Um einer vorzeitigen Verallgemeinerung der an *Paramaecium Bursaria* gemachten Erfahrungen vorzubeugen, will ich gleich berichten, dass mir bei *Hydra viridis* eine rein autotrophe Ernährung bisher nicht geglückt ist. Die freilich noch spärlichen Versuche wurden in der oben geschilderten Weise angestellt. Es gelang auch, die fremden Algen fernzuhalten und die Hydren über ein Vierteljahr zu erhalten. Schließlich aber schrumpften sie unter Verkürzung der Tentakeln zu grünen Kügelchen ein, verhielten sich also nicht viel anders als algenfreie Hydren unter entsprechenden Verhältnissen. Dass die geprüften Nährlösungen an sich nicht schädlich waren, ergibt sich daraus, dass die Hydren sich darin mehr als dreimal so lange hielten als in dem filtrierten Kulturwasser von Brandt. Das allmähliche Einschmelzen des Körpers und besonders der Fangarme hat auch Brandt[9]) beobachtet, daraus aber den Schluss gezogen, dass „die grünen Hydren nicht allein gar keine Nahrung mehr aufzunehmen brauchen, sondern dass sie sogar auch das Vermögen, andere Tiere festzuhalten und in die Leibeshöhle hineinzuziehen, gänzlich aufgeben." Später allerdings[10]) gibt er zu, dass die Verringerung der Körpermasse bei Hydren u. a., wenn sie ausschließlich auf die Ernährung seitens ihrer Algen angewiesen sind, darauf hinweist, dass diese Tiere nicht dauernd auf jede Fleischnahrung verzichten können. In diesem Sinne sprechen auch Versuche von v. Graff.

So dürfte also G. Entz recht behalten, wenn er sagt, dass manche Infusorien, z. B. *Paramaecium Bursaria*, mit der Ernährung durch die Algen ganz zufrieden sind, während *Hydra viridis* das nicht genügt. Sie ist auch trotz dem Nahrungsvorrate, welchen sie in ihrem Innern beherbergt und züchtet, doch recht gefräßig und steht den farblosen Arten darin durchaus nicht nach

---

Nils Holmgren's „Termitenstudien".

IV. Versuch einer systematischen Monographie der Termiten der orientalischen Region.

276 S. 4°, mit 8 photogr. Tafeln und 14 Abbildungen im Texte. Separ. aus: K. Sv. Vetensk. Handl. L, Nr. 2, Upsala und Stockholm 1913.

Von E. Wasmann S. J. (Valkenburg, Holland).

Der I. Teil der umfassenden „Termitenstudien" N. Holmgren's (1909), der sich mit der äußeren Morphologie und der Anatomie der Termiten beschäftigte, ist im Biol. Centralbl. 1910 Nr. 9 (S. 303—310) besprochen worden; ebenso der II. und III. Teil

9) K. Brandt, a. a. O., 1882, S. 144.

10) K. Brandt, Über Chlorophyll im Tierreich. Kosmos, 8. Jahrg., Bd. XIV, 1884, S. 183.

11) G. Entz, a. a. O., S. 463.

(1911), der sein neues Termitensystem begründete, im Biol. Centralbl. 1912 Nr. 9 (S. 586—590). Der vorliegende IV. Teil will eine mehr spezielle Systematik der Termiten der orientalischen Region geben. Die Einleitung dazu (S. 3—30) ist allgemeinerer Natur und sucht die heutige geographische Verbreitung der Termiten stammesgeschichtlich zu erklären. Bei dem unzweifelhaften Werte, den derartige spezielle Untersuchungen einzelner Familien für die Deszendenztheorie besitzen gegenüber den ehemaligen nur zu oft recht allgemein und spekulativ gehaltenen stammesgeschichtlichen Versuchen, dürfte es von Interesse sein, in unserer Besprechung hauptsächlich diese Einleitung zu berücksichtigen.

Vorbemerkung des Referenten. — Der vortrefflichste Kenner der fossilen Insekten, Anton Handlirsch-Wien, hat sich wiederholt entschieden dahin ausgesprochen, dass den Termiten kein mesozoisches, sondern erst ein känozoisches Alter in unserer Erdgeschichte zukomme. Tatsächlich stammen die ältesten der bis heute bekannten fossilen Termiten aus dem oberen Eocän. Kurt v. Rosen[1]), der sich speziell dem Studium der fossilen Isopteren gewidmet hat, gab 1912 eine Übersicht über die bisherigen Funde. Darunter sind merkwürdigerweise vier Arten der in ihrer Flügelbildung zweifellos altertümlichsten, heute noch in Australien lebenden Gattung *Mastotermes* Frogg.: *M. bournemouthensis* aus dem oberen Eocän von Hampshire, *M. anglicus* und *Batheri* aus dem mittleren Oligocän der Insel Wight, und endlich *M. croaticus* aus dem unteren Miocän von Radoboj in Kroatien. Die morphologisch primitivste Termitenfamilie erweist sich somit auch als die geologisch älteste, beginnt aber, soweit bislang bekannt, erst im Laufe des Eocän. Auffallend ist das Fehlen von *Mastotermes* unter den Termiten des baltischen Bernstein. Diese umfassen nach v. Rosen nur Pro- und Mesotermitiden, dagegen keine Metatermitiden, die doch heute $^3/_4$ aller lebenden Arten von Isopteren zählen. v. Rosen glaubt diese Erscheinung nicht aus dem phylogenetisch jüngeren Alter der Metatermitiden erklären zu sollen, sondern aus den klimatischen Verhältnissen der Bernsteinfauna, welche höchstens subtropisch, nicht aber tropisch gewesen seien; daher seien keine Metatermitiden, die heute nur in den Tropen leben, im Bernstein vorhanden, sondern bloß Pro- und Mesotermitiden, die auch heute noch großenteils in gemäßigteren Klimaten vorkommen. Ich zweifle jedoch, ob diese Begründung für das Fehlen der Metatermitiden im Bernstein ausreichend ist. Denn unter den Ameisen des bal-

---

1) Die fossilen Termiten. Eine kurze Zusammenfassung der bisherigen Funde (Trans. II. Internat. Congr. Entomol., Oxford 1912, p. 318—335). Diese Arbeit war Holmgren noch nicht bekannt.

tischen Bernsteins begegnen uns neben paläarktischen Gattungen (z. B. *Formica* und *Lasius*) auch solche, die heute auf die Tropen beschränkt sind (z. B. *Oecophylla*, *Sima* und *Pheidologethon*) und überdies kosmopolitische Gattungen (z. B. *Camponotus*, *Plagiolepis*, *Prenolepis*). Ferner sind im baltischen Bernstein bereits mehrere Arten der heute ausschließlich tropischen Paussidengattung *Arthropterus* vertreten, u. s. w. Die klimatischen Verhältnisse an der damaligen Ostseeküste geben somit keine Erklärung dafür, weshalb gerade unter den dortigen Termiten sämtliche, heute so artenreiche Metatermitiden fehlen. Es scheint mir, dass wir vielmehr annehmen müssen, die Metatermitiden seien als phylogenetisch jüngste Isopterenfamilie damals noch wenig oder nicht entwickelt gewesen, während die Pro- und Mesotermitiden bereits zahlreich vorhanden waren.

Während diese Erwägungen für die Ansicht von Handlirsch sprechen, der den Termiten nur ein känozoisches Alter zuschreibt, tritt der beste Kenner der rezenten Termiten, Nils Holmgren, entschieden dafür ein, dass die Termiten bereits im Mesozoikum sich entwickelt haben müssen, und zwar aus Gründen der vergleichenden Morphologie und der Tiergeographie. Zwischen den *Protoblattoidea*, die schon im Perm verschwinden, und den *Mastotermitidae* des Eocäns, deren Flügelgeäder von jenem der ersteren abzuleiten ist, müssen doch während der langen mesozoischen Zwischenperioden irgendwelche reelle Bindeglieder in rerum natura existiert haben, wenn sie auch bisher noch nicht gefunden oder noch nicht als solche erkannt sind. Ein zweites Hauptargument für das mesozoische Alter der Isopteren leitet Holmgren aus der heutigen geographischen Verbreitung der Termiten ab, und dieses Argument ist der eigentliche Gegenstand der obenerwähnten Einleitung zum IV. Teile seiner „Termitenstudien".

Die Mastotermitiden, die älteste Termitenfamilie, die nur eine einzige noch lebende Art in Australien besitzt, waren in der ersten Hälfte der Tertiärzeit in Nordeuropa durch mehrere Arten vertreten[2]). Obwohl die Gattung *Mastotermes* ihrem Flügelgeäder nach zweifellos den primitivsten Isopterentypus darstellt, ist sie doch in ihrer Kastendifferenzierung „schon sehr weit fortgeschritten", wie Holmgren mit Recht betont. Gleich vielen anderen im III. Teil seiner „Termitenstudien" erwähnten Tatsachen der Termitenbiologie steht diese Erscheinung in schroffem Gegensatz zum „biogenetischen Grundgesetz", ungeachtet der schönen Reflexionen, welche G. v. Natzmer[3]) kürzlich wieder über die glänzende Bestätigung jenes Gesetzes durch die Insektenstaaten angestellt hat.

2) Siehe oben. Holmgren erwähnt erst eine (*Mastotermes croaticus*). Die drei englischen Arten waren ihm noch unbekannt.

3) Das biogenetische Grundgesetz im Leben der Insektenstaaten (Biol. Centralbl. 1915 Nr. 1, S. 30—36).

Unter den Protermitiden hält H. die *Termopsinae* ebenfalls für eine „uralte Termitengruppe", die am Ende der Sekundärzeit weit verbreitet war, und von welcher die heutigen drei Gattungen nur noch vereinzelte Reste sind. Im Oligocän, wo sie unter den Bernsteintermiten durch die noch lebenden Gattungen *Archotermopsis* und *Hodotermopsis* und die ausgestorbene Gattung *Xestotermopsis* vertreten sind, kamen sie noch weiter nördlich vor als ihre heutigen Arten, die auf der Westküste von Nordamerika leben. Unsere rezenten *Porotermes*-Arten sind wahrscheinlich die letzten Überbleibsel eben jener alten Termopsinenfauna, die über die ganze holarktische Region sich erstreckte; die *Parotermes*, die in den Florissantschichten von Colorado gefunden wurden, können sogar „mit ziemlich großer Sicherheit als *Porotermes*-Formen angesehen werden"; und die rezenten *Porotermes*-Arten, welche „in den südlichen Kontinenten fast die Südgrenze der gegenwärtigen Termitenverbreitung markieren", indem sie in Chile, im Kapland und in Südostaustralien überleben, sind als die letzten Reste der nach Süden gewanderten nördlichen Termopsinenfauna zu betrachten. Die *Stolotermes*, von denen zwei rezente Arten auf Neuseeland und in Tasmanien vorkommen, möchte Holmgren ebenfalls als „einen solchen stark verdrängten Zweig einer nördlichen, spätsekundären Fauna" ansehen. Ähnliches gilt für die *Calotermitinae* der heutigen Fauna, welche „gleich wie die *Hodotermitinae* und *Termopsinae* Vertreter einer uralten, wahrscheinlich der Sekundärzeit angehörenden weitverbreiteten Termitenfauna sind." Dass die *Calotermitinae*, die sehr zahlreiche rezente Formen zählen, sich von Norden nach Süden verbreiteten, wird auch dadurch nahegelegt, dass die *Calotermes* sens. str. in der baltischen Bernsteinfauna vorkommen; bezüglich ihrer Tibialbewaffnung verhalten sie sich ursprünglicher als alle jetzt lebenden bekannten Arten derselben Gattung. Man kann es daher H. nicht verdenken, wenn er den Caloterminen eine „Jura- oder Kreideverbreitung" über Europa, Asien und Nordamerika" zuschreibt und auf diesem Verbreitungswege auch die in Südamerika endemischen Gattungen *Eucryptotermes*, *Rugitermes* u. s. w. sich differenzieren lässt. Überhaupt bieten die Tatsachen der fossilen und der heutigen geographischen Verbreitung der Protermitiden eine starke Stütze für die Ansicht Holmgren's, dass wenigstens die primitivsten Termitenfamilien der Gegenwart bereits am Ende des Mesozoikums ihre Entwicklung im wesentlichen vollendet hatten. Wer diese Ausführungen Holmgren's aufmerksam liest, wird auch den auffallenden Parallelismus, der zwischen der fossilen und heutigen Verbreitung der ältesten Termiten einerseits und der ältesten Säugetiere (der Monotremen und Marsupialier) andererseits besteht, nicht übersehen können.

Für die Familie der Mesotermitiden lässt sich nicht ein so

einheitliches Verbreitungszentrum feststellen, da sie jüngeren Ursprungs ist als diejenige der Protermitiden. Für die *Rhinotermitinae* nimmt H. an, dass sie ihr ursprüngliches Zentrum in Ostasien hatten und möglicherweise erst von dort aus nach Afrika, Australien und Südamerika sich ausbreiteten, wo sie heute ebenfalls vertreten sind. Die *Coptotermitinae* lässt er einen ähnlichen, aber etwas späteren Weg verfolgen. Da sie auch auf Madagaskar vorkommen, müssen sie dorthin bereits vor der Trennung dieser Insel vom afrikanischen Festlande, also vor dem oberen Eocän, gewandert sein. Ganz eigenartig und einstweilen nicht aufklärbar ist die Verbreitung der Gattung *Arrhinotermes*, da ihre Arten fast ausschließlich insular sind in den vier verschiedenen Regionen, wo sie heute leben, nämlich im asiatischen, australischen, amerikanischen und madegassischen Gebiete. Die *Leucotermitinae*, die schon im Oligocän des baltischen Bernsteins als einzige Vertreter der Mesotermitiden sich finden und heute als die schädlichsten Haustermiten über alle Weltteile verbreitet sind, bilden die Nordgrenze der rezenten Termitenverbreitung, die nur wenig südlicher verläuft als im Oligocän. Ihr ursprüngliches Zentrum war vielleicht im paläarktischen Gebiete, von dem sie sich vor dem Ende des Oligocän auch über Nordamerika ausgebreitet hatten: andererseits aber meint H., ein ostasiatisches Zentrum würde der gegenwärtigen Verteilung der Arten besser entsprechen als ein europäisches, bezw. ein arktisches; denn in Südeuropa und Nordamerika leben heute nur sehr wenige Arten von *Leucotermes* gegenüber zahlreichen indischen, australischen und südamerikanischen. Referent möchte noch beifügen, dass die beiden nördlichsten *Leucotermes*-Arten der rezenten Fauna, *L. lucifugus* in Europa und *L. flavipes* in Nordamerika, vielleicht überhaupt erst in historischer Zeit dorthin verschleppt wurden durch den menschlichen Handelsverkehr. Wir kennen Beispiele von ostindischen Ameisen (*Prenolepis longicornis*), die samt ihren Gästen aus den Gattungen *Coluocera* und *Myrmecophila* auf dem portugiesischen Schiffswege von Ostindien nach Brasilien, Trinidad, den Azoren u. s. w. gelangten[4]). Die systematische Verwandtschaft zwischen dem ostindischen *Leucotermes indicola* Wasm., dem nordamerikanischen *L. flavipes* Koll. und dem europäischen *L. lucifugus* Rossi ist eine so äußerst nahe, dass einer erst in ganz rezenter Zeit erfolgten Differenzierung derselben infolge neuer klimatischer Verhältnisse nichts im Wege steht. Die Annahme einer ostasiatischen Heimat für *Leucotermes* würde sich auf diese Weise mit der extrem nördlichen Verbreitung einiger Formen ohne prähistorische Wande-

4) Siehe Wasmann, Zur Lebensweise einiger in- und ausländischen Ameisengäste (Ztschr. f. wissensch. Insektenbiologie I, 1905, Heft 8—10); Ameisenplagen im Gefolge der Kultur (Stimmen aus Maria-Laach, LXXXVII, 1913—14, Heft 10).

rungen leicht vereinbaren lassen. Für *Leucotermes flavipes*, der in Nordamerika eine weite Verbreitung besitzt, dürfte es allerdings wahrscheinlicher sein, dass er entweder ein Relikt der dortigen Tertiärfauna ist oder ein Einwanderer, der im Pliocän über den Isthmus von Südamerika herkam, zumal auf demselben Wege auch *Eutermes*-Arten, die zweifellos neotropischen Ursprungs sind, in die Südstaaten der Union gelangten. Dagegen besitzt es für den sporadisch im Mittelmeergebiete lebenden *Leucotermes lucifugus*[5]) größere Wahrscheinlichkeit, dass er kein Relikt der voreiszeitlichen Tertiärfauna Europas ist, sondern erst nachträglich durch den portugiesischen Schiffsverkehr aus Ostindien eingeschleppt wurde. Hierfür spricht insbesondere seine große Häufigkeit auf Madeira (Hartung, Wollaston, Heer!), welche der Häufigkeit der aus Ostindien ebendort eingeführten *Prenolepis longicornis* Ltr. mit ihrem Gaste *Coluocera oculata* Bel. (= *maderae* Wollast.) völlig analog ist.

Seine Untersuchungen über die beiden genannten Termitenfamilien glaubt Holmgren (S. 15) mit dem Satze beschließen zu dürfen: „Die gegenwärtige geographische Verbreitung der Pro- und Mesotermitiden scheint deutlich auf eine nördliche, die ganze holarktische Region umfassende Fauna hinzudeuten, welche (vom oberen Jura) bis zum Eocän als Zentrum der Pro- und Mesotermitidenverbreitung gedient haben kann." Diese Schlussfolgerung ließ sich allerdings für die Protermitiden besser begründen als für die Mesotermitiden, wo sie keine ebenso große Wahrscheinlichkeit beanspruchen kann, da die Verbreitung der letzteren als der jüngeren Familie sich viel mannigfaltiger kompliziert.

In noch höherem Grade gilt dies für die spezialisierteste und jüngste unter den vier Termitenfamilien, für die Metatermitiden, die im Tertiär überhaupt noch keine Vertreter aufweist[6]). Dagegen sind unter den afrikanischen Kopaltermiten, die v. Rosen untersuchte (1912, S. 332 ff.) Metatermitiden, und zwar auch im Soldaten- und Arbeiterstande, vorhanden.

Die Ausführungen Holmgren's (S. 16—29) zeigen, auf welche Schwierigkeiten die phyletische Ableitung bei den Metatermitiden im einzelnen stößt wegen der geographischen Verbreitung der betreffenden Gattungen. Die *Termes*-Reihe ist eine der am meisten lokal begrenzten Gruppen. Die Gattung *Macrotermes* kommt in Westafrika und im indisch-ceylonischen Gebiet vor, fehlt dagegen merkwürdigerweise in Ostafrika. Die Gattung *Syntermes* ist ausschließlich südamerikanisch, wo sie entstanden sein muss. Das „Ur-

---

5) Siehe die Fundortsangaben bei Hagen, Monographie der Termiten (Linnaea Entomologica XII, 1858), S. 178—179.

6) Die älteren Bestimmungen fossiler Termiten sind durch v. Rosen sämtlich revidiert worden.

zentrum" der ungeheuer artenreichen Gattung *Eutermes*, deren Soldaten Nasuti mit rudimentären Oberkiefern sind, verlegt H. nach Südamerika und lässt Vertreter derselben von dort im oberen Oligocän oder im unteren Miocän nach Australien wandern und von da erst im Pliocän nach der orientalischen Region; in entgegengesetzter Richtung kamen *Eutermes*-Arten gleichfalls aus Südamerika im Miocän nach Afrika, von dort nach Madagaskar und schließlich nach Vorderindien. Hier verfügen wir erst über recht schwanke Hypothesen, wie diese Beispiele zeigen.

Am Schluss seiner Einleitung zum IV. Band der „Termitenstudien" (S. 30—31) gibt Holmgren eine Zusammenfassung über die orientalische Termitenfauna und ihre teils nördlichen, teils südlichen, teils östlichen, teils westlichen, teils endemischen Komponenten. Dann beginnt die systematische Monographie der Termiten der orientalischen Region, mit zahlreichen Neubeschreibungen. In der Gattung *Odontotermes* scheint dem Referenten die Spaltung der Arten vielleicht etwas zu weit getrieben.

Der IV. Band dieser „Termitenstudien" Holmgren's wird für jeden Zoologen, der sich für Klärung des schwierigen Deszendenzproblems interessiert, manches Lehrreiche bieten. Überdies ist unsere Kenntnis der geographischen Verbreitung der Termiten und die spezielle Termitensystematik der orientalischen Region durch diese Arbeit wesentlich gefördert worden.

Über künstliche Fütterung und Verdauungsversuche mit Blutegeln.

Von Privatdozent Dr. med. et phil. **Leopold Löhner.**

(Aus dem physiologischen Institut der Universität Graz.)

Die folgenden Zeilen berichten von Fütterungsversuchen mit Blutegeln, durch die günstige Bedingungen für verdauungs- und geschmacksphysiologische Untersuchungen geschaffen werden sollten. Wegen der außerordentlich langsamen Verdauungsvorgänge und der aufgenommenen großen Nahrungsmengen schienen die Egel für diesen Zweck sehr geeignete Objekte zu sein. Es kam nur darauf an, eine Methode für künstliche Fütterung auszuarbeiten, um auch die spontane Aufnahme einer Reihe von Substanzen, die sonst als Nahrung nicht in Betracht kommen, zu erreichen.

Kieferegel, wie unsere *Hirudo medicinalis* L., sind bekanntlich nicht imstande, Blut direkt aufzunehmen, wenn man sie in einem Gefäße mit dieser ihrer natürlichen Nahrung zusammenbringt. Sie müssen Gelegenheit haben, nach vorausgegangenem Festsaugen ihren Saug- und Pumpmechanismus in Gang zu setzen. Dieses

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1915

Band/Volume: 35

Autor(en)/Author(s): Wasmann Erich P.S.J.

Artikel/Article: Nils Holmgren's "Termitenstudien". 379-385