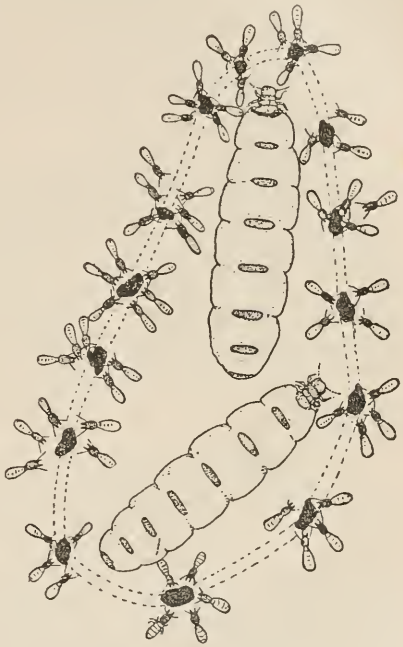
Von der Baukunst der Termiten.

Von Prof. K. Escherich.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Termiten bezüglich der Baukunst eine der höchsten Stellen im Tierreich einnehmen; dafür sprechen nicht nur die Größe, Festigkeit und innere Einrichtung ihrer Burgen, sondern auch die Sauberkeit der Ausführung und nicht zum wenigsten ihre Baumethode. Einen die letztere besonders illustrierenden Fall, der meines Erachtens großes psychologisches Interesse beansprucht, beobachtete ich im vergangenen Jahre in Ceylon[1]). Es handelte sich darum, zwei Königinnen, die ich mit zahlreichem Volke (*Termes obscuriceps* Wasm.) in ein künstliches Nest (zwischen zwei Glasplatten) gesetzt hatte, einzumauern. Dabei wurde folgender Weg eingeschlagen: Ringsherum um die beiden Königinnen bildeten sich in gewissen Abständen Gruppen von Soldaten, welche die Köpfe gegeneinander und zugleich aufwärts gerichtet hielten, ständig mit den Fühlern in der Luft herumpendelnd. Nun kamen Arbeiter, die in den von den Soldaten umstellten Plätzen Pfeiler zu errichten begannen. Erdklümpchen wurde auf Erdklümpchen gehäuft und so entstanden im ganzen Umkreis in einem gewissen (nicht überall gleichen) Abstand von den Leibern der Königinnen zahlreiche kleine Türmchen, die ungefähr im gleichen Schritte in die Höhe wuchsen (s. Figur). Dann ging man daran, die Pfeiler immer in der Richtung gegen die benachbarten zu verbreitern, bis sie schließlich zusammenstießen. Am nächsten Morgen waren die beiden Königinnen von einem gemeinsamen kontinuierlichen gleichförmigen Wall umschlossen, welcher vom Boden des Nestes bis zur Decke



Einmauerung zweier Königinnen. — Schematische Darstellung des Bauens per confluentiam. Es werden zuerst zahlreiche voneinander getrennte Erdpfeiler errichtet, die durch allmähliche Verbreiterung miteinander in Verbindung treten. Die um die Pfeiler gruppierten Termiten sind Soldaten, welche die Arbeiten bewachen.

1) Siehe auch mein Buch „Termitenleben auf Ceylon“ (Jena 1911), p. 80—89.

reichte und nur am Grunde eine Reihe Löcher, Tore zum Ein- und Ausgehen, aufwies.

Wer das Bild geschaut, musste den Eindruck haben, dass die einzelnen Gruppen unabhängig voneinander arbeiteten; denn die Abstände waren relativ groß und auch die Gruppen von Soldaten und Bauarbeitern schienen sich gar nicht um die Nachbarn zu kümmern. Und dennoch muss ein psychischer Zusammenhang zwischen ihnen vorhanden gewesen sein, sonst würde nun und nimmer als Endresultat ein so einheitlicher und gerade (d. h. ohne unnötige Ausbuchtungen etc.) verlaufender Wall entstanden sein. Es hatte geradezu den Anschein, als ob das Bauwerk vorher genau abgesteckt worden wäre.

Jedenfalls haben wir hier eine sehr vorteilhafte, d. h. rasch zum Ziele führende Art des Bauens vor uns, die zweifellos einen sehr komplizierten Instinktmechanismus erfordert. Um dieses hervorzuheben, habe ich für diese Art des Bauens die Bezeichnung „Bauen per confluentiam durch Interposition“ (im Gegensatz zum „Bauen per continuitatem durch Apposition“) eingeführt. Eine psychische Analyse der dabei sich abspielenden komplizierten Vorgänge zu versuchen, habe ich unterlassen, aus dem einfachen Grunde, da ich nicht imstande war, eine befriedigende Erklärung zu geben.

Inzwischen hat Wasmann[2]) sich des Falles angenommen. Er meint, wenn ich der Sache etwas tiefer auf den Grund gegangen wäre, so wäre eine brauchbare Erklärung durchaus nicht so schwierig gewesen, zumal bei den Ameisen eine ähnliche Bauweise vorliege. Das psychische Element, das die Einheit des Zusammenwirkens bedingt, sei hauptsächlich der Nachahmungstrieb, indem das am eifrigsten arbeitende Individuum auch die meisten Nachfolgerinnen bei ihrer Arbeit hat. Wir brauchten nur viele gleichgesinnte und gleichgestimmte Köpfe anzunehmen. „Und diese gleiche Sinnesrichtung und Triebstimmung wird eben dadurch bewirkt, dass die einzelnen Individuen ähnlich veranlagt sind und deshalb auf die äußeren Einflüsse in ähnlicher Weise reagieren und endlich auch durch ihr Mitteilungsvermögen ihre Stimmungen gegenseitig aufeinander übertragen und dadurch den Nachahmungstrieb zu ‚gemeinsamem Handeln‘ anregen.“

Dieser Erklärungsversuch Wasmann's ist meiner Ansicht nach nicht ganz befriedigend. Denn auf den wichtigsten Punkt in dem oben beschriebenen Fall geht er gar nicht ein, nämlich darauf, wie die verschiedenen Arbeitsgruppen dazu kommen, die Pfeiler an solchen Stellen zu errichten, dass durch ihre Verbindung

2) Wasmann, E., K. Escherich, Termitenleben auf Ceylon. In: dieser Zeitschrift, 1911, p. 409, 410.

ein gerader Wall entstand. — Dass der Nachahmungstrieb eine große Rolle beim Bauen der sozialen Insekten spielt, wird niemand leugnen; in unserem Falle aber musste zu dem Nachahmungstrieb noch etwas hinzukommen, wodurch die nachahmenden Arbeiter und Soldaten angewiesen wurden, ihre Arbeit gerade an dieser oder jener Stelle zu beginnen. Ohne dem (durch Nachahmung allein) können wohl eine Anzahl ähnlicher Pfeiler und Türmchen aufgebaut werden, doch werden dieselben dann regellos nebeneinander stehen oder jedenfalls nicht in so bestimmter Weise gegeneinander gerichtet sein, wie es bei dem Aufbau des genannten Walles der Fall war. Der Bau von Nestkuppeln etc. lässt sich wohl eher in der Hauptsache durch Nachahmungstrieb verstehen, indem hier einfach in der Ausdehnung des unterirdischen Nestes da und dort kleine Türmchen entstehen, die später zusammenfließen. In dieser Beziehung stehen sich auch Ameisen und Termiten gewiss ziemlich nahe. Der obige Fall von der Einmauerung der Königinnen stellt jedoch entschieden eine höhere Stufe der Baukunst dar, die bis jetzt meines Wissens bei Ameisen noch nicht konstatiert ist. Vielleicht wird man aber jetzt, nachdem einmal auf diese Baumethode aufmerksam gemacht ist, auch bei Ameisen Ähnliches finden[3]).

Eine neue natürliche rufa-fusca-Adoptionskolonie.

Von F. Rüschkamp S. J.
(Aus dem biolog. Institut Valkenburg, Holland.)

Schon wiederholt wurden von Wasmann, Emery, Wheeler, Brun und neuerdings noch von Reichensperger Mitteilungen über natürliche bezw. künstliche Adoptionskolonien veröffentlicht. Da aber die Frage der abhängigen Nestgründung bei Ameisen biologisch und psychologisch noch manches Dunkel enthält und die wenigen vorliegenden Berichte durch neue Forschungen möglichst ergänzt werden müssen, dürfte eine eingehendere Besprechung einer neuen natürlichen *rufa-fusca*-Adoptionskolonie nicht ohne Interesse sein.

Am 6. Juni 1911 durchforschte ich bei Alt-Valkenburg (Holl.-Limburg) eine ältere, ziemlich starke *rufa*-Kolonie nach myrmekophilen Coleopteren und Hymenopteren. Der für die niederländische Fauna neue *Xantholinus atratus* Heer, dessen Larven,

---

3) Was die übrigen von Wasmann kritisierten Punkte meiner letzten Termitenarbeit betrifft (z. B. die Funktion der kleinen Soldaten von *Termes bellicosus* als Polizei etc.), so möchte ich die Entscheidung darüber der künftigen Termitenforschung, die ja erfreulicherweise gegenwärtig mit einem bisher unbekannten Eifer am Werke ist, überlassen.

4 Spezies interessanter Mikrohymenopteren u. s. w. waren das Ergebnis. Im dichten jungen Eichengestrüpp und Heidekraut ringsum fanden sich keine Zweigkolonien von *rufa*, wohl aber ca. 20 m entfernt eine schwache *fusca*-Kolonie, und in ihrer Mitte eine flügellose *rufa*-Königin. Die Brut war spärlich, bestand aus erwachsenen Larven und Arbeiterkokons, die von *fusca*-Arbeiterinnen eiligst geborgen wurden. Eierklumpen waren keine vorhanden. Von einem *fusca*-Weibchen war nichts zu entdecken. Um das *rufa*-Weibchen kümmerten sich die Arbeiterinnen nicht, während sie doch sonst bei drohender Gefahr ihre Königin an den Kiefern ergreifen und mit sich fortziehen.

P. Wasmann, dem ich am gleichen Tage den Fund mitteilte, riet mir, durch Aufzucht die Frage zu entscheiden, ob das Stadium 1 oder Stadium 2 einer gemischten Kolonie vorliege. Da die mitgebrachten Kokons für *fusca* reichlich groß, für die erste Brut von *rufa* aber hinreichend groß waren, ließ sich aus dem Nestbefund allein die Frage nicht mit Sicherheit entscheiden. Ich lasse kurz die hier in Betracht kommenden Tagebuchnotizen über die Aufzucht folgen.

6. Juni 1911. Aus *rufa-fusca*-Kolonie in einem Glastubus mitgebracht: 1 *rufa*-Weibchen, 4 *fusca*-Arbeiterinnen, 5 Arbeiterkokons.

10. Juni. Die *fusca*-Arbeiterinnen und *rufa*-Weibchen im Glasröhrchen befinden sich wohl. Das Weibchen wird weder angegriffen noch besonders gepflegt. Es beteiligt sich an der Pflege der Kokons, indem es dieselben hin- und herträgt. — Anschluss des Gläschens an ein Lubbocknest.

11. Juni. Übersiedelung ins Lubbocknest vollzogen.

13. Juni. Einer der 5 Kokons ist geöffnet. Eine frisch ausgekrochene *fusca*-Arbeiterin läuft mit den 4 Arbeiterinnen im Neste umher.

14. Juni. 4 frisch entwickelte, noch graue *fusca*-Arbeiterinnen — sämtlich große Exemplare — sind heute morgen nebst der gestern ausgeschlüpften Arbeiterin und den 4 alten, großen *fusca*-Arbeiterinnen im Lubbocknest sichtbar; zusammen 9 Arbeiterinnen.

22. Juni. Heute sind die ersten Eierklumpen des *rufa*-Weibchens vorhanden.

Von den weiteren Aufzeichnungen ist hier vielleicht nur noch von Interesse, dass zur Verstärkung der kleinen Kolonie am 10. Juli 18 bedeckte und 26 unbedeckte fremde *fusca*-Arbeiterpuppen in ein Vorglas gegeben und bald nachher adoptiert wurden. Die *fusca*, die aus den Puppen kamen, waren bedeutend kleiner als die ursprünglichen 9 *fusca*-Arbeiterinnen.

Eine weitere Adoption (21. Juli) von ca. 20 *fusca*-Kokons vollzog sich in einem Tage und ergab große *fusca*-Arbeiterinnen, so dass

die ursprünglichen Arbeiterinnen nicht mehr von diesen zu unterscheiden sind. Die Eierklumpen vom 22. Juni wurden bald nach der ersten Verstärkung der Kolonie aufgefressen. Vom 22. Juli bis 3. August wuchs die Zahl neuer Eierklumpen, die aber leider bis zum 24. August wieder alle aufgefressen wurden.

Im November (seit dem 15.) und anfangs Dezember eine große Anzahl neuer, jetzt eifrig gepflegter Brut.

25. Januar 1912. Stärke der Kolonie: ca. 50 *fusca*-Arbeiterinnen. Zahlreiche *rufa*-Larven.

Diese Ergebnisse der Aufzucht erlauben den Fund vom 6. Juni also zu deuten:

Die *fusca*-Kolonie war sehr schwach (unter 70 Arbeiterinnen); sie war ferner alt, da die Arbeiterinnen von Maximalgröße waren.

Sämtliche Brut im Neste war erwachsene *fusca*-Brut. Weder von Eierklumpen noch von einer *fusca*-Königin fand sich eine Spur.

Aus dem gänzlichen Fehlen von Eierklumpen und junger Brut können wir schließen, dass bei der Adoption kein *fusca*-Weibchen sich vorfand. Es handelt sich also nicht um eine gewaltsame Beseitigung eines *fusca*-Weibchens durch die fremde Königin, wie dies von Wasmann beobachtet wurde [1]), sondern um die Adoption einer *rufa*-Königin in einer weisellosen, alten, aussterbenden *fusca*-Kolonie. Das *rufa*-Weibchen wurde wahrscheinlich beim Hochzeitsfluge versprengt und konnte in dem dichten Heidekraute trotz der relativen Nähe von 20 m nicht von Arbeiterinnen der Stammkolonie aufgefunden werden. Beim Auffinden der *rufa-fusca*-Kolonie am 6. Juni 1911 war die Adoption erst im Gange, wie das indifferente Verhalten der *fusca*-Arbeiterinnen und die Beteiligung der *rufa*-Königin an der Pflege der *fusca*-Brut beweist. *Rufa*-Brut war noch keine vorhanden. Also handelte es sich um ein sehr frühes Stadium 1 einer natürlichen *rufa-fusca*-Adoptionskolonie. Ein solches wurde meines Wissens bisher noch nicht gefunden.

Über das Zustandekommen der Adoptionskolonien bei Ameisen liegen — wie bereits gesagt — noch wenig Beobachtungen vor. Vielleicht würden sich zur Vermehrung des Materials Versuche in freier Natur an künstlich weisellos gemachten Kolonien empfehlen. Auch die weitere Frage aus dem Kapitel der Koloniegründung bei Ameisen, nach welchen Gesetzen und Verhältnissen der Übergang von selbständiger Koloniegründung zur fakultativen oder obligaten Abhängigkeit von Arbeiterinnen eigener oder fremder Art sich vollzieht, ist erst im Beginn ihrer Erledigung. Und doch sind diese bionomischen Fragen für das Problem der Instinktentwickelung

1) Biol. Centralbl. 1909, S. 684.

von anerkannter Wichtigkeit, und ihre Lösung auf Grund reichen Tatsachenmaterials verspricht für die vergleichende Tierpsychologie und die Entwickelungstheorie wertvolle Lichtblicke.

Weitere Beiträge zur Frage der Koloniegründung bei den Ameisen,

mit besonderer Berücksichtigung der Phylogenese des sozialen Parasitismus und der Dulosis bei *Formica*.

Von Dr. med. Rudolf Brun,
z. Zt. Assistent am Kantonsspital in Glarus.

(Schluss.)

4. *F. sanguinea*.

Um die Aufklärung der Koloniegründungsverhältnisse bei *F. sanguinea* hat sich H. Viehmeyer ganz besonders verdient gemacht: Nachdem dieser Forscher zunächst experimentell festgestellt hatte, dass auch die Weibchen der europäischen „Raubameise" ihre Kolonien ganz wie die nordamerikanische Rasse *rubicunda* von Wheeler durch Puppenraub als primäre Raubkolonien gründet[31]), kam er auf Grund seiner weiteren, sehr schönen Beobachtungen[32]) zu dem Ergebnis, dass bei *F. sanguinea* mindestens drei Arten von Koloniegründung angenommen werden müssen, nämlich:

1. durch Puppenraub (primäre Raubkolonie),
2. durch Adoption bei *fusca* (primäre Adoptionskolonie) und
3. durch Allianz mit einer *Fusca*-Königin, die später — sobald sie der Räuberin die nötigen Hilfsameisen geliefert hat, von derselben umgebracht wird (primäre Allianzkolonie).

An dieser Stelle möchte ich nun noch auf einige weitere Momente aufmerksam machen, die Viehmeyer bei Aufstellung seiner phylogenetischen Schlussfolgerungen völlig übersehen zu haben scheint, obschon sie m. E. für die ganze Frage der phylogenetischen Stellung von *F. sanguinea* von ausschlaggebender Bedeutung sind. Zwei dieser Momente hat Wasmann[33]) schon 1908 hervorgehoben und mit Recht auf die vollkommene Analogie hingewiesen, die *sanguinea* darin mit *rufa* verbindet: Ich meine die ausgesprochene Neigung auch dieser Art zur Zweigkoloniebildung und zweitens die damit im Einklang stehende experimentell erwiesene Tatsache, dass auch junge *Sanguinea*-Weib-

31) Viehmeyer, Zur Koloniegründung der parasitischen Ameisen. Biol. Centralbl. 1908, Nr. 1.

32) Viehmeyer, Beobachtungen und Experimente zur Koloniegründung von *Formica sanguinea* Latr. Zeitschr. f. wissensch. Insektenbiologie 1909, S. 353 und 390. — Ontogenetische und phylogenetische Betrachtungen über die parasitische Koloniegründung von *F. sanguinea*. Biol. Centralbl. 1910, S. 569.

33) Wasmann, Weitere Beiträge . . . Biol. Centralbl. 1908, S. 377.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: 32

Autor(en)/Author(s): Escherich Karl Leopold

Artikel/Article: Von der Baukunst der Termiten. 210-216