

2. Die Anlage neuer Colonien und Pilzgärten bei *Atta sexdens*.

Von Dr. H. von Ihering, São Paulo, Brasilien.

eingeg. 25. Februar 1898.

Ein Zufall hat es gefügt, daß fast gleichzeitig mit dem Erscheinen meiner Arbeit über die Ameisen von Rio Grande do Sul¹ und über die Biologie der Attiden die Arbeit von A. Möller² über die Pilzgärten der Attiden erschien, wodurch meine Beobachtungen ziemlich unbenutzt blieben. Ich muß indessen speciell darauf hinweisen, daß ich, wie es scheint, bisher der Einzige war, der Attidennester jahrelang in ständiger Beobachtung hielt, und daß ich der Erste war, der auch bei anderen Ameisen als bei *Atta*, zumal also bei *Cyphomyrmez*, die Gewohnheit des Blattschneidens behufs Anlage von Pilzgärten nachwies und aus den Verhältnissen der Lebensweise heraus die phylogenetische Entstehung der Pilzgärten, die Ableitung der pilzzüchtenden Attiden aus Cryptoceriden nachwies, welche Blätter, resp. wohl zuerst Samenkörner, eintrugen. Die auf unreif eingetragenen Samenkörnern entstehenden Pilze — Anfangs unerwünschte Nebenerscheinung — wurden allmählich zur Hauptsache und je mehr die Specialität der Pilzzüchtung sich ausbildete, um so volkreicher wurden auch die Staaten — gerade wie auch in der menschlichen Gesellschaft die Selbstthätigkeit, die Zunahme und Arbeitstheilung der Bevölkerung mit der Vervollkommnung der Bodencultur gleichen Schritt hält. Die ausgezeichnete Studie von Möller enthält des Neuen so viel, daß es ihr keinen Abbruch thut, wenn ich mir meine Priorität in den bezeichneten Punkten wahre.

Ich bin nun heute in der Lage, diese Angelegenheit der Pilzgärten einen wesentlichen Schritt weiter zu bringen.

Möller hat lediglich den fertigen Pilzgarten untersucht. Die erste Anlage der Colonie habe ich in ihren ersten Stadien beobachtet. Einige weitere bezügliche Beobachtungen theilt A. G. de Azeredo Sompai³ mit, welcher aber nur als Laie einige der leichter zu sehenden Erscheinungen beobachtete. So lagen die Dinge als ich voriges Jahr meine Studien über Coloniegründung der Sauva (*Atta sexdens* L.) begann. Ich hoffe dieselben dieses Jahr noch weiter führen zu können, die Hauptpunkte aber, über welche ich bereits Klarheit gewonnen, seien hier schon berichtet.

¹ H. von Ihering, Die Ameisen von Rio Grande do Sul. Berliner Entomologische Zeitschrift Bd. 39. 1894. p. 321—446.

² A. Möller, Die Pilzgärten einiger südamerikanischer Ameisen. Jena 1893.

³ A. G. de Azeredo Sompai, Sauva on Manhés-nara. Monographia. São Paulo 1894.

Die Geschlechtsthiere von *Atta sexdens* fliegen zu wiederholten Malen während der Wochen von Ende October bis Mitte December. Es ist ein aufregendes Schauspiel unter lebhafter Erregung der ganzen Arbeiterschar in schier endlos scheinendem Zuge während eines schönen Nachmittags aus den an der Bodenoberfläche mündenden Canälen die geflügelten Geschlechtsthiere herauskommen zu sehen. Sie zerstreuen sich am Boden, klettern an Halmen und Büschen in die Höhe, um sich dann schwerfällig in die Luft zu erheben. Es scheint nicht, daß es sich um einen Hochzeitsflug handelt, da ich nie Pärchen in Copula sah. Alle von mir untersuchten Weibchen waren befruchtet und zwar ist das zweilappige große Receptaculum von einer so großen Masse Sperma erfüllt, daß ich mir nicht denken kann, dasselbe rühre von einer einzigen Copula her. Die Untersuchung frisch beim Ausschlüpfen abgefangener Weibchen wird die Lösung der Frage vermuthlich im Sinne meiner Vermuthung erbringen, wonach die Befruchtung unterirdisch in der alten Muttercolonie erfolgt. Fände die Begattung beim Fluge statt, so müßte man sie ja auch einmal zu sehen bekommen, zumal eben dieser Flug ein niedriger und von kurzer Dauer ist.

Hier soll für diesmal nur das weitere Schicksal des befruchteten Weibchens geschildert werden. Dasselbe erledigt sich zunächst unter lebhafter Arbeit der Beine seiner leicht abbrechenden Flügel und beginnt dann an einer passend erscheinenden mehr, oder minder freien, d. h. der Vegetation entbehrenden Stelle, die Anlage der Röhre oder des Schachtes. Dieser senkrecht in die Tiefe führende Canal mißt etwa 12—15 mm im Durchmesser und ist so eng, daß sich in ihr die »Iça« nicht umdrehen kann. So ist sie gezwungen bei der Rückkehr aus der Tiefe mit dem Hinterende des Abdomen voran zu marschieren. Sie beißt mit den mächtigen Oberkiefern Stücke Erde los, welche durch Speichelfäden locker zu einer Kugel von 7 mm Durchmesser verbunden heraufgeschleppt und in geringer Entfernung von dem Eingange niedergelegt werden. Diese herausgetragene Erde bildet um den Eingang einen hinten unterbrochenen, vorn verdickten, Ringwall, der vorn etwa 4—5 cm breit ist und da noch 3 cm weit vom Eingang entfernt bleibt. Die Röhre erreicht je nach Umständen eine Länge von 20—40 cm und endet in eine kleine seitlich angebrachte Kammer, deren Länge etwa 6 cm und deren Höhe etwas weniger beträgt. Ist die Kammer fertig, so verschließt die Ameise den oberen Theil der Röhre vom Eingangsloch etwa 8—10 cm weit mit Erdkugeln und dieser Verschuß wird im Laufe der Wochen, wohl durch Einwirkung des Regens, immer solider.

Öffnet man nach 1—2 Tagen dieses Nest, so trifft man das Weibchen unverändert, nur träger, wie ermüdet in der völlig leeren Kammer.

Noch einige Tage weiter, so trifft man neben der Ameise ein Häufchen von 20—30 Eiern, die in Furchung sind. Daneben liegt ein flacher Haufen von lockerer weißer Masse, nur 1—2 mm groß. Das ist die erste Anlage des Pilzgartens. Die mikroskopische Untersuchung zeigt dicht zusammenliegende Massen der bekannten feinen Pilzfäden, aber ohne Spur von Kohlrabiköpfchen. Im weiteren Verlauf wächst dieser Pilzgarten rasch an, er wird dicker und erreicht einen Durchmesser von ca. 2 cm. Er besteht dem Anschein nach aus an einander gedrängten weißen Kugeln von ca. 1 mm Durchmesser. Hat er diese Größe erreicht, so sprießen auch die birnförmigen durchsichtigen Kugeln heraus, welche von Möller Kohlrabi genannt wurden und nun sieht man auch die Ameise häufig daran fressen. Dieselbe hält sich immer dicht am Pilzgarten auf, in welchen sie die Eier bettet, unter denen bald die größeren als Larven auffallen. Die Eier sind nicht von Pilzfäden umspinnen, die Eihülle ist blank. Auch tiefer im Innern des Pilzgartens trifft man Eier an und die Ameise ändert häufig an dem lockeren Gefüge desselben. Die Übertragung des Weibchens mit ihrem Pilzgarten in ein zur Beobachtung dienendes Terrarium gelingt leicht und ohne von Neuem zu graben, bleibt die Ameise mit ihrem Garten auf der neuen Erdschicht. Eine Vergrößerung des Pilzgartens trat nicht ein, eher eine kleine Abnahme, doch mag es schwer sein die Bedingungen, unter denen dieser Pilzgarten in seiner Höhle ruht und sich entwickelt, genügend nachzuahmen, namentlich hinsichtlich der Bodenfeuchtigkeit. Es gelang mir daher nicht die Ameise mit ihrem Garten bis zum Auskriechen der ersten Arbeiter zu erhalten.

Die hierfür erforderliche Zeit muß zwischen 2—3 Monaten betragen. Vermuthlich wird die letzte Phase dieser ersten Brutperiode eine sehr schwierige sein, da ja keinerlei Eintragung von Blättern als Substrat für das Weiterwachsen des Pilzgartens erfolgt. Überhaupt ist eben dieses Gedeihen des Pilzgartens noch weiterer Aufklärung bedürftig. Nach meinen hierin der Nachprüfung, wie bemerkt, bedürftigen Untersuchungen sind es zerbissene Eier, welche das organische Substrat für den Pilzgarten liefern, doch mag auch der humusreiche Boden selbst Nährstoffe enthalten.

Alle diese Umstände lassen es begreiflich erscheinen, daß nicht alle begonnenen Colonien gelingen. Dies beginnt schon beim ersten Graben der Röhre, wo, wie ich schon früher mittheilte, auch solche Weibchen ihren Gang graben, welchen die Vögel, zumal die Tyranniden, den fetten Hinterleib weggebissen haben. Es ist sonderbar, wie in diesem Falle die instinktive Bethätigung des Fortflanzungstriebes eine so zwingende ist, daß sie die gerade bei den Attiden nicht geringe Thätigkeit des Verstandes so völlig bei Seite schiebt, so

zwar, daß der völlig aussichtslose Beginn der Coloniegründung mit dem gleichen Eifer begonnen wird, wie bei den gesunden Weibchen!

Die Arbeit des Grabens im harten Erdreich, die fast ohne Unterbrechung unermüdlich bis zur Beendigung weiter geführt wird, scheint doch eine Überanstrengung zu repräsentieren, welcher ein großer Theil der Weibchen durch Erschöpfung erliegt. Etwa $\frac{1}{5}$ der von mir geöffneten neuen Nester enthielt in der sonst leeren Kammer ein todtcs Weibchen. Nur einmal traf ich in der Kammer zwei Weibchen, davon die eine todt, die andere bei ihrem Pilzgarten. Hatte hier ein Kampf stattgefunden oder hatte die überlebende die Röhre einer über der



Nest von *Attu sexdens* im Durchschnitt, in der Tiefe von 4—6 m.

Arbeit an Erschöpfung eingegangenen übernommen? Letzteres dürfte das Wahrscheinlichere sein, da die todtc Ameise keinerlei Verletzung erkennen ließ und es niemals vorkommt, daß zwei Weibchen zusammen arbeiten.

Sobald einmal die ersten Arbeiter in Thätigkeit getreten, ist die Colonie als gegründet anzusehen und die Eröffnung der Zugangsröhre, Erweiterung der ersten Kammer, Eintragung von Blättern etc. führt

zu den hinlänglich bekannten Verhältnissen über. Es scheint übrigens, daß das Nest der *Atta sexdens* kaum recht bekannt ist und deshalb gebe ich hier seine Beschreibung.

Während *Attanigra*, Lundin. a. eine einzige große gemeinsame Höhlung für das Nest herstellen, besteht dieses bei der Sauva, *Atta sexdens*, aus zahlreichen, unter einander communicierenden Höhlungen. Jedes Einzelnest, das die Brasiliane Pranela (Topf) oder Prato (Teller) nennen, hat etwa die Form einer halbierten Orange, flachen Boden und gewölbte Kuppel. Die panella mißt zumeist 25—30 cm im Durchmesser bei einer Höhe von 12—15 cm. Die Wände sind glatt und bestehen aus dem harten Erdreich des Untergrundes. An der einen Seite mündet ein Gang horizontal ein, seltener zwei; es sind dieses Seitengänge der in die Tiefe führenden Schachte. Von solchen Kammern gehören 1—2 Dtzd. zu einem älteren Nest. Vielleicht erfolgt die Tieferlegung der Kammern erst successive, so daß Nester, deren Kammern in 1—2 m Tiefe liegen, die jüngeren wären. Die einzelnen Kammern liegen in Abständen von $\frac{1}{2}$ —1 m neben und über einander, ohne daß eine regelmäßige Anordnung zu erkennen wäre. An der Straße, welche von Ypiranya zur Stadt S. Paulo führt und wo die Straße stellenweise 8—9 m tief in die hügelige Landschaft eingeschnitten ist und durch Wegholen von Erde immer neue Profile erschlossen werden, sieht man von der Pferdebahn aus schon die Anordnung der Panellas. Das hier nach einer Photographie wiedergegebene Nest befand sich in der Tiefe von 4—6 m. Die Sohle der tiefstgelegenen Panella lag 5,72 m unter der Rasenfläche des Erdbodens. Es kommt aber vor, daß das Nest noch bedeutend tiefer liegt.

Diese meine Beschreibung weicht so sehr ab von dem, was A. Forel⁴ über das Nest der Sauva sagt, daß ich mich der Zweifel nicht erwehren kann, daß die von Forel beobachtete »*Atta sexdens*« mit der hiesigen nicht identisch sein könne.

Die vorstehende Schilderung ist nun noch zu ergänzen durch die Beantwortung der Frage: woher stammen die Pilzkeime für die erste Anlage des neuen Pilzgartens. Nachdem ich lange vergebens die Weibchen der Sauva auf etwaige Theile von Pilzgärten, die sie mit sich schleppen, untersucht, ist es mir jetzt nachträglich noch an den in Spiritus conservierten Exemplaren gelungen, die Lösung zu finden, die einfach genug ist im Gegensatz zu den Umwegen, welche die Untersuchung machte. Was mich zunächst irre leitete, war der Fund der chitinigen Exuvie einer großen Trachee im Innern eines Pilzgartens. Ich stellte mir darauf hin vor, es könnten etwa Pilzkeime in

⁴ A. Forel, Communication verbale sur les moeurs des fourmis de l'Amérique tropicale. Annales de la Soc. Entomol. de Belgique Vol. 41. 1897. p. 329—332.

einem Stigma untergebracht sein und durch Häutung der betreffenden Trachee frei werden. Allein die Untersuchung der Stigmen und Tracheen gab ebenso negative Resultate wie die äußere Untersuchung des Körpers und jene des Magen- und Darminhaltes. Dagegen erwies sich die Mundhöhle als das zur Übertragung der Pilzmasse bestimmte Organ. Jedes dem Nest entgangene Sauva-Weibchen trägt im hinteren Theile der Mundhöhle eine 0,6 mm große lockere Kugel, welche aus den Pilzfäden des *Rhizites gongylophora* besteht, außerdem aber auch Stücke gebleichter, d. h. chlorophyllloser Blattreste und allerlei Chitinborsten enthält. Letztere entstammen zweifellos ebenso wie die erwähnte Tracheenexuvie den Larven, welche ja alle Häutungen in dem Pilzgarten, in den sie eingebettet liegen, durchmachen.

Die Mundhöhle ist offenbar ein für diese Zwecke besonders geeigneter Platz. Würde die Pilzmasse verschluckt, so würde sie auch verdaut. Die Mundhöhle ist aber bei diesen ausschwärmenden Weibchen ein unbenutztes Organ, das erst wieder in Function tritt, sobald wieder Nahrung vorhanden ist, d. h. also, sobald der neuangelegte Pilzgarten seine Früchte, um sich so auszudrücken, darbietet. Den Keim aber zu diesem neuen Pilzgarten trägt jedes befruchtete Weibchen aus dem alten Nest mit fort, es geniert dasselbe nicht bei der Arbeit des Grabens und dient nach Beendigung der Erdarbeit, in die neue Kammer ausgespiesen, als Grundlage für die sämtlichen Pilzgärten der neuen Colonie.

Es erschien seither als einer der Unterschiede im socialen Leben des Menschen und der Insecten, daß nur ersterer bei Begründung neuer Colonien Sämereien und Hausthiere als Grundlage für die Ernährung des neuen Staatswesens mit sich führte. 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, die Mutter des Volkes und seine Ceres zugleich.

Die Attiden haben somit das volle Bewußtsein der Thatsache, daß es nicht genügt Blätter zu schneiden, sondern daß für die Ausbildung des Pilzgartens auch ein Theil der Pilzmasse nöthig ist und sie wissen auch dafür zu sorgen, daß es stets dieselbe ihnen zusagende Pilzspecies ist, welche zur Verwendung kommt. Sie sind darin weit dem Menschen voraus, der in der Regel die Qualität der Pilze, welche die Gährung etc. einleiten sollen, dem Zufall überläßt und der erst seit Kurzem begonnen hat, z. B. in der Bierbrauerei, eine gleiche Sorgfalt der Auswahl geeigneter Gährungserreger zuzuwenden.

Um noch mehr das Verständniß in das rechte Licht zu setzen, welches die Attiden für die Bedeutung des *Rhozites gongylophora* besitzen, komme ich hier nochmals auf meine älteren Beobachtungen zurück, die ich am Rio Comaynam in Rio Grande do Sul auf meiner Insel zu machen Gelegenheit hatte. Wurde bei steigendem Wasser ein *Atta*-Nest in Gefahr gebracht, zu ersaufen, so retteten sich die Insassen, wobei sie vor Allem darauf bedacht waren, Theile des Pilzgartens auf höheres Terrain mitzuschleppen. War aber hierzu keine Gelegenheit oder wurde die Überschwemmung außergewöhnlich groß, so vereinte sich das Volk zu einem fest zusammenhaltenden durch die geschlossenen Kiefer der Arbeiter vereinten Knäuel, in dessen Innerem die Brut, ein Theil des Pilzgartens und jedenfalls auch wohl die Königin geborgen war. Letzteres schließe ich schon daraus, weil ich die Königin im Innern der Kugeln antraf, welche von *Solenopsis* u. a. Ameisen in gleicher Weise gebildet werden. Meinem Nachbar João de Souza war diese Gewohnheit der *Atta*-Arten sehr erwünscht. Er fuhr dann im Canoe umher, ergriff die Ameisenkugeln und warf sie in einen mit siedendem Wasser gefüllten Topf. So reinigte er rasch und gründlich sein Land von den lästigen Blattschneidern, wozu die Überschwemmung allein nicht im Stande war.

Zum Schluß seien noch einige neue Beobachtungen über die geographische Verbreitung von *Atta* mitgetheilt. Ich habe in der oben citierten Abhandlung (p. 410) darauf hingewiesen, daß die Gattung *Atta* nicht als in Brasilien entstanden zu denken ist, sondern daß die weite Verbreitung einzelner Arten, der Mangel eigenartiger Arten in Brasilien und die Discontinuität in der Verbreitung nur darauf hinweisen, daß die Attiden von Westen her nach Brasilien vorgedrungen, und daß dies auch der Grund ist, weshalb sie vielfach noch im Küstengebiet fehlen. Hierzu ist nun nachzutragen, daß bis vor Kurzem im Staate S. Paulo *Atta*-Arten im Küstengebiet fast ganz fehlten, daß namentlich die der Landwirthschaft so verhängnisvolle *Atta sexdens* ganz fehlte. Sie ist jetzt aber seit Kurzem in Santos aufgetreten, wo sie namentlich auf dem Mont Serrat gefunden wird. Es scheint, daß die Übertragung durch eingeführte »Iças« d. h. ausschwärmende Königinnen erfolgte. Diese werden an vielen Gegenden eingesammelt als Nahrungsmittel. Mit Salz, Knoblauch und Mandiokamehl geröstet, bilden sie eine »Passoca«; Beine, Thorax und Köpfe werden zuvor entfernt. Auch geröstet kommen oder kamen sie auf den Markt, d. h. nur die Abdomina, die literweise verkauft werden. Azeredo Sompaino erzählt, daß in S. José dos Campos sich manche Leute bei Gelegenheit des Ausschwärmens neben das Loch, aus dem die »Iças« d. h. die \ominus herauskommen, stellten, und zwar zum Schutz

gegen Bisse in isolierende mit Wasser gefüllte Gefäße und daß eine solche Jagd, wenn günstig, 12—20 Liter Iças ergebe.

Es ist sodann zu erwähnen, daß es beliebter Scherz ist, solche Iças wie Puppen zu bekleiden. Auf diese Weise mögen oft Iças von Passagieren mitgenommen und unfreiwillig verschleppt werden. Ein zweiter Punct des Küstengebietes von S. Paulo, wo die Sauva seit Kurzem vorkommt, ist Bairro de S. Francisco, nahe bei S. Sebastião. Hier scheint die Verbreitung eine natürliche vom Innern des Staates her erfolgte gewesen zu sein. Jedenfalls datiert auch da das Auftreten der Sauvas erst seit 5—6 Jahren. Sie werden nun successive das Küstengebiet des Staates in Besitz nehmen. Wenn wir also hier wie in Rio Grande do Sul ein stetes Vordringen der *Atta sexdens* vom Westen zum Küstengebiet hin beobachten können, so dürfen wir wohl auch rückwärts schließend annehmen, daß auch die jetzt von den Sauvas eingenommenen Gebiete Südost-Brasiliens erst relativ spät successive von ihnen in Besitz genommen worden sind.

São Paulo (Brasil), 25. Jan. 1895.

3. On the Maturation of the Pelagic Eggs of Teleostean Fishes.

By T. Wemyss Fulton, M. D., F. R. S.E. Scientific Superintendent, Fishery Board for Scotland.

eingeg. 3. März 1895.

It is well known that the mass of the ovaries of an osseous fish, whose eggs are pelagic, is, just before spawning begins, made up for the most part of opaque whitish eggs nearly uniform in size; and that when spawning has commenced other eggs are found scattered throughout the substance of the organ, conspicuous by their clear, glassy appearance and larger size. Some years ago in investigating the fecundity of certain species, I was impressed by the differences between the two kinds of eggs, and the rarity of intermediate stages, and I then stated that the change seemed "to be due to sudden accession of fluid from the ovarian follicles, which increases the bulk of the ovum and renders the opaque contents clear by dilution"¹.

Further investigation has shown this view to be correct, and that the final change in the maturation of the ovarian egg of Teleostean fishes is associated with the entrance of watery fluid, which dissolves the germinal vesicle and renders the yolk clearer. In demersal eggs (such as those of *Clupea harengus*, *Cyclopterus lumpus*, *Cottus scorpius*, *Lophius piscatorius*, etc.) the change in size and appearance is less marked,

¹ »The Comparative Fecundity of Sea Fishes«. Ninth Annual Report, Fishery Board for Scotland. Part III. p. 247. 1891.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: [21](#)

Autor(en)/Author(s): Ihering Hermann von

Artikel/Article: [Die Anlage neuer Colonien und Pilzgärten bei Atta sexdens. 238-245](#)