

LITERATURVERZEICHNIS

- MARCUS, E. 1955. *Opisthobranchia from Brasil*. Zoologia 20, Bol. 207. Sao Paulo.
- PORTMANN, A. 1958. *Boselia mimetica Trinchese, Opisthobranchie retrouvée en Méditerranée*. Vie et Milieu, tome IX, fasc. 1.
-

N^o 11. **E. Ernst**, Basel. — Fremde Termitenkolonien in *Cubitermes*-Nestern¹. (Mit 1 Textabbildung)

Schweizerisches Tropeninstitut Basel.

Zwischen den Individuen verschiedener Termitenkolonien herrscht ausgesprochene Feindschaft, die bei zufälligen oder künstlich herbeigeführten Begegnungen sehr deutlich zu Tage tritt (ESCHERICH 1911). Trotzdem finden wir in der Literatur eine Reihe von Angaben, dass in den Nestern gelegentlich verschiedene Arten gefunden wurden. Gewisse Termitenarten wurden bisher überhaupt nur in den Nestern anderer Termiten angetroffen. Über die Natur der gegenseitigen Beziehungen ist aber nur wenig bekannt (HEGH 1922, HANDSCHIN 1933, WASMAN 1934, GRASSÉ 1949, NOIROT 1959).

Im Zusammenhang mit allgemeinen biologischen Studien an Termiten bot mir ein Aufenthalt in Tanganyika mannigfache Gelegenheiten, solche mehrfach bewohnten Nester zu untersuchen, wobei den verschiedenen Formen der Vergesellschaftung ein besonderes Augenmerk geschenkt wurde. Neben den grossen *Bellicositermes*- und *Odontotermes*-Hügeln, in denen fast regelmässig weitere Arten kohabitieren, liegen bei den kleineren Erdbauten von *Cubitermes* besonders charakteristische Verhältnisse vor, die unser Interesse verdienen.

¹ Für die Ermöglichung dieser Studienreise bin ich Herrn Prof. Dr. R. Geigy, Vorsteher des Schweizerischen Tropeninstituts zu besonderem Dank verpflichtet, wie auch dem Schweizerischen Nationalfonds für die gewährte finanzielle Unterstützung.

Die Vertreter der ausschliesslich in der äthiopischen Region verbreiteten Gattung *Cubitermes* errichten 30—70 cm hohe Erdnester, deren Inneres aus wabigen, miteinander in Verbindung stehenden Kammern besteht. Während die *Cubitermes*-Nester anderer afrikanischer Gegenden jene bekannte Pilzform aufweisen, konnten in Tanganyika entweder nur einfache kegel- und kolbenförmige Türmchen oder dann massivere polydome Bauten festgestellt werden. In der Umgebung von Tanga und im Ulangatal (im Nordosten, resp. Südosten des Landes) sind diese Nester in lichten Wäldern und in offenen Savannen recht häufig anzutreffen, wobei die Besiedlung an gewissen Stellen derart dicht sein kann, dass die Abstände von Nest zu Nest nur wenige Meter betragen,

Es stellte sich nun heraus, dass von nahezu 150 untersuchten *Cubitermes*-Nestern ein sehr hoher Prozentsatz (rund 70%) weitere Termitenarten enthielt. Die Besiedlung durch Fremdtermiten beschränkte sich entweder auf einzelne Gänge und Kammern oder umfasste grössere Teile der *Cubitermes*-Nester. Die Wohnverhältnisse waren oftmals nicht leicht zu klären, vor allem wenn gleichzeitig mehrere fremde Kolonien vorhanden waren. In einigen Fällen wurden bis zu 5 eingewanderte Arten festgestellt, die auf engstem Raum zusammen lebten.

Alle kohabitierenden Arten gehören Gattungen der *Termitidae* an. In der Reihenfolge der Häufigkeit sind zu nennen: *Microcerotermes*, weitere *Cubitermes*-Arten, *Microtermes*, *Ancistrotermes*, *Amitermes*, *Noditermes*, *Crenetermes*, *Euchilotermes* und *Trinervitermes*; seltener kommen *Procubitermes*, *Termes* und *Promirotermes* vor. Bei gelegentlichen Funden von *Nasutitermes*, *Odontotermes* und *Allodontermes* kann nicht von einer eigentlichen Besiedlung gesprochen werden.

Zunächst sollen die hauptsächlichsten Formen der Kohabitation dargestellt werden, wie sie bei den einzelnen Arten beobachtet wurden.

Die *Procubitermes*, *Termes* und *Promirotermes* wurden nur in den peripheren und basalen Nestpartien gefunden, wo sie in den Zwischenwänden der *Cubitermes*-Kammern ein feinverzweigtes Netz von engen Laufgängen anlegten, in denen aber nur Teile der Kolonien, nie die Geschlechtstiere oder Brut, angetroffen wurden. Es war nicht möglich, ihre feinen Gänge in der Umgebung weiter zu verfolgen. Über die unterirdische Lebensweise und die Nester dieser

Termiten ist sehr wenig bekannt. Auch über die Biologie von *Euchilotermes* weiss man wenig Bescheid. Im Gegensatz zu den obigen kleineren Arten fanden diese sich in unverändert übernommenen *Cubitermes*-Kammern vor.

Noditermes und *Crenetermes* übernehmen ebenfalls ganze *Cubitermes*-Kammern unverändert, wobei besonders *Noditermes* mehrmals als ganze Kolonie in einem umschriebenen Komplex angetroffen wurde. Beide sind mit *Cubitermes* nahe verwandt und bauen auch selbständige Nester von ähnlicher Form und Innestruktur, die in gleicher Weise von anderen Termitenarten (*Ancistrotermes* und *Microcerotermes*) mitbewohnt werden.

Die von *Amitermes* und *Trinervitermes* bewohnten Nestteile sind leicht zu erkennen. Während die ersteren die Wände mit einer dünnen Schicht aus hellem stercoralem Holzkarton überziehen, verändern die *Trinervitermes* — vor allem bei starker Invasion — die vorgefundene Neststruktur, sodass die übernommenen Nestpartien ihrer arttypischen, aufgelockerten Bauweise entsprechen.

Die Macrotermitinen *Ancistrotermes* und *Microtermes* legen ihre Nester unterdisch in Form von unregelmässig verstreuten Höhlungen an, welche durch feine Gänge miteinander in Verbindung stehen und die Pilzgärten beherbergen. Diese Anlage wird auch bei der Besiedlung von *Cubitermes*-Nestern beibehalten, indem lediglich einzelne Pilzgärten (siehe. Abb.) deponiert werden. Der hierzu benötigte Raum wird durch Abtragen der Zwischenwände benachbarter Kammern gewonnen. Die meisten Pilzgärten lagen in den basalen Partien der *Cubitermes*-Nester, gelegentlich wurden sie aber auch in den oberirdischen Teilen beobachtet.

Grössere Erdnester wurden öfters von verschiedenen *Cubitermes*-Arten gemeinsam bewohnt. Welche Kolonie als die eigentliche Erbauerin des Nestes in Frage kam, liess sich in vielen Fällen nicht eindeutig abklären. Die Möglichkeit einer Verschmelzung von ursprünglich unabhängigen Nestern muss ebenso in Betracht gezogen werden wie die nachträgliche Einwanderung in einen bestehenden Bau.

Wie oben erwähnt, wurden *Microcerotermes*-Arten am häufigsten in *Cubitermes*-Nestern angetroffen. Ihre unabhängigen Nester bestehen aus stercoralem Holzkarton und sind ganz oder nur teilweise unterirdisch angelegt. Dringen diese *Microcerotermes* nun in *Cubitermes*-Nester ein, so kleiden sie die in Beschlag genommenen

Kammern in gleicher Weise wie *Amitermes* mit ihren Exkrementen aus. Bei den zahlreichen Funden wurde eine ganze Reihe von verschiedenartigen Besiedlungsformen beobachtet. Zu den ersten Stufen gehören jene Fälle, wo nur wenige Galerien in den Zwischenwänden der basalen Nestpartien angelegt sind. Von diesen Lauf-



Pilzgarten von *Microtermes* in der Basis eines *Cubitermes*-Nestes. Die Gangsysteme beider Arten sind unmittelbar benachbart, aber getrennt. Links sind Arbeiter von *Cubitermes* mit dem Verschluss ihrer Kammern beschäftigt. Die viel kleineren *Microtermes*-Arbeiter ziehen sich in der Pilzgartenhöhle zurück.

gängen ausgehend werden nach und nach ganze Kammern übernommen, und später erstreckt sich der Befall auf mehr oder weniger grosse Komplexe des apicalen *Cubitermes*-Nestes. Schliesslich liegen auch Funde von vollständigen Kartonnestern mit der gesamten Kolonie in lebenden wie in ausgestorbenen *Cubitermes*-Bauten vor.

Es ist anzunehmen, dass die dargestellte Reihenfolge des *Microcerotermes*-Befalls ganz allgemein der Besiedlung eines *Cubitermes*-Nestes entspricht, ein Prozess, der sicher nur langsam vor sich geht. Infolge der abgeschlossenen Lebensweise der Termiten,

lässt sich das Eindringen einer fremden Termitenart nicht direkt beobachten. Wir sind daher auf Vergleiche von möglichst vielen, verschieden stark besiedelten Nestern angewiesen.

Die eingehenden Untersuchungen der Lageverhältnisse liessen klar erkennen, dass die Gangsysteme der verschiedenen Arten untereinander nicht in Verbindung stehen, wenn diese auch oft sehr innig miteinander verflochten sind. Die feinen Galerien der kleineren Fremdtermiten verlaufen ausschliesslich in den Zwischenwänden der *Cubitermes*-Kammern; die von grösseren Arten in Besitz genommenen Zellen und Nestteile sind an den Grenzen sorgfältig abgeschlossen. Diese Abschlüsse bestehen aus demselben Material und weisen die gleiche Struktur wie das Nest auf, sodass sie vermutlich von den *Cubitermes*-Arbeitern angebracht wurden.

Dass die Kammern und Wege der verschiedenen Termiten vollständig getrennt sind, bestätigen die erbitterten Kämpfe, die beim Eröffnen der gemischten Nester ausbrechen. Abgesehen von *Trinervitermes*, wo der Anteil der Soldaten besonders gross ist, wird die Verteidigung des eigenen Nestbezirkes hier nur selten von den wenigen Soldaten übernommen. Vielmehr sind es die Arbeiter, welche die Eindringlinge anfallen, zur Umkehr veranlassen oder sich gegenseitig derart festbeissen, dass beide Gegner daran zugrunde gehen. Bei der äusserlichen Ähnlichkeit der Arbeiter von *Cubitermes*, *Noditermes*, *Crenetermes* und *Euchilotermes* wird man meistens erst durch solche Kämpfe auf das Vorhandensein verschiedener Termitenarten aufmerksam; dies gilt ganz besonders für kohabitierende *Cubitermes*.

Auf Grund der Beobachtungen an geöffneten Nestern darf angenommen werden, dass auch unter den natürlichen Umständen zwischen den scheinbar friedlich beisammen lebenden Termitenarten keine direkten Beziehungen bestehen. Vermutlich finden bei der Übernahme von *Cubitermes*-Kammern durch Eindringlinge zunächst Kämpfe statt, ehe die einzelnen Nestbezirke abgeschlossen werden. Die Ursachen der „Einmietung“ sind nicht bekannt. Das Eindringen fremder Arten in *Cubitermes*-Nester scheint jedoch zur Hauptsache eine Folge der äusserst dichten Termitenfauna in gewissen Gebieten zu sein, wobei die vielen zusammengedrängten Kolonien gezwungen sind, jeden sich bietenden Lebensraum auszunützen.

LITERATUR

- ESCHERICH, K. 1911. *Termitenleben auf Ceylon*. Jena 179 pp.
- GRASSÉ, P. P. 1949. *Isoptères ou Termites*. *Traité de Zool.* 9: 408-544. Paris.
- HANDSCHIN, E. 1933. *Über sogenannte gemischte Kolonien bei Termiten*. *Verh. Schweiz. Naturf. Ges.* 114: 384-385.
- HEGH, E. 1922. *Les Termites*. Bruxelles, 756 pp.
- NOIROT, Ch. 1959. *Remarques sur l'écologie des termites*. *Ann. Soc. Roy. Zool. Belg.* 89: 151-169.
- WASMANN, E. 1934. *Die Ameisen, die Termiten und ihre Gäste*. Regensburg, 148 pp.

N^o 12. — **R. Geigy**, und **P. Suter** Basel. — Zur Copulation der Flöhe.

Schweizerisches Tropeninstitut.

Es gelang im Spätsommer 1958, den bekannten tropischen Geflügel-Ektoparasiten *Echidnophaga gallinacea* aus Tanganyika zu beziehen und dank einer besonderen Methode fortlaufend im Laboratorium zu züchten.

Dieses Material diente zu zahlreichen Beobachtungen über die Biologie und die Fortpflanzung dieser Flohart, die wegen gewissen Ähnlichkeiten mit dem Sandfloh besonderes Interesse bietet. Bekanntlich bleibt das Weibchen der *Echidnophaga*, wenn es sich auch nicht eigentlich in die Haut einbohrt, wie dasjenige des Sandfloh, lange Zeit an bestimmten, von ihm präferierten Stellen des Geflügelkopfes (Lid, Kamm, Kehllappen usw.) mit dem Rüssel fixiert und verlässt den einmal gewählten Ort nur ganz ausnahmsweise.

In dieser Mitteilung soll lediglich die Frage erörtert werden, ob ein Zusammenhang besteht zwischen der Eiablage der Weibchen und der Copula bzw. auch einer allenfalls vorangegangenen Blutmahlzeit, wobei Vergleiche mit dem Sandfloh und einem gewöhnlichen Rattenfloh angestellt werden.

In einer ersten Versuchsgruppe wurden frisch geschlüpfte Weibchen und Männchen über eine Woche in einer Glastube zu-