

Aus dem Leben der Ameisen.

Von

Prof. Dr. Theodor Pintner.

Zwei Vorträge,
gehalten den 6. und 13. Dezember 1905.

Meine Damen und Herren!

Wenn ich daran gehe, Ihnen Bruchstücke aus der Lebensweise der Ameisen vorzuführen, die wohl zu dem Merkwürdigsten gehören, was wir von diesen merkwürdigen Tieren wissen, so muß ich hierbei vorausschicken und nachdrücklichst betonen, daß es sich in den folgenden Schilderungen ausschließlich um streng wissenschaftlich festgestellte, unbezweifelbare Tatsachen handeln wird. Ich werde nichts mitteilen, was nicht durch geschulte und zugleich kritische Beobachter beschrieben worden ist, was nicht mehrfache Bestätigung erfahren hätte.

Zunächst wollen wir uns mit Einrichtungen von Ameisenstaaten beschäftigen, deren Bewohner wir als Gärtner bezeichnen könnten.

Es handelt sich da um Ameisen aus verschiedenen Teilen von Zentralamerika und des tropischen Südamerika.

Zahlreiche Forscher, die jene Gegenden bereisten, schildern uns ein höchst eigentümliches Schauspiel: an den Rändern des Waldes und in den angrenzenden Teilen des Kulturlandes, zum Teile in den Wäldern selbst, sieht man Tausende und aber Tausende von Ameisen sich fortbewegen auf glatten, von ihnen selbst geebneten

Straßen. Folgt man diesen Straßen nach der einen Richtung, so führen sie den Beobachter endlich zum Neste der Ameisen. Von ihm laufen die Straßen strahlenförmig nach allen Seiten aus. Nach einiger Zeit teilen sie sich immer wieder und sie endigen schließlich sozusagen in kleinen Wegen und Stegen am Fuße von Pflanzen, von Bäumen, Sträuchern und krautartigen Gewächsen.

Auf diesen Wegen nun laufen die Ameisen hin und her, zum Teile im Gänsemarsch, wenn die Straßen nur schmal angelegt sind, in gewissen Gegenden aber, wo andere Arten von Ameisen breite Straßen bauen, wirklich in ganzen Scharen. Man kann aber die Tiere, die die Richtung zum Neste einschlagen, auch ohne zu wissen, wo das Nest liegt, ohne weiteres erkennen: denn, und das ist das Auffälligste an diesem überraschenden Schauspiel, jedes Tierchen, das zum Neste läuft, schleppt eine im Verhältnis zu seiner eigenen Größe sehr ansehnliche Last, nämlich ein Stück eines Blattes, das es zwischen seinen Kiefern in die Höhe hält. Dieses Blattstück hat das Tierchen zuvor auf irgend einer Pflanze mit seinen Kiefern wie mit einer Schere abgeschnitten. Die Ameisen werden nach diesen ihren Gewohnheiten „Schlepperameisen“ oder „Blattschneideameisen“ genannt. Sie fegen die von ihnen überfallenen Gewächse in kürzester Zeit vollkommen kahl und werden dadurch nicht nur zu einer höchst ärgerlichen Landplage, sondern sie machen in gewissen Gegenden die Kultur bestimmter Nutzpflanzen, besonders der aus der Alten Welt eingeführten, völlig unmöglich, so daß sie eine ein-

schneidende nationalökonomische Bedeutung besitzen; leider in schädlicher Art.

Alle diese Scharen wandelnder Blätter nun rücken auf das Nest los, wie der Birnamwald auf Schloß Dunsinnan, und alle diese Blättermassen werden in das Nest hineingetragen. Ist das schon immerhin bemerkenswert, so würde es uns doch nicht allzusehr überraschen, wenn die Ameisen diese Blättermassen fressen würden, wenn sie ihnen zur Nahrung dienten. Dies ist aber ganz und gar nicht der Fall und darin liegt eben das Auffällige, das wir nun zu betrachten haben werden. Um den Fall ganz zu verstehen, wollen wir ihn gründlich durchsprechen und daher zuerst die Straßen der Ameisen betrachten, dann die Tierchen beim Blattschneiden beobachten, sie auf ihrem Wege zum Neste begleiten, endlich den Nestbau und den Inhalt des Nestes in Augenschein nehmen.

Was die Straßen anlangt, so haben wir ihr Verhältnis zum Neste, ihr strahlenförmiges Auslaufen von diesem Mittelpunkte bereits erwähnt. Sie selbst sind nun, wo sie etwa über lehmigen, grasbewachsenen Grund hinflaufen, rinnenartige Vertiefungen zwischen zwei Wällen und auf das sorgsamste geebnet. Diese Glättung ist nicht etwa bloß das natürliche Ergebnis fortwährender Benützung, sondern die Tierchen reißen mit ihren Kiefern die Erdstückchen los und tragen sie sorgsam nach den Rändern, wodurch eben die beiden Wälle entstehen. Von obenher werden diese Hohlwege oft schon durch die darüber liegende Pflanzendecke des Bodens, durch Grashalme, Blätter, Holzsplitter gedeckt; unter Umständen

wölben sie aber die Ameisen selbst künstlich mit einem Spitzbogen zu. Sie kleben zunächst an die seitlichen Wälle, wenn diese hoch genug sind, überhängende Erdkrümchen, bis sich die gegeneinander zustrebenden Bogenhälften berühren und nun oben völlig geschlossen werden, und zwar von innen und unten her. Dabei dreht und wendet das Tierchen das Schlußstück oft lange Zeit nach allen Richtungen, setzt es ein und nimmt es wieder heraus und wendet es abermals, bis es ihm völlig in die richtige Lage gebracht scheint. Gedeckte und dann von außen oft völlig unkenntliche Straßenstücke wechseln ganz unregelmäßig mit ungedeckten Strecken ab, ohne für uns ersichtlichen Grund. Die Straßen selbst aber haben einen ohne weiteres deutlichen Zweck, denselben, den ja Straßen auch für uns haben. Sie ermöglichen den beutebeladenen Tieren das rasche und leichte Vorwärtskommen. Auf den Straßen geht das Heimtragen der Blätterbeute anstandslos vor sich; beobachtet man die Tierchen dagegen dort, wo die Straßen endigen, wo sie von der Pflanze, die sie besuchen, über Stock und Stein zurückgelangen müssen, so begreift man kaum, wie das kleine Tierchen die verhältnismäßig große Last bewältigen kann.

Zwischen den Tieren nun, die vom Neste, und jenen, die zum Neste laufen, sieht man bei sorgfältiger Beobachtung auf den Straßen stets solche, die dem ersten Anschein nach zwecklos hin- und herlaufen. Ihre Aufgabe erkennt man, wenn plötzlich eine Störung auf der Straße oder eine Zerstörung der Straße eintritt. Dann sieht

man, wie die Tiere eine Weile wie aufgereggt um das Hindernis herumlaufen, es mit den Fühlern betasten, als ob sie es von allen Seiten untersuchen würden, und wie sie sich alsbald an seine Beseitigung heranmachen, während ihnen immer neue Hilfskräfte zuströmen. Diese scheinbar müßig hin- und wiederlaufenden Individuen sind also Wegebesserer, Wegeinräumer.

Sehr interessant ist es zu beobachten, wie sich die Tiere dazu stellen, wenn ein Hindernis aus dem Wege zu räumen ist, dessen Beseitigung die Kraft eines einzelnen Tieres übersteigt. Es packen alsbald mehrere von den verschiedensten Seiten an. Es ist aber ganz klar ersichtlich, daß ein Plan für eine solche gemeinsame Aktion nicht vorhanden ist; im Gegenteil, die einen ziehen nach dieser Richtung, die anderen zerren das Stück nach der entgegengesetzten und der reine Zufall entscheidet, welche Partei obsiegt. Diese schleift dann auch die Genossinnen, die zunächst noch keineswegs locker lassen, mitsamt dem Hindernis schonungslos hinweg.

Ebenso interessant ist das Verhalten der eigentlichen Schlepper, wenn sie plötzlich auf ein Hindernis stoßen. Sie trachten zunächst sichtlich auf jede Weise darüber hinwegzukommen. Gelingt dies aber absolut nicht, so werfen sie alle ihre Blattlast ab und rennen davon. Kaum ist aber das Hindernis beseitigt, so werden sämtliche Blattstückchen wieder aufgenommen und nun zu Neste gebracht.

Die Straßen haben oft eine sehr beträchtliche Länge, wie sich schon aus dem Umstande ergibt, daß die Amei-

sen keineswegs etwa zunächst alle Gewächse in der Umgebung ihres Nestes in konzentrischen Kreisen kahlfressen, sondern zwischen Pflanzen, die sie vorerst unberührt lassen, weite Strecken hindurchlaufen, um einen bestimmten Baum, eine bestimmte Staude in Angriff zu nehmen. So laufen sie oftmals mehrere hundert Meter, bisweilen selbst 1 *km* weit vom Neste fort. Die Schnelligkeit, mit der sich die Tiere auf ihren Straßen bewegen wurde etwa mit 40 *m* für die Viertelstunde berechnet, so daß also ein langsam marschierender Mensch die gleiche Strecke in der gleichen Zeit etwa 25 mal zurücklegen könnte. Auch die Größe der geschleppten Last wurde berechnet und es zeigte sich, daß jedes Tier im Durchschnitt eine Last schleppt, die doppelt so groß ist als sein eigenes Gewicht. Bei den brasilianischen, bei Blumenau, im Gänsemarsch marschierenden wurden beispielsweise in einer Viertelstunde 217 Passanten einer bestimmten Stelle gezählt und diese beförderten insgesamt 3 Gramm Blattmasse. Im Gegensatze hierzu laufen aber die Arten von Nicaragua auf ihren oft 20 *cm* breiten Straßen in solchen Massen, daß das Gewühl, wie ein englischer Naturforscher sich ausdrückt, dichter ist als in der City von London.

Wir wollen nun die Tierchen beim Blattschneiden betrachten. Die Ameise setzt sich, nachdem sie das Blatt erklettert hat, mit dem hintersten Beinpaar fest und beginnt mit ihren Kiefern, die eine etwa scherenblattähnliche Gestalt zeigen, vom Blattrande her einen Einschnitt zu machen. Dabei dreht sie sich langsam um das Hin-

terende des festhaltenden Fußpaares als Mittelpunkt, so daß sie im Schneiden einen mehr oder weniger regelmäßigen Kreisbogen beschreibt. Der ganze Körper des Tieres ruht dabei auf dem losgeschnittenen Stücke. Erst im Augenblicke, wenn die letzten Fasern durchschnitten werden, erfassen die Hinterbeine sehr geschickt einen festen Standpunkt; das losgeschnittene Blattstück wird nun zwischen den Kiefern eingeklemmt, über den Rücken hoch emporgehoben, und nun rennt die Ameise eiligst am Stamme oder am Stengel herab zur Straße und weiter zum Neste. Weder während der Arbeit, noch später frißt sie nur das mindeste von dem Blatte. Auf der Straße selbst bemerkt man keinerlei geregelttes Gehen, kein gegenseitiges Ausweichen, ein Tier stolpert über das andere, drängt es zur Seite, kriecht darüber hinweg, usf.

So gelangt es endlich zum Neste.

Die Nester sind sehr verschieden, einmal bei den verschiedenen Arten, dann je nach Lage und Örtlichkeit, nach Größe, Ausdehnung u. dgl. Gemeinsam ist ihnen, daß sie erstens stets das Innere mehr oder weniger völlig gegen das Tageslicht abschließen,¹⁾ daß sie keinerlei bestimmten Bauplan zeigen und mehrere Zugänge aufweisen.

¹⁾ Göldi fand Pilzgärten von *Acromyrmex octospinosa* Reich völlig frei im Gebüsch. Diese Pilzgärten zerfallen außerdem in zahlreiche einzelne Gruppen, die an Stengeln des Gebüsches befestigt sind. S. A. Forel, Einige biologische Beobachtungen des Herrn Prof. Dr. E. Göldi an brasilianischen Ameisen, in: Biologisches Zentralblatt, Leipzig 1905, 25. Bd., S. 170—181, 7 Abbildungen.

Die meisten Nester werden in schon vorhandenen Hohlräumen, unter Steinen, Baumwurzeln, Holzpfosten u. dgl. angelegt, so daß eine umfangreiche künstliche Bedeckung von außen oft nicht nötig ist — doch kommen auch Hügelbauten vor, und zwar bei den gleichen Arten, die sonst unter Steinen oder Wurzeln nisten. Dann ist das eigentliche Nest in den Lehmboden hineingegraben, denn viele Arten sind auch sehr geschickte Erdarbeiter. Ist ein solcher Hügelbau vorhanden, so besteht er der Hauptmasse nach aus geschnittenen Blättern, aber oft aus anderen, als in das Innere des Nestes eingetragen werden, aus derberen, trockeneren, ferner aus einer Masse kleiner Kügelchen, von Abfallstoffen, Erdkrümeln, die Arbeiterinnen ununterbrochen aus dem Innern bei bestimmten Öffnungen herausbringen und auf den Hügel hinauftragen. Es führen einige Öffnungen direkt durch den Hügel in die Tiefe des Baues, dann aber noch andere, zwar gleichfalls in der unmittelbaren Umgebung des Nestes, aber doch schon seitlich vom Hügel.

Das Innere des Nestes sieht nun bei allen Arten im ganzen gleich aus. Es zeigt einen Hohlraum und in diesem eine höchst merkwürdige zarte, wabige Masse: sie ruht am Boden auf, ist aber sonst von allen Seiten frei, so daß sie nirgends an die Seitenwände des Nestes anstößt, sondern von ihnen überall durch einen geräumigen, etwa fingerbreiten Raum getrennt bleibt. Die Luft kann von den Nesteingängen her allenthalben unbehindert durchströmen. Die Masse selbst ist aus lauter Kammern und Höhlungen, aus wabenartig aneinander grenzenden Hohl-

räumen zusammengesetzt und zeigt äußerlich eine etwa graugrüne, fleckenweise bis silberweiße Färbung, die gegen das Innere der Waben mehr in eine braunrote Tönung übergeht. Sie ist so zart und weich, daß sie unter den berührenden Fingern sofort in kleine Flöckchen zerfällt. Auf dieser Masse und in ihrem Innern finden sich nun ganze Scharen von Ameisen, ferner die Eier, Larven und Puppen. Sonst finden wir in dem Raume nicht etwa mächtige Blattmassen aufgespeichert, wie wir erwarten müssen, sondern nur jene Blätter, die eben und nicht allzu lange vorher hereingetragen worden sind.

Was stellt nun diese Masse vor?

Sehen wir zunächst zu, wie sie entsteht und wo die Blätter hinverschwinden.

Was machen die Ameisen mit den Blättern, die sie ins Nest schleppen? Ein Tierchen erfaßt ein derartiges hereingebrachtes Blattstück, zerschneidet es in zwei Hälften, die eine Hälfte wiederum und so fort, bis endlich ein kleines Stückchen gewonnen ist, das es zwischen seinen Kiefern zerkauen, nach den verschiedensten Richtungen zerdrücken, weich machen und kneten kann. Das tut die Ameise denn mit der größten Sorgsamkeit und dem größten Fleiße, dreht und wendet es immerfort und formt so endlich ein rundes Kügelchen. Auch jetzt frißt sie von dem Blatte nicht die kleinste Spur. Das läßt sich unter anderem auch experimentell feststellen: man kann hungernde Ameisen mit den von ihnen gebrachten und geschnittenen Blättern einsperren und sie sterben jämmerlich Hungers, ohne

die Blätter zu berühren, während man sie auf andere Weise sehr wohl füttern und erhalten kann.

Wenn man ein Kügelchen, das die Ameisen auf die geschilderte Weise geformt haben, mikroskopisch untersucht, so findet man in ihm natürlich die Elemente des Blattes, aber so sorgfältig gekaut, daß kaum eine Zelle unverletzt vorliegt.

Ist nun ein solches Kügelchen nach der Meinung der Ameise genügend geknetet, wozu ein Tier durchschnittlich etwa eine Viertelstunde braucht, so setzt sie es irgendwo an der Oberfläche in die Masse hinein, wobei sie so genau und umständlich wie ein Maurer mit einem Ziegelsteine verfährt: sie wendet es hin und wieder, bis es ihr zu passen scheint, drückt und klemmt es mit ihren Kiefern und Vorderfüßen fest, rüttelt daran, als ob sie seinen Halt probieren wollte, usf.

Damit haben wir bereits einen wichtigen Faktor festgestellt: die ganze flockige Masse mit ihren Kammern und Gängen im Zentrum des Ameisennestes ist ein Bauwerk der Ameisen und besteht aus solchen aneinandergeklebten Kügelchen geschnittener, zerkauter und weichgekneteter Pflanzenblätter. Aber diese Kügelchen sind nicht das einzige Element des Zentralbaues und sie bleiben nicht unverändert, wie uns schon die Farbe lehrt: denn die neu eingesetzten Kügelchen sind tief dunkelgrün, die übrige Masse aber zeigt wenigstens an der Oberfläche einen weißen Anflug. Unter dem Mikroskop nun erkennen wir leicht, daß diese glänzende Silberfärbung von einem dichten Filz feiner Fäden herrührt, die

die ganze Masse durchwachsen und umhüllen, die wie ein Schimmelpilz aussehen — und tatsächlich auch ein Pilz sind.

Ich muß Sie hier, meine Damen und Herren, mit ganz kurzen Worten an den Bau jener im System zu höchst stehenden Gruppe der Pilze erinnern, die die Botaniker als Basidiomyceten bezeichnen und die Ihnen allen als Hutpilze wohlbekannt sind. Der eigentliche, der vegetative Körper eines solchen Pilzes, wie z. B. des Champignons, ist nicht der oberirdische Teil, der bekannte Hut mit seinem Stiel, der so wohlschmeckend ist und verspeist wird. Sondern der eigentliche Körper des Pilzes ist ein umfangreicher Filz von feinen Fäden, der unterirdisch vegetiert. Die feinen Fäden sind die Hyphen und der Filz, den sie zusammensetzen, heißt das Myzelium. Diese Hyphen sind mikroskopische, aus Zellen zusammengesetzte Schläuche, die mit Protoplasma, mit der lebendigen, eiweißreichen Zellsubstanz gefüllt sind, und diese Substanz wächst und erzeugt alle die Stoffe und Bestandteile des Pilzkörpers. Diesen Fäden aber fehlt das Blattgrün, das Chlorophyll. Nun wissen Sie ja aber, daß es das Blattgrün, das Chlorophyll ist, mit dessen Hilfe der Pflanzenkörper unter dem Einfluß des Sonnenlichtes die durch Atmung aufgenommene Kohlensäure der Luft zersetzt, und daß er aus den Zersetzungsprodukten die Stoffe und Teile seines Körpers aufbaut. Da aber den Pilzen eben kein Blattgrün zur Verfügung steht und da sie ja als unterirdische Pflanzen auch des Sonnenlichtes entbehren, können sie nicht die anorganischen Stoffe, wie

die Kohlensäure der Luft einer ist, zersetzen und in organische Substanz umwandeln und so aus ihnen ihren Körper aufbauen, sondern sie müssen schon fertige organische Substanzen vorfinden, um leben zu können, sie müssen diese fertigen organischen Substanzen entweder als Parasiten lebenden Tier- oder Pflanzenkörpern entziehen, oder als sogenannte Saprophyten faulenden, abgestorbenen und sich zersetzenden organischen Stoffen. Darum muß der Champignonzüchter in seinen Kellerräumen, den unterirdischen Körper, das Myzel, seines Pilzes auf Mistbeete setzen, auf Beete, die gut mit Pferdemist gedüngt sind, damit die Fäden dieses Myzels, die Hyphen, organische Nahrungsstoffe vorfinden. Und wenn der in einem Beete vorhandene Nahrungsstoff durch das Wachstum des Pilzes erschöpft ist, muß der Züchter den Körper des Pilzes ausgraben und auf ein neues Beet übersetzen. Der zutage tretende Hut mit seinem Stiel aber ist nur der Fruchtstand, der Fruchtbehälter dieses Pilzes, der nicht weiter wachsen kann, sowie etwa der Apfel am Apfelbaume. Der Baum steckt beim Champignon unter der Erde, der Baum ist das Myzel, der Filz feiner Fäden, und der Hut gleicht dem Apfel.

Genau nun ebenso, meine Damen und Herren, wie der Champignonzüchter auf seinem Beete mit Pferdemist als Dünger die Champignons zieht, ganz genau so ziehen die Schleppameisen auf einem von ihnen künstlich und mühevoll hergestellten Dünger, eben den zerkaute Blättern, einen Pilz, und zwar einen ganz bestimmten. Nur einzig und allein diesen Pilz fressen sie, nur von ihm

können sie sich ernähren und leben. Die rätselhafte Masse, die jedes Nest unserer Blattschneider erfüllt, ist also eine künstliche Pilzkultur, die Ameisen sind ihre Züchter, und der ganze Zentralbau ist der Pilzgarten der Ameisen.

Die silberweißen Fäden, die Pilzhyphen, sind es, die den ganzen Bau durch- und unwachsen, die all die zahllosen von den Ameisen gekauten Blattkügelchen zusammenhalten und dem Pilzgarten die weiße Farbe geben.

Stellen Sie sich nun vor, wir würden aus dem Pilzgarten der Ameisen ein Stück herausnehmen und an einem geeigneten Orte und unter geeigneten Bedingungen sich selbst überlassen. Wir würden dann binnen kürzester Zeit zwei Erscheinungen wahrnehmen. Erstens würde das glänzend silberweiße Aussehen übergehen in ein samtartiges, das uns ganz an Schimmelpilze erinnert. Es würden nämlich an der Oberfläche eine Unmasse feiner Fädchen dicht aneinander gedrängt emporschießen, sogenannte Lufthyphen, und diese würden das pelzartige Aussehen verursachen. Dann würde sehr bald die grün-graue Farbe, ganz wie beim Schimmelpilz, in eine braune übergehen, der Pilz würde sich verfärben und entweder verjauchen oder in Staub zerfallen.

Es würde aber an einem derart sich selbst überlassenen Pilzgartenstück noch etwas zweites geschehen: wir würden in kürzester Zeit finden, daß zahlreiche andere, fremde Pilze im Pilzgarten zu wachsen beginnen, wirkliche Schimmelpilze, Pinselpilze usf., die den Ameisenpilz bald überwuchern und vernichten würden.

Keine dieser beiden Erscheinungen kommt jemals im Pilzgarten der Ameisen vor, so lange ihn Ameisen bewohnen. Es sind die kleinsten Arbeiterinnen, eine Kaste winzig kleiner Tierchen, viel kleiner als die Schlepperinnen, die ununterbrochen mit dem Geschäfte des Jätens und Reinigens des Pilzgartens beschäftigt sind. Sie obliegen diesem Geschäfte ganz einfach in der Weise, daß sie jeden fremden Pilzkeim und jede Lufthyphye sofort im Augenblicke des Entstehens wegfressen und unermüdlich vernichten. So wie es eigene Wegbesserinnen gibt, gibt es also auch eigene Jäterinnen. Es gibt von solchen Blattschneideameisen in Amerika mehrere Gattungen und viele Arten. Die bekanntesten sind die der Gattung *Atta* und was wir bisher besprochen haben, bezog sich meist auf die kleinen Formen der zu dieser Gattung gehörigen Untergattung *Acromyrmex*.

Der Pilz, der den Garten dieser *Atta*-Arten Südbrasilens bildet, der erhielt nun von den Botanikern den Namen *Rhizites gongylophora*. Er ist dem Champignon ganz nahe verwandt und treibt auch solche Hüte wie der Champignon. Das scheint aber höchst selten der Fall zu sein, wahrscheinlich wird es durch die Ameisen verhindert. Er ist im Garten dieser Ameisengattung stets ganz allein und ausschließlich vorzufinden, nicht die kleinste Wucherung, nicht die geringste Spur eines anderen Pilzes. Das aber ist ausschließlich das Resultat von der Tätigkeit der Ameisen. Ihre Jäterinnen haben also unter dem Einfluß ererbter Instinkte ein Werk zustande gebracht, das der modernen Bakteriologie erst nach

namenloser geistiger und technischer Arbeit in den letzten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts gelungen ist, nämlich eine tadellose Reinkultur.

Aber noch lange sind wir nicht am Ende alles Erstaunlichen in der Lebensarbeit dieser Tiere. Der Pilz hat nämlich unter der Pflege der Ameisen ganz bestimmte und eigentümliche Formen angenommen, die ihm von Natur aus nicht zukommen. Wir haben erwähnt, daß der sich selbst überlassene Pilz sofort Lufthyphen treibt, daß er zu fruktifizieren anfängt, d. h. Sporen erzeugt, wodurch eben die Verjauchung oder Zerstäubung bedingt wird. Das wäre seine natürliche Entwicklung. Da nun aber die Ameisen die Lufthyphen immerfort wegfressen, da sie die Sporulation verhindern, indem sie die Pilzhyphen ununterbrochen sorgfältigst betasten und mit ihrer Zunge belecken, treibt er massenhaft mikroskopisch kleine, schnee-weiße Knöpfchen, die besonders plasmareich, besonders nahrungsreich sind und sich zu dichtgedrängten kleinen Köpfchen vereinigen. Es ist dies eine Art Hypertrophie, eine krankhafte Überernährung der vegetativen Pflanzenteile, die daran verhindert werden, Früchte zu erzeugen, also eine ganz ähnliche Erscheinung, wie sie z. B. die wilde Kohlpflanze zeigt, die unter der Kultur unserer Gärtner ganz andere Formen annimmt, zum Blumenkohl oder zum Kohlrabi oder zu den Köpfchen der Kohlsprossen auswächst. Die Botaniker haben deshalb diese Auswüchse des Ameisenpilzes als „Kohlrabihäufchen“ bezeichnet, und genau wie wir nur die wohlschmeckenden Blumenkohlrosen oder Kohlsprossenköpfchen verzehren, die

Stengel und Blätter aber verschmähen, so fressen die Ameisen aus ihrem Gemüsegarten, den sie sich anlegen und pflegen, nur die Kohlrabiköpfchen und nur selten die Pilzhyphen selbst.

Genau also, wie die Gartenkunst des Menschen seine Kulturpflanzen zu ganz neuen, ihm zusagenden Formen zu ziehen versteht und wie nur andauernde, unausgesetzte und fleißigste Pflege sie auch in diesen Formen zu erhalten vermag, so verfahren die Ameisen in ihren Pilzgärten mit ihrem Kulturgewächs.

Es gibt in der Küstenregion von Südbrasilien neben den Schleppern oder Blattschneidern, der Gattung *Acromyrmex*, noch andere Gattungen von Ameisen, die gleichfalls Pilzgärten züchten. So die Haarameisen der Gattung *Apterostigma* und die Höckerameisen der Gattung *Cyphomyrmex*. Beide leben vorwiegend in morschem Holze abgestorbener Baumstämme und verwenden dieses als Nährboden für ihre Pilzkulturen. Sie sind also Pilzzüchter, aber weder Blattschneider noch Schlepper, da sie das nötige Material in unmittelbarer Umgebung ihres Nestes finden. Man sieht sie daher auch nicht in größeren Zügen außerhalb des Nestes. Wie die Schleppameisen lassen sie sich leicht in Gefangenschaft halten und bauen so unter dem Auge des Beobachters, z. B. in Glasschalen u. dgl. ihren Pilzgarten auf. Da ist es denn lehrreich zu beobachten, wie selbst die einfachsten Komponenten in der Tätigkeit dieser Tiere, die wir leicht geneigt wären, als ganz selbstverständlich anzusehen, streng an den vererbten Instinktkomplex ihrer Gewohnheiten gebunden

sind. Wir haben gehört, wie geschickt die Blattschneidameisen das abgeschnittene Blattstück mit den Kiefern über den Rücken emporheben und damit eiligst fortlaufen. Sie werden vielleicht geneigt sein, dieses Emporheben als selbstverständlich zu betrachten, und doch ist es das nur als vererbter, ganz besonderer Instinkt. Die Haarameisen sind, wie erwähnt, keine Schlepper, weil sie den ihnen nötigen Holzmulm in unmittelbarer Umgebung ihres Nestes finden. Wenn man sie nun in Gefangenschaft hält und ihnen in die Nähe ihres Nestes das ihnen nötige Holzmehl legt, so beginnen sie sofort, die kleinen Holzteilchen ins Nest zu tragen. Sie verstehen aber absolut nicht, sie so geschickt wie die Blattschneiderinnen in die Höhe zu heben, die kleinen Lasten geraten ihnen infolgedessen immerfort zwischen ihre Beinchen, und nur unter beständigem Stolpern und Herumpurzeln vermögen sie langsam zum Neste zu gelangen.

Alfred Möller,¹⁾ von dem alle bisher mitgeteilten Angaben stammen, fütterte die gefangenen Haarameisen

¹⁾ Alfred Möller, Die Pilzgärten einiger südamerikanischen Ameisen. 8°. Jena 1893, 127 S., 7 Tafeln, 4 Holzschnitte — als Heft 6 von A. F. W. Schimpers: „Botanische Mitteilungen aus den Tropen“ erschienen. Dieses ausgezeichnete Buch, das die im ersten Teile der beiden Vorträge besprochenen biologischen Verhältnisse der Ameisen und die Natur der hier in Betracht kommenden Pilze zuerst klargelegt und eingehend erörtert hat, ist natürlich streng fachwissenschaftlich gehalten, wird aber auch dem Laien fast durchgehends verständlich und in hohem Grade anregend sein.

aber auch mit dem in keinem brasilianischen Haushalte fehlenden Mandiokmehl, der „Farinha“. Und es erschien ihm nun gerade der zuletzt angeführten Tatsache gegenüber höchst auffällig und wunderbar, daß die Haarameisen diese Farinha, die ihnen ja früher niemals untergekommen sein konnte, sofort als brauchbares Düngemittel für ihren Pilzgarten erkannten und auf das eifrigste ins Nest schleppten. Im Grunde genommen mag das beobachtete Vorgehen der Ameisen aber gar nicht so anstauenswert sein. Wir wissen, daß die Ameisen sich über die Beschaffenheit der Gegenstände ihrer Umgebung mit dem Tastsinne und dem Geruchsinne ihrer Fühler orientieren. Und es ist nun in dem vorliegenden Falle wohl als sicher anzunehmen, daß für diesen Fühlersinn der Haarameisen das Mandiokmehl ganz das Gleiche war wie der Holzmulm. Von einem anders zu deutenden „als brauchbar Erkennen“ des ihnen dargebotenen Stoffes kann gar keine Rede sein.

Die Haarameisen legen nun „hängende Gärten“ an. Der ganze, hier verhältnismäßig wenig umfangreiche Pilzgarten ist in einem spinnwebfeinen Häutchen, bei manchen Arten mit nur einer Öffnung, wie in einem Sack, eingeschlossen und an zarten Fäden frei im Hohlraume des Nestes aufgehängt.

Worauf es uns aber bei der Erwähnung dieser Haarameisen und Höckerameisen hier zunächst ankommt, ist folgendes: Der Pilz, den die Haarameisen kultivieren, ist ein anderer als der der Schlepper und der Pilz, den die Höckerameisen züchten, ist ein dritter, wiederum

verschiedener. Bei jeder Gattung trifft man immer wieder, bei allen Arten, ganz den gleichen Pilz ausschließlich an, und jede Art dieser Gattung frißt nur ganz allein diesen Pilz und keinen anderen. Möller versuchte Schlepper mit dem Pilz der Haar- oder mit dem der Höckerameisen zu füttern und umgekehrt, aber jedesmal wären die Tierchen verhungert, hätten sie nicht noch rechtzeitig das ihnen allein zusagende Gemüse erhalten.

Waren die Ihnen hier geschilderten Tatsachen schon seit länger als einem Jahrzehnt bekannt, so hat doch erst die allerjüngste Zeit die Frage völlig beantwortet, wie es denn bei der Neugründung einer Kolonie zugeht?

Sie wissen, meine Damen und Herren, daß die Königin eines Bienenstockes, sobald das Ausschlüpfen einer jungen Bienenkönigin bevorsteht, sofort mit einem Schwarm von Arbeiterinnen den Stock verläßt, um einen neuen Staat zu gründen.

Bei den Ameisen ist nun die ausschließliche Alleinherrschaft einer Königin nicht durchgeführt, mehrere Weibchen in einer Kolonie sind die Regel in inländischen und ausländischen Ameisenstaaten, ja Wasmann fand einmal in einem volkreichen Haufen der rotrückigen Waldameise (*Formica rufa*) bei Exaeten in Holland über 60 alte Königinnen.

Die jungen Ameisenweibchen nun unternehmen genau wie die jungen Bienenköniginnen einen Hochzeitsflug in die Luft, und beiden genügt dieser einmalige Liebesrausch für ihr ganzes, oft relativ langes Leben: sie können von da ab ununterbrochen entwicklungsfähige

Eier ablegen. Während aber der Bienenkönigin die Möglichkeit offen bleiben muß, den Stock zu verlassen, eben, bevor die junge Königin ausschlüpft, verliert das Ameisenweibchen vollständig seine Freizügigkeit, indem ihm nach dem Hochzeitsfluge die Flügel abfallen. Die Gründung neuer Kolonien geht also bei den Ameisen nicht von den alten, sondern von jungen Weibchen nach dem Hochzeitsfluge aus. Sie werden nach dem Verlust der Flügel von den Arbeiterinnen wiederum in den alten Stock zurückgebracht oder gründen eben mit einer Anzahl von Arbeiterinnen eine neue Kolonie. Ganz eigentümlich geht nun die Koloniengründung bei der großen *Atta sexdens* in Südbrasilien vor sich.

Die Weibchen dieser Ameise sind ganz ungewöhnlich groß und besitzen einen umfangreichen, weichen Hinterleib. Sie verlassen zeitweise — eben zur Flugzeit — in großen Scharen die Nester und erheben sich schwerfällig in die Luft. Die dortige Bevölkerung treibt mit einer solchen „Iça“ nicht nur allerhand Allotria, indem sie sie z. B. als Puppe bekleidet, sondern sie genießt auch den Hinterleib, das Abdomen, als Leckerbissen. Die ausschwärmenden Weibchen werden nämlich von eigenen Jägern, die sich neben den Fluglöchern in ein Wasserfaß hineinstellen, um von den Arbeiterinnen nicht gebissen zu werden, gefangen und literweise zu Markte gebracht. Sie werden dann nach Entfernung von Beinen, Kopf und Thorax, die ja mit hartem Chitinpanzer versehen sind, einfach geröstet oder mit Salz, Knoblauch und Mandiokamehl zu einer „Passoka“ gebacken.

Das Ausschwärmen der jungen Weibchen findet nun wiederholt in den Frühjahrsmonaten von Ende Oktober bis Mitte Dezember statt, jedesmal unter lebhaftester Erregung der gesamten Arbeiterinnenbevölkerung der betreffenden Ameisenkolonien an schönen Nachmittagen. Ist der Flug — von dem H. v. Ihering,¹⁾ der uns diese und die folgenden Beobachtungen geliefert hat, annimmt, daß es sich hier, bei *Atta sexdens*, nicht um einen Hochzeitsflug handle — beendigt und ist das Weibchen wieder am Boden angelangt, so entledigt es sich zunächst unter lebhafter Arbeit seiner Beine der Flügel, sucht eine vegetationsfreie Stelle des Bodens auf und beginnt sich einzugraben — und zwar ganz allein, ohne jedwede Begleitung, ohne Arbeiterinnen.

Es gräbt zu diesem Zwecke ein senkrecht in die Tiefe führendes Rohr von 12 bis 15 *mm* Durchmesser, das so eng ist, daß es sich in ihm nicht umdrehen kann. Es reißt mit seinen Kiefern Humusstückchen los, klebt sie mit dem Sekret der Speicheldrüsen zu kleinen Kügelchen zusammen und türmt sie zu einem regelmäßigen Ringwall in einiger Entfernung von der Mündung des Rohres auf. Da das Weibchen sich nicht umwenden kann, muß es immer mit dem Hinterleib voran wieder aus dem Rohr herauskriechen, um diese Kügelchen fortzuschaffen. Das Rohr wird 20 bis 40 *cm* lang, und an seinem unteren Ende wird nun eine geräumige Kammer

¹⁾ H. v. Ihering, Die Anlage neuer Kolonien und Pilzgärten bei *Atta sexdens*, in: Zoologischer Anzeiger, 21. Bd. 1898, S. 238—245, 1 Abbildung.

angelegt, welche die Form einer halbierten Orange hat: einen ebenen Boden und eine gewölbte Decke. Mit den letzten bei dieser Erdarbeit gewonnenen Erdklümpchen beginnt die Ameisenkönigin nun das von der Kammer senkrecht aufsteigende Rohr zu verstopfen, der Regen tut von oben her das Seinige dazu, und die Königin ist nun in dem selbstgegrabenen Gefängnis für Lebenszeit gefangen, sie verläßt es nie wieder.

Die Arbeit, die ohne jede Ruhepause zu Ende geführt wird, ist eine so anstrengende, daß Ihering nicht nur alle Königinnen, die er sofort am folgenden Tage ausgrub, sehr ermattet vorfand, sondern daß etwa jede fünfte Kammer, die geöffnet wurde, in dem sonst leeren Raume ein totes Weibchen enthielt.

Die Feststellung dieser Tatsachen ergab natürlich sofort eine ganze Kette neuer Fragen und Rätsel: wie entsteht in dieser völlig geschlossenen Kammer die neue Kolonie und woher kommt für sie die Nahrung? Wir wollen, der genauen Schilderung des Entstehens des neuen Staates vorgreifend, sofort sagen: die Königin trägt den ganzen künftigen Staat, die ganze Nahrung für diesen Staat, den Keim zu dem ganzen künftigen Pilzgarten und den Dünger für diesen Pilzgarten in sich. Ihr Körper birgt in Form tausender von Eikeimen die ganze künftige Kolonie und außerdem so viele Reservestoffe, daß sie die junge Kolonie so lange ernähren kann, bis die Arbeiterinnen wieder das Nest öffnen und mit dem Blattschneiden beginnen können.

Der Pilzgarten aber entsteht schon weit früher, er entsteht schon am zweiten Tage nach dem Eingraben. Und das war nun ein neues Rätsel. Doch auch das vermochte v. Ihering zu lösen.

Da jede Ameisenart ganz ausschließlich einen bestimmten Pilz kultiviert, so ist es ja ausgeschlossen, daß dieser ganz bestimmte Pilz durch Zufall in der neuen Kolonie entstehen könnte, sondern wir müssen von vornherein annehmen, daß die Gründerin der Kolonie den Keim zum künftigen Pilzgarten mit sich bringt. Und tatsächlich ist es so. Wenn man solche junge Königinnen nämlich sorgsam seziert, so findet man in einer taschenförmigen Vertiefung ihrer Mundhöhle ein kleines Kügelchen — und dieses Kügelchen besteht aus gekauten Blättern, die völlig von den Pilzhypthen durchwachsen sind. Jedes Weibchen nimmt also vom Mutternest den Keim für den künftigen Pilzgarten mit sich.

H. v. Ihering sagt: „Genau so wie der Mensch, der auf kühner Seefahrt in neue Lande die Samen des Getreides mitnimmt, das ihm und seinen Nachkommen Brot liefern soll, so verfährt auch die auswandernde Königin der *Sauvas*.“ Er meint ferner, die *Sauvas* — das ist der brasilianische Vulgärname für *Atta sexdens* — seien sogar in ihrer Sorge, die ihnen allein zusagende Pilzart sich in die neue Kolonie mitzunehmen, dem Menschen voraus, „der in der Regel die Qualität der Pilze, welche die Gärung etc. einleiten sollen, dem Zufall überläßt und der erst

seit kurzem begonnen hat, z. B. in der Bierbrauerei, eine gleiche Sorgfalt der Auswahl geeigneter Gärungserreger zuzuwenden“. Freilich darf auch hier wieder ja nicht an ein intelligentes, zweckbewußtes Vorgehen der Tierchen gedacht werden. Es ist immer der fertig vererbte Instinktkomplex, der im gegebenen Augenblicke ein fast maschinenmäßiges und darum sicheres, unfehlbares Funktionieren des Gesamtorganismus auslöst.

Die Frage der Einfuhr des Pilzes in den Neubau wäre also glücklich gelöst. Wie aber kann der Pilz weiter wachsen, wie aus dem kleinen, von der Ameisenkönigin mitgebrachten Kügelchen der ganze Pilzgarten entstehen? Wir wissen, daß jeder Pilz ein organisches Substrat zu seiner Nahrung braucht. Wir wissen ferner, daß für den Ameisenpilz der Blattschneider die gekauten Blattkügelchen diesen Kulturboden liefern. Dieser Kulturboden wird bald durch den wuchernden Pilz erschöpft. Die erwähnte braune Verfärbung des Innern des Pilzgartens rührt daher, und die Ameisen reißen die erschöpften Stücke ihres Pilzgartens sorgfältig aus und tragen sie aus dem Neste fort, ersetzen ferner die so entstandenen Lücken durch neue Blattknödelchen.

In dem vom *Atta*-Weibchen neugegründeten Neste wird also der wuchernde Pilz das kleine Kügelchen, das das Weibchen in seiner Schlundtasche mitgebracht hat, gleichfalls sehr bald erschöpft haben. Woher soll nun der Pilz neue Nahrung nehmen?

Die Frage wurde durch Forschungen neuesten Datums eines jungen Gelehrten, Dr. Jakob Huber¹⁾ in Pará, nunmehr vollständig und in überraschender Weise gelöst. Huber fand, daß sich folgende Vorgänge in dem neugegrabenen, verschlossenen Neste abspielen: Schon am Tage nach dem Hochzeitsfluge liegt das Pilzkügelchen, das 0·6 mm groß ist, am Boden der Höhle. Es ist von der Königin ausgespuckt worden. Am dritten Tage hat die Königin schon 6 bis 10 Eier abgelegt und die Pilzkugel zeigt nach allen Richtungen ausstrahlende Fäden. Nun wird die Pilzkugel vom Weibchen in zwei oder mehrere Flocken zerlegt. In den folgenden 10 bis 12 Tagen nimmt die Zahl der Eier täglich um etwa 10 zu, die Pilzflocken werden größer und zahlreicher. Sie haben jetzt 1 bis 2 mm Durchmesser. Nach etwa 8 bis 10 weiteren Tagen findet man Eier und Pilzflocken zusammengetragen, der junge Pilzgarten bildet nunmehr eine elliptische Scheibe von 1 cm Durchmesser. Etwa 14 bis 16 Tage nach der Einwanderung treten die ersten Larven auf zwischen den Eiern, deren Zahl nunmehr auf etwa 100 angewachsen ist. Die Zahl der Larven nimmt täglich zu und sie wachsen überraschend. Etwa einen Monat nach Beginn der Gefangenschaft der Königin erscheinen die ersten Puppen, unter denen man bald verschiedene Größen unterscheiden kann, und zugleich treten die ersten Kohlrabihäufchen auf. Nach weiteren 8 Tagen,

¹⁾ Jakob Huber, Über die Koloniengründung bei *Atta sexdens* in: Biologisches Zentralblatt, Leipzig 1905, 25. Bd., S. 606—619 und 625—635, mit 26 Abbildungen.

wenn etwa 30 Puppen vorhanden sind, fangen die ersten an sich zu bräunen — die frisch verwandelten Puppen sind bei den Ameisen und sonst oft bei den Insekten meist schön weiß, je mehr sie sich dem Zeitpunkte des Ausschlüpfens nähern, desto mehr bräunen sie sich — und wenige Tage darauf erscheinen die ersten Arbeiterinnen. Die Arbeiterinnen beschäftigen sich sofort mit den Puppen, belecken die Königin und sich untereinander und fressen von den Kohlrabi.

Dieser eben geschilderte Entwicklungsgang vom Eingraben der Königin bis zum Erscheinen der ersten Arbeiterinnen dauert 40 Tage, aber im günstigsten Falle. Wir haben aber noch immer drei Fragen zu beantworten: 1. Wie wird der Pilz, 2. wie wird die Königin, 3. wie wird die Brut ernährt?

Wie wird also der Pilz ernährt? Man sieht, gewöhnlich ein- bis zweimal in der Stunde, manchmal auch häufiger, wie die Ameise mit ihren Kiefern eine Flocke aus dem Pilzgarten ausreißt, sie mit den Kiefern gegen den nach unten sich einbiegenden Hinterleib führt, wie aus ihm ein gelblicher oder brauner klarer Tropfen austritt, der mit der Pilzflocke aufgefangen wird. Darauf wird diese wieder in den Pilzgarten eingesetzt und mit den Vorderfüßen festgedrückt. Diese Tropfen sind nun nichts anderes als die flüssigen Exkremente der Ameise, mit denen sie den Pilzgarten düngt, genau wie der Gärtner sein Mistbeet.

Im übrigen wird der Pilzgarten von der Königin häufig beleckt, was aber sein Wachstum eher hemmt

als fördert, wahrscheinlich aber in bestimmte Bahnen lenkt, etwa die Bildung der Kohlrabihäufchen mit anregt. Der sich selbst überlassene Pilz sondert klare Flüssigkeitstropfen ab, die die Königin aufleckt. Sie sind aber nicht ihre Nahrung, wenigstens der Hauptsache nach nicht annähernd — auch nicht Kohlrabi, denn diese treten ja, wie wir hörten, erst relativ spät auf.

Was also frißt die Königin? Wir folgen wieder der Schilderung Hubers, zum Teile wörtlich.

Verfolgt man das Gebahren eines *Atta*-Weibchens während mehrerer Stunden, so läßt sich feststellen, daß seine Tätigkeit mit einer gewissen Regelmäßigkeit eingeteilt ist. Das Untersuchen der Höhle, das Säubern und Glätten des Bodens u. dgl. nimmt nach der Vollendung der Höhle verhältnismäßig nur mehr wenig Zeit in Anspruch, wird aber in regelmäßigen Zeitabschnitten auf das sorgfältigste fortgesetzt. Dann kommt das Besorgen, das Belecken und Düngen des Pilzgartens, das schon mehr Zeit in Anspruch nimmt. Die dritte und der Zeit nach umfangreichste Beschäftigung der Königin ist die mit der Brut. Die Eier und Larven werden fleißig beleckt, zu Haufen vereinigt oder getrennt, im Anfang mit dem Pilz zusammengelegt oder von ihm gesondert, später in die mittlere Vertiefung des Pilzgartens umgelagert und einzelne von ihnen fortgenommen. Das abgelegte Ei wird mit den Fühlern auf das lebhafteste betastet, mit den Kiefern gepackt und dann zu den anderen Eiern in den Pilzgarten gelegt.

Aber nicht immer ist das der Fall. Sehr häufig sieht man, daß das frisch gelegte Ei nach lebhaftester Betastung mit den Fühlern wieder zwischen den Kiefern emporgehoben wird und plötzlich — im Munde der Königin verschwindet. Dabei bleiben die Mundwerkzeuge und der ganze Kopf bis auf die wie im Wohlbehagen pendelnden Fühler einige Augenblicke völlig ruhig, so daß man den Eindruck hat, daß eben der Inhalt des Eies ausgeschlürft wurde. Dann erst tritt lebhaftes Kauen der Mundwerkzeuge ein, endlich nach beendigtem Mahle wird Toilette gemacht, die Vorderfüße werden zur Reinigung durch den Mund gezogen usf.

Huber konnte feststellen, daß beispielsweise während zwei Stunden 6 Eier, ein andermal während einer Stunde 4 Eier aufgefressen wurden. Die Mahlzeiten werden wohl nicht durchschnittlich so häufig stattfinden, aber jedenfalls recht häufig.

Wir haben somit auch die zweite Frage beantwortet: Die Ameisenkönigin nährt sich bis zur Wiederherstellung der Verbindung ihres geschlossenen Nestes mit der Außenwelt von den von ihr selbst abgelegten Eiern, sie frißt einen ansehnlichen Teil ihrer Kinder auf.

Bis zum Erscheinen der ersten Arbeiterinnen, also in den ersten vierzig Tagen, werden etwa 50 Eier per Tag abgelegt. Es müßten also nach dieser Zeit etwa 2000 Individuen vorhanden sein. Die Zahl der lebendigen Eier, Larven und Nymphen beträgt zu diesem Zeitpunkte aber kaum je mehr als 200. Es werden also von 10 gelegten Eiern je 9 wieder verspeist.

Aber nicht von der Königin allein, denn wir können gleich hinzufügen und beantworten damit die dritte unserer Fragen: auch alle Larven werden bis zum Erscheinen der Arbeiterinnen von der Königin mit den von ihr abgelegten Eiern gefüttert. Die Königin geht, ein Ei in den Kiefern, zu jeder Larve und beginnt sie mit ihren Fühlern zu kitzeln. Daraufhin öffnet die Larve ihren Mund, und in diesem Moment stößt die Königin der Larve das Ei ins Maul, und zwar mit sichtlicher Gewalt, oft wird durch einen Fußtritt nachgeholfen. Aber das Ei bleibt zum Teile außerhalb des Larvenmundes, und an diesem außen bleibenden Teile kneipt und drückt die Königin, um den Inhalt des Eies in den Mund der Larve hineinzupressen. Ja noch mehr: die jüngsten Larven bekommen auf einmal kein ganzes Ei, denn die Königin zieht es beizeiten wieder hervor, geht damit zu einer zweiten Larve, und diese bekommt den Rest. Eine große Larve jedoch ist imstande, ein Ei im Laufe von 3 bis 5 Minuten vollständig auszuschlürfen. Nach dem Auftauchen der ersten Arbeiterinnen werden die Larven alsbald von diesen gefüttert, und zwar gleichfalls mit Eiern der Königin. Die Arbeiterinnen selbst aber fressen von allem Anfang an sofort ausschließlich Kohlrabi.

Am neunten Tage nach Erscheinen der ersten Arbeiterinnen, als ungefähr 35 von ihnen vorhanden waren, sah Huber zum erstenmale die jungen Arbeiterinnen sich mit Minierarbeiten beschäftigen. Es wurden nach allen Seiten etwa 2 mm breite Gänge gegraben, wobei sich auch die allerkleinsten Arbeiterinnen beteiligten.

Die Gänge brechen endlich ins Freie durch, die Arbeiterinnen gelangen nach außen und beginnen sofort Blätter zu schneiden und einzutragen, die gekauten Brocken werden dem Rande des alten Pilzgartens eingesetzt und Pilzmyzel, wie zuerst Professor Göldi beobachtete, künstlich auf die Blattknödel übertragen. Von nun an geht alles seinen Lauf, wie wir ihn schon kennen. Die Königin wird allenthalben von den Arbeiterinnen verdrängt, sie darf sich an keiner Arbeit mehr beteiligen und sinkt, wie Huber sich ausdrückt, von der Stufe der „sorgenden und emsig tätigen Mutter“ zu einer apathischen und fast automatischen „Eierlegmaschine“ herab.

Was sich in einem solchen jungen Sauvaneste in diesen ersten fünfzig Tagen abspielt: das Entstehen und Erhaltenwerden eines ganzen Tierstaates samt Futtervorrat und Dünger für den Pilzgarten aus dem Körper eines einzigen Mutterindividuums, das gehört sicher zu den anstaunenswertesten Entwicklungsprozessen und merkwürdigsten physiologisch-biologischen Vorgängen des ganzen Tierreiches.¹⁾

¹⁾ Physiologisch ist besonders die Ernährung der Königin und ihrer Brut mit Eiern der Königin interessant. Es ist auf der Hand liegend, daß die Erzeugung und Bildung eines Eies weit mehr „Arbeit“ verbraucht, als durch seine Aufzehrung an wieder in Arbeit umzusetzenden Spannkraften für den Organismus gewonnen wird. Der Organismus arbeitet daher bei dieser Ernährungsart mit einem großen effektiven Verluste, um die „Ökonomie des Naturhaushaltes“ ist es hier sehr schlecht bestellt. Eine derartige Wirtschaft ist eben auch nur für eine verhältnismäßig kurze

Wie besorgt die *Sauvas* um die Erhaltung ihres Pilzgartens sind, zeigt sich auch in der Stunde der Ge-

Zeit denkbar und unter der Voraussetzung, daß schon vorher durch ganz kolossale Überernährung eine gewaltige Menge von Reservestoffen im Körper aufgespeichert worden ist. Diese Reservestoffe nehmen beim *Atta*-Weibchen eben die Form von überschüssigen Eimassen an oder sind in ihnen enthalten; dazu mögen noch andere Faktoren kommen, wie die Resorption der unnötig gewordenen Flügelmuskulatur (nach Janet in dem oben angezogenen Aufsätze von Forel). — Auch in unseren Klimaten kommt es übrigens zur Gründung neuer Kolonien von seiten eines völlig isolierten Ameisenweibchens. Auch hier nähren sich diese Weibchen in den von ihnen selbst gegrabenen Nestern von ihren eigenen Eiern und auch hier gehen sie in noch unvergleichlich höheren Prozentsätzen vielfach zugrunde.

Es mag ja öfter vorkommen, daß Tiere die von ihnen abgelegten Eier oder gar ihre Brut zum Teile wieder auffressen. Etwas, was aber physiologisch genauer an die Ernährung des *Atta*-Weibchens mit von ihr selbst gelegten Eiern erinnert, ist mir aus dem gesamten Tierreiche nur noch in einem einzigen Falle bekannt: bei gewissen als Ektoparasiten lebenden Saugwürmern, die besonders an Kiemen von Meeresfischen vorkommen, gibt es einen Verbindungsgang zwischen dem Inneren des weiblichen Genitaltraktes und dem Darmkanal, den sogenannten *Canalis genito-intestinalis*. Dieses morphologisch und physiologisch fast als Un Ding dastehende Organ kann nun kaum anders funktionieren als in der Weise, daß es die von den Sexualdrüsen, besonders den Dotterstöcken, in unverbrauchbaren Überschüssen erzeugten Stoffe in den Darm zurückführt und zu neuerlicher Resorption bringt. Auch das ist ja sicherer Energieverlust — aber er wäre offenbar noch

fahr. Zahlreiche dieser Ameisenbauten liegen ja im Überschwemmungsgebiet des Amazonas. Tritt nun die Inundation ein, so bringen die Arbeiterinnen eiligst Stücke des Pilzgartens aus dem Neste herausgeschleppt und tragen sie auf höher gelegenes Gebiet. Ist die Überschwemmung aber groß, so nimmt die ganze Kolonie den Pilzgarten mit den Königinnen, Eiern und Larven in ihre Mitte, formiert um ihn einen dichten Klumpen, indem eine Arbeiterin die andere mit ihren Kiefern packt und sich in ihr festbeißt, und diese Klumpen schwimmen nun auf der Oberfläche des Wassers. Es ist dabei zu bedenken, daß der Körper sämtlicher Landinsekten einmal sehr leicht ist, weil er von Luftsäcken und Luftröhren, den Tracheen, nach allen Richtungen durchzogen ist, und daß zweitens ihre Körperfläche nicht vom Wasser benetzt wird, wohl infolge einer Art Einfettung mit Hautdrüsensekreten. So können diese Tiere also lange am Wasser schwimmend flottieren, ohne zugrunde zu gehen. Ihering nun erzählt, daß sein Nachbar diese Gelegenheit benützte, um sein Territorium gründlich von den lästigen Blatt-

größer, wenn das nun einmal unnötig erzeugte Dottermaterial nicht nochmals dem Stoffwechsel des Körpers zugeführt würde.

Es ist charakteristisch, wie solche erst dem eingehenderen physiologischen Kalkül sich als abnorm darstellende Prozesse sich auch auf morphologisch aparter Basis abspielen, als welche wir den *Canalis genito-intestinalis* betrachten müssen, oder wie sie selbst der Laie als „unnatürlich“ empfindet, wie das Auffressen der selbstgelegten Eier durch das Muttertier.

schneidern zu reinigen. Er fuhr während der Überschwemmung mit dem Kanoe umher, fischte die schwimmenden Ameisenklumpen auf und warf sie in einen Topf mit siedendem Wasser.

Ehe wir von den Blattschneidern und Pilzgärtnern Abschied nehmen, will ich noch einer sehr interessanten Angabe Iherings erwähnen, die uns zeigt, wie außerordentlich wenig noch das Nervensystem dieser Tiere zentralisiert ist, so daß schwere Insulten auf einen Körperteil kaum Reaktionen des Gesamtkörpers auslösen, und dann, wie rein instinktiv doch die eben von uns bewunderten Tätigkeiten dieser Tiere sind und wie sehr man sich hüten muß, hier in anthropomorpher Weise etwas wie Intelligenz oder Verstand zu supponieren.

Die Weibchen der Sauva, die „Iças“, werden, wenn sie ausfliegen, ob ihres fetten Hinterleibes lebhaft von Vögeln, hauptsächlich Tyranniden, verfolgt. Da kann man denn oft folgendes, förmlich Mitleid erregende Schauspiel betrachten: Die Vögel fahren auf die Iça los, erwischen aber nur ihren Hinterleib, den sie am Stiele abbeißen. Der Vorderkörper der Iça nun macht sich, als ob nichts vorgefallen wäre, daran, sein Nest zu graben, was natürlich in doppelter Richtung keinen Sinn hat: weil das verstümmelte Tier schließlich doch bald zugrunde geht und weil, selbst wenn das nicht der Fall wäre, ja der Hinterleib mit den Eiern, für die ja das Nest angelegt werden soll, nicht mehr da ist.

Haben wir bisher von den Ameisen die Anlage von Nutzgärten kennen gelernt, so gibt es aber, und zwar

gleichfalls in Brasilien, im Amazonasgebiete, sowohl in jenem, das überschwemmt wird, wie auf der „Terra ferme“ noch andere von Ameisen angelegte Gärten, die man als Blumengärten bezeichnen könnte. Man sieht in gewissen Waldstrecken, wie E. Ule¹⁾ festgestellt hat, die Bäume von lebenden Pflanzenknäueln dicht beladen, die besonders dann sehr auffallen, wenn sie auf Mimosen oder zurzeit blattlosen Bäumen auftreten. Die Auffälligkeit steigert sich oft noch durch intensive Purpurfärbung und dadurch, daß sie auf dem trockenen Astwerk abgestorbener Bäume lange lebend bleiben, während andere Epiphyten viel früher absterben. Diese Pflanzenknäuel nun sind Ameisennester, auf denen Epiphyten wachsen, und diese Epiphyten sind von den Ameisen ausgesät worden. Die Ameisen schleppen Humus auf die Bäume, legen in ihm zuerst ein kleines Nest an und beginnen dann Samen in diesen Humus einzupflanzen. Sobald die kleinen Pflänzchen aufgehen, verankern sie nunmehr mit ihren Wurzeln das Nest fest auf dem Baume, von dem es die heftigen Regengüsse sonst wegschwemmen würden, und schützen es später mit ihren Blättern vor den sengenden Strahlen der Sonne. Die Ameisen aber schleppen immer neuen Humus zu, umgeben damit auf das sorgsamste die Wurzeln der Epiphyten, die ohne diese Fürsorge auf den Bäumen nicht leben könnten, und vergrößern gleichzeitig immer mehr ihr Nest. Das merk-

¹⁾ E. Ule, Ameisengärten im Amazonasgebiete, in: Engler, Botanische Jahrbücher, 30. Bd., Leipzig 1902, Beiblatt Nr. 68, p. 45—56, Tafel 23.

würdigste dabei ist aber, daß sich unter den zahlreichen und mannigfachen Pflanzen, die auf solchen Nestern wachsen, mehrere Arten finden, die nur auf diesen Nestern vorkommen, sonst nirgends — genau wie der *Rhozites gongylophora* der Blattschneider sonst noch nirgends gefunden wurde. Wir haben also wieder speziell von Ameisen aufgezogene und gepflegte Gewächse vor uns, mit denen sie wahrhaftige schwebende Gärten anlegen (Ule zählt als solche spezielle Ameisenpflanzen 3 Araceen, 5 Bromeliaceen, 5 Gesneriaceen, 1 Moracee, 2 Piparaceen und 1 Cactacee auf).

Aber auch bei uns gibt es unter den Ameisen Ziergärtner, freilich unfreiwillige.

Manche unserer Ameisen, wie die Rasenameise (*Tetramorium caespitum*), dann *Lasius niger*, *Formica rufibarbis* u. a. schleppen den ganzen Sommer hindurch unermüdlich Samen in ihre Baue. Es sind vorwiegend Samen mit großer „Samenschwiele“, wie die von der Haselwurz, dem Schöllkraut, dem Schneeglöckchen, von Zyklopen usf., die sie aufsuchen. An dieser Samenschwiele findet sich bei den genannten Arten eine fleischige Masse, welche die Ameisen lockt, die sie abfressen, ohne sonst den Samen Schaden zuzufügen. So keimen diese denn lustig an allen Stellen, wohin sie die Ameisen verschleppt haben und wo sie sie unterwegs liegen ließen und verloren haben, und es kann sein, daß der ganze Verlauf einer Ameisenstraße im nächsten Frühjahr mit einer bunten, aber ganz bestimmten Reihe von Blumen geziert erscheint, und Kerner erwähnt, daß die Ameisen-

straßen im Wiener Botanischen Garten sozusagen mit Alleen von Schöllkraut bepflanzt schienen.¹⁾

Da wir bisher durchwegs von Beziehungen der Ameisen zur Pflanzenwelt gesprochen haben, sollten wir nun auch der sogenannten „Ameisenpflanzen“ gedenken. Doch waren diese bereits vor Jahren Gegenstand eines Vortrages in Ihrem Kreise von seiten Professors v. Wettstein und ich darf Sie daher auf jenen Vortrag verweisen.²⁾

Wie sich nun die mannigfaltigsten Beziehungen der Ameisenstaaten zu Pflanzen ergeben, die an das erinnern, was der Mensch Pflanzenkultur und Kulturpflanzen nennt, so finden wir bei den Ameisen auch, und zwar fast noch auffälligere Parallelismen zur Viehzucht des Menschen.

Die Beziehungen der Ameisen zu Blatt- und Schildläusen sind allbekannt. Die Ameisen schätzen die Exkremente und gewisse Exkrete dieser Tiere so hoch, daß sie die Blatt- und Schildläuse nicht nur auf den Pflanzen, auf denen sie leben, aufsuchen und durch Kitzeln mit ihren Fühlern bewegen, diese Exkrete abzusondern, sondern daß sie sie auch sorgsamst hegen und pflegen, sie in ihre Nester hineintragen, ihre Eier und ihre Brut betreuen usf.

¹⁾ A. Kerner v. Marilaun, Pflanzenleben, Leipzig und Wien 1891, 2. Bd., p. 802.

²⁾ Richard R. v. Wettstein, Pflanzen und Ameisen. Ein Vortrag, gehalten im Vereine zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien den 16. Januar 1889.

Ich erinnere Sie an diese Tatsachen nur, weil sie uns auch aufstoßen bei einer Ameise, die auf Ceylon — aber auch sonst in der indischen Region in weiter Verbreitung vorkommt, nämlich der *Oecophylla smaragdina*.

Und aus der Lebensweise dieser Ameise möchte ich Ihnen nun einiges mitteilen, von dem ich nicht anstehe zu sagen, daß es meiner Meinung nach das Allermerkwürdigste ist, was wir nicht nur aus der Lebensweise der Ameisen, sondern aus der Ökologie der Tiere überhaupt wissen.

Die Tatsachen, um die es sich handelt, waren zum Teile schon früher mitgeteilt, aber immer wieder angezweifelt worden, bis sie jetzt in allerjüngster Zeit durch Professor Göldi in Pará an *Camponotus senex*, besonders aber durch einen ausgezeichneten Zoologen der Münchener Schule, Dr. Fritz Doflein, Bestätigung und anschauliche Schilderung erfuhren.

Doflein nun schildert uns diese Dinge, wie er sie unmittelbar vor seiner unaufschiebbar gewordenen Abreise aus Ceylon noch eben beobachten konnte, ohne die Möglichkeit, seine Beobachtungen auszuweiten und allseitig zu Ende zu führen, etwa folgendermaßen:¹⁾ Die *Oecophylla* baut ihr Nest aus zusammengesponnenen Blättern, worauf schon ihr Name hinweist. Die Blätter bleiben dabei lebend, d. h. sie trennt sie nicht vom Baume, auf dem sie wachsen, ab, sondern spinnt einfach die nächst-

¹⁾ F. Doflein, Beobachtungen an den Weberameisen, in: Biologisches Zentralblatt, 25. Bd. Leipzig 1905, p. 497 bis 507, 5 Abbildungen.

gelegenen Blätter, so wie sie an ihren Stielen sitzen, zusammen. Zu einem Ameisenvolk gehören nun mehrere solche Nester. Unter ihnen ist eines das Hauptnest, in dem die Tiere dauernd wohnen, die anderen sind Nebennester. Beide Arten bestehen aus zusammengesponnenen Blättern, aber zu den Nebennestern werden hauptsächlich solche Blätter gewählt, die dicht mit Schildläusen besetzt sind. Diese kommen in das Innere des Nestes zu liegen und die Nebennester werden nun von ununterbrochenen Prozessionen von Arbeitern aus dem Hauptneste besucht, die die Schildläuse sozusagen melken, teils für sich selbst, teils um die gewonnenen Zuckersäfte in ihrem Kropf den mit Arbeiten im Hauptneste beschäftigten Genossinnen, dann den Larven und den Weibchen zuzutragen. Die Nebennester sind also nicht dauernd bewohnt, sie repräsentieren in diesem Falle sozusagen die Viehställe.

Doflein beobachtete oben in den Bäumen, wo sie hängen, die Hauptnester. Er näherte sich einem und machte einen Riß hinein, er trennte zwei der zusammengesponnenen Blätter. Die nächste Folge war, daß augenblicklich Scharen von Arbeiterinnen wütend aus dem Hauptneste herausstürzten und ihm Hände, Gesicht, Augenlider bedeckten und ihm sehr empfindliche Bisse versetzten. Als er sich mit Mühe der Tiere erwehrt und sie durch möglichst ruhige Haltung von sich abgelenkt hatte, zeigte sich, daß andere Arbeiterinnen schon an die Reparatur des Nestes gegangen waren. In der Art, wie sie das taten, nun liegt das Wunderbare, auf das ich eingangs vorbereitet habe.

Zunächst marschierten auf der Außenseite des Nestes auf der einen Blattseite in gerader Reihe, wie gut einexerzierte Soldaten, Arbeiterinnen auf. Sie hielten sich mit ihren sechs nach rückwärts gerichteten Beinchen an der Blattoberfläche nahe dem Blattrande fest. Die Beinchen endigen mit zangenförmigen, scharf zugespitzten Klauen, die zu diesem Zwecke vorzüglich geeignet sind. Sie erfaßten nun mit ihren Kiefern den Rand des Blattes auf der anderen Seite der Spalte und zogen ihn, alle gleichzeitig, zu sich herüber. Das ging bei der Kleinheit der Tiere und der Größe der Blätter natürlich nur sehr allmählich, indem die Tierchen vorsichtigst je ein Bein nach dem andern losließen und ein wenig weiter rückwärts verankerten.

Unterdessen liefen einige Individuen längs der Reißränder hin und schnitten sorgsam mit ihren Kiefern die umherhängenden Fetzen des alten Gewebes fort, ganz wie eine ordentliche Näherin, ehe sie den Reiß in einem Stoffstücke durch eine Naht verbindet, von den Rändern die lose herabhängenden Fäden vorher fortschneidet. Die kleineren Stückchen dieser Fetzen nun wurden von den Tieren auf eine freie Stelle des Nestes geschleppt und dort dem Winde übergeben, der sie davontrug, einen größeren Fetzen aber schleppten mehrere Tiere gemeinsam an die gleiche Stelle, und zwar in den Kiefern, und dort angelangt öffneten, wie auf ein Kommando, alle gleichzeitig die Kiefer und ließen die Gespinstfetzen davonfliegen. Jetzt aber kamen andere Arbeiterinnen heran, die einen Gegenstand zwischen ihren Kiefern fest-

geklemmt trugen, und dieser Gegenstand war eine Ameisenlarve.

Die Ameisenlarven, meine Damen und Herren, gleichen sehr Fliegenlarven, die Sie ja alle kennen, und sie vermögen mit dem Sekret ihrer Spinndrüsen Fäden zu spinnen, ähnlich wie die Spinnerraupen unter den Schmetterlingen. Sie spinnen sich auf diese Weise ein kleines Kokon, in dem sie sich verpuppen, und auch dieses Kokon kennen Sie ja alle — es sind die bekannten Ameiseneier, mit denen ja Stubenvögel und Aquariumfische gefüttert werden.

Anstatt nun nach Ameisenart mit den Larven eiligst zu flüchten, kamen diese Arbeiterinnen mit ihren Larven in den Kiefern gerade an die gefährdete Stelle heran und stiegen zwischen den die Rißränder festhaltenden Tieren ins Nestinnere hinein. Nun drückten sie die Larve gegen den einen Rand des Spaltes, verweilten hier einen Augenblick und fuhren dann mit ihr nach dem andern Spalttrand hinüber und so immerfort hin und her. Bald bildeten sich wirr verlaufende Fäden zwischen den beiden klaffenden Rändern und endlich ein feines Gespinst, das die Lücke zu schließen begann.

Es war also kein Zweifel: die Ameisen benützen ihre eigenen Larven, aus deren Spinndrüsen unter dem Drucke der festklemmenden Kiefer ein Spinnfaden austritt, als Werkzeug, um das Gespinst zu erzeugen, das die Blätter zum Neste zusammenhält.

Das aber, meine Damen und Herren, ist ein im gesamten Tierreiche einzig dastehender Fall. Nie, von keinem Tiere,

ist es noch bekannt geworden, daß es zu seinen Verrichtungen Werkzeuge, zu seiner Verteidigung oder zum Angriffe Waffen gebrauchen würde. Was von Affen in dieser Richtung gefabelt wurde und wird, trägt den Stempel völlig unfähiger Beobachtung und unverständiger Deutung klar an der Stirne. Was wir aber eben gehört haben, zumal die drei Tatsachen: das gemeinsame Vorgehen der Weberameisen beim Zusammenziehen des Risses im Neste, ihr gemeinsames Vorgehen beim Forttragen der alten Gespinstflocken und das Verwenden ihrer Larven als Webeinstrument, grenzen, was das tierpsychologische Moment anlangt, an das Unbegreifliche. Auch bei diesem wohl allerwunderbarsten Falle einer scheinbar einverständlichen Handlung, der von Tieren bis jetzt überhaupt bekannt ist, muß man aber dessen eingedenk bleiben, was Ihering und Wasmann betonen: es liegt nicht gegenseitige, individuelle Hilfeleistung vor, von Tier zu Tier gewährte Unterstützung, etwa gar mit Bewußtsein und Zweckerkenntnis geleistetes Ineinandergreifen, sondern: derselbe Gegenstand fesselt die Aufmerksamkeit zahlreicher Individuen, die Aufmerksamkeit, die gerade bei Insekten, worauf Forel hinweist, oft obsessionellen Charakter annimmt und gar nicht wieder abzulenken ist. Und auf das hin reagieren nun alle diese Individuen gleich, und unter Hinzukommen des Nachahmungstriebes entwickelt sich eine gemeinsame Aktion.

Es soll aber keineswegs geleugnet werden, daß ein solcher Erklärungsversuch, der weit öfter, als man glauben möchte, genügt, um merkwürdige Handlungen von Tieren

verständlich zu machen, für Fälle wie die eben geschilderten höchstens eben noch ausreichen mag und für die Erklärung des ersten Entstehens solcher Instinkte, wie z. B. der Verwendung der Larven zum Spinnen, wohl jenseits der Grenze des Zulänglichen liegt.

Sie werden sich während der vorhergehenden Auseinandersetzungen wiederholt gefragt haben, meine Damen und Herren, wie man solche Beobachtungen an Ameisen angestellt hat.

Natürlich sind es in erster Linie andauernde und umfangreiche Beobachtungen im Freien, die dazu nötig sind und von zahlreichen Forschern auch tatsächlich angestellt worden sind. So hat unter anderen der bekannte Jesuitenpater E. Wasmann, gegenwärtig einer der ersten Kenner der Ameisenbiologie, in der Umgebung von Exaeten in der Provinz Limburg, Holland, ein umfangreiches Beobachtungsfeld sich ausfindig gemacht. Dort gibt es viele Hunderte von Ameisenbauten der verschiedensten Arten, die Wasmann alle topographisch genau aufgenommen und katalogisiert hat und die er nun schon seit einem Jahrzehnt immerfort beobachtet, bisweilen hie und da ausgräbt, untersucht, zählt, wieder zurücksetzt und über alle Befunde ein genaues Tagebuch führt. Wir verdanken diesen Beobachtungen Wasmanns eine große Anzahl der interessantesten und schätzenswertesten, sicher verbürgten Aufschlüsse über das Leben der Ameisen.

Sie sehen, das allein kann schon ein Leben ausfüllen. Sie haben sich aber auch selbst gesagt, daß viele von

den erwähnten Beobachtungen im Freien absolut nicht wären ausführbar gewesen. Man mußte zu Beobachtungen an gefangenen Ameisen greifen, und es lassen sich die Tiere tatsächlich sehr gut in Gefangenschaft halten. Zu diesem Zwecke hat man künstlich verschiedene Nester konstruiert, Beobachtungsnester, die den Existenzbedingungen der Tiere einerseits angepaßt sein, andererseits die Möglichkeit der Beobachtung offen lassen müssen. Diese Nester bestehen im wesentlichen aus Glasgefäßen, die man verdunkelt hält, da sonst die Ameisen, die das Licht vom Innern ihrer Nester fast ebenso strenge fernhalten wie die Bienen, die Glaswände mit Erde zukleben würden. Die Tiere müssen ferner natürlich Erde, Feuchtigkeit, Nahrung in solchen künstlichen Nestern zur Verfügung haben und sich auch sonnen können. Achtet man aber auf diese Bedingungen, so lassen sich manche Kolonien oft jahrelang in der Gefangenschaft erhalten und gestatten dem Geübten die erfreulichsten und interessantesten Beobachtungen.

Auch Göldi und Huber haben sich Nester, besonders zur Beobachtung der Blattschneideameisen, konstruiert, in einer Art, die ihnen erlaubte, die Thiere sogar zu photographieren. Tatsächlich liegen uns über die Vorgänge im frisch angelegten Nest der Königin von *Atta sexdens*, über die ich Ihnen genau berichtet habe, eine Anzahl von Photographien von Huber vor, die jeden etwaigen Zweifel an seinen Angaben beseitigen müßten und fast schrittweise die einzelnen Entwicklungsstufen der jungen Kolonie begleiten.

Solche und andere Hilfsmittel bereiten heute, stets Hand in Hand mit Beobachtungen in der freien Natur, den Boden für Forschungen auf dem Gebiete der Ameisenkunde, die umso mehr die Aufmerksamkeit immer weiterer Kreise auf sich ziehen, als sie, an und für sich von lebhaftester Anregungsfähigkeit, aus dem abwechslungsreichen Bereiche der Ökologie, der Wissenschaft von den Lebenssitten der Tiere, immer neuerdings hinübergreifen auf die Gebiete der Morphologie, der Physiologie, der Entwicklungsgeschichte — aber in ihrer modernen Gestaltung für Tierpsychologie, Deszendenzlehre und andere Zweige der Naturwissenschaften geradezu eine Fülle von Grundphänomenen aufzudecken versprechen. Und die Vereinigung des intensivsten Laboratoriumsbetriebes der Forschung und der gedankenschweren Reflexionen „über Büchern und Papier“ mit steter erfrischender Berührung des Naturforschens in Wald und Feld — bei den beneidenswerten Pionieren auf dem Gebiete der Ameisenbiologie erscheint sie aufs glücklichste verwirklicht.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien](#)

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: [46](#)

Autor(en)/Author(s): Pintner Theodor

Artikel/Article: [Aus dem Leben der Ameisen. 101-146](#)