

Miscellanea : Beobachtungen über die Koloniegründung bei verschiedenen afrikanischen Termitenarten

Autor(en): **Lüscher, Martin**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Acta Tropica**

Band (Jahr): **8 (1951)**

Heft 1

PDF erstellt am: **09.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-310339>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Beobachtungen über die Koloniegründung bei verschiedenen afrikanischen Termitenarten.

Von MARTIN LÜSCHER.
Schweizerisches Tropeninstitut, Basel.

(Eingegangen am 7. November 1950.)

In der Literatur finden sich sehr viele Einzelbeobachtungen über die Koloniegründung tropischer Termiten (*Harms* 1927, *John* 1925, *Grassé* 1937 und viele andere), doch ist es bis heute nur selten gelungen, junge Kolonien während längerer Zeit zu verfolgen. Dies liegt wohl vor allem daran, daß bisher geeignete Beobachtungsmethoden fehlten. Mit Hilfe von flachen Glasnestern, die eine dauernde Beobachtung der Termiten gestatten (*Lüscher* 1949), konnte ich nun anlässlich einer Ostafrika-Expedition des Schweizerischen Tropeninstituts im Sommer 1949 die Koloniegründung bei einigen afrikanischen Termitenarten untersuchen¹.

Die während dieser Expedition und später in Basel gemachten Beobachtungen sollen im folgenden geschildert werden. Zum Vergleich sollen auch die Verhältnisse bei unseren südeuropäischen Arten *Reticulitermes lucifugus* Rossi und *Kaloterme flavicollis* Fabr. berücksichtigt werden. Die Koloniegründung bei *Kaloterme flavicollis* ist durch *Grassé* (1942) eingehend geschildert und in ihren kausalen Zusammenhängen analysiert worden.

Bei den tropischen Termiten fällt, mit Ausnahme einiger Urwaldformen, die Zeit des Schwärmens immer in die Regenzeit. Während unseres Aufenthaltes in Ifakara (Tanganyika) von Anfang Juli bis Ende Oktober war Trockenzeit. Die ersten Regenfälle setzen dort normalerweise erst Ende November ein. Entsprechend diesen klimatischen Verhältnissen konnte ich dort in den Termitennestern keine geflügelten Tiere finden, doch konnte während dieser Zeit bei einer dort häufigen *Cubitermes*-Art die allmähliche Entwicklung der Geflügelten verfolgt werden. Im Juli enthielten die Nester dieser Art sehr viele Nymphen des vorletzten Stadiums mit mittellangen Flügelanlagen. Daneben waren auch noch einige jüngere Nymphen mit kurzen Flügelanlagen zu finden. Im September enthielten diese Nester in großer Zahl Nymphen des letzten Stadiums mit langen Flügelanlagen und relativ wenige Nymphen des vorletzten Stadiums. Mitte Oktober, kurz vor unserer Abreise, konnten bereits einige geflügelte Tiere gesammelt werden, während die Nymphen des vorletzten Stadiums nun selten geworden waren. Diese Art ist dann wohl zu Beginn der Regenzeit, im November, schwärmbereit.

Von Mitte August bis Mitte September hatte ich Gelegenheit, die Termiten in Uganda² unter ganz anderen klimatischen Verhältnissen zu studieren. Es

¹ Bei dieser Gelegenheit möchte ich dem Vorsteher des Schweiz. Tropeninstituts und Leiter der Expedition, Herrn Prof. Dr. *R. Geigy*, für die Ermöglichung meiner Teilnahme an dieser Expedition meinen herzlichsten Dank aussprechen.

² Mein Aufenthalt in Uganda wurde ermöglicht durch das Entgegenkommen der Regierung von Uganda, die mir an der «Kawanda Agricultural Research Station» bei Kampala ein Laboratorium und ein Wohnhaus zur Verfügung stellte. Der Regierung von Uganda möchte ich meinen besten Dank aussprechen. Mein Dank gilt auch dem Leiter dieser Station, Herrn Dr. *W. V. Harris*, für seine stete Hilfsbereitschaft.

gehen dort während des ganzen Jahres jeden zweiten oder dritten Tag starke Regenfälle nieder. Dementsprechend kommen dort zu jeder Jahreszeit Termitenschwärme vor. Trotz den weitgehend gleichmäßigen Witterungsbedingungen ist aber das Schwärmen der einzelnen Arten an bestimmte Jahreszeiten gebunden. Während meines Aufenthaltes in Uganda konnte das Schwärmen bei *Pseudacanthotermes spiniger* Sjöstedt beobachtet werden. Zwei weitere Arten, *Microcerotermes edentatus* Wasmann und *Anoplotermes* n. sp.³ waren schwärmbereit. Weitere Beobachtungen konnten später bei *Cubitermes glebae* Sjöstedt³, deren Geflügelte Ende Oktober in der Nähe von Korogwe (Tanganyika) gesammelt wurden, und bei *Cryptotermes havilandi* Sjöstedt³ (Fundort Dar-es-Salam) gemacht werden.

Die jungen Kolonien von *Pseudacanthotermes*, *Microcerotermes* und *Anoplotermes* wurden Ende August und Anfang September 1949 in Kampala (Uganda) angesetzt, Mitte September nach Ifakara (Tanganyika) gebracht, dort regelmäßig kontrolliert und Ende Oktober 1949 im Flugzeug nach Basel transportiert, wo ihre Entwicklung weiter beobachtet werden konnte.

Die Geflügelten von *Cubitermes glebae* wurden während der Heimreise, Ende Oktober 1949, in Korogwe (Tanganyika) in Glasnestern angesetzt, die dann ebenfalls in Basel weiter beobachtet wurden.

Die Geflügelten von *Cryptotermes havilandi* entwickelten sich erst in Basel in Laboratoriumskolonien, die im September 1949 mit je ca. 50—60 Individuen (Larven und Nymphen) in Dar-es-Salam angesetzt worden waren. Ende Januar 1950 wurden sie diesen Kolonien entnommen und zu Koloniegründungsversuchen verwendet.

Das Schwärmen.

Das Schwärmen wurde nur bei *Pseudacanthotermes* beobachtet. Es erfolgte bei dieser Art stets abends, etwa eine halbe Stunde nach Sonnenuntergang, also kurz vor dem völligen Einnachten. Es scheint, daß der vorausgehende Regen für die Auslösung des Schwärmvorgangs von ausschlaggebender Bedeutung ist. Wenn im Laufe des Vormittags ein mittelstarker Regen niedergeht, so kann man mit ziemlicher Sicherheit annehmen, am Abend einige Schwärme beobachten zu können. Ist der Regen zu schwach oder zu stark, oder erfolgt er zu früh am Morgen oder erst spät nachmittags, so bleiben die Schwärme aus. An einem völlig trockenen Tag läßt sich das Schwärmen auch dadurch auslösen, daß man den Termitenhügel am Vormittag ausgiebig begießt, eine Methode, die von den Eingeborenen in Uganda, denen die geflügelten Termiten als Nahrung dienen, sehr häufig angewandt wird.

Das Schwärmen erfolgt nicht gleichzeitig bei allen Nestern der gleichen Art. Bei günstigen Witterungsbedingungen findet man abends unter vielen Hügeln einige wenige (10—20%), bei denen Schwärmvorbereitungen getroffen werden. Dies erkennt man daran, daß einige Öffnungen vorhanden sind, die von kleinen schwarzen Soldaten dicht umstellt sind. Hie und da taucht in einer Öffnung auch ein großer Soldat auf und verschwindet sogleich wieder im Innern des Baus. Diese großen Soldaten bleiben während des Schwärmens meist im Innern des Baus nahe der Oberfläche. Sie erscheinen nur, wenn man einen Teil des Nests zerstört.

Das eigentliche Schwärmen beginnt in der späten Dämmerung. Fast gleichzeitig kriechen aus allen Öffnungen die ersten Geflügelten hervor. Sie erheben sich sogleich in die Luft. Bei windstillem Wetter fliegen sie fast senkrecht in die Höhe, bis sie dem Blick völlig entschwenden. Der Flug ist recht geschickt

³ Die Identifizierung dieser Arten verdanke ich Herrn Dr. A. E. Emerson, Chicago, der auch die neue Art von *Anoplotermes* beschreiben wird.

und ziemlich rasch. Der Abflug gelingt fast immer schon beim ersten Flugversuch. Demgegenüber hat bekanntlich unsere südeuropäische *Kaloterme* schon beim Abflug größte Schwierigkeiten, und ihr Flug ist außerordentlich ungeschickt, schwerfällig und langsam.

Während etwa 10 bis 15 Minuten strömen andauernd Geflügelte aus den Öffnungen und erheben sich in die Luft. Dann läßt die Aktivität allmählich nach, und die Tiere verlassen schließlich nur noch vereinzelt das Nest. Endlich werden die Öffnungen durch die Arbeiter wieder verschlossen, und die Soldaten ziehen sich in den Bau zurück.

Wird nach erfolgtem Schwärmen der Termitenbau untersucht, so finden sich darin immer noch geflügelte Tiere. Nicht alle Geflügelten sind also gleichzeitig schwärmbereit. Nach einigen Tagen kann aus dem gleichen Termitennest ein neuer Schwarm kommen, und so scheint jedes Nest während der Flugzeit mehrere Schwärme abzugeben.

Das Abwerfen der Flügel.

Die auf das Schwärmen folgenden Phasen der Koloniegründung wurden im Laboratorium unter experimentellen Bedingungen untersucht. Die schwärmbereiten geflügelten Termiten wurden den Nestern entnommen und frei im Laboratoriumsraum oder unter einem Moskitonetz fliegen gelassen. In den meisten Fällen genügt es, die Tiere der freien Luft auszusetzen, um die Flugreaktion auszulösen. Wenn die Tiere nicht von selbst auffliegen, so genügen auch einige durch Aufwerfen des Tieres erzwungene Flüge, um den Abwurf der Flügel herbeizuführen. Ohne vorausgehenden Flug war der Flügelabwurf bei keiner der untersuchten Arten möglich. Der Flug mußte insgesamt mindestens eine Dauer von 3 Minuten oder mehr haben, dann erfolgte nach dem Absitzen der Tiere spontan der Flügelabwurf. Bei allen untersuchten tropischen Arten werden alle 4 Flügel mit einer einzigen ruckartigen Bewegung des Abdomens abgebrochen, während bei *Kaloterme* die Flügel einzeln durch Stoßen und Stemmen derselben gegen Unebenheiten der Unterlage abgebrochen werden, was dem Tier oftmals erst nach vielen erfolglosen Versuchen gelingt. Der Flügelabwurf ist für *Kaloterme* auf einer glatten Oberfläche völlig unmöglich, wogegen er bei allen untersuchten tropischen Arten ohne weiteres gelingt.

Das Tandemverhalten.

Kurz nach dem Abwerfen der Flügel erfolgt eine radikale Änderung des Verhaltens. Die vorher ausgesprochen photopositiven Tiere werden photonegativ und laufen aufgeregt umher. Diese Umkehr des Verhaltens erfolgt bei allen untersuchten tropischen Arten spontan mit dem Flügelabwurf, während sie bei *Kaloterme* nur allmählich eintritt, wobei auch beim frisch entflügelten Tier noch Luftsprünge, die wohl als Flugversuche zu deuten sind, vorkommen.

Solange die Tiere noch ihre Flügel besitzen, nehmen sie voneinander keine Notiz. Sogleich nach Abwurf der Flügel kann man aber die geschlechtliche Attraktion feststellen. Das Verhalten bei der Geschlechterfindung bei den Kalotermitiden (*Kaloterme* und *Cryptoterme*) unterscheidet sich ganz wesentlich von demjenigen bei den Termitiden (übrige untersuchte tropische Arten). Bei *Kaloterme* und *Cryptoterme* laufen Männchen und Weibchen nach dem Flügelabwurf sehr unruhig umher und scheinen mehr oder weniger zufällig aufeinanderzustoßen. Oft finden sich so zwei Männchen oder zwei Weibchen zusammen und folgen sich kurze Zeit. Finden sich ein Männchen und ein Weibchen zusammen, so laufen sich die Tiere stundenlang nach, wobei das eine Tier mit dem Kopf und den Antennen in steter Fühlung mit dem Hinterende des andern bleibt. Dies ist der sog. Liebesspaziergang oder das Tandem-

verhalten. Bei den Termitiden bleibt das entflügelte Weibchen in seinem Lauf öfters für längere Zeit stehen. Es hebt dann sein Abdomenende in die Höhe, wobei an den letzten Abdominalsegmenten zwischen den Tergiten die Intersegmentalhäute sichtbar werden. Es tritt dabei wahrscheinlich eine Duftdrüse in Funktion⁴. Die Männchen laufen dann mehr oder weniger direkt auf die so lockenden Weibchen zu. Dies scheint darauf hinzuweisen, daß sie einen von den Weibchen abgegebenen Duftstoff wahrnehmen. Sobald das Männchen beim Weibchen angelangt ist, läuft dieses weiter und wird vom Männchen im Tandem gefolgt.

Das eigentliche Tandemverhalten zeigt ebenfalls wesentliche Verschiedenheiten bei den verschiedenen Termitenarten. Bei den Kalotermitiden ist die Bindung der Geschlechter dabei relativ locker. Die Tiere verlieren sich oft und finden sich dann nach einigem Suchen wieder zusammen. Im Tandem kann entweder das Weibchen oder das Männchen führen, und die Führung kann während des Tandemverhaltens mehrmals gewechselt werden. Das Hinterende beider Geschlechter scheint also für den Geschlechtspartner eine anziehende Wirkung zu besitzen. Das Tandemverhalten kann bei diesen Arten sehr lange dauern, manchmal mehrere Tage. Bei den Termitiden wird immer das Weibchen vom Männchen gefolgt und das Männchen scheint keinerlei Attraktionswirkung auf das Weibchen auszuüben. Die Bindung der Geschlechter ist bei den Termitiden sehr intensiv, und eine Lösung des Tandems ohne Störung von außen konnte nicht beobachtet werden. Besonders intensiv ist die Bindung der Geschlechter bei *Anoplotermes*. Bei dieser Art klammert sich das Männchen mit den Beinen am Abdomenende des Weibchens fest und wird von ihm herumgetragen. Man kann diese Pärchen mit der Pinzette anfassen und auf den Boden fallenlassen, ohne daß das Männchen losläßt. Die Dauer des Tandemverhaltens ist bei den Termitiden relativ kurz, und wenn geeignete Grabmöglichkeiten geboten werden, erfolgt oft schon nach wenigen Minuten das Eingraben.

Das Eingraben.

Auf das Tandemverhalten folgt das Eingraben des Paares und der Bau der «Hochzeitskammer». Männchen und Weibchen beginnen zusammen mit der Grabarbeit und höhlen sich meist zunächst einen kurzen Gang und dann eine kleine Kammer aus. Allgemein sind die Vertreter der Termitiden bei dieser Arbeit viel aktiver als die Kalotermitiden. Maßgebend für das Abbrechen des Tandemverhaltens und die Auslösung der Grabarbeit ist das im künstlichen Nest vorhandene Substrat. Im allgemeinen enthielten die Nester eine Agar-Sägemehl-Füllung (nach *Light* und *Weesner* 1947). Die jungen Pärchen von *Kalotermes*, *Cryptotermes*, *Reticulitermes* und *Pseudacanthotermes* graben sich ohne weiteres in dieses Substrat ein, während *Cubitermes* und *Anoplotermes*, zwei Humus fressende Termitenarten, sich nur in feuchter Erde einzugraben vermochten. Bei *Microcerotermes* ist das Vorhandensein von Humuserde Voraussetzung für die Auslösung der Grabarbeit, doch können sich die Tiere auch in die Agar-Sägemehl-Masse eingraben, wie folgende Beobachtungen zeigen.

Eine Anzahl Pärchen dieser Art wurden in Nester gebracht, die sowohl feuchte Erde als auch Agar-Sägemehl-Masse enthielten. Die Tiere gruben sich sehr bald, spätestens nach einem Tag, scheinbar wahllos entweder in die Erde oder in die Agar-Sägemehl-Masse ein. Eine weitere Anzahl Nester enthielt zu Beginn des Versuchs als Substrat nur die Agar-Sägemehl-Masse. Diese blieb in allen Fällen während 7 Tagen unberührt. In der Absicht, den Tieren ein natür-

⁴ Eine vergleichende Bearbeitung dieser Drüsen ist in Vorbereitung.

licheres Substrat zu geben, wurde dann in diese Nester feuchte Humuserde zugesetzt. Der Erfolg war sehr auffallend, denn schon wenige Stunden später begannen diese Tiere mit intensiver Grabarbeit. Es wurde aber nicht in der feuchten Erde gegraben, sondern in der Agar-Sägemehl-Masse, in der bei allen diesen Nestern am nächsten Tag schon eine kleine Kammer ausgehöhlt war. Zur Auslösung des Grabaktes ist also bei dieser Art die Anwesenheit feuchter Humuserde notwendig, doch wird für das Eingraben selbst das Holz enthaltende Agarsubstrat vorgezogen. Es wäre sicher interessant, zu untersuchen, welche Faktoren der Erde für die Auslösung der Grabarbeit verantwortlich sind.

Die weitere Entwicklung.

Die Weiterentwicklung der jungen Familie erfolgt in der nach kurzer Grabarbeit ausgehöhlten Nestkammer. Die wichtigsten Daten derselben sind für die verschiedenen untersuchten Arten in der Tabelle (S. 42) zusammengestellt. Eine Kopulation konnte leider nie beobachtet werden. Sie soll nach Angaben anderer Autoren kurz nach dem Aushöhlen der Nestkammer erfolgen. Auch bei *Kaloterme*s, deren Kolonien ich seit 3 Jahren täglich beobachte, konnte ich noch nie eine Kopulation sehen. Es läßt sich daraus wohl schließen, daß Kopulationen nur sehr selten erfolgen.

Die jungen Geschlechtstiere von *Kaloterme*s verstümmeln sich gegenseitig die Antennen kurz nach dem Aushöhlen der Nestkammer (*Grassé* 1942). Diese Antennenverstümmelung konnte bei den tropischen Arten nicht beobachtet werden. Einzig bei *Cryptoterme*s kommt sie vor, ist aber nicht obligatorisch. Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, verläuft die Entwicklung der jungen Kolonien verschieden rasch. Bei den später sehr individuenreichen Kolonien von *Pseudacanthoterme*s und *Microceroterme*s werden mehr Eier abgelegt als bei den andern Arten, doch verläuft die Entwicklung derselben nicht rascher.

Die jungen Geschlechtstiere von *Kaloterme*s und *Cryptoterme*s ernähren sich von Anfang an selbständig von Holz. Bei den Vertretern der Termitiden wurde eine selbständige Nahrungsaufnahme der Geschlechtstiere nie beobachtet. Sehr häufig konnte dagegen beobachtet werden, wie die Larven von den Geschlechtstieren mit Speichel gefüttert werden. Bei *Pseudacanthoterme*s werden wohl die Larven ausschließlich mit Speichel der Eltern gefüttert, bis sie als Arbeiter fähig sind, selbst Nahrung aufzunehmen. Die völlig weißen, durchschimmernden Larven geben auch keinen Kot ab. Es wurde einzig hie und da die anale Abgabe eines glasklaren farblosen Flüssigkeitstropfens beobachtet, der von den Geschlechtstieren immer begierig aufgesogen wurde. Bis zur Entstehung der ersten Arbeiter werden die Geschlechtstiere von *Pseudacanthoterme*s immer schlanker, wahrscheinlich weil ihre Reservestoffe im eigenen Stoffwechsel und bei der Ernährung der Brut allmählich aufgezehrt werden. Nachdem die ersten Arbeiter die Fütterung der Geschlechtstiere aufnehmen, beginnen diese wieder eine rundlichere Form anzunehmen, doch konnte leider der Beginn der abdominalen Hypertrophie (Physogastrie) beim Weibchen nicht mehr beobachtet werden.

Bei *Kaloterme*s entsteht immer aus der ersten Larve ein Soldat. Diese Regel scheint für die übrigen untersuchten Termitenarten nicht zuzutreffen. Bei *Pseudacanthoterme*s entstanden zuerst 3 bis 4 kleinköpfige Arbeiter, dann 1 bis 2 großköpfige Arbeiter, und erst dann traten die ersten kleinen Soldaten auf. Einige Wochen später entwickelten sich auch die ersten großköpfigen Soldaten. Bemerkenswert ist, daß alle 4 sterilen Kasten dieser Art in der jungen Kolonie nicht nur wesentlich kleiner sind, sondern sich auch morphologisch deutlich von den entsprechenden Kasten einer großen Kolonie unterscheiden. Hierüber soll an anderer Stelle noch berichtet werden. Bei *Microceroterme*s und *Crypto-*



Abb. 1. Junge Kolonie von *Pseudacanthotermes spiniger* Sjöstedt nach 7 Monaten. Die Königin, umgeben von vielen Arbeitern und einigen Larven. Vergr. 4×.



Abb. 2. Beginn des Pilzgartenbaues bei *Pseudacanthotermes spiniger* nach 7 Monaten. Vergr. 2×.



Abb. 3. Pilzgarten von *Pseudacanthotermes spiniger* etwa 1 Monat nach Beginn des Baues. Oben ist ein Geschlechtstier zu sehen. Vergr. 2×.

termes sind nach 10 Monaten noch keine Soldaten aufgetreten. Auch bei *Reticulitermes* entstehen zuerst Arbeiter, doch haben neue Untersuchungen an dieser Art gezeigt, daß die Arbeiter sich zu Soldaten und auch zu Ersatzgeschlechtstieren weiterentwickeln können (Grassé, Noirot, Clément & Buchli 1950).

Die Entstehung von Pilzgärten.

Die einzige pilzzüchtende Art, welche untersucht werden konnte, ist *Pseudocanthotermes spiniger*. Die jungen Kolonien dieser Art enthielten nach 7 Monaten etwa 20 ausgewachsene Arbeiter. Um diese Zeit begannen die Arbeiter mit der Konstruktion von merkwürdigen im Querschnitt runden Pfeilern und

TABELLE.

Die Entwicklung der jungen Kolonien bei den verschiedenen untersuchten Termitenarten. Die Temperatur betrug durchschnittlich 25° C.

Familie	Kalotermitidae		Rhino- termi- tidae	Termitidae			
	Kalotermes flavicollis	Cryptotermes havilandi		Reticulitermes lucifugus	Cubitermes glebae	Anoplotermes n.sp.	Microcerotermes edentatus
Art							
Flug	unge- schickt	gut	?	gut	gut	gut	gut
Flügelabwurf	Abstreifen	Ruck	?	Ruck	Ruck	Ruck	Ruck
Tandem	♂ ↔ ♀	♂ ↔ ♀	?	♂ → ♀	♂ → ♀	♂ → ♀	♂ → ♀
Dauer des Tandems	2-48 h.	1-2 Tg.	?	2-3 h.	30 Min.	1-2 Tg.	2-10 Min.
Nestkammer gebaut am	2.-5.Tg.	10. Tg.	2. Tg.	1. Tg.	2.-3. Tg.	1. Tg. 8. Tg.*	2 h. - 10. Tg.
Erstes Ei am	10.-30. Tg.	13. Tg.	8. Tg.	15. Tg.	62. Tg.	14. Tg.	32. Tg.
Weitere Eier alle	3-6 Tg.	8 Tg.	1 Tg.	3-5 Tg.	8 Tg.	2-3 Tg.	2-3 Tg.
Anzahl Eier im ersten Gelege	6-7	4	15	10-12	6-7	10-15	25-30
Erste Larve am	59. Tg.	67. Tg.	31. Tg.	60. Tg.	92. Tg.	63. Tg.	80. Tg.
Dauer der Ei- entwicklung	46 Tg.	54 Tg.	23 Tg.	45 Tg.	30 Tg.	49 Tg.	48 Tg.
Erster Arbeiter am	127. Tg **	—	75. Tg.	102. Tg.	123. Tg.	97. Tg.	121. Tg.
Dauer der Larven- entwicklung	68 Tg.	—	44 Tg.	42 Tg.	31 Tg.	48 Tg.	41 Tg.
Bau des Pilzgartens am	—	—	—	—	—	—	220. Tg.
Zahl der Individuen nach 8 Monaten	8-12	5	20-30	8-10	6-8	15-20	60-80

* Bei Fehlen des geeigneten Substrates wird die Nestkammer spät gebaut.

** Kalotermes hat keine Arbeiter. Diese Angabe betrifft den ersten Soldaten.

Bogen, die meist frei durch die Luft gebaut wurden und hauptsächlich aus Erde und feinen Holzteilchen bestanden (vgl. Abb. 2 und 3). Diese Gebilde, die stets außerordentlich feucht gehalten wurden, sind wohl als Pilzgärten zu deuten. Sie waren aber nie von Pilzen bewachsen, und 1½ bis 2 Monate später sind alle Kolonien dieser Art eingegangen, vielleicht weil der Pilz nicht vorhanden war. Die Termiten besaßen also die nötigen Pilzsporen nicht, und damit wird die allgemein gemachte Annahme, daß die Geflügelten beim Ausschwärmen Pilzsporen mitnehmen, sehr fraglich. In der Natur finden sich wohl überall in der Umgebung der jungen Kolonien entsprechende Pilzsporen, die dann auf dem vorbereiteten Pilzgarten ein geeignetes Substrat finden, auf dem sie sich entwickeln können. Es ist möglich, daß die jungen Kolonien ohne Pilz nicht lebensfähig waren, doch kann ihr Tod auch auf andere Ursachen zurückzuführen sein.

Schlußbemerkungen.

9—10 Monate nach dem Ansetzen sind alle Kolonien von *Pseudacanthotermes*, *Cubitermes* und *Anoplotermes* und die meisten von *Microcerotermes* eingegangen. Die Kolonien sind aus unbekannter Ursache ziemlich schlagartig ausgestorben. Es ist möglich, daß den Tieren in unseren Kunstnestern gewisse, für sie lebenswichtige Stoffe, vielleicht Vitamine, fehlten. Die Verhältnisse im Kunstnest können deshalb nicht als vollkommen normal gelten, und es ist wahrscheinlich, daß die Entwicklung der jungen Kolonien in der Natur rascher verläuft. Als normal darf aber sicher für die Vertreter der Termitidae die Anfangsphase bis zum Auftreten der ersten Arbeiter gelten, d. h. die Zeit, während welcher die Kolonie keine Nahrung von außen aufnimmt und lediglich von den Reservestoffen der Geschlechtstiere zehrt. Während dieser Zeit ging die Entwicklung im allgemeinen auch gut vonstatten, und Degenerationserscheinungen traten erst später ein.

Aus der vergleichenden Untersuchung hat sich ergeben, daß zwischen dem Verhalten der primitiven *Kalotermes*-Art und demjenigen der hochspezialisierten Termitidae wesentliche Unterschiede bestehen, daß aber auch unter den Vertretern der Termitiden wiederum erhebliche Verschiedenheiten vorkommen. Allgemein läßt sich feststellen, daß bei *Kalotermes* das Verhalten beim Schwärmen und bei der Koloniegründung ein recht labiles ist, das in manchen Punkten abgewandelt werden kann und bei dem einzelne Reaktionen auch unterbleiben können (Grassé 1942). Bei den Vertretern der höheren Termiten dagegen finden wir ein starrereres, weniger abwandelbares Verhaltensschema, eine Reaktionskette, deren Störung oder Unterbrechung für die Kolonie zum Verhängnis werden kann.

Literatur.

- Grassé, P. P. (1937). Recherches sur la systématique et la biologie des termites de l'Afrique Occidentale Française. Ann. Soc. Ent. France 56, 1-100.
 Grassé, P. P. (1942). L'essaimage des termites — Essai d'analyse causale d'un complexe instinctif. Bull. Biol. France et Belg. 76, 347-382.
 Grassé, P. P., Ch. Noirot, G. Clément & H. Buchli (1950). Sur la signification de la caste des ouvriers chez les termites. C. r. Acad. Sci. 230, 892-895.
 Harms, J. W. (1927). Koloniegründung bei *Macrotermes gilvus* Hag. Zool. Anz. 74, 221-236.
 John, O. (1925). Termiten von Ceylon, der Malayischen Halbinsel, Sumatra, Java und den Aru-Inseln. Treubia, Buitenzorg 6, 360-419.
 Light, S. F. & F. M. Weesner (1947). Methods for culturing termites. Science 106, 131.
 Lüscher, M. (1949). Continuous observation of termites in laboratory cultures. Acta Tropica 6, 161-165.