Zur näheren Kenntnis des echten Gastverhältnisses (Symphilie) bei den Ameisen- und Termitengästen[1]).

(134. Beitrag zur Kenntnis der Myrmekophilen und Termitophilen.)

Von E. Wasmann S. J.

I. Vorbemerkung.

Die Symphilie (*σὺν-φιλία*), unter welchem Namen ich die Myrmecoxenie und Termitoxenie Emery's zusammenfasste, bezeichnet das echte Gastverhältnis, das zwischen einer bestimmten biologischen Klasse von gesetzmäßigen Gesellschaftern der Ameisen bezw. der Termiten und ihren Wirten obwaltet. Während die übrigen drei biologischen Klassen, die Synoekie, die Synechthrie und der Parasitismus, auch in den Wechselbeziehungen anderer Tiere mannigfaltige Analogien finden, ist die Symphilie eine Symbiose, die, wenigstens in ihrer vollkommenen Form, bisher nur bei Gesellschaftern der Ameisen und Termiten, nicht aber bei Symbionten anderer geselliger Insekten oder überhaupt anderer Tiere beobachtet ist. Der Symphilieinstinkt der Ameisen und Termiten zeigt jedoch eine psychologische Verwandtschaft mit den Adoptionsinstinkten höherer Tiere, z. B. mit der Pflege der Kuckucksbrut durch andere Vögel[2]). Bezüglich des Verhältnisses der Symphilie zum Parasitismus verweise ich auf die an anderer Stelle bereits gegebene Darlegung[3]). Auf die biologische Einteilung der Myrmekophilie und Termitophilie und auf die Abgrenzung dieser Begriffe kann ich hier ebenfalls nicht näher eingehen[4]).

Die Zahl der symphilen Arthropoden beträgt bereits mehrere hundert Arten, von denen die meisten, wenigstens 85—90 %, zur Ordnung der Coleopteren gehören[5]).

Biologisch charakterisiert sich die Symphilie dadurch, dass diese „echten Gäste" eine wirklich gastliche Pflege von seiten

---

1) Nach einem Vortrage, gehalten am 29. September 1900 auf dem V. intern. Kongress Kathol. Gelehrt. zu München. Eine kurze Inhaltsangabe desselben ist auf S. 421—422 der Akten des Kongresses (München 1901) gegeben. Der Vortrag sollte schon im Jahrg. 1901 des Biolog. Centralblattes erscheinen. Da ich jedoch die anatomisch-histologischen Resultate meiner Untersuchungen an einem reicheren Material von Schnittserien nachprüfen wollte, fand ich erst jetzt Zeit zu dieser Arbeit. Auch in vorliegender Form betrachte ich dieselbe erst als eine vorläufige Mitteilung über die Anatomie und Histologie des echten Gastverhältnisses.

2) Wasmann, Vergleichende Studien über das Seelenleben der Ameisen und der höheren Tiere. 2. Aufl., 1900, S. 123 ff.

3) Biol. Centralbl., 1901, n° 23, S. 740 ff.

4) Vergl. meine „Uebersicht über die Erscheinungen der Myrmekophilie und Termitophilie bei den Arthropoden" (Allgem. Zeitschr. f. Entomol., 1902, Nr. 21, S. 441 ff.).

5) Wasmann, Kritisches Verzeichnis der myrmekophilen und termitophilen Arthropoden, 1894.

ihrer Wirte erhalten; sie werden von ihnen beleckt, gefüttert, umhergetragen, bei Gefahren oft in Sicherheit gebracht; in manchen Fällen werden überdies die Larven der Gäste von ihren Wirten gleich der eigenen Brut erzogen und genießen sogar eine sorgfältigere Pflege als letztere. Bei einigen der echten Gäste finden sich alle diese Elemente der Symphilie, Beleckung, Fütterung, Transport, Larvenerziehung, vereinigt vor (*Lomechusa*-Gruppe); bei anderen nur Beleckung, Fütterung, Transport (Clavigeriden), bei anderen nur Beleckung und Transport (viele Paussiden, *Hetaeriini*), bei anderen ist sogar die Fütterung häufiger als die Beleckung, und der Transport ist durch die Körpergestalt des Gastes fast ausgeschlossen (*Amphotis marginata*). Im allgemeinen kann man jedoch sagen, dass wenigstens Beleckung und Transport fast immer zusammen vorkommen. Wesentlich dürfte für die Symphilie sein, dass die betreffenden Gäste ihren Wirten ein die Geschmacksnerven derselben angenehm reizendes, flüchtiges Exsudat zu bieten vermögen, auf Grund dessen sie einen niederen oder höheren Grad der gastlichen Pflege von seiten ihrer Wirte genießen.

Als Kriterium der Symphilie, als äußere morphologische Kennzeichen der echten Gäste unter den myrmekophilen und termitophilen Arthropoden, habe ich bereits früher in einem auf dem III. internationalen Zoologenkongresse zu Leiden (September 1895) gehaltenen Vortrage[1]) auf gewisse Anpassungscharaktere aufmerksam gemacht, welche mit dem echten Gastverhältnisse zusammenhängen. Es sind dies:

a) Bestimmte Exsudatorgane: teils Exsudattrichome, teils Gruben oder Poren des Hautskeletts, meist in Verbindung mit Exsudattrichomen.

Die Exsudattrichome nehmen in ihrer typischen Entwickelung die Form gelber Haarbüschel oder rotgelber Haarpinsel an, die meist eigentümlich gekrümmt oder gekräuselt sind. Ihre Stellung ist bei den verschiedenen Gattungen und Arten der Symphilen außerordentlich mannigfaltig. Sie können an jeder beliebigen, der Beleckung durch die Wirte zugänglichen Körperstelle des Gastes stehen, zum Beispiel:

An den Seiten der Basis des von den Flügeldecken unbedeckten Hinterleibes (*Lomechusa*-Gruppe unter den Staphyliniden, viele Clavigeriden); an der Hinterleibsspitze (*Lomechusa*-Gruppe), bezw. am Pygidium (viele *Paussus*); an der Flügeldeckenspitze (viele

---

1) Die Myrmekophilen und Termitophilen, Leiden 1896 (Compt. Rend. III. Congr. intern. Zool., p. 410—440. Vergl. auch: Zur Morphologie und Biologie der *Lomechusa*-Gruppe (Zool. Anz. 1897, n° 546, p. 463—471); Die Gäste der Ameisen und Termiten (Illustr. Zeitschr. f. Entomol., 1898, Heft 10—16).

Clavigeriden, *Chaetopisthes* unter den termitophilen Scarabaeiden; an den Flügeldeckenseiten (viele *Paussus*); an den Hinterecken oder am Hinterrande des Prothorax (*Pleuropterus* und manche *Paussus* unter den Paussiden, *Lomechon* unter den Silphiden, *Corythoderus* und *Chaetopisthes* unter den termitophilen Scarabaeiden, *Tylois* unter den Histeriden, viele *Thorictus* unter den Thorictiden); auf den Vorderecken des Prothorax (*Napochus termitophilus*); auf den hochaufgebogenen Seiten des Prothorax (*Teratosoma* unter den Histeriden, *Gnostus* unter den Gnostiden); in einer mittleren Querfurche des Prothorax (viele *Paussus*), auf der Halsgegend zwischen Kopf und Prothorax (die myrmekophilen *Napochus* unter den Scydmaeniden, *Tetramopria* unter den Proctotrupiden [*Hymenoptera*]), auf einem durchbohrten Scheitelhorn des Kopfes (manche *Paussus*), am Vorderkopfe (*Pogonoxenus* unter den Tenebrioniden), auf der Fühlerkeule (viele *Paussus*), ja sogar an den Hüften und den Schenkelspitzen (*Lomechusa*). Diese Universalität der topographischen Verteilung der Exsudattrichome giebt uns, wie wir weiter unten sehen werden, auch einen wichtigen Fingerzeig für ihre physiologische Bedeutung.

Beispiele für Exsudatgruben oder Exsudatporen: Die Abdominalgrube der Clavigeriden, die Prothoraxgruben und Fühlergruben vieler Paussiden, die Stirnpore vieler *Paussus*, oft in Form eines offenen, mit gelbem Haarpinsel gekrönten Stirnhornes, die Gruben des Prothorax oder der Flügeldeckenbasis bei *Corythoderus* und *Chaetopisthes*, etc.

Bemerkenswert ist ferner, dass fast alle Coleopteren, welche im Besitze der oben erwähnten Exsudattrichome oder Exsudatgruben sind, eine eigentümlich fettglänzende, rotgelbe bis dunkelrotbraune Körperfärbung zeigen, welche ich daher als „Symphilenfärbung“ bezeichnete.

b) Eine bestimmte Umbildung der Mundteile, speziell der Unterlippe, welche mit der Fütterung der Gäste durch ihre Wirte zusammenhängt. Bei den symphilen Aleocharinen (*Lomechusa*-Gruppe, *Ecitogaster* und *Sympolemon* unter den Dorylinengästen, ferner fast alle physogastren termitophilen Aleocharinengattungen) besteht diese Umbildung in der Verbreiterung und Verkürzung der Zunge, in der Verschmelzung der Nebenzungen mit der Zunge und in der Reduktion der Lippentaster. Bei den Clavigeriden zeigt sich eine hochgradige Verkümmerung der Taster im Vergleich zu den stark entwickelten Tastern der stammverwandten Pselaphiden (Tasterkäfer). Mit der oben erwähnten Umbildung der Zunge bei den symphilen Aleocharinen schwindet überdies die bei den selbständig sich ernährenden Verwandten vorhandene feine Innervation der Zunge, welche sich in einen breiten, kurzen Hautlöffel verwandelt. Alle diese Veränderungen

erklären sich daraus, dass die unteren Mundteile nicht mehr[1]) zur selbständigen Nahrungsprüfung und selbständigen Nahrungsaufnahme verwandt werden, an deren Stelle die Fütterung der Gäste aus dem Munde ihrer Wirte getreten ist.

Um die Wirte zur Fütterung aufzufordern, verwenden die symphilen Ameisengäste ihre Fühler, indem sie durch Fühlerschläge die Kopfseiten der Ameisen streicheln; in seltenen Fällen (*Atemeles*) werden hierzu überdies auch noch die erhobenen Vorderfüße verwandt. Bei vielen symphilen Coleopteren sind die Fühler zu Organen des Verkehrs mit ihren Wirten eigenartig modifiziert. Bei den physogastren termitophilen Aleocharinen vermitteln statt der Fühler die mächtig entwickelten Kiefertaster die Aufforderung zur Fütterung[2]).

c) Speziell bei Termitengästen steht mit der Symphilie häufig eine hochgradige Physogastrie in Verbindung, welche auf einer Hypertrophie des Fettkörpers oder überdies der Sexualdrüsen beruht. Sie ist eine Folge der termitophilen Ernährungsweise. Bei den symphilen physogastren Aleocharinen hängt sie mit der Fütterung der Gäste aus dem Munde ihrer Wirte zusammen und dürfte auf ähnliche Weise wie die Physogastrie der Termitenweibchen durch Fütterung mit bestimmten Speicheldrüsensekreten der Ammen (Grassi) zu erklären sein. Bei den termitophilen Laufkäferlarven der Gattung *Orthogonius* ist die Physogastrie neben ihrer Fütterung durch die Wirte wohl auch daraus zu erklären, dass sie die Brut ihrer Wirte und diese selber (wie ich an Schnittserien von *Orthogonius*-Larven ersehe) massenhaft verzehren. Bei der merkwürdigen Dipterengattung *Termitoxenia*[3]) beruht die Physogastrie ursächlich darauf, dass diese Tiere mit ihrem Rüssel die Termiteneier und die junge Termitenbrut aussaugen, die noch mit Speicheldrüsensekreten der Ammen gefüttert wird.

Schon oben wurde bemerkt, dass das Wesen der Symphilie von seite der Gäste auf dem Besitze gewisser Exsudatorgane beruht, welche ein die Geschmacksnerven der Ameisen angenehm reizendes Sekret absondern. Zur Unterscheidung des Exsudates der symphilen Coleopteren von den Ausscheidungen der Aphiden und Cocciden, welche von den Ameisen besucht und teilweise auch in ihren Nestern als Haustiere gehalten werden, dürfte folgendes

---

1) oder nur noch nebensächlich, indem viele Gäste nebenbei auch noch als Raubtiere von der Brut ihrer Wirte leben.

2) Vergl. die Myrmekophilen und Termitophilen, p. 422, Fig. 1.

3) *Termitoxenia*, ein neues, flügelloses, physogastres Dipterengenus aus Termitennestern. I. Teil (Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, LXVII, 4, 1900, p. 599—617). II. Teil (Ibidem, LXX, 2, 1901, p. 289—298); Zur näheren Kenntnis der termitophilen Dipterengattung *Termitoxenia* (Verh. d. V. internat. Zoologenkongr., 1902, p. 852—872).

zu berücksichtigen sein. Die Sekrete der Aphiden sind nichts anderes als ihre zuckerhaltigen Exkremente, welche in Form eines Tropfens aus der Analöffnung abgegeben und dann von den Ameisen aufgeleckt werden; dieselben dienen den Ameisen als eine wichtige Nahrungsquelle für sich und ihre Kolonie. Dagegen sieht man, wenn man die Beleckung einer *Lomechusa* durch *Formica sanguinea* unter einer starken Lupe beobachtet, niemals einen Flüssigkeitstropfen an den gelben Haarbüscheln, und an letzteren lässt sich keine Spur eines zuckerhaltigen Stoffes nachweisen. Deshalb habe ich schon früher die Vermutung ausgesprochen, dass das Sekret von *Lomechusa* und anderen Symphilen ein flüchtiges Exsudat von ätherischer Natur, vielleicht ein Fettäther sei, dessen Beleckung den Ameisen gewissermaßen einen narkotischen Reiz biete. Auch der Umstand, dass die echten Gäste oft nur in geringer Zahl in einer Ameisenkolonie sich finden, deutet an, dass sie ihren Wirten keine Nahrungsquelle, sondern nur eine angenehme Reizquelle bieten[1]). Es dürfte nun von Interesse sein, die Natur des Sekretes der Symphilen vom anatomischen Standpunkt aus näher zu erforschen.

II. Anatomisch-histologische Resultate.

Wir müssen also die Frage zu beantworten suchen: welches sind die Exsudatgewebe, die unter den gelben Haarbüscheln und den anderen analogen Sekretionsorganen der Symphilen sich finden?

Um hierüber Klarheit zu erhalten, habe ich Schnittserien durch eine Reihe der hauptsächlichsten echten Ameisen- und Termitengäste gemacht[2]). Das bisherige Resultat dieser Untersuchung, die von einem endgültigen Abschluss noch weit entfernt ist, soll hier bloß kurz mitgeteilt werden.

1. Unterhalb der Hypodermis jener Körperstellen, welche spezielle äußere Exsudatorgane (gelbe Haarbüschel, Exsudatgruben etc.) tragen, finden sich stets auffallend mächtige Schichten von Fettgewebe. Das subhypodermale Fettgewebe ist überhaupt bei sämtlichen Symphilen, die ich bisher an Schnittserien untersuchte, ungewöhnlich stark entwickelt, am stärksten jedoch unterhalb der

1) Daher habe ich das Verhältnis der Aphiden, Cocciden, Membraciden, Lycaenidenraupen etc. zu ihren Wirten neuerdings als Trophobiose bezeichnet im Gegensatz zur Symphilie (vergl. Allgem. Zeitschr. f. Entom., 1902, Nr. 21).

2) Zum Einbetten wurde eine harte Paraffinsorte gewählt, nachdem die Objekte 1—3 Tage in flüssigem Paraffin bei 50—60 C. gewesen waren. Die Schnitte wurden angefertigt mit dem Mikrotom System Hatschek das sich für chitinöse Objekte sehr gut bewährte. Färbung meist auf dem Objektträger mit Haematoxylin (Delafield)-Eosin, oder mit Haematoxylin-Congorot oder Haemalaun(Mayer)-Orange-Eosin. Auch Vorfärbung mit Osmiumsäure wurde angewandt.

Exsudatorgane, an denen die Gäste von ihren Wirten hauptsächlich beleckt werden.

2. Außerdem lassen sich in gewissen Fällen (bei Gästen mit geschlossenem Chitinpanzer) überdies zwischen dem Fettgewebe und der Hypodermis Systeme einzelliger Hautdrüsen nachweisen, welche in Verbindung mit den äußeren Exsudatorganen stehen; manchmal kann dieses Drüsengewebe sogar über das Fettgewebe bedeutend überwiegen (*Paussus*).

3. Bei jenen physogastren Termitophilen, welche keine spezialisierten äußeren Exsudatorgane auf der membranösen Kutikula des Hinterleibes besitzen, sind die der Hypodermis zunächst liegenden Fettzellschichten meist von sehr ausgedehnten Blutmassen umgeben, in welche das Fettgewebe gleichsam übergeht.

Hieraus ergiebt sich folgender Schluss:

Das Exsudat der Symphilen, welches den physiologischen Grund für ihre Beleckung durch die Wirte und daher auch für ihre gastliche Behandlung bildet, ist teils ein direktes (I), teils ein indirektes (II u. III) Fettprodukt.

Ein direktes Fettprodukt ist es in jenen Fällen, wo das Fettgewebe allein dominiert in der Region der äußeren Exsudatorgane (resp. unter der membranösen Kutikula, wo spezielle Exsudatorgane fehlen). Ein indirektes Fettprodukt ist es in jenen Fällen, wo zwischen das Fettgewebe und die Exsudatorgane ein massig entwickeltes Blutgewebe oder ein Drüsengewebe sich einschiebt.

Dass zwischen dem Fettgewebe der Insekten und dem Blutgewebe im engeren Sinne eine sehr nahe Beziehung besteht, indem das Fettgewebe das hauptsächlichste Blutbildungsgewebe darstellt, ist schon bekannt (Wielowiejski, Schäffer, Koschewnikow u. s. w.) und wird namentlich durch meine Untersuchungen an den physogastren Termitophilen neu bestätigt. Bei letzteren scheint das Exsudat einfach ein flüchtiges Element der Blutflüssigkeit zu sein, das durch die membranöse Kutikula verdunstet.

Einen ähnlichen Zusammenhang müssen wir aber auch zwischen dem Fettgewebe und einer bestimmten Form von Drüsengewebe annehmen, welche bei manchen Myrmekophilen und Termitophilen (vergl. die 5. Klasse der Einteilung auf S. 71) als hauptsächliches Exsudatgewebe fungiert und funktionell gleichsam ein modifiziertes, von Drüsenbläschen und deren Kanälen durchzogenes Fettgewebe (adipoides Drüsengewebe) darstellt. Ob auch ein genetischer Zusammenhang desselben mit dem Fettgewebe besteht, wage ich nicht zu entscheiden. Da das Fettgewebe der Insekten teilweise ektodermalen Ursprungs sein kann, und da dasselbe seiner

Natur nach ein sekretorisches Gewebe ist, halte ich einen gemeinsamen Ursprung desselben mit jenem Hautdrüsengewebe wenigstens nicht für ausgeschlossen. Manchmal habe ich auch Uebergänge zwischen beiden bemerkt. Näheres bei *Claviger*, *Paussus* und *Chaetopisthes* im speziellen Teile.

Unter den äußeren Exsudatorganen der Symphilen können wir folgende Modifikationen unterscheiden:

a) Umfangreiche Exsudatgruben ohne makroskopisch sichtbare Oeffnungen, aber mit Porenkanälen der chitinisierten Kutikula versehen und von Exsudattrichomen umgeben (Abdominalgrube von *Claviger*, Thoraxgrube und Fühlerbecher von *Paussus*).

b) Makroskopisch sichtbare Exsudatporen, oft ebenfalls mit Trichomen in Verbindung (Stirnpore, durchbohrtes Stirnhorn von Paussiden).

c) Mikroskopische Porenkanäle der verhornten Kutikula, welche unter den Exsudattrichomen oder in deren Nachbarschaft münden und manchmal zu einem Cribellum sich vereinigen (bei echten Ameisengästen unter den Coleopteren weit verbreitet; auch bei *Chaetopisthes* unter den Termitengästen).

d) Ausgedehnte membranöse Kutikulabezirke, durch welche die Verdunstung des Exsudates ohne eigentliche Ausführungsgänge erfolgt (bei den physogastren Termitophilen, bei den Larven der *Lomechusini*).

e) Membranöse, einen Ausführungsgang umschließende Hautzipfel, zwischen den chitinisierten, die Exsudatborsten tragenden Kutikulazipfeln gelegen (bei den *Lomechusini* zwischen den gelben Haarbüscheln der Hinterleibsseiten). Einen Uebergang zwischen d und e bilden manche physogastre termitophile Aleocharinen, z. B. *Xenogaster*, bei denen die Hinterleibskutikula breite membranöse Bänder, die als „Exsudatknospen“ vorspringen, zwischen den Chitinplatten besitzt.

f) Exsudattrichome, welche meist die Form von dichten, gelben Haarbüscheln oder Haarpinseln oder Borstenreihen annehmen (vergl. die oben S. 64 gegebene Uebersicht über dieselben).

Bezüglich der Funktion der Exsudattrichome ist folgendes zu bemerken:

a) Gemeinschaftlich ist allen Exsudattrichomen die Funktion von Verdunstungsorganen, indem sie durch die Vergrößerung der Verdunstungsoberfläche die raschere Verdunstung des Exsudates ermöglichen.

b) Die langen Borsten der gelben Haarbüschel oder Haarpinsel von *Lomechusa, Atemeles, Claviger, Paussus, Chaetopisthes* etc., sowie die mehr isolierten gelben Borsten von *Hetaerius, Termitoxenia, Xenogaster* und *Orthogonius*-Larven erweisen sich nach meinen bis-

herigen Untersuchungen als Sinneshaare, die als Reizborsten fungieren, indem sie bei Beleckung der Trichome durch die Wirte gezerrt werden und dadurch einen Reiz auf die inneren Exsudatorgane ausüben und die Absonderung des Exsudates vermehren und beschleunigen. — Sekundär dienen die stark entwickelten gelben Haarbüschel auch als Transportorgane, an denen die Wirte ihre Gäste aufheben oder fortziehen, sowie als Schutzorgane, indem sie die Verletzung der betreffenden Körperteile durch die Kiefer der Wirte verhüten. — Dagegen konnte ich mich bisher noch in keinem einzigen Falle davon überzeugen, dass die Borsten der äußeren Exsudatorgane eigentliche Drüsenhaare seien, d. h. hohle, an der Spitze durchbohrte Trichome, deren Lumen die Fortsetzung des Ausfuhrganges einer Drüsenzelle darstellt.

c) Als spezielle Verdunstungshaare scheinen noch mikroskopisch kleine Wimperhaare zu fungieren, die an membranösen Exsudatorganen (auf der Kutikula der *Orthogonius*-Larven, auf den membranösen Hautzipfeln zwischen den gelben Haarbüscheln von *Lomechusa* und *Atemeles*) sehr zahlreich sich finden. Verwandt mit diesen Trichomen, aber nicht als spezielle Verdunstungshaare anzusehen, sind die gleichfalls mikroskopisch kleinen, aber stärker chitinisierten und oft hakenförmig gekrümmten Schutzhärchen, die z. B. auf dem Hinterleibe von *Termitoxenia* in grosser Zahl sich finden. Die erwähnten wimperartigen Verdunstungstrichome sind vielleicht nur eine Modifikation der letzteren Haarform.

Wir können die Symphilen (echten Gäste) der Ameisen und Termiten je nach der Beschaffenheit ihrer Kutikula, sowie nach der Entwickelung ihrer äusseren Exsudatorgane, welche teils von der Beschaffenheit der Kutikula, teils von dem Grade des Gastverhältnisses abhängig ist, sowie endlich nach der Beschaffenheit der inneren Exsudatgewebe, welche abermals zum Teil von der Beschaffenheit der Kutikula, zum Teil von dem verschiedenen Charakter der Symphilie bei Ameisen- und Termitengästen, zum Teil endlich von dem Grade des Gastverhältnisses abhängig ist, in folgende Klassen provisorisch einteilen:

1. Die Kutikula des ganzen Körpers (mit Ausnahme des Kopfes) ist membranös, weißlich. Aeußere Exsudatorgane fehlen. Das Exsudatgewebe ist ausschließlich das eigentliche Fettgewebe: Myrmekophile Larven der *Lomechusini* (*Lomechusa*, *Atemeles*, *Xenodusa*).

2. Die Kutikula des Körpers ist membranös, weißlich, vorwiegend jene des Hinterleibes, oder ausschließlich jene des Hinterleibes ist membranös oder auch letztere ist nur teilweise membranös. Hochgradige Physogastrie vorhanden. Aeußere Exsudatorgane

niemals in Form dichter, gelber Haarbüschel vertreten, höchstens Reihen gelber Borsten, dafür aber oft ganz außergewöhnliche andere Formen annehmend (gegliederte Hinterleibsanhänge von *Spirachtha*, Hinteraströhre des Mesothorax von *Termitoxenia*). Als Exsudatgewebe fungiert das Blutgewebe im engeren Sinne. Hierher gehören die physogastren Termitophilen: Larven von *Orthogonius* und *Glyptus* unter den Carabiden[1]), ferner *Xenogaster* und die übrigen physogastren Aleocharinen unter den termitophilen Staphyliniden, *Termitoxenia* und *Termitomastus* unter den termitophilen Dipteren.

3. Die Kutikula des Körpers ist chitinös, die Hinterleibsringe sind jedoch ganz frei beweglich, aufrollbar, durch membranöse Bänder miteinander verbunden[2]). Färbung heller oder dunkler rotbraun, fettglänzend. Aeußere Exsudatorgane in Form großer, gelber Haarbüschel an den Hinterleibsseiten mächtig entwickelt, sekundär auch in geringerem Grade an anderen Körperteilen. Zwischen den gelben Haarbüscheln des Hinterleibes membränöse Zipfel als hauptsächliche Ausfuhrgänge des Exsudates, sekundär auch Porenkanäle der Kutikula; Exsudatgewebe hauptsächlich das mächtig entwickelte eigentliche Fettgewebe, sekundär auch Bündel einzelliger Drüsen, die jedoch vom Fettgewebe scharf verschieden sind. Hierhör gehören die *Lomechusini* als die höchsten Vertreter der Symphilie unter den arktischen myrmekophilen Staphyliniden.

4. Die Kutikula des Körpers bildet einen geschlossenen Chitinpanzer. Gastverhältnis minder hoch entwickelt, daher die äußeren Exsudatorgane nur schwach ausgebildet. Färbung heller oder dunkler rotbraun, fettglänzend. Als Exsudatgewebe fungiert noch das eigentliche Fettgewebe, sekundär vielleicht auch Drüsenbündel, die jedoch vom Fettgewebe scharf verschieden sind. Als Ausfuhrgänge dienen Porenkanäle des Hautpanzers. Hierher gehört nach meinen Untersuchungen *Hetaerius ferrugineus* (*Histeridae*), ferner wahrscheinlich noch manche andere echte Ameisen- und Termitengäste mit geschlossenem Chitinpanzer, die auf einer niedrigen Stufe der Symphilie stehen.

5. Die Kutikula des Körpers bildet einen geschlossenen Chitinpanzer, aber das Gastverhältnis ist hochgradiger entwickelt. Färbung heller oder dunkler rotbraun, fettglänzend. Aeußere Exsudat-

---

1) Ueber die Imagoform dieser Carabiden vergl. im speziellen Teile unter *Orthogonius Schaumi*.

2) Einen Uebergang zwischen der Kutikulabildung von Klasse 3 u. 2 finden wir bei den physogastren termitophilen Aleocharinen, indem hier die membranösen Segmentbänder des Hinterleibes immer mehr sich ausdehnen und der Hinterleib sogar schließlich in aufgerollter Stellung der Segmente festgewachsen ist (*Corotoca* und *Spirachtha*).

organe stark ausgebildet in Form von gelben Haarbüscheln, außerdem von Exsudatgruben oder Exsudatporen. Ausfuhrgänge des Exsudates meist durch Kanäle des Hautpanzers. Als hauptsächliches Exsudatgewebe fungiert ein eigentümliches, dem Fettgewebe oft sehr ähnliches, aber mit Sammelkanälchen durchsetztes Drüsengewebe (adiopoides Drüsengewebe). Hierher gehören nach meinen Untersuchungen *Claviger testaceus* und *Paussus cucullatus* unter den Myrmekophilen (wahrscheinlich auch die übrigen Clavigeriden und jene Paussiden, die auf einer hohen Stufe der Symphilie stehen). Unter den Termitophilen gehört hierher *Chaetopisthes Heimi* (wahrscheinlich auch die übrigen *Chaetopisthes* und *Corythoderus* unter den termitophilen *Aphodiini*). Vermutlich werden auch manche exotische myrmekophile und termitophile Histeriden, welche hochentwickelte äußere Exsudatorgane besitzen (z. B. *Teratosoma* und *Chlamydopsis*) hierher zu stellen sein.

Diese 5. Klasse scheint mir eine Weiterentwickelung der 4. Klasse darzustellen, indem durch die gesteigerten Anforderungen der höher entwickelten Symphilie das Fettgewebe teilweise durch Drüsengewebe ersetzt ist, dessen Sammelkanälchen die Ausscheidung des Exsudates durch die Oeffnungen des Chitinpanzers besorgen.

(Fortsetzung folgt.)

Notiz über die Entwickelung der Appendicularien.

Von Dr. Richard Goldschmidt.
(Aus dem Zoologischen Institut Heidelberg.)

Es liegen in der Litteratur bisher nur zwei Angaben über die Entwickelung der Appendicularien vor. Kowalevsky schreibt in seiner berühmten Abhandlung über *Amphioxus*[1]) in einer Anmerkung: „Eine ähnliche Drüse (es handelt sich um eine Drüsenzellgruppe am Vorderende der *Amphioxus*-Larve) habe ich bei den Embryonen der Appendicularien gefunden. Ich hatte Gelegenheit, die Entwickelung der *Appendicularia acrocerea* vom Ei ab zu verfolgen. Die Entwickelung stimmt mit der der einfachen Ascidien überein.“ Die andere Mitteilung stammt von Fol[2]): „Le développement, que j'ai pu suivre jusqu'à la formation de la larve ne me parut différer en rien de celui des Ascidies; et comme d'autre part la petitesse de ces oeufs et la difficulté, qu'on a de les obtenir les rendent peu favorable à l'étude, je n'ai pas jugé à propos d'approfondir davantage ce sujet.“ An anderer Stelle teilt er dann noch mit, dass die Spiracula aus Entodermeinstülpungen, die den Darm erreichen, entstehen. Die Spärlichkeit dieser Angaben ohne Ab-

1) Kowalevsky, A. Entwickelungsgeschichte des *Amphioxus lanceolatus*. Mem. Acad Imper. St. Petersburg, T. 11, 1867,

2) Fol, H. Études sur les Appendiculaires du détroit de Messine. Mém. Soc. de Phys. et Hist. nat. Génève, T. 21, 1872.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1903

Band/Volume: 23

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

Artikel/Article: Zur näheren Kenntnis des echten Gastverhältnisses (Symphilie) bei den Ameisen- und Termitengästen. 63-72