschickten Hautflügler, um den Versuch zu unternehmen, in gebührender Weise noch einige Seiten eurer Geschichte hinzuzufügen; werden die Kräfte den guten Willen nicht im Stich lassen? Meine Freunde, die auch die euren sind, haben es mir oft vorgeworfen, euch so lange beiseite gelassen zu haben, allein das war weder Vergeßlichkeit noch Müdigkeit von mir. Ich dachte an euch; es stand bei mir fest, daß die Höhle der Knotenwespe (*Cerceris*) uns noch schöne Geheimnisse zu enthüllen habe, daß die Jagd des Raupentöters uns neue Überaschungen bringen werde. Allein mir mangelte die Zeit; ich stand allein in meinem Kampfe

*) Dies gehörte zu meinen Wünschen. Horaz: Satiren II. 6. 1.



gegen das Mißgeschick, und vor dem Philosophieren muß man leben. Saget ihnen dies, dann werden sie mich entschuldigen.

Anderer werfen mir meine Schreibweise vor, die nicht genügend feierlich — sagen wir lieber: akademisch trocken wäre. Sie besorgen, daß eine Seite, die man ohne zu ermüden lesen kann, nicht immer der Ausdruck der Wahrheit sei. Wenn man ihnen Glauben schenken wollte, dann wäre es nicht möglich, gründlich zu sein ohne Dunkelheit. Ihr Insekten alle, ihr Stachelträger, und ihr, die ihr mit Flügeldecken gepanzert seid, übernehmt ihr meine Verteidigung und bezeugt zu meinen Gunsten, in welcher Vertraulichkeit ich mit euch lebe, mit welcher Geduld ich euch beobachte, und mit welcher Gewissenhaftigkeit ich eure Handlungen aufzeichne. Ich gebe keine gelehrten Formeln, sondern berichte genau die beobachteten Tatsachen, nicht mehr und nicht weniger, und wer euch nach mir befragen wird, der wird die gleichen Antworten erhalten.

Und dann, meine teuren Insekten, wenn ihr jene braven Leute nicht überzeugen könnt, weil ihr das Gewicht des Langweiligen nicht habt, dann werde ich ihnen meinerseits sagen: Ihr zerstückelt das Tier, und ich studiere es, während es lebt; ihr macht einen Gegenstand des Schreckens und des Mitleids aus ihm, und ich mache, daß man es lieb gewinnt; ihr arbeitet in einer Folterkammer, ich beobachte unter dem blauen Himmel, beim Gesange der Zikaden; ihr unterwerft die Zelle und das Protoplasma den Reagentien, ich studiere den Instinkt in seinen höchsten Kundgebungen; ihr erforscht den Tod, ich erforsche das Leben. Und ferner: wenn ich zwar für die Gelehrten schreibe und für die Philosophen, die einst das schwer zu lösende Problem des Instinkts ins Klare zu bringen suchen werden, so schreibe ich auch, und zwar in erster Linie für die Jungen, denen ich Liebe einflößen möchte zu jener Naturgeschichte, die man ihnen von anderer Seite verhaßt macht.

Jedoch um diese Sachen handelt es sich gegenwärtig nicht: ich will ja von dem Stückchen Landes berichten, das ich in meinen Zukunftsplänen so oft mir wünschte, um daraus ein Laboratorium lebendiger Entomologie zu machen, und das ich nun endlich in der Einsamkeit eines

kleinen Dorfes erhalten habe *). Es ist dies ein *harmas*. Mit diesem Namen bezeichnet man bei uns auf dem Lande eine unangebaute, steinige Fläche, die der *Thymian* überwuchert. Der Boden ist zu mager, um die Arbeit des Pfluges zu lohnen; Schafe weiden im Frühjahr dort, wenn es zufällig geregnet hat und etwas Pflanzenwuchs hervorsproßt. Mein „*harmas*“ jedoch hat, wegen dem bißchen roter Erde, die zwischen dem massenhaften Gestein fast verschwindet, einen Anfang von Kultur erhalten: ehemals gab es Weinreben darauf, wie man sagt. Und in der Tat werden beim Ausheben von Gruben zum Anpflanzen einiger Bäume hier und dort halbverkohlte Reste jener kostbaren Stümpfe bloßgelegt. Die dreizackige Focke, das einzige Kulturwerkzeug, das in einen solchen Boden einzudringen vermag, ist also darüber hingegangen, und ich bedauere dies sehr, denn die ursprüngliche Vegetation ist dadurch verschwunden. Keine Spur mehr von *Thymian*, von Lavendel, keine Büsche von *Kermeseichen*. Wie nützlich könnten mir diese Pflanzen sein, zumal die beiden ersteren, indem sie den Hautflüglern Honig böten; ich bin daher genötigt, sie auf dem Gelände wieder einzusetzen, von dem die Focke sie vertrieben hat.

Im Überschuß dagegen sind ohne mein Zutun alle die Pflanzen vorhanden, die jeden Boden überwuchern, den man erst umgegraben hat, um ihn dann lange Zeit sich selber zu überlassen. Vor allem gibt es dort Quacken, diese abscheuliche Grasart, die ein erbitterter dreijähriger Kampf noch nicht völlig wieder auszurotten vermocht hat. Dann kommen der Zahl nach die Centaureen oder Flockenblumen, alle störrisch aussehend, umstarrt von Stacheln oder sternförmigen Hellen; so die Sommerwende-Flockenblume, die Berg- und die distelartige Flockenblume, von denen die erstgenannte vorherrschend ist. Hier und dort erhebt sich aus ihrem unentwirrbaren Durcheinander, wie ein Randelaber mit großen orangefarbenen Blüten als Flamme, die wilde spanische Golddistel, deren Stacheln so stark wie

*) Die Heimat Fabres ist Südfrankreich; nachdem er lange an Lehranstalten in Nîmion und Orange tätig war, lebt er jetzt ausschließlich seinen Insektenbeobachtungen auf einer ländlichen Festung bei dem Dörfchen Sérignan. Ann. d. überf.



Nägel sind. Sie wird überhöht von der illyrischen Krebsdistel, deren Schaft ein bis zwei Meter hoch sich erhebt und in einer purpurroten Blumenkrone endigt. Nicht zu vergessen die wilde Kragdistel, die so wohlbewehrt ist, daß der Sammler nicht weiß, wo er sie anfassen soll; dann die lanzettliche Kragdistel, deren Blattrippen in Lanzenspitzen endigen, und andere Arten. In den Zwischenräumen klettern am Boden hin die langen, mit Haken besetzten Ranken der Brombeere, die blauschwarze Früchte tragen. Wenn man dieses dornige Dickicht besuchen will, in dem die Hautflügler Honig sammeln, muß man hohe Stiefel anziehen, die noch den halben Oberschenkel bedecken, oder sich auf blutige Risse gefaßt machen. Solange der Boden noch einige Reste der Frühjahrregen bewahrt, entbehrt diese wilde Vegetation nicht eines gewissen Reizes, wenn aber der Sommer mit seiner Dürre kommt, dann hat man eine trostlose Fläche vor sich, die die Flamme eines Zündhölzchens vom einen Ende bis zum anderen in Brand setzen würde. Dies ist, oder dies war vielmehr bei meiner Besichtigung das köstliche Eden, wo ich seitdem die Insekten beobachte. Vierzig Jahre eines Ringens bis aufs äußerste haben es mir verschafft.

Ich nannte es ein Eden, und im Hinblick auf das von mir verfolgte Ziel ist der Ausdruck wohl am Platze. Dieses verwünschte Land, dem niemand eine Handvoll Samenkörner anvertrauen mochte, bildet ein Paradies für die Hymenopteren. Seine mächtige Vegetation von Disteln und Flockenblumen lockt sie mir alle aus der Runde herbei. Nie zuvor sah ich bei meinen entomologischen Streifzügen eine solche Menge von ihnen auf einem Punkte vereinigt; alles, was zu ihrer Sippe gehört, gibt sich hier ein Stelldichein. Man findet dort Jäger, die allen Arten von Wild nachstellen, Insekten, die Erdbauten ausführen, und solche, die Stoffe weben, andere, die aus Blättern Stücke schneiden oder aus Blumenkronen, ferner in der Pappenmacherkunst Erfahrene, Gipser, die Ton als Mörtel verwenden, Zimmerleute, die das Holz anbohren, Minierer, die unterirdische Galerien aushöhlen, und was weiß ich sonst noch.

Was ist dies für ein Insekt? Es ist eine Kugel- oder Wollbiene (*Anthidium*); sie kragt

den wie mit Spinnweben bedeckten Stengel der Sommerwende-Flockenblume ab und bringt ein Bällchen Wolle zusammen, das sie stolz am Ende ihrer Mandibeln davonträgt. Unter der Erde wird sie daraus Säckchen von verfilzter Watte herstellen, um darin einen Vorrat von Honig und das Ei einzuschließen. — Und jene anderen, die so eifrig aus den Blumen einsammeln? Es sind Blattschneider (*Megachile*), die unter dem Bauch schwarze, weiße oder feuerrote Sammelhaare tragen. Wenn sie die Disteln verlassen, suchen sie benachbarte Sträucher auf, um aus deren Blättern ovale Stücke herausszuschneiden, die sie dann, tütenartig gebogen, heintragen, um in ihrer Höhle einen kleinen Fingerhut daraus zu machen, der mit Honig gefüllt und mit einem Ei beschenkt wird. — Und die dort, die in schwarzen Samt gekleidet sind? Es sind Mörtelbienen (*Chalicodoma*), die ihre Wohnungen aus feinen, durch Speichel fest verbundenen Sandkörnern herstellen. An den großen Kieselsteinen des „harmas“ werden wir ihre Bauten unschwer finden. — Dann wieder jene, die lärmend summen bei ihrem hastigen Fluge? Pelzbienen (*Anthophora*) sind's, die in den Löchern alter Mauern und in sonnigen Abhängen der Nachbarschaft ihre Nester bauen.

Hier gewahren wir auch die Mauerbienen (*Osmia*). Eine schichtet gerade ihre Zellen in der Spirale eines leeren Schneckengehäuses übereinander; eine andere bohrt das Mark aus dem trockenen Stück eines Brombeerastes und erhält dadurch ein zylindrisches Logis für ihre Larven, das sie durch eingefügte Zwischenwände in Stockwerke abteilt; eine dritte benützt den natürlichen Kanal eines abgeschnitten am Boden liegenden Schilfrohes; eine vierte nimmt die von ihr verlassenen vorgefundnen Galerien irgend einer andern Blumenwespe in Beschlag. Dort Hornbienen oder Langhörnler (*Macrocera* und *Eucera longicornis* L.), deren Männchen stattliche Hörner tragen; rauchfüßige Bürsten- oder Hosenbienen (*Dasypoda plumipes* Panz. = *D. hirtipes*), die als Sammelwerkzeug an den Hinterbeinen einen Haarpinsel haben; hier die an Arten reichen Erd- oder Sandbienen (*Andrena*). Diese Namen mögen genügen, denn wenn ich alle Gäste meiner Disteln aufzählen wollte, so könnte ich nahezu die ganze



honigerzeugende Sippe hier Revue passieren lassen. Ein gelehrter Entomolog, Professor Pérez in Bordeaux, dem ich meine Kunde zur Benennung vorlegte, fragte mich, ob ich besondere Mittel für die Jagd besäße, um ihm soviel Seltenheiten, ja sogar Neuheiten zusenden zu können. Nun bin ich aber gar kein besonders erfahrener Jäger und noch weniger ein eifriger, da das Insekt in seiner Tätigkeit mich viel mehr interessiert, als wenn es auf dem Boden einer Schachtel aufgespießt ist. Alle meine Jagdgeheimnisse sind auf meine buschige Pflanzschule von Disteln und Centaureen zurückzuführen.

Ein besonders glücklicher Zufall hat nun dieser zahlreichen Familie von Honigsammlern das Völkchen der Jäger zugesellt. Für die geplante Aufführung einer Umfassungsmauer hatten die Maurer auf meinem Grundstück hier und dort große Haufen von Sand und von Steinen verteilt. Da die Arbeiten sich in die Länge zogen, wurden diese Materialien vom ersten Jahre an von den Insekten in Besitz genommen. Die Mörtelbienen wählten sich die Zwischenräume der Steine als Schlafgemächer, um dort in dicht zusammengedrängten Gruppen die Nacht zuzubringen. In einem Loch lauerte die kräftige Mauereidechse dem vorbeikommenden Mistkäfer auf, während der graue Steinschmäher, auf dem höchsten Steine sitzend, sein Liebchen sang.

Die Sandhaufen gewährten einer anderen Bevölkerung Zuflucht. Die Wirbelwespen (*Bembex*) legten darin durch Scharren ihre Nester an. Der Raupentöter (*Sphex*) von Languedoc schleppte an den Fühlern eine Heuschrecke dorthin; eine Lehmwespe (*Stizus*) kellerete dort ihre Konserven von Zikaden ein. Alle diese Jäger verschwanden zu meinem Bedauern, als die Maurer den Sand verbraucht hatten, doch brauche ich nur neue Haufen hinschaffen zu lassen, um sie sofort zurückzurufen.

Nicht verschwunden sind nach der Umgestaltung des Grundstücks die Sandwespen (*Ammophila*), von denen ich die einen im Frühjahr, die andern im Herbst über den Gartenwegen und zwischen den Rasenflächen auf der Suche nach irgendeiner Raupe herumfliegen sehe, und die muntern, mit den Flügeln schlagenden Wegwespen (*Pompilus*), welche die verborgenen

Schlupfwinkel nach Spinnen durchstöbern. Die größte Art von ihnen belauert die Tarantel (*Lycosa narbonensis* Latr.), deren Erblöcher in meinem „harmas“ nicht selten sind. — An heißen Sommernachmittagen ziehen die Amazonenameisen (*Polyergus rufescens* Latr.) aus ihren Erdnestern in langen Bataillonen weithin auf die Sklavenjagd. Langsam fliegen die 4 cm langen Dolchwespen (*Scolia*) um einen Haufen von faulendem Kräuterwert und versenken sich in die Pflanzenerde, angelockt durch reichliches Wild: die Larven von Blatthörnern (*Lamellicornia*), Nashornkäfern (*Oryctes nasicornis* L.) und Rosenkäfern (*Cetonia*).

Wie viele Gegenstände des Studiums, und noch immer ist ihre Zahl nicht erschöpft! Das Wohnhaus, bei dem dieses Grundstück liegt, war ebenso verlassen wie das Gebäude. Als die Menschen fortzogen und die Ruhe gesichert war, kamen die Tiere herbei und ergriffen Besitz von allem. Die Graswidde nahm ihren Wohnsitz in den Stryngen; der Grünling ließ sich unter dem dichten Schutzbach der Zypressen nieder; der Sperling trug Rappchen und Strohhalme unter die Dachziegel; im Gipfel der Platanen zwitschert der Zeisig des Südens, dessen molliges Nest nicht größer ist als die Hälfte einer Aprikose; abends läßt die Zwergohreule ihren einförmigen Ruf erschallen und klagt der Steinkauz. Vor dem Hause ist ein großes Bassin, gespeist von der Wasserleitung, die den Brunnen des Dorfes das Wasser liefert. Dorthin begeben sich aus einem Umkreis von einem Kilometer die Batrachier in ihrer verliebten Jahreszeit. Die 6 bis 7 cm langen Kreuzkröten, mit hellgelbem Längsstreifen auf dem Rücken, geben sich dort ein Stellbischein, um ihr Bad zu nehmen; wenn die Dämmerung hereinbricht, sieht man an den Rändern die Geburtshelferkröten herumhüpfen, bei denen das Männchen die befruchteten Eierschnüre auf dem Rücken trägt, bis die Embryonen hinreichend entwickelt sind. Dann bringt es sein kostbares Paket ins Wasser und schlüpft hierauf unter irgend einen Stein, von wo es seine Stimme wie das Klingen eines Glöckchens vernehmen läßt. Wenn die Laubfrösche nicht im Gezweig der Bäume quaken, führen sie zierliche Tauchsprünge ins Wasser aus. Sobald im Mai die



Nacht einbricht, wird daher das Bassin zu einem betäubenden Orchester. Man kann kein Wort verstehen, wenn man im Hause bei Tische sitzt, und ebensowenig schlafen. Es mußte Abhilfe geschaffen werden durch Maßregeln, die vielleicht etwas zu streng waren. Allein was blieb anderes übrig? Wer schlafen will, und dies nicht kann, der wird wütend.

Die noch kühneren Hautflügler haben sich sogar der Wohnung bemächtigt. Vor meiner Schwelle nistet in einem Schutthaufen der weißdurchschnittene Raupentöter (*Sphex albisectus* Lep. et Serv.); wenn ich ins Haus gehe, muß ich mich in acht nehmen, um seine Erdhöhlen nicht zu beschädigen und den ganz in seine Arbeit versunkenen Minierer nicht zu zertreten. Es ist wohl ein Viertelsjahrhundert her, seitdem ich diesen ungestümen Grillenjäger nicht mehr gesehen habe. Als ich zuerst seine Bekanntschaft machte, mußte ich jedesmal mehrere Kilometer weit in der glühenden Augusthitze wandern, um ihn zu suchen; heute finde ich ihn unmittelbar vor meiner Tür wieder. Die Fensternische liefert dem Spinnentöter (*Pelopoeus*) eine behaglich warme Wohnstätte. Er klebt sein aus Erde gemauertes Nest an den Stein und benutzt, um von außen dorthin zu gelangen, ein Loch, das sich zufällig in dem geschlossenen Fensterladen befindet. Auf den Stäben der Jalousien bauen einige vereinzelte Mörtelbienen (*Chalicodoma*) ihre Zellen, während auf der Innenseite der halbgeöffneten Läden eine Pillenwespe (*Eumenes*) ihre kleine Kuppel aus Lehm anbringt, die oben ein kurzer, sich ausweitender Hals überragt. Die gemeine Wespe (*Vespa vulgaris* L.) und die Papierwespe (*Pollistes gallicus* L.) sind meine Tischgenossen; sie kommen auf die Tafel geflogen, um nachzusehen, ob die aufgetragenen Trauben auch gut reif sind.

An diesen Insekten, die ich noch bei weitem nicht sämtlich namhaft gemacht habe, besitze ich eine ebenso zahlreiche wie gewählte Gesellschaft. Meine alten Freunde aus früherer Zeit, andere von neuerer Bekanntschaft, alle sind sie da, in nächster Nähe jagend, Honig sammelnd und bauend. Wenn es übrigens nötig wird, die Beobachtungsorte zu wechseln, so ist nur wenige

hundert Schritte von meiner Besingung entfernt der Berg mit seinen Gebüsch von Erdbeerbäumen, von Zistrosen und Baumheide; mit seinen sandigen Hängen, die die Wirbelwespe (*Bembex*) liebt, und seinen Mergelböschungen, die verschiedene Hymenopteren zu ihren Bauten benützen. Weil ich diesen Reichtum an Insekten vorher sah, vertauschte ich die Stadt mit dem Dorfe und ließ mich in Sérignan nieder.

Mit großen Kosten gründet man an unsern ozeanischen und Mittelmeerküsten Laboratorien für das Studium der Meeresfauna, aber man verachtet die kleinen Landkerfe, die in fortwährender Beziehung zu uns stehen, die für die allgemeine Psychologie unschätzbare Aufkündungen liefern, und die oft genug durch ihre Verheerungen das Nationalvermögen schädigen. Wann werden wir endlich ein Laboratorium der Entomologie erhalten, in dem man nicht das tote, sondern das lebendige Insekt studiert: den Instinkt, die Gewohnheiten, die Lebensweise, die Arbeiten, die Kämpfe und die Fortpflanzung dieser kleinen Welt, mit der die Landwirtschaft und die Philosophie sehr ernstlich zu rechnen haben? Gründlich die Geschichte des Verwüsters unsrer Weinberge zu kennen, wäre vielleicht wichtiger, als zu wissen, wie diese oder jene Nervenfasern eines Rankenfüßers endigt; durch Versuche die Grenze zwischen Intelligenz und Instinkt festzustellen, durch Vergleichen in der zoologischen Reihenfolge darzutun, ob die menschliche Vernunft eine nicht weiter erklärbare Fähigkeit ist oder nicht, dies alles erscheint mir wichtiger als die Zahl der Fühlerringe eines Krebstieres. Um jene so hochwichtigen Fragen zu beantworten, wäre ein Heer von Arbeitern notwendig, allein es geschieht nichts. Die Mollusken und die Zoophyten sind in der Mode; die Tiefen der Meere werden erforscht mittels eigens dazu konstruierter Werkzeuge, — der Boden unter unsern Füßen bleibt unbekannt. Darauf wartend, ob die Mode wechseln wird, eröffne ich das für die lebendige Insektenkunde bestimmte Laboratorium des „harmas“, das den Geldbeutel der Steuerzahler keinen Pfennig kosten soll.





Totengräber bei der Arbeit.

I.

Am Wege liegt ein Maulwurf, dem die Schippe des Bauern den Leib aufgeschlitzt hat; an einer andern Stelle hat der Steinwurf eines unbarmherzigen Knaben eine Eidechse getötet, die soeben erst ihr grünes Perlenkleid angelegt hatte. Ein Wandersmann glaubte etwas Verdienstliches zu tun, indem er einer harmlosen Ringelnatter den Kopf zertrat; ein Windstoß entführte ein noch federloses Vögelein seinem Neste. Was wird aus diesen kleinen Kadavern und so vielen andern kläglichen Abfällen des Lebens? Daß sie unsere Augen und Nasen nicht zu lange beleidigen, dafür sorgt eine ganze Legion kleiner, mit der Hygiene des Feldes be-
trauter Wesen.

Zuerst eilt als eifriger Flibustier die Ameise herbei und beginnt das Abschneiden von Stückchen; dann lockt der Geruch die Fliegen herbei, und gleichzeitig rücken auch schon in ganzen Rotten — man weiß nicht, woher sie kommen — die platten Aaskäfer an, die schillernden Goldkäfer, die Pelzkäfer und Staphylinen, alle eifrig bohrend und wühlend, so daß der bösen Ausdünstung bald Einhalt getan wird. Wenn wir im Frühjahr, unsern Ekel überwindend, einen toten Maulwurf mit dem Fuße umwenden, so wimmelt es darunter von Arbeitern, die wir aufscheuchen. Erschrocken flüchten die schwarzglänzenden Aaskäfer (*Phosphuga-Silpha atrata* L.) und ducken sich in eine Bodenrinne; Saprinen (*Saprinus*), deren metallischer Glanz in der Sonne funktelt, trippeln schleunigst davon; die Speckkäfer (*Dermestes lardarius* L.) mit ihren hellbraunen, schwarzpunktierten Pelerinen wollen gleichfalls sich aus dem Staube machen, stürzen jedoch, trunken von der Gauche, über den Haufen und zeigen das leuchtende Weiß ihrer Unterseite, das

so lebhaft mit dem Dunkel ihres übrigen Körpers kontrastiert. Und was machten sie alle dort, die mit so fieberhaftem Eifer tätig waren? Sie bearbeiteten Totes zugunsten des Lebens; sie wandeln die für uns gefährlichen faulenden Körper in unschädliche, befruchtende Erzeugnisse um, sie saugen die Kadaver aus, bis sie trocken, und ruhen nicht eher, als bis sie völlig unschädlich sind.

Der größte und stärkste unter diesen Reinigern des Bodens ist der gemeine Totengräber (*Necrophorus vespillo* L.), der sich durch seine Größe, seine Zeichnung wie durch seine Gewohnheiten von dem geringeren Pöbel der Aaskäfer auffällig unterscheidet. Um seine wichtige Tätigkeit anzuzeigen, hat er einen Moschusgeruch; er trägt einen rotgelben Knopf an der Spitze der Fühler, ein gelbes Halschild und über die Flügeldecken zwei orangensarbene Binden bei im übrigen schwarzer Grundfarbe. Er ist kein anatomischer Professor, der einen Kadaver öffnet und das Fleisch mit dem Seziermesser seiner Kiefer abtrennt, sondern im eigentlichen Wortsinne ein Totengräber, ein Bestatter. Während die andern Aas- und Moderkäfer sich an dem bearbeiteten Stück äßen, ohne übrigens die Familieninteressen zu vernachlässigen, berührt er, der sich mit wenigem ernährt, seinen Fund kaum zu eigenen Gunsten; er bestattet ihn mit Haut und Haar an Ort und Stelle, in einem Grabe, worin die Beute, dazu reif geworden, die Nahrung seiner Larven wird. Er scharrt sie ein, um seine Eier daran zu legen.

Mit seinen bedächtigen, fast schwerfälligen Bewegungen ist der Totengräber doch ungemein flink in seiner Arbeit. Binnen wenigen Stunden verschwindet ein im Verhältnis zu seinem eigenen Körper ungeheuer großes Stück, ein Maulwurf



beispielsweise, wie von der Erde verschlungen, und als einzige sichtbare Spur seiner Wirksamkeit bleibt ein schwacher Bodenaufwurf als Grabhügel an der Bestattungsstelle. Mit dieser hurtigen

daß seine geistigen Fähigkeiten denen der in dieser Beziehung am höchsten stehenden Hautflügler, der Bienen, Wespen und Ameisen, gleichkämen. Wir gedenken diese Frage gesondert zu untersuchen;



1 2 4 5 10 12
3 6 7 8 9 3 11 13

Maisinsekten und tote Bauneidechse (*Lacerta agilis* L.). Naturaufnahme von H. Fischer.

1. Speckkäfer (*Dermestes lardarius* L.) von unten. 2. Speckkäfer von oben. 3. Rothalsiger Mistkäfer (*Oecoptoma thoracicum*). 4. Mistkäfer (*Blitophaga undata* Müll.). 5. Schmeißfliege (*Calliphora vomitoria* L.). 6. *Xylo-drepa quadripunctata* Schreb. 7. *Silpha obscura* L. 8. *Hister quadrimaculatus* L. 9. Stintender Mordelkäfer (*Goërius olens* Müll.). 10. Graue Fleischfliege (*Sarcophaga carnaria* L.). 11. *Sarcophaga albiceps* Mg. 12. *Lucilia caesar* L. 13. *Geotrupes stercorosus* Scriba.

Schaffensweise ist der Totengräber der erste unter den kleinen Wesen, die zur Verbesserung der Gesundheitsbedingungen im freien Felde beitragen. Er gift aber auch für ein besonders intelligentes Insekt, von dem man behauptet,

vorderhand beschränken wir uns darauf, den Totengräber bei seiner Arbeit zu beobachten. Dabei dürfen wir uns jedoch nicht mit solchen Beobachtungen begnügen, die uns etwa ein günstiger Zufall ermöglicht, sondern wir müssen



eine genügende Anzahl jener Kerse in einer Voliere unterbringen, wo wir sie stets besuchen und studieren können. Nun ist jedoch meine südfranzösische Heimat, das Land der Oliven, nicht reich an Totengräbern. Soweit mir bekannt, kommt nur eine einzige Art vor, der *Necrophorus vestigator*, Hersch., und auch diese ist ziemlich selten. Früher brachte ich auf meinen Streifzügen nie mehr als drei oder vier im Frühjahr zusammen, während zu den vorhin erwähnten Untersuchungen doch mindestens ein Duzend nötig ist. Ich erhielt die gewünschte Anzahl, indem ich mich mit einem Gärtner in Verbindung setzte, der mir die von ihm getöteten Maulwürfe zuschickte, die ich dann in meinem Gehege als Köder zwischen Rosmarin, Erdbeerbäumen und Lavendel auslegte. Der Verwesungsgeruch übte sehr bald seine Wirkung aus; die in der Umgegend befindlichen Totengräber kamen herbeigesummt, so daß die Anzahl der für meine Untersuchungen zur Verfügung stehenden Käfer sich zuletzt auf vierzehn belief. Bevor wir jedoch die dabei erzielten Ergebnisse berichten, verweilen wir zuvor einen Augenblick bei den normalen Arbeitsbedingungen der Totengräber.

Dieses Insekt wählt sich nicht sein Stück Wildbret aus, indem es dieses seinen Kräften anpaßt, wie das z. B. die Raubwespen tun, sondern nimmt es, wie der Zufall es ihm bietet. Unter seinen glücklichen Funden gibt es kleine, wie Spitzmäuse, mittlere, wie Feldmäuse, und ganz große, wie Maulwürfe, Ratten und Schlangen, deren Bestattung die Kraft eines einzelnen Totengräbers bei weitem übersteigt. In den meisten Fällen ist ein Fortschaffen ganz ausgeschlossen, so sehr übertrifft die Last die verfügbare bewegende Kraft. Eine ganz geringfügige Ortsveränderung durch Schieben mit dem Rücken der Insekten ist alles, was sich ermöglichen läßt. Sandwespen und Sand-Knotenwespen, Raupentöter und Wegwespen machen ihre Erdhöhlen dort, wo es ihnen gut dünkt; sie bringen ihre Beute fliegend dorthin oder schleppen sie, wenn sie zu schwer ist, auf dem Boden nach der betreffenden Stelle. Diese Erleichterungen kann sich der Totengräber nicht verschaffen; unfähig, den im Verhältnis riesigen Kadaver

zu transportieren, muß er das Grab dort aushöhlen, wo der tote Körper liegt. Diese Stelle kann sich nun in leichtem Boden wie in steinigem Erdreich befinden; die Erde ist einmal frei von Pflanzenwuchs, in einem andern Fall von Rasen bedeckt oder gar von dem unentwirrbaren Netz der schnurartigen Queckenwurzeln durchzogen. Oft geschieht es auch, daß der von der Schippe des Gärtners getötete und fortgeschleuderte Maulwurf auf niederes Strauchwerk zu liegen kommt, das den Körper einige Zoll über dem Boden festhält.

Diese so verschiedenartigen Schwierigkeiten der Bestattung lassen von vornherein darauf schließen, daß der Totengräber keine ein für allemal feststehende Methode für den Gang seiner Arbeit haben kann. Allen Zufälligkeiten ausgesetzt, muß er die Fähigkeit besitzen, seine Taktik in den Grenzen seiner schwachen Beurteilungsgabe zu ändern. Sägen, brechen, lösmachen, emporziehen, von der Stelle rücken — das sind lauter Mittel, die der Totengräber im Notfall anwenden muß. Wäre ihm das nicht möglich, müßte er immer gleichmäßig verfahren, dann würde das Insekt nicht fähig sein, die Hantierung zu betreiben, für die es bestimmt ist.

Man sieht schon hieraus, wie unklug es sein würde, Schlußfolgerungen aus einer einzelnen Handlung zu ziehen, bei der wir vernunftgemäße Kombinationen, vorüberlegte Absichten wahrzunehmen glauben. Jeder Akt des Instinkts hat zweifellos seine bestimmte Ursache; ist das Tier aber imstande, vorher seine Zweckmäßigkeit zu beurteilen? Beginnen wir zunächst damit, uns genaue Kenntnis von dem Ganzen der Arbeit zu verschaffen, fügen wir eine Tatsache zur andern, dann wird es uns vielleicht vergönnt sein, die Frage zu beantworten.

Ein Wort zuvor über die Ernährung. Als allgemeine Gesundheitspolizei verschmäht der Totengräber keinen toten Körper, der in Fäulnis überzugehen beginnt. Ob das Tier Federn oder Haare hat, gilt ihm gleich, wenn das Stück seine Kräfte nur nicht übersteigt. Er benützt den Frosch und die Schlange mit gleichem Eifer. Ohne Zögern nimmt er auch ungewöhnliche Fundstücke hin, die seiner Rasse bis dahin zweifellos fremd waren; so z. B. einen



gewissen roten Fisch, eine chinesische Dorade (*Coryphaena hippurus* L.), die in meiner Voliere sofort als ausgezeichnetes Bissen betrachtet und in gewohnter Weise bestattet wurde. Auch geschlachtetes Fleisch, ein Hammelfotelett oder ein Stück von einem Beefsteak, wenn sie nur genügenden Wildgeruch von sich geben, werden nicht verachtet. Kurzum, der Totengräber kennt keinerlei ausschließliche Bevorzugung; er schafft alles in die Grube, was verdorben ist.

Die Unterhaltung seiner Industrie bietet durchaus keine Schwierigkeit. Wenn dieses Wild mangelt, so kann es durch jedes andere, das gerade zur Verfügung ist, ersetzt werden. Man hat auch keine Schererei mit der Unterbringung. Es genügt eine große glockenförmige Stürze aus Metall, die auf einer tiefen, bis zum Rand mit frischem, festgeschütteltem Sand gefüllten Schüssel ruht. Um die Ragen abzuhalten, die der Nasengeruch ebenfalls anlockt, müssen die Versuche in einem mit Draht vergitterten Raum stattfinden.

Gehen wir nun ans Werk. Der Maulwurf liegt in diesem abgeschlossenen Raum mitten auf dem Boden; das weiche und ganz gleichmäßige Erdreich bietet die besten Vorbedingungen für eine leichte Arbeit. Vier Totengräber, drei Männchen und ein Weibchen, sind zur Stelle und halten sich, dem Beobachter unsichtbar, zusammengekauert unter dem Kadaver, der von Zeit zu Zeit wieder Leben zu erhalten scheint, wenn er von unten nach oben durch den Rücken der Arbeiter in Bewegung gesetzt wird. Wer nicht wüßte, was da vorgeht, könnte wohl überrascht sein, wenn er das tote Tier sich bewegen sieht. Dann und wann kommt einer der Gräber, fast immer ein Männchen, hervor und macht die Runde um das Tier, das er genau untersucht, indem er in seinem Pelz herumwühlt. Geschäftig verschwindet er dann wieder, kommt abermals hervor, unterrichtet sich von neuem und schlüpft unter den Körper.

Die Schwankungen beginnen von neuem, der Kadaver zittert und regt sich, während ein unter ihm hervorquellender Erbwulst sich ringsherum legt. Durch sein eigenes Gewicht und durch die Anstrengungen der unter ihm tätigen Grabarbeiter sinkt der Maulwurf nach und nach in den unterwühlten Boden ein. Bald bewegt

sich dann auch die nach außen gedrängte Erde unter dem Druck der unsichtbaren Arbeiter, stürzt von oben in die Öffnung und bedeckt den Körper. Es ist ein heimliches Begräbnis. Der Kadaver scheint ganz von selbst zu verschwinden, als ob er in einer flüssigen Umgebung verschluckt würde. Noch lange dauert dieses Nieder sinken fort, bis die Tiefe genügend scheint.

Im ganzen eine einfache Arbeit: in dem Maße, wie die Grabarbeiter den leeren Raum vertiefen, in den der Kadaver ohne ihre Mitwirkung hineingleitet, fällt sich auch das Grab von selbst durch den bloßen Einsturz der erschütterten Erde. Gute Schaufeln an den Beinen, starke Rücken, um eine kleine Erdererschütterung hervorbringen zu können — mehr braucht man nicht zu einem solchen Geschäft. Sehr wichtig ist aber ferner die Kunst, den Kadaver durch fortgesetzte Stöße auf einen geringen Umfang zu bringen, damit er nötigenfalls auch schwierige Durchgänge überwinden kann. Wir werden später sehen, daß diese Kunstfertigkeit eine Hauptrolle in der Industrie der Totengräber spielt.

Wenn der Maulwurf auch bereits in der Erde verschwunden ist, so ist er doch damit noch lange nicht seiner Bestimmung zugeführt. Lassen wir die Totengräber ihr Geschäft zu Ende bringen. Das, was sie zunächst unter der Erde tun, ist nur eine Fortsetzung von dem, was sie oberirdisch trieben, und würde uns nichts Neues zeigen. Warten wir zwei oder drei Tage.

Öffnen wir alsdann die Verwesungsstätte, um sie zu besichtigen, so ist der Maulwurf ein scheußliches, grünliches, fauliges, haarloses Ding geworden, das zu einer Art rundlicher Speckschnitte zusammengekrumpft ist. Er muß eine sehr zweckentsprechende Handhabung erfahren haben, um in solcher Weise auf geringeren Umfang zusammengepreßt zu werden, ähnlich wie ein Stück Geflügel unter der Hand der Köchin, und besonders, um so völlig seine Behaarung zu verlieren. Geschieht das mit Rücksicht auf die Larven, die das Haar hindern könnte, oder fällt dieses einfach infolge der Fäulnis aus? Ich bin darüber nicht im klaren, jedenfalls fand ich bei allen Ausgrabungen die behaarten Tiere haarlos und die gesiederten ohne Federn, bis auf die Steuer- und die Schwanz-



federn. Dagegen behalten Reptile und Fische ihre Schuppen.

Doch kehren wir zu dem in ein unkenntliches Ding umgewandelten Maulwurf zurück. Er ruht in einer geräumigen Gruft mit festen Wänden und ist bis auf den in Flocken aufgelösten Pelz unberührt; die Grabarbeiter haben ihn nicht angeschnitten. Das Stück ist das Erbeil der Nachkommen, keine Nahrung für die Eltern, die für ihren Unterhalt höchstens einige Mundvoll der austickernden Sauche vorwegnehmen. Neben dem Stück, das sie überwachen und durchkneten, befinden sich zwei Totengräber, ein Pärchen, nicht mehr. Vier haben beim Begraben zusammengearbeitet, — wohin sind die beiden andern, zwei Männchen, geraten? Ich finde sie in einiger Entfernung im Boden zusammengekauert, fast an der Oberfläche.

Diese Wahrnehmung steht nicht vereinzelt da. Jedesmal, wenn ich einem Begräbnis durch eine Anzahl von Totengräbern beivohne, in der die Männchen in der Überzahl sind, finde ich nach beendigter Arbeit, bei der alle den gleichen Eifer entwickelten, bloß ein Paar in der Totenkammer. Nachdem sie kräftigen Beistand geleistet, haben die andern sich diskret zurückgezogen. Diese Grabarbeiter sind wirklich ausgezeichnete Familienväter und weit entfernt von der väterlichen Sorglosigkeit, die bei den übrigen Klassen der Insekten die allgemeine Regel ist, wo das Männchen einen Augenblick die Mutter plagt, um ihr dann die Sorge für die Nachkommen allein zu überlassen. Anstatt sich dem Müßiggang hinzugeben, mühen sie sich hier mit allen Kräften ab, bald im Interesse der eigenen Familie, bald für andere, ohne Unterschied. Findet ein Paar ein schwieriges Stück Arbeit, so kommen, von dem Geruch geleitet, Gehilfen herbei; sie schlüpfen als Diener der Damen unter den Kadaver, bearbeiten ihn mit dem Rücken und den Füßen, graben ihn ein und ziehen sich dann zurück, das Paar seinen häuslichen Freuden überlassend.

Dieses bearbeitet dann noch längere Zeit gemeinsam das Stück, macht es vollends zurecht und läßt es, dem Geschmack der Larven entsprechend, gar werden. Wenn alles in Ordnung ist, geht es fort und trennt sich, worauf

jeder Teil nach seinem Gefallen anderwärts von neuem beginnt, wenigstens als einfacher Mitthelfer. Nur bei zwei Arten von Käfern, nicht öfter, habe ich bisher den Vater für die Zukunft der Nachkommen sorgen gesehen, indem er arbeitete, um ihnen einen Besitz zu hinterlassen: bei gewissen Käfern, die den Kuhmist für ihre Zwecke nutzbar machen, und bei den Nekrophoren, die die Kadaver dazu benutzen. Kloakenfeger und Totengräber haben musterhafte Sitten. Wohin verirrt sich die Tugend!

Über das Leben und die Metamorphose der aus den Eiern geschlüpften Larven will ich mich kurz fassen, da der Gegenstand wenig appetitlich ist. Gegen Ende Mai grabe ich eine große Feldmaus wieder aus, die die Totengräber zwei Wochen vorher bestattet haben. Es ist ein schwarzer, pechartiger Brei daraus geworden, der mir fünfzehn Larven liefert, die der Mehrzahl nach bereits die normale Größe haben. Auch ein paar ausgewachsene Käfer, sicherlich die Eltern der Brut, krabbeln in dem Pestschleim herum. Die Legezeit ist jetzt vorüber, die Nahrung reichlich vorhanden, und da den Alten nichts anderes mehr zu tun bleibt, haben sie sich neben den Jungen an den Tisch gesetzt.

Die Totengräber machen rasch voran mit der Aufzucht der Familie. Höchstens vierzehn Tage sind verflossen seit dem Eingraben der Feldmaus, und schon ist eine kräftige Nachkommenschaft vorhanden, die auf dem Punkte steht, sich in Puppen zu verwandeln. Diese Frühreife setzt mich in Erstaunen. Es ist wohl anzunehmen, daß die aus dem Kadaver hervorsickernde Flüssigkeit, tödlich für jeden andern Magen, hier eine Nahrung von hoher Wirkung ist, die den Organismus reizend anregt und das Wachstum darin beschleunigt, damit der Probiand vor seinem bevorstehenden Zerfall in Humus verbraucht wird. Die lebendige Chemie beeilt sich, den letzten Reaktionen der anorganischen Chemie zuvorzukommen.

Die Larve weist die gewöhnlichen Merkmale des Lebens im Dunkel auf; sie ist schmutzigweiß, nackt und blind und erinnert in ihrer lanzettförmigen Gestalt etwas an die der Lauffäher (Carabus). Sie hat starke und schwarze Rinnen, die eine ausgezeichnete Schere zum



Sezieren darstellen; kurze Beine, mit denen sie aber trotzdem ganz flink zu kriechen versteht. Die Hinterleibringe sind oben gepanzert mit schmalen fuchsroten Platten; jede davon ist mit vier Spizen versehen, die augenscheinlich als Stützpunkte dienen, wenn die Larve ihre Geburtsstätte verläßt und zur Verpuppung etwas

sehen, wenn der Juni herankommt. Eine Schicht von Parasiten bedeckt sie, die sich in ihre Gelenke drängen und den Käfer wie eine zusammenhängende Kruste umgeben. Er ist ganz unformlich unter dieser Hülle, die mein Pinsel nur mit Mühe zu beseitigen vermag. Wenn ich die Horde von seinem Bauche entferne, klettert sie



Totengräber (*Necrophorus vestigator* Hersehel) eine Unke (*Bombinator pachypus* Bp.) begrabend.

tiefer in die Erde geht. Die Brustringe haben etwas breitere Platten, aber ohne Ansätze.

Die in Gesellschaft ihrer Larvenfamilie in den Verwesungsresten der Feldmaus vorgefundenen Käfer sind scheußlich mit Ungeziefer bedeckt. So glänzend und tabellos kostümiert die Totengräber sind, die man im April unter toten Maulwürfen findet, so abscheulich sind sie anzu-

ihm auf den Rücken und will durchaus nicht von ihm ablassen.

Ich erkenne in ihnen die kleinen, rötlich-gelben Milben (*Gammasus coleopterorum*), die man auch so häufig auf dem amethystfarbenen Bauche unserer Roß- oder Mistkäfer (*Geotrupes*) findet. Nicht immer wird den nützlichen Wesen ein schönes Lebenslos zuteil. Nekrophoren und



Geotrupen widmen sich der öffentlichen Gesundheitspflege, und diese beiden Körperschaften, die so interessant durch ihre hygienische Wirksamkeit und so bemerkenswert durch ihr Familienleben sind, werden elendem Geziefer preisgegeben. Leider gibt es nur zu viele Beispiele eines solchen Mißverhältnisses zwischen den geleisteten Diensten und den Härten des Daseins — auch außerhalb der Welt der Totengräber und Kloakenräumer.

Die erwähnten musterhaften Familiensitten reichen bei den Totengräbern jedoch nur bis zu einer gewissen Grenze. In der ersten Junihälfte, wenn die Familie genügend versorgt ist, hören sie mit dem Bestatten auf, und in meiner Voliere lassen sich ungeachtet allen ausgelegten Köbbers keine Käfer mehr auf der Oberfläche des Bodens sehen. Nur von Zeit zu Zeit verläßt einer den Untergrund und schleppt sich matt an die freie Luft.

Dabei erregt etwas sehr Seltsames meine Aufmerksamkeit. Alle, die aus dem Erdinnern hervorkommen, sind verstümmelt, in den Gelenken amputiert, einige mehr oben, andere mehr unten. Ich sehe einen Krüppel, dem nur noch ein einziges Bein geblieben ist. Mit diesem Glied und den Stummeln der andern rubert er sich durch den Sand, kläglich zerlumpt und schmutzig von Ungeziefer. Da kommt ein Kamerad heran, der noch besser auf den Beinen ist, und gibt dem Invaliden den Rest, indem er ihm den Bauch aufschlitzt. Auch die übrigen mir verbliebenen Totengräber werden zur Hälfte von ihren Gefährten aufgefressen oder wenigstens einiger Gliedmaßen beraubt. Auf die anfänglichen friedlichen Beziehungen ist der Kannibalismus gefolgt.

Wie die Geschichte uns sagt, töteten gewisse Völkerschaften, so z. B. die Massageten, ihre alten Leute, um ihnen das Elend der Greisenhaftigkeit zu ersparen. Der mörderische Keulenschlag auf das greise Haupt war in ihren Augen ein Werk kindlicher Liebe. Auch die Totengräber teilen diese Anschauungen der antiken wilden Völker. Wenn sie am Ende ihrer Tage zu nichts mehr nütze sind und mühsam das erschöpfte Leben weiter schleppen, bringen sie sich gegenseitig um. Wo zu die Agonie der Kranken und Gebrechlichen verlängern?

Die Massageten konnten als Entschuldigung für ihren grausamen Gebrauch den Mangel an Lebensmitteln anführen, der ein schlechter Berater ist; die Totengräber jedoch nicht, da ihnen dank meiner Freigebigkeit genug Lebensmittel unter wie über der Erde zur Verfügung stehen. Der Hunger hat also mit ihrem gegenseitigen Umbringen nichts zu tun; es handelt sich dabei um eine Verirrung infolge von Erschöpfung, die krankhafte Wut eines Lebens, das am Verlöschen ist. So gibt also, wie es allgemeines Gesetz ist, die Arbeit auch dem Totengräber friedliche Sitten, während die Untätigkeit ihm perverse Gelüste einflößt. Wenn er nichts mehr zu tun hat, zerbricht er einem Käfer seinesgleichen die Glieder und verspeißt ihn, unbekümmert darum, daß auch an ihn die Reihe kommt, selbst amputiert und verspeißt zu werden. Das ist dann die letzte Erlösung seines mit Ungeziefer behafteten Alters.

Diese zuletzt ausbrechende Wutwut findet sich nicht allein bei den Totengräbern. Sie kommt z. B. auch bei der vorher so friedlichen Mauerbiene (*Osmia*) vor; wenn sie ihre Eierstöcke erschöpft fühlt, erbricht sie die benachbarten Zellen, oft sogar die eigenen, zerstreut den staubförmigen Honig und holt das Ei daraus hervor, um es zu verzehren. Die Mantis verspeißt das Männchen, wenn es seine Aufgabe erfüllt hat; das Weibchen des großen braunen Heupferdchens (*Tettigonia verrucivora* L.) knabbert mit Vergnügen einen Schenkel seines invaliden Gatten; die sonst sanftmütigen Grillen haben tragisch endende eheliche Zwistigkeiten, bei denen sie sich strupellos gegenseitig den Bauch aufschlitten. Wenn die Sorgen um die Nachkommenschaft enden, ist es auch mit den Freuden des Lebens vorbei. Manchmal verschlechtert sich das Tier dann, und seine unrichtig gehende Maschine endigt in Wirrungen vom normalen Zustande.

Die weitere Tätigkeit der Larve zeigt nichts Hervorragendes. Wenn sie groß genug geworden ist, verläßt sie die Fleischkammer, in der sie geboren wurde; sie entfernt sich aus dieser Pesthöhle, indem sie sich tiefer in den Boden begibt. Dort arbeitet sie mit den Beinen und Rückenschilden, häuft rings um sich Erde auf und schafft sich so eine schmale Kabine, in der die Verpuppung in Ruhe vor sich gehen kann. Wenn



das Logis fertig ist und mit dem Beginn der Häutung die Erstarrung eintritt, liegt sie wie tot da, belebt sich jedoch bei der geringsten Unruhe und windet sich um ihre Achse.

Ebenso bewegen sich, wie eine Turbine rotierend, verschiedene andere Insekten im Puppenzustand, wenn man sie stört. Man wird immer von neuem überrascht, wenn man diese Mumien plötzlich ihre Starrheit aufgeben und sich um sich selber drehen sieht, vermittels eines Mechanismus, dessen Geheimnis wohl eingehender erforscht zu werden verdiente. Unsere wissenschaftliche Mechanik könnte dort vielleicht ihre schönsten Theorien beobachten. Die Gewandtheit und Kraft eines Clowns können keinen Vergleich aushalten mit jener dieses erst im Entstehen befindlichen Körpers, dieses kaum festgewordenen Schleimes.

In ihrem einsamen Kämmerchen geht die Larve des Totengräbers in etwa vierzehn Tagen durch Häutung in den Puppenzustand über. Von da an fehlen mir die Dokumente unmittelbarer Beobachtung, allein die Geschichte ergänzt sich von selber. Der Totengräber muß seine ausgewachsene Gestalt im Laufe des Sommers annehmen und im Herbst gleich dem Mistkäfer einige Tage der Freude ohne Familienorgen haben. Wenn dann die Fröste herannahen, so vergräbt er sich in seine Winterquartiere, aus denen er wieder hervorkommt, sobald der Frühling seinen Einzug hält.

II.

Die vielverbreitete Ansicht, der Totengräber sei ein ganz hervorragend intelligentes Insekt, stützt sich hauptsächlich auf folgende zwei Anekdoten, die ich in der „Einführung in die Insektenkunde“ von Lacordaire wiedergegeben finde. „Clairville,“ sagt der Verfasser, „berichtet, einen *Neecrophorus vespillo* L. gesehen zu haben, der, als er eine tote Maus bestatten wollte und die Erde dort, wo sie lag, zu hart fand, in einiger Entfernung ein Loch in weicherem Boden aushöhlte. Nachdem er damit fertig war, versuchte er, die Maus in diese Höhlung hineinzuwälzen, brachte es jedoch allein nicht fertig. Darauf flog er

fort und kehrte nach kurzer Zeit mit 4 Kameraden zurück, die ihm halfen, die Maus fortzuschaffen und zu begraben“. „In solchen Handlungen,“ fügt Lacordaire hinzu, „läßt sich das Vorhandensein verständiger Überlegung nicht von der Hand weisen.“ Dasselbe gilt von nachstehendem Zuge, den Gledditsch berichtet: „Einer meiner Freunde speckte eine Kröte, um sie in der Luft trocknen zu lassen, auf die Spitze eines Stabes, den er in die Erde steckte, damit die Totengräber den Kadaver nicht fortschaffen könnten. Allein diese Vorsicht nützte nichts; denn als jene Insekten die Kröte nicht erreichen konnten, scharften sie die Erde um das Ende des Stabes fort, so daß dieser umfiel, und gruben dann den Kadaver ein.“

Für die vielumstrittene Frage des Intellekts der Insekten wäre es ein schwerwiegendes Zugeständnis, wenn wir auf Grund dieser beiden Geschichten dem Totengräber eine klare Erkenntnis von dem Zusammenhang zwischen Wirkung und Ursache zubilligen würden. Aber sind diese Anekdoten auch wahrheitsgetreu, sind die aus ihnen abgeleiteten Folgerungen zulässig? Bevor wir den Insekten Verstand zusprechen, wollen wir doch unsern eigenen etwas anstrengen und vor allen Dingen Proben durch das Experiment vornehmen. Auf eine einzelne Tatsache, die der Zufall ergeben hat, darf man ohne Kritik kein Gesetz gründen wollen.

Um den Bedingungen der ersten Anekdote mit dem harten Boden und dem Aufruf zur Hilfeleistung genau zu entsprechen, lasse ich unter meiner Glocke aus Drahtgewebe einen Ziegelstein in den Boden ein, so daß seine obere Fläche mit diesem in gleicher Ebene liegt, und streue eine dünne Schicht Sand darüber. Das ist also die Stelle, wo dem Totengräber der Boden zu hart war; ringsherum weiche, leicht auszuhöhlende Erde. Mitten auf den Ziegelstein lege ich eine tote Maus. Unter meiner Glocke befinden sich 7 Totengräber, darunter 3 Weibchen; alle haben sich in die Erde eingewühlt, die einen sitzen untätig dicht unter der Oberfläche, die andern sind in ihren Höhlen beschäftigt. Sie nehmen alsbald die Anwesenheit eines neuen Kadavers wahr, und um 7 Uhr morgens kommen 3 Totengräber schnell herbei, 1 Weibchen und



2 Männchen. Sie schlüpfen unter die Maus, die sich nun stoßweise bewegt und dadurch die Anstrengungen der Totengräber wahrnehmbar macht. In der Sandschicht, die den Ziegelstein bedeckt, suchen sie ein Grab auszuhöhlen, und dadurch bildet sich rings um die tote Maus ein kleiner Wulst von Sand. Einige Sekunden lang wiederholen sich jene Erschütterungen des Kadavers ohne Ergebnis, und ich benutze die Gelegenheit, um mich darüber zu unterrichten, in welcher Weise die Arbeit vor sich geht. Wenn der Kadaver bewegt werden soll, so dreht das Insekt sich um, packt mit seinen 6 Füßen das Fell der Maus, stemmt sich mit dem Rücken auf und stößt sie vorwärts, indem es die Stirn und das Ende des Bauches als Hebel benutzt. Zum Aushöhlen des Bodens wird wieder die normale Stellung angenommen. Die Stelle, wo die Maus lag, wurde endlich als unangreifbar erkannt. Ein Männchen erscheint zum Erkunden, untersucht den Körper, indem es ihn umkreist und auf gut Glück ein wenig daran kratzt. Es verschwindet, und alsbald wird der Kadaver wieder erschüttert. Hat es seine Mitarbeiter von dem vorgeschundenen Tatbestand unterrichtet, und soll nun die Arbeit in günstigeres Erdreich verlegt werden?

Ihre Handlungen deuten keineswegs darauf hin. Wenn jenes Männchen die Masse erschüttert, so ahmen die andern ihm nach und stoßen dagegen, aber ohne ihre Anstrengungen in einer bestimmten Richtung zu vereinigen; denn nachdem die Last erst etwas nach dem Rand des Ziegelsteins zu vorgerückt ist, sinkt sie wieder auf den Ausgangspunkt zurück. Fast 3 Stunden vergehen unter solchen Schwankungen, die sich gegenseitig aufheben, und die Maus überschreitet nicht die winzige Sanddüne, die wie mit einem Rechen die Arbeiter um sie angehäuft haben. Zum zweitenmal erscheint ein Männchen und macht untersuchend die Kunde. Es nimmt eine Sondierung in dem weichen Erdreich, dicht neben dem Ziegel, vor; ein Versuchsloch wird gemacht, um dort die Beschaffenheit des Bodens zu erkennen, ein enger und wenig tiefer Schacht, worin das Insekt zur Hälfte versinkt. Hierauf kehrt es zur Arbeitsstelle zurück und wirkt mit dem Rücken, worauf die Last etwa einen Finger breit in der als günstig erkannten Richtung vorrückt.

Gelingt es diesmal? Keineswegs, denn kurz darauf rollt die Maus wieder zurück; die Lösung der Schwierigkeit macht keine Fortschritte.

Nun gehen beide Männchen, jedes für sich, auf Kundtschaft aus. Statt aber an der von dem ersten bereits untersuchten Stelle zu verweilen, die doch höchst zweckmäßig gewählt schien, weil sie wegen ihrer Nähe ihnen viel Arbeit beim Fortschaffen erspart haben würde, durchlaufen sie voreilig den ganzen Raum, bald hier bald dort den Boden betastend und oberflächlich Furchen darin ziehend. Von dem Ziegel entfernen sie sich so weit, wie es die Einfassung überhaupt gestattet. Mit Vorliebe wühlen sie gegen den unteren Rand der Glode und führen dort verschiedene Bohrungen aus. Zu welchem Zweck, vermag ich nicht zu erkennen, da die Erdoberfläche außerhalb des Ziegelsteins überall gleichmäßig weich ist; die erste Bohrstelle wird mit einer andern vertauscht und diese ebenso wieder aufgegeben. Eine dritte und vierte folgen, dann noch eine, und erst bei der sechsten ist ihre Wahl getroffen. Auf jeden Fall ist das nicht etwa eine Grube, die die Maus aufnehmen soll, sondern ein einfacher Versuchsschacht, der nicht tiefer ist als etwa der halbe Durchmesser des Insekts. Dann kehren sie zu der Maus zurück, die nun plötzlich in schwankende Bewegung gerät und bald in dieser, bald in jener Richtung vorrückt, bis endlich die kleine Sanddüne überschritten ist. Außerhalb des Ziegels rückt auf dem trefflich dazu geeigneten Boden die Last ganz allmählich vor. Es ist ein stoßweises Vorwärtsschieben, die Arbeit unsichtbarer Hebel; der Kadaver scheint sich ganz von selbst zu bewegen. Nach so langer Unschlüssigkeit wirken diesmal die Anstrengungen in Übereinstimmung, wenigstens erreicht die Last die zuletzt ausgehobene Stelle viel schneller, als ich erwartete. Alsdann beginnt die Bestattung nach der gewöhnlichen Methode. Es ist jetzt 1 Uhr. Der Zeiger hat also das halbe Zifferblatt durchlaufen, bis die Totengräber den geeigneten Platz ausfindig gemacht und die Maus dorthin gebracht hatten.

Aus diesem Versuch geht vor allem hervor, daß die Männchen eine hervorragende Rolle bei der gemeinsamen Arbeit spielen. In schwierigen Fällen ziehen sie, vielleicht besser dafür begabt



als ihre Gefährtinnen, Erkundigungen ein, sie untersuchen das Gelände, um festzustellen, woher das Hindernis kommt, und wählen den Platz, wo das Begräbnis stattfinden soll. Bei dem so langwierigen Versuch mit dem Ziegelstein nahmen die Männchen allein die Untersuchung auswärts vor und strengten sich an, die Schwierigkeit zu beheben. Auf ihre Gehilfen vertrauend, wartete das Weibchen, unbeweglich unter der Maus sitzend, das Ergebnis ihrer Recherchen ab. Die folgenden Versuche werden die Verdienste dieser kräftigen Helfer bestätigen. Ferner ist zu beachten, daß, nachdem die Stelle, wo die Maus lag, einen unüberwindlichen Widerstand bot, nicht etwa an einem etwas entfernteren Punkte im weichen Boden von vornherein ein Grab ausgehoben wurde. Es handelte sich vielmehr um unbedeutende Sondierungen, die nur die Möglichkeit des Begräbens an der betr. Stelle feststellen sollten. Es ist eine ganz und gar widersinnige Annahme, daß die Totengräber vorher die Grube ausheben, in die nachher der Kadaver geschafft werden soll. Um den Boden fortzuschaffen, müssen sie auf dem Rücken die Last der Leiche spüren. Sie arbeiten ja nur, wenn die Berührung mit dem Fell ihrer Beute sie dazu anstachelt. Nun und nimmermehr heben sie ein Grab aus, wenn der zu bestattende Körper nicht bereits dort liegt, wo das Loch entstehen soll. Das haben meine länger als zwei Monate hindurch täglich angestellten Versuche über jeden Zweifel erhoben.

Der Rest der Anekdote Clairvilles besteht die Nachprüfung nicht besser. Danach soll also der Totengräber in schwierigen Fällen sich nach Hilfe umsehen und mit Gefährten zurückkehren, die ihm beim Begraben ihren Beistand leihen. Dabei muß man doch wohl zunächst fragen: welche Vorsichtsmaßregeln hatte der Beobachter getroffen, um den Eigentümer der Maus heraus zu erkennen, als er mit 4 Gehilfen zurückkehrte? Welches Zeichen lehrte ihn unter diesen 5 jenen kennen, der so vernünftig die andern zur Verstärkung herbeigerufen hatte? Ist es wenigstens sicher, daß der Verschwundene überhaupt zurückgekehrt war und sich unter dieser Gesellschaft befand? Darüber wird uns nichts gesagt, und doch ist es gerade der wesentliche Punkt, den ein

gewissenhafter Beobachter nicht außer acht lassen durfte. Handelte es sich in dem berichteten Falle nicht vielmehr um 5 beliebige Totengräber, die, von dem Geruch angelockt, ohne gegenseitiges Einvernehmen zu der verlassenen Maus eilten und sie zu eigenem Nutzen bestatteten? Ich für mein Teil bekenne mich zu dieser Ansicht, die mir beim Fehlen genauerer Angaben die wahrscheinlichste zu sein dünkt.

Die Wahrscheinlichkeit erhebt sich zur Gewißheit, wenn man das Gesehnis der Kontrolle des Versuchs unterzieht. Das Experiment mit dem Ziegelstein gibt bereits Auskunft. Sechs Stunden hindurch haben meine 3 Versuchstiere sich abgeplagt, bis es ihnen gelang, ihre Beute fortzuschaffen und auf weiches Erdreich zu bringen. Für diese schwere und lange Fron hätten sie recht gut hilfreiche Genossen brauchen können. Nun befanden sich aber noch 4 andere Totengräber innerhalb derselben Klotze unter einer dünnen Sanddecke; dies waren bekannte Kameraden, die schon vorher mit ihnen gemeinsam gearbeitet hatten, und trotzdem ist keiner von jenen auf den Einfall gekommen, sie zu Hilfe zu rufen. Ungeachtet ihrer großen Verlegenheit führten die ersten Besitznehmer der Maus ihr Geschäft ohne die geringste Unterstützung, die doch so leicht zu beschaffen gewesen wäre, zu Ende. Nun könnte man einwerfen: da ihrer 3 waren, glaubten sie sich wohl stark genug und hielten fremde Mitwirkung für unnötig. Aber dies trifft nicht zu, denn ich habe bei zahlreichen Wiederholungen und unter noch schwierigeren Verhältnissen Totengräber sich allein gegen meine Künste abmühen sehen, und nicht ein einziges Mal verließen sie die Arbeitsstätte, um Hilfe zu holen. Häufig finden sich Mitarbeiter ein, das ist wahr, aber solche, die durch den Geruch benachrichtigt wurden, nicht durch den ersten Besitzergreifer. Sie sind zufällige Arbeiter, keine aufgebotenen; man empfängt sie ohne Streit, aber vollständig ohne Dankbarkeit, man beruft sie nicht, sondern duldet sie.

Ein harter Boden, der es nötig macht, den Kadaver an einen andern Platz zu schaffen, ist nun aber durchaus nicht die einzige Schwierigkeit, mit der die Nekrophoren vertraut sind. Häufiger, ja wohl in den meisten Fällen, ist



der Boden mit Rasen bedeckt, oder die Quecken (*Triticum repens* L.) bilden mit ihren zähen Wurzelschnüren in der Erde ein unentwirbares Netz. In seinen Lücken zu graben, ist möglich, allein der tote Körper läßt sich nicht hindurchschaffen, dafür sind die Maschen des Netzes zu eng. Nun ist es jedoch undenkbar, daß der Totengräber solchen häufig vorkommenden Hindernissen gegenüber sich nicht helfen könnte, denn sonst wäre er überhaupt unfähig, sein Gewerbe zu betreiben. Neben der Kunstfertigkeit im Graben muß er sicherlich auch noch die besitzen, hinderliche Schnüre, Wurzeln, Wurzelsprossen und kleine Wurzelstöcke zu beseitigen. Zur Arbeit mit Schaufel und Hacke muß sich die Arbeit mit der Baumschere gesellen. Das läßt sich durchaus logisch von vornherein schließen, trotzdem nehmen wir aber auch hierfür das Experiment, den zuverlässigsten Zeugen, zu Hilfe.

Ich nehme vom Küchenherd einen eisernen Dreifuß und bringe zwischen seinen Füßen ein grobes Netz aus Bastfäden an, das eine getreue Nachbildung des Wurzelgeflechtes der Quecken darstellt. Die ganz unregelmäßigen Maschen gewähren nirgends Spielraum genug, um die Beute — diesmal ein Maulwurf — durchzulassen. Mit den drei Füßen wird die Maschine nun in die Erde gesteckt, bis das Netz gerade auf dem Boden in meiner Voliere aufliegt; etwas Sand verdeckt die Maschen. Mitten darauf lege ich den Maulwurf und lasse dann meine Truppe von Totengräbern auf den Kadaver los.

Ohne Zwischenfall geht im Laufe eines Nachmittags das Begräbnis vonstatten. Die dem netzförmigen Wurzelgewebe der Quecke-ähnliche Hängematte aus Bast hindert die Bestattung nicht; diese geht nur etwas langsamer vor sich, das ist alles. Dort, wo er gelegen hat, ruht der Maulwurf jetzt unter der Erde, ohne daß ein Versuch gemacht wurde, ihn von jener Unterlage fortzuschaffen. Nachdem die Operation beendet ist, hebe ich den Dreifuß aus der Erde, und nun zeigt sich, daß das Geflecht dort, wo der Kadaver lag, zerschnitten ist. Genau so viel Baststreifen, als erforderlich waren, damit der Körper hindurchging, sind zernagt worden. Vortrefflich, meine Totengräber; ich erwartete nicht weniger von eurer Geschicklichkeit! Ihr habt die Künste des

Experimentators mit den euch gegen die natürlichen Hindernisse verliehenen Hilfsmitteln vereint. Indem ihr eure Kiefer wie eine Schere gebrauchtet, habt ihr meine Bastfasern ebenso geduldig zerschnitten, wie ihr die Wurzelschnüre von Gramineen durchgnagt haben würdet. Das ist verdienstlich, ohne jedoch besonders rühmendwert zu sein. Das dümme erdgrabende Insekt hätte es unter gleichen Verhältnissen ebenso gemacht.

Steigern wir also die Schwierigkeit um einen Grad. Der Maulwurf wird vorn und hinten mit einem Bastfaden an ein Querstäbchen gebunden, das horizontal in zwei so tief in die Erde gesteckten Gabeln liegt, daß der tote Maulwurf seiner ganzen Länge nach den Boden berührt. Die Totengräber schlüpfen unter den Kadaver und beginnen, die Berührung seines Pelzes fühlend, zu graben. Die Grube wird tiefer, es entsteht ein leerer Raum unter dem Körper, allein die begehrte Beute kommt nicht herunter, weil sie durch das von den Gabeln getragene Querhölzchen zurückgehalten wird. Die Grabarbeit verlangsamt sich, die Pausen werden immer länger. Da kommt einer der Gräber an die Oberfläche, spaziert um den Maulwurf herum, untersucht ihn und entdeckt endlich das hintere Band. Hartnäckig nagt er daran, bis es zerreißt. Krach! ist es vollbracht. Von seinem Gewicht abwärts gezogen, sinkt der Maulwurf in die Grube, jedoch schräg, da der Kopf noch immer oben durch den weiten Faden festgehalten wird.

Man schreitet nun zur Beerdigung des unteren Teiles; dann wird lange an dem Körper nach verschiedenen Richtungen gezerrt und gerüttelt, allein vergebens: das Ding kommt nicht. Abermals erscheint einer, um sich über das, was da oben vorgeht, zu unterrichten. Das zweite Band wird entdeckt, gleichfalls zernagt, und nun kann das Werk nach Wunsch vollendet werden. Meine Komplimente, ihr scharfsinnigen Schnurburchschneider, jedoch ohne Übertreibung. Die Bastfäden, die den Maulwurf hielten, waren für euch Wurzelschnüre, die euch von dem mit Rasen bedeckten Gelände her so wohl vertraut sind. Ihr habt sie zernagt und ebenso vorher die Hängematte, wie ihr jede natürliche Faser zerschneidet,



die ihr quer über eure Katakomben gespannt findet. Wenn ihr das durch Versuche erst lernen, vor der Ausführung erst überlegen müßtet, dann wäre eure Rasse wegen allzulanger Dauer dieser Lehrzeit verschwunden, denn die Plätze, wo Maulwürfe, Kröten, Eidechsen und andere eurem Geschmack entsprechende Lebensmittel häufig vorkommen, sind in den meisten Fällen auch mit Rasen bedeckt.

Ihr seid zu noch viel Besserem fähig, allein bevor wir dies vorführen, soll erst noch der Fall untersucht werden, wenn niedriges Strauchwerk das Gelände bedeckt und den Kadaver in geringer Entfernung über dem Boden festhält. Ich pflanze in den Sand der Voliere einen dünnen Thymianbusch ein, der etwa eine Spanne hoch ist. Oben bringe ich eine Maus an, deren Schwanz, Füße und Hals ich mit Zweigwerk umflechte, um die Schwierigkeit zu erhöhen. Die Bevölkerung meiner Glocke besteht jetzt aus 14 Totengräbern, deren Zahl bis zum Abschluß meiner Versuche die gleiche bleibt. Wohlverstanden beteiligen sich aber nicht alle gleichzeitig an dem Tagewerk; die Mehrzahl bleibt in der Erde teils schläfrig, teils damit beschäftigt, ihre Vorratsgruben in Ordnung zu bringen. Mitunter besaßt sich ein einziger, oft 2, 3, 4, selten mehrere mit dem Kadaver, den ich ihnen darbot. Heute eilen 2 auf die Maus zu, die sie alsbald entdeckt haben. Sie gelangen mit Hilfe des Gitterwerkes der Voliere in die Spitze des Thymianbusches. Die Unbequemlichkeit des Stützpunktes verursacht eine längere Unschlüssigkeit, dann aber wiederholt sich die übliche Taktik beim Fortschaffen eines Stückes in ungünstigem Gelände. Jedes der beiden Insekten stützt sich gegen einen Zweig, schiebt abwechselnd mit Rücken und Füßen, rüttelt und stößt heftig, bis der bearbeitete Teil von seinem Hemmnis frei wird. Mit Rückenstößen bringen die beiden in gemeinsamer Arbeit nach kurzer Frist die Leiche aus dem Wirrwar der Zweige heraus. Noch ein Stoß, und die Maus liegt unten. Dann folgt die Beseitigung. Dieser Versuch bietet uns nichts Neues: mit der Beute wurde genau so verfahren, wie auf einem zum Begräbnis ungeeigneten Boden, nur daß hier die Maus herunterfiel, während sie sonst fortgeschoben wurde.

Jetzt ist der Moment gekommen, den durch Gledbitch berühmten gewordenen Galgen mit der Kröte aufzurichten. Es braucht kein Froschlurch zu sein, ein Maulwurf leistet ebenso gute und sogar noch bessere Dienste. Mit einer Bastschnur binde ich die Hinterfüße an einen Stod, den ich senkrecht und nicht allzutief in den Boden stecke. Das Tier hängt der Länge nach herunter und berührt reichlich die Erde mit Kopf und Schultern. Die Grabarbeiter machen sich unter diesem niederhängenden Teile am Fuß des Stabes ans Werk; sie höhlen eine trichterförmige Grube aus, in die nach und nach die Schnauze, der Kopf und Hals des Maulwurfs hineintauchen. Der Galgen wird an seinem Fuße bloßgelegt und fällt schließlich um, durch das an ihm hängende schwere Gewicht niedergezogen.

Wenn das Problem des Instinkts aufregt, dem mag dies erstaunlich vorkommen; hüten wir uns jedoch, daraus übereilte Schlussfolgerungen zu ziehen. Fragen wir uns vielmehr zuvor, ob das Umfallen des Stabes beabsichtigt oder ein bloßer Zufall gewesen ist. Haben die Totengräber seinen Fuß in der ausdrücklichen Absicht bloßgelegt, den Galgen zum Umfallen zu bringen, oder haben sie vielmehr an seiner Basis nur zu dem Zweck gegraben, um den auf der Erde ruhenden Teil des Maulwurfs dort zu begraben? Das ist die Frage, die übrigens sehr leicht zu beantworten sein wird.

Das Experiment wird wiederholt, diesmal jedoch der Galgen schräg aufgestellt, so daß der senkrecht niederhängende Maulwurf den Boden einige Zoll von der Basis des Apparats entfernt berührt. Unter diesen Verhältnissen wird kein Versuch gemacht, ihn zum Umfallen zu bringen, durchaus keiner. Unmittelbar am Fuß des Galgens wird überhaupt nicht gegraben; die ganze Arbeit des Aushöhlens vollzieht sich weiter davon, unter dem Kadaver, der den Boden mit seinen Schultern berührt. Nur dort wird das Loch ausgehoben, das den Vorderkörper des Maulwurfs, der den Grabarbeitern erreichbar ist, aufnehmen soll.

Der Unterschied von einigen Zollen in der Lage des aufgehängten Tieres zerstört die berühmte Legende von Grund aus. Doch weiter. Ob der Galgen schräg oder senkrecht steht, ist



gleichgültig; wir sorgen nur dafür, daß der mit den Hinterbeinen am oberen Ende des Stabes befestigte Maulwurf den Boden nicht berührt, sondern ein paar Fingerbreit darüber schwebt, den Totengräbern unerreichbar. Was tun diese nun? Graben sie am Fuß des Galgens, um diesen zum Umfallen zu bringen? Das fällt ihnen gar nicht ein; sie schenken der Basis des Stabes nicht die mindeste Beachtung, sondern haben ganz andere Methoden, um sich der Beute zu bemächtigen. Wie meine unter den verschiedensten Formen wiederholten Experimente unwiderleglich dartun, wird am Fuß des Galgens nicht einmal oberflächlich gescharrt, sobald der aufgehängte Kadaver den Boden dort nicht berührt. Wenn dies aber der Fall ist und der Stab umfällt, so ist das in keiner Weise ein beabsichtigtes Ergebnis, sondern einfach die zufällige Wirkung der zur Herstellung eines Grabes unternommenen Arbeit.

Fahren wir nunmehr in den Versuchen fort. Der Galgen wird senkrecht aufgerichtet, aber das aufgehängte Stück berührt nicht den Boden. Ich nehme eine Maus, die wegen ihres leichten Gewichtes sich besser für die nachstehend geschilderten Arbeiten der Insekten eignet, und binde ihre Hinterbeine mittels eines Bastfadens an der Stabspitze fest. Sie hängt senkrecht herunter und ist dabei in Berührung mit dem Stab. Zwei Nekrophoren haben das Stück bald entdeckt. Sie ersteigen den Klettermast, untersuchen den Fund und wühlen in seinem Pelz, indem sie mit ihren Kopfschilden dagegen stoßen. Er wird als ausgezeichnete Beute erkannt und die Arbeit in Angriff genommen. Hier beginnt nun, jedoch unter schwierigeren Bedingungen, die uns bekannte Taktik zum Fortschaffen eines auf ungünstigem Plage liegenden Stückes: die beiden Arbeitsgenossen schlüpfen zwischen die Maus und den Galgen; indem sie dort sich gegen den Stößtamm und ihre Rücken als Hebel benutzen, versetzen sie durch wiederholte Stöße den toten Körper in Schwingungen, bis er sich dreht, sich von dem Stabe etwas entfernt und wieder dagegen zurückfällt. Der ganze Morgen vergeht unter solchen vergeblichen Bemühungen, die von neuen Untersuchungen auf dem Tierkörper unterbrochen werden.

Am Nachmittag wird die Ursache, die den Körper oben festhält, endlich erkannt, wenn auch nicht in ganz deutlicher Weise, denn die beiden auf die Beute erpichten Wildddiebe machen sich nun über die Hinterfüße der Maus her, etwas unterhalb des Knotens. Sie entfernen die Haare, ziehen die Haut ab und schneiden das Fleisch nach den Zehen zu weg. Als sie bis auf den Knochen gelangt sind, kommt dem einen Totengräber der Bastfaden zwischen die Kiefer. Für ihn ist das nichts Unbekanntes, denn er betrachtet ihn als eine der Grasswurzeln, die bei Bestattungen in einem mit Rasen bedeckten Boden so häufig sind. Hartnäckig arbeitet seine Schere darauf los, das aus Pflanzenstoff bestehende Hindernis wird durchgeschnitten, und die Maus fällt zur Erde, um nun gleich darauf begraben zu werden.

An und für sich würde dieses Zerschneiden des Bandes, das die Beute festhält, eine ganz hervorragende Leistung sein, allein in dem Zusammenhang der gewöhnlichen Arbeit betrachtet, verliert sie jede besondere Bedeutung. Bevor das Insekt sich über den Faden hermachte, hat es sich den ganzen Morgen nach seiner gewohnten Methode abgeplagt; endlich findet es den Strick und durchschneidet ihn, wie es das gleiche mit einer unter der Erde gefundenen Queckenwurzel gemacht haben würde. Unter den gegebenen Bedingungen ist die Benützung seiner Schneidwerkzeuge für den Totengräber die notwendige Ergänzung des Gebrauchs seiner als Schaufeln dienenden Füße, und das geringe Unterscheidungsvermögen, über das er verfügt, genügt, um ihn über die Zweckmäßigkeit des Schneidens zu unterrichten. Das Tier durchschneidet, was es hindert, ohne mehr Überlegung, als es braucht, um den toten Körper zur Erde fallen zu lassen. Der Totengräber erfasst so wenig den Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung, daß er erst den Fußknochen der Maus zu durchsägen sucht, bevor er den ganz dicht daneben sitzenden Bastknoten zernagt. Das Schwierige wird vor dem ganz Leichten unternommen.

Schwierig — jawohl, aber nicht unmöglich, vorausgesetzt, daß die Maus jung ist. Ich benutze zu einem neuen Versuch einen Eisendraht, dem die Kiefer des Insekts nichts anhaben können,



und ein ganz zartes Mäuschen, von der halben Größe einer ausgewachsenen Maus. Diesmal wird der dünne Knoten des einen Fußes glatt durchnagt; durch den abgetrennten Fuß bekommt der andere mehr Spielraum, er schlüpft durch die metallene Schlinge, und der kleine Körper fällt zu Boden. Wenn der Knochen dagegen zu hart ist, wie bei einem Maulwurf, einer ausgewachsenen Maus oder einem Sperling, so bildet die Drahtschlinge ein unüberwindliches Hemmnis für die Arbeit der Totengräber, die sich eine ganze Woche lang an dem aufgehängten Körper abmühen, um endlich von ihm abzulassen, wenn er auszutrocknen beginnt. Ein ebenso zweckmäßiges wie unfehlbares Mittel stand gleichwohl zu ihrer Verfügung: sie konnten den Galgen umwerfen, allein daran dachte keiner von ihnen.

Noch ein letztes Mal ändern wir unsere Kunstgriffe ab. Oben an dem Stock wird eine kleine Gabel angebracht, deren Zähne ziemlich weit voneinander stehen und kaum 1 Zentimeter lang sind. Mit einer Hanfschnur, die zäher als ein Bastfaden ist, binde ich die Hinterfüße einer ausgewachsenen Maus dicht über dem Gelenk zusammen und klemme einen von den Zinken dazwischen. Es bedarf nur eines leichten Schubes von unten nach oben, um den Körper zum Herunterfallen zu bringen. 5 Nekrophoren kommen zu meiner Vorrichtung und nehmen nach vergeblichem Stoßen die Bein Knochen in Angriff. Scheinbar ist das ihr gewöhnliches Verfahren, wenn der tote Körper mit einem seiner Gliedmaßen im Strauchwerk von irgendeiner engen Gabelung zurückgehalten wird. Bei den Versuchen zum Durchsägen des Knochens, das diesmal ein hartes Stück Arbeit ist, drängt sich einer der Arbeiter zwischen die zusammengeschnürten Beine. Dort spürt er auf dem Rücken die Berührung des Pelzes der Maus, und mehr bedarf es nicht, um in ihm den Trieb zum Schieben mit dem Rücken wachzurufen. Nach einigen Hebelbewegungen ist es so weit: die ein wenig gehobene Maus gleitet über den Zinken, der sie festhielt, und fällt zur Erde. Ist das nun wirklich ein überlegtes Manöver gewesen? Hat ein aufblitzender Verstandesfunken dem Tier gezeigt, daß, um das Stück zum Fall zu bringen, es losgehakt werden müsse, indem man es an dem

Zinken in die Höhe gleiten ließ? Hat es in Wirklichkeit den Mechanismus der Aufhängung erkannt? Gewiß würden manche dies nach einem so wundervollen Ergebnis bezagen und sich damit zufrieden geben. Ich bin schwerer zu überzeugen und andere das Experiment ab, bevor ich meine Schlüsse ziehe. Ich vermute nämlich, daß der Totengräber, ohne irgendwie die Folgen seiner Handlung vorherzusehen, mit dem Rücken nur deshalb geschoben hat, weil er auf ihm die Beine des Tieres fühlte. Jener Rückenstoß, den das Tier in allen schwierigen Fällen anwendet, wirkte nun bei dem von mir konstruierten Mechanismus gerade auf den Aufhängepunkt, und dieses glückliche Zusammentreffen hat den Fall zur Folge gehabt. Die Stelle, die man längs des Zinkens emporchieben muß, um den Gegenstand auszuheben, sollte etwas seitwärts von der Maus angeordnet werden, damit die Totengräber bei ihren Stößen nicht den Pelz des Tieres unmittelbar auf dem Rücken spüren.

Zu diesem Zweck lasse ich den Draht, der die Beine eines Sperlings oder einer Maus zusammenschnürt, einige Zentimeter weiter einen kleinen Ring bilden, in den ich eine der kurzen und jetzt fast horizontal gestellten Gabelzinken mit ganz freiem Spielraum hineinstecke. Um das aufgehängte Stück zum Fallen zu bringen, genügt der geringste Druck gegen diesen Ring; im übrigen ist alles geblieben wie vorher, nur daß der Aufhängepunkt sich vom Tierkörper entfernt befindet. Dieser böshafte Streich, obwohl er einfach genug ist, erzielt vollen Erfolg. Lange Zeit hindurch werden die Rucke vergebens wiederholt, die Bein Knochen sind zu hart, als daß sie durchsägt werden könnten, und Sperlinge und Mäuse vertrocknen unbenuzt am Galgen. Das mechanische Problem, etwas auf den beweglichen Hemmungspunkt zu wirken und dadurch das begehrte Tier auszuheben, bleibt für die Totengräber stets unlösbar. Tagelang bearbeiten sie das Stück, untersuchen es oben und unten, ohne den beweglichen Hemmungspunkt, an dem ihre Bemühungen scheitern, zu beachten. Vergebens passe ich auf, aber niemals sehe ich auch nur einen von ihnen mit dem Fuß daran schieben oder mit der Stirn dagegen drücken.

Ihr Mißerfolg kommt nicht etwa von un-



genügender Kraft her. Gleich den Roßkäfern sind sie starke Erdarbeiter. Wenn man sie in die geschlossene Hand nimmt, so zwingen sie sich in die Zwischenräume der Finger und bearbeiten einem die Haut so nachdrücklich, daß man sie bald wieder freigibt. Mit ihrer dagegen gestemten Stirn könnten sie den Ring bequem von seiner kurzen Unterlage herunterziehen. Sie tun das nicht, weil sie nicht daran denken, und sie denken nicht daran, weil ihnen die Fähigkeit dazu fehlt, die ihnen die Evolutionstheorie, um ihre Hypothese zu stützen, in so übertriebenem Maße zuschreibt.

Wir wollen die beschränkte Intelligenz der Totengräber noch unter einem andern Gesichtspunkte untersuchen. Meine Gefangenen sind nicht so zufrieden mit ihrem prächtigen Logis, daß sie nicht daraus zu entkommen suchen sollten, zumal wenn ihnen die Arbeit, diese beste Trösterin der Betrübten unter Tieren wie Menschen, mangelt. Die Einschließung unter der Glocke bedrückt sie. So laufen sie denn, wenn der Maulwurf begraben und im Grunde der Höhle alles in Ordnung gebracht ist, unruhig unter der vergitterten Kuppel hin und her. Wenn ein Schein von Intelligenz ihnen zu Hilfe käme, könnten sie mit leichter Mühe daraus entkommen. Hundertmal haben sie am Fuß der Einfassung gegraben, sie haben während der Ruhezeit ganze Tage lang dort in ihren senkrechten Schächten geschlummert. Wenn ich ihnen einen neuen Maulwurf gebe, so steigen sie aus ihrem Schlupfwinkel durch den Eingangsschacht empor und schmiegen sich unter den Bauch des Tieres. Ist das Begräbnis vollzogen, so gehen sie, der eine hier, der andere dort, nach dem Rande der Einschließung zurück und verschwinden wieder unter der Erde.

Während der $2\frac{1}{2}$ Monate dauernden Ge-

fangenschaft hat aber von 14 Totengräbern nur ein einziger das Hindernis umgangen, indem er seine Grabarbeit unter dem nur ein paar Zentimeter in den Sand hinabreichenden unteren Rande der Glocke hinweg fortsetzte und den Schacht dann jenseits wieder an die Oberfläche emporführte — eine ganz geringe Arbeit für diese kräftigen Insekten. Auch diese Befreiung ist eine zufällige gewesen und nicht mit Vorbedacht ausgeführt worden, denn sonst hätten die übrigen Gefangenen, deren Intelligenz doch ungefähr gleich ist, es zweifellos ebenso gemacht, und meine Voliere wäre bald leer gewesen. Wir dürfen deswegen aber den Totengräbern auch kein geringeres Begriffsvermögen zuschreiben, als es in der entomologischen Psychologie für das normale gelten muß. Ich habe nämlich die gleiche Unfähigkeit, sich auf so einfache Weise zu befreien, bei allen Insekten gefunden, die ich unter der Drahtglocke mit dem etwas in den Sandboden versenkten unteren Rande hielt. Mit wenigen seltenen Ausnahmen, die auf Rechnung eines Zufalls kamen, ist keines von ihnen darauf verfallen, mittels eines knieförmig unter dieser Basis herumgeführten Ganges sich die Freiheit zu verschaffen, nicht einmal so ausgezeichnete Minierer, wie die Mistkäfer, ebenso wenig Scarabäen, Roßkäfer usw. Hierzu reicht also ihre Fähigkeit zu überlegen offenbar nicht aus. Gleich den übrigen wird auch der Totengräber, ungeachtet seiner auf eine bloße Fabel zurückzuführenden Berühmtheit, nur durch den unbewußten Antrieb des Instinkts geleitet. *)

*) Wie J. H. Fabre, spricht auch J. Carter Beard, der Verfasser zahlreicher ausgezeichnete Abhandlungen über das Leben der Insekten, diesen jede intellektuelle Fähigkeit ab und stellt ihre instinktiven Handlungen auf eine Stufe mit den Reflexhandlungen gewisser Pflanzen.
Der Übersetzer.



Die Nester der Mauerbiene.

Bereits der Februar bringt uns in Südfrankreich schöne Tage, Anzeichen des wiederkehrenden Frühlings, vor dem, wenngleich nicht ohne Kampf, der rauhe Winter entweichen muß. Nach wenigen Sonnentagen wird der Mandelbaum zu einer prächtigen Kuppel von weißen Blumen, in denen ein rosenfarbenes Auge lächelt. Das Insektenvolk läßt sich bei diesem festlichen Erwachen der Natur durch einige besonders eifrige Mitglieder vertreten. Da ist zunächst die gemeine Hausbiene, die als Feindin jeglichen Müßiggangs das mindeste Nachlassen des Winters benützt, um zu erkunden, ob nicht schon in der Nachbarschaft ihres Stocdes irgendein Rosmarinstrauch seine blaßblauen Blüten erschließt.

Mit diesem Volk, das sofort einzuheimen beginnt, schwärmt ein anderes, nicht so zahlreiches, aus, das sich bloß erlabt, da die Zeit für seinen Nestbau noch nicht gekommen ist. Dies ist das Volk der Mauerbienen (*Osmia*), von dem zwei Gattungen um die Mandelblüten summen: zuerst die gehörnte *Osmie*, deren Kopf und Mittelteil schwarz behaart ist, während der Hinterleib fuchsröte Farbe aufweist; etwas später die dreihörnige *Osmie*, deren Vivree ganz fuchsrötlich ist.*) Vor kurzem erst haben sie das gesponnene Gehäuse, ihr Winterquartier, durchbrochen und ihre Zufluchtstätten in den Lücken alter Mauern verlassen; wenn der Nordost pfeift

und den Mandelbaum erschauern läßt, beeilen sie sich, dorthin zurückzukehren. Seid mir gegrüßt, ihr lieben *Osmien*, die ihr mir in jedem Jahr angeflücht des noch ganz in seine Schneekapuze gefüllten Ventoux*) die erste Kunde von dem Aufwachen der Insektenwelt bringt. Ich gehöre zu euren Freunden; wir wollen ein wenig über euch plaudern.

Die Mehrzahl der *Osmien* meiner Gegend besitzt nicht den Kunstfleiß anderer Gattungen ihrer Familie: sie baut nicht selber die Wohnstätten für ihre Nachkommenschaft, sondern benützt bereits vorhandene Baulichkeiten, wie zum Beispiel alte Zellen und Galerien der Bienen (*Anthophora*) und Mörtelbienen (*Chalicodoma*). Wenn solche bevorzugte Sitze mangeln, werden ein Schlupfloch in der Mauer, ein rundes Loch in einem Baum, der Hohlzylinder eines Strohrohrs oder ein leeres Schneckenhaus — je nach dem Geschmack der betreffenden Art — angenommen. Der erkorene Schlupfwinkel wird durch Zwischenwände in Kammern geteilt, und zuletzt erhält noch der Eingang in die Wohnung einen festen Verschuß.

Für diese Arbeit — mehr die eines Gipsers als eines Maurers — benutzen die gehörnte und die dreihörnige *Osmie* aufgeweichte Erde. Es ist dies kein Material wie der Zement der Mörtelbiene, der selbst an ungeschützter Stelle mehrere Jahre den Unbilden der Witterung zu trotzen vermag, sondern einfach getrockneter Schlamm, der in Brei zerfällt, wenn ihn ein Wassertropfen berührt. Die Mörtelbiene sammelt ihr Zementpulver auf den begangenen und trockensten

*) Die *Osmien* gehören zur Familie der Blumenwespen oder Bienen (Ordnung: Hautflügler) und sind Bauchsammler; Bauch und Rücken sind stark behaart und zwar beim Weibchen mit mehr borstigen, nach hinten gerichteten Haaren, um damit den Blütenstaub zur Futterbereitung einzutragen. Auch bei uns fliegt schon zeitig im Frühjahr die rote oder zweihörnige Mauerbiene (*Osmia rufa* L. oder *bicornis* L.), in Größe und Bekleidung an die gelbe Sandbiene erinnernd.

Ann. d. Übers.

*) Eine 1912 m hohe, kahle Bergpyramide im Norden des Departements Vaucluse (Provence) nordöstlich von Avignon, ein letzter südwestlicher Ausläufer der Alpen.

Ann. d. Übers.



Stellen der Straßen und durchtränkt es mit einem Speichel-Reagens, das ihm nach dem Trockenwerden die Festigkeit eines Steines verleiht. Die beiden Ösmien verstehen nichts von dieser Chemie des hydraulischen Mörtels; sie begnügen sich mit vom Regen durchweichter Erde, mit Schlamm, den sie ohne besondere Zubereitung trocknen lassen. Deswegen bedürfen sie tiefer und wohl geschützter Zufluchtsstätten, wohin kein Regen zu gelangen vermag, unter dessen Einwirkung ihre Arbeit zusammenfallen würde.

Im Wettbewerb mit der dreihörnigen Ösmie benutzt Latreilles*) Ösmie die Galerien, welche die Pelz- und Mörtelbienen ihr gutwillig überlassen; allein sie gebraucht andere Materialien für ihre Zwischenwände und Verschlüsse. Sie zerkaut Blätter irgend einer schleimhaltigen Pflanze (vielleicht einer Malvacee) und bereitet daraus einen grünen Kitt, aus dem sie ihre Wände baut und mit dem sie zuletzt den Eingang vermauert. Nach dieser Verschiedenheit des von ihnen verwendeten Materials scheiden sich die Mauerbienen, die ich beobachten konnte, in zwei Klassen: die eine mauert mit Schlamm, die andere mit einem vegetabilischen Kitt von grüner Farbe. Zu der ersten gehören, wie bereits angegeben, die gehörnte und die dreihörnige Ösmie, beide gekennzeichnet durch dicke Hörner, die über dem Munde an den Kopfseiten herausragen.

Das große Schilfrohr (*Arundo donax* L.) des Südens wird auf dem Lande häufig benutzt, um in den Gärten daraus Schutzwehren gegen den Wind oder bloße Einzäunungen herzustellen, indem man die Stengel senkrecht in die Erde pflanzt und sie oben, der Gleichmäßigkeit wegen, abkappt. Ich habe das Innere dieser Schilfstengel anfangs häufig nach Nestern der Ösmien abgesucht, aber nur sehr selten solche darin gefunden, was mir jetzt erklärlich genug ist: Bei der senkrechten Stellung der Rohre würden die darin aus getrocknetem Schlamm hergestellten Verschlüsse und Scheidewände vom Regen getroffen und rasch aufgelöst werden; deswegen meiden die Mauerbienen sie. Dasselbe Schilfrohr findet aber noch eine zweite Verwendung, nämlich als

Hürden, auf denen man im Frühjahr Seidenwürmer zieht und im Herbst Feigen trocknet. Wenn nun unbrauchbar gewordene und deshalb fortgeworfene Hürden im Freien auf dem Boden — also wagerecht — liegen, dann nimmt die dreihörnige Mauerbiene gern Besitz davon und benutzt sie an beiden Enden, wo die Rohre abgestutzt und offen sind. Die originellste Wohnstätte dieser Hautflügler aber bilden leere Schneckenhäuser, zumal solche von *Helicogena aspersa* Müll., deren Windungen sie in der uns bekannten Weise in Kammern abteilen. Die seltenere gehörnte Ösmie scheint die leeren Schneckenhäuser zu verschmähen; ihre einzigen Logis, die ich kenne, sind die Rohrstengel der Hürden und die verlassenen Zellen der Pelzbiene.

Alle übrigen Mauerbienen, deren Nestbau mir bekannt ist, arbeiten mit einer grünen Paste aus zermalnten Blättern; bis auf Latreilles Ösmie entbehren sie auch sämtlich die Hörner, welche die Schlammkneterrinnen tragen. Was für Pflanzen die Mauerbienen zur Herstellung jener Masse benutzen, habe ich nicht ergründen können; ihre im Anfang ausgesprochen grüne Farbe wird später, zweifellos infolge von Gärung, braun, erdfarbig. Eine andere Mauerbiene (*Osmia cyanoxantha*, Pérez) gebraucht als Verschlusspfropf einen sehr widerstandsfähigen Beton, hergestellt durch das Vermengen ziemlich dicker Rieskörner mit dem grünen Kitt, während sie zu den Zwischenwänden die reine Paste benutzt. Auch sie läßt sich in den alten Nestern der Mörtelbiene nieder; hier ist der Eingang in das Logis meist der Witterung preisgegeben, weshalb die Mutter für seine Verstärkung sorgen muß. Diese Gefahr hat sie ohne Zweifel auf den Riesmörtel gebracht. Die goldige Mauerbiene (*Osmia aurulenta*, Latr.) siedelt sich ausschließlich in leeren Schneckenhäusern an, die auch gern von *Osmia rufo-hirta* Lep., *Osmia andreoides* Spin. und *Osmia versicolor* Latr. benutzt werden.*)

*) Auch die bei uns heimischen Ösmienarten benutzen vielfach leere Schneckenhäuser, um darin ihre Zellen anzulegen. Die Weibchen von *Osmia rubicula* Friese, *O. aurulenta* Panz. usw. bilden die Scheidewände darin, wie den Mündungsverschluß gleichfalls aus zerkauten Pflanzenstoffen. *O. aurulenta* Panz. bringt schließlich über der Mündung noch ein Schutzbach aus Holzstückchen, Tannennadeln, zerbissemem Heu u. dergl.

*) P. A. Latreille (1762—1833), bekannter französischer Zoologe. Ann. d. überf.



Während die Mörtelbiene offen, im hellen Tageslicht, arbeitet, liebt die Mauerbiene das Geheimnis und bedarf dunkler, dem Blick entzogener Zufluchtsstätten. Ich wünschte sie aber in der Intimität ihres Heims und bei ihrer Arbeit zu beobachten und ersann daher einen Plan, eine genügende Anzahl der in meiner Umgebung sehr häufigen dreihörnigen Osmien dahin

Mißtrauen erregen konnten, mußten Schutzmittel hinzugefügt werden, die mehr den natürlichen Verhältnissen entsprachen, also Schilfrohr von verschiedener Länge und Stärke und alte Zellen von Mörtelbienen.

Meine Methode ist äußerst einfach. Es genügt, daß meine Insekten dort aus dem Koton schlüpfen, wo sie sich ansiedeln sollen, ferner



Nestartiger Schutzbau um ein von der Mauerbiene benutztes Schneckenhaus.

Photographie nach der Natur.

zu bringen, daß sie in meinem Zimmer sich niederließen und ihre Nester in Glasröhren anlegten, deren Durchsichtigkeit mir gestatten würde, ihre Arbeit bequem zu verfolgen. Solchen Galerien aus Kristall, die bei den Bienen wohl einiges

an, das jedoch durch Wind und Wetter bald zerstört wird. *O. bicolor* umgibt die Kinderwiege, das Schneckenhaus, mitunter sogar ringsum mit einem nestartigen Schutzbau aus Hälmchen, Kiefernadeln usw. Eine solche Hülle verbirgt das Schneckenhaus vollständig und verhindert den langen Legebohrern der Schlupfwespen und anderen Feinden das Eindringen. Zwei von unseren Abbildungen geben Ansichten von solchen Schutznestern, die einen beträchtlichen Fortschritt in der Baukunst dieser kleinen Tiere zeigen.

Ann. d. überf.

muß ihnen hier Gelegenheit zum Nisten geboten werden, die ihren Neigungen und Bedürfnissen entspricht. Die ersten durch den Gesichtssinn empfangenen Eindrücke, die lebhaftesten von allen, werden meine Insekten immer wieder durch die fortwährend offen gehaltenen Fenster zu ihrer Geburtsstätte zurückführen, und ebendort werden sie auch nisten, wenn sie nur einigermaßen günstige Bedingungen vorfinden. Ich sammelte also den ganzen Winter hindurch eine Masse von Kokons der dreihörnigen Mauerbiene in einem großen Kasten, der auf einem Tisch zwischen zwei nach Süden liegenden und nach dem Garten zu sich öffnenden Fenstern steht, so daß sie ge-



nügend Licht, aber keine direkte Besonnung erhalten. Sobald die Zeit des Ausschlüpfens kommt, bleiben die Fenster stets geöffnet, so daß der Schwarm volle Freiheit hat zu gehen und wieder zurückzukehren. Die Glasröhren und die Schilfrohrstengel werden hier und da zerstreut, alle aber wagerecht, wie die Osmin es lieben, und der Vorzicht halber stecke ich in jeden dieser Kanäle einige Kokons. Das Ausschlüpfen eines Teiles der Mauerbienen wird somit innerhalb der Galerien vor sich gehen, die zur Stätte ihrer künftigen Arbeit dienen und sich dadurch ihrem Gedächtnis um so besser einprägen sollen.

In der zweiten Aprilhälfte verlassen meine Osmin ihre Kokons. Unter der unmittelbaren Einwirkung der Sonnenstrahlen wäre das Ausschlüpfen schon einen Monat früher erfolgt; der beständige Schatten in meinem Zimmer hat es verzögert, jetzt aber summt der Schwarm um meinen Arbeitstisch, meine Bücher und Apparate, jeden Augenblick durch die Fenster ins Freie fliegend und wieder zurückkehrend. Zuerst erscheinen die Männchen. Wenn die Sonne lebhaft scheint, fliegen sie um die Röhren, wie um sich die Örtlichkeit recht genau einzuprägen; sie geben sich untereinander eifersüchtige Püffe, rollen sich auf dem Fußboden in nicht sonderlich ernsthaften Kämpfen hin und her, säubern sich die Flügel und fliegen davon. Draußen finde ich sie beim frohen Mahle wieder auf den Syringen, die sich dem Fenster gegenüber unter der Last ihrer duftenden Sträuße beugen. Dort berauschen sie sich an der Sonne und dem Honigtrank, um dann gesättigt ihr Logis wieder aufzusuchen. Beharrlich fliegen sie von einer Röhre zur andern und stecken den Kopf in die Öffnung, um sich zu unterrichten, ob nicht irgendein Weibchen sich entschließen wird, endlich herauszukommen.

Wirklich zeigt sich eines, ganz bestäubt und mit jener Unordnung in der Toilette, welche die harte Arbeit der Befreiung unvermeidlich macht. Ein Verliebter hat sie erblickt, ein zweiter auch und ein dritter ebenso; alle bemühen sich um sie. Auf ihr Entgegenkommen antwortet die Unworbene durch Bewegungen ihrer Kinnbacken, die schnell und mehrfach wiederholt ihre Zangen öffnen und schließen. Als bald weichen die Freier

zurück und machen nun, ohne Zweifel um sich ein Ansehen zu geben, ebenfalls die gleiche wilde Grimasse mit den Mandibeln. Dann kehrt die Schöne in ihr Schloß zurück, auf dessen Schwelle die Liebhaber die früheren Stellungen einnehmen. Von neuem erscheint das Weibchen und wiederholt ihr Spiel mit den Kinnbacken; abermaliges Zurückweichen der Männchen, die aus Leibeskräften gleichfalls ihre Zangen bewegen. Die Mauerbienen haben wirklich eine seltsame Art, ihre Liebe zu erklären.

Diese naive Idylle findet bald ein Ende. Wechselweise grüßend und gegrüßt durch das Auf- und Zuklappen der Kinnbacken kommt das Weibchen aus seiner Galerie und läßt sich teilnahmslos nieder, um sich die Flügel zu putzen. Die Nebenbuhler stürzen sich auf sie, klettern einer auf den andern und bilden einen Haufen, in dem jeder der unterste zu werden und die andern wegzustoßen sucht. Der Glückliche, der diesen Platz aber erlangt hat, hütet sich wohl, die Beute fahren zu lassen; er läßt die andern sich weiter streiten, und wenn sie endlich das verlorene Spiel aufgeben, so fliegt er mit dem Weibchen davon. Das ist alles, was ich über die Hochzeiten der Mauerbienen beobachten konnte.

Von Tag zu Tag zahlreicher werdend, untersuchen die Weibchen die Örtlichkeiten. Sie summen vor den Glasröhren und den Schilfrohrstengeln, dringen hinein, kommen heraus und kehren nochmals zurück, endlich fliegen sie mit einem plötzlichen Schwung in den Garten. Sie kehren zurück, eine nach der andern. Erst machen sie draußen einen Halt, in der Sonne oder auf den gegen die Mauer geklappten Fensterläden; dann schweben sie in der Fensteröffnung, rücken vor bis zu den Schilfrohren und werfen einen Blick darauf, um wieder abzugiehen und bald nachher zurückzukommen. Hierdurch prägt sich ihnen die Erinnerung an die Geburtsstätte fest ein: hier ist jede von ihnen geboren, hier hat sie geliebt und hierhin wird sie zurückkehren.

Endlich hat eine jede ihre Wahl getroffen. Die Arbeiten beginnen, und meine Vermutungen bestätigen sich vollauf. Die Osmin nisten an all den Stätten, die ich ihnen zur Verfügung gestellt habe. Sämtliche Glasröhren, über die ich ein Blatt Papier deckte, um geheimnisvollen



Schatten hervorzubringen, werden von ihnen besetzt; sie streiten sich um diese kristallinen Paläste, die ihrer Rasse bisher unbekannt waren. Ebenso tun die Schilfrohre und Röhren aus Papier Wunder; der Vorrat davon erweist sich als nicht ausreichend, so daß ich ihn schleunigst vermehren muß. Die Schneckengehäuse und alten Nester der Mörtelbiene werden als vortreffliche Wohnstätten befunden. Nachzügler, die nichts mehr frei finden, lassen sich selbst in den Schubfächern

Wohnung. Überbleibsel von Kofons, Flecken von verdorbenem Honig, Brocken eingestürzter Zwischenwände, Reste der im Grunde des Gehäuses eingetrockneten Schnecken und andere mit der Hygiene nicht in Einklang stehende Rückstände müssen zunächst verschwinden. Die Ösmie reißt sie mit Gewalt los und fliegt damit aus dem Zimmer fort. Alle entwickeln denselben Eifer bei diesen Aufräumarbeiten; und nicht einmal die Glasröhren, die ich selbst vorher gründ-



Nestartiger Schutzhau um ein von der Mauerbiene benutztes Schneckenhaus (vorn offen).

Photographie in natürlicher Größe.

meines Tisches nieder, und besonders kühne bringen sogar in halb offenstehende Schachteln ein, die Stücke von Glasröhren enthalten, worin ich meine letzten Ernten von Larven, Nymphen und Kofons aller Art untergebracht habe, deren Entwicklung ich beobachten will. Um Ordnung in diese mich bedrohende Invasion zu bringen, verklebe ich die Schlüßellocher, schließe alle Behälter, und dann gebe ich den Ösmien das Feld frei.

Das Werk beginnt mit der Einrichtung der

lich mit Wasser ausgewaschen habe, werden von der gewissenhaften Säuberung ausgenommen. Die Ösmie staubt sie aus, bürstet sie mit ihren Fußgliedern und legt sie endlich rückwärtsgehend rein.

Bei dem nun folgenden Aufspeichern der Lebensmittel und dem Anbringen der Zwischenwände richtet sich der Gang der Arbeit nach dem Durchmesser des Kanals. Meine Glasröhren haben ganz verschiedene Abmessungen: die weitesten besitzen einen inneren Durchmesser von 12 mm,



die engsten von 6 bis 7. Wenn der Ösmie der Endabschluß in den letzteren zusagt, geht sie sofort an das Eintragen des Pollens und des Honigs. Paßt ihr dagegen die Rückwand nicht, ist z. B. der Pfropf von Sorghummark, mit dem ich das eine Ende verstopft habe, zu unregelmäßig oder schließt er zu schlecht, so bewirft sie ihn erst mit etwas Mörtel. Nach Ausführung dieser kleinen Reparatur beginnt dann das Eintragen von Pollen und Honig als Nahrung für die Larve.

In den Röhren mit weiterem Durchmesser ist der Gang der Arbeit ganz verschieden. Für den Augenblick, in dem die Ösmie ihren Honig von sich gibt und besonders, wenn sie mit den Hinterfüßen den Pollenstaub abstreift, womit ihre Bauchhaare bepudert sind, braucht sie eine enge Umschließung, durch die sie gerade noch hindurchschlüpfen kann. Ich denke mir, daß ein enger Kanal, worin ihr ganzer Körper sich gegen die Wände reibt, der Biene für ihre Arbeit beim Entfernen des Staubes eine Stütze gewährt. In einem geräumigen Zylinder fehlt ihr dieser Stützpunkt, und deswegen schafft die Ösmie sich zuerst einen solchen.

In einer Entfernung von dem verschlossenen Ende der Röhre, die etwa der Länge einer Zelle entspricht, bringt sie aus Schlamm einen ringförmigen Wulst, senkrecht zur Achse des Kanals, an. Dieser Wulst geht aber nicht ganz ringsherum, sondern läßt auf einer Seite eine Lücke frei. Durch neue, schnell aufgetragene Schichten wächst er weiter, bis an dieser Stelle eine Scheidewand die Röhre durchsetzt, die seitwärts eine runde Öffnung hat, eine Art Schlupfloch, durch die nun die Ösmie die Nahrung für ihre Larve in die Zelle trägt. Ist die Verproviantierung beendet und das Ei auf die Masse gelegt, dann wird das Schlupfloch geschlossen und dadurch die Scheidewand vollständig gemacht, die nun für die nächstfolgende Zelle zugleich die Rückwand darstellt. In der gleichen Weise beginnt hierauf die Arbeit von neuem, bis die ganze Röhre mit Zellen gefüllt ist. Zuerst also die Konstruktion der Scheidewand mit einem engen und runden Seitenloch, dann die Füllung der Zelle mit Lebensmitteln und zuletzt der völlige Verschluß der Wand.

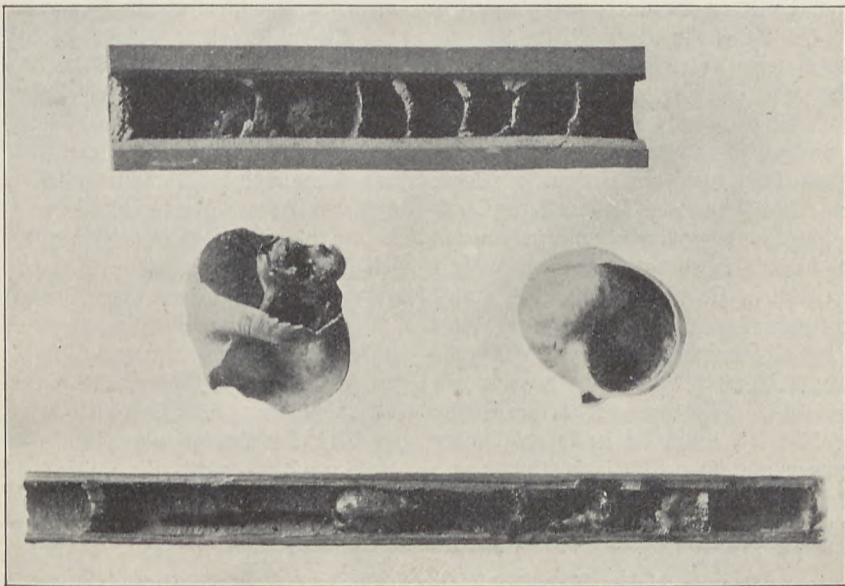
Nimmt nun die Mauerbiene bei der Anlage ihrer Zellen wirklich eine Vermessung vor? Es wäre das eine prächtige Talentprobe. Beobachten wir einmal die dreihörnige Ösmie näher bei der Herstellung einer Scheidewand in der Glasröhre. Ihr Körper befindet sich dabei außerhalb der Zelle, an der sie arbeitet. Von Zeit zu Zeit schlüpft sie mit einem Klümpchen Mörtel zwischen den Rinnbacken hinein, bis sie mit der Stirn die vorhergehende Wand (beziehungsweise den Abschluß des Rohres, wenn es die erste Zelle ist) berührt, während das Ende ihres Hinterleibes zitternd die in der Ausführung befindliche Wand betastet. Man könnte wohl meinen, daß sie nach der Länge ihres Körpers Maß nähme, um in der richtigen Entfernung die Wand aufzuführen. Hernach nimmt sie die Arbeit wieder auf. Hat sie nun vielleicht schlecht Maß genommen oder hat ihre erst wenige Sekunden alte Erinnerung sich bereits verwirrt, kurzum: die Biene unterbricht abermals das Auftragen des Gipsbreies und berührt von neuem mit der Stirn die vordere Wand und mit dem Bauchende die rückwärtige. Ihr ganzer Körper zittert vor Eifer, er wird völlig ausgestreckt, um die beiden Enden der Kammer zu erreichen: läßt das nicht darauf schließen, daß es sich um ein schwieriges architektonisches Problem handelt, daß die Ösmie in der Tat zu messen versteht, und daß sie dabei als Maßstab den eigenen Körper benutzt? Zehnmal, ja zwanzigmal wiederholt sich dies, während das Werk voranschreitet. Dabei liegt die Biene wie ein Haken gekrümmt, die Rinnbacken auf der inneren Seite der Scheidemauer, das Ende ihres Leibes auf der äußeren; zwischen diesen beiden Stützpunkten steigt das Mauerwerk aus weichem Schlamm in die Höhe. Die Rinnbacken bringen den Mörtel herbei und glätten ihn durch Klopfen, auch das Ende des Hinterleibes dient als Werkzeug; es wird wie eine Kelle benutzt, um das Material auf der andern Seite zu kneten und eben zu machen. Die Füße haben während dieser merkwürdigen Tätigkeit nur die Aufgabe, die Arbeiterin auf ihrem Platze festzuhalten.

Sehen wir uns nach beendeter Arbeit nun die von der Mauerbiene so eifrig betriebene Messkunst einmal näher an, die einen so prächtigen Beweis für den Verstand der Tiere liefern würde.



Die Geometrie, die Kunst des Feldmessers in dem kleinen Gehirn einer Bsmie! Ein Insekt, das vorher Maß von dem auszuführenden Gemach nimmt wie ein Bauunternehmer! Nur schade, daß diesem prächtigen Argument eine Kleinigkeit fehlt — nämlich die Wahrheit. Ich berichte nur, was ich selbst gesehen und sehr genau gesehen habe, und danach kann von einem Abmessen der Zellen gar keine Rede sein. Wenn man nämlich die in einem Schilfrohr oder in einer Glasröhre hergestellten Bauten genau

5 hinteren sind die Wände voneinander entfernt in Millimetern: 11, 12, 16, 13, 11; in den 5 vorderen: 7, 7, 5, 6, 7. In einem Schilfrohr von 11 mm Durchmesser waren 15 Zellen mit folgenden Abständen (von hinten angefangen): 13, 12, 12, 9, 9, 11, 8, 8, 7, 7, 7, 6, 6, 6, 7. Ich könnte mit den Maßen, die ich genommen habe, noch ganze Seiten füllen; sie beweisen ausnahmslos, daß die Bsmie kein Geometer ist und keine Abmessungen nach ihrem eigenen Körper vornimmt. Viele dieser Zahlen



Die Bauten der Mauerbiene für ihre Larven: oben in einer künstlichen Röhre; in der Mitte in einem Schneckenhaus (links offen gelegt); unten in einem Schilfrohr.

Aus den Sammlungen des K. Naturalienkabinetts, Stuttgart.

untersucht, so fällt einem sofort die ungleiche Entfernung der Scheidewände voneinander auf. Die Wände nach dem Ende zu, also die ältesten, stehen am weitesten voneinander, die des vorderen Teiles, nach der Mündung zu, sind dichter beisammen; folglich ist auch die in den ersten aufgespeicherte Nahrung viel reichlicher, da sie in den letzteren oft nur die Hälfte und sogar nur ein Drittel von jener beträgt. Ich gebe hier nur 2 Beispiele. Eine Glasröhre von 12 mm Innendurchmesser enthält 12 Zellen; in den

gehen über die Länge des Tieres hinaus; auf eine geringere Ziffer folgt plötzlich eine viel höhere usw. Wohl aber tritt überall die Neigung der Biene hervor, beim Fortschreiten der Arbeit die Scheidewände näher aneinander zu rücken.

Die großen Zellen sind für die Weibchen, die kleinen für die Männchen bestimmt. Sind ihre Abmessungen nun wenigstens jedem der beiden Geschlechter angepaßt? Auch das nicht, denn wir sehen in dem zuerst angeführten Bei-



spiel das Intervall von 11 mm, das die Serie der Weibchen eröffnet und beschließt, in der Mitte durch eines von 16 mm unterbrochen; in der zweiten Serie, den Wohnstätten der Männchen, treten zwischen die Intervalle von 7 mm im Umfang und am Schluß solche von 5 und 6 mm. Wenn die Ösmie wirklich die Ausmessung ihrer Zellen vornahm und den Maßstab des eigenen Leibes dabei zugrunde legte, könnten ihr, der mit so feinen Werkzeugen begabten, dann wohl Irrungen von 5 mm, fast die Hälfte ihres Körper, entgehen? Von vornherein ist übrigens schon jeder Gedanke an Geometrie ausgeschlossen, wenn man die Arbeit in einer Röhre von geringem Durchmesser betrachtet. Dort führt die Ösmie nicht vor der Verproviantierung erst die vordere (nach der Mündung zu gelegene) Scheidewand auf, sondern schreitet ohne jede Abgrenzung sofort an das Eintragen der Nahrung. Wenn sie die weiche Masse in einer Zelle als genügend ansieht, wofür ihr nach meinem Dafürhalten ihre Ermüdung beim Ernten als einziger Anhalt dient, dann schließt sie die Kammer ohne alles Abmessen; trotzdem aber erweist sich auch dann der Raum des Logis und die Menge der Lebensmittel als ausreichend für das eine, wie für das andere Geschlecht. Was nun aber die Ösmie tut und beabsichtigt, wenn sie in so zahlreichen Wiederholungen mit ihrer Stirn die hintere und mit der Spitze des Hinterleibes die noch in der Ausführung begriffene vordere Wand berührt, darüber weiß ich nichts. Ich überlasse anderen, Kühnere die Auslegung dieses Manövers.

Wenn die Eier gelegt sind und der ganze Zylinder gefüllt ist, dann schließt eine letzte Wand die Endzelle und zugleich die Mündung der Röhre ab. Um allen Unbefugten den Eintritt zu wehren, bringt daher die Mauerbiene hier einen dicken Pfropf Mörtel an, mehr als wie sie sonst für verschiedene Zwischenwände verbraucht. Wie ein richtiger Maurer glättet und poliert sie zuletzt noch stundenlang die Oberfläche dieser Barrikade, damit ja kein Feind hineinzudringen vermöge. Und dennoch bringt es im Hochsommer der gemeine Trauersehweber (*Anthrax morio* L.) fertig, mit Benutzung kaum sichtbarer Risse bis zu der Larve vorzudringen. In andere Zellen werden die Feinde schon während der Arbeit einge-

schmuggelt: eine freche Schnell- oder Mordfliege (*Tachina*) nährt ihre Nachkommenschaft von der Paste, die die Mauerbiene in ihren Zellen aufspeichert. Sie schwebt gemächlich vor der Röhre, in der die Ösmie arbeitet, und benützt wahrscheinlich die Abwesenheit der Mutter, wenn sie neuen Vorrat holt, um schnell ihre Eier in einer Zelle abzusetzen. Wenn man später eine solche Kammer öffnet, so sieht man um die Larve der Ösmie, das rechtmäßige Kind des Hauses, 10, ja 20 und mehr Würmchen des Zweiflüglers herumwimmeln, die so gierig über die Mahlzeit herfallen, daß die Bienenlarve Hungers sterben muß.

Dieser Proviant besteht hauptsächlich aus gelbem Mehlpulver; in die Mitte ist etwas Honig entleert worden, der den Pollenstaub in eine Paste von rötlicher Farbe verwandelt. Auf diese weiche Masse wird das Ei gelegt, so daß das nach dem Eingang der Röhre zu gerichtete Ende frei liegt, das andere aber leicht hinein gedrückt und in dem plastischen Brei befestigt ist. Wenn die Zeit des Auskühlens gekommen ist, dann braucht der junge, mit dem Fußende auf der Stelle festgehaltene Wurm nur seinen Hals etwas zu beugen, um unter seinem Munde die honiggetränkte Paste zu finden. Dies ist eine wahrhaft rührende mütterliche Logik: dem Neugeborenen die feine Honigbemme, dem Jüngling oder der Jungfrau das trockene Brot, für das ihr Magen vorher noch zu schwach war.

Das im Verhältnis zur Körpergröße der Ösmie sehr große Ei ist zylindrisch, etwas gekrümmt, an beiden Enden abgerundet, durchsichtig. Bald trübt es sich und wird opalartig, indem bloß die beiden Enden durchsichtig bleiben. Ganz feine, kaum mit der Lupe wahrnehmbare Transversalfalten bilden die ersten Anzeichen der Ringelung des Körpers. An der vorderen durchsichtigen Partie zeigt sich eine Zusammenschnürung: der Kopf wird sichtbar. Eine dunkle, außerordentlich feine Faserung zieht sich an jeder Seite entlang: die Reihe der Tracheen, die von einem Stigma (Luftloch) bis zum andern läuft. Zuletzt zeigen sich deutlich die Körperringe mit seitlicher Verdickung. Die Larve ist geboren. Man könnte zweifeln, ob hier von einem Auskriechen im eigentlichen Sinne und vom Abwerfen einer Hülle die Rede sein könne. Erst



wenn man ganz genau beobachtet, sieht man, daß der Schein trügt und daß in der Tat eine feine Haut von vorne nach rückwärts abgeworfen wurde. Dieses so schwer wahrzunehmende Nichts ist die Schale des Eies.

Die junge Larve, unten festgehalten, krümmt sich im Bogen, beugt den bisher in die Höhe gerichteten Kopf zu der rötlichen Paste nieder, und das Mahl beginnt. Bald zeigt eine gelbe

Strähne, die die vorderen zwei Drittel des Körpers einnimmt, an, daß der Verdauungsapparat sich mit Nahrung füllt. Vierzehn Tage lang verzehrt sie in Frieden ihre Lebensmittel, um nachher ihren Kokon zu spinnen; vor den Jungen der *Tachina* ist die Larve glücklich gerettet; nun fragt sich's noch, ob sie auch dem Saugrüßel der *Anthrax* entgehen und im Kampf ums Dasein siegreich bleiben wird.

Lebensgewohnheiten des weißstirnigen Dektikus.

Als Musikant, wie dem stattlichen Äußeren nach, steht der weißstirnige Dektikus (*Tetrigonia* = *Decticus albifrons*, Fab.) unter den Lokustiden*) meiner Gegend obenan. Er hat ein graues Habit, kräftige Fresszangen (mandibulae) und eine breite, elfenbeinartige Stirn. Ohne daß er gerade gewöhnlich zu nennen wäre, braucht man sich doch nicht müde nach ihm zu suchen; im Hochsommer findet man ihn im hohen Graze springend, besonders am Fuß von der Sonne beschienener Steinhäusen, wo sich der Terpentibaum ansiedelt.

Gegen Ende Juli lege ich mir eine Menagerie von diesen Laubheuschrecken an. Als Voliere benutze ich eine geräumige Glocke aus Drahtgewebe, die auf einer Schicht durchgesiebter Erde ruht. Die Bevölkering macht ein Duzend aus, worunter beide Geschlechter gleich stark

vertreten sind. Die Frage der Ernährung gibt mir längere Zeit zu schaffen; man sollte meinen, daß für sie Pflanzkost die normale sei, wie uns die Heuschrecken lehren, die alles verzehren, was grün ist. Ich gebe meinen Gefangenen daher die saftigsten und zartesten Blätter aus meinem Garten, solche von Lattich, Zichorie und Kapuzinchen. Allein voll Verachtung rühren die Insekten sie kaum an; es ist offenbar nicht ihr Geschmack.

Vielleicht sagen ihren starken Kinnbäden lederartige Blätter mehr zu. Ich versuche es mit mehreren Gräserarten, darunter Rispen des seegrünen Borstengrases (*Setaria glauca* P. B.), eines Unkrautes, das nach der Ernte die Äcker überwuchert. Das Borstengras wird angenommen, jedoch machen sich die Ausgehungen nicht über das Blattwerk her, sondern nehmen einzig und allein die Ähren in Angriff, deren noch mürbe Samen sie mit sichtlichster Befriedigung zerknabbern. Vorderhand ist also die passende Ernährungsweise gefunden; später wollen wir weiter sehen.

Wenn am Morgen die Sonnenstrahlen auf die vor meinem Fenster aufgestellte Voliere fallen, bringe ich die Tagesration, eine Handvoll Rispen jenes Unkrautes, die ich vor meiner Tür pflücke. Die Tiere stürzen zu dem Bündel hin und gruppieren sich darauf; friedlich, ohne allen Zank stöbern sie mit ihren Fresszangen zwischen den

*) Locustidae, Laubheuschrecken oder Säbelheuschrecken, eine Familie der Kaulerse oder Geradflügler. Man erkennt sie unschwer an den langen und borstigen Fühlern, die in ihren Gliedern nicht unterscheidbar sind, und an den 4 Gliedern aller gleichgebildeten Füße. Eine der gemeinsten europäischen Gattungen ist der *Decticus*, dessen bei uns gewöhnlichste Art, der 26 bis 30 mm messende Warzenbeißer oder das große braune Heuschreckchen (*T. verrucivora* L.) auch die größte ist. Charakteristisch für die Gattung sind 4 lange, bewegliche Dornen an den Vorderhüften und die 2 freien Hantlappen am 1. Glied der Hinterfüße, sowie der stumpfe, das 1. Fühlerglied nicht überragende Gipfel des Kopfes. Ann. d. überf.



Vorsten der Ähren herum, holen die noch nicht ganz reifen Samen heraus und zerknabbern sie. Ihrer Farbe nach könnte man die Insekten für eine Schar Perlhühner halten, die das von der Bäuerin hingestreute Körnerfutter aufspicken. Wenn die zarten Körnchen aus den Ähren hervorgeholt sind, so wird alles übrige verschmäh't, mag ihr Hunger auch noch so groß sein.

Um nach Möglichkeit die Eintönigkeit des Futters in der Hundstagszeit, die alles verbrannt hat, zu unterbrechen, sammle ich eine Pflanze mit dickem, fleischigem Blattwerk, das gegen die Sommerhitze ziemlich unempfindlich ist: den gemeinen Portulak, einen andern Eindringling in unsere Gartenkulturen. Das neue Kraut wird gut aufgenommen, allein auch diesmal rühren die Insekten die Blätter und die saftigen Stiele gar nicht an, sondern machen sich ausschließlich an die mit erst halb ausgebildeten Körnchen gefüllten Samenkapseln.

Diese Vorliebe für weiche Samen überrascht mich. Das griechische Wort „däktikos“ bezeichnet doch etwas, das beißt, das zu beißen liebt, und ist in diesem Fall keine bloße laufende Nummer, die allenfalls für das Namenregister genügt, sondern eine ebenso wohlklingende wie charakteristische Bezeichnung. Der Dektikus ist im wahren Wortsinne ein beißlustiges Insekt; wenn man der kräftigen Laubheuschrecke einen Finger hinhält, so zwickt sie bis aufs Blut hinein. Und diese starken Kinnbacken, vor denen ich mich beim Anfassen der Tiere in acht nehmen muß, sollten keinen andern Zweck haben als den, Körnchen ohne Konsistenz zu zerkaue'n; eine solche Mühle sollte bloß kleine, noch nicht reife Samen zermalmen? Sicherlich ist mir irgend etwas entgangen; der mit solchen Freßzangen und Kaumuskeln ausgestattete Dektikus muß unbedingt irgend welche härtere Beute damit zerkleinern.

Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, finde ich erst die richtige Nahrung, die, wenngleich nicht die ausschließliche, so doch die vorwiegende ist. Ziemlich große Heuschrecken werden in die Voliere gelassen; wie der Zufall sie mir ins Netz führt, bringe ich bald ein Exemplar von dieser, bald von jener der in einer Fußnote angegebenen

Arten hinein. *) Auch einige Laubheuschrecken **) werden angenommen, jedoch weniger gern. Es ist wohl anzunehmen, daß, wenn ich beim Einfangen mehr Glück gehabt hätte, meine Gefangenen die ganze Folge von Heuschrecken- und Laubheuschreckenarten hingenommen haben würden, sobald die einzelnen Exemplare ihnen nur genügend groß vorkamen. Alles frische Fleisch mit Heuschreckengeschmack dünkt meinen starken Fressern gut, am meisten willkommen aber ist ihnen die blauflügelige Heuschrecke, die in meiner Voliere massenhaft verzehrt wird. Es geht dabei folgendermaßen zu:

Sobald das Wildbret hereingelassen ist, entsteht eine unruhige Bewegung, zumal wenn die Tiere eine Zeitlang gefastet haben. Mit ihren unbehilflichen Stelzbeinen stürzen sie ungeduldig stampfend drauf los, während die Heuschrecken sich mit verzweifelten Sprüngen zur Kuppel der Glocke emporschnellen und sich dort festklammern, um sich vor den Verfolgern in Sicherheit zu bringen, die zu corpulent sind, um so hoch emporklettern zu können. Einige werden sofort erwischt, die übrigen, die sich in die Höhe geflüchtet haben, können das ihrer wartende Schicksal nur kurze Zeit verzögern. Schon bald kommt die Reihe auch an sie, wenn sie sich fallen lassen, sei es vor Ermüdung, oder weil sie das Grün auf dem Boden anlockt; sofort sind dann die Dektiken hinter ihnen her.

Das mit den Vorderfüßen des Jägers aufgegebene Wild wird zuerst im Genick verwundet. Immer an derselben Stelle hinter dem Kopf kracht an erster Stelle das Rückenschild der Heuschrecke; immer dort hinein bohrt der Dektikus beharrlich, bevor er die Beute losläßt, um sie später nach seinem Belieben zu verzehren. Er verfährt dabei höchst zweckmäßig. Die Heuschrecke hat ein zähes Leben und springt noch, wenn ihr der Kopf abgeschnitten wurde. Ich sah einzelne, die sich, bereits zur Hälfte ver-

*) *Oedipoda coerulescens* L. — *Oedipoda miniata*. Pall. — *Sphingonotus coerulans*, L. — *Caloptenus italicus* L. — *Pachytillus nigrofasciatus* Geer. — *Tryxalis nasuta* L.

**) *Conocephalus mandibularis*, Charp. — *Platyleis indermedia* Serv. — *Ephippigera vittum* Serv.



zehrt, noch verzweifelt wehrten und es mit äußerster Anstrengung fertig brachten, sich loszumachen und zu flüchten. Im Gestrüpp würde die Beute alsdann verloren sein. Das scheint der Dektikus genau zu wissen, und um sie, die mit Hilfe ihrer beiden mächtigen Hebel sonst schnelligst flüchten würde, so rasch wie möglich unbeweglich zu machen, entfernt er mit seinem Gebiß zunächst die Genick-Nervenknoten, die den Hauptsitz der Innervation bilden.

Ist das nur ein Zufall, ohne daß der Mörder die besondere Stelle auswählt? Offenbar nicht, denn er verfährt jedesmal in genau gleicher Weise, wenn das Beutestück noch seine volle Kraft besitzt. Wird ihm die Heuschrecke dagegen als frischer Kadaver dargeboten, oder sie ist zu Tode ermattet und unfähig, sich zu wehren, so richtet sich der Angriff gegen die erste beste Stelle, die gerade unter sein Gebiß gerät. Dann fängt der Dektikus bald mit dem Hinterviertel, das er besonders liebt, an, bald mit dem Bauch, dem Rücken oder der Brust. Der Biß in den Nacken bleibt für schwierige Fälle vorbehalten. Die sonst ziemlich stumpfsinnige Feldheuschrecke besitzt also auch jene Kunst des Mordens, der wir in der Insektenwelt noch häufig begegnen; aber sie übt sie in plumper Weise aus, mehr wie ein Schinder als wie ein Anatomiker.

Zwei oder drei blausügelige Heuschrecken sind nicht zu viel als Tagesration für einen Dektikus. Sie verschwinden vollständig, bis auf die Flügel und Flügeldecken, die als zu lederartig verschmährt werden. Neben dem Schmausen des Wildbrets geht das Picken der zarten Samenkörnchen her. Meine Kostgänger sind starke Freßer, sie setzen mich in Erstaunen durch ihre Gefräßigkeit und noch mehr durch den leichten Übergang von tierischer zu vegetabilischer Ernährung. Da sie so wenig wählerisch sind, so könnten sie, wenn sie zahlreicher in der Natur vorkämen, dem Ackerbau einige kleine Dienste leisten, indem sie die Heuschrecken vertilgen, von denen manche recht schädlich, und indem sie vor dem Reifwerden die Samen einiger Unkräuter verspeisen, die dem Landbauer verhaßt sind.

Für den Beobachter ist der Dektikus aber namentlich deswegen interessant, weil er in

seinem Gefange, wie in seiner Paarung und seinen Lebensgewohnheiten für uns eine Erinnerung an die entlegensten Zeiten darstellt. Wie lebten die Vorfahren dieses Insektes in früheren Epochen unserer Erde? Man vermutet bei ihnen rauhe Sitten und Seltsamkeiten, die aus der jetzigen Fauna verschwunden sind, und bedauert, daß die fossilienhaltigen Schichten uns darüber keinen Aufschluß geben. Immerhin ist jedoch anzunehmen, daß die Lokustinen der gegenwärtigen Epoche noch einiges bewahrt haben, was uns über die Lebensgewohnheiten jener verschwundenen Fauna Aufschluß geben kann. Wir wollen daraufhin den Dektikus beobachten.

Gesättigt, legt sich die Gesellschaft in der Boliere auf den Bauch und verdaut behaglich, ohne andere Lebenszeichen als ein sanftes Bewegen der Fühler. Sie halten ihre Siesta während der Stunden der entnervenden Hitze. Dann und wann erhebt sich ein Männchen, wandert schwerfällig aufs Geratewohl umher, hebt seine Flügeldecken etwas und läßt ein vereinzelt tik-tik erkönen. *) Dann wird es lebhafter, beschleunigt sein Liedchen und zirpt das schönste Stück seines Repertoires.

Ist dies sein Hochzeitsgesang? Es läßt sich schwer etwas darüber sagen, denn der Erfolg ist sehr gering, wenn es sich wirklich um eine an die Nachbarinnen gerichtete Aufforderung handelt. In der Gruppe der Zuhörerinnen läßt sich kein Zeichen von Beachtung wahrnehmen. Keine von ihnen regt sich und verläßt ihren guten Platz in der Sonne. Zuweilen wird aus dem Solo ein Konzert von 2 oder 3 Choristen. Die vervielfältigte Einladung hat keinen besseren Erfolg. Freilich kann man auf diesen unveränderlichen Eisenbeinstirnen keine intimen Gefühle lesen. Wenn aber das Lied der Bewerber wirklich etwas Verführerisches hat, so wird dies durch kein äußeres Zeichen bekundet.

Allem Anschein nach richtet sich das Gezirp

*) Die Männchen erzeugen die zirpenden Töne nicht, indem sie — wie die Feldheuschrecken — mit den Schenkeln der Hinterbeine an den Flügeldecken geigen, sondern indem sie die Flügeldeckenwurzeln aneinander reiben, wovon später eingehender die Rede sein wird.



an gleichgültige Zuhörerinnen. Es erhebt sich in einem leidenschaftlichen Crescendo und wird schließlich ein anhaltenbes, spinnradähnliches Geräusch. Wenn die Sonne hinter einer Wolke verschwindet, hört es auf, um wieder zu beginnen, wenn sie sich von neuem zeigt; allein die Nachbarn kümmern sich nicht darum.

Diesenigen von ihnen, welche, die langen Beine ausgestreckt, auf dem glühend heißen Sand ruhen, bewegen sich nicht aus dieser Lage, sondern verharren darin ohne eine Schwingung mehr oder weniger in den Fühläden; die, welche an den Überresten einer Heuschrecke nagt, läßt das Stück nicht fahren und verliert keinen Mundvoll davon. Wenn man ihre Gleichgültigkeit sieht, sollte man wirklich meinen, daß der Sänger aus bloßem Behagen über das Gefühl zu leben ziipe.

Daran ändert sich auch nichts, als ich gegen Ende August den ersten Anfängen der Hochzeit beivohne. Zufällig, ohne das geringste Ihyrische Vorspiel, findet sich das Paar von Angesicht zu Angesicht. Sonst unbeweglich, wie versteinert, fast Stirn gegen Stirn, lieblosen sie sich gegenseitig mit ihren langen Fühlern, die so fein wie Haare sind. Das Männchen scheint ganz verdutzt. Es pukt jetzt die Endglieder seiner Beine und kigelt mit den Spizen der Fetzgängen seine Fußsohlen. Von Zeit zu Zeit tut es einen Bogenstrich, tik, nicht mehr.

Anscheinend wäre doch jetzt der geeignete Moment, seine Verdienste ins rechte Licht zu stellen. Weshalb erklärt es nicht seine Liebe in einem zärtlichen Gesange, statt sich die Füße zu kratzen? Allein nichts derartiges geschieht: es bleibt stumm vor der Begehrten, die sich ihrerseits ganz unempfindlich verhält.

Die Begegnung, ein bloßer Austausch von Begrüßungen zwischen Passant und Passantin, ist von kurzer Dauer. Was mögen die beiden, Stirn gegen Stirn, einander wohl sagen? Scheinbar nichts Besonderes, denn bald verlassen sie sich ohne weiteres, und jedes von ihnen geht nach der Seite, wohin es ihm gut dünkt.

Am folgenden Morgen ein abermaliges Zusammentreffen desselben Paares. Diesmal ist der Gesang, wennschon immer noch sehr kurz, doch scharfer betont als gestern, erreicht jedoch

bei weitem nicht die Stärke, die ihm der Dektikus lange vor der Paarung gibt. Im übrigen ist es eine Wiederholung dessen, was ich gestern sah; gegenseitige Liebkosungen mit den Fühlern, die sanft die dicken Weichen klopfen.

Das Männchen scheint nicht sonderlich begeistert. Es knabbert sich noch immer den Fuß, als ob es mit sich zu Räte ginge. So verlockend das Unternehmen sein mag, so ist es doch vielleicht nicht ohne Gefahr. Sollte hier eine ähnliche Hochzeitstragödie zu befürchten sein wie bei der Gottesanbeterin (*Mantis religiosa*), die das Männchen nach der Vereinigung verspeißt? Wir müssen geduldig abwarten, ob die Sache so bedenklich ist; vorläufig läßt sich noch nichts derartiges wahrnehmen.

Einige Tage hernach zeigt sich etwas Licht. Das Männchen ist unten, niedergedrückt auf den Sand, in der Gewalt seiner kraftvollen Gattin, die es, ihre Legröhre in der Luft und die Hinterbeine hoch aufgerichtet, in ihrer Umschlingung zu Boden preßt. Der arme Dektikus sieht in dieser Lage wahrlich nicht wie ein Sieger aus. Das Weibchen klappt, ohne Respekt vor seinem Musikapparat, ihm die Flügeldecken in die Höhe und knabbert sein Fleisch, da wo der Bauch beginnt.

Welches von beiden hat nun die Initiative ergriffen; sind die Rollen hier nicht umgekehrt? Das für gewöhnlich unworbene Weibchen wirkt hier selbst mit ungestümmter Zärtlichkeit; es hat sich nicht überwältigen lassen, sondern seine Überlegenheit in gebieterischer Weise zur Geltung gebracht. Was wird nun weiter ungewöhnliches geschehen? Für heute erfahre ich es noch nicht; denn der Besiegte macht sich los und flieht.

Am folgenden Tage kommen wir endlich dahinter. Meister Dektikus liegt mit dem Rücken auf der Erde. Bis zur ganzen Höhe seiner Hinterbeine aufgerichtet steht das Weibchen, die säbelförmige Legröhre beinahe senkrecht emporstreckend, über ihm. Die beiden Bauchenden krümmen sich hakenförmig und suchen einander, um sich zu vereinigen. Gleich darauf sieht man dann aus den krampfhaft zusammengezogenen Weichen des Männchens unter qualvoller Arbeit etwas ganz Enormes und Unerhörtes hervorquellen, als wenn



das Tier seine Eingeweide samt und sonders ausstoßen wollte.

Es ist ein opalfarbener Schlauch, an Größe und Farbe einer Mistel ähnlich, ein Schlauch mit 4 Taschen, die durch schwache Furchen abgegrenzt sind, 2 größere unten und 2 kleinere oben. In gewissen Fällen ist die Anzahl der Fächer noch größer, und das Ganze nimmt dann das Ansehen eines Eierpakets an, wie es die gewöhnliche Weinbergschnecke in die Erde legt.

Die seltsame Maschine bleibt unter der Basis der Legröhre des Weibchens hängen, das sich langsam mit diesem merkwürdigen Quersack zurückzieht. Die Physiologen nennen ihn die Samenpatrone (Spermatophor); sie ist der Quell des Lebens für die Eier und hat die Aufgabe, an der richtigen Stelle die Ergänzung zu liefern, die für die Entwicklung der Keime zum Leben notwendig ist.

Ein derartiger Schlauch kommt in dem gegenwärtigen Stande der Entwicklung unserer tierischen Welt ungemein selten vor; soviel mir bekannt, sind sonst in unserer Fauna die Kopffüßer und die Skolopendren die einzigen Tiere, die von jenem wunderlichen Apparat Gebrauch machen. Polypen und Tausendfüßer stammen nun aber aus den ersten Epochen. Der Dektikus, ein anderer Vertreter jener alten Welt, scheint uns darauf hinzuweisen, daß das, was heute eine befremdliche Ausnahme ist, zu Anfang recht wohl die allgemeine Regel gewesen sein kann, um so mehr, da wir ähnliche Taschen bei den andern Lokustiden wiederfinden.

Nachdem das Männchen sich von seiner furchtbaren Anstrengung erholt hat, pumpt es sich ab und beginnt bald von neuem sein fröhliches Gezirp. Wir wollen es vorläufig seinem Vergnügen überlassen und der zukünftigen Eierlegerin und Mutter folgen, welche mit schweren Schritten ihre Last fortzuschlepp, die ein wie Glas durchsichtiger Gallertpfropf an ihr festhält. Von Zeit zu Zeit hebt sie sich auf ihren Hinterbeinen hoch, krümmt sich ringförmig zusammen und umfaßt mit ihren Fresszangen die opalfarbene Bürde; sie beißt sanft hinein und drückt sie zusammen, ohne jedoch die Umhüllung zu zerreißen, so daß nicht das geringste von dem Inhalt verloren geht. Jedesmal löst sie von

der Außenseite eine Parzelle ab, die sie wiederholt und langsam kaut und endlich verschlingt.

Etwa 20 Minuten lang wiederholen sich immer die gleichen Vorgänge, bis der Schlauch zuletzt erschöpft ist, worauf sie ihn in einem Stück von der Basis, dem Gallertpfropf, losreißt. Das im Verhältnis ungeheure Stück, das zäh und klebrig ist, wird nun, ohne daß das Tier es einen Augenblick losläßt, mit den Fresszangen zerkaut, durchgeknetet und erweicht, um zuletzt vollständig verschlungen zu werden.

Zuerst glaubte ich in diesem gräßlichen Festmahl eine individuelle Verirrung, einen Zufall zu erblicken, so ungewöhnlich und ohne sonst bekanntes Beispiel erschien mir das Verhalten des Insekts. Ich sollte jedoch durch den Augenschein eines Besseren belehrt werden. Viermal hintereinander sah ich ein Weibchen von meinen Gefangenen sich mit seinem Quersack davonschleppen, und viermal beobachtete ich, wie es diesen dann losriß, ihn stundenlang mit seinen Fresszangen langsam bearbeitete und schließlich verschluckte. Es ist dies also die Regel: nachdem ihr Inhalt seiner Bestimmung zugeführt ist, wird die befruchtende Blase, die vielleicht ein kräftiges Reizmittel und einen unerhörten Leckerbissen bildet, zerkaut und hinuntergeschluckt.

Wenn dies, wie wir wohl annehmen dürfen, ein Überbleibsel vorweltlicher Sitten ist, dann müssen jene Insekten der älteren Perioden in der Tat seltsame Gebräuche gehabt haben. So sind auch die schon von Réaumur geschilderten ungewöhnlichen Manöver der Wasserjungfern auf ihrem Hochzeitsflug eine mit der Paarung verbundene Exzentrität aus der Urzeit.

Wenn das Dektikus-Weibchen sein befremdliches Mahl beendet hat, so befindet sich die oben erwähnte Basis jenes Apparats noch an Ort und Stelle; ihr augenfälligster Teil besteht aus 2 kristallhellen Wärzchen von der Größe eines Pfefferkorns. Um sich von diesem Pfropf zu befreien, nimmt das Insekt eine seltsame Stellung an. Die Legröhre wird bis zur halben Länge senkrecht in die Erde gesteckt und dient als Stütze. Das Tier hebt sich auf seinen langen Hinterbeinen, die nun mit der Legröhre einen Dreifuß bilden, so weit als irgend möglich in die Höhe, krümmt sich hierauf ringförmig zu-



sammen und entfernt nun mit den Spitzen seiner Fresszangen in kleinen Bissen den durchsichtigen Gallertpfropf. Alle Überbleibsel werden sorgsam verschluckt, kein Atom darf verloren gehen. Zuletzt wird die Legröhre sorgsam abgeputzt und mit der Spitze der Taster geglättet. Alles wird wieder in Ordnung gebracht, nachdem die schwere Last bis auf den letzten Rest vertilgt ist; das Tier kehrt zu seiner normalen Haltung zurück und pickt wieder die Samen aus den Ähren des Vorstengrases.

Schauen wir uns jetzt nach dem Männchen um. Es ist schlapp und erschöpft von seiner Heldentat und liegt ganz zusammengeschrumpft da. So unbeweglich bleibt es, daß ich es zuerst tot glaube. Das ist der Bursche jedoch keineswegs, sondern er kommt bald wieder zu sich, erhebt sich, putzt sich und geht davon. Eine Viertelstunde nachher zirpt er schon wieder, nachdem er einige Bissen zu sich genommen hat. Wohl klingt sein Lied nicht mehr so begeistert und besitzt nicht den Glanz und die Dauer wie vor der Hochzeit, allein das erschöpfte Männchen tut eben, was es kann.

Es ist nicht wahrscheinlich, daß es noch weitere verliebte Ansprüche erheben sollte. Solche Sachen, die verderbliche Ausgaben erheischen, dürfen sich nicht wiederholen; dazu reicht die Maschine, die der Organismus des Insekts darstellt, nicht aus. Am andern Tage und späterhin handhabt der Dektikus, nachdem die verzehrten Heuschrecken ihm neue Kräfte verliehen haben, seinen Bogen jedoch ebenso lärmend wie vorher; man könnte ihn für einen Novizen halten und nicht für einen übersättigten Veteranen. Diese Beharrlichkeit setzt mich in Erstaunen. Wenn er wirklich singt, um die Aufmerksamkeit der Nachbarinnen zu erregen, was will er dann mit einer zweiten Gattin, nachdem er in dem ungeheuren Schlauch, den er sich aus dem Leibe zog, die ganzen Ersparnisse seines Lebens dahingegeben hat? Er ist gegenwärtig vollständig verbraucht; jenes Ereignis gestattet keine Wiederholung, und der Sang von heute ist trotz seines freudigen Klanges doch sicherlich kein Hochzeitslied.

Wenn man den Sänger genauer beobachtet, so ist auch deutlich wahrzunehmen, daß er auf

die mit den Fühlern ausgeübten Anlockungen vorübergehender Weibchen nicht mehr reagiert. Von Tag zu Tag wird außerdem sein Liedchen schwächer und seltener, und nach 14 Tagen verstummt das Insekt völlig. Sein Instrument gibt keinen Ton mehr, weil in dem Bogenstrich keine Kraft mehr ist. Endlich sucht der erschöpfte Dektikus, der die Nahrung kaum noch anrührt, eine friedliche Zufluchtstätte. Dort fällt er vor Müdigkeit um, streckt seine Beine mit einem letzten Zucken noch einmal lang aus und stirbt. Zufällig kommt die Witiib vorüber, sieht den Leblosen und nagt ihm zum Zeichen ihres tiefen Kummers einen Schenkel ab.

Ganz ebenso benimmt sich von den übrigen Laubheuschrecken das große grüne Heupferd (*Phasconura Locusta viridissima* L.). Ein isoliertes Paar wird unter der Drahtglocke einer besonderen Beobachtung unterworfen. Ich wohne zuletzt der Paarung bei, nach der die zukünftige Mutter eine unter der Basis ihrer Legröhre befestigte Samenpatrone von der Form einer Himbeere davonträgt. Das durch den Vorgang entkräftete Männchen bleibt zunächst stumm, aber am andern Tage kehren seine Kräfte zurück, und es singt alsdann so eifrig wie zuvor. Es zirpt, während das Weibchen seine Eier in die Erde steckt, und fährt mit seinem Lärmen fort, wenn die Eierablage längst vorüber ist und die Erhaltung der Gattung keine Ansprüche mehr an es stellt.

Diese Fortdauer des Gesanges bezweckt, wie klar am Tage liegt, keine Liebesaufforderung: um jene Zeit ist alles zu Ende und zwar vollständig. Von einem Tage zum andern wird das Insekt schwächer, und sein Instrument verstummt. Der leidenschaftliche Sänger ist tot. Das überlebende Weibchen veranstaltet ihm eine Leichenseier in ähnlicher Weise wie das des Dektikus, indem es die besten Stücke von ihm verschlingt. Es liebt ihn im eigentlichen Wortsinne zum Fressen.

Diese kannibalischen Sitten findet man bei der Mehrzahl der Lokustinen wieder, wenn sie auch nicht an die Grausamkeit der Mantis religiosa L. heranreichen, die ihre Liebhaber als Wildbret behandelt, während sie noch im vollen Leben sind. Die Weibchen des Dektikus, des Heupferdes und der anderen Laubheuschrecken



warten damit doch wenigstens, bis sie tot sind. Eine Ausnahme unter ihnen bildet das Weibchen von *Ephippiger avitum*, Serv., das doch einen so gutmütigen Eindruck macht. Beim Herannahen der Legezeit geht es in meinen Vögeln gern seinen Gefährten mit dem Gebiß zu Leibe, ohne etwa den Hunger als Entschuldigungsgrund zu haben. Die meisten Männchen gehen auf solche klägliche Weise halbaufgefressen zugrunde.

Das zerstückelte Männchen möchte gern noch

länger leben. Ohne die Möglichkeit, sich zu wehren, bringt es mit seinem Streichbogen noch ein paar Schnarrtöne hervor, die in diesem Falle ganz gewiß kein Hochzeitslied sind. Der Sterbende, mit einem tiefen Loch im Bauch, beklagt sich auf dieselbe Art, wie er sich im Sonnenschein freute. Sein Instrument gibt den gleichen Ton von sich, um das eine Mal den Schmerz und das andere Mal das Glücksgefühl zum Ausdruck zu bringen.

Die Schaumzikade und der „Kuckucksspeichel“.

Wenn wir im Frühjahr, nach der Rückkehr der Schwalbe und des Kuckucks, einen Gang durch die Felder machen und dabei den Blick zur Erde richten, wie es ein aufmerksamer Beobachter des Insektentreibens tun muß, so können uns die bald hier bald dort an gewissen Pflanzen sitzenden kleinen Häufchen von weißem Schaum nicht entgehen. Anfangs möchte man sie für Spritzer schaumigen Speichels halten, die von den Lippen eines Vorübergehenden gekommen wären, allein sie finden sich in solcher Anzahl, daß man bald jenen ersten Gedanken fahren läßt. Für eine solche Schaumverschwendung würde der Speichel eines Menschen nicht entfernt genügen, selbst wenn man die kindische und ekelhafte Beschaffenheit eines Nichtstuers annehmen wollte.

Der Landmann unsres Nordens hat vollständig eingesehen, daß der Mensch dabei nicht ins Spiel kommt, trotzdem aber nicht auf einen von dem Aussehen jener Flocken hergeleiteten Namen verzichtet: in Erinnerung an den Vogel, dessen Ruf das Erwachen des Frühlings verkündet, nennt er sie Kuckucksspeichel. Der für die Mühen und die Freuden des Nestes unthätige Wandervogel soll sie, wie man sagt, aufs Geratewohl auswerfen, wenn er im Fluge die Niststätten anderer besichtigt, um eine für die Ablage seines Eies geeignete darunter ausfindig zu machen. Diese Auslegung traut dem Kuckuck eine erstaunliche Fähigkeit zur Speichel-

absonderung zu, sie gibt aber keine günstige Idee von dem Verstand der Ausleger. Noch schlimmer ist die andere volkstümliche Benennung: Froschspeichel. O ihr guten Leute, was hat der Frosch und sein Schleim mit jenen Flocken zu schaffen? Der pfiffigere Bauer der Provence kennt gleichfalls den im Frühjahr auftretenden Schaum, allein er hütet sich wohl, ihm eine ungereimte Bezeichnung zu geben. Meine ländlichen Nachbarn schmunzeln nur, wenn ich sie nach dem Frosch oder dem Kuckucksspeichel befrage, da sie diese Namen für einen schlechten Scherz halten; auf meine Frage nach der Beschaffenheit jener Klümpchen erwidern sie: „Wir wissen es nicht.“ Das ist eine Antwort, die mir gefällt, weil sie keine unsinnige Erklärung zu geben versucht.

Wollen wir den wirklichen Urheber jenes Auswurfs kennen lernen? Mit einem Strohhalm suchen wir in dem Schleimklumpen herum und ziehen ein gelbliches, dickbäuchiges, untersehtes Tierchen daraus hervor, das die Gestalt einer Zikade oder Zirpe (*Cicadina*, Homoptera) ohne Flügel hat: in ihm haben wir den Arbeiter vor uns, der den Schaum herstellt. Ohne Hülle auf ein anderes Blatt gesetzt, erschüttert das Tierchen durch Schwingungen von unten nach oben das spitze Ende seines rundlichen Bauches; dadurch verrät sich schon der seltsame Mechanismus, den wir nachher in Tätigkeit beobachten werden. Wenn es etwas älter geworden ist,



wird das immer unter der Schaumhülle arbeitende winzige Wesen Nymphe, färbt sich grün und legt sich Flügelstumpfen zu, die scharpenartig an seinen Seiten anliegen. Bei der Arbeit läßt es aus seinem abgestumpften Kopf stoßweis nach unten einen Zwickbohrer hervorschießen, einen Schnabel, der dem der Zikade entspricht.

In seiner ausgewachsenen Form ist es in der Tat eine Zirpenart von sehr kleiner Gestalt; der Insektenkenner, der sich um die gelehrten Namen nicht kümmert, nennt das Insekt daher einfach: Schaumzikade*) oder Schaumzikabelle. Zikabelle ist die Verkleinerung des Wortes Zikade und bezeichnet die besondere Familie der Kleinzirpen (Cicadellidae). Die offizielle Wissenschaft heißt unsre Schaumzirpe: *Aprophora spumaria* L., was auf deutsch: schaumbedeckte Schaumträgerin besagt.

Ich habe meine verschiedenen Bücher über die Lebensgewohnheiten der Zikabelle zu Rate gezogen. Sie sagen mir, daß die Larve des Insekts die Pflanzen anbohrt, worauf der Saft in schaumigen Flocken heraustritt, so daß das Tierchen unter dieser Hülle im Kühlen sitzt. Das an Belegen reichhaltigste, erst neuerdings zusammengestellte Werk erteilt folgende Vorschrift: man soll in aller Frühe seine Kulturen besichtigen, jeden Zweig und Sproß, an dem eine Schaumflocke sitzt, abbrechen und sofort in einen Kessel mit siedendem Wasser werfen. Nun weißt du, meine arme Zikabelle, was dir bevorsteht. Der Verfasser ist kein Müßiggänger: ich sehe ihn vor dem Morgengrauen aufstehen, den auf Räder gesetzten Herd anzünden und nun seine Höllemmaschine hinausführen zwischen Luzerne, Klee und Bohnen, um dich an Ort und Stelle abzubrühen. Er wird Arbeit genug haben, denn ich erinnere mich eines viereckigen Esparsettefeldes, in dem fast jeder Zweig seine Schaumflocken hatte. Wer dort die Methode des siedenden Kessels anwenden wollte, der hätte wohl am besten getan, das Ganze abzumähen und von der Ernte Tee zu kochen. Warum diese Grau-

samkeit? Bist du den Ernten so furchtbar, du winziges Kleinzirpchen? Man beschuldigt dich, die angebohrte Pflanze auszusaugen, und es ist wahr, du tust das ähnlich so, wie es der Floh beim Hunde macht. Die einem andern gehörenden Pflanzen anzurühren, ist aber ein abscheuliches Verbrechen, das nur durch die Hinrichtung mit siedendem Wasser gesühnt werden kann. Doch lassen wir diese auf den Feldbau bezügliche Entomologie und ihre Vertilgungsvorschläge beiseite; wenn man auf sie hören will, hat das Insekt keine Berechtigung zu leben. Ich bin nicht imstande, wie ein grausamer Besitzer zu verfahren, der wegen einer von einem Wurm angestochenen Pflaume auf ein Gemekel sinnt, sondern ich gebe der Zikabelle meine paar Beete Bohnen und Erbsen preis; ich bin überzeugt, sie wird mir meinen Teil übriglassen. Und dann sind auch die niederen Wesen nicht die am wenigsten reichen an Talenten und an eigenartigen Erfindungen, die uns über die unerschöpfliche Verschiedenheit der Instinkte belehren können. So hat insbesondere die Zikabelle ihre eigenen Rezepte zur Limonadenbereitung. Wir wollen sie befragen, durch welche Mittel sie es fertig bringt, ihr Erzeugnis so gut schäumend zu machen, denn gerade darüber schweigen unsere Bücher sich aus.

Das Schaumhäufchen hat keine genau feststehende Form und ist meist nicht größer als eine Haselnuß. Es setzt uns in Erstaunen durch seine Dauerhaftigkeit, selbst dann, wenn das Insekt nicht mehr arbeitet. Wenn man die Flocke von ihrem Fabrikanten entfernt, so daß er sie nicht mehr in stand halten kann, und sie in ein Uhrglas legt, so hält sie sich darin länger als 24 Stunden, ohne zu verdunsten und ohne daß die Bläschen plazen. Diese Standfestigkeit ist überraschend, wenn man sie mit der Schnelligkeit vergleicht, mit der beispielsweise aller Seifenschaum zergeht. Eine solche Dauerhaftigkeit ist aber notwendig für die Kleinzirpe, die sich durch die ununterbrochen erneuerten Erzeugnisse erschöpfen würde, wenn ihr Werk aus gewöhnlichem Schaum wäre. Nachdem einmal die aus Bläschen bestehende Umhüllung hergestellt ist, muß das Insekt einige Zeit zum Ausruhen erhalten, ohne andere Sorge als zu trinken und größer zu werden. Deshalb besitzt die in Schaum umge-

* Auch auf unsern Wiesen erzeugen die an Weiden, an der Ruckuck-Lichtnelke, dem Bocksbart, dem Wiesen-schaumkraut und andern Pflanzen häufig vorkommenden Larven der Schaumzikade den gleichfalls „Ruckuck-speichel“ genannten Schleim. Mun. d. Übers.



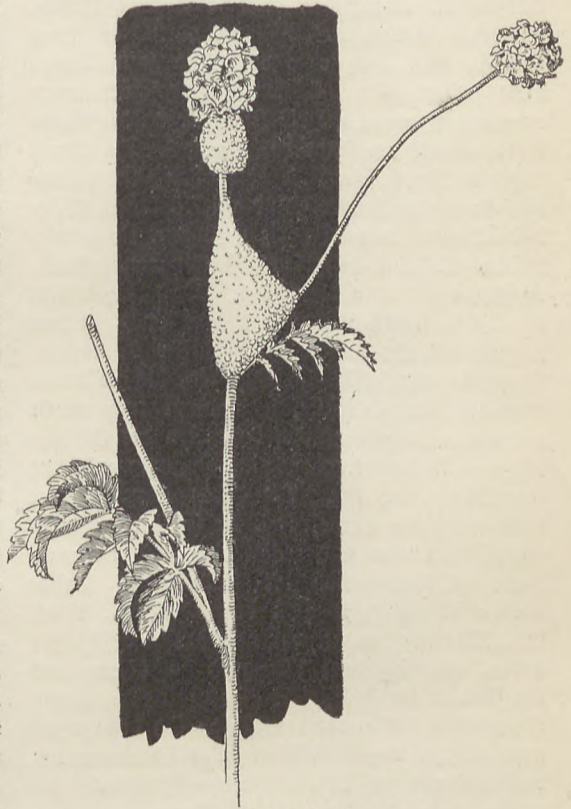
wandelte Feuchtigkeit eine gewisse Klebrigkeit, die ihre lange Erhaltung begünstigt; sie ist etwas fettig und fühlt sich zwischen den Fingern wie eine schwache Gummilösung an. Die Bläschen sind klein, regelmäßig und alle genau von gleichem Durchmesser. Sie erscheinen so sorgfältig ausgemessen, daß man glauben könnte, der Inhalt eines jeden sei mit einer Bürette (gradweise abgeteilte Röhre zum Messen von Flüssigkeiten) bestimmt worden. Wie unsere Apotheken, muß auch das Insekt seinen Tropfenzähler haben.

Im Innern der Schaumflocke lauert, von außen unsichtbar, in der Regel nur eine einzige Schaumzikade; mitunter findet man zwei, drei und mehr darin. Wir haben dann eine Zufallsgesellschaft vor uns, das Ergebnis einer Nachbarschaft, die zu einem gemeinsamen Bau die Einzelarbeiten verschmolzen hat. Um dem Beginn der Arbeit beizuwohnen, verfolgen wir mit Hilfe einer Lupe das Verfahren des Tierchens. Den Saugrüssel bis zum Ende in die Pflanze eingepohrt und mit den 6 kurzen Füßen sich anklammernd, bleibt die Zikadelle unbeweglich, mit dem Bauche platt auf dem Blatt liegend, das sie ausaugt. Man vermutet nun, aus diesem Brunnenschacht eine schaumige Flüssigkeit hervorquellen zu sehen, die diese Eigenschaft durch das Arbeiten des Insekts mit seinem Mundwerkzeug erlangt habe, dessen abwechselnd gehobene und wieder hinabgesenkte Lanzetten sich — gleich denen der eigentlichen Zikade — gegeneinander reiben. Infolgedessen, meint man, würde der austretende Pflanzenast zum Schäumen gebracht und träte in dieser Form bereits aus der Stichöffnung heraus; so hatte ich es mir auch, gestützt auf die Angaben meiner Autoren, vorgestellt.

Dies ist jedoch ein starker Irrtum: die Wirklichkeit zeigt sich ganz anders erfinderisch. Aus dem Brunnen quillt eine durchaus klare Flüssigkeit hervor, die ebensowenig eine Spur von Schaum zeigt wie ein Taotropfen. Ebenso fördert die mit den gleichen Werkzeugen versehene Zikade an den Stellen, wo sie trinkt, einen klaren Saft, ohne jeden Anflug von Schaum, zutage. Bei aller Gewandtheit, die Flüssigkeiten aufzusaugen, hat somit der zum Munde gehörige Apparat der Zikadelle mit der Herstellung des Schaum-

polsters nichts zu schaffen. Er liefert den ursprünglichen Stoff, den dann ein anderes Werkzeug zu Schaum verarbeitet. Mit einiger Geduld werden wir bald sehen, was für ein Werkzeug das ist.

Die klare Flüssigkeit steigt nach und nach empor und verbreitet sich unter dem Insekt, das schließlich halb unter Wasser steht. Nun beginnt



Ruckuckspeichel.

unverzüglich die Arbeit. Um Eiweiß zum Schäumen zu bringen, haben wir zwei Methoden: das Schlagen, das die klebrige Feuchtigkeit in winzige Scheibchen teilt und Luft in ein Netzwerk von Zellen eindringen läßt, und das Einblasen, wodurch Luft in Bläschenform mitten in die Masse hineingespritzt wird. Von diesen beiden Methoden bringt die Kleinzikade die zweite, die



sanfter und eleganter ist, zur Anwendung. Sie bildet ihren Schaum, indem sie in das Nas hineinbläst.

Wie vermag das Insekt jedoch zu blasen, da es doch keinen Apparat zum Leiten der Luft, der den Lungen entspräche, besitzt? Durch Tracheen (die bloße Luftkanäle sind) atmen und wie mit einem Blasebalg wirken, sind zwei unvereinbare Tatsachen. Zugegeben, und dennoch dürfen wir annehmen, daß, wenn das Insekt, um seine Arbeit auszuführen, einen Luftstrom braucht, ihm auch eine Maschine zum Blasen nicht fehlen wird. Diesen sehr geschickt angeordneten Apparat hat die Zifabelle an der Spitze ihres Leibes, am Ende des Darmes. Der Länge nach in Form eines Y gespalten, klappt und schließt sich dort abwechselnd ein Täschchen, dessen beide Lippen, wenn sie sich berühren, einen luftdichten Abschluß bewirken. Dies vorausgeschickt, verfolgen wir nun die Arbeit. Das Insekt hebt die Spitze seines Leibes aus dem Bade, in dem sie sich befand, empor. Die Tasche öffnet sich, saugt die atmosphärische Luft ein, bis sie damit angefüllt ist, schließt sich alldann und taucht mit ihrem Inhalt unter. Inmitten der Flüssigkeit geht in dem Apparat eine Zusammenziehung der Wände vor sich. Die darin eingeschlossene Luft quillt wie aus einer Düse (Mündung eines Gebläses) hervor und ergibt eine erste Schaumblase. Als bald wird die luftführende Tasche wieder in die freie Luft emporgehoben, öffnet sich, füllt sich von neuem und taucht geschlossen unter, um sich dort abermals zu öffnen und ihr Gas in die Flüssigkeit hineinzublasen, so daß ein zweiter Schaumball entsteht. So bewegt sich nun mit der Regelmäßigkeit eines Chronometers, von Sekunde zu Sekunde, dieser Blasebalg von unten nach oben, um seine Klappe zu öffnen und sich mit Luft anzufüllen, und von oben nach unten, um wieder in die Flüssigkeit zu tauchen und seinen Luftinhalt hineinzuspritzen. Solcherart ist die Burette zum Messen des Gases beschaffen, der Tropfenzähler, der uns die genaue Gleichmäßigkeit der Schaumbaschen erklärt.

Odyseus, der Liebling der Götter, erhielt von Niolos, dem „Schaffner der Stürme“, Schläuche, worin die widrigen Winde eingesperrt waren. Die Neugier seiner Mannschaft, die die

Schläuche öffnete, um ihren Inhalt zu ergründen, entfesselte einen furchtbaren Sturm. Solche von Wind geschwellte mythologische Schläuche sah ich in meiner frühesten Jugend. Ein umherziehender Metallarbeiter, ein Sohn Kalabriens, hatte zwischen zwei Steinen den Schmelztiegel aufgestellt, worin eine Suppenschüssel und mehrere Teller aus Zinn umgeschmolzen werden sollten. Den blasenden Niolos stellte ein kleiner brauner Junge vor, der auf den Fersen hockend das Feuer ansachte, indem er abwechselnd einen luftgefüllten Schlauch aus Ziegenfell auf der rechten Seite und dann einen zweiten auf der linken zusammenpreßte. Ebenso müssen die vorgeschichtlichen Bronzarbeiter zu Werke gegangen sein, deren Werkstätten und kupferhaltigen Schlacken ich auf den Hügeln in der Nähe meines Wohnortes finde: sie hielten ihre Öfen mittels windausströmender Häute in Tätigkeit. Die Maschinerie meines blasenden Niolos war von naiver Einfachheit. Das abgezogene Fell eines Widbers, noch ganz behaart, bildete einen Sack, der unten um eine Düse herum zusammengeschnürt war, oben aber offen stand. Dort hatte er als Lippen zwei Brettchen, die, wenn man sie zusammenbrachte, den Schlauch verschlossen. Jede dieser beiden steifen Lippen war mit einem lebernen Griff versehen; in den einen wurde der Daumen gesteckt, in den andern die übrigen vier Finger. Indem die Hand geöffnet wurde, taten sich die Lippen des Schlauches voneinander, der sich nun mit Luft füllte; durch das Schließen der Hand wurden die Brettchen gegeneinander gedrückt, und dem verschlossenen und hierauf mit dem Arm zusammengepreßten Sack entströmte die Luft durch die Düse. Vermittelt des abwechselnden Öffnens und Schließens der beiden Schläuche entstand so ein fortgesetzter Luftzug.

Von dieser ununterbrochenen Fortdauer abgesehen, die ungünstig sein würde, wenn das Gas in kleinen Bläschen geliefert werden muß, funktioniert das Gebläse der Zifabelle wie das des kalabresischen Metallarbeiters. Es ist ein geschmeidiges Täschchen mit steifen Lippen, die sich abwechselnd öffnen und schließen, auseinanderklaffen, um die Luft eintreten zu lassen, und sich zusammensügen, um sie gefangen zu halten. Das Zusammenziehen ihrer Wände ersetzt das



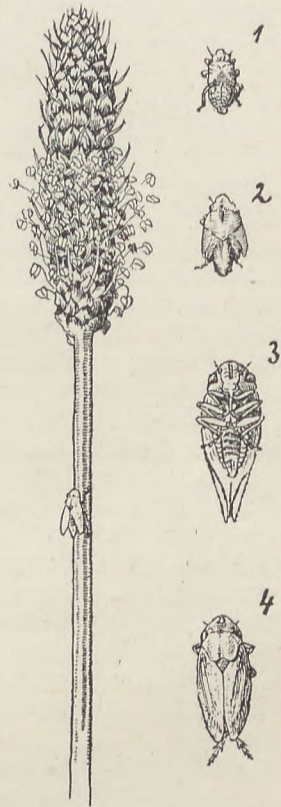
jedesmalige Pressen des Schlauches und läßt ihren Inhalt an Luft herausströmen, wenn das Täschchen wieder unter Wasser ist. Der Erste, der darauf kam, den Wind in einen Sack zu verschließen, wie die Mythologie es von Niolos berichtet, hatte wahrlich eine glückliche Eingebung. Der zum Blasebalg gemachten Ziegenhaut verdanken wir die Benutzung der Metalle zu Werkzeugen.

In dieser Kunst, die Luft fortzutreiben, die eine ungeheure Quelle des Fortschritts war, ist die Schaumzikade uns vorangegangen. Sie blies ihren Schaum, bevor Tubalkain darauf versiel, sein Schmiedesfeuer mittels einer Ledertasche anzufachen. In der Geschichte der Erfindung blasender Getriebe steht sie als die allererste verzeichnet.

Wenn nun, Blase an Blase, die schaumige Hülle das Insekt so dick umgibt, daß das emporgehobene Ende seines Leibes nicht mehr über sie hinausragt und also keine Luft mehr einzunehmen vermag, dann wird die Schaumbereitung eingestellt. Indessen bleibt der Saugsnabel, der den Saft aus der Pflanze zieht, in Tätigkeit, wie es die Ernährung des Tierchens erheischt. Und wiederum gewahren wir, daß der überschüssige Saft, der, ohne in Schaum umgewandelt zu werden, herabfließt und sich unten ansammelt, Tropfen von vollkommener Klarheit bildet. Auf die Frage, was ihnen fehle, um ebenfalls weiß und schaumig zu werden, ist man geneigt zu antworten: nichts als die hineingeblasene Luft.

Ich bringe an die Stelle des Einspritzungsapparats der Larve meine eigenen Künste, indem ich ein dünnes Glasröhrchen zwischen die Rippen nehme und durch sanftes Blasen meinen Atem mitten in den Tropfen hineinpresse. Zu meiner lebhaften Überraschung verwandelt er sich jedoch nicht in Schaum, ebensowenig wie klares Brunnenwasser dies tun würde. Statt eines reichlichen Schaumes, der zäh zusammenhängt, wie der, mit dem das Insekt sich umgibt, erhalte ich durch mein Blasen nur einen dünnen Ring von Bläschen, die aber, kaum entstanden, auch schon sofort wieder plagen. Denselben Mißerfolg erziele ich bei der Flüssigkeit, die sich im Anfang unter dem Bauch der Zikadelle ansammelt, bevor diese ihr Gebläse in Bewegung setzt. Was auf

beiden Seiten fehlt, wird uns eine genauere Prüfung des schaumigen Produkts und seines klaren Grundstoffes lehren. Das erstere fühlt sich fettig an, ist schleimig und fadenförmig fließend wie etwa eine schwache Eiweißlösung; letzterer zeigt die lautere Flüssigkeit reinen Wassers. Somit pumpt die Schaumzikade aus



Larve der Schaumzikade, eine Pflanze erkletternd (natürl. Größe). Rechts in doppelter Größe: 1, 2, 3 Larve in verschiedenen Stadien des Wachstums.

4 ausgeschlüpfte Zikade.

ihrem Brunnen keine Flüssigkeit, die ganz allein durch die Wirkung der blasenden Tasche in Schaum verwandelt wird; sie fügt offenbar dem aus der Stichöffnung sickernden Saft noch irgend etwas hinzu, einen Klebstoff, der es zusammenhängend macht und die Schaumbildung ermöglicht, genau so wie das Kind dem Wasser Seife zu-



setzt, um es dann am Ende eines Strohhalmes zu buntfarbigen Ballons aufzublasen.

Wo aber befindet sich die Seifensiederei des Insekts, die Fabrik, die den schaumerzeugenden Stoff herstellt? Augenscheinlich im Grunde der Blastasche selber: dort, wo der Darm endigt, können in unendlich kleinen Dosen eiweißhaltige Produkte austreten, die entweder der Verdauungskanal oder besondere Drüsen liefern. Mit jedem Luftstoß wird etwas von diesem Stoff in das Raß gebracht, worin es sich löst und dieses dadurch klebrig und fähig macht, die eingeblasene Luft in dauerhaften Ballons festzuhalten. Die Zikadelle hüllt sich in einen Musselinstoff, den ihr Darm mitweben hilft. Man wird dabei an den roten Lilienkäfer (*Crioceris merdigera* L.) erinnert, der sich aus eigenem Unrat eine Hülle herstellt; allein welch ein Abstand ist zwischen dem Rottklumpen auf seinem Rücken und der aus Luftbläschen gewobenen Decke der Zikadelle!

Und noch eine andere, schwieriger zu erklärende Tatsache lenkt unsere Aufmerksamkeit auf sich. Eine Menge niedriger, krautartiger Pflanzen, in denen der Saft zur Frühjahrszeit in die Höhe steigt, sagt dem Insekt ohne Unterschied der Art, Gattung oder Familie zu; ich könnte fast die gesamte nicht holzige Vegetation meiner Gegend als solche Pflanzen bezeichnen, auf denen man mehr oder minder zahlreich die Schaumflocken unserer Kleinzirpe antrifft. Einige Proben mögen dartun, wie gleichgültig die Zikadelle gegen die Natur und gegen die Eigenschaften der Pflanzen ist, auf denen sie sich niederläßt.

Mit der Spitze eines Pinsels hole ich das Insekt aus seiner Schaumflocke heraus und setze es auf irgendeine andere Pflanze von gerade entgegengesetztem Geschmack: auf das Barte lasse ich das. Harte, auf das Fade das Schwarze und auf das Gezuckerte das Bittere folgen. Ohne jedes Zögern wird der neue Lagerplatz angenommen und mit der Schaumbereitung begonnen. Eine beispielsweise von der Puffbohne mit ganz neutralem Geschmack auf Wolfsmilchgewächse mit brennend scharfem Milchsaft versetzte Schaumzirpe gedeiht dort ganz prächtig; zumal die *Euphorbia serrata* L. ist einer ihrer Lieblingsaufenthalte. Sie nimmt also ebenso befriedigt das

starke Gewürz der Wolfsmilch zu sich wie den faden Geschmack der Bohne. Diese Gleichgültigkeit macht uns staunen, wenn man bedenkt, wie peinlich die übrigen Insekten an bestimmten Pflanzen festhalten. Es muß also auch solche unter ihnen geben, deren Magen eigens dazu eingerichtet ist, um ägende Mittel und Gifte zu verdauen. Die Raupe des Totenkopfs (*Acherontia atropos* L.) nährt sich vom Kartoffelkraut, das ihr durch Solanin (ein giftiges Alkaloid) schmackhaft gemacht wird; die des Wolfsmilchschwärmers (*Deilephila euphorbiae* L.) frisst die giftige große Wolfsmilch (*Euphorbia characias* L.), deren Milchsaft auf der Zunge beinahe wie rotglühendes Eisen brennt; allein keine von diesen Raupen geht von solchen narkotischen und ägenden Säften jemals zu faden über.

Wie bringt es nun die Larve der Schaumzirpe fertig, sich von dem allen zu ernähren? Denn augenscheinlich nährt sie sich, indem sie gleichzeitig Schaum hervorbringt. Ich sehe sie gedeihen, sowohl durch sich selber, wie durch meine Künste, auf dem gewöhnlichen scharfen Hahnenfuß der Wiesen (*Ranunculus acer* L.), dessen Geschmack in keiner Weise dem des roten Pfeffers ähnelt; auf der Zehrwurz (*Arum maculatum* L.), von der schon ein Blattstückchen uns die Lippen verbrennt; auf der gemeinen Waldrebe (*Clematis vitalba* L.), dem berühmten Bettlerkraut, das die Haut rötet und die Geschwüre hervorbringt, durch die die Inzassen des „Wunderhofes“ (mittelalterliche Freistätte der Pariser Gauner und Bettler) das Mitleid zu erregen wußten. Nach diesem Cayennepfeffer geht sie ohne weiteres zu der gelinden Esparsette, dem duftenden Bohnenkraut, dem bitteren Löwenzahn und der milden Mannstreu über, kurzum zu allem, was ich ihr gebe, es mag schmackhaft oder unschmackhaft sein. In Wirklichkeit ist die seltsame Verallgemeinerung der von ihr benutzten Pflanzen bei der Zikadelle wohl nur eine scheinbare. Wenn sie dieses oder jenes Kraut, gleichviel von welcher Gattung, anbohrt, so holt sie nur einen ziemlich neutralen Saft daraus hervor, wie ihn seine Wurzeln aus dem Boden schöpfen; sie läßt in ihren Springquell keine Flüssigkeit zu, die in ihren wesentlichen Stoffen bereits verarbeitet ist. Was unter ihrem Saugrüssel hervorquillt und



sich unter der Schaumlocke ansammelt, ist ein Maß von vollkommener Durchsichtigkeit. Ich sammle diese Tropfen auf der Wolfsmilch, der Zehrwurz, der Klematis, dem Hahnenfuß, in der Erwartung, eine Flüssigkeit zu finden, ebenso brennend und ägend wie der Saft dieser Pflanzen. Doch ich finde nichts dergleichen: jeder Geschmack fehlt, es ist Wasser oder doch nicht viel mehr, das ohne Geschmack aus einem Reservoir voll Bitriol hervorgegangen ist.

Wenn ich die Wolfsmilch mit der Spitze einer feinen Nadel ritze, so dringt aus dem Stich ein weißer, milchiger Saft von abscheulicher Schärfe hervor. Wenn die Zikabelle ihren Stecher hineinbohrt, quillt eine fade und klare Feuchtigkeit hervor. Die beiden Operationen scheinen aus verschiedenen Quellen zu schöpfen. Wie stellt es nun das Insekt an, um klares und harmloses Wasser aus demselben Fäßchen zu erhalten, aus dem meine Nadel milchiges und ägendes zutage fördert? Zerlegt es den rohen Saft mit seinem Instrument, das eine unvergleichliche Retorte darstellt, indem es nur das Neutrale zuläßt und das Weißende ablehnt? Saugt es nur bestimmte Gefäße an, worin der noch unarbeitete Saft seine spätere Giftigkeit noch nicht besitzt? Die feine Pflanzenanatomie versagt gegenüber dem Pumpenschlag des Tierchens. Ich verzichte darauf, dieses Problem zu lösen.

Wenn die Zikabelle, wie so häufig, Wolfsmilchpflanzen benutzt, so hat sie einen schwerwiegenden Grund, in ihren Springquell nichts von dem zuzulassen, was eine gewöhnliche Anzapfung, wie sie meine Nadel bewirkt, ihr liefern würde; denn die Milch der Pflanze tötet sie. Ich sammle die Milch von abgepflückten Zweigen und setze eine Schaumzikade hinein. Sie fäßt sich unbehaglich darin, das sieht man an den Anstrengungen, die sie macht, um hinauszukommen. Mein Pinsel bringt den Flüchtling in den Milchsumpf zurück, der reich ist an aufgelöstem Gummilastikum. Bald gerinnt das Rautschul zu Klümpchen, die denen des Quarkkäses ähneln; die Füße des Insekts bekleiden sich mit Gamaschen, die aus Kasein gemacht zu sein scheinen; ein gummiartiger Belag verstopft seine Luftlöcher; vielleicht schmerzt ihm auch seine ungemein zarte Haut von dem ägenden Milchsaft,

der wie ein Blasenpflaster wirkt. Wenn die Zikabelle eine Zeitlang darin festgehalten wird, geht sie zugrunde. Das gleiche würde der Fall sein, wenn ihr Zwickbohrer wie eine einfache Nadel wirkte und die Milch der Pflanze herausbrächte. Es vollzieht sich also eine Auslese unter den Säften, die fast reines Wasser hervortreten läßt, vermisch mit einem Zusatz, der das Schäumen ermöglicht. Eine subtile Drainage, deren Mechanismus sich unserer Wißbegier entzieht, ein Pumpenspiel von unerhörter Feinheit, bewirkt diese wunderbare Reinigung. So erklärt es sich, daß die Larve der Schaumzikade auf der ersten besten Pflanze ihren Schaum zu bereiten vermag. Jede ist ihr gut dazu, weil ihr Apparat jeden Saft auf klares Wasser zurückführt.

Läßt man die flüssigen Tropfen, die aus der Schaumlocke herausickern, in einem Uhrglas verdunsten, so bleibt ein geringer weißer Rückstand, der sich unter Aufbrausen in Salpetersäure löst. Vielleicht ist es Pottasche; ich vermute auch Spuren von Eiweiß darin. Wovon nährt sich nun die Zikabelle? Allem Anschein nach von einigen Schludern, deren Grundbestandteil Eiweiß ist, denn das winzige Wesen selbst ist zum größten Teil nur ein Körnchen ähnlichen Stoffes. Dieser ist in allen Pflanzen reichlich vorhanden und dient dem Insekt dazu, die Verluste an klebrigen Bestandteilen zu ersetzen, die es bei der Schaumbereitung erleidet. Vermutlich verleiht der Flüssigkeit irgendein eiweißhaltiges Produkt, das im Verdauungskanal ausgebildet und durch den Darm in dem Maße abgesondert wird, wie die Blästasche ihre Luftbläschen ausstößt, die Fähigkeit, sich zu Schaum von langer Dauer aufzublähen.

Es fällt nun sofort in die Augen, welchen Vorteil die Zikabelle aus dem von ihr bereiteten Schaumball zieht: unter dieser Hülle bleibt sie im Kühlen und entzieht sich den Blicken ihrer Verfolger; sie kann darin den Sonnenstrahlen wie der Verfolgung von Parasiten Trotz bieten. In ihrem Schutze nimmt die Larve ihre Häutungen vor und entsteigt ihr dann erst in Gestalt einer zierlichen Zikade von brauner Färbung. Als solche versteht sie gewaltige und plötzliche Sätze zu machen, die sie dem Angreifer



entziehen; sie führt dann ein bequemes Leben, das wenig von Feinden beunruhigt wird. *)

Der Schaumwall, den die Larve der Schaumzikade um sich herum aufführt, ist ein Verteidigungsmittel von wunderbarer Erfindung, das

*) Das Zikadenweibchen legt im Herbst mit seiner Legtscheibe die Eier zwischen Rindenrisse oder an den Wurzelstock der Pflanzen; im Frühjahr kommen dann daraus die Larven hervor, die in der geschilderten Weise den „Ruckucksspeichel“ bereiten.

Ann. d. überf.

seltsamerweise von keiner einzigen der ihr am nächsten stehenden Arten nachgeahmt wird. Auch sie besitzen eine in ganz ähnlicher Weise arbeitende Saugpumpe, allein keine von ihnen hat eine Blasmachine am Ende des Darms. Die Instinkte werden eben nicht erworben. Sie sind eigentümliche natürliche Anlagen, die hier zugestanden und dort verweigert werden, ohne daß die Zeit sie in allmählicher Entwicklung entstehen läßt oder eine gleichartige Organisation hervorzu- bringen vermag.

Blattlausvertilger in der Insektenwelt.

Die chemischen Elemente zu Nährstoff verbinden, der ohne große Überarbeitung des Verzehrten sich auf den Verzehrter übertragen läßt, ist eine heikle Arbeit, die eine Aufeinanderfolge von Mitarbeitern verlangt, deren jeder auf seine Art auswählt und verfeinert. Dies beginnt in der Pflanze, dem Zellenlaboratorium, wo die von der Sonne bearbeiteten mineralischen Grundstoffe des Bodens und die der Atmosphäre sich vereinigen und die Wärme aufspeichern. Die Sonnenenergie verdichtet sich darin, um auf den Herd des animalischen Lebens übertragen zu werden, der sie in Tätigkeit ausgeben wird. Es setzt sich fort bei den Aufhäufeln von Atomen, die geduldig Stückchen um Stückchen verbessern, so daß aus dem Mittelmäßigen Vortreffliches wird.

Zu diesen Aufspeicherern von Molekülen gehören die Blattläuse. *) Sie sind freilich klein, sehr klein, aber auch ungemein zahlreich und dabei so zart und dick! Ihr Bäuchlein ist ein mit Saft gefülltes Gefäß, ein Extraktflännchen. Wie viele auch ihren zahlreichen Feinden, von denen wir nachstehend bloß die aus der Insekten-

welt betrachten wollen, zum Opfer fallen, so bleibt ihre Menge dennoch unerschöpflich. Durch die Massenerzeugung wird der Abgang von Blattläusen immer wieder wettgemacht. Ihre Kolonien sind Werkstätten, in denen sehr schnell und im Überfluß die Nahrung für eine Menge von Magen höherer Gattungen zubereitet wird.

Betrachten wir einmal ihre Arbeit auf einem Terpentinbaum (*Pistacia terebinthus* L.). Das strauchförmige Gewächs ist in der Spalte eines von der Sonne ausgeglühten Felsens emporgesproßt. Dort lebt es, enthalten und ergeben, ja es gedeiht sogar durch ein Wunder von Sparsamkeit. Was finden seine Wurzeln an diesem dürftigen Orte? Einige Mineralsalze, Felsentrümmer, einige Spuren von Feuchtigkeit, die der Regen in langen Zwischenräumen liefert. Dies genügt ihm: der Strauch bedeckt sich mit Blattwerk, er wandelt den Stein in etwas Verzehrbares um. Es bedarf jedoch besonderer Verzehrter, um dies ganz mit Terpentinharz gesättigte Grün nutzbar zu machen, nämlich solche, denen der drogenartige Geschmack nicht zuwider ist. Die Insekten, die geneigt sind, davon zu fressen, scheinen selten zu sein; nichtsdestoweniger muß auch dieser Firnis ausschwitzende Strauch sein Teil zum allgemeinen Schmaus liefern. Was die übrigen Insekten zurückweisen, nimmt eines der niedersten unter ihnen, eben die Blattlaus, an, sie findet

*) Die Blattläuse (Aphididae) sind eine Familie der Schnabelfler (Hemiptera). Sie haben drei- bis siebengliedrige Fühler, die mitunter länger als der Körper sind, und lange dünne Beine mit zweigliedrigen Füßern. Einige Arten sind überhaupt flügellos, bei den meisten dagegen findet man ungeflügelte und geflügelte Individuen nebeneinander. Ann. d. überf.



es ausgezeichnet und verlangt nichts Besseres. Mit ihrer Lanzette schröpft sie behutsam das Blatt und bereitet dadurch das Entstehen einer Galle vor, in der sie mit ihrer Nachkommenschaft sich alsdann mästet. Sie destilliert den aus dem Felsen geflossenen und zuerst von der Pflanze verarbeiteten Stoff; sie zieht die Quintessenz heraus und verwandelt sie in ein höheres Produkt.

Mir ist es darum zu tun, jene ersten Ausbeute des Schatzes der Läuse kennen zu lernen, besonders aber sie in Tätigkeit zu sehen, und das Glück ist mir günstig. Hinter der Mauer ihres festen Schlosses, in ihrer als sicherer Zufluchtsort dienenden Galle führen die Kolonisten des Terpentibaumes ein gemächliches Dasein, solange nicht eine Bresche Räubern den Zutritt gewährt, die nach ihrem zarten Fleische lüftern sind. Eine solche Bresche muß aber entstehen, sobald die Galle infolge der Austrocknung sich öffnet; sie ist auch unerlässlich für das Auskriechen der darin eingeschlossenen zur Zeit ihrer Wanderung. Damit ist dann der Augenblick des Beutemachens für diejenigen unter den Feinden der Blattlaus gekommen, die nicht imstande sind, aus eigener Kraft jene Konservenhülle zu öffnen.

Die schönste und früheste der kugelförmigen Gallen meines Terpentibaumes*) beginnt gegen Ende August reißig zu werden. Einige Tage später komme ich hinzu, als sich im heißen Sonnenschein drei sternförmige Breschen darin öffnen, aus denen klebrige Tränen hervorquellen. Die geflügelten Blattläuse kommen, eine nach der andern, langsam hervor; sie machen Halt auf der Schwelle der Öffnungen und versuchen zuerst ungeschickt den Aufschwung, bevor sie fortfliegen. Im Innern wimmelt noch eine Menge von ihnen herum, mit Vorbereitungen für die große Reise beschäftigt.

Als bald eilt zu der Öffnung ein kleiner schmächtiger Hautflügler, nach Beute begierig. Es ist eine zu der Gattung *Sphex* gehörende Zehrwespe, der schwarze Psen (*Psenulus atratus*, Panz.), dessen Zellen ich oft in den trockenen

Zweigen des Strauches gefunden habe, versehen mit einem Vorrat bald von Zitadellen und bald von schwarzen Blattläusen. Es finden sich, acht von ihnen ein, die, unbekümmert um den Klebstoff, an dem sie festgeleimt werden könnten, die Harztränen überschreiten und in das Innere der Galle schlüpfen. Gleich darauf kommen sie wieder heraus, jeder mit einer Blattlaus zwischen den Rinnbäcken. Schleunigst entfernen sie sich, um ihre Beute in der Speisekammer ihrer Larven aufzuspeichern; ebenso schnell kehren sie wieder zurück und erhaschen ein anderes Stück. Wieder eilen sie davon, rasch sind sie von neuem da. Die Ernte vollzieht sich mit ausnehmender Geschwindigkeit; die günstige Gelegenheit muß ausgenutzt werden, bevor der Schwarm der Läuse sich davon gemacht hat.

Zuweilen bringen sie nicht in die Galle ein; wenn sie Blattläuse an der Öffnung vorfinden, fangen sie die hervor kommenden weg: das geht rascher und ist weniger gefährlich. So geht die Plünderung mit der gleichen erstaunlichen Betriebsamkeit weiter, bis die Galle leer ist. Auf welche Weise mögen die acht Strauchdiebe wohl Kenntnis von dem geöffneten Behälter bekommen haben? Vorher würden sie ihn nicht haben annehmen können, weil sie aus eigener Kraft nicht imstande sind, die geschlossene Wand zu durchbrechen; später würden sie ihn leer gefunden haben. Sie haben genau den Augenblick des Aufplatzens der Galle gekannt und sind herbeigeeilt. Erst nachdem der Vorrat erschöpft war, verschwanden sie, vermutlich um eine andere geplagte Galle aufzuzuchen.

Dem Gemüsel sind viele von den geflügelten Blattläusen entgangen, denen während der Pause, da die Psen ihre Beute forttrugen, Zeit blieb, um davonzufliegen. Wenn aber ein anderer Feind erscheint, werden sie jedesmal von Grund aus vertilgt. Es ist eine kleine, rosa- oder braungescheckte Raupe, welche die intakten Gallen zu finden weiß, die mit noch ungeflügelten Blattläusen vollgepfropft sind. Sie bearbeitet mit Vorliebe die kugelförmigen Gallen. Unbekümmert um den bitteren Firnis, der unter ihren Bissen hervorquillt, greift die Raupe mit ihren Zähnen die fleischige Wandung an. Das in kleinen Bissen weggenommene Material wird ord-

*) Diese großen, grünroten und harzreichen Gallen (*Gallae pistaciae*) fanden früher medizinische Verwendung und kamen unter dem Namen Karoben- oder Terebinthengallen in den Handel.



nungsmäßig um die Aushöhlung herumgelegt. Mit Interesse verfolge ich die Arbeit des Tieres, das die Kiefer in die kleine Grube senkt, das bis auf den Grund Weggenommene kaut und dann den Kopf bald nach rechts, bald nach links dreht, um die klebrige Masse dort niederzulegen. So häuft sich um die Ausgrabung ein Polster von diesem Teig, in dem die faserigen Überreste mit Terpentin überflutet werden.

In weniger als einer halben Stunde ist durch die Wandung der Galle ein rundes Loch gebohrt, in das der Kopf gerade hineingeht. Wo der Schädel durchschlüpft, kann das übrige nachfolgen. Nicht ohne Mühe gelangt die Raupe in die enge Öffnung hinein; sie dreht sich dann aber gleich um und spinnt über diese Luke einen seidenen Vorhang mit breiten Maschen. Weiter unternimmt sie nichts, um die Bresche zu schließen; die aus der Wunde herabtröpfelnden Firnisstränen sammeln sich auf jenem Netz an und werden dort zu einem festen Pfropfen. Die Raupe befindet sich somit in vollkommener Sicherheit in einer überreich mit Proviant versehenen Ruhestätte, wo sie nun ein vergnügtes Leben führen kann. Die Blattläuse werden eine nach der andern erwürgt, ihres Saftes beraubt und hierauf mit einer Bewegung des Rückens nach rückwärts geworfen. Wenn die leeren Hüllen ihr dort zu viel Raum einnehmen, so legt die Raupe sie zusammen, polstert sie mit etwas Seide aus und stellt sich so einen erhabenen Sitz her, der es der Würgerin gestattet, um sich zu schnappen und nach Belieben zu schmausen.

Bei einiger Sparsamkeit würden die Lebensmittel reichlich bis zu Ende vorhalten, allein die Raupe ist eine Verschwenderin; sie vergeudet ihren Besitz und tötet viel mehr Blattläuse, als sie verzehrt. Es ist ein Zeitvertreib für sie, ihnen den Bauch aufzuschlitzen, um sie alsbald ihrer Draperie von Leichen hinzuzufügen. So vollzieht sich das Gemekel rasch; keine einzige entgeht ihm. Wenn sich nichts mehr regt, lange bevor der Ingeß sein Wachstum beendet hat, so wird der Einbruch in andere Wohnstätten der Blattläuse notwendig. Die Raupe verläßt also ihre Galle, indem sie entweder die Eingangsluke wieder freimacht oder eine neue Öffnung herstellt, was für ihre starken Kiefer eine leichte

Arbeit ist. In einer neuen Galle und ebenso in einer dritten und noch andern, wenn ihr Appetit es verlangt, beginnt dieselbe Schlächtereier. Endlich muß an das Erscheinen des Schmetterlings gedacht werden. Im Innern der Galle selbst, die durch Austrocknung ein starres Ristchen geworden ist, umgibt sich die Raupe mit einem geräumigen Zelt von verdorrten Blattläusen, dann webt sie sich inmitten dieser Hülle ein Hemd aus schöner weißer Seide. Dort verbringt sie den Winter und verwandelt sich in einen Schmetterling.

Die Raupe gelangt unschwer in die Galle und verläßt diese ebenso leicht, weil sie über die Werkzeuge zum Durchbohren der Wandung verfügt; wie aber stellt es der in einer solchen Riste geborene Schmetterling an, um hinauszukommen? Gleich den andern Schuppenflüglern ist er ein Schwächling, der keine Betriebsamkeit besitzt. Auch ist zu beachten, daß die Stätte seiner Geburt nicht etwa von selbst Risse bekommt; denn mit dem Tode der Blattläuse hat ihr Wachstum Halt gemacht, so daß die Galle nicht jenen Grad der Ausdehnung erreicht, durch den ihr Plagen herbeigeführt wird. Ohne ihre Form zu ändern, bleibt sie geschlossen und verhärtet sich derartig, daß ihre Wandung die Widerstandsfähigkeit einer Rußschale erhält. Wenn sie eine treffliche Wohnstätte bildete, um darin unter einem weichen Lager von trockenen Blattläusen zu überwintern, so muß sie zu einem harten Kerker werden, wenn für den Schmetterling die Zeit der Feste unter freiem Himmel gekommen ist.

Die Raupe hat dies sehr wohl erwogen. Im Frühling, bevor ihre Erstarrung im Puppenzustande eintritt, macht sie die Eintrittsöffnung wieder frei, die seit langem ein Harztropfen verschließt, oder, wenn dieser zu schwer zu beseitigen ist, so bohrt sie ein neues rundes Loch von so engem Durchmesser, daß es gerade für den Durchgang des Kopfes ausreicht. Da die Galle jetzt trocken ist, schwitzt sie keinen Firnis mehr aus, und die kleine Öffnung bleibt frei. Nachdem diese Vorsichtsmaßregel getroffen ist, zieht die Raupe sich unter ihren Filz von toten Blattläusen zurück und rüstet sich dort zur Metamorphose. Keine andere Vorsorge für die Befreiung wird getroffen. Durch die schmale Öffnung muß der Schmetter-



Blattlausvertilgende Insekten.

Oben: Siebenpunkt und *Psenulus atratus*, fliegend. In der Mitte: Puppe und Larve des Siebenpunkts.
 Unten: Larve der Landjungfer (*Hemerobius*), mit Blattlausbälgen bedeckt. (Alle vergrößert.)



ling ins Freie gelangen, ohne seine Flügel zu beschädigen, — ein heikles Problem, dessen Lösung ich nicht zu erraten vermag. Wenn das Insekt im Juli seine Schachtel verläßt, wird sie mir klar. Das von der Raupe hergestellte Loch genügt nämlich vollständig, dank der Anordnung der Flügel, die, statt sich zu entfalten, sich vielmehr gesürrt einwärts krümmen und die Seiten und den Rücken eng umschließen. Um durch die Enge zu schlüpfen, hat der Schmetterling seinen Schmuck zu einem Halbzylinder eingerollt und sich zu einem Futteral gemacht.

So gelangt er aus der Galle hinaus und so wird er bis ans Ende bleiben, — kein Schmetterling, wie man ihn sonst in der uns wohlbekannten Gestalt zu sehen gewohnt ist, sondern eine Rolle von Seidengewebe, die sehr wenig Raum einnimmt. Dieses Gewebe ist übrigens prachtvoll, mit Weiß, Braun und dunkler Amarantfarbe gesprenkelt. Ein weißer Strich, vor dem sich ein dunkelroter Streifen hinzieht, bildet einen Gürtel quer über den Rücken. Ein zweiter, weniger deutlicher weißer Strich beschreift einen spizen Bogen auf dem Flügel-futteral, etwa auf dem hinteren Drittel. Ein breiter grauer Saum faßt unten das Kostüm ein. Die Fühler sind lang, fadenförmig und legen sich auf dem Rücken an. Die Taster endlich richten sich zu einer Art von spitzem Helmstutz auf. Dieser etwa ein Duzend Millimeter lange Vertilger der Blattläuse ist in der Tat ein prächtiger Raubgesell.

Andere Feinde der Blattlaus, die über keinerlei Werkzeuge zum Bohren verfügen, ergreifen Besitz von den Gallen, die durch das bloße Umlegen eines Blattes gebildet worden sind. Sie legen genau gegen die Fuge jedesmal nur ein einziges Ei, weil für manche Larven der Vorrat an Nahrung in einer solchen, bald spindelförmig, bald wie ein Halbmond aufgeblähten Falte nicht ausreichen würde. Sobald infolge der fortschreitenden Ausdehnung beim Wachsen die Fuge nur ganz wenig aufklafft, schlüpfst das aus dem Ei gekochene Würmchen, das bis dahin geduldig die Vorgänge beobachtete, alsbald in die Rize. Es dringt in die Kammer der Blattläuse, eine wohlverschlossene Kammer, denn die Spalte schließt sich rasch wieder.

Nachdem es alle Inzassen verzehrt hat, wird es in der Gestalt einer hübschen Mücke wieder daraus hervorkommen, wenn die reisgewordene Galle platzt. Sie gehört zur Familie der Srrhphiden oder Schwebfliegen.

Ein mit Blattläusen bevölkertcr Strauch ist gleichzeitig Molkerei, Wildpark, Abdeckerei, Zuckersiederei, Schlächterei und Konfervenfabrik. Alle diese Industrien sind dort in Tätigkeit, alle Methoden, um dieses Lager in tierischen Stoff umgewandelter Materie auszubeuten. Mit Vorliebe richte ich meine Beobachtung auf einen großen Ginsterstrauch (*Spartium junceum* L.), dessen fast blattlose Zweige mit lebhaft gelb gefärbten Blüten sich wie Vinsen ausbreiten. Im Sommer bevölkern ihn zahllose schwarze Blattläuse, die, eng aneinander gedrängt, seine Zweige wie mit einer ununterbrochenen tierischen Rinde bedecken. Wie alle ihre im Freien lebenden Gattungsgenossen haben die Ginsterläuse am drittletzten Hinterleibsring zwei hohle Röhrchen — Saströhrchen, nach deren Inhalt die Ameisen sehr lüftern sind. Diese Apparate fehlen den Blattläusen des Terpentinbaumes, die in ihren Gallen eingeschlossen bleiben. Von der Welt abgeschlossen, machen sie sich nicht die Mühe einer solchen Zuckerraffinerie, von der niemand Nutzen haben würde. Jedoch die übrigen Läuse, die in der freien Luft allen möglichen Begehrlichkeiten ausgesetzt sind, versehen niemals, solche hervorzu bringen.

Sie sind die Milchkühe der Ameisen, die kommen, um sie zu melken, das heißt, durch Nigeln das Ausströmen des Zuckersaftes zu bewirken. Sobald das Tröpfchen am Ende der Röhre erscheint, wird es von der Melkerin getrunken. Es gibt Ameisen, die sich Herden von Blattläusen in Sennhütten halten, die aus Erde um Pflanzenbüschel herum aufgeführt sind. Ohne sich von dort zu entfernen, können sie melken und sich volltrinken. Viele Thymianbüsche am Fuße meiner Ginsterpflanzen sind von ihnen in solche Schäfereien umgestaltet. Die nicht in der Kunst des Herdenhaltens Bewanderten heuten die natürlichen Stallungen aus. In endloser Profession sehe ich sie sehr geschäftig die Ginsterzweige erklettern; andere Professionen steigen, gesättigt und sich den Mund leckend, wieder abwärts; ihr aufgeblähter Bauch ist zu einer durch-



sichtigen Perle geworden. So zahlreich und eifrig diese Milcherinnen auch sind, können sie dennoch nicht für die Erzeugnisse einer solchen Herbe ausreichen. Alsdann entfernen die röhrenförmigen Zigen von selbst den Überschuß von Saft und lassen ihn unbekümmert fallen. Die unter ihnen befindlichen Zweige und Blätter empfangen den köstlichen Saft und erhalten einen klebrigen Überzug: den sogen. Honigtau. *)

Zu diesem von der Sonne gekochten Zuckersand eilen alsdann massenhaft Feinschmecker herbei, die sich nicht auf das Melken verstehen: zumal Wespen und Raupentöter (Sphex), Marienkäferchen (Coccinella) und Goldbläser (Cetonia aurata L.), Fliegen und Mücken von jeder Größe und Farbe. Und diese zahllose wimmelnde und summende Menge, die sich ohne Unterlaß erneuert, saugt, leckt und schabt aus Leibeskräften. Die Blattlaus ist der angestellte Konditor der Insekten; großmütig läßt er zu seiner Zuckersiederei alles ein.

Noch nützlicher aber ist sie als Schlachtthier. Die Zuckersiederei ist Luxus, die Schlachterei jedoch ein Ding der Notwendigkeit. Ganze Insektenstämme, von denen hier nur die berühmtesten erwähnt werden sollen, haben gar keine andere Nahrung. Wie schon erwähnt, bilden die schwarzen Blattläuse, die wie Pflaumen blaugrün gepudert sind, eine vollständige Hülle um die Winterzweige. Eine an die andere gepreßt, den Hinterleib emporgestreckt, so liegen sie in zwei Schichten übereinander da: nach außen die alten, dicken, darunter der Schwarm der jungen. Mit den gleitenden Bewegungen eines Blutegels schlängelt sich ein weiß-, rot- und schwarzgestreifter Wurm zu der Herde hin. Er heftet sich

mit der breiten Fläche seines Hinterteils an, richtet seinen zugespitzten Vorderkörper empor, schleudert ihn mit einem wilden Sage vorwärts, schwingt und dreht ihn hin und her und drückt ihn gegen die Unterlage von Läusen, wie es der Zufall fügt. Ob die von seinen Kiefern dargestellte Harpune hier oder dort niedersinkt, der Stoß bleibt niemals ohne Erfolg, denn Beute ist ja überall vorhanden. Der blinde Fresser pickt auf gut Glück los, da er sicher ist, in jeder Richtung um ihn herum etwas zu erwischen.

Eine Blattlaus wird emporgehoben mit der Spitze der Mundgabel, die sich alsbald zurückzieht. Aus der Kehle schiebt sich ein Kolben vor und zurück, ein Pumpenstiel entleert das Tierchen. Die ergriffene Laus strampelt einen Augenblick, dann ist sie ausgefogen. Mit einer raschen Kopfbewegung schleudert der Wurm die zerknitterte Haut auf die Seite. Sofort holt er eine neue und immer noch andere, bis er satt ist. Endlich hat der Bielsraß, für den Augenblick wenigstens, genug. Er ringelt sich zusammen, duselt ein und verdaut, um nach kurzer Zeit von neuem zu beginnen. Wie verhält sich nun die Herde während des Gemezels? Nichts rührt sich darin, mit Ausnahme des Tierchens, das gerade von der Bank der Läuse vertilgt wird; keiner von den Nachbarn des Gepackten verrät ein Zeichen von Unruhe. Das Leben ist keine so ernsthafte Sache, daß eine Blattlaus sich aufregt, um es zu erhalten. Solange der Saugrüssel an einer guten Stelle eing bohrt ist, hat es keinen Zweck, sich die Verdauung durch das nahe Vorstehen des Todes stören zu lassen. Um einigermaßen die Zahl der Opfer abschätzen zu können, setze ich den Mörder in eine Glasröhre nebst einem ganz mit Blattläusen bedeckten Fensterzweig. In einer Nacht hat der Wurm den Zweig von seiner tierischen Rinde auf einer Länge von 16 cm entblößt, was ungefähr einer Anzahl von 300 Läusen entspricht. Diese Zahl läßt auf einen Gesamtverzehr von mehreren Tausenden schließen während der 2 bis 3 Wochen, die das Leben des Wurms dauert.

Die Insektenkunde nennt die aus diesem leidenschaftlichen Bauchausschlücker hervorgehenden zierlichen Zweiflügler Syrphiden (Schwirr- oder Schwebfliegen); den Wurm oder die Larve selbst

*) Diese alle Spaltöffnungen verstopfenden Auswürfe der Blattläuse sind in hohem Grade nachteilig für die Pflanzen. Nach Prof. Taschenbergs Werk über die Insekten (Wehms „Tierleben“, 3. Aufl., Bd. IX, S. 632) ist die öfters vorkommende Bezeichnung der Safttröcherchen als „Honigtrompete“ unzutreffend, „weil neuere Untersuchungen ergeben haben, daß die aus ihnen zeitweilig austretende Flüssigkeit nicht honig-, sondern wachstartig ist und den Tierchen als Schutzmittel zu dienen scheint. Man hat nämlich beobachtet, daß sie bei Angriffen seitens feindlicher Insekten diese mit der heraustretenden zähen Flüssigkeit zu beschmieren suchen.“



hat Réaumur in seiner bilderreichen Sprache den Blattlauslöwen genannt.

In der Nähe der auf dem Winter weiden-
den schwarzen Herden erheben sich auf der
Rinde vielfach seidenförmige Fäden, deren jeder
oben ein grünes Körperchen trägt. Dies
sind die gestielten Eier der zu den Blattlaus-
fliegen (*Chrysopa*) gehörenden Vandjungfer (*He-
merobius*), eines anderen Blattlausfressers; sie
gleichen zierlichen Pilzchen und erinnern an die
Tragspäden, die die Willenwespe (*Eumenes*) benutzt.
Diese Wespen befestigen jedes Ei am Ende eines
von der Zellenbedecke herabhängenden Fadens, um
die ausschlüpfende Larve in Sicherheit zu bringen.
Die Vandjungfer verfährt umgekehrt: sie erhöht
die Eier vermittels jener schlanken Säul-
chen, so daß sie wie auf Rostpfählen ruhen.
Ihrer Larve fehlt nur mehr Körpergröße, um
ein furchtbares Tier zu sein. Haarbüschel geben
ihr ein wildes Aussehen, sie ist hoch auf den
Beinen und hat flinke Bewegungen. Die abscheu-
liche Larve benutzt das Ende ihres Darmes als
Krücke; sie gleicht einem Krüppel, der auf Stelzen
gestiegen ist. Ihre Kiefer sind kräftige, umge-
bogene Hohlzangen, die sich in den Bauch der
Blattlaus bohren und sie ohne weitere Arbeit
des Mundes aussaugen. Ebenso wirken die
röhrenartigen Haken des Ameisenlöwen und des
Wasserkäfers (*Dytiscus*) im Larvenzustand. Die
Larve eines zweiten Hemerobius übertrifft die
vorige noch an wilder Häßlichkeit. Ebenso wie
die Rothäute sich die Haare der skalpierten Feinde
um den Leib gürten, so bedeckt sie sich mit den
Bälgen der ausgesogenen Blattläuse.

Nummehr kommt das zierliche Volk der Coc-
cinellen oder Marienkäferchen, von denen der
Siebenpunkt oder siebenpunktierte Marienkäfer
(*Coccinella septempunctata* L.) am verbreitet-
sten ist. In Frankreich heißt dieser Kugelskäfer
das „Tierchen des lieben Gottes“, allein sein
friedlicher Ruf steht durchaus nicht im Einklang
mit seinen Lebensgewohnheiten; auch hier tötet
die Realität die Poesie. Dieses „Tierchen des
lieben Gottes“ ist in Wirklichkeit ein wildes Tier,
ein blutgieriger Schlächter, der die Bänke der
Blattläuse Schritt für Schritt kahl weidet, so
daß nur eine leere Fläche zurückbleibt. Wo der
Siebenpunkt, untermischt mit seinen Larven, die

ebensolche Fleischfresser sind, geweidet hat, bleibt
nichts Lebendes auf dem vorher mit Läusen be-
deckten Zweige zurück.

Die gefräßigen Syrphen, Coccinellen und
Hemerobien meßeln alles brutal nieder. Noch
andere Feinde der Blattläuse sind nicht weniger
mordlustig, gehen aber mit außerordentlicher
Klugheit zu Werke. Sie verzehren die Läuse
nicht selber, sondern sie vertrauen ihnen ihre
Nachkommenschaft an, indem sie ihnen Ei um
Ei in den Bauch legen. Ich beobachte zwei Arten
davon: eine, die auf den Rosensträuchen vor-
kommt, eine andere auf der großen Wolfsmilch
(*Euphorbia characias* L.); sie gehören zur Familie
der Chalcidier oder Pteromalinen, ganz winziger
Hautflügler, deren Weibchen mit einer Legröhre
versehen sind. Die Spitze einer großen Euphorbie,
die reich mit rotbraunen Blattläusen besetzt ist,
wird in ein Probierrglas getan nebst einem halben
Duzend jener Tierchen, die sich beim Transport
in ihrer Bohrarbeit nicht stören lassen, so daß
wir ihre Künste genau — so weit nötig, mittels
der Lupe — verfolgen können.

Eines dieser Wespenchen spaziert ganz vergnügt
auf dem Rücken der Herde herum und sucht sich
darunter ein Stüd aus, das ihm zusagt. Wenn
es ein solches gefunden hat, so setzt es sich, da
es auf dem dicht mit Läusen bedeckten Zweige
selbst keinen Stützpunkt finden kann, auf eine der
Blattläuse, die das ausgewählte Opfer umgeben.
Dann bringt es den Hinterleib so weit nach
vorn, daß es die Spitze der Röhre unter den
Augen hat und genau die Sonde auf den mathe-
matischen Punkt richten kann, den es zu treffen
gilt, ohne den Patienten zu töten. Die kurze
und feine Spicknadel wird blank gezogen und
ohne Zögern in den butterweichen Leib der Laus
getaucht. Diese sträubt sich in keiner Weise da-
gegen, das Geschäft wird in aller Friedlichkeit
abgemacht, und das Ei befindet sich jetzt an
Ort und Stelle in dem fetten Ränzlein der Laus.
So geht es nun mit kurzen Zwischenräumen
weiter, und es dauert Tage um Tage, bis alle
die Eierstöcke erschöpft sind. Der winzige Mörder,
der sich bei seiner Arbeit ganz ruhig durch die
Lupe betrachten läßt, hat höchstens 2 mm Länge,
lange fadenförmige Fühler, einen gestielten Unter-
leib, der auf dem Stiel und am Ende rot ge-



färbt ist, während der ganze übrige Körper ein schönes leuchtendes Schwarz zeigt. Die Wespe der grünen Blattläuse des Rosenstocks ist größer. Der untere Teil der Brust und die Füße sind beim Weibchen rötlich, während das Männchen ganz schwarz ist. Vielleicht gibt es für jede Blattlausart einen bestimmten Einimpfer in der Familie der Chalcidier.

Wenn die Rosenblattläuse das Leibschnitten spüren, indem das dem Ei entschlüpfte Würmchen ihnen die Eingeweide durchbohrt, so verlassen sie den Zweig, dessen Saft sie bis dahin auszogen. Sie sondern sich von der Schar der übrigen Läuse ab und setzen sich auf einem benachbarten Blatte fest, wo sie zu bläschenartigen Gehäusen ein-trocknen. Die Läuse der Wolfsmilch dagegen ver-lassen nicht die Reihe, so daß ihre Schicht unter Weibhaltung ihrer Dichtigkeit nach und nach zu einer Anhäufung kleiner trockener Schläuche wird. Um aus seiner getrockneten Laus herauszuge-langen, bohrt der aus dem Ei geschlüpfte Chal-cidier ein rundes Loch durch die Haut in der Rückengegend. Die Haut bleibt auf dem Blatt an Ort und Stelle so fest sitzen, daß man sie oft nicht einmal mit einem Pinsel ablösen kann, sondern eine Nadel zu Hilfe nehmen muß. Dies kommt nicht etwa davon her, daß die Läuse sich so fest an das Blatt anklammern, sondern es ist etwas anderes dabei im Spiel. Wenn wir die getrocknete Blattlaus losmachen und auf der unteren Seite betrachten, so sehen wir eine breite Spalte sich längs des ganzen Bauches hinziehen. In diese Öffnung ist ein Stück eingefügt, wie man es wohl an einem zu eng gewordenen Rock anbringt. Dieses Stück nun ist ein Stoff, ein Gewebe, das sich durch seine Textur unverkenn-bar von der zu Pergament verhärteten Haut un-terscheidet. Sobald das eingeschlossene Lärwchen seine Stunde kommen fühlt, bekleidet es ober-

flächlich das erschöpfte Rückenschild mit Seide; dann spaltet es seinem Gastgeber die Bauchfläche von dem einen Ende bis zum andern, oder viel-mehr: der Riß entsteht ganz von selber durch den zunehmenden Druck des Inhalts. In dieser Spalte spinnt die Larve nun reichlicher als ander-wärts, so daß, in unmittelbarer Berührung mit dem Blatt, ein breites Heftband entsteht. So wird die Blattlaushaut auf dem Blatt festgeleimt, daß sie dem Regen, dem Wind und der Be-wegung des Blattwerks Widerstand leistet, damit sich in ihrem Innern die Umgestaltungen des Gastes (erst in die Nymphe und dann in die ausgewachsene Wespe) in aller Ruhe vollziehen können. — —

Aus dem vorstehend in Kürze Mitgeteilten ergibt sich, daß die Blattlaus eine Hauptrolle in dem Laboratorium der Nahrungsmittel spielt. Geduldig saugt sie mit ihrer Sonde aus Rinde und Blatt das Wesentliche von dem, was der Fels für das Pflanzenreich liefert. In ihrem rundlichen Kolbenleib läutert sie die spärliche Kraftbrühe und wandelt sie in Fleisch, ein höheres Nahrungs-mittel, um. Sie überläßt ihr Erzeugnis dann den Regionen von Verzehrern, die es wiederum andern von noch höherer Gattung zugehen lassen, bis daß der Stoff, nachdem der Kreis seiner Wanderungen geschlossen ist, in die allgemeine Masse zurückkehrt, — Trümmer von dem, was gelebt hat, und Bausteine für das kommende Leben.

Wenn wir in den ersten Weltaltern auf unserm Planeten eine Pflanze annehmen, um den Fels urbar zu machen, und eine Blattlaus, um die Pflanze auszunutzen, so genügt dies zur Begründung der Lebensalchemie. Dann sind Wesen höheren Ranges möglich: das Insekt und der Vogel können kommen, sie werden den Tisch gedeckt finden.



Die Musikinstrumente der Laubheuschrecken.

Die Mehrzahl der Insekten oder Kerbtiere ist stumm, nur wenige bringen Töne hervor, wobei jedoch zwischen Tönen, die von einem wirklichen, mit der Atmung in Verbindung stehenden Stimmwerkzeug und Lauten, die durch Reibung gewisser, mit Unebenheiten versehener Körperteile erzeugt werden, zu unterscheiden ist. Zu den Musikanten der letzteren Gattung gehören die springenden Geradflügler, deren Benennung „Heuschrecken“ (Feld-, Laub- und Grabheuschrecken) von ihrem eifrigen Geigen in Feld und Wiese her stammt, denn „schrecken“ bedeutete ursprünglich: schreien, schwirren oder knarren.

Nach verschiedene Käfer wissen Laute zu erzeugen, indem sie zwei raue Flächen übereinander gleiten lassen. Die Bockkäfer (Cerambycidae) „geigen“ durch Reiben des hinteren Vorderrückenrandes an dem kurzen Ende des Mittelrückens, das in ihn eingeschoben ist; der Gerber (*Polyphylla fullo* L.) streicht mit der scharfen Kante des vorletzten Hinterleibsgliedes gegen eine Reibleiste der Flügel, wodurch ein lauter Zirpington entsteht. Die Mondkäfer (*Copris lunaris* L.) und viele Genossen aus dieser Ordnung der Kerfe kennen kein anderes Verfahren. Es sind keine musikalischen Töne, die diese Reiber von sich geben, sondern vielmehr die Knirschlaute einer sich um ihre eingeroostete Achse drehenden Wetterfahne: sie sind dürrig, abgestoßen und ohne Resonanz.

Eine ehrenvolle Erwähnung verdient *Bolboceras gallicum*, ein graziöses Insekt mit einem Stirnhorn wie der Mondkäfer, dessen Vorliebe für den Dünger es nicht teilt. Es bevorzugt die Fichtenwälder in meiner Nachbarschaft und gräbt sich dort Höhlen in den Sand, aus denen es in der Abenddämmerung mit dem sanften Piepen eines Vögelchens hervorkommt, das sich nach

der Fütterung unter den Flügel der Mutter schmiegt. Für gewöhnlich schweigsam, gibt es bei dem geringsten Geräusch jene Töne von sich. Wenn man ein Duzend von ihnen in eine Schachtel sperrt, so erhält man eine liebliche Symphonie, die aber so schwach ist, daß man das Ohr ganz dicht daran halten muß, um sie zu vernehmen. Mit ihnen verglichen sind Bockkäfer, Gerber, Mondkäfer und die übrigen plumpe Kraker. Übrigens handelt es sich bei ihnen allen nicht um Gesang, sondern vielmehr um eine Bekundung von Schrecken, ich möchte fast sagen: um einen Angstschrei, ein Winseln. Sie lassen diese Laute nur in Augenblicken der Gefahr hören; niemals — soviel ich weiß — zur Zeit der Paarung.

Die echten Musikanten, die ihren Jubel durch Bogenstriche und Beckenschläge bekunden, gehören sämtlich entweder zur Ordnung der Schnabelferse oder Halbdecker (Hemiptera) wie die Zikaden, oder zu der der Kauferse oder Geradflügler (Orthoptera), wie die Heuschrecken und Grillen; durch ihre unvollständigen Metamorphosen bekundet sich ihre Verwandtschaft mit jenen vorweltlichen Insekten, deren Archive die Schiefertone des Kohlengebirges bilden. Sie gehörten zu den ersten Wesen, die mit dem verworrenen Gären der leblosen Masse das Saufen des Lebens vermischten. Sie waren vor den Insekten von höher stehender Organisation, den Skarabäen, den Bienen, Fliegen und Schmetterlingen da, die ihre höhere Stufe durch vollständige Verwandlung dartun: sie sangen, bevor das Reptil seinen Atem ausstieß.

Hier zeigt sich, aus dem einfachen Gesichtspunkte der Klänge betrachtet, die Ohnmacht unserer Theorien, die die Welt zu erklären suchen durch die fatale Entwicklung der in der



Arzelle ruhenden Reime. Noch ist alles stumm, und schon geigt das Insekt mit der gleichen Korrektheit, wie es dies heute tut. Die Erzeugung der Laute beginnt mit einem Apparat, der sich auf die folgenden Zeitalter der Erde fortpflanzt, ohne daß irgend etwas Wesentliches daran geändert wird. Auch als die Lunge bereits vorhanden ist, herrscht Schweigen bis auf das Schnauben der Mäster. Da quakt eines Tages der Batrachier (Froschlurche), und alsbald mengen sich in dieses abschlechtige Konzert ohne Vorbereitung die Triller der Wachtel, das gepfeifene Liedchen der Schwarzbrossel und der Gesang der Grasmücke. Das Ideal eines Kehlkopfs ist da. Was aber fangen die später gekommenen damit an? Der Esel und der Frischling geben uns die Antwort auf diese Frage. Das ist schlimmer als Stillstand; es ist ein riesiger Rückschritt, bis ein ungeheurer Sprung zum Kehlkopf des Menschen führt.

In dieser Entstehungsgeschichte der Töne kann man unmöglich eine fortschreitende Entwicklung zugeben, die auf das Schlechte das Mittelmäßige und auf dieses das Ausgezeichnete folgen läßt. Man erkennt darin nur jähe Aufschwünge, Unterbrechungen, Rückgänge, plötzliche Entfaltungen, die durch das Vorhergehende nicht angekündigt und von dem Folgenden nicht fortgesetzt werden; man findet darin bloß ein Rätsel, das unlösbar bleibt durch das Wirkungsvermögen der Zelle allein, dieses bequeme Ruhekitzen für einen, der nicht Mut hat, mit seiner Forschung auf den Grund zu dringen. *)

*) J. H. Fabre ist — obwohl ein großer Verehrer Darwins, mit dem er auch in brieflichem Verkehr stand — ein ausgesprochener Gegner der Deszendenzlehre und besonders des Darwinschen Selektionsprinzips. Das darf uns aber nicht abhalten, Ausführungen wie die obenstehenden hier gleichfalls wiederzugeben. Der Entwicklungsgebanke ist ja keine unantastbare Lehre, sondern — wie die Kant-Laplace'sche Theorie über die Entstehung der Weltkörper — eine Hypothese, d. h. ein Versuch, beobachtete Tatsachen durch kausalen Zusammenhang zu verknüpfen. Sobald eine neue Theorie eine befriedigendere oder umfassendere Erklärung gibt, hat sie an die Stelle der früheren zu treten. Wir müssen also alle Einwendungen vorurteilsfrei prüfen; die vorstehend erhobenen Einwände stehen jedoch auf so schwachen Füßen, daß ein näheres Eingehen darauf wohl kaum erforderlich ist. Es ist durchaus kein Beweis gegen die Deszen-

Doch lassen wir dieses unzugängliche Gebiet der Ursprünge, um zu den Tatsachen herunterzu steigen: befragen wir einige Vertreter jener alten Rassen, die zuerst mit der Kunst der Töne begannen und auf den Gesang verfielen, als der Schlamm der Kontinente sich verhärtete; untersuchen wir den Bau ihres Instruments und den Zweck ihrer Liedweisen.

Den Laubheuschrecken oder Säbelschrecken (Locustidae), ebenso kenntlich an ihren langen und starken Hinterchenkeln wie an der zum Ausfüllen der Eier dienenden säbelförmigen Legröhre der Weibchen, fällt der Hauptteil des entomologischen Konzerts zu, jedoch nach der Zikade, die oft mit ihr verwechselt wird. Nur ein einziger Geradsflügler übertrifft sie noch: die Grillen, ihr nächster Nachbar. Hören wir zuerst den weißstirnigen Dektikus (Tettigonia = Decticus albifrons, Fab.), mit dem wir uns bereits früher beschäftigten.

Er beginnt mit einem kurzen, scharfen, fast metallischen Geräusch, sehr ähnlich demjenigen, das die Singbrossel vernahmen läßt, wenn sie sich Oliven in den Hals stopft und dabei scharf aufpaßt. Es ist eine Folge von isolierten Schlägen: tick—tick, mit langen Zwischenräumen.

benztheorie, wenn wir die allmähliche Entwicklung des tonerzeugenden Apparates der Insekten nicht durch aufgefundenen Formen nachzuweisen vermögen, ebenso wenig wie die Abstammung der einzelnen Tierkreise oder die Bindeglieder zwischen den Hauptstämmen des Tier- und Pflanzenkreises. Überhaupt kann man nur dort, wo ganz besonders günstige Verhältnisse vorliegen, in einer Folge von Schichten die allmähliche Veränderung der Organismen aufzeigen, und wenn in der unter dem Kambrium liegenden gewaltigen Schichtenreihe, die als „azoioch“ bezeichnet wird, auch bis auf geringe Spuren keine Versteinerungen zu gewahren sind, so darf es trotzdem als zweifellos gelten, daß schon während der archaischen Zeit ein reiches organisches Leben vorhanden war. Es geht nicht an, aus dem Fehlen von Zwischengliedern und Verbindungsstufen folgern zu wollen, daß sie nicht vorhanden gewesen seien. Ferner steht die kompliziertere Organisation in gar keinem Verhältnis mit guter Anpassung, wie Fabre irrtümlich annimmt. Übrigens finden Anhänger der Entwicklungslehre und besonders des von dem Botaniker Francé u. vertretenen Lamarckismus überall in den Aufsätzen Fabres Stellen, die sich sehr leicht auf Grund der Lamarck'schen Theorie und Semons Mneme erklären lassen.

Anm. d. Übers.



Dann wird der stufenweis verstärkte Gesang ein schnelles Gerassel, bei dem ein dumpfer Paß den Grundton des Tick-tick begleitet. Dieses Crescendo wird im Finale so groß, daß die metallische Note verschwindet und der Ton zu einem einfachen raschelnden Geräusch wird: ein fr—rr—rr von großer Schnelligkeit.

So fährt der Virtuose stundenlang fort, in dem Strophen und Pausen abwechseln. Bei ruhigem Wetter ist der Gesang in seinem vollen Klange bis auf eine Entfernung von etwa zwanzig Schritten vernehmbar. Das ist recht wenig. Die Töne der Grille und der Zikade besigen eine ganz andere Tragweite. Auf welche Art wird nun dieses Liedchen hervorgebracht? Die mir zur Verfügung stehenden Bücher lassen mich darüber im unklaren. Sie berichten wohl von dem Spiegel, einer feinen, vibrierenden Membran, die wie ein Glimmerblättchen blinkt; aber wodurch wird diese Membran in Schwingungen versetzt? Das sagen sie nicht, oder in sehr unbestimmter und ungenauer Weise. Reibung der Flügeldecken, gegenseitiges Scheuern des Abgesichts der Flügel — das ist alles. Ich möchte eine einleuchtendere Erklärung haben, denn die Spielhose einer Laubheuschrecke — davon bin ich von vornherein überzeugt — muß ebenfalls einen ganz bestimmten Mechanismus haben. Darüber wollen wir uns unterrichten, auf die Gefahr hin, vielleicht schon anderweitig gemachte Beobachtungen zu wiederholen, die jedoch einem Einsiedler unbekannt sind, dessen Bibliothek aus einigen zusammengewürfelten Schmökern besteht.

Die Flügeldecken des Dektikus verbreitern sich an der Basis und bilden auf dem Rücken eine ebene Einsenkung in Form eines länglichen Dreiecks. Diese stellt die Schallfläche dar. Die linke Flügeldecke greift über die rechte hinüber und verdeckt, wenn das Insekt in Ruhe ist, völlig dessen Musikapparat. Der am meisten hervortretende und seit undenklicher Zeit am besten bekannte Teil dieses Apparats ist der Spiegel, so benannt wegen des Blinkens seiner feinen, eirunden Membran, die ringsum von kräftigen Adern eingerahmt wird. Er stellt die Haut einer Trommel dar, einer ungemein zarten Handpauke, mit dem Unterschied, daß sie bei dem Insekt ertönt, ohne geschlagen zu werden. Nichts

ist in Berührung mit dem Spiegel, wenn der Dektikus singt. Die von anderwärts ausgehenden Schwingungen werden ihm mitgeteilt und zwar auf folgende Weise.

Sein Saum verlängert sich an dem inneren Winkel der Basis in Gestalt eines breit-abgestumpften Zahnes, am Ende mit einer Falte versehen, die mehr hervorsticht und stärker ist als die übrigen hier und da verteilten Adern. Ich werde diese Falte die Reibungsader nennen. Hier ist nun der Ausgangspunkt der Erschütterung, die den Spiegel widerhallen läßt; es wird uns dies sofort einleuchten, wenn wir den übrigen Apparat kennen.

Dieser Rest, der motorische Mechanismus, befindet sich auf der linken und zugleich oberen Flügeldecke, die mit ihrem flachen Rand die andere bedeckt. Außerlich fällt uns nichts daran auf, als etwa — und auch nur, wenn man besonders scharf hinsieht — eine Art schräg-stehenden Quervulstes, den man einfach für eine etwas stärkere Ader als die übrigen halten könnte. Wenn wir aber die Unterseite der linken Flügeldecke durch die Lupe betrachten, entdecken wir alsbald, daß dieser Wulst viel mehr zu bedeuten hat. Er ist ein ungemein genau gearbeitetes Instrument, ein prächtiger gezahnter Bogen, in seiner Winzigkeit von wunderbarer Regelmäßigkeit. Niemals hat die menschliche Industrie es beim Einkerbten des Metalls für die feinsten Teile der Uhren zu einer solchen Vollkommenheit gebracht. Seine Form ist die einer gebogenen Spinabel, in die von dem einen Ende bis zum andern querüber etwa 24 dreieckige Zähne eingeschnitten sind, alle genau gleich, aus hartem, sich nicht abnützendem Stoff und von dunkel-tastanienbrauner Farbe.

Der Gebrauch dieses mechanischen Wunderwerkes springt in die Augen. Wenn man an einem toten Dektikus den flachen Rand der beiden Flügeldecken etwas emporhebt, um sie in die Lage zu bringen, die sie beim ertönen einnehmen, so sieht man, wie der Bogen seine Auszahnung in die Reibungsader einsetzt; man verfolgt das Hindurchgehen der Zähne, die von dem einen Ende bis zum andern sich niemals von den in Schwingung zu versetzenden Punkten entfernen, und wenn das Manöver mit



einiger Geschicklichkeit ausgeführt wird, so singt der tote Dektikus, d. h. man vernimmt einige Noten von seinem Klingklang.

Jetzt hat die Erzeugung der Töne beim Dektikus für uns nichts Rätselhaftes mehr. Der gezahnte Bogen der linken Flügeldecke ist der Motor, die Reibungsader der Punkt der Erschütterung und das gespannte Häutchen des Spiegels das Resonanz erzeugende Organ, das durch Vermittlung seines erschütterten Rahmens in Schwingungen versetzt wird. In unserer Musik gibt es genug Membranen, die vibrieren, jedoch stets durch direkten Stoß oder Schlag; kühner als unsere Instrumentenmacher, verbindet der Dektikus Bogen und Handpauke.

Dieselbe Zusammenstellung findet man bei den übrigen Lokustiden wieder. Die bekannteste darunter, das 26 mm lange große grüne Heupferd (*Phasgonura Locusta viridissima* L.) hat denselben Geschmack wie der Dektikus. In meiner Voliere nährt es sich von Salatblättern, wenn es nichts Besseres gibt; mit Vorliebe knabbert es aber Heuschrecken, von denen es nichts übrigläßt als die Flügeldecken und Flügel. Die Jagd, die das Heupferd in der Freiheit auf die nimmerfatten Schnarmheuschrecken macht, entschädigt reichlich für die paar Bissen, die es von dem Grün auf den Feldern nimmt. Bis auf ein paar Einzelheiten ist auch sein Musikinstrument das gleiche wie beim Dektikus.

Eine auf Grund mikroskopischen Studiums gearbeitete eingehendere Schilderung des Musikinstruments unseres Heupferdes verdanken wir E. Reutkauf in Weimar. Da seine nachstehend eingeschalteten Ausführungen die auch in den meisten Lehrbüchern zu findenden landläufigen Darstellungen berichtigen und ergänzen, werden die Leser sicherlich gern Kenntnis von ihnen nehmen.

Wie Reutkauf hervorhebt, besitzt nicht nur die linke Flügeldecke einen Fiedelbogen (Z Abb. 1), sondern auch die rechte weist einen solchen an ihrer Unterseite, dicht vor dem „Spiegel“, auf (Z¹ Abb. 2). Der linke Bogen geigt nicht auf der den Spiegel (Sp Abb. 2) umrahmenden fogen. „Reibungsader“, sondern auf einer scharf nach oben vorspringenden Chitinleiste, die sich vor dem Spiegel am inneren Rand der Flügeldecke befindet (R Abb. 2). Die sogenannte Reibungsader kommt als solche gar nicht in Betracht; sie dient lediglich dem Zweck, die äußerst zarte Membran des Spiegels straff zu spannen.

Jeder Bogen hat die Gestalt einer doppelt ge-

bogenen Spindel, und bei beiden sind die Spitzen oder vielmehr Schneiden der Zähne nach innen gerichtet. Während aber der Bogen der linken Flügeldecke 80 bis 120 Zähne aufweist, zählen wir an dem der rechten Flügeldecke nur wenig über halb so viel; und während

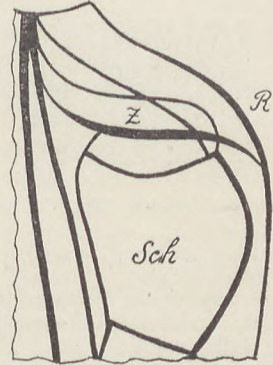


Abb. 1. Linke Flügeldecke, von oben gesehen. Z = Zahnleiste. R = Reibungsleiste. Sch = Schild. Vergr. 8 : 1.

die mittleren Zähne dort etwa 0,175 mm breit sind (Abb. 3), beträgt ihre größte Breite hier nur etwa 0,100 mm (Abb. 4). Dabei ist jeder Zahn etwa 0,025 mm stark (Abb. 5). Die Zahnreihe der rechten Flügeldecke verzüngt sich nach beiden Enden zu gleichmäßig, die der linken Flügeldecke hingegen endigt nach außen hin mit ziemlich breiten Zähnen (Abb. 7), setzt



Abb. 2. Rechte Flügeldecke, von oben gesehen. Z¹ = Zahnleiste. R = Reibungsleiste. Sp. = Spiegel. Vergr. 8 : 1.

sich aber nach innen noch in einer Reihe nur unvollkommen ausgebildeter Zahnanlagen fort (Abb. 6).

Der Zweck der rechtsseitigen Zahnleiste war mir anfangs völlig rätselhaft, da ich auch bei sorgfältigster Untersuchung keine Reibungsleiste unter ihr entdecken konnte, bis ich endlich beobachtete, daß auch ein ganz



deutlicher Zirpton entsteht, wenn sie über die Basis der linken Flügeldecke hinweggeführt wird. Als Saite kommt dann die am Innenrande der linken Flügeldecke befindliche, ebenfalls scharfzantig nach oben vorspringende Chitinleiste in Betracht (R Abb. 1). Ob nun freilich das lebende Heupferd in Wirklichkeit dann

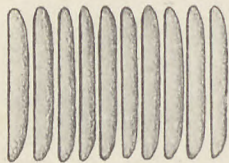


Abb. 3. Mittelstück der linken Zahnreihe. Bergr. 115:1.

und wann mit der rechten Flügeldecke auf der linken geigt, kann ich nicht sagen. Jedenfalls ist es aber dazu imstande, wenn es ihm überhaupt möglich ist, die rechte Flügeldecke über die linke zu legen. Das Geräusch ist in diesem Falle natürlich nicht so schrill wie bei der normalen Bogenführung, einmal, weil ja die rechte



Abb. 4. Mittelstück der rechten Zahnreihe. Bergr. 115:1.

Zahnleiste nicht so stark entwickelt ist wie die linke, und sodann auch, weil jetzt die den Ton verstärkende Paukenhöhle in Wegfall kommt. Eine solche ist nur dann vorhanden, wenn der linke Bogen auf der rechten Flügeldecke geigt, weil nur dann der als Resonanzboden dienende, nach unten etwas vorgewölbte Spiegel



Abb. 5. Mittelstück der linken Zahnreihe im Längsschnitt. Bergr. 115:1.

(Sp Abb. 2) unter den nach oben vorgewölbten Schilb am Grunde der linken Decke (Sch Abb. 1) zu liegen kommt. Das mit Hilfe der rechtsseitigen Zahnleiste erzeugte Geräusch kommt etwa dem gleich, das man hört, wenn man bei gewöhnlicher Bogenführung den

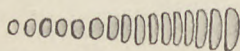


Abb. 6. Inneres Ende der linken Zahnreihe. Bergr. 115:1.

Spiegel außer Wirkung setzt, indem man ihn entfernt oder zwischen die mit Watte umwickelten Spitzen einer Pinzette einflammt.

Der Hauptton, gewissermaßen der Abstrich in dem Tremolando des Violinonzert'es, wird erzeugt, indem die Flügeldecken sich gegeneinander bewegen, der dem Aufstrich entsprechende Nebenton, indem sie sich von-

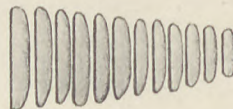


Abb. 7. Äußeres Ende der linken Zahnreihe. Bergr. 115:1.

einander entfernen. Das bei jedem Abstrich deutlich wahrnehmbare Crescendo wird bedingt durch die Spindelform der Zahnleiste, und durch ihre doppelte Biegung wird verhindert, daß immer nur eine und dieselbe Stelle der dazu gehörigen Reibungsleiste bearbeitet und dadurch übermäßig in Anspruch genommen wird.

Das Männchen geigt im Juli und August von dem Eintritt der Dämmerung an bis gegen 10 Uhr abends. Es klingt wie das schnelle Geräusch eines Spinnrades, begleitet von einem zarten metallischen Klirren, das kaum noch wahrnehmbar ist. Der breit nach unten geneigte Hinterleib zittert dabei und schlägt den Takt. In unregelmäßigen Perioden dauert dies fort und hört dann plötzlich auf; dazwischen scheint die Musik manchmal von neuem beginnen zu wollen, es kommt aber nur zu einigen Bogenstrichen, bis sie voll wieder einsetzt. Im ganzen ist sie aber recht dürrig, viel weniger klangvoll als die des Dektikus, nicht zu vergleichen mit dem Gesang der Grille und noch weniger mit dem rauhen Lärm der Zikade. Selbst in der Abendstille und auf eine Entfernung von nur wenigen Schritten gehört das scharfe Gehör meines kleinen Paul dazu, um das Lied des Heupferdes zu vernehmen.

Es klingt noch schwächer bei den beiden Zwerg-Dektiken meiner Gegend: *Chelidoptera intermedia*, Serv., und *Ch. albopunctata* Goeze, die beide in den langen Gräsern zwischen besonntem Gestein sehr häufig sind, aber flink im Strauchwerk verschwinden, wenn man sie fangen will. In meiner Voliere strecken diese winzigen Dektiken, wenn sie sich an grünen Hirsesamen und auch an Wild gesättigt haben, sich mitten in der heißen Sonne aus, wie es ihnen am bequemsten ist: auf dem Bauch, auf der Seite oder auf den ausgestreckten Hinterbeinen. Ganze



Stunden lang verdauen sie so unbeweglich und schlummern in ihrer wohligen Lage. Einzelne singen, aber es ist ein äußerst dürrtiges Liedchen. Das des Zwischen-Dektikus (intermedia) setzt sich in gleichen Perioden aus Strophen und Pausen zusammen und ertönt als ein schnelles frrrr, ähnlich dem der Kohlmeise; das des weiß punktierten Dektikus besteht aus getrennten Vogenstrichen und ähnelt einigermaßen der Melodie der Grille, nur daß seine Töne rauher und vor allem gedämpfter sind. Sie klingen deshalb so schwach, daß ich den Sänger kaum auf eine Entfernung von einigen Metern zu vernehmen imstande bin. Und für diese unbedeutende Musik sind die beiden Zwerge mit allem versehen, worüber auch ihr großer Kollege verfügt: gezahnter Vogen, Tamburin und Reibungsader. Auf dem Vogen des weiß punktierten Dektikus zähle ich ungefähr 40 Zahnschnitte und 24 auf dem des Zwischen-Dektikus. Außerdem zeigt bei beiden die rechte Flügeldecke noch rings um den Spiegel herum einige durchsichtige Stellen, die ohne Zweifel dazu bestimmt sind, die Ausdehnung der vibrierenden Partie zu vergrößern. Wenn aber das Instrument auch noch so vorzüglich ist, so muß doch die Klangwirkung als eine höchst mäßige bezeichnet werden.

Wer wird nun mit diesem Mechanismus einer Handpauke, die mittels eines gezahnten Vogens in Schwingungen versetzt wird, einen Fortschritt vollbringen? Von den Lokustiden mit den großen Flügeln bringt es keine fertig; alle haben denselben dürrtigen, verschleierten und vielfach kaum wahrnehmbaren Gesang.

Nur eine einzige Laubheuschrecke, bei der die Einzelheiten des Apparats etwas verändert sind, ohne daß jedoch in dem allgemeinen Bau sich etwas Neues findet, gelangt zu einiger Mächtigkeit des Tones. Es ist dies der Weinbergsephippiger, der gar keine Flügel hat und bei dem die Flügeldecken aus zwei konkaven Schalen bestehen, die zierlich gefältert und eine in die andere eingefügt sind. Diese beiden Deckel sind die Reste der Flugorgane, die ausschließlich Organe des Gesanges geworden sind. Um besser fiedeln zu können, entsagt das Insekt dem Fluge. Es schließt sein Instrument unter einer Art Wölbung, die das sattelartige gekrümmte Brustschild

bildet. Wie in der Regel, ist die linke Schale zugleich die obere und trägt auf ihrer Unterseite die feingekerbte Leiste, auf der man mittels der Lupe 24 quer hindurchgehende Einzahnungen gewahrt, stärker und genauer ausgearbeitet als bei irgendeiner anderen Laubheuschrecke. Auf dem höchsten Punkte der etwas eingedrückt Wölbung blinkt der von einer kräftigen Reibungsader eingerahmte Spiegel. An elegantem Bau ist dieses Instrument dem der Singzirpen oder Zikaden überlegen, deren Männchen das Stimmorgan an der Unterseite des Hinterleibes tragen. Durch das Ein- und Ausatmen der Luft werden ihre Stimmbänder in tönende Bewegung versetzt, und ein muschelartiges Häutchen in einem hornigen Rahmen des ersten Hinterleibs-gliedes sowie das Trommelfell im Grunde der Ringöffnung dieses Gliedes hallen die bedeutend verstärkten Töne wider. Jenem fehlen aber die Klangkammern, die Resonatoren, um ein laut gellender Apparat zu werden; er bringt ein gedehntes und klagendes tschiii—tschiii—tschiii in Moll hervor, das jedoch viel weiterhin vernehmbar ist als der behende Vogenstrich des weißstirnigen Dektikus.

Wenn man sie in ihrer Ruhe stört, so schweigen der Dektikus und die übrigen Laubheuschrecken sofort, stumm vor Schrecken. Bei ihnen ist der Gesang immer der Ausdruck der Freude. Auch Ephippiger wird durch Geräusch scheu gemacht und sucht durch plötzliches Verstummen den, der die Tierchen sucht, von ihrer Spur abzulenken. Nehmen wir aber ein gefangenes zwischen die Finger, so fängt es häufig sein Zirpen mit unregelmäßigen Vogenstrichen wieder an: dieser Gesang verkündet aber dann sicherlich kein Wohlgefühl, sondern Furcht und Angst vor der Gefahr. Die Zikade zirpt sogar noch gellender als sonst, wenn erbarmungslose Kinder ihr den Bauch ausrenken, so daß die Schildchen auseinanderklaffen. In dem einen wie in dem andern Falle wird das Freudenlied des Tierchens zu einer Klage der gequälten Kreatur.

Noch eine andere Besonderheit, die den übrigen singenden Insekten unbekannt ist, verdient bei Ephippiger besonders erwähnt zu werden: bei ihm sind beide Geschlechter mit dem Ton-



apparat ausgerüstet. Bei den übrigen Laubheuschrecken ist das Weibchen, wie auch bei den Singzirpen, immer stumm, ohne jede Spur von einem Bogen und Spiegel; hier bekommt es ebenfalls ein Musikinstrument, ähnlich dem des Männchens. Der linke Deckel legt sich über den rechten. Seine Ränder sind in Falten gepreßt von starken blassen Adern, die ein Netz mit kleinen Maschen bilden; die Mitte dagegen ist glatt zu einem Kugelabschnitt aufgebläht, der die gelbrote Farbe einer Zwiebel hat. Auf der Unterseite ist diese Kalotte mit zwei zusammenlaufenden Adern versehen, deren stärkste auf der obersten Kante leicht gereißelt ist. Der rechte Deckel zeigt, bis auf diese Einzelheit, eine ähnliche Struktur: die zentrale, gleichfalls zwiebel-farbene Kalotte durchschneidet eine Ader, die eine Art Gleicher voll Krümmungen darauf zeichnet und unter der Lupe auf dem größten Teil ihrer Länge ganz feine Quersäbne gewahren läßt. Hieran erkennt man den Bogen, der sich in einer umgekehrten Stellung befindet wie die uns bekannte. Das Männchen ist links und arbeitet mit der oberen Flügeldecke; das Weibchen ist rechts und trägt mit der unteren. Bei diesem gewahrt man übrigens nirgends einen Spiegel, d. h. ein blinkendes Häutchen, ähnlich einem Glimmerblättchen. Der Bogen reibt quer über die rauhe Ader des entgegengesetzten Deckels, und auf diese Art wird zu gleicher Zeit die Erschütterung der beiden ineinandergesügten Kugelabschnitte hervorgebracht. Der vibrierende Teil ist somit ein doppelter, jedoch zu starr und grob, um einen kräftigen Ton auszugeben. Der dürftige Gesang ist noch klagender als der des Männchens. Das Insekt ist nicht verschwenderisch damit. Wenn ich mich nicht ins Mittel lege, vereinigen meine Gefangenen niemals ihre Stimme mit dem Konzert ihrer Genossen in der Voliere; dagegen wimmern sie alsbald, wenn man sie ergreift und plagt. Es ist wohl anzunehmen, daß sie sich in der Freiheit anders verhalten. Die unter meinen Drahtglocken stumm bleibenden Insekten sind doch nicht umsonst mit einem doppelten Schallbecken und einem Bogen ausgestattet. Das Instrument, das Klageöne hervorbringt, muß auch aus fröhlichem Anlaß widerhallen.

Welchen Zweck hat nun der Klangapparat der Laubheuschrecken? Ich gehe nicht soweit, ihm eine Rolle bei der Bildung der Paare abzusprechen, ihm ein überredendes Säuseln streitig zu machen, das sanft für die Umworbene klingt, die es hört; das hieße sich gegen den Augenschein auflehnen. Allein darin liegt nicht seine Hauptfunktion. Vor allem benützt ihn das Insekt, um seine Freude am Leben zu bekunden, um das Entzücken des Daseins zu besingen, wenn die Sonne seinen gefüllten Leib und seinen Rücken bescheint. Das bezeugen der große Deltikus und das männliche Heupferd, die nach vollzogener Hochzeit, für immer erschöpft und fortan die Paarung verschmähend, dennoch fortfahren, zu geigen, bis ihnen die Kraft ausgeht.

Die Laubheuschrecke hat ihre Regungen lauter Freude; sie besitzt ferner den Vorzug, sie in Töne übertragen zu können. Der schlichte Tagelöhner, den ich abends von seiner Arbeitsstätte nach Hause zurückkehren sehe, wo ihn die Suppe erwartet, pfeift und singt vor sich hin, ohne die Absicht, sich hören zu lassen, und ohne Verlangen, gehört zu werden. In seiner naturwüchsigen, halb unbewußten Rundgebung äußert sich die Freude darüber, daß die beschwerliche Tagesarbeit nun zu Ende ist. Aus dem gleichen Grunde zirpt auch das Insekt am häufigsten: es feiert das Leben. Einige von ihnen gehen noch weiter. Wenn das Dasein seine Süßigkeiten hat, so ermangelt es doch auch nicht des Glends. Die oben genannte Laubheuschrecke der Weinberge weiß beides auszudrücken: mit ihrer eintönig sich hinziehenden Weise verkündet sie ihr Glücksgefühl, mit derselben, kaum geänderten Weise strömt sie ihre Schmerzen und Schrecken aus. Das Weibchen, das gleichfalls ein Instrument spielt, teilt diesen Vorzug. Es frohlockt und klagt mit zwei Schallbecken anderen Modells.

Mit einem Worte: das Musikinstrument der Laubheuschrecken ist nicht zu verachten. Es belebt den Nasen, verkündet durch sein Zirpen die Freuden und die Trübsale des Lebens, läßt ringsumher das Liebesignal erschallen und verkürzt das lange Warten der Einsamen, — es bekundet die höchste Blütezeit des Insekts. Sein Bogenstrich kommt fast einer Stimme gleich.



Ein Schädling der Reben.

Wenn im Frühjahr der zur weitverbreiteten Familie der Rüsselkäfer *) gehörende Pappelstecher (*Byctiscus populi* L.) die Blätter der verschiedenen Pappelarten zu zigarrenförmigen Tüten wickelt, um für seine Eier sichere Wohnstätten zu schaffen, die hernach den ausgeschlüpften Larven als erste Nahrung dienen, bearbeitet in gleicher Weise und zu demselben Zweck ein anderer Blattroller oder Blattwickler die Blätter des Weinstocks. Es ist dies der Rebensstecher oder Weinstockrüsselkäfer (*Byctiscus betulae* L.), 5 bis 6,5 mm lang, metallisch blau bis goldgrün glänzend, der, zumal im Süden, in manchen Jahren die Tragfähigkeit vieler tausend Reben zugrunde richtet.

Der Rebensstecher befolgt, wie schon erwähnt, bei seiner Arbeit genau die Methode des Pappelstechers. Das Weibchen sticht zunächst mit seinem Rüssel in einen Punkt des Blattstiels hinein, wodurch der Zufluß des Saftes gehemmt und das infolge dessen welkende Rebenblatt geschmeidiger gemacht wird. Dann beginnt der Käfer mit dem Wickeln von einer unteren Blattkante aus; die grüne und glatte Oberseite kommt nach innen, die wollige und starkgerippte Unterseite nach außen. Das Blatt ist jedoch zu groß und zu tief ausgezackt, als daß die Arbeit ganz regelrecht von einem Ende bis zum andern durchführbar wäre. Es entstehen vielmehr den Zusammenhang unterbrechende Falten, die zu verschiedenen Malen die Richtung des Wickelns ändern, so daß schließlich bald die grüne Seite, bald die wollige ohne erkennbare Ordnung nach

außen kommt. Der Pappelwickler stellt aus seinem viel kleineren und einfacher geformten Blatt eine elegante Rolle her; sein Kollege bringt aus dem infolge seiner Größe schwerer zu behandelnden Weinblatt mit seinen verwickelten Umrissen nur eine unförmliche Zigarre, ein unregelmäßiges Paket zu stande. Das kommt nicht von einem Mangel an Geschicklichkeit, sondern von dem schwieriger zu bewältigenden Material: die mechanische Kunstfertigkeit ist bei beiden Käfern die gleiche, ebenso das Werkzeug. Hier wie dort wird mit dem Rüssel und den Beinen und Füßen (Tarsen) gearbeitet; letztere endigen in doppelten Krällchen und sind auf der Unterseite mit büstenartigen Haaren besetzt.

Wie der Pappelstecher, arbeitet auch der Rebenschädling rückwärtsgehend, so daß er immer den zuletzt gefalteten Teil des Blattes vor Augen hat, um ihn im Notfall gleich nochmals vorzunehmen, bis er in der gewünschten Lage bleibt. Das letzte Ende des Blattes wird bei den Pappelblättern dadurch befestigt, daß der Stecher durch Aufdrücken seines Rüssels eine klebrige Feuchtigkeit aus dem Blatt hervorpreßt und den anzuklebenden Rand so lange daraupreßt, bis diese Klebmasse konsistent geworden ist und ihn festhält, wie der flüssige Lack, mit dem man einen Brief siegelt. Die Weinblätter schwingen keinen solchen Veim aus, aber auch hier wird der Schlußteil durch Auspressen des Rüssels befestigt, indem sich dabei die winzigen feinen Härchen auf der Unterseite ineinander verwickeln, so daß das letzte Randstück wie aufgeklebt haften bleibt. *)

*) Die Rüsselkäfer (Curculionidae) umfassen über 10 000 Arten, die durchweg außerordentlich schädlich und besonders an dem in einen rüßelförmigen Schnabel verlängerten Vordertheil des Kopfes erkennbar sind. In seinem vorderen Ende stehen erst die sehr kleinen tastenden Mundtheile; in der Mitte treten dann die bald einfachen, bald geißelförmigen, aus einem Stiel und gegliedertem Endstück bestehenden Fühler hervor.
Anm. d. Übers.

*) Nach Mörbllingers Beobachtung an einem Rebensstecher, der auf einer kanadischen Pappel sein Blatt rollte, war dagegen deutlich zu gewahren, wie er den Rand durch eine Kleebrille, beim Reiben des Hinterteils am Blattrande sich sparsam aus ersterem ergießende Flüssigkeit anklebte und durch Hin- und Herreiben mit dem Hinterteile befestigte, sozusagen festbügelte.
Anm. d. Übers.



Während das Weibchen geduldig seine Spirale rollt, hält sich das Männchen in seiner Nähe auf demselben Blatte auf und schaut der Arbeit zu. Plötzlich läuft es eilends herzu, stellt sich mit in die Falte und hilft eifrig. Seine kurze Mitarbeit ist aber nur ein Vorwand, um sich dem Weibchen behufs der Paarung zu nähern, und meist gelingt es ihm auch, durch Beharrlichkeit seinen Zweck zu erreichen. Befriedigt zieht es sich dann zurück; bevor jedoch die Rolle fertig gewickelt ist, sehen wir es noch häufig wiederkehren, immer von derselben Absicht getrieben, wobei es nur selten abgewiesen wird. Solche unzählige Male wiederholte Paarungen kommen in der Insektenwelt selten vor. Um das Siegel des Lebens den Hunderten von Eiern der mütterlichen Seidenraupe und den dreißigtausend und mehr der Bienenmutter aufzudrücken, legt das Männchen sich bloß einmal direkt ins Mittel, während der Nebensteher dieses Eintreten fast für jedes Ei beansprucht.

Wenn wir nun eine frisch gedrehte Zigarre wieder aufwickeln, so finden wir die Eier, seine Perlen von Bernsteinfarbe, ganz unregelmäßig einzeln darin ausgestreut. In der Regel zähle ich deren 5 bis 8, und diese Vielheit der Gäste in den Wickeln aus Pappeln wie aus Rebblättern spricht für deren große Genügsamkeit. Bei beiden Arten findet das Ausschlüpfen der Würmchen sehr rasch, schon nach 5 bis 6 Tagen statt. Dann beginnen die Schwierigkeiten für den Beobachter, der noch unerfahren in der Larvenzucht ist, und diese Schwierigkeiten sind um so ärgerlicher, als sie ganz unvermutet eintreten. Das zu beobachtende Verfahren scheint vorher ja ungemein einfach. Da die Wickel zugleich Wohnstätte und Nahrung sind, so genügt es, sie zu sammeln und in Glasbehältern aufzubewahren. Was sich in der freien Luft, allen atmosphärischen Störungen ausgesetzt, vollzieht, das muß sich doch noch besser unter dem friedlichen Obdach des Glases entwickeln. Es kommt mir gar kein Zweifel an dem leichten Erfolg.

Allein was ist das? Von Zeit zu Zeit rolle ich einige Zigarren auf, um mich über den Zustand in ihrem Innern zu unterrichten, und was ich dort gewahre, macht mich sehr besorgt über das Schicksal meiner Zucht. Die jungen

Larven sind weit entfernt davon, zu gedeihen; ich finde entkräftete, die abgemagert und zu einem runzligen Kügelchen zusammengeschrumpft sind, andere sind bereits tot. Vergeblich gedulde ich mich wochenlang; von Tag zu Tag vermindert sich die Anzahl lebender Larven beider Arten, und als der Juli kommt, befindet sich nichts Lebendiges mehr in meinen Gläsern. Alle sind zugrunde gegangen, und zwar an Hunger — in einem mit Nahrung gefüllten Speicher. Man erkennt dies leicht bei etwas aufmerksamer Betrachtung; die Köllchen sind in ihrem Innern fast unberührt geblieben, nur hier und da entdeckt man Schrammen, die so leicht gerigt sind, als ob die Fresswerkzeuge das Gebotene verschmäht hätten. Wahrscheinlich ist den Larven die Nahrung zu saftlos gewesen, ungenießbar infolge des Austrocknens. Wenn unter den natürlichen Verhältnissen tagsüber die Sonnenhitze auch die Blätter gleichfalls hart werden läßt, so weichen Nebel und Tau sie während der Nacht wieder auf. Die Aufbewahrung in der stets gleich trockenen Luft meiner Gläser aber hat aus den Köllchen so trockene Krusten gemacht, daß die Larven sie nicht mochten. Daher mein Mißerfolg.

Im folgenden Jahre wiederhole ich, besser unterrichtet, meinen Versuch. Die Köllchen, sage ich mir, bleiben einige Tage am Weinstock und an der Pappel hängen. Durch den in den Stiel gemachten Einschnitt ist die Zuleitung des Saftes doch nicht vollständig unterbrochen; ein ganz geringer Zufluß dauert fort, der für kurze Zeit genügt, um das Blatt einigermaßen geschmeidig zu erhalten, zumal im Mittelpunkt der Faltung, der nicht der Besonnung ausgesetzt ist. Auf diese Art hat die neugeborene Larve frische Nahrung unter den Zähnen, bis sie größer und stärker geworden ist und ihr Magen auch weniger zarte Stoffe aufzunehmen vermag. Immerhin bräunt sich das am Zweige hängende Blatt von Tag zu Tag mehr und wird zusehends trockener. Wenn es immer dort hängen bliebe und die Nacht — wie das häufig geschieht — keine Feuchtigkeit bringt, so würde es völlig der Austrocknung verfallen, und seine Gäste müßten zu Grunde gehen, wie sie es in meinen Gläsern getan haben. Früher oder später jedoch schüttelt der Wind es herunter, daß es auf die Erde fällt,



und das bedeutet für die noch lange nicht ausgewachsenen Larven die Rettung. Unter dem Gras am Fuß der Pappeln ist der Boden etwas feucht, und unter den Reben bewahrt die von dem Weinlaub überschattete Erde immer noch die Kühle von den letzten Regenschauern her. Dort im Feuchten liegen und vor der heftigen Wirkung der unmittelbaren Besonnung geschützt, erhält die Nahrung der Larven sich im Zustande genügender Weichheit.

Diesen Überlegungen entsprechend, machte ich meinen neuen Versuch, dessen Erfolg die Richtigkeit meiner Vermutungen bestätigte. Statt der erst kürzlich hergestellten grünen Wickel wählte ich gebräunte Zigarren, die nächsten zur Erde fallen müssen, weil sie bereits ältere Larven enthalten, deren Aufzucht weniger schwierig ist. Ferner bringe ich meine Ernte zwar wie früher in Glasgefäßen unter, aber auf einem Bett feuchten Sandes. Ungeachtet des Schimmels, der diesmal die aufgehäuften Zigarren überzieht, und von dem man meinen sollte, daß er alles verderben müsse, gedeihen die Larven und wachsen sich ohne Unfall aus. Die Fäulnis, die ich früher so sehr fürchtete, daß ich zu ihrer Fernhaltung die Röllchen ganz im Trockenen hielt, kommt ihnen gerade zu statten. Ich sehe sie mit vollen Kiefern an den in Zersetzung befindlichen Lappen kauen, an den übelriechenden Resten der schon fast zu Pflanzenerde gewordenen Blätter.

Jetzt wundere ich mich nicht mehr darüber, daß bei den ersten Versuchen meine Zöglinge den Hungertod fanden. Infolge einer falsch aufgefaßten Hygiene sorgte ich für den frischen Zustand ihrer Lebensmittel in einer von Schimmelsporen freien Luft, anstatt im Gegenteil die Gärung in Tätigkeit treten zu lassen, die die lederartigen Gewebe mürbe macht und ihren Geschmack erhöht. Sechs Wochen später, gegen die Mitte des Juni, sind die ältesten Wickel Ruinen, von deren Röllchenform nur noch die äußere Lage als schützende Eindeckung erhalten ist. Öffnen wir eine solche Rinne: Das Innere ist vollständig zerfallen, ein Gemenge von unformlichen Überbleibseln und schwarzen Körnchen, die feinem Jagdpulver gleichen; die äußere, zerfallende Hülle weist hier und da Löcher auf. Diese

Öffnungen bekunden, daß die Insekten bereits fortgegangen und behufs weiterer Verwandlung in die Erde hinabgestiegen sind. Ich entdeckte



Der Rebenstecher (*Byctiscus betulae* L.).

sie in der Tat in den Lagen kühlen Sandes auf dem Boden der Gefäße. Jede Larve hat sich durch den Druck ihres Rückens ein rundes Nest ausgehöhlt, in dessen engem Raum sie, in sich



zusammengekauert, sich sammelt und auf das neue Leben vorbereitet. Obwohl die Wände nur aus Sandteilchen bestehen, stürzen sie doch nicht ein. Bevor der darin eingeschlossene Wurm in den Schlummer der Transformation verfiel, hat er es für klug gehalten, seine Zelle fest zu machen. Mit einiger Sorgfalt kann ich sie absondern in Form eines Kügelchens von der Dicke einer Erbse.

Ich gewahre nun, daß das Material zementiert worden ist mittels einer gummiartigen Absonderung, die, anfangs flüssig, ringsherum genügend sich verbreitet hat, um die Sandkörner zu einer Mauer von gewisser Stärke zu verbinden. Über die Herkunft dieses farblosen und wenig ausgiebigen Erzeugnisses bin ich nicht ganz im klaren. Es kommt sicher nicht aus Drüsen, ähnlich den Spinnrüsen der Seidenraupe, denn die Larve des Rüsselkäfers besitzt nichts dergleichen. Mithin ist es eine Beisteuer des Verdauungskanal, die entweder aus der Eingangsöffnung oder aus der Ausgangsmündung hervorquillt. Aber aus welcher von beiden?

Ein anderer Rüsselkäfer gibt mir eine genügend wahrscheinliche Antwort auf diese Frage. Dies ist der *Brachycerus algirus* Fab., ein häßliches und plumpes Insekt, das ganz mit Warzen bedeckt ist, die in Klauen endigen. Er ist schwarz wie Ruß und fast immer mit Erde beschmutzt, wenn man ihn im Frühjahr findet. Daran erkennt man den Erdwühler, und in der Tat gräbt sich dieser Käfer auf der Suche nach Knoblauch, der ausschließlichen Nahrung seiner Larven, in den Boden ein. Ich habe ein Duzend von diesen Larven in einem zur Hälfte mit Sand gefüllten Glasgefäß aufgezogen. Einige von ihnen ließen sich unmittelbar hinter der gläsernen Wand nieder, so daß ich, wenn auch nur undeutlich, beobachten konnte, in welcher Weise die Dinge in der unterirdischen Zelle verlaufen. Der Körper des kleinen Baumeisters ist in einem Bogen gekrümmt, der auf Augenblicke sich enger zusammenzieht, so daß ein geschlossener Kreis daraus wird. Wie mir scheint, sammelt er dann an der Spitze seiner Kinnbacken ein klebriges Tröpfchen, das aus dem Ende seines Hinterleibes hervorquillt. Dies läßt

er in die sandige Wand seiner Zelle eindringen und beschmiert auch das Glas damit, wo die Materie wolkige, weiße und gelbliche Streifen bildet. Durch diese Ausscheidung seines Darms, die sich bei der Benutzung in hydraulischen Mörtel verwandelt, gibt die Larve dem um ihren Körper zusammengeballten Sande die Form einer hinreichend soliden Schale, um darin verbleiben zu können, bis sie völlig erwachsen ist.

Diese Methode dürfte wohl allgemein sein bei den verschiedenen Rüsselkäferarten, die als Larven, Nymphen oder ausgewachsene Käfer einen Teil des Jahres in einer Schale unter dem Erdboden zubringen. Die Blattroller, insbesondere der Rebensstecher und der Pappelsstecher, haben ohne Zweifel in ihrem Darm den für sie nötigen Vorrat von Zement. Erstmals gegen Ende August, vier Monate nach der Anfertigung der Zigarren, ziehe ich aus seiner Schale den völlig entwickelten Pappelsstecher hervor. Der Käfer besitzt bereits seinen gold- und kupferfarbenen Metallschimmer, allein wenn ich ihn nicht gestört hätte, würde er in seinem unterirdischen Kastell weitergeschlummert haben, bis im nächsten April an seinem Baume die frischen Blätter erscheinen.

In dem steinigen und stets nach Flüssigkeit verlangenden Erdreich unserer Weinberge, wo die seinen Unterhalt bildenden Wicel rasch austrocknen, entwickelt sich der Rebensstecher erst später, da er ruhen muß, bis sein Proviant wieder genügend weich geworden ist. Erst im September und Oktober erhalte ich die ersten ausgewachsenen Exemplare, in ihren prächtigen Farben Edelsteinen vergleichbar, die bis zum Frühjahr in ihrem Schmuckkästchen, der unterirdischen Schale, eingeschlossen bleiben. Um diese Zeit sind unter der Erde Nymphen und Larven reichlich vorhanden. Selbst dann haben manche Larven ihre Nötlchen noch nicht verlassen, doch werden sie, nach ihrer Größe zu urteilen, nicht mehr lange damit zögern. Bei den ersten Frösten erstarren sie alle und schieben die Fortsetzung ihrer Entwicklung hinaus, bis die schlimme Zeit vorüber ist.



Saßbinder unter den Käfern.

Wird die Kunstfertigkeit des Insekts bestimmt durch die Gestaltung der ihm zur Verfügung stehenden Werkzeuge, oder ist sie, im Gegenteil, unabhängig davon? Ist es der organische Bau, der die Instinkte regelt, oder sind vielmehr die natürlichen Anlagen von Quellen abzuleiten, die sich durch die bloßen Angaben der Anatomie nicht erklären lassen? Diese Fragen werden uns zwei Arten der Rüsselkäfer (Curculionina) beantworten: der Hasel-Dickkopfkäfer und der Asterrüsselkäfer. Gleich den eigentlichen Blattwicklern oder Blattrollern (Byctiscus), zu denen der Rebentstecher und der Pappelstecher gehören, haben sie die sinnreiche Gepflogenheit, für ihre Larven in einem dütenartig zusammengerollten Blatt ein Häuschen zu bauen, das den aus den Eiern geschlüpften Würmchen gleichzeitig als erste Nahrung dient. Sie stellen diese Wickel aber nicht, gleich den eben erwähnten, in Zigarrenform, sondern in Gestalt von kleinen Tönnchen her: wie jene die Zigarrenmacher, so sind sie die Saßbinder oder Tönnchenfabrikanten in der großen Rüsselkäferfamilie.

Der Hasel-Dickkopfkäfer (*Apoderus coryli* L.)* ist lebhaft zinnoberrot, so daß er wie ein Tropfen Pulsaderblutes auf dem dunkeln Blattgrün aussieht. Zu dieser auffallenden Tracht,

die unter den Insekten selten ist, treten nun noch andere ungewöhnliche Kennzeichen hinzu. Die Curculioniden sind alle Mikrokephalen (Kleinköpfe), allein dieser hat von dem Kopfe nur soviel übrig behalten, als unbedingt nötig ist. Der Schädel, in dem sein dürftiges Gehirn sitzt, ist ein armseliges Körnchen von glänzend schwarzer Farbe. Vorn hat er keinen eigentlichen Rüssel, sondern eine sehr kurze und breite Schnauze; nach hinten ist der Kopf halsartig verengert, als ob ihn ein Strick zusammengeschnürt hätte. Hochbeinig, spaziert der Käfer unbeholfen Schritt für Schritt auf seinem Blatt herum, in das er runde Löcher bohrt; die dort weggenommenen Stücke bilden seine Nahrung.

Die europäische Fauna weist nur drei Apoderen auf, unter denen der des Haselstrauchs der bekannteste ist. Von ihm soll nachstehend die Rede sein; ich finde ihn aber nicht in seiner legitimen Domäne, sondern auf der Erle. Die Gegend um Avignon sagt dem Haselstrauch nicht zu, weil das Klima für ihn zu heiß und trocken ist. Man findet ihn vereinzelt auf den hohen Rücken des Mont Ventoux, in der Ebene kommt er außerhalb der Gärten gar nicht vor; infolgedessen ist auch jener Käfer, der sich vorzugsweise von feinen Blättern nährt, bei uns außerordentlich selten. Seit drei Frühjahren beobachte ich den roten Apoderus und sein Werk auf einer Erle. Nur ein einziger Baum, und zwar immer der gleiche in dem Buschwerk am Ufer des Huguesflusses, liefert ihn mir, während er sich auf allen anderen Erlen ringsum, auch auf den nur wenige Schritte entfernt stehenden, nicht findet. Es handelt sich um eine kleine Zufallsansiedlung, die zweifellos der Bergstrom dort hin geführt hat. Den größten Teil des Jahres hindurch ist sein Bett eine weite Fläche, bedeckt

*) Auch in ganz Deutschland, sowie nördlicher in Schweden, kommt der Hasel-Dickkopfkäfer sehr häufig vor. Bei uns erscheint er meist gegen Mitte Mai; man findet ihn vorwiegend auf Haselnußgesträuch, jedoch auch auf niederem Eichengebüsch, auf Erlen, Buchen und Hainbuchen, wo diese Gewächse in Buschform vorkommen. Er wird 6,5 bis 7 mm lang; Halschild und Flügeldecken sind rot, letztere grob punktiert gestreift, der übrige Körper schwarz; Beine entweder ganz rötlichgelb oder nur die Schenkelmitte rot, das übrige schwarz. Ann. d. überf.



mit Geröll, zwischen dem sich ein schmaler Wasserfaden dahinschlängelt. Wenn aber die Schneeschmelze eintritt und anhaltende Regengüsse niedergehen, braust plötzlich ein gewaltiger Strom dahin, der über die Ufer tritt und dort nachher allerlei zurückläßt, was er aus dem Bergen in die Ebene hinabgeführt hat. Dort sprossen dann aus angeschwemmten Samen Pflanzen hervor, die höheren Regionen entstammen; ein Teil geht nach dem Sommer wieder zugrunde, während andere sich dem Klima anpassen und dauernd gedeihen. Auch fremde Gäste aus dem Tierreich findet man im Ufergebiet, beispielsweise die sonst bei uns nicht heimische Weinbergschnecke (*Helix pomatia* L.), die, von den Wogen fortgetragen, in ihrem hermetisch durch einen Deckel verschlossenen Kalkhäuschen die weite Reise wohlgehalten zurücklegt.

So ist auch der Apoderus bei uns ein schiffbrüchiger Fremdling aus höher gelegenen Gegenden, die reich an Haselsträuchern sind. Ihn hat der Strom in einem Schiffchen hergetragen: in dem allseitig verschlossenen Blattröllchen, worin die Larve zur Welt kommt. Auf der Stelle, wo es gelandet ist, hat das Insekt um die Zeit der Sommer Sonnenwende sein Häuschen durchbohrt und sich, da es sein Lieblingsgesträuch nicht vorfand, auf der Erle niedergelassen. Während der drei Jahre meiner Beobachtung ist es demselben Baume treu geblieben und hat dort ein neues Geschlecht begründet; wahrscheinlich ist übrigens die Niederlassung schon viel älter.

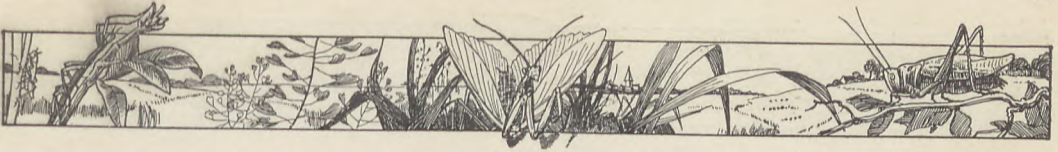
Die Geschichte dieses Fremdlings interessiert mich. Für ihn sind die ursprünglichen Lebensbedingungen: Klima und Nahrung völlig verändert. Seine Vorfahren lebten unter einem gemäßigten Himmel und nährten sich von Rußblättern; sie verarbeiten zu einem Zylinder ein Blatt, das ihnen durch die ständige Benutzung der vergangenen Generationen durchaus vertraut war. Der aus der Heimat entführte Käfer dagegen lebt unter einem heißen Himmel; er verzehrt Erleblätter, deren Geschmack und nährenden Eigenschaften von denen des Familienmahls verschieden sein müssen; er bearbeitet ein unbekanntes Stück, das allerdings dem hergebrachten an Form und Umfang nahe kommt. Und trotz alledem haben diese Unterschiede im Klima und

in der Nahrung wie in dem Arbeitsmaterial nicht die geringste Veränderung in seinen Lebensgewohnheiten, in seiner Organisation und in seiner Arbeitsmethode bewirkt. Dies alles behält das Insekt unabänderlich bei, wenn es sich jenen Unterschieden anzupassen vermag; wenn es das nicht kann, geht es zugrunde.

Genau so, wie der Apoderus auf der Erle zu Werke geht, verfährt er auch auf dem Haselstrauch. Er kennt nicht die Methode des Rhynchites, der, um das Blatt, das er aufrollen will, schlaff und weich zu machen, dicht vor dem Stengelansatz tief hineinschleicht. Vielmehr schneidet das Weibchen des Hasel-Dickkopfkäfers mit seinen Kiefern, die an der Spitze der kurzen Rüsselschnauze sitzen, in einiger Entfernung vom Stiel quer in das Blatt hinein: durch die erste Hälfte und die Mittelrippe noch etwas weiter in die zweite Blatthälfte. Unversehrt bleibt also nur der jenseitige Rand, an dem der abgetrennte Felsen herunterhängt. Diesen klappt der Käfer um, so daß die Mittelrippe in der Längsachse liegt und die obere Blattseite nach innen kommt. Von der Spitze anfangend, wird nunmehr das eingeschlagene Blattstück in Form eines Zylinders aufgerollt, und dieser schließlich unten und oben verschlossen, indem an den betreffenden Stellen die Spitze des Blattes und seines Abschnitts umgeschlagen und eingebogen wird.

Das zierliche Tönnchen hängt nun senkrecht herab und pendelt im leisesten Windhauch hin und her. Als Reisen dient ihm die Mittelrippe, die am oberen Ende hervorsteht. Zwischen zwei übereinander gelegten Blatteilen, ungefähr in der Mitte des Röllchens, sitzt das bernsteingelbe Ei,*) welches das Weibchen während der Arbeit gelegt hat. Die wenigen Tönnchen, die mir zur Verfügung standen, ermöglichten mir keine eingehenderen Beobachtungen über die Entwicklung der Larven aus den Eiern; interessanter war für mich die Wahrnehmung, daß diese, nachdem sie ausgewachsen, sich nicht, wie die der anderen Arten, in die Erde hinein verfügen, um sich darin zu verpuppen. Die Larve bleibt in ihrem Tönnchen, das der Wind bald ablöst,

*) Prof. Dr. Taschenberg fand bisweilen auch zwei, sogar drei Eier darin. Anm. d. Übers.



so daß es zu Boden fällt, zwischen die dort liegenden Blätter. Unter der schon halb vermoderten Blatthülle würde bei ungünstiger Witterung die Larve dort wenig geschützt sein; sie beeilt sich daher mit ihrer Entwicklung und zieht schleunigst ihr rotes Köckchen an. Gegen den Anfang des Sommers verläßt das Tierchen sein hausförmig gewordenes Tönnchen und sucht besseren Schutz unter den etwas emporgehobenen alten Rinden.

Der Asterrüsselkäfer (*Attelabus nitens* Scop.) ist nicht minder erfahren in der Kunst, aus einem Blatt ein Fäßchen herzustellen. Er wird 4 bis 6 mm lang; wie beim Dickkopfkäfer sind Halschild, Flügeldecken und gewöhnlich auch die Fühlerwurzel leuchtend rot, der übrige Körper ist tiefschwarz. Der kurze Rüssel verbreitert sich zur Schnauze. Damit hören aber auch die Ähnlichkeiten auf: der *Apoderus* ist mehr gestreckt und hat schlanke Glieder, der *Attelabus* hingegen zeigt sich uns gedrungen, mit halbkugelter Oberfläche. Um so mehr überraschen seine Leistungen, die man einem so ungewandt scheinenden Arbeiter gar nicht zutraut. Und es ist noch dazu gar kein sonderlich gefügiges Material, das er bearbeitet: er rollt die Blätter der immergrünen Eiche, die allerdings, solange sie noch jung, nicht allzu starr sind. Immerhin haben diese Blätter etwas Lederartiges, wellen nicht leicht und widerstehen dem Biegen. Von den vier Blattwicklern, die ich kenne, hat der kleinste, der *Attelabus*, das undankbarste Los: er, der anscheinend so linksche Zwerger, weiß trotzdem durch seine Geduld unter ihnen die zierlichste Wohnung herzustellen. Er arbeitet auch auf unserer gewöhnlichen Eiche, der Stieleiche, deren Blätter größer und tiefer eingekerbt sind als die der immergrünen. Wenn sie im Frühjahr sich entfalten, so wählt er solche von mittlerem Umfang und mäßiger Festigkeit; behagt ihm die Stelle, dann sieht man nachher fünf oder sechs Tönnchen an demselben Zweige baumeln (s. Abb.).

Ob aber das Insekt sich auf einer Stiele oder einer Steineiche*) niederläßt, immer be-

ginnt das Weibchen seine Arbeit damit, daß es in einiger Entfernung von dem Stielansatz das Blatt rechts und links von der Mittelrippe



Der Asterrüsselkäfer (*Attelabus nitens* Scop.).

*) Bei uns ist der Asterrüsselkäfer von Mai bis Juli auf niederem Eichengebüsch nicht selten.

Ann. d. überf.

quer durchschneidet, wobei es aber die Rippe selbst, die den starken Halt bilden muß, sorgfältig schon. Weiterhin erscheint dann wieder die Methode des Hasel-Dickkopfkäfers: das durch



den doppelten Quereinschnitt handlicher gewordenen Blatt wird der Länge nach gefaltet, so daß seine Oberseite nach innen kommt. Alle diese Blattroller, Zigarrenwickler und Tonnenmacher wissen, wie man die Elastizität eines Blattes entweder durch Hineinstecken oder durch Einschneiden bezwingt; alle kennen den Grundsatz der Statik, wonach die Wölbung des gebogenen Teiles der Sitz der größten Federkraft ist.

In jedes Tönnchen legt das Weibchen nur ein einziges Ei hinein; die beim Rollen zuletzt übrigbleibenden Zacken des Blatttrandes werden befestigt, indem das Insekt geduldig seine Schnauze so lange daraufpreßt, bis sie haften bleiben, die obere und untere Öffnung des Zylinders hierauf durch Einschlagen der Ränder geschlossen. Dann ist das etwa einen Zentimeter lange, zierliche Tönnchen fertig, das trotz seiner Kleinheit nicht der Festigkeit entbehrt. Mitunter finde ich den Käfer unbeweglich auf seinem Fäßchen sitzend, indem er die Schnauze gegen die Dauben des Stüldes drückt. Was macht er da? Er schläft in der Sonne, während er darauf wartet, daß die letzte Falte seines Werkes unter verlängerter Pressung die nötige Standfestigkeit bekommt. Wenn ich ihn aus zu großer Nähe betrachten will, zieht er sofort seine Beine unter dem Bauch zusammen und läßt sich auf den Boden fallen.

Um ihn besser beobachten zu können, versuche ich ihn daheim weiter zu züchten. Der Afterrüßelfäßer fügt sich ganz gut darein; er arbeitet unter meinen Drahtglocken eben so eifrig wie auf seiner Eiche. Trotzdem aber muß ich die Hoffnung aufgeben, ihm bei allen Einzelheiten des Blattwickelns zusehen zu können, denn es zeigt sich jetzt, daß er ausschließlich bei Nacht arbeitet. Den Grund dafür suche ich darin, daß das Blatt der Eiche, zumal das der immergrünen, dem Aufrollen viel mehr Widerstand entgegensetzt als das der Erle, der Pappel und der Weinrebe. Wenn der Käfer nun bei Tage, unter den sengenden Sonnenstrahlen, arbeitete, so würden die aus der geringen Schmiegsamkeit des Blattes sich ergebenden Schwierigkeiten noch durch das Beginnen des Austrocknens vermehrt werden. In der Frische der Nacht und unter

der Einwirkung des Taues dagegen bleibt das Blatt biegsam und fügt sich den Anstrengungen des Wickers, der sein Tönnchen fertig hat, wenn die Sonne kommt und mit ihren Feuerstrahlen das noch frische Werk in seiner Form stabil macht.

Wie verschieden jene vier blattrollenden Insekten auch untereinander sind, so lehren sie uns doch alle, daß die Geschicklichkeit nicht von ihrer organischen Struktur abhängt und daß das Werkzeug nicht über die Art der Arbeit entscheidet. Ob mit einem Rüssel oder einer Schnauze ausgerüstet, ob hochbeinig oder kurztrabend, schlank oder gedrungen, Bohrer oder Schneider — alle vier erreichen dasselbe: das Nöckchen als Wohnung und Speisekammer der Nachkommenchaft. Sie sagen uns: der Instinkt hat seinen Ursprung anderswo als in dem Organ. Er reicht höher hinauf: er ist eingeschrieben in das uranfängliche Gesetzbuch des Lebens. Weit entfernt, dem Werkzeug unterworfen zu sein, ist er es vielmehr, der es beherrscht, indem er es nach Bedarf mit gleicher Geschicklichkeit bald für diese und bald für jene Arbeit benützt.

Damit sind die Enthüllungen des kleinen Fäßbinders aber noch nicht zu ende. Durch meine häufigen Beobachtungen weiß ich, wie schwierig er bezüglich der Beschaffenheit seiner Nahrung ist. Vertrocknete Blätter nimmt er durchaus nicht an, lieber geht er vor Entkräftung zugrunde. Er will sie zart, durch und durch saftig, durch beginnende Fäulnis mürbe gemacht und sogar durch etwas Schimmel gewürzt. Ich richte sie ihm seinem Geschmack entsprechend zu, indem ich sie in einem Glasbehälter auf einem Bett von feuchtem Sand halte. So behandelt, wird das im Juni aus dem Ei geschlüpfte Würmchen schnell groß. Nach zwei Monaten hat es sich in eine schöne, orangengelbe Larve mit lebhaften Bewegungen verwandelt. *) Bemerkenswert ist ihre schlanke Form, die von der gewöhnlichen Fettigkeit der Rüßelkäferlarven auffallend abweicht.

*) Unsere heimische Larve ist nach Taschenberg in allen ihren Gliedern querrunzelig, sehr schwach behaart. Der Kopf sitzt tief im ersten großen, auf dem quer viereckigen Rücken glatten Leibesgliede, und die Körperfarbe ist nicht dottergelb, sondern schmutzig-weiß.



Nach einem sogar für Südfrankreich ungewöhnlich heißen und trockenen Sommer (1895) ist jetzt das Ende des September herangekommen, und noch immer wollen die verlängerten Hundstage kein Ende nehmen. Wie verhält sich nun der Attelabus in der Natur solchen für ihn äußerst ungünstigen Verhältnissen gegenüber? Bei mir daheim, wo er seine Lebensmittel aufgeweicht erhält, gebeißt er natürlich; was aber fängt der Ärmste am Fuß seiner Eiche an, unter dem Buschwerk, dessen Blätter zusammenschrumpfen wie auf einem Ofen geröstet, und auf dem ausgeglühten Boden? Wir wollen uns darüber unterrichten, was unter solchen Umständen aus ihm wird.

Unter dem Eichengebüsch, auf dem er im Juni arbeitete, finde ich zwischen welken Blättern auf dem Boden ein Duzend seiner kleinen Tönnchen. Sie haben ihre grüne Farbe beibehalten, so plötzlich hat sich der Austrocknungsprozeß vollzogen, allein sowie man sie zwischen den Fingern drückt, krachen sie und zerfallen in Staub.

Ich öffne ein Tönnchen. Mitten darin sitzt das Würmchen, ganz annehmbar aussehend, aber wie winzig! Kaum ist es über die Größe hinausgebiegen, die es beim Schlüpfen aus dem Ei hatte. Lebte er oder ist er tot, der kleine gelbe Kerl? Der Unbeweglichkeit nach zu urteilen, ist er tot, allein die unverwelkte Färbung deutet auf Leben hin. Ich zerbreche ein zweites, ein drittes Fäßchen und finde inmitten eines jeden ein gelbes Würmchen, unbeweglich und so klein wie sonst die neugeborenen. Damit lassen wir es genug sein; den Rest der gesammelten Köllchen wollen wir für einen Versuch aufheben, der mir in den Sinn kommt.

Sind die Larven in der Tat eingegangen, wie ihre mumienhafte Unbeweglichkeit vermuten läßt? Nein, denn wenn ich sie mit einer Nadelspitze kitzle, so regen sie sich alsbald. Ihr Zustand ist ein Stillstehen in ihrer Entwicklung. In ihrem frischgerollten Behälter, der, solange er am Baume hing, immer noch etwas Saft empfing, fanden sie die für ihren ersten Fortschritt nötige Nahrung; dann fiel das Tönnchen zu Boden, wo es ungeheuer schnell vertrocknete. So harten Proviant verschmähen, hat der Wurm von jenem Augenblick an zu essen und zu wachsen

aufgehört. Wer schläft, der ist auch, denkt er und wartet in seiner Erstarrung ab, bis Regen kommt, der ihm seinen Brotleib wieder aufweicht.

Diesen Regen, nach dem Menschen und Tiere im ganzen Land seit vier Monaten seufzen, vermag ich ihm zu verschaffen, wenigstens in dem Umfang, wie ein Rüsselkäfer ihn braucht. Ich lasse die mir noch übrig gebliebenen Tönnchen auf einem Wasserbecken schwimmen, und nachdem sie genügend von der Feuchtigkeit durchtränkt sind, gebe ich sie in eine Glasröhre, deren beide Enden dann mit einem nassen Wattepfropf verschlossen werden, der die Luft darin feucht erhält. Das Ergebnis meiner Künste verdient Erwähnung. Die Tierchen erwachen aus ihrem Schlaf, sie verzehren das Innere der wieder aufgeweichten Kruste und holen die versäumte Zeit so rasch ein, daß sie nach wenigen Wochen die Größe der Larven in meinen zur Hälfte mit feuchter Erde gefüllten Glasgefäßen aufweisen, die keinerlei Hemmung in ihrer Entwicklung durchgemacht haben.

Eine derartige Fähigkeit, das Leben lange Monate hindurch auszusetzen, während die Nahrungsmittel nicht die verlangte Weichheit besitzen, findet man bei den übrigen Blattwicklern nicht. Ende August, drei Monate nach dem Ausschlüpfen der Larven, ist in den von Rebentechern gefertigten Wickeln aus Weinlaub, die ganz im Trockenen blieben, nichts mehr am Leben. Noch schneller gehen die Larven in den verdorrten Zigarren des Pappelstechers zugrunde. Was die aus Erlenlaub gefertigten Zylinder betrifft, so verfügte ich über keine genügende Anzahl, um die Ausdauer ihrer Gäste festzustellen. Von den vier Blattrollern wird der Ästerrüsselkäfer am meisten durch die Trockenheit gefährdet. Sein Tönnchen fällt auf einen mit Ausnahme der Regenzeit sehr dürren Boden, zudem wird es wegen seiner Winzigkeit von dem ersten Sonnenstrahl bis ins Innerste hinein ausgetrocknet.

Wohl ist auch unser Weinland ähnlich trocken; aber unter den Reben gibt es doch Schatten, und die umfangreichere Zigarre des Rebentechers (siehe die Abbildung Seite 65) ist dick genug, um in ihrem zentralen Teil ein wenig von der für die Larve uner-



läßlichen Frische zu bewahren, was in dem kleinen Tönnchen des Asterrüßelkäfers nicht möglich ist. Und dennoch vermag der Rebenstecher mit diesem hinsichtlich der Dauer der Enthaltbarkeit keinen Vergleich auszuhalten. Noch weniger würde dies der Pappelsecher können, für den übrigens meist die Gefahr der Trockenheit trotz der Winzigkeit seiner Wickel dadurch ferngehalten wird, daß diese nach dem Niederfallen an Grabenrändern, wo gewöhnlich Pappeln stehen, auf feuchten Grund zu liegen kommen. Der Hasel-Dickkopfkäfer, den wir auf der Erle an der Arbeit sahen, ist noch weniger in Gefahr: am Fuße seines Baumes, der die Wasserläufe liebt, findet er genügende Feuchtigkeit für den guten Zustand des nährenden Zylinders. Wenn er freilich auf Haselnußsträuchern seine Röllchen anfertigt, so weiß ich nicht, welche Umstände ihn aus der Verlegenheit ziehen.

In den Zeitungen wurde kürzlich viel Aufhebens gemacht von den mit dem Magen vollbrachten Heldentaten gewisser armer Teufel, die,

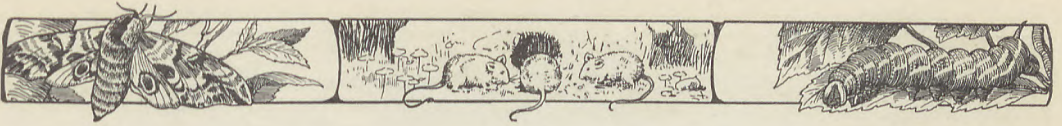
um ihr Brod zu gewinnen, 30 und 40 Tage lang fasteten. Die Larve des Asterrüßelkäfers leistet aber noch viel mehr, ohne von den Tagesblättern gerühmt zu werden. Ein winziges Tierchen, ein kaum geborenes Würmchen, genießt einige Wissen und ist dann, wenn es seinen Proviant zu trocken findet, vier Monate und noch länger gar nichts mehr. Und dies ist nicht etwa die Wirkung einer krankhaften Mattigkeit; das Tier fastet in dem vollen Heißhunger des Wachstums, während einer Periode, da der Magen mehr als je nach reichlicher Nahrung verlangt. Vollständig vertrocknete Käbertierchen, die lange Zeit ohne alle Lebensäußerung dalagen, wirbeln in einem Wassertropfen, in den man sie setzt, sofort wieder herum. Die Larve des Attelabus, die vier bis fünf Monate hindurch an der Pforte des Todes stand, belebt sich wieder und frist gierig, sobald ich ihre Nahrung aufweiche. Was ist das nun für ein Leben, das solcher Unterbrechungen fähig ist?

Neze und Nester der Kreuzspinnen.

Die Spinnentiere oder Arachniden (Arachnoidea) bilden den Übergang von den Krebsen zu den Insekten. Sie stellen eine Klasse der Gliederfüßer dar, zu der außer zahlreichen weniger bekannten Formen: Skorpione, Spinnen und Milben gehören. Ihre wichtigste Ordnung sind die über alle Erdrteile verbreiteten Web- oder echten Spinnen (Araneina) mit etwa 2500 Arten, worunter etwa 500 deutsche. Ihre Nahrung bilden ausschließlich kleinere Tiere, insbesondere Insekten; die umherschweifenden, springenden oder laufenden Lauf- oder Jagdspinnen (zu denen die Tarantel gehört) erhaschen ihre Beute in der Bewegung, wie ihr Name anzeigt, und weben daher niemals. Alle übrigen Spinnen dagegen sind Meister in dieser Kunst, und zwar verfärbt jede Familie nach einem besonderen Plan, der unabänderlich festgehalten wird. Nach der Art ihres Netzes hat man ihnen verschiedene Namen beigelegt, wie Radspinnen, Nests, Sack-, Röhrenspinnen usw.

Die Familie der Radspinnen (Orbitalariae) hat, wie die überwiegende Mehrzahl aller Spinnen, 8 Augen und einen kugelförmigen Hinterleib (der beim Männchen

stets viel kleiner ist als beim Weibchen) mit 6 Spinnwarzen. Sie webt senkrechte, radförmige Fangnetze aus strahlenförmig von einem Mittelpunkt ausgehenden trockenen Fäden, die wiederum durch konzentrisch um den Mittelpunkt laufende, feine, klebrige Fäden verbunden sind. Unter allen Radwebern fertigen die kunstvollsten Netze die Kreuzspinnen an, deren zahlreiche Arten (in Deutschland etwa 20) außer an der eigentümlichen Stellung ihrer Augen (4 in der Mitte, meist quadratisch angeordnet, je 2 auf beiden Seiten) an dem breiten, etwas niedergedrückten, oben häufig hell gezeichneten Hinterleib leicht erkennbar sind. Die bekannteste und zugleich die größte unter den einheimischen Arten ist unsere gemeine Kreuzspinne (*Aranea-Epeira diademata* Cl.), deren Benennung die sich kreuzenden weißen Flecken auf dem gelblich-braunen Hinterleibe veranlaßt haben. Das Männchen ist 11, das Weibchen 15–18 mm lang; die Räder ihrer Netze halten 31 cm und mehr im Durchmesser. Allen Spinnen dient das Gewebe übrigens nicht nur zum Fang der Beute, sondern auch als Fortbewegungsmittel, indem sie sich an Fäden herablassen und empor-



steigen. Noch andere, sehr kleine Arten lassen sich an ihnen im Herbst und Frühjahr durch die Luft davontragen.

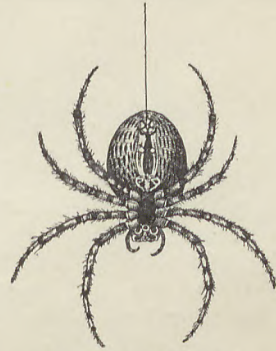
Den Spinnstoff erzeugen die zwischen den Eingeweiden gelegenen Spinndrüsen, die eine an der Luft sogleich zu einem zähen Faden erhärtende Flüssigkeit absondern. Sie tritt durch Muskeldruck aus dem am Ende des Hinterleibes gelegenen Spinnwarzen hervor, die, paarweis angeordnet, aus einem unteren behaarten Teil und einer etwas gewölbten Oberfläche bestehen. Diese ist bürstenartig mit einer Masse von eigenartig gestalteten Spigen besetzt: den Spinnbörsten oder -röhren, die die Ausgänge der Spinndrüsen bilden. Von diesen feinen Röhren vermag die Spinne je nach Art des Fadens, den sie bereiten will, mehrere zugleich oder nur einzelne in Tätigkeit treten zu lassen; die — wie schon gesagt — an der Luft sofort erhärtenden Fäden werden dann mit Hilfe der Fußklauen zu den mannigfaltigsten Gespinnen verwebt. Ihre Herstellung erfordert natürlich einen gewaltigen Säfteverbrauch, wodurch sich wohl der starke Durst der Spinnen erklärt, die alle gern Wasser trinken. Bei guter Kost fließt der Spinnstoff reichlich, andernfalls nur mager, so daß die Spinne damit um so mehr haushalten muß, als sie den einmal verausgabten Faden nicht wieder in den Leib zurückziehen kann. Es sieht freilich wohl so aus, wenn sie an einem Faden emporklettern und dieser dabei scheinbar immer kürzer wird; in Wirklichkeit wickelt sie ihn nur auf und nimmt ihn an den Beinen mit fort.

Wenn die Kreuzspinne ein Netz anlegen will, z. B. zwischen zwei Baumstämmen, so verbindet sie diese zuerst durch einen wagerechten Faden, indem sie ihn entweder am ersten Stamm festklebt und dann zu dem zweiten bringt, dort straff spannt und gleichfalls anhebt, oder aber, falls ihr der direkte Übergang versperrt ist, den Faden im Luftzuge frei flattern läßt, bis er drüben an der rauhen Rinde haftet. Oft läßt sie sich auch, um einen entfernten Gegenstand zu erreichen, an einem Faden frei herabhängen und verlegt diesen solange in Schwingungen, bis sie das Ziel mit den Füßen erreicht hat. Ist dieses „Laufseil“ glücklich gespannt, dann bildet sie den äußeren Rahmen des Netzes in Gestalt eines unregelmäßigen Vierecks. Hierauf zieht sie, nach Taschenbergs anschaulicher Schilderung im 9. Band von Brehms „Tierleben“, indem sie an ihm hinkläuft und den Faden abhakt, „einen Durchmesser, begibt sich nach dessen Mitte und zieht, immer wieder dahin zurückkehrend, die Strahlen nach allen Seiten, den letzten als Weg für die Anlage des nächsten benutzend. Die Verbindung aller durch Kreise bleibt nun als leichteste Arbeit noch übrig. Uebermals vom Mittelpunkt ausgehend, fertigt sie unter kreisförmigen Umläufen einen Faden, legt ihn mit den Rämmen ihrer Hinterfüße zurecht, klebt ihn an einen Strahl nach dem andern an, bis sie den weitesten und letzten Umgang gehalten hat. Das Mittelfeld enthält ungefähr in einer Ausdehnung desjenigen Raumes, den die Spinne mit ausgestreckten Beinen einnehmen kann, trockene Seidenfäden von

gleicher Beschaffenheit mit den bisher verwendeten, weiterhin aber nehmen sie einen anderen Charakter an, indem sie nämlich durch ungemein feine und zahlreiche Knötchen, welche ihnen anhängen, klebrig werden, damit die anfliegenden Kerfe mit Beinen und Flügeln leichter hängen bleiben, wie der Vogel an der ausgelegten Leinrute.“ Nach einer annähernden Berechnung enthält ein Netz von 36–39 cm Durchmesser etwa 120 000 solcher klebrig bleibenden Tröpfchen. Außerst gewandt bewegt sich die Spinne auf den radialen Fäden über das Netz dahin und zwar, ohne sich selber jemals in dem Gespinnst zu verstricken, weil sie stets nur mit den fannartigen Fußklauen auftritt.

Nach diesen allgemeinen Vorbemerkungen lassen wir nun die anziehenden Beobachtungen des Altmeisters J. H. Fabre über das Verhalten der Kreuzspinne im Netz und beim Bau ihres Nestes folgen:

Unter den Araneiden unseres französischen Südens ist ihrem stattlichen Aussehen wie ihrer Färbung nach die gebänderte Kreuzspinne (*Aranea = Argiope brunnichi* Scop.) weitans die schönste. Auf ihrem dicken Hinterleib, der ein mäch-



Kreuzspinne (Bauchseite).

tiges Lager von Seide beinahe in der Größe einer Haselnuß darstellt, wechseln gelbe, silberfarbige und schwarze Streifen ab. Von dem Kopfbruststück ausgehend, dehnen sich, fahl und braun geringelt, vier Beinpaare langhin aus. Wenn sie nur die nötigen Stützpunkte findet, spannt sie ihr Netz überall aus, wo der Grashüpfer springt, der Schmetterling gaukelt, die Fliege schwebt oder die Libelle tanzt. Gewöhnlich webt sie ihre Fäden quer über ein Bächlein von einem Ufer zum andern, zwischen den Binsen, wo sie auf besonders reiche Beute rechnen darf; nicht so häufig im Gebüsch immergrüner Eichen und auf den mit



magerem Graswerk bewachsenen Hängen, die die Grashüpfer lieben.

Unbeweglich sitzt die Kreuzspinne im Mittelpunkt ihres Netzes, die 8 Beine ausgestreckt, um in allen Richtungen jede Erschütterung des Gewebes sofort wahrzunehmen; so erwartet sie nun, was der Zufall ihr beschert. Besonders häufig geraten Heuschrecken in ihre Schlingen, deren

linken Schulter zusammengefalteten Netz aus Seilwerk. Wenn die Bestie sich auf ihn stürzte, entfaltete er mit einer plötzlichen Bewegung seiner Rechten das Netz, wie es die Fischer mit dem Wurfarn machen; er bedeckte das Tier damit und verstrickte es in den Maschen, um ihm dann durch einen Stoß mit dem Dreizaß in der Linken den Garaus zu machen. In ähnlicher Weise ver-



Gemeine Kreuzspinne (*Epeira diademata* Cl.).

Stärke doch eigentlich der Spinne Respekt einflößen müßte; man sollte meinen, sie würden durch Ausschneiden ihrer mit Krallen versehenen Beine das Netz zerreißen und sich davonmachen. Doch nichts dergleichen geschieht: wenn die Heuschrecke nicht gleich durch die erste Anstrengung loskommt, ist sie verloren. Der Beute den Rücken zugekehrt, legt die *Epeira* gleichzeitig ihre 6 Spinnwarzen, die wie eine Brause durchlöchert sind, in Tätigkeit. Die seidenartigen Fäden werden von den Hinterbeinen, die länger als die andern sind und sich in einem weiten Bogen ausspannen, entfaltet. Durch diese Art der Behandlung bringt die Spinne ein schimmerndes Tuch, einen wolfigen Fächer hervor, worin die ursprünglichen Fäden fast unabhängig voneinander bleiben. Durch abwechselnde rasche Bewegungen spannen die beiden Hinterfüße dieses Leichentuch immer weiter aus, indem sie zugleich die Beute hin und her drehen, um sie auf allen Seiten einzuwickeln.

Bei den antiken Gladiatorenspielen erschien der Retiarius, der gegen eine wilde Bestie zu kämpfen hatte, in der Arena mit einem auf der

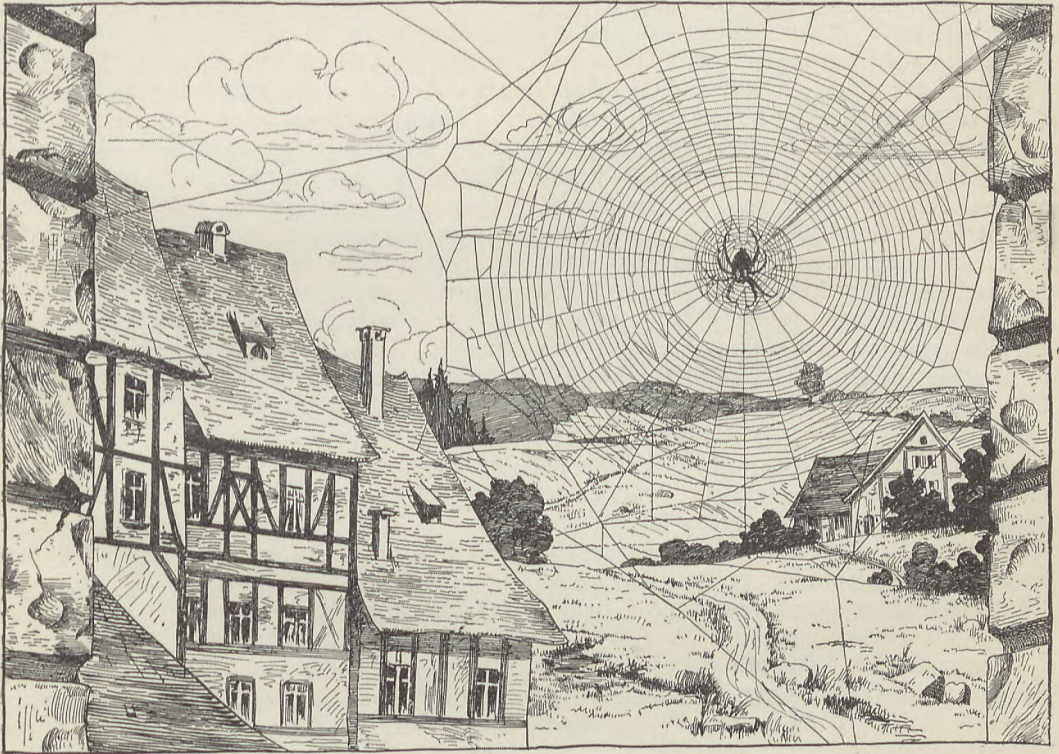
fährt die Kreuzspinne, doch hat sie den Vorteil, ihre Fesselungen wiederholen zu können. Wenn die erste nicht genügt, so läßt sie alsbald eine zweite folgen, und so nach Bedarf noch mehrere, bis ihr ganzer Seidenvorrat erschöpft ist. Wenn sich unter dem weißen Leichentuch nichts mehr regt, dann erst nähert sich die Spinne der gefesselten Beute. Sie hat noch Besseres als den Dreizaß des Tierkämpfers; sie hat ihre giftigen Kieferklauen.*) Zu wiederholten Malen beißt sie leicht in die Heuschrecke hinein, dann zieht sie sich zurück und überläßt den Patienten sich selber, der nun immer schwächer wird, bis er ganz starr daliegt. Bald kehrt sie zu der unbeweglichen Beute zurück, um sie auszufangen, wobei sie den Angriffspunkt wiederholt ändert. Endlich wird der bis zum letzten Tropfen geschrópfte Überrest, nachdem der verbindende Faden zerrissen ist, aus dem Netz geworfen, in dessen Mitte die Spinne nun wieder ihren Beobachtungsposten einnimmt.

*) Für den Menschen ist der Biß der Kreuzspinne übrigens keineswegs giftig, wie irrtümlicherweise wohl angenommen wird; er ruft höchstens Jucken hervor.
Ann. d. überf.



Es ist jedoch kein Kadaver, den die *Epeira* ausfaugt, sondern ein bloß betäubter Körper. Wenn ich die Heuschrecke, unmittelbar nachdem sie gebissen wurde, herausziehe und die seidene Hülle von ihr abstreife, so erlangt sie bald ihre Vollkraft zurück, als ob nichts geschehen wäre. Die Spinne tötet also nicht ihre Gefangenen, bevor sie ihnen den Saft ausfaugt, sondern sie begnügt sich damit, sie zu betäuben und unbe-

werfer. Die Nasenschrecke (*Tryxalis nasuta* L.) mit den langen Stelzbeinen und die aschgraue Heuschrecke, der größte unserer Arbidier, werden ohne Zögern angenommen und, kaum betäubt, ausgefogen. Diese Riesen, die mit ihrem ungestümen Aufschwung das Netz durchlöchern und quer hindurchfahren können, werden sich wohl nur selten darin fangen lassen. Ich bin es, der sie auf das Gewebe legt, den Nest besorgt dann die Spinne.



Das Netz der gemeinen Kreuzspinne (*Epeira diademata* Cl.).

weglich zu machen. Vielleicht wird dadurch das Spiel ihrer Saugpumpe erleichtert, indem die Säfte, die sich in einem lebenden Wesen noch bewegen, leichter in ihrem Saugrohr emporsteigen, als in einem toten Körper, worin sie stagnieren. Die bluttrinkende Kreuzspinne vermindert also die Giftigkeit ihres Bisses, und zwar tut sie das sogar ganz riesenhaften Beutestücken gegenüber, so sicher ist sie ihrer Kunst als Netz-

Indem sie massenhaft ihre seidigen Fäden ausfendet, wickelt sie sie ein und saugt sie nach ihrem Belieben aus. Mittels stärkerer Inanspruchnahme der Spinnorgane wird eine Beute von so ungeheurer Größe ebenso gebändigt wie das gewöhnliche Wild. Eine Seidenkreuzspinne (*Aranea sericea*, Oliv.) wurde sogar mit einer von mir in ihr Netz gesetzten Gottesanbeterin (*Mantis religiosa* L.) fertig, die doch mit den Stacheln ihrer



Jangarme der Spinne leicht den Bauch hätte aufschlitzen können.

Noch mehr als in ihrer Geschicklichkeit bei der Jagd tritt die hohe Veranlagung der Kreuzspinnen in ihrer mütterlichen Betriebsamkeit zutage. Der Seidenbeutel, das Nest, in dem die gebänderte Kreuzspinne ihre Jungen unterbringt, ist ein viel größeres Wunderwerk als das Vogelnest. Der Form nach ist es ein umgekehrter Luftballon, dem Umfange nach kommt es beinahe einem Taubenei gleich. Nach oben hin verengert es sich wie der Hals einer Birne, und von den Spitzen des gezahnten Randes gehen Fäden aus, mit denen es an Zweigen oder Gräsern befestigt ist. Das zierliche Gerüst hängt senkrecht herunter und erhält gleichfalls durch einige Fäden die nötige Standfestigkeit. Ein Deckel aus seidenartigem Filz verschließt die obere Öffnung, überall sonst ist die Hülle wie aus einem Stück weißer, dicker und dichter Seide gewebt, die schwer zu zerreißen ist und keine Feuchtigkeit durchläßt. Spindelförmige und unregelmäßig verzweigte Streifen brauner und schwarzer Seide verzieren in dem oberen Teile das Äußere des Ballons. Die Bestimmung dieses Gewebes liegt klar zutage: es bildet eine wasserdichte Umhüllung, die weder Tau noch Regen zu durchdringen vermag. Außerdem muß der allen Unbilden der Witterung, zwischen abgestorbenen Gräsern und Kräutern in der Nähe des Bodens preisgegebene Beutel der Kreuzspinne seinen Inhalt gegen die Winterkälte schützen, und es wird sich sogleich zeigen, wodurch dies geschieht.

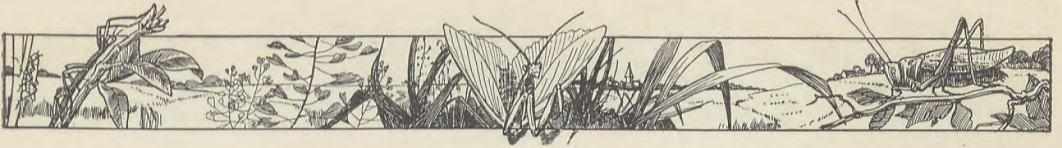
Wenn wir die Hülle mit einer Schere aufschneiden, so finden wir unten eine dicke Lage von rotgelber Seide, diesmal aber nicht zu einem Gewebe verarbeitet, sondern aufgequollen wie extrafeine Watte. Es ist ein Kissen, wie es weicher nicht die Daunen des Schwanes liefern könnten, und dient dazu, den Wärmeverlust einzuschränken. Bei näherem Zusehen gewahren wir auch alsbald, was diese weiche Masse zu schützen hat. In der Mitte dieses Daunenkissens ist ein zylindrisches Säckchen aufgehängt, unten abgerundet, oben abgekappt und mit einem Deckel aus Filz geschlossen. Angefertigt ist es aus ungemein zarter Seide; es enthält die Eier der Kreuzspinne, hübsche orangefarbene Perlen, die an-

einanderklebend ein Kügelchen von der Dicke einer Erbse bilden. Dies ist der Schatz, der gegen die Rauheit des Winters geschützt werden soll.

Nachdem wir uns mit der Struktur des Werkes bekannt gemacht haben, versuchen wir zu beobachten, wie die Spinnerin bei seiner Herstellung verfährt. Es ist das freilich nicht allzu bequem, denn die gebänderte Kreuzspinne arbeitet bei Nacht: sie braucht die nächtliche Ruhe, um sich nicht in den verwickelten Regeln ihrer kunstvollen Tätigkeit beirren zu lassen. Zu sehr frühen Stunden gelingt es mir indes von Zeit zu Zeit, sie bei ihrer Arbeit zu überraschen, so daß ich deren Verlauf in der Kürze angeben kann.

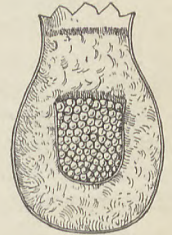
Meine Spinnen gehen unter einer Drahtglocke, gegen Mitte des Monats August, an die Herstellung ihrer Nester. Unter der Wölbung schlagen sie zuerst ein Vagerüst auf, das aus einigen ausgespannten Fäden besteht. Das Drahtnetz vertritt hier die Grashalme oder Zweige, die die Spinne in der Freiheit als Anheftungspunkte benutzt. Auf dieser schaukelnden Stütze beginnt nun die Arbeit. Die Kreuzspinne sieht nicht, was sie tut, denn sie dreht ihrem Wert den Rücken zu. Es geht jedoch ganz von selber voran, so gut in Ordnung ist der Mechanismus. Das Ende ihres Hinterleibes bewegt sich hin und her, ein wenig nach rechts, ein wenig nach links, es hebt und senkt sich wieder, während die Spinne sich sachte rund umdreht. Der Faden, den sie von sich gibt, ist einfach; die Hinterfüße strecken ihn aus und bringen ihn an Ort und Stelle auf dem bereits vollendeten Teil. So entsteht nun ein seidenes Näpfchen, das allmählich wächst und zuletzt ein Säckchen von etwa einem Zentimeter Höhe wird. Um das außerordentlich feine Gewebe ausgespannt zu halten, namentlich die obere Öffnung, schließen es Verbindungsfäden an die in der Nähe gespannten Fäden des Gerüsts an.

Hierauf ruhen die Spinnwarzen, denn nun beginnt die Eierablage. Sie fließen in einem Guß aus der Scheidöffnung in das Säckchen hinab und füllen es bis zum Rand. Die Geräumigkeit des Behälters ist so berechnet, daß darin Platz für alle ist, ohne daß eine Stelle unausgefüllt bleibt. Wenn die Spinne damit fertig ist und sich zurückzieht, kann ich einen Augenblick das orangefarbene Eierkonglomerat betrachten, dann



wird die Arbeit der Spinnwarzen sogleich wieder aufgenommen. Es handelt sich jetzt darum, das Säckchen zu verschließen, wobei die Tätigkeit des Apparats sich etwas ändert. Das Ende des Hinterleibes bewegt sich nicht mehr in seitlicher Richtung hin und her. Es senkt sich abwärts und berührt einen Punkt, zieht sich zurück und berührt einen anderen Punkt, dann immer andere, indem es unentwirrbare Windungen beschreibt. Zu gleicher Zeit drücken die Hinterfüße die ausströmende Materie nieder: das Ergebnis ist nicht mehr ein Gewebe, sondern ein weicher Filz.

rötlich-gelbe, die, viel feiner als die vorige, in Wolkenform hervorkommt und von den Hinterfüßen, den flinken Wollkammerinnen, in irgend-einer Weise zum Schäumen gebracht wird. Das Eiersäckchen verschwindet in der Umhüllung dieser zarten Watte. Die Form eines Luftballons tritt bereits in den Umrissen hervor; der obere Teil des Werkes verengert sich zu einem Hals. Während die Spinne auf- und niedersteigt, sich schräg nach der einen und dann nach der anderen Seite wendet, bestimmt sie mit dem ersten Ausfenden der Fäden die zierliche Form so sicher, als ob



Nest der Kreuzspinne.

Links Nest der gebänderten Kreuzspinne (*Argiope brünnichi* Scop.) rechts dasselbe geöffnet, in der Mitte Nest der Seidenkreuzspinne (*Aranea sericea* Oliv.).

Um die seidene Kapsel, den Eierbehälter, wird nun das Daunenkissen als Schutz gegen die Kälte gelegt. In diesem molligen Zufluchtsort müssen die aus den Eiern geschlüpften Jungen einige Zeit verweilen, bis ihre Gelenke fester geworden sind und sie sich zu dem letzten Auszug vorbereitet haben. Die Herstellung des Kissens geht schnell vonstatten. Die Spinnmühle verändert plötzlich ihren Rohstoff: während sie bisher weiße Seide von sich gab, liefert sie jetzt

sie einen Kompaß am Ende des Hinterleibes hätte. Und noch einmal ändert sich mit derselben Plötzlichkeit der Rohstoff. Es erscheint wiederum die zu einem Faden verarbeitete weiße Seide: der Augenblick, die allgemeine Umhüllung zu weben, ist gekommen. Wegen der erforderlichen Dicke und Dichtigkeit des Stoffes dauert diese Operation am längsten von allen.

Zuerst werden hierhin und dorthin einige Fäden ausgesandt, um die Hülle aus Watte fest



zusammenzuhalten. Die Kreuzspinne behandelt mit besonderer Sorgfalt die obere Öffnung, wo sie eine gezahnte Randschnur formt, von deren Ecken die das ganze Bauwerk festhaltenden Fäden ausgehen. Wenn ihre Spinnwarzen diese Region treffen, so geben sie ihr jedesmal, bis zum Ende der Arbeit, noch einen verstärkenden Zuschuß, wie er nötig ist, um den Ballon im sicheren Gleichgewicht zu erhalten. Die Trichteröffnung, von der die Fäden ausgehen, an denen der Ballon hängt, muß zuletzt verschlossen werden. Dazu verwendet die Spinne einen gleichen Deckel aus Filz wie über dem Eierbeutel.

Nachdem ihre Dispositionen getroffen sind, beginnt die eigentliche Arbeit an der Umhüllung. Die Kreuzspinne geht vor und zurück, sie dreht sich und wendet sich von neuem. Die Spinnwarzen berühren dabei nicht das Gewebe, sondern die Hinterfüße ziehen mit abwechselnden, taktmäßigen Bewegungen als einzige Werkzeuge den Faden, packen ihn und legen ihn auf das Werk, wobei das Ende des Hinterleibes genau abgemessene Schwingungen macht. Auf diese Weise wird das Seidengarn in einem regelmäßigen Zickzack verteilt, mit einer fast geometrischen Genauigkeit, ähnlich wie die Baumwollfäden von den Maschinen unserer Spinnereien so hübsch in Knäuel aufgewickelt werden. Und dies setzt sich nun über die ganze Oberfläche des Werkes fort, denn in jedem Augenblick bewegt sich die Spinne etwas von ihrer Stelle.

Mit kurzen Zwischenräumen bewegt sich das Ende des Bauches nach der Mündung des Ballons aufwärts, und hier berühren die Spinnwarzen wirklich den ausgefransten Rand. Der Kontakt ist sogar von einer gut abzuschätzenden Dauer. An diesem zackenförmigen Saum, der Basis der Konstruktion und dem gordischen Knoten des Ganzen, findet also ein Anheften des Fadens statt, der sonst überall mit den Hinterfüßen einfach aufgelegt wird. Wenn man die Arbeit abhasset, würde der Faden an dem oberen Rande abbrechen, an allen übrigen Punkten dagegen sich abrollen lassen. Zuletzt bringt die Spinne jene oben erwähnten dunklen Streifen an, die sich in unregelmäßiger Gestalt von dem oberen Rande bis zur Mitte der Wölbung abwärts ziehen. Bei ihrer Ausführung macht sie zum dritten Male

von einer anderen Seide Gebrauch; sie erzeugt jetzt eine von dunkler Färbung, die vom Rötlichen bis zum Schwarz wechselt. Mit einer schwingenden Bewegung, die in der Längsrichtung von einem Pole zum andern gerichtet wird, versenden die Spinnwarzen die Materie, die von den Hinterfüßen dann zu bizarren Streifen angeordnet wird. Damit ist das Werk vollendet. Ohne einen Blick auf den fertigen Beutel zu werfen, geht die Spinne mit gemächlichen Schritten davon. Das weitere geht sie nichts mehr an; das haben die Zeit und die Sonne zu besorgen.

Als sie ihre Stunde nahen fühlte, ist sie aus ihrem Netz herabgestiegen. In seiner Nähe, unter lederartig-zähem Grafe, hat sie für ihre Nachkommenschaft eine Hütte gewebt und durch diese Arbeit ihre Säfte erschöpft. Es würde für sie wertlos sein, ihren Lauerposten im Netz wieder aufzunehmen, denn sie hat nun nichts mehr, womit sie die Beute fesseln könnte. Auch ihr prächtiger Appetit von vordem ist verschwunden; kraftlos und welk hält sie noch einige Tage aus, dann ist's mit ihr vorbei. So verlaufen die Dinge unter der Hülle meiner Drahtglocken und ebenso müssen sie auch unter der Hülle von Gesträuch und Graswerk verlaufen.

In der Kunst, große Jagdnetze zu weben, wird die gebänderte Kreuzspinne von der Seidenkreuzspinne (*Aranea sericea*, Oliv.) übertroffen, dagegen zeigt diese eine geringere Begabung für die Herstellung eines Nestes, dessen Form — ein abgestumpfter Kegel — bei weitem nicht so grazios ist. Nach oben hin verbreitert sich seine aus einem festen weißen Stoff mit unregelmäßigen dunklen Streifen gefertigte Hülle stark; von den ausgezackten Vorsprüngen des Randes gehen die Fäden aus, an denen das ganze Netz hängt. Der die obere Öffnung verschließende große Deckel besteht halb aus Seide und halb aus grobem Flanell. Die Unterschiede in der Arbeit der beiden Spinnen erstrecken sich aber nur auf die äußere Form, im Inneren findet man bei beiden die gleichen Vorkehrungen zum Schutze der Eier. Das Säckchen, das diese annimmt, ist — zumal bei der gebänderten Kreuzspinne — ein Werk hohen und verwickelten Kunstfleißes. Nicht nur werden verschiedene Materialien: weiße, gelb-rötliche und braune Seide



dazu verwendet, sondern das Material wird auch zu ganz unähnlichen Produkten verarbeitet: zu solidem Gewebe, zu weichen Daunen, zu zartem Seidenzeug und zu durchsichtigem Filz. Und dies alles geht aus derselben Werkstatt hervor, die das Jagdnetz webt, es im Ritzack mit einem verstärkenden Bande durchflechtet und das fesselnde Leichentuch über die Beute wirft.

Es ist dies in der Tat eine wunderbare Seidenfabrik, in der mit einem sehr einfachen Apparat, der immer derselbe bleibt, abwechselnd die Arbeit des Seilers, des Spinners, des Webers, des Bandwirkers und des Walkers verrichtet wird. Wie leitet nun die Araneide eine solche Fabrik, daß sie nach Bedarf Strähne von wechselnder Feinheit und Färbung erzeugt? Ich sehe das Ergebnis, aber ich begreife weder das Werkzeug und noch weniger die Art, wie es in Tätigkeit gesetzt wird, und muß daher darauf verzichten, jene Fragen zu beantworten. Auch die Spinne selber wird mitunter in ihrer schwierigen Handlung irre, wenn ein Geräusch sie in der für ihre nächtliche Arbeit erforderlichen Sammlung stört. Derartige Störungen bringe nicht etwa ich hervor, der ich meist bei ihrem Eintreten gar nicht zugegen bin, sondern sie ergeben sich ganz einfach aus der Unordnung meiner Menagerie.

Im freien Feld lassen die Kreuzspinnen sich vereinzelt nieder, eine von der anderen weit entfernt. Jede hat ihr eigenes Jagdgebiet, worin sie keinerlei Wettbewerb zu fürchten braucht. Unter dem Drahtgitter meiner Glocken muß ich aber, um Raum zu sparen, je zwei oder drei Spinnen zusammen unterbringen. Im allgemeinen zeigen sich meine Gefangenen gutmütig und leben in Frieden miteinander;*) es gibt keinen Streit unter ihnen und keine Eingriffe in das Eigentum des Nachbarn. Jede spannt ihr Netz für sich aus, so gut es geht, und wartet darin, anscheinend ohne sich um die andern zu kümmern, auf Beute. Die Enge des Wohnraumes hat dennoch Unzuträglichkeiten im Ge-

*) In der Freiheit befehlen sich die Spinnen sonst gegenseitig, sogar Männchen und Weibchen, wobei das erstere häufig von dem stärkeren Weibchen aufgezehrt wird. Von diesem feindseligen Verhalten gegeneinander rührt unsere Bezeichnung „spinnnefeind“ für sich bitter hassende Menschen her.

folge, wenn es zum Eierlegen kommt. Die Aufhängefäden der verschiedenen Niederlassungen kreuzen und verwirren sich; wenn ein Faden erschüttert wird, pflanzt sich die Bewegung mehr oder weniger auf die andern fort. Mehr braucht es aber nicht, um die Eierlegerin in ihrer Beschäftigung irrezumachen, so daß sie Ungereimtheiten begehrt. Ich lasse einige Beispiele davon folgen.

Während der Nacht ist ein Eiertäschchen gewebt worden. Bei meinem Morgenbesuch finde ich es vollendet und an dem Drahtgewebe der Glocke aufgehängt. Seine Gestalt ist vollkommen, es ist ganz nach der Regel mit den dunkeln Bändern verziert, kurz, es fehlt gar nichts — bis auf die Hauptsache: die Eier, um deren willen doch das ganze Gewebe mit so vieler Mühe angefertigt wurde. Wo stecken sie denn, diese Eier? Sie sind nicht in dem zentralen Säckchen, das ich öffne und leer finde: sie liegen auf der Erde, auf dem Sande des Untersatzes, ohne jeglichen Schutz. Die Mutter ist im Augenblick der Eierablage gestört worden; sie hat die Mündung des kleinen Behälters verfehlt und die Eier zu Boden fallen lassen. Vielleicht ist sie auch in ihrer Aufregung von oben herabgeklettert und hat, von dem Drang der Eierstöcke getrieben, die Eier auf den ersten besten Stützpunkt, der sich ihr da unten bot, gelegt. Wenn nun aber in dem Hirn einer Spinne auch nur die kleinste Spur von Vernunft blinkte, so müßte sie doch in einem solchen Fall das Mißgeschick erkennen, das sie betroffen hat, und insofgedessen auf die Fertigstellung des dadurch überflüssig gewordenen Nestes verzichten. Dies fällt ihr aber gar nicht ein: genau so korrekt in der Form und ebenso sorgfältig in der Struktur wie unter normalen Verhältnissen, ist das Säckchen gewebt — in dem sich nichts befindet! Ich finde hier, ohne alles Zutun von meiner Seite, die sinnlose Beharrlichkeit gewisser Hautflügler wieder, denen ich die Eier und die für diese bestimmten Vorräte fortnahm, und die nichtsdestoweniger ganz gewissenhaft die leeren Zellen zumauerten. Ebenso umgibt die Kreuzspinne mit Watte und Taffet eine Kapsel, die nichts enthält.

Eine zweite, die in ihrer Arbeit durch eine ungewohnte Erschütterung gestört worden ist, hat ihr Nest in dem Augenblick verlassen, als sie das Rissen aus rötlicher Watte fertig gemacht



hatte. Sie ist dann unter die Wölbung des Drahtgitters geschlüchtet und hat dort, nur wenige Zoll von ihrem unvollendeten Werk, zu einem unfröhmlichen und vollständig unnützen Polster, das an dem nackten Draht hängt, alle die Seide vergeudet, aus der sie, ungestört geblieben, die ganze äußere Umhüllung hergestellt haben würde. Arme Törrin! Du polsterst die Eisenfäden deines Käfigs mit weichem Stoff aus und läßt deine

Eier nur unvollkommen geschlüßt. Das Fehlen des schon vollendeten Teiles deiner Arbeit und das kalte Gefühl des Metalls haben dich also nicht darauf aufmerksam gemacht, daß das sinnlos ist, was du in diesem Augenblick tust. Fürwahr eine seltsame seelische Veranlagung, die dazu fähig ist, die Wunder eines hohen Kunstfleißes mit den Irrungen eines unergründlichen Stumpfsinns zu vereinigen!

Hochzeitsflüge der Nachtpfauenaugen.

Es war ein denkwürdiger Abend: ich werde ihn den Nachtpfauenaugen-Abend nennen. Wer kennt nicht diesen prächtigen Schmetterling, einen der größten unter den europäischen Nachtfaltern, gekleidet in kastanienbraunen Samt mit einem Halskragen von weißem Pelz? Jeder der mit Grau und Braun übersäten Flügeln, mit zickzackförmigen grauen Querstreifen und Rändern von gleicher Farbe, trägt in der Mitte einen runden Fleck, ein großes Auge mit schwarzem Augapfel und verschiedenfarbiger Iris, in der sich schwarze, weiße, kastanienbraune und amarantrote Ringe aneinander reihen. *)

Nicht minder ansehnlich ist die grüngelbe Raupe, die in den Scheitelpunkt ihrer mit einem Zaunwerk schwarzer Haare gekrönten Warzen eine Perle von türkisblauer Farbe einfügt. Ihre kräftige, braune Puppe, die am dünnen Ende einen merkwürdigen Ausgangstrichter von der Form einer Fischreuse hat, findet man gewöhnlich am Fuße alter Mandelbäume an die Rinde geklebt. Von den Blättern dieser Bäume nährt sich die Raupe.

*) Der Name Nachtpfauenaugen bezeichnet drei europäische Arten des Nachtfaltergeschlechts *Saturnia*, die auch in Deutschland heimisch sind: das große oder Wiener Nachtpfauenaugen (Saturnia pyri Schiff.), auf das sich die obige Schilderung bezieht, ist der größte deutsche Schmetterling; das Weibchen spannt 150, das Männchen 110 mm. Ferner das mittlere Nachtpfauenaugen (Saturnia spini Schiff.), und das gemeinste von ihnen: das kleine Nachtpfauenaugen (Saturnia pavonia L.). Ann. d. überf.

Am Morgen des 6. Mai schlüpft in meiner Gegenwart ein Weibchen auf dem Tische meines Laboratoriums aus seinem Puppengehäuse. Ich sperre sogleich den noch feuchten Schmetterling unter eine Drahtglocke, ohne bestimmte Absicht, nur um zu beobachten, was sich weiter begeben wird. Gegen 9 Uhr abends entsteht ein großes Gepolter in dem an das meinige stoßenden Gemach. Mein kleiner Paul, nur noch halb angekleidet, läuft und springt wie närrisch umher, trampelnd und Stühle umherwerfend. „Komm schnell,“ höre ich ihn rufen, „und sieh die Schmetterlinge, die so groß wie Vögel sind! Meine ganze Kammer ist voll davon!“

Ich eile herbei und finde nun die Begeisterung des Knaben und seinen übertreibenden Ausruf wohl begreiflich. Es hat eine Invasion von riesigen Schmetterlingen in unser Haus stattgefunden. Vier sind bereits gefangen und in einem Vogelkäfig untergebracht; zahlreiche andere flattern unter der Zimmerdecke umher. Bei diesem Anblick fällt mir das am Morgen eingesperrte Weibchen ein. „Zieh' dich wieder an, Kleiner,“ sage ich zu meinem Sohne, „und komm' mit mir. Wir werden etwas Seltsames sehen.“ Auf dem Wege zu meinem Arbeitszimmer, das den rechten Flügel der Wohnung einnimmt, treffe ich in der Küche die Magd, wie sie mit ihrer Schürze große Schmetterlinge verschleudert, die sie zuerst für Fledermäuse gehalten hat. Das Nachtpfauenaugen hat, wie es scheint, so ziemlich überall von meiner



Wohnstätte Besitz ergriffen. Wie wird es erst bei der Gefangenen aussehen, die der Grund dieses Zufließens ist! Glücklicherweise ist das eine von den beiden Fenstern des Zimmers offen geblieben. Der Weg zu ihr ist also frei.

Eine brennende Kerze in der Hand, treten wir in den Raum, und was wir dort sahen, ist mir unvergeßlich geblieben. Mit einem lässigen Auf- und Zuklappen der Flügel schweben große Schmetterlinge um die Drahtglocke, verweilen, entfernen sich, kommen wieder, steigen zum Plafond empor und senken sich wieder herab. Sie stürzen sich auf das Licht und löschen es mit einem Flügelschlag aus; sie lassen sich auf unsere Schultern nieder, klammern sich an unsere Kleider und streifen unsere Gesichter. Dieses Wirbeln der Schmetterlinge hat etwas Gespenstisches, und der kleine Paul drückt meine Hand stärker, als er sonst zu tun pflegt.

Es mögen ihrer etwa zwanzig sein und mit Einrechnung der in die Küche, das Zimmer der Kinder und andere Räume der Wohnung abgezählten vierzig. Vierzig verliebte Nachtpfauenaugen sind also von allen Punkten herbeigekommen, ohne daß ich weiß, wodurch sie benachrichtigt wurden, um der am Morgen in meinem verborgenen Arbeitsgemach geborenen Heiratsfähigen ihre Huldigungen darzubringen. Für heute stören wir den Schwarm der Freier nicht weiter. Die Flamme der wieder angezündeten Kerze gefährdet die Besucher, die sich unbesonnen darauf werfen und dabei etwas versengen. Morgen wollen wir dieses Studium nach einem wohlüberlegten Plane wieder aufnehmen.

Ich will nun gleich vorausschicken, was sich während der acht Tage meiner Beobachtung allabendlich wiederholte. Jedesmal kommen die Schmetterlinge, einer nach dem andern, sobald es dunkel geworden ist, zwischen 8 und 10 Uhr. Das Wetter ist stürmisch, der Himmel stark verschleiert und die Finsternis so tief, daß man im Freien kaum die Hand vor den Augen zu sehen vermag. Zu dieser Dunkelheit kommt nun für die herbeifliegenden Schmetterlinge noch die Schwierigkeit, den Zugang zu finden. Das Haus liegt versteckt unter hohen Platanen; es hat als äußeren Vorhof eine dichte Allee von Schringen und

Rosensträuchern; gegen den Mistral*) schirmen es Gruppen von Fichten und Zypressenwälder. Massen von buschigem Strauchwerk bilden eine Schutzwehr einige Schritte von der Tür entfernt. Durch diesen Wirrwarr von Gezweig müssen die Nachtpfauenaugen also in völliger Dunkelheit hin und her lavieren, um das Ziel ihrer Pilgerfahrt zu erreichen.

Trotzdem wissen die Männchen ihren gewundenen Flug so geschickt zwischen den Hindernissen durchzulenkten, daß sie ohne die mindeste Verletzung ihrer großen Flügel dorthin gelangen. Das Dunkel hat also für sie noch genügende Helle. Selbst wenn man annimmt, daß ihre Netzaugen gewisse für uns unsichtbare Strahlen wahrzunehmen vermögen, kann es doch unmöglich der Gesichtssinn sein, der sie hingeleitet; dem stehen die Entfernung und die dazwischen liegenden Schranken unbedingt entgegen. Auch irrt sich, wie wir sahen, das Männchen des Nachtpfauenauges bisweilen — nicht über die einzuschlagende, allgemeine Richtung, wohl aber in der Lage des bestimmten Ortes, der es anzieht. Ich erzählte ja, daß das entfernt von meinem Laboratorium — dem eigentlichen Ziel aller Besucher — gelegene Kinderzimmer mit irre geflogenen Schmetterlingen angefüllt war, ebenso die Küche; wahrscheinlich hatte sie die Helligkeit der Lampe abgelenkt, die ja eine unübersteigliche Versuchung für die Nachtfalter bildet. Aber auch in ganz dunklen Räumen entdeckte ich Verirrte. Sie flogen nicht alle durch das offene Fenster, auf dem direkten und sicheren Wege in mein Arbeitszimmer, wo sich die Gefangene unter der Drahtglocke, drei bis vier Schritte von der Öffnung entfernt, befindet. Manche gelangen zu ebener Erde in den Hausflur und bringen höchstens bis zu der Treppe vor, die oben eine geschlossene Tür versperrt.

Die zum Hochzeitsfeste Geladenen gehen mithin nicht gerade auf das Ziel los, wie sie tun würden, wenn irgendwelche Lichtstrahlen, gleichviel ob sie uns bekannt oder unbekannt sind, sie leiteten. Etwas anderes benachrichtigt offenbar sie in der Ferne und führt sie bis in die Nähe

*) So heißt der in ganz Südfrankreich gefürchtete kalte Nordwestwind, der von den Ebenen kommt.
Anm. d. Übersf.



des bestimmten Ortes, läßt sie dann aber unsicher nach der schließlichen Entdeckung suchen. Ungefähr ebenso erweisen sich unser Gehör- und Geruchssinn oft als nicht genügend sichere Führer, wenn es sich darum handelt, genau den Entstellungspunkt eines Tones oder Geruches festzustellen.

Welche Apparate leiten den großen Schmetterling in der Brunst, wenn er durch die Nacht wandert? Man könnte zunächst an die ansehnlichen, borstigen Fühler denken, mit denen die Männchen in der Tat den Raum zu durchforschen scheinen. Bilden diese doppelt gekrümmten Federbüsche einen bloßen Schmuck, oder spielen sie gleichzeitig eine Rolle bei der Wahrnehmung der Ausdünstung des Weibchens, die den Verliebten zu diesem führt? Ein ausschlaggebender Versuch scheint leicht zu sein.

Am Morgen nach der Invasion finde ich in meinem Arbeitszimmer noch acht von den Besuchern des gestrigen Abends. Sie sitzen unbeweglich an den Querstäben des zweiten Fensters, das geschlossen geblieben war. Die andern sind, nachdem sie gegen 10 Uhr ihr Ballett beendet hatten, durch das stets offen gehaltene Fenster davongeflogen. Jenen acht nun schneide ich, ohne sie zu berühren, mit einer feinen Schere die Fühler dicht am Ansatz ab. Die Amputierten lassen sich die Operation weiter nicht anfechten, keiner rührt sich, kaum ein Schlagen mit den Flügeln, offenbar hat ihnen die Verwundung also keinen ernstlichen Schaden getan. Sie dürfen natürlich das Weibchen beim Beginn ihres nächtlichen Fluges nicht sehen können, wenn ihnen das Verdienst des Auffindens zuerkannt werden soll. Ich trage daher die Drahtglocke mit der Gefangenen zu ebener Erde unter einen offenen Holzverschlag, der sich am andern Ende des Hauses — etwa 50 m von meinem Arbeitszimmer — befindet.

Beim Einbruch der Dunkelheit sehe ich mich nochmals nach meinen acht Operierten um. Sechs sind durch das offene Fenster davongeflogen, zwei sind noch da, allein sie liegen völlig erschöpft, sterbend auf dem Fußboden. Daran ist jedoch nicht etwa meine Chirurgie schuld, sondern wir werden diesen schnellen Kräfteverfall auch ohne einen Eingriff mit der Schere unveränderlich wiederkehren sehen. Werden nun die sechs

Kräftigeren, die davongeflogen sind, zu dem Lockmittel zurückkehren, das sie gestern anzog? Werden sie, der Fühler beraubt, die Drahtglocke aufzufinden vermögen, die inzwischen an einen andern, vom ersten ziemlich weit entfernten Ort versetzt wurde?

Die Glocke steht im Dunkeln, sozusagen in freier Luft. Von Zeit zu Zeit begeben sich mit einer Laterne und einem Netz dorthin; die Besucher werden gefangen, besichtigt, notiert und dann sogleich in einem nahen Raume, dessen Tür ich verschließe, wieder freigelassen. Diese schrittweise Aussonderung ermöglicht mir eine genaue Zählung, ohne daß ein und derselbe Schmetterling jemals doppelt gerechnet werden kann. Nach 1/2 11 Uhr kommt keiner mehr; die Sitzung ist beendet. Im ganzen wurden 25 Männchen gefangen, von denen nur ein einziges der Fühler beraubt ist. Somit ist dieses allein von den sechs Operierten, die noch kräftig genug waren, aus meinem Zimmer ins Freie zu fliegen, zur Drahtglocke zurückgekehrt. Dieses dürftige Ergebnis läßt mich im Zweifel, ob man den Fühlern die Rolle des leitenden Organs zu- oder absprechen soll. Der Versuch muß in ausgebehnterer Weise wiederholt werden.

Am nächsten Morgen besuche ich meine Gefangenen, finde aber die meisten fast ohne Lebenszeichen auf der Erde liegend. Vielleicht erhalten sie aber um die Zeit der abendlichen Viebesrunde ihre Kraft wieder. Den 24 neuen werden jetzt gleichfalls die Fühler abgeschnitten; der schon gestern amputierte kommt nicht in Frage, da er bereits so gut wie tot ist. Die Tür des Raumes bleibt offen, damit jeder, der will und kann, zum abendlichen Feste zu gelangen vermag. Um die Hinausfliegenden der Probe des Suchens zu unterwerfen, erhält die Drahtglocke, die sie sonst sozusagen auf der Türschwelle antreffen würden, abermals einen anderen Ort: in einem Gemach des Erdgeschosses auf der entgegengesetzten Seite, zu dem der Zugang frei ist.

Von den 24 Amputierten gewinnen nur 16 das Freie. Acht bleiben kraftlos zurück; sie werden binnen kurzem an Ort und Stelle zugrunde gehen. Von jenen 16 findet sich aber abends kein einziger bei der Drahtglocke ein; ich fange sieben neue Männchen, alle im Besitz



ihrer Fühler. Das Abschneiden dieser Organe scheint mithin doch schwer ins Gewicht zu fallen; wagen die ihrer schönen Federbüsche Beraubten vielleicht nicht mehr, inmitten ihrer Nebenbuhler zu erscheinen, um ein bißchen die Cour zu machen? Ist es Beschämung bei ihnen oder fehlt ihnen jetzt das Mittel zur Orientierung? Oder handelt es sich nicht vielmehr um Erschöpfung infolge der übermäßig lange andauernden Liebesglut? Das Experiment wird es lehren.

Am vierten Abend fange ich 14 neue Männchen, die eines nach dem andern eingesperrt werden. Am folgenden Morgen benutze ich ihre den Tag über anhaltende Unbeweglichkeit, um zum Zweck des sicheren Wiedererkennens etwas von der Behaarung in der Mitte ihres Brustschildes zu entfernen. Diese unbedeutende Tonsur belästigt das Insekt ganz und gar nicht, sie beraubt es auch keines beim Auffuchen der Drahtglocke notwendigen Organs. Diesmal gibt es keine Kraftlosen, zum Auszuschwärmen Unfähigen unter ihnen; beim Einbruch der Nacht fliegen sie sämtlich ins Freie. Bei der Drahtglocke, die wiederum ihren Platz verändert hat, fange ich während zwei Stunden 20 Männchen, von denen nur zwei die Tonsur aufweisen, während von den Amputierten kein einziger wieder erscheint: ihre Hochzeitsperiode ist endgültig vorbei. Weshalb sind aber die 12 andern Geschorenen fern geblieben, obwohl sie im Besitz ihrer Fühler waren, in denen wir das leitende Organ vermuteten? Woher auf der andern Seite die große Anzahl von Männchen, die zugrunde gingen, nachdem sie eine Nacht hindurch eingesperrt waren? Darauf sehe ich nur die eine Antwort: das Nachtpfauenaugen wird durch die Paarungshitze schnell verzehrt. Die Hochzeit bildet den alleinigen Zweck seines Lebens, und hierfür ist das Männchen mit einem wunderbaren Vorzug begabt. Auf die größte Entfernung, mitten durch die Finsternis und die Hindernisse weiß es das ersehnte Weibchen zu entdecken, jedoch nur wenige Stunden stehen ihm an zwei oder drei Abenden für sein Suchen und seine Ergözung zur Verfügung. Wenn es diese Zeit nicht auszunutzen vermag, so ist alles zu Ende: der so genaue Kompaß gerät in Unordnung, das leuchtende Fanal erlischt. Wozu dann noch länger leben? Der Schmetter-

ling zieht sich in einen Winkel zurück zu seinem letzten Schlummer — am Ende der Illusionen wie auch der Mühsale.

Das Nachtpfauenaugen lebt in der Tat nur, um sich fortzupflanzen; die Nahrungsaufnahme ist ihm etwas Unbekanntes. Während so viele andere Schmetterlinge fröhlich von Blüte zu Blüte schweben und, die aufgerollte Spirale ihres Rüssels in die süßen Blumenkronen tauchen, findet er als Hungerkünstler ohnegleichen nichts, um sich zu stärken. Seine Mundteile sind nämlich bloße Scheinwerkzeuge, keine wirklichen, zum Gebrauch geeigneten Organe. Kein einziger Schluck gelangt in seinen Magen, und dadurch wird die kurze Dauer seines Lebens bedingt: die Lampe geht aus, weil sie keinen Tropfen Öl erhält. Zwei oder drei Abende, genau so viel, wie unumgänglich nötig ist für das Zusammentreffen des Paares — das ist alles, dann hat der große Schmetterling sein Dasein vollendet.

Was hat es nun zu bedeuten, daß die der Fühler beraubten Männchen (bis auf das eine Exemplar) nicht wiederkamen? Hat jener Verlust sie unfähig gemacht, die Drahtglocke, unter der das gefangene Weibchen ihrer hararte, wiederzufinden? Keineswegs. Wie bei den Tonsurierten, die gar keine Verletzung erlitten, war eben ihre Zeit abgelaufen; immerhin ist aber die Rolle der Fühler bei dem Hochzeitsflug zweifelhaft geblieben, weil die Frist für einen entscheidenden Versuch zu kurz war.

Meine Gefangene unter der Glocke hält sich acht Tage lang und lockt allabendlich einen mehr oder minder zahlreichen Schwarm von Besuchern bald nach diesem, bald nach jenem Punkte meines Hauses. Ich fange sie mit dem Netz, sperre sie die Nacht über in einen geschlossenen Raum und bezeichne sie am andern Morgen mittels der Tonsur auf dem Brustschild. Die Gesamtsumme der an diesen acht Abenden Zugeslogenen betrug 150 — eine geradezu verblüffend große Zahl, wenn ich bedenke, welche Mühe es mich während der beiden folgenden Jahre kostete, das für die Fortsetzung dieser Studien notwendige Material in meiner Gegend aufzutreiben. Man findet dort nur sehr selten Puppen des Nachtpfauenauges, weil die alten Mandelbäume, auf denen die Raupen hausen, nicht häufig sind. Zene 150



Männchen müssen also von sehr weit her gekommen sein; auf welche Weise hatten sie aber Kenntnis von dem erlangt, was in meinem Arbeitszimmer vorgegangen war?

Es können nur drei Informationsmittel in Betracht kommen: das Licht, der Schall und der Duft. Vom Sehen kann natürlich bei Entfernungen von mehreren Kilometern nicht die Rede sein, und die Musik muß gleichfalls aus dem Spiele bleiben. Der dickbäuchige Schmetterling, der die Männchen aus so weiter Ferne anlockt, gibt nicht das leiseste Geräusch von sich, und wenn wir an innere Schwingungen und Zuckungen denken, die vielleicht mittels eines Mikrophons von höchster Feinheit wahrnehmbar wären, so fällt diese Möglichkeit doch bei so beträchtlichen Entfernungen fort.

Es bleibt uns also noch der Duft, und wirklich scheint die Annahme einer riechenden Emanation besser als alles andere das Herbeieilen der Männchen zu erklären, die zumeist erst nach einem gewissen Schwanken den Reiz auffinden, der sie angelockt hat. Dürfen wir wirklich dabei an Ausströmungen denken, die dem entsprechen, was wir Duft nennen, — flüchtige Substanzen von äußerster Feinheit, die wir durchaus nicht wahrnehmen und die trotzdem imstande sind, auf ein besser begabtes Riechorgan als das unsrige einzuwirken? Ein ganz einfaches Experiment ist zu machen: es handelt sich darum, etwaige Ausströmungen zu maskieren, sie unter einem mächtigeren und andauernden Duftstoff zu erstickern und abzuwarten, was dann geschieht. Ich schütte also vorab eine gehörige Menge Naphthalin in dem Gemach aus, wohin die Männchen am Abend gelockt werden sollen, und stelle sogar eine damit gefüllte große Schale unter die Drahtglocke neben das Weibchen. Es riecht wie in einer Gasfabrik, trotzdem kommen die Männchen wie gewöhnlich und fliegen durch die mit Teer geschwängerte Luft des Zimmers auf die Drahtglocke mit der gleichen Sicherheit der Richtung los wie in einem geruchlosen Raum.

Mein Vertrauen auf das Riechen als Orientierungsmittel ist erschüttert, zudem wird es mir unmöglich gemacht, die Versuche fortzusetzen. Am neunten Tage geht nämlich meine Gefangene ein, aufgebraucht durch ihr nutzloses Warten, nachdem

sie ihre unbefruchteten Eier auf dem Drahtnetz der Glocke abgelegt hat. Ich muß also bis zum nächsten Jahre warten, bevor ich meine Versuche wieder aufnehmen und durch neue ergänzen kann. Im Sommer richte ich einen Raupenhandel, das Stück zu 1 Sou, ein, und mit Hilfe einiger Jungen aus der Nachbarschaft, die gewöhnlich meine Lieferanten sind, bringe ich eine Anzahl Raupen zusammen, die ich mit Mandelblättern füttere, bis sie sich in kräftige Puppen verwandelt haben. Im Winter erhalte ich weitere Puppen durch eifriges Suchen und die Unterstützung von Freunden, die sich für meine Studien interessieren. Als aber der Mai, die Zeit des Auskühlens, gekommen ist, erfahre ich eine bittere Enttäuschung. Wir bekommen noch einmal Winter, der Mistral heult, und es herrscht Dezemberkälte. Das Auskühlen geht langsam vor sich und liefert matte Exemplare. Die aus den Puppen gekommenen Weibchen werden unter Drahtglocken gesetzt, allein es fliegen nur sehr wenig Männchen von außen zu ihnen herein, obwohl solche sich in der Nähe befinden, da ich die auskühlten Männchen, nachdem sie in bekannter Weise gezeichnet wurden, im Garten aussetzte. Es finden sich aber aus der Nähe wie aus der Ferne gar wenige ein und auch diese zeigen keinen Schwung. Einen Augenblick treten sie ein, dann verschwinden sie und kommen nicht wieder. Die Kälte kühlt die Verliebten ab; vielleicht wirkt die niedrige Temperatur auch auf den ausströmenden Duft ein und hindert dessen Verbreitung, — jedenfalls ist dieses Jahr für mich verloren.

Zum drittenmal fange ich wieder an. Ich züchte Raupen, sammle in der ganzen Umgegend Puppen, und als es wiederum Mai wird, bin ich hinreichend versorgt. Die Jahreszeit ist so schön, wie man nur wünschen kann, und allabendlich eilen die Besucher in Trupps zu zwölf, zu zwanzig und noch mehr herbei. Das Weibchen, eine mächtige, dickbäuchige Matrone, hält sich an das Drahtgitter geklammert und sitzt ganz regungslos da. Es zuckt nicht einmal mit den Flügeln, und man könnte es für gänzlich gleichgültig halten gegen das, was ringsherum vorgeht. Von irgend einem Geruch ist selbst für die feinsten Nasen in meinem Hausstande nicht



die leiseste Spur wahrzunehmen, ebenso wenig von einem Geräusch. Unbeweglich, gesammelt, wartet das Weibchen. Die Männchen lassen sich zu zweien, zu dreien und mehr auf die Kuppel der Glocke nieder, laufen lebhaft nach allen Richtungen darauf herum und peitschen sie mit den in fortwährender Bewegung befindlichen Flügelspitzen. Eifersüchtige Kämpfe kommen nicht vor, jeder Schmetterling sucht für sich in das Innere zu gelangen, bis er endlich, der vergeblichen Versuche müde, davonfliegt und sich in das Ballett der herumwirbelnden Schar mengt. Einige flüchten sich verzweifelt durch das offen stehende Fenster, neue Ankömmlinge ersetzen sie, und so erneuern sich allabendlich auf der Drahtglocke die bis etwa gegen 10 Uhr währenden Versuche der Annäherung ohne Unterlaß. Jeden Abend erhält die Glocke einen von dem vorherigen Orte ganz verschiedenen Platz angewiesen, allein wie oft ich ihn auch wechseln mag, niemals gelingt es mir, die Männchen von der richtigen Spur abzubringen.

Das Ortsgedächtnis spielt dabei keine Rolle. Das Weibchen war beispielsweise am Vorabend in einem bestimmten Zimmer des Hauses aufgestellt; die Männchen sind ein paar Stunden lang um die Ersuchte herumgeflogen, verschiedene haben auch die Nacht dort zugebracht, als ich aber am andern Tag der Glocke einen neuen Platz anweise, sind alle draußen. Noch zwei oder drei Male können sie, wie wir sahen, ihre nächtlichen Expeditionen wiederholen, und man sollte meinen, daß ihr Gedächtnis sie nun zuerst wieder an den Ort des Stellbucheins vom vorigen Abend zurückführen würde, und daß sie erst, nachdem sie dort nichts gefunden, anderwärts weitersuchten. Dies ist aber gegen meine Erwartung durchaus nicht der Fall: kein einziger Freier läßt sich in dem am Vorabend besuchten Raum auch nur vorübergehend blicken; das Gemach bleibt vollständig leer. Ein Führer, der noch zuverlässiger ist als das Gedächtnis, ruft sie nach einer andern Stelle.

Bisher wurde das Weibchen unter seiner Drahtglocke offen stehen gelassen, so daß die Besucher, für die offenbar das, was wir „Finsternis“ nennen, noch hell genug ist, es sehen konnten. Was wird geschehen, wenn ich es in ein Behäl-

nis einschließe? Die von Herz nachgewiesenen elektrischen Wellen haben bekanntlich zur Ermöglichung der drahtlosen Telegraphie geführt. Verfügt das der Puppe entschlüpfte Weibchen des Nachtpfauenauges, um die kilometerweit entfernten Freier zu benachrichtigen, vielleicht auch über elektrische oder magnetische Schwingungen, die eine Umhüllung aus dem einen Material hemmt, aus einem anderen dagegen passieren läßt? Bedient es sich auf seine Art etwa auch einer Telegraphie ohne Draht? Unmöglich erscheint mir so etwas nicht, denn man findet bei den Insekten oft genug dergleichen wunderbare Erfindungen. Ich bringe nun das Weibchen in Kästen aus verschiedenartigem Material: Eisenblech, Holz oder Pappe unter, deren Fugen und Öffnungen luftdicht verkittet werden; auch benutze ich eine Glasglocke, die auf einer isolierenden Unterlage in Gestalt einer Glascheibe ruht. In all diesen Fällen vollkommenen Abschlusses stellt sich auch nicht ein einziges Männchen ein, mag der Abend noch so mild und windstill sein; dasselbe negative Ergebnis wird erzielt, wenn ich das Weibchen in ein geräumiges Glasgefäß setze, um dessen obere Öffnung ich als Deckel eine dicke Schicht Watte binde. Werden dagegen nicht ganz verschlossene, halb offen stehende Behälter benutzt, mögen sie auch in einer Schublade oder einem Schrank verborgen sein, so fliegen die Männchen ebenso zahlreich herbei, wie zu der offen auf einem Tische stehenden Drahtglocke.

Somit können die Männchen nicht auf eine Art und Weise benachrichtigt werden, die der Telegraphie ohne Draht entspräche, denn die erste beste Fülle, gleichviel ob es sich um einen guten oder schlechten Leiter handelt, unterbricht die Signale des Weibchens vollständig, wenn sie nur luftdicht ist. Bloß wenn kein vollkommener Abschluß stattfindet, so daß die Luft in dem Behälter, worin das Weibchen sich befindet, mit der Außenluft in Verbindung treten kann, werden die Männchen aus der Ferne herbeigelockt und über die einzuschlagende Richtung orientiert. Dieser Umstand macht es doch wieder wahrscheinlich, daß ein ausstrahlender Duft die Ursache ist, obwohl mein Versuch mit dem Naphthalin dem zu widersprechen schien.

Mein Vorrat von Puppen ist erschöpft, ohne



daß das Problem gelöst wäre. Soll ich die Versuche im nächsten Jahr zum vierten Male wieder aufnehmen? Ich verzichte darauf, weil ein Schmetterling, dessen Hochzeit in die Nachtstunden fällt, für die genaue Beobachtung der Paarung zu viele Schwierigkeiten bietet. Der Freier bedarf keiner Beleuchtung, um zum Ziele zu gelangen; aber das menschliche Auge kann ihrer im Dunkeln nicht entraten. Eine brennende Kerze wird häufig durch den Flügelschlag der Schmetterlinge ausgelöscht, eine Laterne aber verbreitet keine genügende Helligkeit. Zudem lenkt jedes Licht die Schmetterlinge von der Hauptsache ab und stellt daher den Erfolg der Beobachtung in Frage.

Eines Abends befand sich das Weibchen im Speisezimmer gegenüber dem offenen Fenster. Eine brennende Petroleumlampe, mit einem großen Reflektor aus weißem Schmelzglas, hing von der Decke nieder. Von den hereinfliegenden Männchen setzten sich zwei auf die Kuppel der Drahtglocke und bemühten sich sehr eifrig um

die Gefangene; sieben andere flogen, nachdem sie im Vorüberkommen einige Begrüßungen erteilt hatten, auf die Lampe zu, umkreisten sie ein wenig und ließen sich dann, fasziniert durch den Lichtglanz, den der opalfarbige Kegel ausstrahlte, unbeweglich unter dem Reflektor nieder.

Während des ganzen Abends regte sich keiner der sieben, am anderen Morgen waren sie noch da. Die Lichttrunkenheit hatte sie die Trunkenheit der Liebe vergessen lassen. Wenn man mit Schmetterlingen zu tun hat, die so leidenschaftlich den Glanz der Flamme lieben, wird das genaue und länger dauernde Experimentieren unmöglich von dem Augenblick an, da der Beobachter Beleuchtung braucht. Ich verzichte daher auf das Nachtpfauenauge und seine nächtliche Hochzeit. Ich bedarf eines Schmetterlings von anderen Lebensgewohnheiten, der eben so großartige Leistungen wie jener vollbringt, wenn er sich zu dem hochzeitlichen Stellbuchein begibt, der dies jedoch bei Tage tut. Werde ich wohl einen solchen Schmetterling finden?

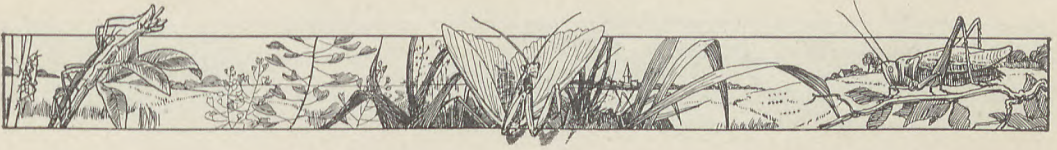
Aus dem Liebesleben des Eichenspinners.

Ich habe den Schmetterling bereits gefunden, dessen ich nach dem Verzicht auf weitere Versuche mit dem Nachtpfauenauge bedurfte. Ein kleines Würschchen von sieben Jahren, aufgeweckt, nicht alle Tage gewaschen, barfußig, die zeretzte Hose mit einem Bindfaden um den Leib geschnürt, das der Gemüselieferant für meinen Haushalt ist, erscheint eines Morgens wie gewöhnlich mit seinem Korb Kohlrüben und Tomaten. Nachdem ich ihm die paar Sous, die seine Mutter als Preis für ihr Gemüse erwartet, einzeln in die Hand gezählt habe, holt er aus seiner Tasche einen Gegenstand hervor, den er gestern an einer Hecke gefunden hat, wo er Grünfutter für seine Kaninchen suchte.

„Und das hier,“ sagt er, indem er mir das Ding entgegenhält, „nehmen Sie das?“ — „Ja gewiß nehme ich das. Suche nur noch mehr zu finden, so viele du kannst, dann sollst du am

Sonntag so oft auf dem Karussell fahren wie du magst. Einstweilen sind hier zwei Sous für dich!“ Hoherseut verspricht mir der Kleine, der schon ein ganzes Vermögen vor sich sieht, nach Kräften zu suchen. Als er gegangen ist, untersuche ich die Sache näher: es ist eine schöne Puppe von stumpf-eiförmiger Gestalt, die lebhaft an die Erzeugnisse unserer Seidenwürmerzüchtereien erinnert, von fester Beschaffenheit und fahlroter Farbe. Verschiedene Angaben in meinen Büchern machen es mir fast zur Gewißheit, daß ich eine Puppe des Eichenspinners (*Lariocampa**)

*) *Lariocampa*, eine Schmetterlingsfamilie der Spinner (*Bombycidae*), zu denen auch der Seidenspinner (*B. mori* L.) gehört, von mittlerer Größe, mit borstigen Fühlern, die bei den Weibchen nur mit Säge- oder kurzen Kammsähen versehen sind, dagegen die Männchen lange Kammsähen haben. Der Körper ist dicht und wollig behaart, der durch



quercus L.) vor mir habe. Das wäre in der Tat ein Glücksfund, der mir ermöglichen würde, meine Studien weiterzuführen und vielleicht das zu ergänzen, was mich das Nachtpfauenaug bloß vermuten ließ. Für diesen Zweck ist der Eichenspinner ein geradezu klassischer Schmetterling, dessen großartige Leistungen während der Hochzeitsperiode alle Lehrbücher der Entomologie rühmen. Ein Weibchen, heißt es dort, mag in der Gefangenschaft, im Innern eines Hauses, ja selbst in der Geheimhaft eines Kastens auskriechen, es mag sich, weit ab vom freien Felde, im Gewühl einer großen Stadt befinden — nichtsdestoweniger gelangt jenes Ereignis zur Kenntnis der Interessenten in Wald und Ager. Von einem uns unbegreiflichen Kompaß geleitet, kommen die Männchen herbei und eilen aus fernen Gebieten zu jenem Behältnis, das sie untersuchen und umflattern.

Diese Wunder waren mir durch die Lektüre längst bekannt, allein dergleichen mit seinen eigenen Augen sehen, um zugleich etwas experimentieren zu können, das ist doch noch etwas ganz anderes. Daher bin ich sehr gespannt darauf, ob aus meiner um zwei Sous erstandenen Puppe in der Tat dieser berühmte Bombyx auskriechen wird. Mit seinem volkstümlichen Namen heißt er bei uns „Minime“) à bandes“, gekreifter Mönch, von der Tracht des Männchens, die an eine fuchsröte Mönchskutte erinnert. Allein der Wollstoff ist hier prächtiger Samt mit einem blassen Querstreifen und einem kleinen weißen Auge auf den Vorderflügeln. Der Eichenspinner ist in meiner Gegend so wenig ein gemeiner Schmetterling, daß ich ihn in den zwanzig

Jahren, die ich nun schon hier wohne, noch niemals zu Gesicht bekommen habe. Auch mein kleiner Sucher machte, obwohl ich seinen Eifer durch eine so verlockende Verheißung aufgestachelt hatte, keinen zweiten Fund mehr. Während dreier Jahre nahm ich nachher Freunde und Nachbarn, zumal die jungen von ihnen, in Anspruch, ich durchsuchte selbst alle Häusen von abgefallenem Laub und von Geröll, alle hohlen Baumstämme, doch keine einzige dieser kostbaren Puppen wurde entdeckt. Daraus geht wohl zur Genüge hervor, wie selten er rings um meinen Wohnsitz ist. Wir werden später die Wichtigkeit dieses Umstandes einsehen.

Wie ich richtig vermutet hatte, war meine einzige Puppe wirklich eine des Eichenspinners. Am 20. August schlüpfte ein beleibtes und dickbäuchiges Weibchen aus, in der Farbe heller als die Männchen, fast hellgelb. Ich setzte es unter einer Drahtglocke auf den mitten in meinem Arbeitszimmer stehenden großen Laboratoriumstisch, der mit Büchern, Gefäßen, Kästen und allerlei Gerätschaften bedeckt ist. Der Leser kennt die Örtlichkeit aus meiner Schilderung des Hochzeitsfluges der Nachtpfauenaugen bereits: zwei nach dem Garten stehende Fenster erhellen das Gemach; das eine ist geschlossen, das andere bleibt Tag und Nacht offen. Der Tag des Auskriechens und der folgende gehen ohne irgend etwas Bemerkenswerthes vorüber. Mit den Vorderfüßen hängt die Gefangene an dem Drahtgitter auf der dem Lichte zugekehrten Seite, träge und unbeweglich. Kein Zucken der Flügel, kein Zittern der Fühler: das Weibchen des Nachtpfauenauges verhielt sich ebenso.

zahlreiche Eier geschwellte Hinterleib des Weibchens ist bedeutend größer als der des Männchens. Die Männchen sehen infolgedessen viel schlanker aus und besitzen auch in der Tat eine erheblich höhere Flugfertigkeit und Beweglichkeit als die Weibchen, denen sie mit scharfem Witterungsvermögen nachspüren. Während die Männchen bei Tage umfleten und ausdauernden Fluges auf solcher Suche dahinsausen, bleiben die Weibchen durchweg in der nächsten Umgebung ihrer Geburtsstätte.

Ann. d. Oberf.

*) Minime = Mönch vom Orden der Mindesten Brüder (lat. Fratres minimi), einer Abzweigung des Franziskanerordens.

Das Bombyxweibchen reißt und festigt sein zartes Fleisch. Durch eine Arbeit, von der unsere Wissenschaft nicht die mindeste Idee hat, bildet es ein unwiderstehliches Nahrungsmittel aus, das ihm Besucher aus allen vier Windrichtungen zuführen wird. Was geht in diesem dickbäuchigen Körper vor, welche Umbildungen vollziehen sich darin, um alsbald die ganze Umgebung in Aufruhr zu bringen? Am dritten Tage ist die Braut bereit, und das Fest geht los. Ich war gerade in meinem Garten und hoffte schon auf keinen Erfolg mehr, weil die Sache sich so in die Länge



zog, als ich gegen 3 Uhr nachmittags, bei sehr warmem Wetter und strahlender Sonne, eine Menge von Schmetterlingen gewahrte, die in der Fensteröffnung meines Laboratoriums herumwirbelten. Es sind die verliebten Eichenspinnermännchen, die der Schönen ihren Besuch machen. Die einen kommen aus dem Zimmer heraus, andere fliegen hinein, und wieder andere machen auf dem Mauerwerk Station und rasten dort, wie abgemattet von einer langen zurückgelegten Strecke. Von weitem sehe ich manche über Mauern und über die Cypressenwände herbeifliegen, sie kommen von allen Seiten, aber ihrer werden jetzt immer weniger. Ich habe eben den Beginn der Zusammenberufung verpaßt, und gegenwärtig sind die Eingeladenen ziemlich vollständig beisammen.

Wir wollen jetzt nach oben gehen. Diesmal sehe ich das überraschende Schauspiel, mit dem mich zuerst der große Nachtschmetterling bekannt gemacht hat, in vollem Tageslicht wieder, so daß mir keine Einzelheit verloren geht. In dem Zimmer fliegt eine Wolke von Männchen herum, die ich auf etwa sechzig Stück schätze, so weit es möglich ist, sich in diesem fortwährend sich bewegenden Wirrwarr zurechtzufinden. Verschiedene fliegen, nachdem sie die Drahtglocke einigemal umkreist haben, nach dem offenen Fenster, kommen aber sofort zurück und wiederholen ihre Bewegungen. Die eifrigsten setzen sich auf die Glocke, stoßen einander herum und suchen sich auf einen günstigen Platz zu drängen. Auf der andern Seite der Barriere wartet die Gefangene ruhig, wobei ihr dicker Hinterleib an dem Drahtgeflecht herabhängt. Aber die Sonne sinkt, die Temperatur wird etwas kühler, und zugleich kühlt sich auch die Hitze der Schmetterlinge ab. Viele fliegen hinaus, um nicht wiederzukehren, andere wählen sich einen Platz für die morgige Sitzung; sie setzen sich an dem Gestell des geschlossenen Fensters fest, wie es auch die Nachtpfauenaugen taten. Das Fest ist für heute zu Ende; es wird sicherlich morgen wieder aufgenommen werden, denn es ist ja wegen des Drahtgeflechtes ohne Ergebnis geblieben.

Leider fand es aber zu meiner großen Befürchtung diesmal keine Fortsetzung und zwar durch meine eigene Schuld. Am Spätabend

brachte man mir eine Gottesanbeterin (*Mantis religiosa* L.), die wegen ihres ungewöhnlich kleinen Leibes Beachtung verdiente. In Gedanken noch ganz mit den Vorgängen des Nachmittags beschäftigt, zerstreut, brachte ich in der Eile das fleischfressende Insekt unter der Glocke meines Bombix unter. Mir kam gar nicht der Gedanke, daß dieses Zusammenwohnen übel verlaufen könne; die Mantis war ja so schwächling, und der Schmetterling so corpulent. Am andern Morgen aber fand ich zu meiner schmerzlichen Überraschung die kleine Fangheuschrecke damit beschäftigt, den enormen Schmetterling zu verzehren, dessen Kopf und Vorderbrust bereits verschwunden waren. Nun war es also vorbei mit meinen ferneren Untersuchungen, die ich drei Jahre hindurch nicht wieder aufnehmen konnte, weil mir das Material dazu fehlte.

Dieses Mißgeschick darf uns jedoch nicht das wenige, was wir gelernt haben, vergessen lassen. Ungefähr sechzig Männchen sind zu einer einzigen Sitzung gekommen — eine geradezu verblüffende Anzahl, wenn wir bedenken, wie ungemein selten der Eichenspinner in meiner ganzen Gegend erwiesenermaßen ist. Wo sonst kein einziger zu finden war, hat sich durch den von einem Weibchen ausgehenden Reiz auf einmal eine ganze Menge eingefunden. Ohne Zweifel sind sie von allen Seiten und aus sehr weiter Ferne herbeigeküßt.

Drei ganze Jahre vergehen unter vergeblichem Suchen, bis mir das Glück endlich wieder zwei Puppen des Eichenspinners beschert. Aus der einen wie aus der anderen schlüpft in einem Zwischenraum von wenigen Tagen um die Mitte des Monats August ein Weibchen — ein Glückszufall, der es mir ermöglicht, meine Versuche zu wiederholen und verschiedenartig zu gestalten. Ich erneuere schleunigst die Experimente, die bereits bei dem Nachtpfauenaugen ein völlig einwandfreies Ergebnis lieferten, und stelle fest, daß der bei Tage fliegende Pilger nicht weniger geschickt ist wie der nächtliche Wanderer. Er spottet aller meiner Künste und eilt unfehlbar zu der Gefangenen unter dem Drahtgitter, an welcher Stelle in meiner Wohnung ich den Apparat unterbringen mag; er weiß sie in dem Versteck eines Wandschranks zu entdecken und



findet sie sogar auf, wenn sie in irgendeiner Schachtel verborgen ist, vorausgesetzt, daß der Verschuß nicht ganz und gar luftdicht gemacht wurde. Insoweit also nichts anderes als die Wiederholung der großartigen Leistungen des Nachtpfauenauges. Sobald der Behälter dagegen hermetisch verschlossen ist, daß die darin befindliche Luft nicht mit der äußeren Atmosphäre in Berührung treten kann, erhält das Männchen keine Kunde von der Gefangenen. Kein einziges kommt, wenn die Schachtel auch in voller Augenscheinlichkeit auf dem Fensterbrett steht. Dadurch kommt mir immer eindringlicher der Gedanke an einen ausströmenden Duft wieder, den ein Verschuß von Metall, Holz, Karton oder Glas nicht durchläßt.

Ich wiederhole den schon bei dem Nachtpfauenaugenangestellten Versuch, diese ungemein feinen und für menschliche Geruchsorgane gar nicht wahrnehmbaren Emanationen durch einen kräftigen Niesstoff zu maskieren, und verschwende den ganzen Aufwand von Essenzen und Gestänken, den meine Drogenvorräte mir erlauben. Teils unter der Drahtglocke, die das Gefängnis des Weibchens bildet, teils im Kreise rings herum wird ein Duzend Untertassen aufgestellt, gefüllt mit Naphthalin, mit Lavendelessenz, mit Petroleum oder mit Schwefelwasserstoffwasser, das wie faule Eier riecht. Mehr kann nicht geschehen, wenn die Gefangene nicht ersticken soll. Diese Vorbereitungen werden schon am Morgen getroffen, damit der Raum, worin zu alledem noch tüchtig geraucht wird, gründlich durchduftet ist, wenn die Stunde der Zusammenberufung naht. Und trotzdem erscheinen die Schmetterlinge von drei Uhr nachmittags an ebenso zahlreich wie gewöhnlich. Sie kommen zu der Drahtglocke, die ich, um die Schwierigkeit zu erhöhen, noch dazu sorgfältig mit einem dicken Leintuche zugebedeckt habe. Sie können also von der Gefangenen nichts sehen, sie gelangen ferner in eine ganz fremdartige Atmosphäre, worin jeder feine Duft erstickt sein muß, fliegen aber besserungsachtet zu der Eingesperrten hin und suchen zu ihr zu gelangen, indem sie unter die Falten des Leintuches schlüpfen. Meine Künste haben keinen Erfolg.

Nach diesem Fehlschlag, der so deutlich in

seinen Konsequenzen ist und nur wiederholt, was mich schon der Naphthalinversuch mit dem Nachtpfauenaugen gelehrt, hätte ich folgerichtig jeden Gedanken daran aufgeben müssen, daß duftende Ausströmungen die Männchen zu dem Hochzeitsfeste geleiten könnten. Daß ich dies trotzdem nicht tat, verdanke ich einer zufälligen Beobachtung. Das Unerwartete, der Zufall bringt mitunter solche Überraschungen, die uns auf den Weg zum Wahren führen, den wir bis dahin vergeblich suchten.

Eines Nachmittags, als ich mich darüber zu unterrichten suchte, ob etwa der Gesichtssinn bei den Nachforschungen der Männchen eine Rolle spiele, sperrte ich das Weibchen unter eine Glasglocke, indem ich ihm als Unterlage einen kleinen Eichenzweig mit vertrockneten Blättern gab. Die Glocke stand auf einem Tische, gegenüber dem offenen Fenster. Die in das Zimmer fliegenden Männchen konnten also kaum umhin, die Gefangene zu sehen, da sie unmittelbar an ihr vorüber mußten. Die mit Sand bedeckte Schüssel, auf der das Weibchen die vorige Nacht und den Morgen unter einer Drahtglocke verbracht hatte, stand mir im Wege, weshalb ich sie, ohne mir etwas dabei zu denken, vom Tische nahm und sie am anderen Ende des Zimmers in einem halbdunkeln Winkel auf den Boden stellte. Der Ort war etwa ein Duzend Schritte vom Fenster entfernt.

Was sich nun weiter begab, machte mich stutzen. Von den Ankömmlingen hielt sich keiner bei der Glocke auf, unter der das Weibchen, allen sichtbar, im vollen Tageslichte darsaß. Gleichgültig flogen sie vorüber, ohne nur einen Blick darauf zu werfen. Sie verfügten sich vielmehr sämtlich in den dunkeln Winkel, wo ich die Schüssel und die Drahtglocke auf den Fußboden gesetzt hatte. Dort lassen sie sich auf der Drahtwölbung nieder, untersuchen sie lange, schlagen mit den Flügeln und pusten sich herum. Während des ganzen Nachmittags, bis zum Untergange der Sonne, findet um die leere Drahtglocke der Tanz statt, den sonst die wirkliche Gegenwart des Weibchens hervorrief. Endlich entfernen sie sich, jedoch nicht alle. Es gibt Hartnäckige darunter, die nicht fortgehen wollen, durch eine magische Anziehungskraft an die Stelle gebannt.



Fürwahr ein befremdliches Ergebnis: meine Schmetterlinge eilen dorthin, wo nichts ist, und bleiben da, unbeirrt durch die wiederholten Benachrichtigungen des Gesichtssinnes; sie fliegen ohne das geringste Zögern an der Glasglocke vorüber, wo das Weibchen doch unbedingt von dem einen oder andern beim Kommen und Gehen wahrgenommen wurde. Durch ein Lockmittel betört, schenken sie der Wirklichkeit keine Beachtung.

Was hat sie denn nun solcherart betört? Die ganze vorige Nacht und den ganzen Morgen hindurch hat das Weibchen unter der Drahtglocke zugebracht, bald am Geflecht hängend, bald auf dem Sand der Schüssel ruhend. Die von ihm, namentlich von seinem dicken Hinterleibe berührten Stellen wurden während dieses langen Kontakts von gewissen Ausströmungen durchtränkt. Das ist sein Lockmittel, sein Liebesstrank, der die Welt der Eichenspinnermännchen revolutioniert. Es ist also doch der Duft, der die Schmetterlinge leitet und sie in der Ferne benachrichtigt. Vollständig beherrscht vom Riechen, legen sie den Angaben des Gesichtssinnes keinen Wert bei. Sie gehen an dem gläsernen Gefängnis ihrer Schönen vorüber auf das Drahtgitter und den Sand los, wo sich die magischen Behälter ergossen haben — auf den leeren Raum zu, wo von der Zauberin nichts mehr zu finden ist als das duftende Zeugnis ihres Aufenthalts.

Der unwiderstehliche Liebeszauber bedarf einer gewissen Zeit zu seiner Ausarbeitung. Ich stelle ihn mir wie eine Ausdünnung vor, die sich ganz allmählich entwickelt und die Gegenstände sättigt, die mit der unbeweglich dazuhängenden dickhäuchigen in Berührung kommen. Wenn die Glasglocke ganz glatt abschließend auf dem Sand der Schüssel ruht oder noch besser auf einer Glascheibe, so daß die Verbindung zwischen der darin eingeschlossenen und der äußeren Luft unterbrochen wird, nehmen die Männchen nichts durch den Geruch wahr und kommen nicht, wie lange man den Versuch auch ausdehnt. Lüfte ich alsdann die Glocke etwas, indem ich drei Reile darunter schiebe, so kommen die Schmetterlinge nicht sogleich hinzu, obwohl sie sich zahlreich im Zimmer befinden. Warten wir aber ungefähr eine halbe Stunde, dann arbeitet die Destillier-

blase weiblicher Essenzen, und das Hinzuströmen der Besucher vollzieht sich wie gewöhnlich.

Nachdem mir dies klar geworden ist, kann ich die Experimente, die sich alle im gleichen Sinn bewegen, abwechselnd gestalten. Am Morgen setze ich das Weibchen unter der Drahtglocke wiederum auf einen kleinen Eichenzweig. Dort bleibt es regungslos, wie tot, stundenlang sitzen, vergraben unter dem dünnen Blattwerk, das von seinen Ausströmungen durchtränkt werden muß. Wenn der Augenblick der Besuche naht, nehme ich den Zweig unter der Glocke weg und lege ihn auf einen Stuhl, unweit des offenen Fensters. Das Weibchen aber lasse ich unter seiner Glocke, die offensichtlich auf dem Tische mitten im Zimmer steht. Die Schmetterlinge kommen, erst einer, dann zwei, drei, bald fünf und sechs. Sie fliegen herein, dann wieder hinaus, kehren zurück, steigen in die Höhe und abwärts, kommen und gehen, immer unfern des Fensters, in dessen Nähe der Stuhl mit dem Eichenzweig steht. Keiner fliegt nach dem großen Tische hin, wo einige Schritte weiter im Zimmer das Weibchen sie unter seiner Drahtkuppel erwartet. Sie sind unschlüssig, das sieht man deutlich: sie suchen.

Endlich finden sie das Gesuchte — was aber ist es? Eben der Zweig, der am Vormittag der dickhäuchigen Matrone als Ruhestätte diente. Während ihre Flügel in hastiger Bewegung sind, fassen sie Fuß auf dem Blattwerk, durchsuchen es oben und unten genau, heben es auf und verschließen es, bis endlich das leichte Büschel auf den Boden fällt. Auch dort dauern die Untersuchungen zwischen den Blättern fort, so daß sich jetzt der Zweig unter dem Stoßen der Flügel und den Griffen der Füße auf der Erde herum bewegt, wie ein Papierball, den eine junge Katze mit dem Pfötchen peitscht. In diesem Augenblick erscheinen zwei neue Ankömmlinge, sie kommen an dem Stuhl vorüber, auf dem der Zweig mit seinem Blattwerk eine Weile gelegen hat. Dort machen sie Halt und suchen eifrig auf der Stelle, die von den Blättern berührt worden ist. Für die einen wie für die andern befindet sich der wirkliche Gegenstand ihres Verlangens ganz in der Nähe unter einem Drahtgitter, das ich nicht einmal verhängt habe, allein niemand



achtet darauf. Auf dem Fußboden wird der Zweig, der dem Weibchen morgens als Lager diente, weiter herumgeschoben, auf dem Stuhl die Stelle weiter betastet, wo dieses Lager sich vorhin befand. Die Sonne geht zur Rüste, und die Stunde des Rückzuges kommt; die Liebeshitze verflüchtigt sich, und die Besucher verschwinden.

Weitere Versuche zeigen, daß ich den Eichenzweig ebensogut durch eine Unterlage von Wolle oder Flanell, von Watte oder Papier ersetzen kann, ja, ich mutete dem Weibchen sogar ein hartes Felsbett von Holz, Glas, Marmor oder Metall zu. Alle diese Stoffe erhalten nach längerer Berührung für die Männchen die gleiche Anziehungskraft wie das Weibchen selbst. Sie bewahren diese Eigenschaft je nach ihrer Natur kürzere oder längere Zeit; am besten geeignet erweisen sich Watte, Flanell, Sand — kurz, alle porösen Gegenstände. Dagegen verlieren Metalle, Marmor und Glas rasch ihre Wirkungskraft. Endlich vermag nach meinen Feststellungen jeder Gegenstand, auf dem das Weibchen gefessen hat, durch Kontakt seine anziehende Eigenschaft auf andere zu übertragen; deshalb flogen die Schmetterlinge auf den Stuhl, auch nachdem der Zweig von diesem auf die Erde gefallen war.

Bedienen wir uns einer der besten Unterlagen, beispielsweise des Flanells, so werden wir einen merkwürdigen Vorgang sehen. Auf den Boden einer Flasche mit engem Hals, der gerade nur dem Schmetterling das Durchschlüpfen gestattet, lege ich ein Stück Flanell, auf dem den ganzen Morgen hindurch das Weibchen geruht hat. Die Besucher kriechen in die Flasche, aus der das Weibchen vorher entfernt wurde, zappeln darin umher und sitzen wie in einer Mausefalle, da sie den Ausgang nicht mehr finden können. Ich befreie sie, nehme das Stück Flanell aus der Flasche, und siehe da: sie gehen trotzdem nochmals in die Falle, angezogen durch die Ausströmungen, die der damit imprägnierte Flanell dem Glase mitgeteilt hat.

Der Nachweis ist somit gelungen: um die Schmetterlinge der ganzen Umgebung zur Hochzeit zu laden, sie in der Ferne zu benachrichtigen und sie zu geleiten, sendet das heiratsfähige Weibchen einen ungemein feinen Duft aus, der

für menschliche Riechorgane gar nicht wahrnehmbar ist. Von dieser Quintessenz wird jeder Gegenstand leicht durchdrungen, auf dem das Weibchen einige Zeit ruht, und er wird dann ein ebenso wirksamer Anziehungspunkt, wie das Weibchen selbst, so lange der Duft nicht versflogen ist. Zu sehen ist durchaus nichts von diesem Lockmittel: das Papier, das vorher als Lager gedient hat, und um das sich die Besucher bemühen, zeigt keine wahrnehmbare Spur, keine Feuchtigkeit und keine Flecken; seine Oberfläche ist genau so sauber wie vorher.

Neues wunderbare Erzeugnis wird langsam zubereitet und muß sich erst etwas ansammeln, bevor es seine volle Wichtigkeit offenbart. Nimmt man das Weibchen von seinem Platze und bringt es an einer andern Stelle unter, so verliert es für den Augenblick seine anlockende Kraft; vielmehr eilen die Freier dann zu der Ruhestätte hin, die durch die lange Berührung mit dem Duft durchtränkt worden ist. Allein die Bakterien arbeiten wieder kräftiger, und die Verlassene erhält bald ihre Macht wieder. Je nach der Art des Schmetterlings tritt die Emanation frühzeitig oder später auf: das frisch aus der Puppe geschlüpfte Weibchen braucht einige Zeit, um zu reifen und seine Retorten anzuordnen. Das am Morgen geborene Weibchen des Nachtpfauenauges hat mitunter schon an demselben Abend Besucher, gewöhnlich aber erst an dem folgenden, nach einer Vorbereitung von vierundzwanzig Stunden, während für das Weibchen des Eichenspinners erst nach zwei- oder dreitägigem Warten das Aufgebot verkündigt wird.

Zum Schluß möchte ich nochmals kurz auf die problematische Rolle der Fühler zurückkommen. Das Eichenspinnermännchen besitzt sehr stattliche, ähnlich denen des Nachtpfauenauges, das mit ihm hinsichtlich des Hochzeitsfluges wetteifert. Dürfen wir nicht in ihnen den Kompaß erblicken, der das Männchen aus der Ferne zu dem Weibchen hingeleitet? Ich nehme auch bei diesen Schmetterlingen die zuerst bei den Pfauenaugen gemachten Amputationen vor, und keiner von den Operierten kommt wieder. Hätten wir uns jedoch, daraus einen voreiligen Schluß zu ziehen: wir haben ja schon bei dem Nachtpfauenaugen erfahren, daß es noch entscheidendere Gründe



als die abgeschnittenen Fühler gibt, um dem Schmetterling die Rückkehr zu verwehren. Außerdem legt uns ein zweiter Minime, der Kleespinner (*Laricampa trifolii* Esp.), der mit dem ersten nahverwandt und ebenfalls mit einem stolzen Federbusch versehen ist, eine recht verfängliche Frage vor. Er ist in der Umgebung meines Hauses sehr häufig; bis in meinen Garten hinein findet sich seine Puppe, die mit der des Eichen-spinners leicht zu verwechseln ist. Anfangs wurde ich durch die Ähnlichkeit irreführt: aus sechs Puppen, von denen ich Eichenspinner erwartete, schlüpfen Ende August sechs Weibchen der andern Art. Nun wohl: bei diesen sechs Müttern, die in meinem Hause geboren waren, erschien kein

einziges Männchen, obwohl es ihrer zweifellos genug in der Nähe gab!

Wenn große und buschige Fühler wirklich Apparate wären, die zur Orientierung der Männchen auf große Entfernungen hin dienen, weshalb erfuhren dann meine reichlich damit ausgestatteten Nachbarn nichts davon, was in meinem Arbeitszimmer vorgegangen war? Weshalb melden ihre stolzen Federbüsche ihnen nichts von Vorgängen, die bewirken, daß die Eichenspinnermännchen in Menge herbeieilen? Noch einmal sei es gesagt: das Organ ist nicht entscheidend für die Fähigkeit. Dieses Wesen ist damit begabt und jenes andere ist es nicht, trotz der Gleichheit der Organe.

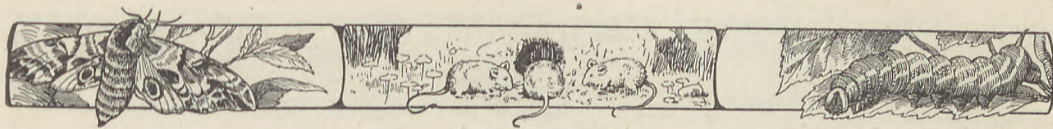
Duft und Geruchssinn der Insekten.

Wer nie Gelegenheit hatte, einen Hund Trüffeln suchen zu sehen, der kennt eine der großartigsten Leistungen des Geruchssinnes nicht. Ganz hingegenommen von seiner Aufgabe, schreitet das Tier, die Nase dem Wind entgegen, mäßig langsam vorwärts. Jetzt hält es, untersucht den Boden durch Schnüffeln und kratzt ohne weiteres mit seiner Pfote. „Hier ist es, Herr,“ scheint sein Blick zu sagen; „hier ist's. Beim Worte eines Hundes, die Trüffel ist da“. Und er spricht wahr. Sein Herr gräbt auf dem angezeigten Punkte. Wenn der Spaten eine falsche Richtung nimmt, so bringt der Hund ihn auf den rechten Weg, indem er auf dem Boden des Loches etwas schnoppert. Und mögen auch Geröll und Wurzelwerk hindernd dazwischentreten: zuletzt wird der von den Feinschmeckern so hochgeschätzte Fruchtkörper von *Tuber cibarium* Pers. in der Tat gefunden. Die Hundenasie lügt nicht.

Schärfe des Geruchssinnes, sagt man. Ich bin damit einverstanden, was die Geruchsschleimhaut in der Nasenhöhle des Tieres angeht; aber ist das auf diese Weise Wahrgenommene immer ein einfacher Duft im gewöhnlichen Sinne des Wortes, eine Ausströmung, wie sie unsere eigene Empfänglichkeit für Eindrücke auffaßt?

Ich habe einige Gründe, dies zu bezweifeln, die ich darlegen will. Ich hatte wiederholt Gelegenheit, einen ausgezeichneten Trüffelhund auf der Suche zu begleiten. Sein Besitzer, ein berühmter rabassier*) des Dorfes, nahm mich bereitwillig mit, sobald er sicher war, daß ich nicht die Absicht hatte, ihm seine Geheimnisse zu entlocken, um ihm eines Tages Konkurrenz zu machen. Es wurde unter uns ausgemacht, den Hund ganz frei gewähren zu lassen, namentlich sollte sein Herr ihn auch dann nicht beeinflussen, wenn er nach seinen praktischen Erfahrungen vorherseh, daß an der fraglichen Stelle keine für ihn wertvolle Handelsware zutage gefördert werden würde. Auf diese Weise bekam ich durch die scharfe Spürkraft der Hundenasie große und kleine, frische und versauerte, geruchlose und duftende Exemplare. Das Mycelium wie die Fruchtkörper dieser Pilze, die einen wichtigen Handelsartikel bilden, findet man nur in humusreichem, kalkhaltigem Boden von Laubwäldern, wo auf und in der Erde zahlreiche andere Pilzsorten, verschieden an Struktur wie an Duft, vorkommen. Für uns ist nichts anderes wahrnehmbar, als

*) Rabasso ist der provenzalische Name der Trüffel; daher rabassier = Trüffelsucher.



ein unbestimmter Pilzgeruch, den man in solchen Gehölzen mehr oder weniger ausgesprochen überall vorfindet. Wenn nun der Geruch allein den Hund leitet, wie stellt dieser es dann an, um sich inmitten dieser Verschwiegenheiten auszukennen? Ich gab besonders auf die gewöhnlichen eßbaren Schwämme acht, von denen viele, dem Blicke noch verborgen, ihr bevorstehendes Herauskommen aus der Erde anzeigten, indem sie durch den Druck ihres Hutes den Boden spalteten. An all diesen Punkten, wo der gewöhnliche Pilzgeruch sicherlich stark zutage trat, sah ich den Hund niemals Halt machen, und dies hat mich zu der Überzeugung gebracht, daß er einen besseren Führer haben muß als den Duft, wie wir ihn nach unserem Geruchsvermögen auffassen*). Er muß außerdem noch Ausströmungen von anderer Art wahrnehmen, die für uns geheimnisvoll sind. Das Licht hat seine dunkeln Strahlen, die auf die Netzhaut unseres Auges ohne Wirkung sind, aber wahrscheinlich nicht bei allen Geschöpfen. Weshalb soll es auf dem Gebiet des Geruches nicht auch verborgene Ausströmungen geben, die unserem Empfindungsvermögen unbekannt bleiben, jedoch für ein anders geartetes Riechen wahrnehmbar sind. Die Welt der Sinneswahrnehmungen ist viel ausgedehnter, als wir wissen, und reicht weit über die Grenzen unserer Empfänglichkeit dafür hinaus. Aus Mangel an genügend scharfen Organen entgeht uns eine Menge von Vorgängen im Spiel der Naturkräfte.

Ungeachtet seiner langen geschäftlichen Praxis und ungeachtet des Aromas, das die von ihm gesuchten Knollen ausströmen, vermag der Rabassier die Trüffel nicht zu entdecken, die im Winter unter der Erde, eine oder zwei Spannen unter der Oberfläche, reift. Er braucht die Unter-

stützung des Hundes oder des Schweines (das man ebenfalls zum Auffuchen der Trüffeln abrichtet), deren scharfer Geruchssinn die Geheimnisse des Bodens erforscht. Nun gut: diese Geheimnisse kennen auch gewisse Insekten, und zwar noch besser als jene beiden Verbündeten des Menschen. Um den Trüffelpilz zu entdecken, von dem sich ihre Larvensprößlinge nähren, besitzen sie eine unvergleichlich feine Witterung.

Aus Trüffeln, die bereits verdorben und von Gewürm bevölkert ausgegraben und in ein Glasgefäß mit einer Lage frischen Sandes auf dem Boden gebracht wurden, erhielt ich einen kleinen roten Käfer (*Liodes cinnamomea*, Panz.) und verschiedene Zweiflügler, darunter eine Fliege, die mit ihrem schwächlichen Körper und ihrem lässigen Flug an die fahlrote *Scatophaga scybalaria* L. erinnert, die man im Spätsommer auf menschlichen Excrementen entdeckt. Diese findet auf dem Lande überall das Material für ihre Eierablage, wie aber weiß jene Fliege, an welcher Stelle unter der Erde ihre Trüffel oder vielmehr die ihrer Larven zu finden ist? In den Boden hineinzufrischen, um darin nachzuforschen, machen ihre kraftlosen Füße, die beim Hineinschlüpfen hinderlichen Flügel und die steifen Borsten ihres Leibes ganz unmöglich. Sie muß also ihre Eier an der Oberfläche der Erde ablegen, aber genau oberhalb der darin steckenden Trüffel; ihre Larven würden zugrunde gehen, wenn sie auf eine größere Entfernung nach ihrem Proviant suchen müßten, der sich doch immer nur sehr dünngefät vorfindet. Die trüffelsuchende Fliege wird also durch den Geruch über die für ihre mütterlichen Absichten geeigneten Punkte unterrichtet; sie hat die Witterung des trüffelsuchenden Hundes und ohne Zweifel in noch höherem Grade, weil sie von Natur aus eine solche besitzt, während ihr Rival eine künstliche Abrichtung erhält. Diese Fliege bei ihrem Suchen genau zu beobachten, dürfte sehr unbequem und schwierig sein; jedoch ein anderes Insekt, das unterirdische Schwämme auszufundtschaften versteht, wird uns solches ermöglichen.

*) Der Vorgang beim Riechen besteht bekanntlich darin, daß die Endorgane unseres Geruchsnerbs (*nervus olfactorius*), durch die Berührung mit gewissen flüchtigen oder gasförmigen Stoffen, die zugleich mit der eingeatmeten Luft in unsere Nasenhöhle gelangen, in Erregung versetzt werden. Der Geruchs-nerv überträgt diese Erregung auf das Zentralorgan des Geruchssinnes im Gehirn, und dadurch entsteht in uns eine Geruchsempfindung, deren Quelle von uns immer unwillkürlich nach außen verlegt wird.

Es ist ein hübscher, schwarzer Mistkäfer, mit plattem Bauch und Samtganz, ganz rund und nicht größer als ein Kirchkern. Sein wissenschaftlicher Name lautet: *Bolboceras gallicum*



Muls. Durch die Reibung des Bauchendes gegen den Rand der Flügeldecken bringt er ein zartes Piepen hervor, wie es ähnlich die kleinen Vögelchen hören lassen, wenn die Mutter mit neuem Mundvorrat zum Neste kommt. Das Männchen hat auf dem Kopfe ein zierliches Horn, wie der Pillenkäfer, nur viel kleiner. Am Südfuße einer von meiner Wohnstätte nicht weit entfernten Hügelkeife befindet sich ein Gehölz von Meerstrandfichten (*Pinus maritima* Koch), die mit Reihen von Zypressen abwechseln. Nach den Herbstregen wachsen dort massenhaft die den Nadelwald liebenden essbaren Pilze, besonders der köstliche Milchblätterschwamm oder echte Reizker (*Lactaria deliciosa* L.). In diesem Wäldchen beobachte ich seit Jahren den Volvoceras, dessen Wohnstätte leicht erkennbare Erdlöcher sind; etwa eine Spanne tief, oben offen und von einem Sandwulst umgeben, gehen sie senkrecht in den sehr lockeren Boden hinein. Bei der Untersuchung findet man oft nichts darin; dann ist der Käfer, nachdem er sein Geschäft erledigt hatte, in der Nacht fortgegangen, um sich anderwärts niederzulassen. Er ist ein nächtlicher Nomade, der ohne Bedauern sein Domizil aufgibt und mit geringer Mühe sich ein neues herstellt. Häufig trifft man auch auf dem Boden des Schachtes das Insekt an, bald ein Männchen, bald ein Weibchen, jedoch stets einzeln. Die beiden Geschlechter, gleich eifrig im Abteufen solcher Erdlöcher, arbeiten jedes für sich, niemals gemeinsam. Es handelt sich nicht um einen Familienwohnsitz, eine Mästungsanstalt für die Jungen, sondern um eine zeitweilige Wohnstätte, die jedes für sein eigenes Wohlbefinden aushöhlt. Mitunter befindet sich nichts darin, als der bei seiner Arbeit überraschte Grabarbeiter; meist aber hält er mit seinen Füßen einen kleinen unter der Erde wachsenden Pilz umschlungen. Krampfhaft drückt er ihn an sich und will sich nicht von ihm trennen, da er seine ganze Habe, sein Vermögen ausmacht. Umherliegende Krümchen bekunden, daß wir ihn im Schmause gestört haben. Betrachten wir den Pilz näher, so stellt er sich als ein unregelmäßiger, unförmiger und überall geschlossener Beutel dar, dessen Umfang von dem einer Erbse bis zu dem einer Kirsche wechselt. Äußerlich ist er rötlich, bedeckt mit feinen Warzen,

innen glatt und weiß. Die eiförmigen und durchsichtigen Sporen sind, in Reihen von je acht, in länglichen Säckchen untergebracht. An diesen Zeichen erkennt man ein unterirdisches kryptogamisches Erzeugnis, das mit den Trüffeln verwandt ist und von den Botanikern *Hydnocystis arenaria*, Tul. genannt wird (gehört zu den Tubereen, Unterfamilie der Tuberaceen).

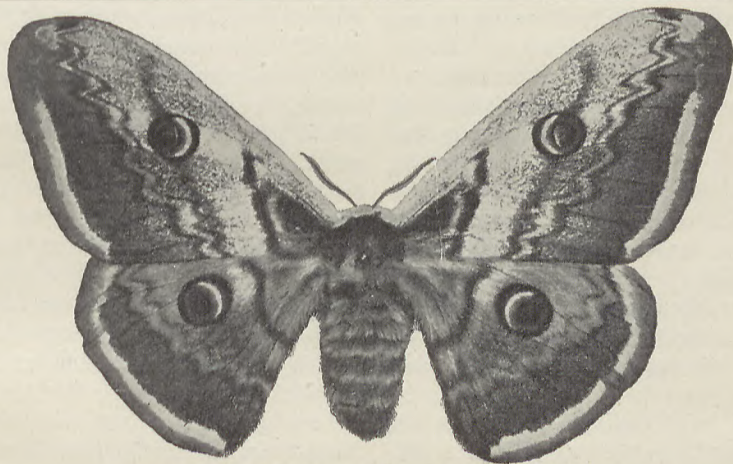
Was nun die Lebensgewohnheiten des Volvoceras betrifft, so ist der Grund dafür, daß er so oft neue Erdlöcher herstellt, leicht zu erkennen. In der Dämmerung setzt der Trippler sich in Bewegung und untersucht, leise piepend, den Boden, wie der Hund auf die Trüffelsuche geht. Der Geruch zeigt ihm die Stelle an, wo die gesuchte Nahrung in der Erde steckt, ein paar Finger breit mit Sand bedeckt. Sofort gräbt er gerade darauf los und erreicht unfehlbar den Pilz. So lange die Lebensmittel ausreichen, geht er nicht fort, ist aber nichts mehr davon übrig, dann wandert er aus und sucht einen neuen Brotlaib, der dann den Anlaß gibt, ein neues Loch zu graben, das später ebenso wieder verlassen wird. Um dieses „Trüffeln suchende“ Insekt bei mir zu Hause beobachten zu können, verschaffte ich mir zuerst einen ausreichenden Vorrat seiner Lieblingspilze, indem ich in der Nähe der von ihm ausgeworfenen Erdlöcher den Boden umgrub, wodurch ich bald eine Handvoll bekam.

Gleich an demselben Abend beginne ich meine Versuche. Eine große und tiefe Schüssel wird mit durchgeseibtem Sand gefüllt, in dem ich mittels eines fingerdicken Stäbchens sechs senkrechte Schächte, je zwei Dezimeter tief und entsprechend geräumig, herstelle. Auf den Grund eines jeden lege ich einen Pilz und fülle dann den Hohlraum mit Sand wieder aus, nachdem ich einen feinen Strohhalm hineingesteckt habe, um die Stelle genau zu bezeichnen. Über die sorgfältig geebnete Oberfläche ragen jetzt nur die sechs Stäbchen als Merkzeichen hervor, die für das Insekt jedoch bedeutungslos sind. Hierauf setze ich acht Käfer in die Schüssel und stülpe eine Drahtglocke darüber. Zunächst unternehmen sie Fluchtversuche, klettern an dem Drahtgeflecht in die Höhe und wühlen sich dicht am Rande der Glocke in den Sand ein. Mit Eintritt der Nacht werden sie ruhiger, und als ich zwei Stunden



später wieder nach ihnen sehe, stecken drei von ihnen noch immer unter einer dünnen Sandschicht. Von den fünf anderen dagegen hat jeder einen senkrechten Schacht genau am Fuße der Halme gegraben, die mir die Stelle der verborgenen Pilze anzeigen. Am andern Morgen hat auch der sechste Strohalm seinen Schacht. Sorgfältig trage ich den Boden schichtweise mit einem Messer ab und finde nun auf dem Grunde eines jeden Loches einen *Bolboceras* damit beschäftigt, seine Trüffel, die *Hydnocystis*, zu verspeisen. Wenn ich die Pilze in Stücke schneide, ist das Ergebnis stets das gleiche. Jedesmal

stand in nur mäßiger Tiefe steckt. Etwas weiter entfernt, würden beide derartig feine Ausströmungen nicht wahrnehmen. Um in größerem Abstände Eindruck auf Insekten zu machen, sind starke Gerüche erforderlich, die auch unser bedeutend stumpferes Geruchsvermögen wahrzunehmen vermag. Dann eilen die Liebhaber des riechenden Gegenstandes von allen Seiten und von weither herbei. Wenn ich einen toten Maulwurf in einem Winkel meines Gartens in der Sonne aufhänge, dann stellen sich, sobald die Verwesung beginnt, alsbald zahlreiche Aas- und Pelzkäfer, Goldkäfer und Totengräber ein,



Das Nachtpfauenauge (*Saturnia pyri* Schiff.).

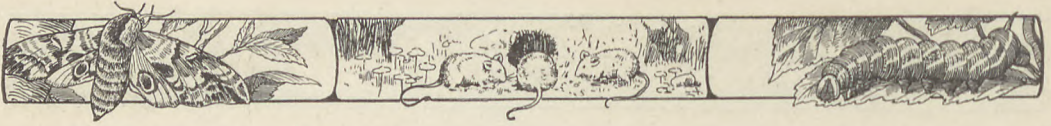
trifft der Käfer in der Nacht genau den Punkt, wo der Leckerbissen in der Erde steckt, und erreicht ihn mittels des an der betreffenden Stelle abgeteufelter Schachtes; niemals irrt er sich oder versucht erst an einer anderen Stelle sein Glück, wie der überall sonst vollkommen glatt gebliebene Boden beweist. Der Käfer könnte den von ihm begehrten Gegenstand nicht sicherer treffen, wenn er ihn mit den Augen sähe: stets gräbt er genau am Fuß der Strohhalme. Einen solchen Grad von Genauigkeit erreicht der Trüffeln witternde Hund kaum. Dabei besitzt die *Hydnocystis* keinen für unsere Nase überhaupt wahrnehmbaren Duft.

Der Hund wie der Käfer erforschen den Untergrund aus großer Nähe, unmittelbar über der Erdoberfläche, unter der der gesuchte Gegen-

während vorher nicht ein einziger im Garten und in der ganzen Nachbarschaft zu entdecken war. In weiter Ferne wurden sie durch den Geruch benachrichtigt, während ich selbst den Kadaver nicht mehr rieche, wenn ich mich nur wenige Schritte davon entferne. Mein Geruchsvermögen ist, mit ihrem verglichen, erbärmlich; aber immerhin ist für mich wie für sie hier wirklich das vorhanden, was wir in unserer Sprache Geruch (oder Gestank) nennen.

Mehr noch richte ich aus mit der Blüte der Drachenzwurz (*Arum dracunculaceum* L.)*, die ebenso merkwürdig durch ihre Gestalt wie durch

*) Gattung der Araceen, Familie der Aronengewächse, zu der auch unser gefleckter Aroonstab (*Arum maculatum* L.) gehört. Ann. d. überf.



ihren Pestgestank ist. Man denke sich ein breites lanzettförmiges Blatt, von weinroter Farbe, in der Länge eines Vorderarmes, das nach innen sich zu einem eiförmigen Beutel von der Dicke eines Hühnereies zusammenrollt. Durch die Mündung dieser Tasche streckt sich vom Grunde eine zentrale Säule vor, eine lange blaßgrüne Keule, an ihrer Basis von zwei Armbändern umgeben: das eine ist der Fruchtknoten, das andere sind die Staubgefäße. Ein paar Tage lang haucht nun dieser Blütenstand einen ganz abscheulichen Nasgeruch aus; überwinden wir uns aber trotzdem, dicht heranzutreten, so gewahren wir ein seltsames Schauspiel. Durch den weithin sich verbreitenden Gestank benachrichtigt, fliegen verschiedene Insekten herbei, die im Freien umherliegende kleine Kadaver (Kröten, Eidechsen, Maulwürfe, Feldmäuse usw.) zu zernagen pflegen. Sie lassen sich auf dem großen Blatt nieder, das in seiner fahlen Purpurfarbe die Wirkung eines Fleischstückes mit Wildbretgeruch hervorbringt; sie trippeln darauf hin und her, wie berauscht durch den Kadaverduft, ihr Entzücken; sie rollen auf der abschüssigen Fläche abwärts und stürzen in den Beutel. Bei lebhaftem Sonnenschein ist der Behälter nach wenigen Stunden ganz voll von ihnen.

Blicken wir durch die enge Öffnung in das Innere, so sehen wir darin ein rasendes Gewimmel von Rücken und Bäuchen, von Flügeln und Füßen; alles krabbelt, dreht sich um sich selber, daß die zusammenstoßenden Gelenke knirschen, erhebt sich und sinkt nieder, strebt aufwärts und fällt wieder hin, in Schwung gebracht durch einen fortwährenden Wirbel. Es ist ein Bacchanal, ein allgemeiner Anfall von Delirium tremens. Einige wenige steigen aus der Masse hervor und klettern an dem mittleren Mast oder an der Wandung bis in den Hals empor. Wollen sie in die Höhe fliegen und fliehen? Keineswegs. Vom Rande des Schlundes, wo sie beinahe frei sind, lassen sie sich wieder in den Wirbel hinabfallen, von neuer Trunkenheit ergriffen. Der Anreiz ist unwiderstehlich für sie. Keiner verläßt die Versammlung vor dem Abend oder gar dem nächsten Morgen, nachdem die berauscheden Dünste versflogen sind. Dann erst

machen die ineinander Verwickelten sich aus ihren gegenseitigen Umschlingungen los und fliegen langsam, wie mit Bedauern, davon. Auf dem Grunde des teuflischen Beutels aber bleibt zurück eine Ansammlung von Toten und Sterbenden, von ausgerissenen Füßen und ausgerenkten Flügeln — eine unvermeidliche Folge der wahnsinnigen Orgie. Bald werden Uffeln, Ohrwürmer und Ameisen anrücken, um an den toten Körpern eine Mahlzeit zu halten.

Was taten nun jene Insekten? Waren sie vielleicht gefangen in der Blume, indem sich diese in eine Falle verwandelte, die den Eintritt gestattet, den Ausgang jedoch mittels einer Palisade von konvergierenden Vorstenhaaren verwehrt? Keineswegs, sie hatten volle Freiheit, sich zu entfernen, wie ja der schließliche Abzug beweist, der sich ohne jedes Hindernis vollzieht. Beschäftigten sie sich, durch den trügenden Geruch genarrt, mit der Ablage ihrer Eier, wie sie es unter der Hülle eines Kadavers getan haben würden? Auch das nicht; denn man findet in dem Beutel der Drachenwurz keine Spur von Eiern. Sie sind, eingeladen durch den Geruch von Nas, ihrer höchsten Wonne, einfach von einem durch diese Ausströmungen erzeugten allgemeinen Rausch ergriffen worden und haben sich wie toll im Kreise herumgewirbelt *). Ich habe die Opfer nachher gezählt und gegen 400 Stück gefunden, unter denen ausschließlich die Familien der Speckkäfer (Dermestidae) und Saprinen (Saprinus) vertreten waren. Auffallend ist es, daß verschiedene Arten fehlten, die doch ebenso begierig auf kleine Kadaver sind wie jene, so besonders die Naskäfer (Silpha) und Totengräber (Necrophorus humator Goeze), die ich niemals in den von mir untersuchten Blumen fand. Das deutet

*) Wie der Farbenreichtum unserer Blumen sich nur behufs Anlockung von Insekten zum Zweck der Befruchtung ausgebildet hat, so gilt das gleiche von dem Dufte, den die Pflanzen ausströmen. Die süßesten Düfte wie der abscheuliche Nasgeruch, den außer der Drachenwurz noch zahlreiche andere Pflanzen entwickeln, dienen zum Herbeilocken gewisser Insekten, die dann im Dienste der Befruchtung tätig sind (vergl. Francé „Liebesleben der Pflanzen“ S. 27 ff.). Ebenso vermutet man in den Düften der Pilze Anlockungsmittel für Fliegen, Käfer und andere Insekten, die bei der Befruchtung oder der Verbreitung der Sporen mitwirken.



darauf hin, daß es auch in der Insektenwelt einen individuellen Geschmack gibt, über den nicht zu streiten ist.

Von den betäubenden Ausströmungen der Drachenwurzelblüte und des verwesenden Maulwurfs hat der Hydnocystis-Pilz, die Mahlzeit des Volvoceras, nichts an sich; er ist — wenigstens für eine menschliche Nase — vollkommen geruchlos. Das Insekt, das ihn sucht, kommt nicht von fernher, sondern ist dort heimisch, wo der Pilz in der Erde steckt. Wie schwach auch die Ausströmungen des unterirdischen Leckerbissens sein mögen, so genügen sie doch, um den dicht auf dem Boden danach suchenden Käfer auf seine Spur zu bringen. Das gleiche gilt von dem Hunde, der mit der Nase auf der Erde schnoppert; außerdem besitzt auch die Trüffel ein ganz ausgeprochenes Aroma.

Was soll man aber von den Männchen des Nachtpfauenauges (s. Abb.), des Eichenspinners und anderer Schmetterlinge sagen, die aus weiter Ferne, sogar gegen den Wind, zu einem in der Gefangenschaft aus der Puppe geschlüpften Weibchen eilen? Worin bestehen in solcher Entfernung ihre Wahrnehmungen? Kann das wirklich etwas sein, was unsere Physiologie als Duft bezeichnet? Ich kann mich nicht entschließen, es zu glauben. Der Hund riecht die Trüffel, indem er dicht über der Erde, ganz in der Nähe des Knollens, schnobert; er findet seinen weit entfernten Herrn, indem er der Witterung der von ihm hinterlassenen Spuren folgt. Entdeckt er aber eine Trüffel, die 100 Schritt, die Kilometerweit entfernt ist? Wird er seinen Gebieter auffinden, wenn jede Spur von ihm fehlt? Ganz sicher nicht. Trotz der Schärfe seines Geruchssinnes ist der Hund zu solchen Leistungen unfähig, die jedoch der Schmetterling vollführt, der unbeirrt durch die Entfernung und ohne alle Spuren, die ihn leiten könnten, mit größter Sicherheit das auf meinem Arbeitstische ausgeschlüpfte Weibchen findet.

Es wird angenommen, daß der auf unsere Nasenschleimhaut wirkende Duft aus Molekülen besteht, die von dem Duft- oder Riechstoff ausgehen und dann, wenn auch in unwägbar Mengen, der Luft beigemischt, beim Einatmen jene Wirkung äußern, die wir als Geruch

empfinden. Der duftende oder riechende Stoff zerfällt sich und teilt dabei der Luft sein Aroma mit, wie der sich im Wasser auflösende Zucker diesem seine Süßigkeit übermittelt. Beim Riechen wie beim Schmecken findet eine Berührung statt zwischen den materiellen Partikeln, welche die betreffenden Nerven erregen, und den Endorganen dieser Nerven*). Wenn nun die Drachenwurzel ein starkes ätherisches Öl bereitet, mit dem die Luft sich erfüllt und ringsum verpestet wird, so leuchtet uns ohne weiteres ein, wie dann die Kadavergerüche liebenden Insekten durch die molekulare Diffusion benachrichtigt werden. In gleicher Weise lösen sich von einer verwesenden Kröte die stinkenden Atome los und werden zur Freude der Totengräber weithin verbreitet.

Aber löst sich von dem Weibchen des Nachtpfauenauges irgend etwas Materielles ab? Soweit unser Geruchsvermögen es beurteilen kann, nichts. Und dieses Nichts sollte mit seinen Molekülen einen Umkreis von mehreren Kilometern erfüllen, wenn die Männchen herbeifliegen? Das hieße ja einen ganzen See mit einem Körnchen Karmin rot färben. Und noch ein anderer Grund spricht dagegen. Die männlichen Schmetterlinge gelangten mit untrüglicher Sicherheit auch dann zu dem Weibchen in meinem Arbeitszimmer, wenn ich diesen Raum mit den schärfsten Gerüchen ausgefüllt hatte, welche die zarten Ausströmungen des Schmetterlings notwendig beherrschen und vernichten mußten. Ein starker Ton erstickt den schwachen Laut und verhindert, daß er gehört wird; ein lebhaftes Licht verschlingt das schwache Leuchten. In diesen Fällen handelt es sich um Schwingungen oder Wellen gleicher Natur. Jedoch der Lärm des Donners kann nicht den kleinsten Lichtstrahl zum Erlöschen bringen, ebenso wie der Strahlenglanz der Sonne nicht den leisesten Ton zu ersticken vermag. Licht und Schall sind ihrer Natur nach verschieden und beeinflussen einander daher nicht.

Alle meine Versuche scheinen mir dafür zu

*) Beim Schmecken versetzen gewisse gelöste oder im Speichel lösliche Substanzen die Endorgane der Geschmacksnerven in Erregung. Wie beim Riechen wird alsdann dieser Erregungszustand auf das Zentralorgan des betr. Sinnes im Gehirn übertragen.

Ann. d. überf.



sprechen, daß es zwei Entstehungsursachen für den Duft gibt. Nehmen wir statt einer von dem Weibchen ausgehenden Ausströmung Schwingungen an, so erklärt sich das Schmetterlingsrätsel. Ohne das mindeste von feiner Substanz einzubüßen, erschüttert ein leuchtender Punkt den Äther mit seinen Schwingungen und erfüllt einen gewaltigen Umkreis mit Licht. Ungefähr ebenso muß dasjenige wirken, was von dem Schmetterlingsweibchen ausgeht und die Männchen anlockt. Es sendet keine Moleküle aus; es vibriert, es erzeugt Schwingungen, die sich bis in unberechenbare Fernen mit einer wirklicher Diffusion der Materie auszubreiten vermögen.

Insgesamt umfaßt der Geruch also zwei Gebiete: das der in der Luft zerstreuten flüchtigen Teilchen und das der Ätherwellen. Nur das erste ist uns bekannt, und es kommt auch den Insekten zu, indem es die Saprinen auf den Gestank der Drachenwurz und die Totengräber auf den verwesenden Maulwurf aufmerksam macht. Das zweite, das in bezug auf die Verbreitung im Raum ein viel umfassenderes ist, bleibt uns verschlossen, weil uns das erforderliche Sinneswerkzeug fehlt. Das Nachtpfauenauge, der Eichenspinner und andere Schmetterlinge kennen es zur Zeit ihrer Hochzeitsfeier, und noch viele andere Insekten mögen teil daran haben in verschiedenen Graden, je nach den Bedingungen ihrer Lebensweise. Wie das Licht, hat auch der Duft seine X-Strahlen. Wenn die durch das Tier unterrichtete Wissenschaft uns eines Tages einen Radiographen der Düfte spenden sollte, dann wird diese künstliche Nase uns eine ganze Wunderwelt öffnen.

Nachwort des Übers. Seitdem J. H. Fabre dies schrieb, sind auch andere Forscher zu ganz ähnlichen Anschauungen über die Entstehung des Geruchs gekommen. So haben vor einiger Zeit die beiden französischen Naturforscher Vachide und Van Melle der Pariser Akademie eine Abhandlung vorgelegt, in der sie etwa Folgendes ausführen und begründen:

Der Geruch, den eine riechende Substanz verbreitet, entsteht nicht durch Ausföndung kleinster Teilchen dieser Substanz, sondern wird übertragen durch Strahlen von bestimmter kurzer Wellenlänge, ähnlich wie Licht und Wärme. Dies wird u. a. dadurch wahrscheinlich gemacht, daß im Gehirn die Geruchsnerven den gleichen Ausgangspunkt wie die optischen Nerven haben. Sie unterscheiden sich dadurch von den anderen Sinnesnerven, was dafür spricht, daß auch ihre Funktionen ähnliche sind. Die riechenden Substanzen verlieren durch die Duftausstrahlung nicht an Volumen oder Gewicht, dagegen gibt es nicht wenige Körper, die kleine Teilchen aussenden, d. h. zu Dämpfen werden, ohne daß sie durch den Geruch wahrnehmbar sind. Es ist überhaupt naheliegend, daß der Duft sich durch Schwingungen eines geeigneten Mediums fortpflanzt, da dies Licht, Wärme und Schall gleichfalls tun, und die Verbreitung geruchserzeugender Wellen durch den geruchstrahlenden Körper dünkt uns von vornherein viel wahrscheinlicher als die Ausföndung unendlich vieler, unendlich kleiner duftender Partikelchen.

Es sind in der Insektenwelt vorwiegend die Weibchen, welche sympathische Duftstoffe verbreiten, um die Männchen aus weiten Entfernungen anzulocken; vielfach besitzen auch nur diese stärker entwickelte Geruchswerkzeuge. Bei gewissen Tagfalterlingen haben dagegen die Männchen besondere Organe, die auch für unsere Nasen wahrnehmbare Düfte ausföndern. Es sind dies pinselartige Anhäufungen von Haar- und Schuppegebilden der Flügel; sie liegen für gewöhnlich in einem Umschlag des innern Flügelrandes oder mitten auf der oberen Seite der Flügel in kleinen Furchen oder Taschen. Sollen nun aber jene Düfte durch die Luft verbreitet werden, dann treten die Gebilde hervor und sträuben sich. Bei mehreren Schwärmern ist dieser Duft bisam- und moschusartig, bisweilen vanilleartig und bei den Männchen von *Papilio Grayi* Boisd. sehr angenehm würzig. Auch Kohlweisslinge und Bläulinge, ebenso der Kaisermantel, der Windenschwärmer und andere besitzen einen Männchenduft, der an besonderen Schuppen zutage tritt.

Zum Schluß sei wenigstens kurz erwähnt, daß zahlreiche Insekten auch übelriechende antipathische Nieschstoffabsonderungen zum Zweck der Verteidigung und Abschreckung zur Verfügung haben. Es sei nur an die Bombardierkäfer (*Brachinus*) erinnert, die gegen ihre Verfolger mit Geräusch einen übelriechenden Dunst aus der Hinterleibspitze abfeuern, während z. B. die größeren Laubkäferarten (*Carabidae*) einen übelriechenden Stoff bis auf erhebliche Entfernungen zu spritzen verstehen.



Die Gottesanbeterin auf der Jagd.

Zu den wunderlichsten Kerfen, die in Europa vorkommen, zählt unstreitig die etwa 7 cm lange Gottesanbeterin^{*)}, lou Prêgo-Diéu (das Tier, das zu Gott betet), wie sie bei den provenzalischen Bauern heißt. Sie gehört der Familie der Fangschrecken in der Ordnung der Kauferse an, und ihr wissenschaftlicher Name ist *Mantis religiosa*, L. Die Sprache der Gelehrten und die naive Benennung des Volkes scheinen übereinzustimmen, um aus diesem absonderlich gestalteten Insekt eine Wahrsagerin oder eine in Verückung betende Fromme zu machen. Schon die Griechen nannten es Mantis, den Seher oder Propheten, angeblich, weil der Kerf die Vorderbeine so emporstreckt, wie die Propheten dem Herrn ihre Gebete vorzutragen pflegten^{**)}. Der Landmann aber gewahrte auf dem von der Sonne verbrannten Rasen ein stattliches Insekt mit majestätisch erhobenem Vorderkörper. Er sah seine großen und feinen grünen Flügel, die es hinten wie lange Schleier nachschleppte, und die eigentümlichen Fangbeine, die es wie Arme in betender Haltung zum Himmel emporhob.

So entstand der eigentümliche Name, der

jedoch zu den wirklichen Lebensgewohnheiten der Gottesanbeterin ganz und gar nicht paßt; denn die frömmelnden Gebärden verbergen höchst grausame Gespinntheiten. Diese wie zum Beten ausgestreckten Arme sind schreckliche Raubmaschinen und vernichten, was in ihren Bereich gerät. Als eine überraschende Ausnahme in der Reihe der pflanzenfressenden Kauferse oder Geradflügler (Orthoptera) nährt sich nämlich die Mantis ausschließlich von lebender Beute. Sie ist der Tiger friedlicher Insektencharen, ein im Hinterhalt lauender Vger, der seinen Tribut an frischem Fleisch vorwegnimmt. Wäre die Gottesanbeterin mit genügender Stärke ausgerüstet, so würden ihre Gelüste nach Fleisch und ihre Fanggeräte von furchtbarer Vollkommenheit aus ihr den Schrecken der Gefilde machen: der Prêgo-Diéu würde zum satanischen Vampir werden.

Abgesehen von ihrer Mordwaffe, hat die Gottesanbeterin nichts, was Furcht einflößen könnte. Sie entbehrt sogar nicht einer gewissen Gefälligkeit mit ihrem schlanken Wuchs, ihrem zierlichen Leibchen, der zartgrünen Färbung und ihren langen Gazezflügeln. Keine dräuenden Kiefern, die sich scherenartig öffnen; im Gegenteil: ein feines, spitzes Schnäuzchen, wie geschaffen zum Schnäbeln. Mittels des biegsamen Halses, der sich von dem stark verlängerten, stabförmigen ersten Bruststück gut absetzt, kann der herzförmige, wie bei den Schwaben gestellte Kopf mit zwei langen Vorstentühlern sich drehen und nach rechts und links wenden, sich beugen und emporheben. Von allen Insekten vermag nur die Mantis ihrem Blick eine Richtung zu geben; sie mustert und forscht, sie hat beinahe eine Physiognomie.

Groß ist der Gegensatz zwischen dem ganz

^{*)} Sie bewohnt hauptsächlich Afrika und Südeuropa, findet sich aber auch noch in Mähren, im Breisgau und bei Frankfurt a. M.; diese Punkte gelten als die nördlichste Grenze ihrer Verbreitung. Bismlich häufig kommt unsere Art in Südtirol vor, wo Tassenberg sie, teilweise noch als Larve, auf dem insektenreichen Kalvarienberg bei Bozen fand; Schreiber dieses entdeckte sie auch zwischen Dorf und Schloß Tirol bei Meran. Anm. d. überf.

^{**)} Diese Annahme ist irrtümlich. Bei den Griechen bezeichnete das Wort *mantis* allerdings einen Seher, wenn es männlich angewendet wurde; sie gebrauchten es jedoch auch im weiblichen Geschlecht und verstanden dann eben unser Insekt oder doch eine ganz nahestehende andere Art darunter.

Anm. d. überf.



friedlich aussehenden übrigen Körper und den zu Mordwerkzeugen und Fangorganen umgestalteten Vorderbeinen. Der Hüftteil, der sich an den Leib ansetzt, ist ungewöhnlich lang und kräftig; seine Aufgabe ist, die Fangvorrichtung vorwärts zu schleudern, die nicht auf das Opfer wartet, sondern auf dessen Suche ausgeht. Auf der Innenseite an der Basis befindet sich ein schöner schwarzer Fleck mit einem weißen Auge darin; einige Reihen seiner Perlchen vervollständigen den Zierat. Der noch längere Oberschenkel, in Form einer plattgedrückten Spindel, ist unten mit einer Doppelreihe scharfer Stacheln besetzt. Die innere Reihe umfaßt etwa ein Duzend, das abwechselnd längere von schwarzer Farbe und kürzere, grün gefärbte aufweist; diese verschiedene Länge vermehrt die Verzahnungspunkte und macht die Waffe wirksamer. Die äußere Reihe hat bloß vier Stacheln, dann aber erheben sich hinter der Doppelreihe noch drei Dornen, die länger sind als alle andern. Kurzum, der Oberschenkel ist eine Säge mit zwei parallelen Klingen, die eine Rinne trennt, in die das Unterbein, das sich — wie die Klinge eines Taschenmessers gegen den Griff — zusammenklappen läßt, hineinpaßt. Es stellt gleichfalls eine doppelte Säge dar, jedoch mit viel kleineren, kürzeren und dichter stehenden Zähnen als die des Oberschenkels; es ist sehr beweglich in seinem Gelenk und endet in einem kräftigen, fischelartigen Haken, dessen Spitze an Schärfe mit der besten Nadel wettest. Diese Harpune hat mir beim Fange der Mantis oft genug empfindliche Erinnerungen hinterlassen.

Im Zustand der Ruhe wird dieses scheinbar ganz harmlose Fangwerkzeug zusammengeklappt gegen die Brust gehalten; da haben wir dann das Insekt, das betet. Sobald jedoch eine Beute in die Nähe kommt, werden die drei langen Teile der Maschine plötzlich ausgestreckt, so daß der am Ende befindliche Enterhaken weit nach vorn reicht. Er harpuniert das Opfer, um dann zurückzukommen und es zwischen die beiden Scheren zu bringen. Der Schraubstock schließt sich mit einer Bewegung, die der des Unterarmes gegen den Oberarm gleicht, und Grashüpfer, Heuschrecken und noch größere Insekten sind, einmal eingeklemmt in diese vier Reihen von Stacheln, rettungslos verloren. Weder ihr

verzweifeltes Mütteln noch ihr Ausschlagen bringen das furchtbare Werkzeug dazu, sie wieder loszulassen.

Eingehendere Beobachtungen der Lebensgewohnheiten des Insekts würden im freien Felde unausführbar sein; man kann sie aber ohne Schwierigkeiten daheim vornehmen, da die Gottesanbeterin sich aus der Einsperrung nichts macht, vorausgesetzt, daß sie genügende Nahrung erhält. Ich benutze für meine Gefangenen ein Duzend geräumiger Drahtglocken, von denen jede auf eine mit Sand gefüllte Schüssel gesetzt wird. Ein trockener Thymianbusch und ein flacher Stein für die spätere Eierablage bildet die ganze Ausstattung. Diese Landhäuschen werden auf dem großen Tische meines Laboratoriums aufgestellt, wo die Sonne sie fast den ganzen Tag über bescheint. Zum Teil bringe ich die Gottesanbeterinnen darin einzeln unter, andere gruppenweise.

In der zweiten Augushälfte findet man ausgewachsene Exemplare im weichen Grase, in Sträuchern am Rand der Wege. Die Weibchen, deren Hinterleib schon stark angeschwollen ist, werden von Tag zu Tag häufiger, wogegen die schwächtigen Männchen sehr selten sind, so daß ich oft Mühe genug habe, meine Paare vollzählig zu halten. Es vollzieht sich nämlich in den Volieren ein tragischer Verbrauch dieser Zwerge; diese Grausamkeiten wollen wir uns jedoch für eine spätere Schilderung vorbehalten und zunächst nur von den Weibchen sprechen.

Sie sind starke Fresserinnen, deren Unterhalt, da er einige Monate lang dauern muß, nicht ohne Schwierigkeit ist. Fast täglich müssen die Vorräte erneuert werden, deren größter Teil in geringschätzendem Probieren verschleudert wird. In der Freiheit ist die Mantis sparsamer, wie ich glaube; wenn das Wild nicht allzu häufig ist, nützt sie jedes ergriffene Stück vollständig aus, während sie in meinen Volieren verschwenderisch damit umgeht. Oft genug läßt sie es nach wenigen Bissen fallen, woran wohl die Langleiwe der Gefangenschaft schuld sein mag. Ich nehme daher zwei oder drei kleine Müßiggänger aus meiner Nachbarschaft zu Hilfe, die jeden Morgen und Abend für ein Butterbrot und eine Melonenscheibe lebendige Grillen und



Heuschrecken auf den Grasplätzen der Umgebung sammeln, während ich selber allwöchentlich mit dem Netz in der Hand einen Streifzug unternehme, um meinen Kostgängern irgendein auserlesenes Wild zu verschaffen.

Solche ausgewählten Stücke sollen mir zeigen, wie weit die Dreistigkeit und Stärke der

Kopf in eine pyramidenförmige Mitra endigt, und der Weinbergs-Ephippiger, der mit seinen Fiedelbogen schnarrt. Außerdem zwei der größten Spinnen unseres Landes: die Seidenkreuzspinne und die didbüchige gemeine Kreuzspinne (*Epeira diademata* L.).

Daß die Gottesanbeterin in der Freiheit



Die Gottesanbeterin (*Mantis religiosa* L.) beim Angriff auf die Wanderheuschrecke (*Pachytylus cinerascens*).

Mantis reicht. Es befinden sich darunter die auf unserer Abbildung wiedergegebene aschfarbige Wanderheuschrecke (*Pachytylus cinerascens*, Fab.), deren Größe die des Insekts, das sie fressen soll, übertrifft; der weißstirnige Dektikus, ausgerüstet mit kräftigen Kiefern, vor denen man seine Finger in acht nehmen muß; die seltsame Schnabelschrecke (*Tryxalis*), deren

solche Gegner angreift, läßt sich kaum bezweifeln, da sie unter meinen Glocken verwegen allem zu Leibe geht, was ihr vorkommt. Dergleichen gefährliche Jagden lassen sich nicht aus dem Stegreif anstellen, sondern sie muß daran ständig gewöhnt sein. Große und kleine Insekten werden früher oder später von ihr harpuniert, zwischen ihren Sägen unbeweglich gemacht und dann mit Be-

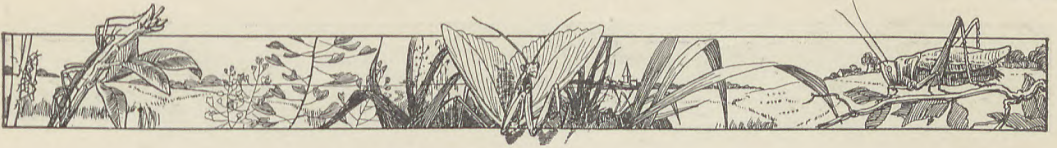


hagen geknabbert. Die Sache verdient beschrieben zu werden. Beim Anblick einer großen Wanderheuschrecke, die sorglos an dem Drahtgeflecht der Glode näherkommt, versetzt sich die Mantis mit einer krampfhaften Zuckung alsbald in eine Positur, die Schrecken erregen soll. Ein elektrischer Schlag könnte nicht schneller wirken. Der Übergang ist so rasch und die Mimik so drohend, daß ein nicht daran gewöhnter Beobachter stutzt und seine Hand zurückzieht, weil er eine unbekannte Gefahr befürchtet. Die Flügeldecken werden geöffnet und schräg seitwärts ausgespannt, die Flügel in ihrem ganzen Umfang wie parallele Segel emporgerichtet. Das Ende des Leibes rollt sich spiralförmig zusammen und streckt sich wieder, dann sinkt es herab und wird schlaff unter heftigen Erschütterungen mit einem Geräusch: Puff, puff!, ähnlich demjenigen, womit der Truthahn vor seiner Henne das Schwanzgefieder aufklappt. Man könnte an das Zischen einer überraschten Natter denken. Trotzig auf seinen vier Hinterbeinen dastehend, hält das Insekt seinen langen Vorderleib fast senkrecht empor. Die vorher zusammengefaltete und aufeinandergelegt vor der Brust gehaltenen Tangbeine öffnen sich ihrer ganzen Länge nach, strecken sich kreuzförmig vor und zeigen in den Achselhöhlen den Schmuck der Beine und die schwarzen Flecken mit dem weißen Augenfleck in der Mitte. Offenbar sind dies Kriegskleinodien, die jetzt enthüllt werden, um das Insekt schreckenerregend für die Schlacht zu machen.

Unbeweglich in ihrer seltsamen Haltung, überwacht die Mantis die Heuschrecke, den Blick starr auf sie gerichtet und den Kopf etwas drehend, je nachdem diese ihre Stellung verändert. Der Zweck dieser Mimik ist einleuchtend: die Mantis will Furcht einjagen, durch Entsetzen das mächtige Wild lähmen, das — nicht durch Schrecken entmutigt — zu gefährlich wäre. Gelingt ihr dies in der Tat? Niemand weiß, was unter dem glänzenden Schmelz des Dektikus, hinter dem langen Gesicht der Wanderheuschrecke vorgeht. Unsere Blicke vermögen keine Zeichen der Erregung auf ihren unveränderlichen Masken wahrzunehmen. Trotzdem erkennt das bedrohte Insekt sicherlich die Gefahr, aber obgleich es sich

mit Leichtigkeit durch einen Sprung den Klauen entziehen könnte, bleibt es stumpfsinnig auf seinem Platz oder nähert sich sogar mit langsamen Schritten. Man sagt, daß die kleinen Vögel, von Schrecken gelähmt vor dem offenen Rachen der Schlange, versteinert durch den Blick des Reptils, unfähig fortzufliegen, sich schnappen lassen. Ungefähr ebenso verhalten sich vielfach die großen Wander- und Laubheuschrecken gegenüber der Gottesanbeterin, die sie fasziniert. Die beiden Enterhaken schießen auf sie herab, die Krallen harpunieren sie, die doppelten Sägen schließen sich und schnüren sie ein. Vergebens wehrt sich das unglückliche Insekt: seine Kiefer schnappen ins Leere, sein verzweifeltstes Ausschlagen peitscht die Luft. Es muß sich in sein Schicksal ergeben. Die Mantis faltet die Flügel, ihre Kriegsstandarte, wieder zusammen; sie nimmt ihre gewöhnliche Haltung ein, und das Mahl beginnt. Beim Angriff auf die Schnabelschrecke und den Ephyppiger, die ein weniger gefährliches Wild darstellen als die Wanderheuschrecke und der Dektikus, ist die gespensterhafte Stellung weniger imposant und von kürzerer Dauer: oft genügt das einfache Vorschleudern der Enterhaken. Dies ist auch der Kreuzspinne gegenüber ausreichend, die quer um den Körper gepackt wird, ohne Angst vor ihren giftigen Kieferklauen. Bei den kleinen Feldheuschrecken, die unter meinen Drahtglocken wie in der Freiheit die gewöhnliche Kost der Mantis bilden, verwendet sie nur selten ihre Schreckmittel; meist packt sie ohne weiteres einen solchen Leichtfuß, der ihr in den Wurf kommt.

Wenn das zu fangende Stück Wild ernstern Widerstand zu leisten vermag, hat die Gottesanbeterin also eine Pose zu ihrer Verfügung, welche die Beute erschreckt und fasziniert, so daß sie von ihr sicher harpuniert werden kann. Dabei spielen ihre großen, am Rande grünen, im übrigen farblosen und durchsichtigen Flügel, die von stärkeren Adern der Länge nach, von schwächeren in der Quere durchzogen werden, eine Hauptrolle. Sie richtet sie in der beschriebenen Weise empor, so daß sie sich oben, wie die Flügel der Tagfalterlinge in ihrer Ruhestellung, fast berühren. Das dabei wahrnehmbare Geräusch entsteht durch die Reibung



des Hinterleibes gegen das Netz der Flügeladern; man kann es selbst hervorrufen, indem man mit einem Fingernagel rasch über die Oberfläche eines ausgebreiteten Flügels streicht.

Die kleinen, schwächtigen Männchen der Gottesanbeterin, die für die Paarung von einem Gestrüch zum andern umherstreifen müssen, brauchen notwendig Flügel. Diese sind bei ihnen wohlausgebildet und genügen für ihre Flüge, deren größte Ausdehnung kaum vier oder fünf Schritte beträgt. Die winzigen Bürschchen sind sehr mäßig und mit mageren Grashüpfern zufrieden; sie verfügen daher auch nicht über die Gespensterpose des Weibchens, die für sie — als Jäger ohne höheren Ehrgeiz — unnötig ist. Dagegen begreift man zunächst nicht, wozu das mit dem Reifen der Eier unverhältnismäßig feist werdende Weibchen Flügel hat. Es klettert und läuft, allein niemals fliegt es, weil sein Embonpoint es dazu viel zu schwerfällig macht. Wozu also Flügel und noch dazu so ungemein große?

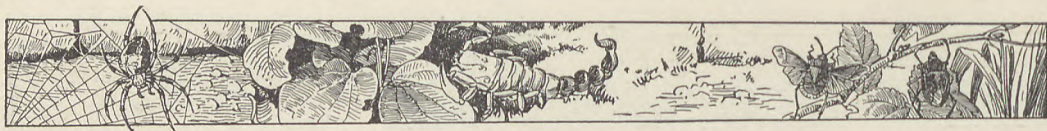
Bei einer nahen Verwandten, der viel kleineren farblosen Mantis (*Ameles decolor* Charp.) sehen wir die Männchen allein mit Flügeln versehen, während die dickbäuchigen Weibchen nur über Stummel davon verfügen. Sind die umfangreichen Flügel der weiblichen Mantis religiosa L. nun überflüssig oder zweckwidrig? Keineswegs: sie macht Jagd auf großes Wild, das ihr gefährlich werden könnte, wenn sie es nicht durch Schrecken lähmte, und dabei spielt nun offenbar das überraschende Aufspannen der großen Flügel eine Hauptrolle. Für die kleine *Ameles decolor* Charp. dagegen ist eine solche Kriegslift unnötig, da sie nur schwaches Wild: Schnaken und kleine Heuschrecken jagt.

Es ist nicht ohne Interesse, der Gottesanbeterin beim Verzehren der Beute zuzusehen, die dabei von den beiden Schraubstöcken der Fangbeine zugleich festgehalten wird. Mit Staunen sah ich, wie eine Mantis, die allerdings nach einem mehrtägigen Fasten heißhungerig war, eine riesige graue Wanderheuschrecke binnen zwei Stunden bis auf die Flügel verspeiste. Solche Orgien sind indes selten; die gewöhnliche Speisensolge unter meinen Glocken bilden die an Größe und Art ja sehr verschiedenen Feldheuschrecken, von denen gleichfalls nichts übrig bleibt

als die trockenen Flügel. In allen Fällen aber wird die Beute zuerst vom Nacken aus in Angriff genommen. Während das eine Fangbein den harpunierten armen Schelm mitten um den Leib gepackt hält, drückt das andere seinen Kopf herunter, so daß der Hals auf der oberen Seite hervorklappt. In diese von dem Chitinpanzer des Insekts nicht bedeckte Stelle wühlt und beißt nun die Schnauze der Mantis beharrlich hinein, bis sich im Genick eine breite Wunde öffnet. Sogleich werden die stürmischen Bewegungen der Heuschrecke matter, und bald ist die Beute ein regungsloser Kadaver, von dem sich das fleischfressende Insekt die Stücke nach Belieben auswählen kann.

Dieser erste Biß in den Nacken bildet so sehr die Regel, daß er notwendig einen ganz bestimmten Grund haben muß. Man gestatte mir eine kleine Abschweifung, die uns darüber Auskunft geben soll: Im Juni finde ich auf den Lavendelsträuchen meines Gartens häufig zwei kleine, zierliche Krabbenspinnen (*Thomisus onustus* Walck. und *Thomisus rotundatus*, Walck.), die keine Fangneze weben, weil sie das bißchen Webstoff, das ihr Körper enthält, ausschließlich für die Herstellung des Eiersäckchens nötig haben. Ihre Taktik besteht deswegen darin, sich auf den Blumen in den Hinterhalt zu legen und sich überraschend auf die Insekten zu werfen, die dorthin kommen, um Honig zu sammeln.

Ihr beliebtestes Wild ist unsere Haus- oder Honigbiene (*Apis mellifica* L.). Ich überrasche sie öfters mit ihrem Fang; immer ist die Imme tot, mit herabhängenden Flügeln und herausgestreckter Zunge (Rüssel). Die in den Nacken des Opfers geschlagenen Gifthäken der Spinne geben mir zu denken, weil ich darin eine überraschende Ähnlichkeit mit der Praktik der Mantis, wenn sie ihre Heuschrecke anschneidet, sehe. Zugleich taucht auch die Frage auf: wie vermag sich die schwache und an jeder Stelle ihres weichen Körpers verwundbare Spinne einer Beute zu bemächtigen, die doch — wie die Bienen — um soviel stärker und flinker ist, außerdem bewaffnet mit einem Stachel, der tödliche Stiche versetzt? Das Mißverhältnis zwischen dem angreifenden und dem angegriffenen Insekt ist so groß hinsichtlich der körperlichen Kraft und der Macht der Waffen,



daß ein solcher Kampf völlig unmöglich erscheint, weil diese kleinen Spinnen nicht, wie andere ihrer Ordnung, über Netze oder Bänder verfügen, um damit einen so furchtbaren Gefangenen zu fesseln. Und trotzdem führen sie diese verwegenen Angriffe aus, in denen der Sieg dem soviel schwächeren Teil verbleibt, wie die zahlreichen, von Krabbspinnen ausgezogenen Bienen beweisen, die ich auffinde. Die Schwäche dieser Araneiden muß mithin durch irgendeine besondere Kunst ausgeglichen werden; sie müssen über eine Strategie verfügen, die ihnen das anscheinend Unmögliche möglich macht.

Um darüber ins Klare zu kommen, setze ich eine Krabbspinne unter eine Drahtglocke, dazu einen Lavendelbusch, auf den ich ein paar Tröpfchen Honig gespritzt habe, und schließlich drei oder vier Bienen. Diese machen sich gar nichts aus der gefährlichen Nachbarschaft; sie fliegen umher und nehmen von Zeit zu Zeit ein Schlückchen Honig, mehrfach kaum einen halben Zentimeter von der Spinne entfernt. Diese sitzt unbeweglich auf einer Blüte in der Nähe des Honigs, die vier vorderen Beine, die etwas länger sind, ausgestreckt und, zum Angriff bereit, etwas erhoben. Als nun wiederum eine Biene neben ihr von dem Honig schlürft, ist der Augenblick gekommen. Sie stürzt sich auf die Unvorsichtige und ergreift sie mit dem klauenförmigen, einschlagbaren Schlußglied ihrer Kieferfühler beim Flügelende, während ihre Füße den Körper umgeschickt umklammern halten. Ein paar Sekunden müht sich die Biene mit dem Angreifer ab, der auf ihrem Rücken sitzt, so daß der Stachel ihm nichts anhaben kann. Lange kann dieses Ringen Körper an Körper jedoch nicht dauern, ohne daß sie sich aus der Umklammerung wieder lösmacht. Da läßt die Spinne den Flügel los und führt einen plötzlichen Stoß gegen den Nacken des Opfers aus, in den sie die Kieferklauen einschlägt, aus denen nun die beiden Giftdrüsen eine scharfe Flüssigkeit in die Wunde ergießen. Noch ein paar krampfartige Zuckungen, dann ist die Biene sofort tot, der jetzt die Krabbspinne langsam das Blut an verschiedenen Stellen des

Körpers aussaugt. Er bleibt dabei jedoch intakt und läßt keine Wunde genahren.

Dieser blitzschnelle Tod des Opfers zeigt deutlich genug, weshalb der erste Biß, solange es noch lebt, nur in den Nacken und nirgend anders hin geführt wird. Der Zweck dabei ist, das Insekt zu lähmen, was sofort geschieht, da der Biß die Hirnzentren verlegt und vergiftet, so daß das Leben auf der Stelle erlischt. Auf diese Weise vermeidet die Spinne einen Kampf, der bei längerer Dauer unfehlbar zu ihren Ungunsten ausgehen müßte.

Wir wollen uns nun der Gottesanbeterin wieder zuwenden, die sich gleichfalls auf die Kunst versteht, den raschen Tod ihrer Opfer herbeizuführen. Wenn sie eine große Heuschrecke gepackt hat, so will sie deren Fleisch mit Ruhe verzehren, ohne dabei durch die heftigen Stöße der sich wehrenden Beute bei der Mahlzeit gestört zu werden. Das Hauptverteidigungsmittel der Heuschrecke sind ihre kräftigen Hinterbeine, die noch dazu ausgezackt sind wie eine Säge, so daß sie unschwer den dicken Bauch der Mantis aufzuschlizzen vermöchten. Was ist nun zu tun, um sie ohnmächtig zu machen, ebenso wie die Vorderbeine, die zwar weniger gefährlich, aber mit ihren verzweifelten Bewegungen doch sehr lästig sind?

Es ginge wohl an, ein Bein nach dem anderen abzutrennen, doch wäre dieses Verfahren etwas langwierig und auch nicht ohne Gefahr. Die Mantis hat ein besseres ausfindig gemacht, da ihr die anatomischen Geheimnisse des Genicks bekannt sind. Indem sie ihre Beute von vorn herein auf der Rückseite des ungeschützten Halses angreift, beißt sie ihm die Nervenknotten im Nacken durch und ersticht die Muskelenergie in ihrer Hauptquelle. Die Bewegung erlahmt alsdann, nicht plötzlich und ganz und gar, denn die Lebensfähigkeit der großen Heuschrecke ist nicht so zart wie die der Biene; immerhin jedoch genügend nach den ersten Bissen. Bald werden die Stöße und Zuckungen schwächer, und endlich hört alle Bewegung auf, so daß die Jagdbeute, wie groß sie auch sein mag, in völliger Ruhe verzehrt werden kann.



Die Gottesanbeterin und ihre Freier.

Was wir bisher über die Lebensgewohnheiten der Gottesanbeterin (*Mantis religiosa* L.) erfuhren, stand wenig im Einklange mit ihrer volkstümlichen Benennung. Man erwartet danach, ein sanftes, friedliches Insekt zu finden, und erkennt statt dessen in ihr einen Kannibalen, einen blutdürstigen Vampir, der seinen Gefangenen das Hirn zerbeißt, nachdem er sie durch Schreck mutlos gemacht hat. Und das ist noch nicht einmal das Schlimmste. In den Beziehungen zu ihresgleichen offenbart die Mantis Gepflogenheiten, wie man sie gleich grausam nicht einmal bei den Spinnen findet, die doch in dieser Hinsicht übelberüchtigt sind.

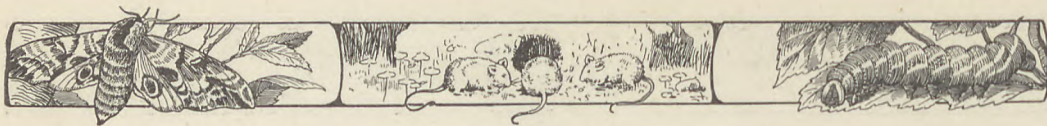
Um die Anzahl der auf meinem großen Tische aufgestellten Drahtglocken zu verringern, bringe ich in einzelnen Volieren mehrere Weibchen — manchmal bis zu einem Duzend — unter. In räumlicher Beziehung ist das gemeinsame Logis ganz annehmbar. Es bietet Raum genug für die Gefangenen, die sich nicht viel aus der Bewegung machen, weil sie durch den dicken Bauch schwerfällig sind. Sich an das Drahtgitter der Glocke klammernd, verdauen sie unbeweglich oder erwarten die Annäherung einer Beute. Damit nicht etwa infolge Mangels an Nahrung Streitigkeiten vorkommen, versorge ich die Volieren zweimal im Tage reichlich mit Heuschrecken. Wenn nun ein Bürgerkrieg ausbricht, können die Gottesanbeterinnen sich nicht mit Hungernot entschuldigen.

Anfangs geht die Sache gar nicht übel. Die Bevölkerung lebt in Frieden, jede Mantis hascht und knabbert, was ihr in den Wurf kommt, ohne mit den Nachbarinnen Händel zu suchen. Allein diese Periode friedlichen Einvernehmens ist von kurzer Dauer. Der Leib schwilt immer mehr an, die Eierstöcke bringen ihre Schnüre

von Eiern zur Reife, und der Augenblick der Hochzeit und der Eierablage nähert sich. Nunmehr bricht eine Art eifersüchtiger Wut unter ihnen aus, obgleich kein einziges Männchen vorhanden ist, auf das man die weiblichen Rivalitäten zurückführen könnte. Die Arbeit der Eierstöcke ruft in der Schar perverbe Gelüste hervor und stachelt sie an, sich gegenseitig zu verschlingen. Auf Drohungen folgen Handgemenge und kannibalische Feste. Hierbei erscheint auch wieder das uns bereits bekannte Annehmen einer Stellung, die Furcht einflößen soll, das Raufschen der Flügel und das Ausstrecken der Fangbeine. Einer aschfarbigen Heuschrecke oder einem weißstirnigen Dektikus gegenüber könnten diese Fundungen der Feindseligkeit nicht drohender sein.

Ohne daß ich einen Beweggrund dafür wahrnehmen kann, richten sich zwei Nachbarinnen plötzlich in ihrer Kampfstellung auf. Sie wenden den Kopf nach rechts und links, fordern sich heraus und werfen einander geradezu beleidigende Blicke zu. Das Puff! puff! der mit dem Unterkörper geriebenen Flügel gibt das Signal zum Angriff. Wenn das Duell auf die erste Schramme beschränkt bleibt, ohne ernsthaftere Fortsetzung, öffnen sich die zusammengehaltenen Fangbeine wie die Blätter eines Buches, um sich dann an die Seite zu legen und den langen Vorderleib einzurahmen. Eine prächtige Haltung, doch weniger furchtbar wie die bei einem Kampfe auf Tod und Leben.

Alsdann wird plötzlich der eine Enterhaken vorgestoßen, um die Rivalin zu harpunieren; ebenso schnell wird er wieder zurückgezogen und in Deckung gebracht. Die Gegnerin hat pariert und stößt nach. Zwei Ragen, die einander mit den Pfoten ohrfeigen, machen ähnliche Fechtabungen. Wenn sich das erste Blut auf dem



weichen Bauche zeigt, oder auch ohne die mindeste Wunde, bekennt die eine sich für besiegt und zieht sich zurück. Die andere faltet ihr Kriegsbanner wieder zusammen und sinnt auf den Fang eines Grashüpfers, scheinbar ruhig, jedoch stets bereit, den Streit wieder aufzunehmen.

Häufig dagegen ist der Ausgang ein tragischer. Dann wird vollständig die Stellung zu einem Zweikampf ohne Gnade eingenommen. Die Fangbeine werden entfaltet und in die Luft gestreckt. Wehe der Besiegten! Die andere zwingt sie zwischen ihre Schraubfüße und macht sich sogleich daran, sie zu verspeisen, wobei sie wohlweislich im Nacken anfängt. Das widerwärtige Mahl geht ebenso behaglich vor sich, als ob es sich darum handelte, eine Heuschrecke zu knabbern. Die Schmaufende genießt ihre Schwester wie eine erlaubte Speise, und ihre Umgebung legt keinen Protest dagegen ein, sondern ist von der Begierde erfüllt, es bei der ersten Gelegenheit ebenso zu machen, obwohl in der Glocke genug Heuschrecken, ihr Lieblingswild, vorhanden sind.

Diese Verirrungen der trächtigen Weibchen können einen noch widerwärtigeren Grad annehmen. Um bei der Paarung die in zahlreicher Gesellschaft unvermeidlichen Störungen fernzuhalten, isolieren wir die Pärchen unter verschiedenen Glocken. Jedes Paar hat seine Wohnstätte, worin niemand seine Hochzeit stören kann. Auch die Lebensmittel werden nicht vergessen und sogar fortwährend reichlich geliefert, um den Hunger als Entschuldigungsgrund auszuschließen.

Der August nähert sich seinem Ende. Das Männchen, ein schlanker Liebhaber, hält den Augenblick für günstig. Es wirft seiner viel größeren und stärkeren Gefährtin verliebte Blicke zu; es wendet den Kopf nach ihrer Seite hin, biegt den Hals und legt sich in die Brust. Sein kleines, spitzes Lärchen ist fast ein Leidenschafts ausdrückendes Gesicht. In dieser Haltung betrachtet es lange Zeit unbeweglich die Begehrte. Diese rührt sich nicht, als ob sie das ganz gleichgültig ließe. Der Verliebte jedoch hat ein Zeichen der Einwilligung aufgefangen — ein Zeichen, in dessen Geheimnis ich nicht eingeweißt bin. Er nähert sich; plötzlich entfaltet er die Flügel, die von einem krampfhaften Zittern schwirren. Das ist seine Liebeserklärung. Der Schwächige

schwingt sich auf den Rücken der Korpulenten, klammert sich dort nach Möglichkeit an und setzt sich fest. Diese Prälubien währen im allgemeinen lange. Endlich wird die Begattung vollzogen, die gleichfalls von langer Dauer — mitunter fünf bis sechs Stunden — ist.

Dabei geht zwischen den beiden Verbundenen nichts vor, was der Aufmerksamkeit wert wäre. Endlich trennen sie sich, aber nur, um sich alsbald in noch intimerer Weise wieder zu vereinigen. Wenn der arme Schelm von seiner Schönen geliebt wird, weil er auf die Eierstöcke belebend wirkt, so liebt sie ihn auch als wohl-schmeckendes Wild. In der Tat wird er im Verlauf des Tages, spätestens am andern Morgen, von seiner Gefährtin gepackt, die in herkömmlicher Weise ihn zunächst in den Nacken beißt, um ihn dann ordnungsmäßig in kleinen Bissen zu verzehren; nur die Flügel läßt sie übrig.

Ich war neugierig, zu erfahren, wie ein zweites Männchen von dem bereits befruchteten Weibchen aufgenommen werden würde. Das Ergebnis meiner Untersuchung ist skandalös. In sehr vielen Fällen war die Mantis gar nicht zu sättigen mit Umarmungen und ehelichen Schmäusen. Nach einer Ruhepause von verschiedenen Dauer, gleichviel ob die Eier schon abgelegt sind oder nicht, wird ein zweites Männchen angenommen und dann wie das erste verzehrt. Ihm folgt ein dritter Freier, der nach erfüllter Schuldigkeit auf demselben Wege verschwindet, und ein vierter hat das gleiche Schicksal. In dem Zeitraum von zwei Wochen sehe ich dieselbe Mantis bis zu sieben Männchen gebrauchen. Allen gibt sie sich hin, aber alle müssen mit ihrem Leben die Wonne der Hochzeit bezahlen.

Vergleichen Orgien sind häufig in verschiedenen Abstufungen, doch kommen auch Ausnahmen vor. An sehr heißen Tagen mit starker elektrischer Spannung bilden aber solche Grenel beinahe die allgemeine Regel. Zu dieser Zeit haben die Gottesanbeterinnen eben „ihre Nerven“. Unter meinen Drahtglocken mit zahlreichen Weibchen verspeisen sie sich mehr als sonst gegenseitig; unter den Glocken mit getrennten Paaren werden die Männchen häufiger als bei anderem



Wetter nach der Begattung als gewöhnliche Beute behandelt.

Als Entschuldigung für diese ehelichen Abscheulichkeiten möchte ich mir nun gern sagen können: in der Freiheit beträgt die weibliche Mantis sich nicht in solcher Weise. Wenn das Männchen seine Pflicht getan hat, so bleibt ihm Zeit, sich aus dem Staub zu machen, weit fortzugehen und das schreckliche Weib zu fliehen, da ihm ja sogar in meinen Volieren eine Frist gegeben wird, mitunter bis zum nächsten Morgen. Was nun tatsächlich im Gras und Gebüsch unter freilebenden Fangschrecken vorgeht, weiß ich nicht, da mich der Zufall, diese armselige Nilzquelle, niemals über das Liebesleben der Gottesanbeterinnen in der freien Natur unterrichtet hat. Ich kann mich daher nur auf die Vorgänge in meinen Volieren beziehen, wo die hinreichend von der Sonne beschienenen, reichlich genährten und geräumig logierten Gefangenen in keiner Weise vom Heimweh berührt werden. Was sie dort tun, müssen sie also auch in normalen Daseinsverhältnissen tun.

Nun wohl, diese Vorkommnisse nötigen mich, die Entschuldigung einer den Männchen gewährten Frist, um sich zu entfernen, zu verwerfen. Ich überrasche eines meiner isolierten Paare in folgender gräßlichen Stellung. Das zur Vollziehung seiner vitalen Verrichtungen aufgenommene Männchen hält das Weibchen eng umschlungen; aber das unglückliche Insekt hat keinen Kopf, es hat keinen Hals und fast keinen Vorderleib mehr. Das Weibchen aber ist mit der über die Schulter nach rückwärts gefehrten Schnauze dabei, ganz friedlich die Reste des süßen Liebhabers aufzuzehren. Und dieser männliche Stumpf fährt, sich fest anklammernd, in seiner Verrichtung fort!

Die Liebe ist stärker als der Tod, hat man gesagt. In ihrer wörtlichen Bedeutung genommen, kann diese Sentenz kaum eine auffallendere Bestätigung finden. Ein Enthaupteter, ein bis zur Leibesmitte Amputierter, ein Kadaver beharrt dabei, einer neuen Generation das Leben geben zu wollen. Er wird das Weibchen nicht eher loslassen, als bis es ihm den Bauch, den Sitz der Zeugungsorgane, aufschlitt.

Bei einem Insekt, das in Gefühlsachen

keinerlei Bedenken kennt, begreift man es bis zu einem gewissen Grade, wenn das Weibchen den Verliebten nach der Hochzeit verpeißt, da dieser erschöpfte Zwerg nun doch zu nichts anderem mehr gut ist; aber ihn während des Altes aufknabbern — das übersteigt doch alles, was die Einbildungskraft an Graueln zu ersinnen vermag. Ich habe dies gesehen, mit meinen eigenen Augen gesehen und mich von der Bestürzung darüber lange nicht erholen können.

Die Frage, ob es dem Männchen immer möglich sei, nach der Paarung zu fliehen und sich in Sicherheit zu bringen, muß also entschieden verneint werden. Die Liebe der Mantis ist ebenso tragisch, wenn nicht in noch höherem Grade wie die der Spinne.*) Der beschränkte Raum meiner Volieren begünstigt nun allerdings das Gemekel der Männchen, das will ich nicht in Abrede stellen, allein die Ursache dieser Tötungen ist doch anderwärts zu suchen.

Vielleicht haben wir es hierbei mit einer Reminiszenz aus den geologischen Zeitaltern zu tun, als in der Epoche der Steinkohle**) das Insekt sich in so ungeheuerlichen Brünsten entwickelte. Die Orthopteren oder Geradflügler, zu denen die Gottesanbeterinnen gehören, sind die Erstgeborenen der entomologischen Welt. (Sie sind bereits im Silur durch einen Vorläufer: *Palaeoblattina Douvillei* Brongn. vertreten, und in der Kohlenformation gibt es schon zahlreiche, zum Teil ganz riesige Formen, wie z. B. *Titanophasma* u. *Protophasma* Brongn., *Dictyonera* Goldenbg. u. a. Von den späteren Ur-ahnen unserer Schrecken sei noch *Locusta speciosa* Mstr. aus dem oberen Jura erwähnt.) Plump

*) Wenn bei Rad- und Restspinnen das Männchen nach der Begattung sich nicht schnell genug entfernt, so wird es gleichfalls das Opfer des Weibchens.

**) Die Steinkohlen- oder karbonische Formation, ein bis 4000 m mächtiger Schichtenkomplex der paläozoischen Gruppe, bietet vor allem Pflanzen, zumal Schachtelhalme, Farne, Sigillarien, Lepidobendren und Nadelhölzer, die das Material für die Bildung von Steinkohle oder Anthrazit geliefert haben und in den Schiefertönen meist sehr gut erhalten sind. Außerordentlich viel seltener werden aber auch die Reste von luftatmenden Tieren gefunden, und diese karbonischen Spinnen, Skorpione, Termiten, Heuschrecken und andere Insekten zeigen, was für ein hohes Alter diese Gruppen besitzen.

Ann. d. Übers.



und mangelhaft hinsichtlich der Verwandlung, schweiften sie bereits umher zwischen den Baumfarnen, als es noch keine Insekten mit feineren Metamorphosen, wie Schmetterlinge, Skarabäen, Fliegen und Bienen gab. Die Sitten waren nicht sanft in diesen Zeiten voll üppigen Dranges, zu zerstören, um zu erzeugen, und in den Mantiden setzen sich vielleicht die Liebesgepflogenheiten von damals fort.

Das Verzehren der Männchen als Wildbret ist auch bei andern Mitgliedern der Familie der Fangschrecken — wenn nicht bei allen — gang und gäbe. Die kleine farblose Mantis (*Ameles decolor* Charp.), so artig und friedliebend unter meinen Glocken, die ungeachtet der zahlreichen

Befegung der Voliere niemals Streit mit ihren Nachbarinnen anfängt, schnappt ihr Männchen und frisst es ebenso grausam auf, wie dies die *Mantis religiosa* L. tut. Ich mühe mich auf Streifzügen ab, um für meine Weibchen die unumgänglich notwendige Ergänzung herbeizuschaffen. Kaum habe ich so ein wohlgeflügeltes, sehr flinkes Männchen unter die Glocke gebracht, als es meist auch schon von einem Weibchen, das seine Beihilfe nicht mehr nötig hat, gepackt und verschlungen wird. Nachdem die Eierstöcke befruchtet sind, haben die Weibchen beider Mantisarten einen Abscheu vor dem Männchen oder sehen vielmehr in ihm nur ein ausgezeichnetes Stück Wildbret.

Die Bauten der Labyrinthspinne.

Wie die Kreuzspinnen, die ihr Netz senkrecht ausspannen, unvergleichliche Weberinnen sind, so zeichnen sich auch viele andere Araneiden durch scharfsinnige Anordnungen aus, um sich den Leib zu füllen und Nachkommenschaft zu hinterlassen, was ja die uranfänglichen Gesetze aller lebenden Wesen sind. In meiner Gegend ist keine Spinne so häufig wie die gemeine Labyrinthspinne (*Agelena labyrinthica* Cl.)*). Es gibt keine Hecke, die nicht zwischen den Gräsern an ihrem Fuß, in stillen und gut durchsonnten Schlupfwinkeln, einigen von ihnen ein Obdach böte. Auch im freien Felde kann man sie beobachten, wo sie Gesträuche, Distrosen, Lavendel, Immortellen und Rosmarin bevorzugt, die der Bahn der weidenden Herden abgestutzt hat. Dort spannt

sie ihre wagerechten Gewebe aus, förmliche Zelte, die in der Morgenfrühe weithin sichtbar sind durch die Taupropfen an den Fäden, die in den ersten Strahlen des Tagesgestirns funkeln.

Jedes Gewebe, etwa so groß wie ein Taschentuch, ist über Büschel von Distrosen oder andern Pflanzen ausgebreitet, mit denen es unregelmäßig angebrachte Ranten und zahlreiche Ankerpunkte verbinden. Das Strauchwerk verschwindet vollständig darunter; es sieht aus, als wäre ein Schleier von weißem Musselin darüber gedeckt. Das Netz ist an den Rändern so eben, wie es die Unregelmäßigkeiten der Stütze zulassen, nach innen zu aber kraterförmig vertieft, so daß es der Stürze eines Jagdhorns gleicht. Der mittlere Teil bildet einen kegelförmigen Schlund, einen Trichter, dessen mehr und mehr sich verengender Hals senkrecht in das Pflanzendickicht bis zur ungefähren Tiefe einer Spanne hinabreicht. An der unteren Öffnung dieser Röhre hält sich die Spinne auf. Sie ist von grauer Farbe, am Vorderleib mit zwei schwarzen Längsstreifen gezeichnet; auf dem Hinterleib gewahrt man gleichfalls zwei Streifen, abwechselnd weiß und braun punktiert. Am Ende des ovalen Hinterleibes ragen die Endglieder der oberen Spinnwarzen

*) Sie kommt, wie in Frankreich, auch in Deutschland überall vor; bezugleich findet man sie in England, Schweden, Ungarn und sicher auch in Rußland. Die Labyrinthspinne, zur Familie der Sackspinnen in der Ordnung der Webspinnen gehörend, vertritt bei uns — nach Taschenberg — für offene Waldplätze, Wiesen und sonnige, mit niederen Pflanzen und Gestrüpp bewachsene Berghänge in ihrer Lebensweise die allbekannte Haus- oder Fensterspinne (*Tegenaria domestica*), hat auch dieselbe Gestalt, ist aber noch etwas kräftiger gebaut (13—22 mm lang). Ann. d. überf.



gleich zwei Schwänzchen hervor. Das krater- oder becherförmige Netz ist nicht in seiner ganzen Ausdehnung von gleicher Struktur. An den äußeren Enden bildet es ein Gewebe aus dünn-
gefäten Fäden; mehr nach dem Centrum zu, wird ein leichter Musselin, dann Atlas daraus, noch weiterhin, wo es steil abwärts geht, ist es ein Netzgestrick mit rautenförmigen Maschen. Der Hals des Trichters endlich, die gewöhnliche

die imstande ist, eine Beute, die springen und fliegen kann, festzuhalten. Dafür hat die Kreuzspinne ihr perfides Netz mit klebrigen Fäden; die Labyrinthspinne ihr nicht minder perfides Labyrinth, von dem sie den Namen hat. Oberhalb des geschilderten Gewebes sehen wir einen förmlichen Wald von Fäden (Abb. 1) ausgedehnt: lange und kurze, senkrechte und schräge, geradlaufende und im Winkel geführte, straff gespannte und

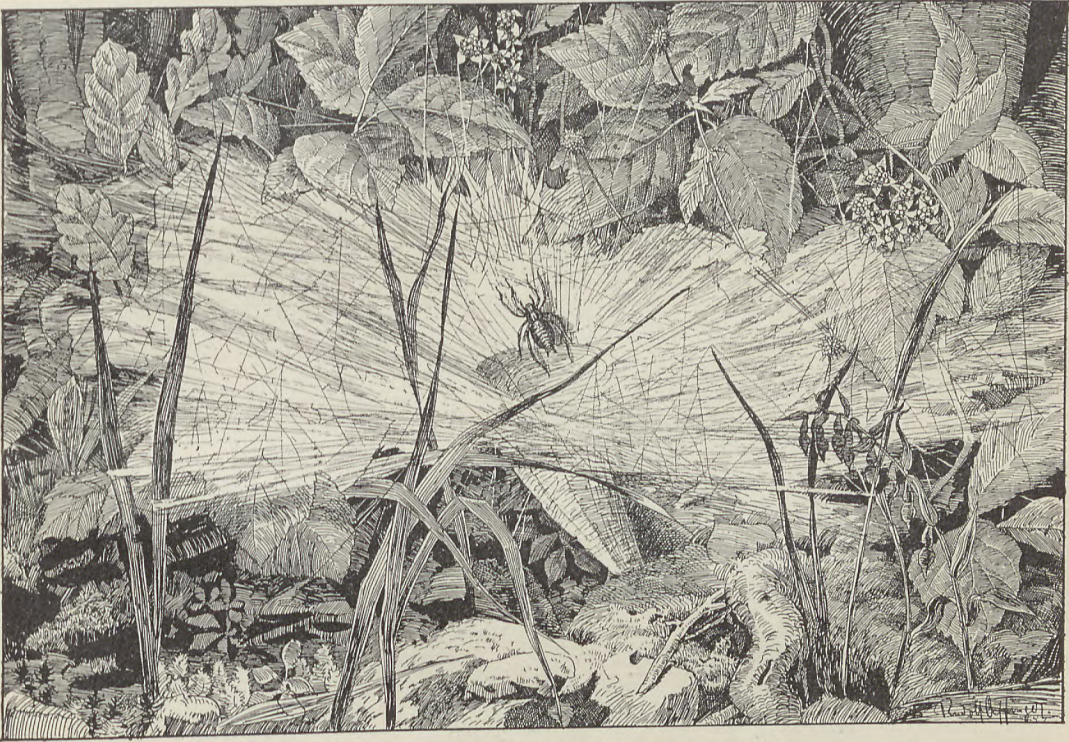


Abb. 1. Das Labyrinth über dem Netz der Labyrinthspinne.

Station der Spinne, gleicht solidem Taffet. Dieser Teil ist unten nicht etwa verschlossen, wie man meinen könnte, sondern es befindet sich hier ein verstecktes Ausgangspfortchen, durch das die Spinne sich im Falle der Not ins Freie flüchten kann.

Dieses Netz hat nun nicht den Zweck, Insekten zu fangen, obwohl sich hin und wieder auch wohl durch Zufall kleinere Tierchen darin verwickeln mögen. Die Spinne braucht eine Falle,

lockere. Dies alles kreuzt und verwickelt sich, daß ein Chaos von Schlingen entsteht, ein Labyrinth, dem kein hineingeratenes Insekt wieder zu ent-
rinnen vermag.

Diese Fäden sind nicht, wie bei der Kreuzspinne, mit klebrigen Tröpfchen besetzt, an denen die Insekten hängen bleiben; sie wirken nur durch ihre verwirrende Massenhaftigkeit. Um die Falle spielen zu sehen, werfen wir eine kleine Heuschrecke hinein. Sie arbeitet sich ab, ohne auf



diesen wackeligen Stützen einen Halt zu finden, und je mehr sie zappelt, um so mehr verwickelt sie sich in ihren Fesseln. Die Spinne sitzt unten in ihrer Röhre und läßt das Insekt ruhig gewähren, bis es schließlich auf das untere Gewebe herabfällt, dann erst stürzt sie sich auf die Beute und bohrt die Haken ihrer Kieferfühler in ihren Leib. Sobald die Heuschrecke durch die Wirkung des Giftes gelähmt ist, macht die Spinne sich daran, ihren Körper auszusaugen, wobei sie durchgehend mit den Schenkeln beginnt, die offenbar einen von ihr bevorzugten Lederbissen darstellen.

Das Gewebe mit dem darüber angebrachten Labyrinth macht jedoch nur einen Teil des Kunstfleißes der Labyrinthspinne aus. Wenn die Zeit des Eierlegens herannäht, wechselt sie die Wohnstätte, verläßt jenes Netz, um nicht mehr dahin zurückzukehren, und errichtet an einer anderen Stelle ein neues Domizil für die künftigen Kleinen. Dieses besteht aus plumpen Päckchen abgefallener Blätter, die unregelmäßig durch Seidenfäden verbunden sind und im Innern ein feingewebtes Täschchen: den Sammelbehälter für die Eier, bergen. In der freien Natur, wo die Spinne im dichten Gestrüpp arbeiten muß, fällt diese Arbeit plump und inforrekt aus; läßt man das Insekt sie aber unter günstigeren Verhältnissen ausführen, wo es unbehindert seine Fähigkeiten entfalten kann, so wird es — davon bin ich vornweg überzeugt — sich wohlbewandert in der Kunst, ein zierliches Nest herzustellen, erweisen.

Mitte August bringe ich von einem halben Duzend Labyrinthspinnen jede unter einer großen Glocke aus Metallbrat unter, die auf einer mit Sand gefüllten Schüssel steht. In der Mitte bietet ein Thymianbusch die nötigen Stützpunkte für den Bau; andere liefert das negartige Gitter der Glocke. Als Lebensmittel gebe ich meinen Gefangenen täglich Heuschrecken, die gern genommen werden, vorausgesetzt, daß sie zart und von mittlerer Größe sind. Der Versuch gelingt nach Wunsch, und als der Monat kaum zu Ende geht, bin ich im Besitz von sechs tadellos geformten, blendendweißen Nestern. Jedes ist ein kunstvoller, eiförmiger Bau aus zartem Musselin, ungefähr so groß wie ein Hühnerei. An den beiden Polen ist diese Kojе offen: an die vordere

Öffnung schließt sich ein bedeckter Gang, der sich allmählich erweitert, an die hintere ein schmalerer, dessen Zweck mir zunächst nicht klar ist. Die vordere, weitere Öffnung dagegen dient zweifellos als Tor für die Verproviantierung. Dort sehe ich die Spinne von Zeit zu Zeit den Heuschrecken aufslauern; sie verzehrt die Beute stets außerhalb des Nestes und hütet sich wohl, das unbesleckte Heiligtum durch die Kadaver zu verunreinigen.

Das Nest ähnelt in seinem Bau dem Jagdnetz der Spinne. Der rückwärtige Ausgang entspricht offenbar dem Trichterhals, der bis fast auf den Boden unter dem Netz hinabreichte und dem Insekt die Flucht im Falle der Gefahr ermöglichte. Der vordere Gang, dessen Mündung durch hier und dort ausgespannte Fäden weit auseinander klappt, erinnert an den Schlund, in den dort die gefangenen Insekten hinabfielen. So findet man also hier alle Teile der verlassenen Wohnstätte wieder, selbst das Labyrinth, dieses freilich sehr verkleinert. Vor der weiteren Öffnung kreuzen sich nämlich Fäden, in denen sich die Passanten aus der Insektenwelt fangen.

Dieser Palast aus Seide ist nun nichts anderes als ein Wacht haus. Hinter der durchsichtigen Wand der Oberfläche sieht man den Behälter mit den Eiern durchschimmern: eine geräumige, mattweiß gefärbte Tasche, die durch strahlenförmig angeordnete Pfeiler unbeweglich im Zentrum des Gewebes festgehalten wird. Jeder von diesen, in der Mitte schmaler werdenden Pfeilern stellt einen gewölbten Gang dar, so daß die Spinne sich nach allen Richtungen hin um die zentrale Kammer bewegen kann. Langsam unter diesen Arkaden umherwandelnd, bewacht die Mutter ihre Nachkommenschaft, indem sie bald hier, bald dort verweilt, um zu horchen, was unter der seidenen Hülle vorgeht. Zerschneidet man mit der Schere ein solches Säckchen, so findet man es angefüllt mit weißer, ungemein zarter Watte und darin die Eier, etwa hundert an der Zahl und verhältnismäßig groß, denn sie messen $1\frac{1}{2}$ mm. Es sind Perlen von blaß bernsteingelber Farbe, die nicht aneinanderkleben, sondern frei umherrollen, wenn ich die Eiderdaunen entferne, die sie umhüllen.

Unermüdlich hält die Spinnenmutter ihre



Wacht; wenn ich eine Stelle ihres Nestes mit einem Strohhalme erschütterte, so läuft sie schnell herbei, um zu sehen, was los sei. Dabei vergißt sie jedoch die Nahrungsaufnahme nicht und verzehrt alle Heuschrecken, die ich unter die Drahtglocke bringe, stets aber außerhalb des Wachtgebäudes, auf der Schwelle des Eingangstores. Dieser Appetit setzt mich in Erstaunen nach meinen Beobachtungen an den Krabbspinnen, die — ebenso eifrige Hüterinnen — die von mir dargebotenen Bienen verschmähten und lieber an Entkräftung zugrunde gingen. Die Labyrinthspinne hingegen hat ein zwingendes Motiv für ihre Nahrungsaufnahme. Der ganze Vorrat an Spinnstoff, den ihr Körper enthielt, wurde bei der Herstellung des doppelten Gebäudes für die Mutter und ihre Kinder verausgabt, und noch immer, seit beinahe einem Monat, sehe ich, wie die Spinne durch eine Lage Gespinnst nach der andern bald die Wandung der großen Kabine, bald die der zentralen Kammer verstärkt, so daß aus dem Gewebe, das anfangs eine durchsichtige Gaze darstellte, zuletzt undurchsichtige Seide wird; um so verschwenderisch zu Werke gehen zu können, muß die Spinne durch fortwährende Aufnahme von Nahrung ihren Spinnrüsen immer neuen Stoff zuführen; nur auf diese Weise kann die Maschinerie in Gang gehalten werden.

Gegen Mitte September schlüpfen die Kleinen aus den Eiern, ohne jedoch ihr Säckchen zu verlassen, in dem sie, eingehüllt in die zarte Watte, den Winter über bleiben. Die Mutter bewacht sie und spinnt nach wie vor, jedoch von Tag zu Tag weniger eifrig. Nur in langen Zwischenräumen stärkt sie sich durch eine Heuschrecke; sie verschmäht sogar solche, die ich unmittelbar in ihr Fangnetz setze. Diese wachsende Enthaltsamkeit, ein Zeichen der Altersschwäche, verlangsamt die Arbeit der Spinnwarzen und hemmt sie zuletzt vollständig. Noch vier oder fünf Wochen hindurch hört die Mutter nicht auf, mit langsamen Bewegungen ihre Beaufsichtigung fortzusetzen; sie scheint glücklich, wenn sie in dem Täschchen das Gekrabbel ihrer Nachkommenschaft vernimmt. Zuletzt, wenn der Oktober zu Ende geht, klammert sie sich an das Kinderzimmer und geht, abgezehrt, zugrunde. Sie hat alles getan, was mütterliche Aufopferung vermag; der In-

stinkt der kleinen Tierchen muß nun das übrige tun. Wenn das Frühjahr kommt, werden sie ihre mollige Wohnung verlassen, sich mittels der Spinnfäden, die sie durch die Luft tragen, über die Umgegend zerstreuen und über Thymianbüschen die ersten Versuche zur Herstellung von Labyrinthnezen unternehmen.

Die zierlichen Nester, welche die unter den Drahtglocken gefangen gehaltenen Spinnen anfertigen, sind tadellos hinsichtlich der Form und der Regelmäßigkeit des Gewebes, allein sie geben uns offenbar keine volle Aufklärung; es ist notwendig, auch die unter viel schwierigeren und verwickelteren Verhältnissen in der freien Natur hergestellten zu untersuchen. Im Dezember

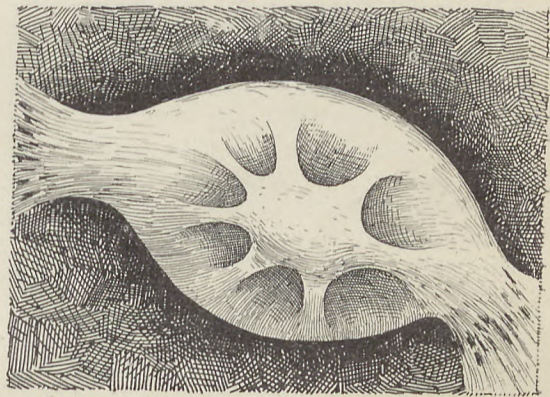
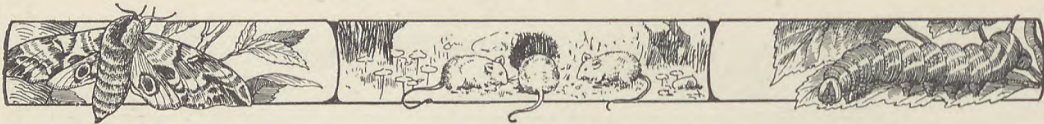


Abb. 2. Das Nest der Labyrinthspinne.

begebe ich mich, unterstützt von meinen Kindern, auf die Suche, und schon nach ein paar Stunden sind mehrere Nester in unserem Besitz. Mit jenen verglichen, sind es armselige Machwerke, die durch die Einwirkungen der Atmosphärikien kaum noch zu erkennen sind. Trockene Eichenblätter, die unregelmäßig mittels einiger Fäden verbunden sind, umhüllen rings das Nest. Sähe man nicht die seidenartigen Reste der beiden bedeckten Gänge aus der Blatthülle hervorragen und verspürte man nicht einen gewissen Widerstand beim Trennen der Bestandteile des Päckchens, so könnte man meinen, es sei durch Zufall, im Spiel des Regens und des Windes, so zusammengeballt worden.



Bei der näheren Untersuchung finde ich nach dem Aufschneiden der äußeren Gespinnsthülle zu meiner Überraschung, daß die zentrale Kammer, die Wohnstätte der Jungen, von einer aus erdiger Materie gebildeten Schale umgeben ist, als ob die Außenhülle mit Schlamm vermishtes Regenwasser hätte durchsickern lassen. Daß dem jedoch nicht so sein kann, beweist die seidene Wandung im Innern, die tadellos sauber geblieben ist. Wir haben vielmehr ein Werk der Spinnenmutter vor uns, eine mit Vorbedacht und größter Genauigkeit ausgeführte Arbeit. Die Sandkörner jener Schale sind mittels eines seidenartigen Zements aneinandergeklebt, und das Ganze setzt dem Druck der Finger einen ziemlich großen Widerstand entgegen. Das weiter fortgesetzte Aufschneiden zeigt uns unter dieser mineralischen Lage noch eine letzte seidige Hülle, welche die junge Brut unmittelbar umgibt. Raum ist diese Hülle zerrissen, so flüchten die erschrockenen Kleinen mit großer Behendigkeit nach allen Seiten hin.

Im Freien führt also die Labyrinthspinne rings um die Eier, zwischen zwei Hüllen von Seidenstoff, noch eine aus viel Sand und wenig Seide bestehende Mauer auf. Um die Eier gegen den Bohrer der Ichneumoniden*) und den Zahn anderer Verheerer zu schützen, konnte sie gar nichts Zweckmäßigeres ausfindig machen als dieses System einer Panzerung, worin die Härte des Kiesel mit der Weichheit des Musselins vereinigt wird. Auch andere Araneiden schützen ihre Nachkommenschaft in derselben Weise, indem das feine Gespinnst, worin die Eier und später die Jungen ruhen, mit einer aus mineralischen Stoffen gebildeten Schale umgeben wird.

Wie kommt es aber nun, daß keine einzige

von den unter meinen Drahtglocken arbeitenden Müttern eine solche aus Sandkörnern gebildete Hülle angebracht hat? Sie hatten Sand genug zur Verfügung, indem ja die Schüsseln, auf denen die Glocken ruhten, damit gefüllt waren. Anderseits finde ich auch unter den im Freien gebauten Nestern hin und wieder einzelne, in denen sie gleichfalls fehlt. Diese waren dann jedesmal auf dicke... Pflanzenwuchs in einiger Entfernung vom Erdboden angebracht, während die Nester mit der aus Sandkörnern hergestellten Schale unmittelbar auf der Erde ruhten. Der Gang der Arbeit erklärt diese Unterschiede. Der beim Bau unserer Häuser benutzte Beton wird durch die Vermischung von Mörtel und Steinschlag hergestellt. Ebenso mengt die Spinne den Zement der Seide und die Sandkörner zusammen; ihre Spinnorgane arbeiten immerfort, während ihre Füße unter den klebrigen Ausfluß die festen Materialien mischen, die in unmittelbarer Nähe aufgenommen werden. Diese Operation wäre nicht ausführbar, wenn die Spinne nach jedem mit Mörtel umkleideten Sandkorn die Arbeit der Spinnwarzen einstellen müßte, um in größerer Entfernung erst nach neuen Sandkörnern zu suchen. Dieses Material muß sich ohne weiteres Suchen unter ihren Füßen vorfinden; wenn das nicht der Fall ist, verzichtet die Spinne darauf und führt ihre Arbeit ohne solches zu Ende.

Unter meinen Glocken ist der Sand zu weit von der Arbeitsstelle entfernt. Hier müßte die Spinne, um solchen zu bekommen, die Höhe der Kuppel verlassen, unter der das Nest gebaut und an dem Drahtgitter mit Fäden befestigt wird, um eine Spanne tief hinabzusteigen. Ein solches Herunter- und Herauffklettern wegen jedes einzelnen Sandkornes würde den Fortgang der Arbeit viel zu lange aufhalten, deshalb verzichtet die Spinne darauf, und das gleiche tut sie, wenn die — aus Gründen, deren Geheimnis ich nicht ergründen kann — gewählte Baustelle sich etwas erhöht in irgendeinem Busch befindet. Wenn dagegen das Nest den Boden berührt, fehlt der Schutzwall aus Sandkörnern niemals.

*) Die Weibchen der Schlupfwespen (Ichneumonidae), einer Abteilung der schmarozenden Hautflügler, stechen behufs Eierablage mit ihrem Legebohrer die Eier, Larven oder Puppen anderer Insekten (seltener die ausgebildeten Insekten selbst), besonders gern die Eier der Spinnen an. Die ausgeschlüpften mabenartigen Larven leben von den Säften des Wirtes, der insolgebeßten zugrunde geht.

Ann. d. Übers.



Der Biß der Tarantel.

Die Spinne steht in schlechtem Ruf: für die meisten Menschen ist sie ein widerwärtiges, schädliches Tier, das jeder schleunigst zertritt. Diesem summarischen Urteil hält der Beobachter die Kunstfertigkeit dieser Gliederfüßer, ihre Geschicklichkeit als Weber, ihre Listen bei der Jagd, ihre für die Männchen vielfach verhängnisvolle Paarung und andere Züge aus ihren Lebensgewohnheiten entgegen, die ungemein interessant sind. Ganz gewiß ist die Spinne des Studiums würdig, abgesehen von jeder wissenschaftlichen Voreingenommenheit; allein sie gilt nun einmal als giftig, und das ist ihr Verbrechen und die Grundursache des Widerwillens, den sie uns einflößt. Giftig ist sie freilich insoweit, als die zwei Klauen ihrer Kieferfühler, mit denen sie bewaffnet ist, der ergriffenen kleinen Beute raschen Tod bringen, für den Menschen aber ist der Biß fast aller Araneinen wohl schmerzhaft, jedoch nicht gefährlich.

Zimmerhin sind einzelne Arten zu fürchten, vor allen die Malmignatte,^{*)} bei der man in wirklich begründeter Weise von einem „giftigen Biß“ sprechen kann. Die Italiener haben der

Tarantel (*Lycosa tarantula* L.) einen schrecklichen Ruf gemacht, indem sie ihrem Biß die wunderlichsten hypochondrischen oder hysterischen Erscheinungen, halb Tobsucht, halb Melancholie oder auch ausschweifende Lustigkeit zuschrieben, die man unter der Bezeichnung „Tarantismus“ zusammenfaßte. Das Volk suchte dieses Leiden, dem anscheinend verkannte Nervenleiden zu Grunde lagen, zu heilen, indem man den Gebissenen gewisse alte Melodien („La pastorale“ und „La tarantola“) vorspielte und sie dadurch zu einem bestimmten Tanze (Tarantella) veranlaßte, der bis zu völliger Erschöpfung fortgesetzt werden mußte. Der zuletzt ausbrechende heftige Schweiß mag, unterstützt von der Autosuggestion, in der Tat bei vielen nervösen Übeln Heilung oder Linderung bewirkt haben. Nach neueren Untersuchungen kann der Biß der Tarantel beim Menschen wohl schmerzhaft Entzündungen, namentlich in der heißen Jahreszeit, hervorrufen, ohne jedoch von bedenklicheren Nachwirkungen begleitet, geschweige denn gar tödlich zu sein.

In meiner Gegend kommt die gewöhnliche Tarantel^{*)} nicht vor, wohl aber die schwarz-bäuchige Tarantel (*Lycosa narbonensis*), nur halb so groß wie jene, auf der Unterseite

^{*)} Die Malmignatte *Lathrodectus tredecimguttatus* F.), auch schwarzer Wolf genannt, ist eine 13 mm lange Spinne aus der Unterordnung der Ungleichweber, die in den Mittelmeerländern, in der Bretagne, in Spanien, Südrußland sehr häufig vorkommt. Eine Untergattung ist *Theridion lugubre* Koch, die der franz. Arzt und ausgezeichnete Insektenkenner L. Dufour in den katalonischen Bergen genau beobachtet hat. Die Malmignatte überspinnt kleine Bodenvertiefungen und tötet durch ihre Bisse in Rippen und Zunge viel Viehvieh, jedoch auch Menschen. Die Erscheinungen nach dem Biß bestehen in starken Schmerzen, heftigem Fieber, Atemnot, Aufschlähung des Körpers und Lähmung der Extremitäten. Bezügl. der Frage der Giftigkeit vergl.: „Beiträge zur Kenntnis der Giftspinnen“ von Staatsrat Prof. Dr. R. Robert (Stuttgart, 1901).

Ann. d. überf.

^{*)} Die Tarantel zählt zu den eigentlichen Wolfsspinnen (*Lycosidae*), zu denen die bei uns in Wäldern lebende höhlenbewohnende Wolfspinne (*Lycosa inquilina* Cl.) gehört; außer ihr gibt es in Deutschland noch viele, namentlich kleinere Arten. Die apulische Tarantel (*Tarantula apuliae* Rossi oder *Lycosa tarantula* L.), die in Südeuropa, besonders in Italien und Spanien lebt, wird 25–37 mm lang (Spannweite der Füße: 70–80 mm); sie ist rehsfarben mit schwarzen und rötlichen Zeichnungen auf dem Hinterleib, am Bauche mit einer schwarzen Mittelbinde gezeichnet (s. Abb.) und jagt Heuschrecken und Insekten.

Ann. d. überf.



geschmückt mit schwarzem Samt, zumal unter dem Bauch, mit braunen Querstreifen auf dem Hinterleib und grauen und weißen Ringeln auf den acht Beinen. Ihr Lieblingsaufenthalt sind trockene, an Kieseln reiche Ländereien, deren Vegetation von der Sonne verbrannter Thymian bildet. In meinem unter freiem Himmel befindlichen Laboratorium für das Studium lebender Insekten, einem unkultivierten, steinigten und von Unkraut bewachsenen Stück Landes, befinden sich wohl 20 Erdhöhlen dieser *Lycosa*, an denen ich selten vorübergehe, ohne einen Blick hineinzuwerfen. Wie Diamanten funkeln mir dann aus jeder Röhre die vier großen Augen, die Fernrohre der Wolfspinne, entgegen; die vier andern, viel kleineren, sind in solcher Tiefe nicht sichtbar. Wenn ich mehr Auswahl haben will, brauche ich mich nur auf die einige hundert Schritte von meiner Behausung entfernte Hochfläche zu begeben, die einst ein schattiger Forst war, heute dagegen eine traurige Einöde ist, wo die Schnarrheuschrecke weidet und der graue Steinschmäger von Stein zu Stein fliegt. Die Gewinnucht hat das Land verwüstet; als der Weinbau sehr lohnend war, rottete man den Wald aus, um Reben zu pflanzen. Dann kam die Reblaus, die Quelle versiegte, und die grüne Hochebene von ehemals ist eine ausgedehnte Wüste, zwischen deren Kieseln nur vereinzelte starke Gräser sprießen. Diese *Arabia Petræa* ist das Paradies der *Lycosa*; binnen einer Stunde könnte ich hier im Bedarfsfalle wohl hundert von ihren Erdhöhlen in nicht zu weitem Umkreise auffinden.

Diese Wohnstätten sind Schächte, etwa 31 cm lang, die zuerst senkrecht in die Erde gehen, dann aber knieförmig gebogen sind; der Durchmesser beträgt ungefähr 2,6 cm. Die obere Ausmündung umgibt eine sichere und schützende Einfassung aus Stroh, kleinen Grashalmen u. dergl., bis zu kleinen Kieseln von Haselnußgröße; das Ganze wird zusammen- und festgehalten durch ein Gespinnst, mit dem die Tarantel es überzieht. Dieser Oberbau hat denselben Durchmesser wie der unterirdische Kanal, dessen Verlängerung nach aufwärts er bildet, während bei der italienischen Tarantel dieses vorgeschobene Bollwerk einen weit größeren Durch-

messer als der Bau unter der Erde besitzt. Ein Brunnen, den seine Einfassung unmittelbar krönt — so stellt sich uns das Werk der schwarzhäuchigen Tarantel dar.

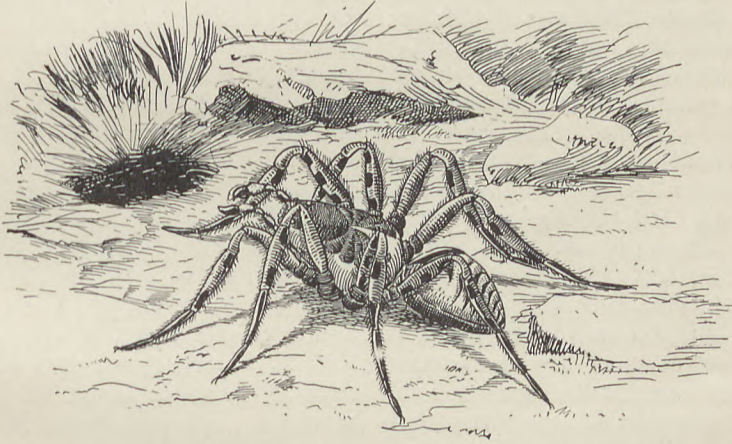
Um die Tiere aus ihrem Röhrenbau hervorzulocken, haben sich mir zwei Listen am besten bewährt, die ich andern Taranteljägern empfehle. So tief wie möglich führe ich in die Röhre einen Grashalm mit dicker Ähre ein, in die das Insekt mitten hineinbeißen kann. Ich bewege und drehe meinen Köder hin und her. Wenn der lästige Körper die Tarantel berührt, ist sie auf Verteidigung bedacht und beißt in die Ähre. Ein schwacher Widerstand zeigt den Fingern an, daß die Araneide in die Falle gegangen ist und mit den Klauen ihrer Kieferfühler das Ende des Halmes gepackt hält. Sanft und vorsichtig zieht man sie nun aufwärts, während die Spinne nach unten zieht, indem sie ihre Füße gegen den Boden stemmt. Allmählich bringe ich sie so nach der Mündung hin, um sie zuletzt mit einem plötzlichen Ruck aus dem Loch hervorzuschleudern und sogleich mit dem Halm in eine bereit gehaltene Düte zu stecken. Dies gelingt mit leichter Mühe, da die Tarantel außerhalb ihrer Wohnstätte furchtsam, wie verstört ist, so daß sie kaum noch zu fliehen vermag.

Dieses Verfahren erfordert einige Geduld; das folgende führt rascher zum Ziel. Ich versetze mich mit einem Vorrat lebender Hummeln und setze jedesmal eine davon in ein Fläschchen, dessen Hals weit genug ist, um die Mündung der Erdhöhle zu umschließen. Nun stülpe ich das Gefäß mit der Mündung nach unten über das Loch. Der kräftige Hautflügler fliegt zunächst unter lebhaftem Summen in seinem gläsernen Gefängnis umher; dann gewahrt er den Erdbau, der dem von seiner eigenen Familie benutzten ähnelt, und begibt sich ohne langes Zögern hinein. Dies bekommt ihm aber übel: während er hinuntersteigt, kommt die Tarantel nach oben, und in dem senkrechten Schacht treffen beide zusammen. Ein paar Sekunden lang vernimmt das Ohr des Beobachters eine Art Todesgesang: es ist das Sausen der Hummel, die sich gegen den ihr zuteil werdenden Empfang vernahrt. Hierauf plötzliche Stille. Das Fläschchen wird nun weggenommen und eine Pinzette mit langen



Armen in den Brunnen gesteckt. Ich ziehe die Hummel heraus, aber sie ist unbeweglich, tot, mit heraushängendem Saugrüssel; irgendein schreckliches Drama muß sich abgespielt haben. Die Tarantel, die eine so reiche Beute nicht fahren lassen will, folgt, und Wild und Jäger werden aus dem Loch gebracht. Mißtrauisch macht die *Lycosa* mitunter kehrt, allein es genügt, die Hummel vor ihrer Schwelle oder sogar ein paar Zoll weit entfernt davon liegen zu lassen, um sie bald wieder erscheinen zu sehen. Dann verläßt sie ihre Festung und kommt kühn hervor, um ihre Beute wieder zu ergreifen. Dies ist der richtige Augenblick: der Eingang wird

es nicht um eine methodische Vivisektion zu tun, die die Bewegungen aufhebt, ohne das Leben zu vernichten, sondern er führt so plötzlich wie nur möglich den völligen Tod herbei, der den Angreifer vor der Gegenwehr der Angegriffenen sicherstellt. Auch ist sein Wild kräftig und nicht immer besonders friedfertig. Die großen Heuschreckenarten mit starken Riesen, Wespen, Bienen, Hummeln und andere Träger vergifteter Dolche geraten von Zeit zu Zeit in seinen Hinterhalt. Dann entspinnt sich ein Zweikampf mit beinahe gleichen Waffen. Den Giftknoten der *Lycosa**) stellt die Wespe ihr giftiges Stilet entgegen. Welcher von den beiden Banditen wird



Tarantula apuliae Rossi oder *Lycosa tarantula* L. (Natürliche Größe.)

mit einem Kiesel verschlossen, und die Tarantel ist gefangen.

Diese Fangmethoden hatten weniger den Zweck, mir Taranteln zu verschaffen, da ich keinen Wert darauf lege, sie in einer Flasche aufzu ziehen. Mich beschäftigte vielmehr etwas anderes. Hier ist — sagte ich mir — ein eifriger Jäger, der ausschließlich von seinem Tange lebt. Er bereitet keine Nahrungskonserven für seine Nachkommenschaft, sondern nährt sich selber von der ergriffenen Beute. Er lähmt diese nicht, wie es andere Insekten machen, um ihr einen Rest von Leben zu lassen und sie wochenlang frisch zu erhalten, sondern er tötet sie, um das Wildbret auf der Stelle zu verzehren. Ihm ist

die Oberhand gewinnen? Der Kampf findet Körper an Körper statt, und die Tarantel ver-

*) Das Endglied der zweigliedrigen Mandibeln (Chelizeren) oder Riesenfühler ist klauenförmig einschlagbar und dient zum Verwunden. An seiner Spitze mündet der Giftgang (Ausführungsgang einer Giftdrüse), der auch das Basalglied durchsetzt und erst oberhalb von diesem aus der von einer starken, spiralförmig verlaufenden Muskelhaut umgebenen länglichen Giftdrüse entspringt. Das beim Beißen tropfenförmig hervorquellende Gift soll bei allen Spinnen eine klare, wasserhelle Flüssigkeit von öligter Konsistenz, saurer Reaktion und sehr bitterem Geschmack sein. Sein Vorrat ist nach wenigen Bissen erschöpft, daher nimmt die Giftigkeit der Bisse (wie bei den Schlangen) mit ihrer Anzahl rasch bis auf Null ab. (Nach Prof. Dr. R. Robert.)



fügt über kein Verteidigungsmittel zur Nachhilfe: keine Schlinge, um das Opfer zu fesseln, keine Falle, um es zu bändigen. Wenn eine Kreuzspinne ein Insekt in ihrem großen, senkrechten Netze verstrickt sieht, eilt sie herbei und wirft über den Gefangenen eine Masse von Fäden, die jeden Widerstand unmöglich machen. Alsdann wird der gefesselten Beute mit den Giftklauen vorsichtig ein Stich beigebracht, worauf die Spinne sich wieder zurückzieht und wartet, bis die Todeszuckungen vorüber sind. Nun erst kehrt der Jäger zu seinem Wild zurück. Unter solchen Umständen läuft die Spinne keinerlei ernstliche Gefahr; für die Tarantel dagegen ist die Sache viel mißlicher. Ihr stehen bloß ihre Verwegenheit und ihre Giftklauen zu Gebote; sie muß sich also auf das gefährliche Wild stürzen, es durch ihre Gewandtheit meistern, und es dann auf irgendeine Weise bligartig töten.

Bligartig töten ist das rechte Wort: die Hummeln, die ich aus dem verhängnisvollen Loch hervorziehe, beweisen es. Wenn das scharfe Brausen, das ich den Todesgesang nannte, aufhört, so mag ich noch so rasch meine Pinzette hineinstecken — stets ziehe ich das Insekt bereits tot, mit herausgestrecktem Saugrüssel und schlaffen Beinen hervor. Der Tod muß sofort eingetreten sein. Wie kommt es nun, daß die Tarantel selbst den größten Hummelarten (*Bombus hortorum* L. und *B. terrestris* L.) gegenüber, jedesmal den Sieg davon trägt und noch dazu in so überaus kurzer Zeit? Sicherlich beobachtet sie eine sehr kluge Taktik. Wenn ihr Gift auch noch so rasch wirkt, so kann ich doch unmöglich glauben, daß seine Einimpfung allein, an irgendeiner beliebigen Körperstelle des Opfers, zu einer so schnellen Entscheidung hinreichend sei. Selbst die gefürchtete Klapperschlange braucht Stunden, um zu töten, während bei der Tarantel eine Sekunde genügt. Offenbar muß es somit mehr die vitale Bedeutung der von der Araneide getroffenen Stelle, als die Heftigkeit des Giftes sein, die uns diesen plötzlichen Tod erklärt.

Was ist das für eine Stelle? An den Hummeln vermag ich sie nicht aufzufinden; sie werden unter der Erde getötet, und an dem Kadaver ist selbst mit der Lupe keine Wunde zu entdecken, so fein sind die Waffen, die sie gemacht

haben. Man müßte den Kampf der beiden Gegner direkt beobachten, und ich bringe zu diesem Zweck je eine Tarantel und eine Hummel zuerst in einer Flasche und dann in einem kleinen Reagensglas, das eigentlich nur für eines der beiden Insekten Platz gewährt, unter, allein in keinem Fall kommt es zu einer Entscheidung. Die außerhalb ihres Erdloches furchtsame Tarantel verweigert den Kampf, und die sonst so unbefonnene Hummel erdreistet sich doch nicht, ihn anzufangen.

Ich muß also auf die Versuche in meinem Laboratorium verzichten und den Zweikampf mit der Tarantel, die in ihrer Festung voll Kühnheit ist, an Ort und Stelle herbeiführen. Nur ist es nötig, an die Stelle der Hummel, die in die Erdröhre eindringt und dadurch ihr Ende meinen Blicken entzieht, einen anderen Gegner zu bringen, der nicht geneigt ist, sich unter die Erde zu begeben. Augenblicklich ist im Garten, auf den Blüten des Muskateller-Salbeis (*Salvia selarea* L.), massenhaft einer der stärksten und größten Hautflügler meiner Gegend zu finden: die violettflügige Holzbiene*) (*Xylocopa violacea* L.). Sie übertrifft die Hummel an Größe, ihr Stich ist abschreckend und ruft beim Menschen eine noch lange schmerzende Geschwulst hervor, wie ich aus eigener Erfahrung versichern kann. An ihr hat somit die Tarantel gewiß einen würdigen Gegner, wenn ich sie dahin bringe, sie als solchen anzunehmen. Ich setze immer je eine Holzbiene in ein Fläschchen mit so großer Öffnung, daß diese die Mündung der Erdröhre zu umschließen vermag, wie ich schon beim Fang der Tarantel mit einer Hummel als Köder berichtete. Für eine so imponierende Beute wähle ich die kräftigsten, kühnsten und am meisten durch Hunger angestachelten Taranteln aus. Der Halm mit Ährchen wird in die Erdröhre gesteckt, und wenn die *Lycosa* sogleich herbeieilt, wenn sie von ansehnlicher Größe ist und beherzt bis zur Mündung ihrer Behausung emporsteigt, dann wird sie zum Turnier zugelassen, im entgegengesetzten Fall

*) Hummelähnliche Insekten aus der Familie der Bienen mit breitem, behaartem Hinterleib. Die in Südeuropa, auch noch in Süddeutschland vorkommende violettflügige Holzbiene wird bis 25 mm lang; sie ist glänzend schwarz, schwarz behaart; Flügel braun, violettblau glänzend, Fühlerspitze beim Männchen rotgefärbt.



zurückgewiesen. Das Fläschchen mit einer Holzbiene als Köder wird über die Röhrenöffnung der auswählten Tarantel gestülpt. Der Hautflügler fliegt brausend in seiner Glocke herum; der Jäger steigt vom Grund seiner Höhle aufwärts bis zu seiner Schwelle, bleibt aber inwendig, spähdend und wartend. Ich warte ebenfalls, eine Viertel-, eine halbe Stunde lang, aber es geschieht nichts. Die Araneide steigt wieder herunter, der Kampf dünkt sie wohl zu gefährlich. Dasselbe ist bei einer zweiten, dritten und vierten Erdröhre der Fall: der Jäger will seinen Schlupfwinkel nicht verlassen. Endlich wird meine Geduld durch einen Erfolg belohnt: eine wohl durch verlängertes Fasten besonders angriffs-lustig gewordene Tarantel kommt mit einem Satz aus ihrem Loch hervor, und in einem Augenblick ist das hierauf in der Flasche sich abspielende Drama beendet. Die starke Holzbiene ist tot, und die Stelle, wo der Mörder sie traf, läßt sich leicht feststellen, da die Tarantel sie nicht losläßt: ihre Haken sind hinter dem Nacken, da, wo der Hals anfängt, eingeschlagen. Der Töter besitzt das Wissen, das ich bei ihm voraussetzte; er hat den Punkt getroffen, der das eigentliche vitale Zentrum bildet, indem er seine Giftknoten in die Genicksnervenknoten des Insekts hineinschlug. Kurzum, er hat in die einzige Stelle hineingebissen, deren Verletzung den sofortigen Tod herbeizuführen vermag. Doch einmal ist keinmal; war es Zufall oder ein überlegter Stich, was ich gesehen habe? Nach vielen vergeblichen Versuchen bringe ich noch zwei weitere Taranteln dazu, ihr Loch zu verlassen und über die Xylokopa herzufallen, und jedesmal wiederholt sich vor meinen Augen dieselbe Mordszene. Die Beute wird wieder in den Nacken gebissen, und zwar nur dorthin, und stirbt auf der Stelle. Das ist für mich genügend. Der rasche Töter hat mich über seine Hantierung genügend unterrichtet, ebenso wie andere von mir beobachtete Insekten, die ihre Gefangenen bloß lähmten; er hat mich gelehrt, daß er gründlich die Kunst des Dösentöters in den großen Schlachthäusern (Saladeiros) der Pampas versteht, der die Tiere im Nu durch einen Messerstich zwischen Hinterhaupt und zweitem Halswirbelbein, wodurch das Rückenmark verletzt wird,

tötet. Die Tarantel ist ein vollendeter „Desnucador“, wie jene Männer in Südamerika genannt werden.

Es bleibt mir nun noch übrig, die unter freiem Himmel gemachten Versuche durch das Experiment im Arbeitszimmer zu bestätigen. Ich verschaffte mir deshalb eine Menagerie von diesen berühmten Wolfsspinnen, um über die Festigkeit ihres Giftes und dessen Wirkung auf die verschiedenen Körperstellen ein Urteil zu gewinnen. Ein Duzend Flaschen und Reagensgläser nahmen immer nur eine der Gefangenen auf, die ich nach den meinen Lesern bereits bekannten Methoden erbeutet hatte. Leuten, die beim Anblick einer Spinne entsetzt aufschreien, wäre mein von abscheulichen Taranteln bevölkertes Laboratorium sicherlich als ein recht beunruhigender Aufenthalt erschienen.

Wenn die Tarantel einen Gegner, den man mit ihr zusammen in eine Flasche sperrt, verachtet oder vielmehr nicht anzugreifen wagt, so zögert sie doch nicht, ihn zu beißen, wenn man ihn unter ihre Haken bringt. Ich packe die Tarantel mit einer Zange am Kopfbruststück und biete ihrem Munde das Insekt dar, das ich beißen lassen will. Wenn sie nicht etwa bereits durch Versuche ermüdet war, öffnen sich die Giftknoten sofort und bohren sich hinein. Zuerst erprobe ich an der Holzbiene die Wirkung des Giftes. In den Nacken getroffen, stirbt das Insekt sofort; dies ist jener blitzschnelle Tod, wie ich ihn an der Öffnung der Erdröhre beobachten konnte. Wird die Holzbiene am Hinterleib getroffen und dann in eine geräumige Flasche gebracht, die sie in ihren Bewegungen nicht behindert, so scheint sie zunächst keine ernsthafte Verletzung davongetragen zu haben. Sie fliegt summend hin und her, aber noch ist keine halbe Stunde verflossen, als der bevorstehende Tod sich ankündigt. Unbeweglich liegt das Insekt auf dem Rücken oder der Seite, kaum noch zeigen einige Bewegungen der Beine, einige Pulsationen des Bauches, die bis zum nächsten Morgen fort-dauern, an, daß das Leben noch nicht ganz entwichen ist. Dann hören auch diese auf: die Xylokopa ist ein Kadaver. Die Bedeutung dieses Versuches drängt sich dem Beobachter auf. Jedesmal, wenn der kräftige Hautflügler in die Genick-



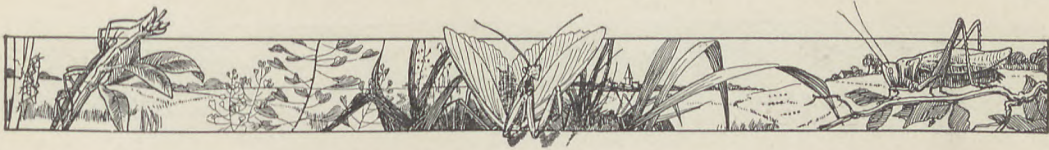
gegend gebissen wird, geht er auf der Stelle zugrunde. Trifft dagegen der Biß eine andere Stelle, z. B. den Hinterleib, so vermag das Insekt etwa noch eine halbe Stunde lang seinen Stachel, seine Mandibeln und Beine zu gebrauchen, und dann wehe der Tarantel, wenn sie der Doldh erreicht. Ich sah einige, die einen Stich in den Mund erhielten, während sie ganz dicht beim Stachel zubissen, binnen 24 Stunden der Wunde erliegen. Bei diesem gefährlichen Wild muß also die Tötung auf dem Fleck durch die Verletzung der Nervenzentren im Genick erfolgen, wenn nicht sehr häufig das Leben des Jägers in Gefahr geraten soll. Versuche mit verschiedenen Arten der großen Heuschrecken lieferten dasselbe Ergebnis: jedesmal wirkte ein Biß ins Genick sofort tödlich, während die Tiere, wenn eine andere Körperstelle, namentlich der Bauch, getroffen wurde, erst nach längerer Zeit zugrunde gingen.

Hierdurch erklärt sich nun das lange Zögern der Tarantel, wenn eine so fette, aber auch gefährliche Beute am Eingang ihrer Erdhöhle sichtbar wird. Die Mehrzahl unterläßt es, sich auf die Holzbene zu stürzen, weil es sich um ihr Leben handelt, wenn der Stich nicht das Genick trifft, wo einzig und allein eine auf der Stelle das Wild tötende Wunde anzubringen ist. Die Araneide weiß ganz genau, daß, wenn ihr dies nicht gelingt, der Gegner nur gereizt und noch gefährlicher gemacht wird. Sie wartet daher auf der Schwelle ihres Eingangs, bis das große Insekt ihr die Seite zukehrt, so daß sie das Genick leicht treffen kann. Tritt dagegen diese Vorbedingung des Erfolges nicht ein, dann zieht sie sich lieber zurück, ohne den Angriff zu wagen.

Ich lasse einen jungen, bereits wohlgefiederten Sperling, der im Begriffe war, das Nest zu verlassen, von einer Tarantel ins Bein beißen. Ein Tropfen Blutes fließt, und um die gebissene Stelle bildet sich ein entzündlicher roter Kreis, der dann violett wird. Fast augenblicklich kann der Vogel sich des Uebelers nicht mehr bedienen, daß er mit zusammengeschrumpften Beinen schleppt; er hüpfte auf dem anderen. Im übrigen scheint der Patient sich nicht viel aus der Verletzung zu machen und zeigt guten Appetit, wenn meine Töchter ihn mit Fliegen, Brotkrumen und

dem Fruchtfleisch von Aprikosen füttern. Wir alle wünschen, daß das arme Opfer wissenschaftlichen Forschungsdranges sich erholen und wieder zu Kräften kommen möge, um es dann fliegen zu lassen. Zwölf Stunden später verstärkt sich die Hoffnung auf Genesung; der Spatz nimmt sehr bereitwillig die Nahrung und reklamiert sie, wenn man zu lange damit zögert. Zwar ist das Bein noch immer schleppend, ich nehme jedoch eine nur zeitweilige Lähmung an, die bald vorübergehen wird. Am zweitnächsten Tag wird die Nahrungsaufnahme verweigert; der Vogel sitzt mit gesträubtem Gefieder unbeweglich da, später treten Zuckungen ein, die immer häufiger werden, und zuletzt zeigt ein Aufsperrn des Schnabels an, daß alles vorüber ist. Das Ende des armen Sperlings betrübt die ganze Familie, und ich selber verspüre einige Gewissensbisse.

Trotzdem finde ich den Mut, den Versuch zu wiederholen, und zwar diesmal mit einem Maulwurf. Es handelte sich zunächst darum, festzustellen, ob es möglich sei, das Tier in der Gefangenschaft zu ernähren, damit nicht etwa sein Tod fälschlich der Wirkung des Giftes zugeschrieben würde, während er in Wirklichkeit eine Folge mangelnder Nahrung wäre. Ich setzte daher den Maulwurf in einen großen Behälter, aus dem er nicht entfliehen konnte, und fütterte ihn mit verschiedenen Insekten, besonders Mistkäfern, Heuschrecken und Zikaden, die er mit ausgezeichnetem Appetit verspeiste. Vierundzwanzig Stunden dieser Lebensweise verschafften mir die Überzeugung, daß das Tier sich einem solchen Speisezettel anpassen und seine Gefangenschaft gut und mit Geduld ertragen würde. Nun ließ ich ihn von der Tarantel in die Spitze seiner rüffelartigen Schnauze beißen. Wieder in seinen Käfig gesetzt, reibt das Tier fortwährend seine Schnauze mit den breiten Grabfüßen an den Vorderbeinen. Dort brennt und beißt es, wie es scheint. Von nun an verzehrt der Maulwurf immer weniger, und am Abend des folgenden Tages verweigert er sogar gänzlich die Nahrungsaufnahme. Sechsunddreißig Stunden nach dem Biß stirbt das Tier während der Nacht und zwar nicht vor Hunger, denn in dem Behälter befinden sich noch ein halbes Duzend lebendige Zikaden und einige Mistkäfer.



Folglich ist der Biß der schwarzbäuchigen Tarantel auch für andere Tiere als die Insekten gefährlich; er ist tödlich für den Sperling wie für den Maulwurf. Bis zu welchem Punkte man dies verallgemeinern darf, weiß ich nicht zu sagen, da ich meine Forschungen nicht weiter ausgebehnt habe. Nach dem wenigen, was ich sah, scheint mir aber, daß der Biß dieser Araneide auch beim Menschen nicht vernachlässigt werden sollte. Dies ist alles, was ich der Medizin zu sagen habe.

Der philosophischen Insektenkunde aber habe ich etwas anderes zu sagen; ich habe sie aufmerksam zu machen auf dieses tiefgehende Wissen der Töter in der Insektenwelt, das mit dem der anderen Insekten wetteifert, die ihre Beute bloß lähmen. Die ersteren, und ich wende den Plural an, denn die Tarantel muß ihre mörderische Kunst mit einer Menge von Araneiden teilen, zumal mit solchen, die ohne Netz jagen; die ersteren, sage ich, die von ihrer Beute leben, töten diese mit Blitzeßschnelle, indem sie sie in die Nervenknotten des Genicks beißen. Die zweiten dagegen, die frische Konserve für ihre Larven brauchen, verhindern nur die Bewegungen ihres Wildbrets, indem sie es in andere Ganglien beißen. Die einen wie die andern haben es

auf die Nervenketten abgesehen, aber sie wählen den Angriffspunkt entsprechend dem Zweck, den sie erreichen wollen. Wenn der Tod und zwar der plötzliche Tod, eintreten soll, ohne daß Gefahr für den Jäger dabei ist, so wird das Genick getroffen; ist nur die einfache Paralyse erforderlich, so wird das Genick geschont, wogegen die folgenden Körpersegmente — bald eines, bald drei oder auch nahezu alle, je nach der vorgeworbenen Organisation des Opfers — den Dolchstoß empfangen.

Auch die Lähmer, oder wenigstens einige von ihnen, kennen die hohe vitale Bedeutung der Genickganglien. Die raue Sandwespe (*Psammophila hirsuta* Scop.) beißt in das Hirn der erbeuteten Raupe, die Mordwespe (*Sphex*) in das der Feldheuschrecke, um eine vorübergehende Betäubung des Insekts hervorzurufen. Aber sie hüten sich wohl, ihren Dolch in den Hauptsitz des Lebens zu bohren, denn dadurch würden sie die Beute in einen Kadaver verwandeln, den ihre Larven verschmähen. Die Tarantel hingegen braucht die augenblicklich tötende Wirkung ihres Giftes, und deshalb stößt sie ihren Doppelbolch, die beiden Giftkanten, eben in jene Stelle, welche die andern so sorgsam verschonen.

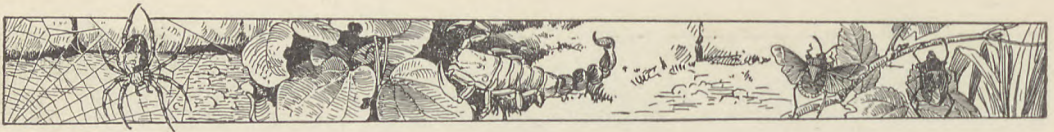
Skorpionengift.

Es gibt kaum einen anderen Gliederfüßer, der von alters her die Phantasie des Volkes so sehr beschäftigt hat, wie der wegen seines Bisses gefürchtete Skorpion. Man hat ihn sogar unter die Zeichen des Tierkreises aufgenommen, ferner trägt ein Sternbild des südlichen Himmels seinen Namen, und den alten Ägyptern war das giftsprühende, tödtliche Insekt das Sinnbild des Typhons, des bösen Genius ihrer Mythologie. Die Skorpione (*Scorpioninae*) bilden eine Ordnung der Spinnentiere (*Arachnoidea*). Die bis jetzt bekannten Arten (etwa 200) leben vorzugsweise in heißen Ländern und in den wärmeren Teilen der gemäßigten Erdrinde; im nördlichen Deutschland fehlen sie gänzlich, da sie nicht viel weiter als bis zum 45. Grade nördlicher Breite vordringen.

Wie die Tausendfüßer, haufen die Skorpione in dunklen Verstecken, unter Steinen, wo sie im Sande eine Nische aushöhlen, in zerfallenen Holze und in

Erde- oder Mauerlöchern; bei Nacht kommen sie hervor und stellen flink und gewandt Insekten und Spinnen nach. In ganz Südeuropa, bis hinauf nach Sizilien und den Karpathen, findet man den schwarzen (oder rotbraunen) europäischen Skorpion (*Euroscorpius carpathicus* L.), der nach Fabres Bericht auch in Südfrankreich allbekannt ist. „Er findet sich häufig an dunklen Orten, in der Nähe unserer Wohnstätten; an regnerischen Herbsttagen bringt er auch in die Häuser ein, bisweilen sogar unter die Decken unserer Betten. Das abscheuliche Tier erschreckt aber mehr, als es den Menschen wirklich schadet. Obwohl seine Besuche in meiner gegenwärtigen Wohnstätte (in dem Dorfe Sérignan bei Avignon) nicht selten sind, haben sie noch niemals irgendwie ernstliche Folgen gehabt.

„Viel mehr zu fürchten und viel weniger bekannt ist der in allen Mittelmeerländern gemeine Skorpion von Languedoc oder Feldskorpion (*Scorpio*



[*Buthus*] *occitanus* Am.). Weit entfernt, unsere Wohnungen aufzusuchen, hält er sich abwärts, auf unangebautem Gelände, namentlich auf steinigem Hängen, die recht in der Sonnenglut liegen. Neben dem schwarzen Storpion ist er ein Riese, der ausgewachsen eine Länge von 8 bis 9 cm erreicht. Seine Färbung ist strohgelb.“ Der Körper setzt sich zusammen aus einem kräftigen, ungliederten Kopfbruststück, dem der schlanke, 13 gliedrige Hinterleib in seiner ganzen Breite angewachsen ist. Dieser endet in einem langen, aus 6 knötig angeschwollenen Ringen bestehenden Schwanz, der an dem blasenförmigen Endglied einen sehr harten und spizen, gebogenen Stachel trägt. Dieser Stachel enthält die Giftdrüsen, aus denen sich durch eine doppelte, mikroskopisch feine Öffnung das Gift ergießt. Wenn der Schwanz in gerader Linie ausgestreckt ist, kehrt der stark gekrümmte Doldh seine Spitze nach unten. Um von seiner Waffe Gebrauch zu machen, muß der Storpion daher den sehr muskulösen Schwanz über dem Rücken nach vorn krümmen und dann von oben nach unten zustoßen. Dies ist auch seine ganz unveränderliche Taktik. Übrigens nimmt das Tier fast immer diese Stellung ein; es hält den Stachel über dem Rücken gekrümmt, ob es sich bewegt oder in der Ruhe befindet, nur selten trägt es ihn gerade ausgestreckt. Auf dem Kopfbruststück stehen 2 große Scheitelaugen und weiter vorwärts auf jeder Seite 3 viel kleinere Nebenaugen. Die kleinen Oberkiefer sind Scherenkiefer, die beinarartig verlängerten Fächer des Unterkiefers sind am Ende gleichfalls mit Scheren ausgerüstet, die den Krebszähnen gleichen, nur daß hier der bewegliche Finger an der Außenseite liegt. Die 8 Füße laufen in je 2 Klauen aus. Die Geschlechtsöffnungen liegen an der Bauchseite des ersten Hinterleibsgliedes unter zwei Platten; am Ende des nächsten Gliedes befinden sich die sogen. Kämme (Kammartig an mehrgliederige schmale Platten gereichte Zähne), auf deren Zwick später zurückzukommen sein wird. An den auf die beiden Kämme folgenden Bauchringen münden durch schmale Spalten 4 Paar sogenannte Lungen nach außen.

Was nun die Wirkung des Skorpionengifts auf Menschen betrifft, so ist der Stich des Hausstorpions etwa dem einer Wespe zu vergleichen, also immerhin schmerzhaft, jedoch ungefährlich. Bei den großen, in Afrika und Ostindien lebenden Arten, von denen z. B. der Felsenstorpion (*Scorpio africanus* L.) bis 16 cm lang wird, wirkt der Stich sehr heftig; es erfolgt Anschwellen des gestochenen Teils, Übelkeit, Krämpfe, Ohnmacht und unter Umständen der Tod. Daß auch der Stich des Felsstorpions zuweilen den Tod von Menschen herbeiführt, ist nicht zu bezweifeln. „Das Gift ist eine wasserhelle, leicht eintrocknende, sauer reagierende Flüssigkeit. Es ist im Wasser löslich, nicht löslich in absoluten Alkohol und Äther (Brehm-Taschenberg IX. Bd.).“ Wie das Gift des Felsstorpions auf andere Insekten wirkt, hat Fabre, der diese Art besonders eingehend studierte, durch die nachstehenden interessanten Tierversuche festgestellt:

Für den Angriff kleiner Insekten, die seine gewöhnliche Nahrung bilden, macht der Storpion meist keinen Gebrauch von seiner Waffe. Er packt sie mit den beiden Scheren und hält sie damit im Bereich seines Mundes, der sie gemächlich aufknabbert. Nur wenn die Beute durch lebhaftes Gegenwehr das Mahl stört, krümmt sich der Schwanz und macht durch kleine Stöße mit dem Stachel den Patienten unbeweglich. Um über die Heftigkeit seines Giftes innerhalb des entomologischen Gebietes ein Urteil zu gewinnen, brachte ich in einem weitbäuchigen Glasgefäß, dessen Boden mit Sand bestreut war, den Felsstorpion zuerst mit einer schwarzbäuchigen Tarantel (*Lycosa narbonensis* Latr.) zusammen. Welches von beiden Insekten, die in gleicher Weise mit giftigen Haken ausgerüstet sind, wird die Oberhand gewinnen und das andere auffressen? Wenn die *Lycosa* nicht so stark ist, so hat sie dafür mehr Behendigkeit, die ihr erlaubt, Säge zu machen und unerwartete Angriffe auszuführen, so daß die Chancen für die Araneide günstig zu stehen scheinen.

Der Erfolg entspricht jedoch nicht dieser Voraussetzung. Sobald die Tarantel den Gegner gewahrt, richtet sie sich halb empor, öffnet ihre Häkchen, an denen ein Giftröpfchen perlt, und erwartet ihn unerschrocken. Mit kleinen Schritten nähert sich der Storpion, indem er die Scheren vorstreckt. Mit diesen zweifingerigen Händen packt er die Wolfspinne, die vergeblich ihre Giftklauen öffnet und schließt, da sie zu weit entfernt vom Körper des Gegners festgehalten wird, um ihn beißen zu können. Ohne jeden Kampf krümmt der Storpion nun seinen Schwanz, führt ihn über dem Rücken nach vorn und bohrt den Doldh ganz nach seinem Belieben in die schwarze Brust des Opfers. Nachdem das Loch gemacht ist, bleibt der Stachel einen Augenblick in der Wunde, ohne Zweifel um dem Gift Zeit zu lassen, ergießig auszufließen. Das Ergebnis tritt mit Blitzesschnelle ein: sobald sie den Stich empfangen hat, zieht die robuste *Lycosa* ihre Füße zusammen — sie ist tot. Einem halben Duzend Opfer gleicher Gattung gegenüber zeigt der Storpion immer genau dasselbe Verhalten, und ebenso wiederholt sich stets der plötzliche Tod der fetten Wolfspinne, die der Sieger dann unver-



weist an Ort und Stelle bis auf die lederartigen Teile der Beine verzehrt. Wenn die Mahlzeit, die oft 24 Stunden währt, vorüber ist, so fragt man sich mit Staunen, wie das Wildbret in einem Bauche Platz finden konnte, der nicht viel umfangreicher ist als das verzehrte Stück. Augenscheinlich vermag der Magen des Skorpions, der oft sehr lange fasten muß, sich aus äußerster Vollzustopfen, wenn sich Gelegenheit dazu bietet.

Auch die größten und stärksten Radspinnen, wie die gemeine und die gebänderte Kreuzspinne, ebenso die Seidentkreuzspinne, fallen dem Skorpion zum Opfer, ohne daß sie, vom Schrecken entmutigt, auch nur den Versuch machen, ihm ihre Pakete von selbstgesponnenem Seilwerk überzuwerfen. Sie doch so rasch den Angreifer lähmen könnten. In ihrem Netz bemeistern sie mittels der über das Opfer geschleuderten Schnürbänder die wilde Mantis, die furchtbare Hornisse und die größten Heuschrecken. Außerhalb aber, einem Feinde und nicht einem Wildbret gegenüber, vergessen sie vollständig ihr so mächtig wirkendes Verfahren des Einwickelns. Durch den Dolchstoß gehen auch sie, wie von einem Blitzstrahl getroffen, zugrunde, und der Skorpion hält sein Mahl.

Weiterhin rufe ich in der Arena einer tiefen Schüssel einen Zweikampf hervor zwischen einem Skorpion und einer Gottesanbeterin: zwei recht großen Exemplaren, die ich mit einem Strohhalm anstachle und reize. Von den Scheren gepackt, nimmt die Mantis alsbald ihre uns bekannte gespensterhafte Haltung an; sie streckt ihre Fangbeine vor und entfaltet ihre Flügel. Doch diese Bewegung, die den Gegner in Schrecken versetzen soll, ist weit entfernt davon, Erfolg zu haben: sie erleichtert vielmehr den Angriff. Der Stachel des Skorpions wird zwischen die Fangbeine, dicht bei ihrer Ansatzstelle, in die Brust gestoßen und bleibt einige Zeit in der Wunde. Wenn er wieder hervorkommt, sickert noch ein Tröpfchen Gift an seiner Spitze hervor. Im Todeskampf faltet die Mantis sofort ihre Beine zusammen; der Bauch pulsiert, die Reife am Hinterleib machen ruckweise Bewegungen, die Tarsen zittern unregelmäßig, dagegen sind die Fangbeine, die Fühler und die Mundteile unbeweglich. Auf diesen Zu-

stand folgt in weniger als einer Viertelstunde die völlige Regungslosigkeit.

Der Skorpion berechnet seine Stöße nicht, sondern sticht auf gut Glück zu, wohin er gerade kommt. Diesmal hat er eine wegen der Nähe der Hauptnervenzentren ganz besonders empfindliche Stelle getroffen: die Brust zwischen den Fangbeinen. Wie wird die Wirkung sein, wenn der Stich an einer weniger gefährdeten Körperstelle beigebracht wird? Bei den folgenden Zweikämpfen, die ich jedesmal mit frischen Exemplaren auf beiden Seiten veranstalte, wird die Gottesanbeterin bald in die Fangbeine, bald in andre, den Nervenzentren einmal näher, dann wieder fernere Körperteile gestochen, aber jedesmal geht sie entweder auf der Stelle oder nach Krämpfen, die einige Minuten währen, zugrunde. Prompter töten nicht einmal die berüchtigtesten Giftschlangen ihre Opfer.

Folgerichtigerweise bedarf ich nunmehr eines größeren Organismus nach den Spinnen und Gottesanbeterinnen, die infolge ihrer höheren Begabung auch zarter und empfindlicher gegen Wunden sind, denen ein gröber geartetes Wesen vielleicht erst nach Stunden und Tagen erliegt, wenn sie ihm vielleicht sogar überhaupt nicht verhängnisvoll werden. Ich wähle zu diesem Behuf die zu den Grabheuschrecken gehörende Maulwurfsgrille (*Gryllotalpa vulgaris* L.), ein seltsames, 5 cm langes, starkes und plumpes Tier, das viel niedriger geartet ist, als jene beiden Elitetreasuren. Die Maulwurfsgrille oder Werre richtet durch das Abbeißen der Pflanzenwurzeln vielen Schaden an; sie stellt gewissermaßen ein Zerrbild des Maulwurfs dar und besitzt zu mächtigen, gezahnten Grabwerkzeugen umgestaltete Vorderbeine. Nachdem ich Skorpion und Maulwurfsgrille in einer engen Arena zusammengebracht habe, betrachten sie sich zunächst gegenseitig. Sie kennen einander wohl nicht, da die Werre ein Gast der Gärten oder des fetten Erdbereiches ist, während der Skorpion steinigem, unfruchtbarem Boden liebt, auf dem nur ein paar trockene Gräser vorkommen; trotzdem aber erschauen beide Insekten sofort, wie drohend die Gefahr ist. Ohne daß ich ihn erst zu reizen brauche, geht der Skorpion fed auf die Werre los, die sofort eine Kampfstellung mit empor-



gehobenen Zangen einnimmt. Mit den Oberflügeln, die sie gegeneinander reibt, stimmt sie eine Art Kriegsgefang, ein dumpfes Summen, an. Der Skorpion läßt sie ihr Lied nicht vollenden; lebhaft arbeitet er mit dem Schwanz. Das Bruststück der Maulwurfsgrille schließt ein starker gewölbter Kuraß, in den das Rückgrat eingefügt ist. Hinter diesem undurchbringlichen Panzer klappt eine tiefe Falte, mit einer feinen Haut überkleidet. Dort hinein sticht der Stachel; dieser einzige Stoß wirft das Ungetüm nieder, es bricht — wie von einem Blitz niedergeschmettert — zusammen. Noch sind einzelne unregelmäßige Bewegungen wahrnehmbar, doch nach einigen Stunden hören auch die Tarsen oder Endglieder der Beine, die zuletzt absterben, sich zu regen auf. Das plumpe Tier ist ebenfogut unterlegen wie die Lycosa und die Mantis, aber nach einem bedeutend längeren Todeskampfe.

Jetzt kommen unsere großen Heuschrecken an die Reihe: die graue Wanderheuschrecke (*Acridium cinerascens* Fab.), die europäische Nasenschröcke *Tryxalis* und die Laubheuschrecken oder Säbelschröcken (*Locustidae*). Bei einer von den letzteren, dem Weinbergs-Ephippiger, konnte ich eine ganze Woche hindurch das Fortschreiten der Körperlähmung beobachten, die noch nicht der Tod, aber auch kein Leben mehr ist. Das Tier hatte den Stich in den Bauch bekommen und ging erst am siebenten Tage zugrunde. Das Skorpionengift bringt selbst den kräftigsten Insekten unweigerlich den Tod; das eine stirbt auf der Stelle, andere liegen tagelang in den letzten Zügen, allein schließlich kommen alle um. Es ist dabei vor allem die Gefährlichkeit der Wunde zu berücksichtigen, die je nach der Dosis des eingepfunden Giftes sehr schwankt. Es liegt nicht in meiner Macht, die Ausströmung zu regeln, und außerdem hat der Skorpion seine Launen beim Sichern seiner Ausguföhre, einmal geschieht es sparsam, in andern Fällen verschwenderisch. Im allgemeinen erweisen sich die Feldheuschrecken widerstandsfähiger als die Laubheuschrecken. Die von einem Skorpion gestochene Zikade stirbt sehr rasch. Auch die große Libelle (*Libellula depressa* L.) geht fast ebenso schnell ein wie die Gottesanbeterin.

Die großen Käfer oder Hornflügler (*Coleop-*

tera) sind durch ihre reichliche Chitinbekleidung unverwundbar. Niemals wird der in seiner unbeholfenen Fechtkunst auf gut Glück zustoßende Skorpion die schmalen Zugen ihrer Panzerung treffen. Um aber die harte Hülle an irgend einem Punkte zu durchbohren, müßte er längere Zeit daran arbeiten, was die heftige Gegenwehr des Käfers nicht zuläßt. Auch ist eine solche Bohrtaktik dem Skorpion unbekannt, der nur hastige Stöße ausführt.

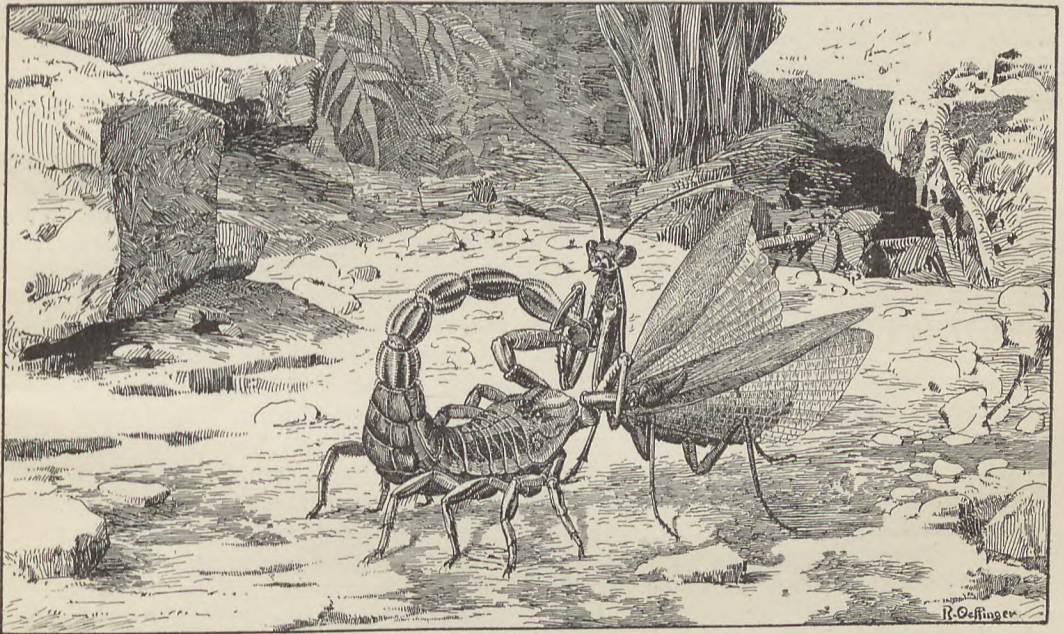
Bloß eine einzige Region des Körpers bietet dem Stachel einen Zugang: es ist dies die weiche Oberfläche des Bauches, die aber durch die Flügeldecken geschützt ist. Ich lege sie nun offen, indem ich mit einer Pinzette die Flügeldecken und Flügel emporhebe oder — noch besser — beide mit einer Schere abschneide. Letzteres ist für das Insekt wenig gefährlich und hindert es nicht, noch lange weiter zu leben. In diesem Zustande werden die Käfer dem Skorpion dargeboten, wobei ich nur recht große auswähle, wie z. B. Nashornkäfer, Holzböcke, Mist-, Lauf- und Metallkäfer, Mai- und Roskäfer. Alle gehen durch den Stich zugrunde, jedoch die Dauer des Todeskampfes ist sehr verschieden. Ich beschränke mich auf wenige Beispiele. Nach krampfartigem Dehnen des Körpers hebt sich der den alten Ägyptern heilige Pilsendreher (*Ateuchus sacer* L.) auf seinen Beinen hoch, macht einen Buckel und tritt auf der Stelle, ohne vorwärts zu kommen, weil die Gleichordnung in dem lokomotorischen Mechanismus gestört ist. Er fällt um und kann nicht wieder auf die Beine kommen; heftig stampelt er, nach einigen Stunden tritt Unbeweglichkeit ein — das Insekt ist tot. Der Bockkäfer, der auf Eichen zu findende Held- oder Spießbock (*Cerambyx cerdo* L.) und der Handwerker (*Cerambyx scopolii* Füssl.) werden zunächst von einer Art Starrsucht befallen; bei manchem tritt der Tod erst am folgenden Tage ein, bei andern schon nach 3 bis 4 Stunden. Ähnlich ist die Wirkung des Stiches bei dem Metallkäfer, dem gewöhnlichen Maitäfer und dem stattlichsten aller europäischen Maitäfer, dem Fichtenkäfer oder Gerber (*Polyphylla fullo* L.).

Wie ein Stoiker benimmt sich der 26 bis 37 mm lange braune Nashornkäfer (*Oryctes nasicornis* L.), dem an statlichem, kraftvollem



Aussehen keiner unserer Hartflügler gleich kommt. Er scheint zunächst keine üblen Folgen des Skorpionenstiches zu verspüren, sondern geht gewichtig und im gewohnten Gleichgewicht weiter. Plötzlich aber beginnt das scharfe Gift zu wirken. Die Beine gehorchen ihm nicht mehr, er schwankt und fällt auf den Rücken, ohne sich wiedererheben zu können. Noch drei oder vier Tage lang bleibt er so, mit den matten Bewegungen eines Sterbenden liegen, dann erlischt sanft das Leben.

unverwundbar zu sein. Allerdings ist der Angriff des Skorpions auf diesen dickleibigen und breitflügeligen Spinner schwierig; der Stachel wird aus seiner Richtung gebracht in dem weichen Wollhaar, von dem jedesmal Flocken umherfliegen. Ungeachtet der zahlreichen Stöße bin ich nicht sicher, ob die Spitze wirklich eingebracht ist. Ich enthaare daher vorsichtig den Bauch, lege die Epidermis bloß und setze jetzt die Waffe glatt hineindringen. Ich setze den großen Schmetterling unter eine Drahtglocke; er



Skorpion im Kampf mit der Gottesanbeterin (Mantis).

Daß die zarten Schmetterlinge sehr empfindlich für den Stich sein würden, stand für mich vor den Versuchen fest; dennoch stellte ich als gewissenhafter Beobachter auch bei ihnen Experimente an. Ein Schwalbenschwanz (*Papilio machaon* L.), ein Admiral (*Pyraus atalanta* L.) und ebenso der Wolfsmilchschwärmer (*Deilephila euphorbiae* L.), gehen, wie ich erwartete, sofort ein, nachdem sie der Stachel getroffen hat. Dagegen scheint, zu meiner lebhaften Überraschung, das große Wiener Nachtpfauenaug (*Saturnia pyri* Schiff.)

klammert sich an die Drahtmaschen und hält sich dort den ganzen Tag unbeweglich — am vierten Tage ist er tot.

Wenn man auf den ganz natürlichen Gedanken käme, diese lange Widerstandskraft sei der kräftigen Konstitution dieses Riesen unter den Schmetterlingen zuzuschreiben, so zeigt uns das viel kleinere Produkt unserer Maulbeerbaumpflanzungen, der Maulbeer- oder Seidenspinner (*Bombyx mori* L.), daß man den Grund anderwärts suchen muß. Dieser schwächliche Zwerg



widersteht nämlich den Folgen des Stiches gerade so lange wie das große Nachtpfauenauge. Die Ursache dieser Passivität dürfte vermutlich folgende sein: Nachtpfauenauge und Seiden Spinner sind unvollständige Wesen, ganz verschieden von den übrigen Schmetterlingen, zumal von den Sphingiden, die in den Dämmerstunden so eifrig die Blumenkronen untersuchen, vom Schwalbenschwanz und Admiral, diesen unermüdblichen Pilgern zur Blütenkapelle. Jene besitzen nämlich keine Mundwerkzeuge, sie nehmen keinerlei Nahrung zu sich. Des Reizmittels der Nahrungsaufnahme beraubt, leben sie nur wenige Tage, bis die Eierbefruchtung vollzogen ist. Dieser geringeren Lebensdauer muß auch ein organischer Mechanismus entsprechen, der weniger zart und insolgebeissen auch weniger gebrechlich ist.

Wir wollen nun einige Stufen tiefer steigen und die plumpen Tausendfüße (Myriapoda) befragen. Der Skorpion kennt sie wohl, denn in der von mir unter freiem Himmel angelegten Niederlassung dieser Spinnentiere traf ich ihn oft beim Verspeisen eines Kryptops (Gattung von Bandasseln ohne Augen) oder eines braunen Steinkriechers (*Lithobius forficatus* L.), seiner Jagdbeute. Das sind für ihn harmlose Bissen, die sich nicht wehren können. Ich beabsichtige, ihn diesmal mit dem Skolopender (*Scolopendra morsitans* L.), dem mächtigsten unter unseren Myriapoden, zusammenzubringen. Auch dieser Drache mit 22 Fußpaaren ist ihm kein Unbekannter; ich habe sie gelegentlich wohl schon unter demselben Steine beisammen gefunden. Der Skorpion hatte dort sein Heim, das der andere, ein sich nächtlich Umhertreibender, zum zeitweiligen Unterschlupf sich genommen hatte. Beide vertrugen sich dann ganz gut; wir wollen sehen, ob dies immer der Fall ist.

Ich setze die beiden Scheusale zusammen in ein weitbäuchiges Glasgefäß, dessen Boden mit Sand bestreut ist. Der Skolopender schlängelt sich längs der Wand um die Arena herum; er stellt ein vielfach gewundenes Band von der Dicke eines Fingers dar, ungefähr 12 cm lang, mit grünlichen Ringeln auf bernsteinfarbigem Grunde. Seine langen, zitternden Fühler sind prüfend vorgestreckt, und als sie den unbeweglich sitzenden Skorpion berühren, macht der Tausendfüßer er-

schrocken kehrt. Die nunmehr in entgegengesetzter Richtung ausgeführte Runde führt ihn abermals zu dem Gegner zurück; neue Berührung und neue Flucht. Diesmal paßt der Skorpion aber auf, er hält den Bogen des Schweifes gespannt und die Scheren geöffnet. Als der Skolopender wieder auf den gefährlichen Punkt seiner kreisförmigen Spur gelangt, packen ihn diese Zangen dicht hinter seinem Kopf. Vergeblich windet und krümmt sich der lange Körper mit dem geschmeidigen Rückgrat; unerschütterlich kneift ihn der andere nur um so stärker, und weder plötzliche Stöße noch Windungen in dieser oder jener Richtung bringen es fertig, daß er den Gegner fahren läßt.

Jetzt arbeitet der Stachel und taucht sich drei, vier Male hintereinander in die Seiten des Tausendfüßers. Auch dieser, bei dem das erste Beinpaar zu mit Giftdrüsen ausgestatteten Klauen umgestaltet ist, öffnet seine Giftzangen weit, sucht aber vergeblich damit zu beißen, da die Scheren des Skorpions seinen Vorderkörper hartnäckig festhalten. Nur der Hinterleib kämpft und dreht sich, rollt sich zusammen und streckt sich wieder. Vergebliches Abmühen: durch die langen Scheren in der Entfernung gehalten, können die Giftklauen des Skolopenders nichts ausrichten. Ich habe schon viele Kämpfe unter Insekten gesehen, aber ich kenne nichts Gräßlicheres als dieses Duell der beiden abscheulichen Tiere, das wirklich Schauer erregen kann.

Eine kurze Pause ermöglicht es mir, die Kämpfer zu trennen und zu isolieren. Der Skolopender leckt seine blutenden Wunden und ist nach einigen Stunden wieder bei Kräften; der Skorpion scheint überhaupt keinen Schaden genommen zu haben. Am folgenden Tage neuer Zweikampf. Der Tausendfüßer wird dreimal hintereinander gestochen, und das Blut fließt. Wiedervergeltung fürchtend, zieht sich der Skorpion alsdann zurück, wie erschrocken über seinen Sieg. Der Verwundete dagegen erwidert nicht, sondern setzt seine im Kreise ausgeführte Flucht fort. Genug für heute; ich umgebe das Glas mit einem Kartonzylinder: nachdem es dunkel ist, wird sich jeder der beiden Gegner wohl ruhig verhalten.

Was nachher geschah, besonders während der



Nacht, weiß ich nicht; vielleicht begann die Schlacht abermals und wurden neue Stiche ausgeteilt. Jedenfalls ist am dritten Tage der Skolopender bereits sehr matt, und am vierten liegt er im Sterben. Der Skorpion überwacht ihn, wagt ihn aber noch nicht anzubeißen. Endlich, als sich nichts mehr regt, wird die riesenhafte Beute angeschnitten; der Kopf und die beiden ersten Körperringe werden verschlungen. Das Stück ist zu umfangreich: der Rest fault unbenutzt, da der Skorpion bei seiner ausschließlichen Vorliebe für frisches Fleisch ihn nicht mehr anrührt.

Der siebenmal und wohl noch öfter gestochene Tausendfüßer stirbt erst am vierten Tage; die kräftige Tarantel geht nach einem einzigen Biß auf der Stelle ein. Ebenso schnell erliegen die Mantis, der Pillendreher, die Maulwurfsgrille und andere kräftige Insekten. Jedes wird, von

dem Stachel getroffen, besiegt; die lebenskräftigsten erliegen von heute auf morgen, während der so oft verwundete Skolopender vier Tage lang Widerstand leistet. Vielleicht geht er ebenso sehr an dem Blutverlust zugrunde, wie an den Wirkungen des Giftes.

Warum diese Unterschiede? Anscheinend rühren sie von der verschiedenartigen Organisation her: das feiner geartete Insekt erliegt sofort, während der gröbere Tausendfüßer länger widersteht. Ist dem aber auch wirklich so? Der Fall der Maulwurfsgrille macht uns doch stutzig, die bei ihrem plumpen Bau ebenso rasch erliegt, wie der Schmetterling und die Mantis, diese viel feineren Wesen. Nein, wir kennen das Geheimnis noch nicht, das der Skorpion in der Giftblase seines Schwanzes verbirgt, und wir müssen versuchen, durch fernere Tierversuche dahinterzukommen.



Wer ein Freund der Natur ist und die Einsicht besitzt, dass auch die Pflanzen fühlende Wesen mit zahlreichen Lebenstätigkeiten sind, der wird auf seinen Ausflügen oft mit Bedauern bemerkt haben, dass sein Wissen von dem Leben der Pflanze nur äusserst gering ist. Ja, er musste einsehen, dass ihm oft nicht einmal die Namen und Eigenarten der am häufigsten vorkommenden Gewächse bekannt sind. Erst eine intime Kenntnis der Pflanzenwelt und ein liebevolles Versenken in ihren Reichtum bietet den ästhetischen Genuss, den ihre unerschöpfliche Fülle zu geben vermag.

Bisher fehlte ein Wegweiser, der auch dem Laien ohne Vorkenntnisse in anregender und belehrender Weise die Bekanntschaft mit der heimatischen Flora vermittelte.

Dem hilft das soeben erschienene Buch ab:

Der Pflanzenbestimmer

Eine Anleitung, ohne Kenntnis des künstlichen oder eines natürlichen Systems die in Deutschland häufiger vorkommenden Pflanzen zu bestimmen

Von **L. Busemann**

Königlichem Seminarlehrer in Northeim

Mit 11 farbigen, 6 schwarzen Tafeln, 367 Textabbildungen
und dem Pilzmerkblatt des Kaiserlichen Gesundheitsamtes
10 Bogen stark — gebunden M 3.80

Entgegen dem Brauch anderer Bestimmungsbücher, die bei dem Leser ein fachbotanisches Wissen voraussetzen, hält sich das Buch von allem Formelkram fern. Seine Vorzüge sind folgende:

1. **Einfachheit:** Die selteneren Arten, die nur für den Botaniker von Beruf Bedeutung haben, und die allgemein bekannten Gartenpflanzen sind unberücksichtigt geblieben; dadurch ist die Entstehung einer verwirrenden Menge vermieden.
2. **Übersichtlichkeit des Stoffes:** Es sind Gruppen gebildet worden, die dem natürlichen Standorte und der Blütezeit entsprechen.
3. **Leicht verständlicher Text:** Von den technischen Bezeichnungen sind nur wenige und zwar nur leichtverständliche zugelassen worden.
4. **Reiche Illustration.** Mit ganz wenigen Ausnahmen ist von jeder der beschriebenen Pflanzen entweder eine farbige oder eine schwarze, die charakteristischen Teile zeigende, fast durchweg neu nach der Natur angefertigte Abbildung beigelegt. Besonders willkommen dürften die nach der Natur angefertigten Tafeln der Baumtypen sein, die in einem ähnlichen Werke bisher nicht geboten wurden. Eine wichtige Beigabe ist das Pilzmerkblatt des Kaiserlichen Gesundheitsamtes.
5. **Praktische Einrichtung:** Umfang und Format sind so gewählt, dass das Buch geeignet scheint, jeden Pflanzenfreund auf seinen Spaziergängen beständig zu begleiten.

Jeder Pflanzenfreund greife zu dem Busemannschen Werk; es wird ihm ein reichlich fließender Quell der Belehrung sein und ihm die Pflanzenwelt erst recht lieb und wert machen.

In jeder Buchhandlung ist das Buch zur Ansicht zu haben; andernfalls wende man sich direkt an den Verlag:

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde in Stuttgart.

Wer tiefer in das überaus interessante Leben der Pflanzen eindringen will, sei nachdrücklich auf das nachstehend angezeigte Werk aufmerksam gemacht:

==== R. H. Francé =====

Das Leben der Pflanze

Dieses soll ein gleichwertiges

**Seitenstück zu Brehms klassisch zu nennendem
„Tierleben“**

darstellen. Wie Brehm die Tierkunde und Tierpsychologie jedem Naturfreunde erschloss und dadurch für die Popularisierung der Naturwissenschaft überhaupt bahnbrechend wirkte, so will R. H. Francés „**Das Leben der Pflanze**“ ein gleiches auf dem Gebiete der Botanik leisten und das ganze moderne Wissen über die bunte und vielgestaltige Welt der Pflanzen jedermann in anziehender und fesselnder Form zugänglich machen.

Das vorliegende Werk ist die erste Botanik, die mehr bietet als blosse Systematik und Physiologie und daher eine oft empfundene Lücke ausfüllt. Die neuesten Fortschritte der Naturwissenschaften haben uns beide Reiche des Lebens als einheitlich und den gleichen allgemeinen Gesetzen gehorchend kennen gelehrt. So behandelt nun auch Francé das Pflanzenleben als Glied im grossen Kreise der Natur und in innigstem Zusammenhang mit dem Tierleben. Pflanzen und Tiere verkörpern nur verschiedene Stufen des Lebens, beide sind Ausdrucksformen der lebendigen Kräfte und treten uns, weil sie in steter Wechselwirkung stehen, in der Natur immer zusammen entgegen; die Ursachen und Folgen dieser Wechselwirkung werden in dem Werke in anziehendster Weise gemeinverständlich dargestellt. Die Pflanzenwelt hat aber auch tausenderlei Beziehungen zu dem Menschen und zu unserer Kultur gewonnen, die in der Schilderung des Verfassers nun **zum erstenmal ihrer ganzen Bedeutung nach** ins Licht gerückt werden.

Das ganze Werk umfasst 105 Lieferungen oder acht Bände in drei Abteilungen, von denen die erste in **zwei Bänden** das

Pflanzenleben Deutschlands und der Nachbarländer

(Bau und Lebenserscheinungen der Pflanze) behandelt.

Die zweite, soeben im Erscheinen begriffene Abteilung des Werkes bringt in

floristischen Lebensbildern

eine auf drei Bände berechnete Darstellung **aller wichtigeren Gewächse** von den Bakterien bis zu den Baumriesen und dem Blumenflor der Heimat, in der im systematischen Zusammenhange zum erstenmal eine solche Darstellung der Pflanzenarten geboten wird, wie sie **Brehm** dem deutschen Volke für die Tierformen gab.

Dem Lehrer wird damit ein unschätzbares Hilfsmittel beim Unterricht, dem Pflanzenfreund eine

Systematik des Pflanzenreichs

in **Francés** zur Genüge bekannter Darstellungskunst in die Hand gegeben, wie sie bisher noch nicht existierte.

Besonders wertvoll wird diese Abteilung durch eine seltene Fülle **nach der Natur gezeichneter biologischer Abbildungen und Vegetationsbilder**.

In den Lebensbildern wird **jede wichtigere Gattung** und ihre bekannteren Arten von folgenden Gesichtspunkten aus behandelt:

- | | |
|--|--|
| 1. Systematische Gliederung und | 5. Besondere Lebesseigentümlichkeiten. |
| 2. Verbreitung der Formen. | 6. Praktische Verwendung und Bedeutung der Formen für den Haushalt des Menschen. |
| 3. Beschreibung der Formen, Darstellung des Baues und der Lebensweise. | 7. Kulturgeschichtliche Beziehungen. |
| 4. Blüten- und Fruchtbiologie. | 8. Bei Nutzpflanzen: Bedingungen der Kultur. |

Die **zweibändige** dritte Abteilung wird eine

Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt

enthalten und eine Schilderung der wichtigsten

botanischen Industrien

(z. B. der **Gärungs-, Zucker-, Textil- und Stärke-Industrie**),

der botanischen Nahrungsmittelverfälschungen, der Heilkräuterkunde, aber auch die Grundlagen der **Gartenkunst u. Blumenzucht, der Landwirtschaft u. des Forstbetriebs** bringen. Im letzten Bande gibt dann der Verfasser die erste populäre **Botanik der Tropenpflanzen**.

Jeder Band ist den modernen Erfordernissen gemäss **reich illustriert durch Farbentafeln, Karten und zahlreiche Textabbildungen**, zum Teil Reproduktionen berühmter Gemälde erster Meister, so dass das Werk zugleich **einen kostbaren und einzig dastehenden Atlas der Blumen- und Landschaftsmalerei, sowie kunstgewerblicher Motive** umfassen wird.

Band I/II der I. Abteilung: **Das Pflanzenleben Deutschlands und der Nachbarländer** und Bd. III sind bereits erschienen und in eleg. Halbfranzband à M 15.— in allen Buchhandlungen vorrätig. Die Fortsetzung wird in rascher Folge, alle 3—5 Wochen eine Lieferung zu M 1.—, etwa alle 5 Monate ein Halbband à M 6.50 oder alle Jahre ein Band (geb. M 15.—) erscheinen.

Die erste Abteilung (Bd. I—II: Pflanzenleben Deutschlands) als ein in sich abgeschlossenes Ganzes ist ebenso wie Abteilung II (Bd. III—V: Floristische Lebensbilder) **auch einzeln zu haben**.

Ausführliche Prospekte sind in jeder Buchhandlung erhältlich oder direkt beim Verlag:

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.