

gleich der hinteren Raphe der Acranier und der Cranioten zu sein. Ich glaube, dass ich Gegenbaur recht verstanden habe, wenn ich ihn für diese Auffassung zitiere. Er sagt vom Rückenmark der Cranioten: „Die bei der ersten Sonderung fast flache Anlage (Medullarplatte) gestaltet sich massiver unter Vermehrung ihrer Formelemente, und lässt so einen an seiner Oberfläche noch mit dem Ektoderm verbundenen soliden Zellstrang entstehen, welcher immer tiefer sich einsenkt. Von der Oberfläche her ist eine ins Innere des Stranges dringende Trennung der Elemente nach beiden Hälften bemerkbar, ohne dass eine deutliche Spalte besteht. Erst später kommt eine kanalartige Bildung zum Vorschein, der Zentralkanal des Rückenmarks, nahe der ventralen Seite des letzteren (*Petro-myxon* Calberla). Ähnlich verhalten sich auch die Teleostei. In beiden Abteilungen verhält sich somit die Genese des Rückenmarkes verschieden von jener des Gehirns. Ich halte diesen Zustand, von welchem sich noch Anklänge bei den Amphibien finden, für einen primitiveren jenem gegenüber, welcher in einer größeren Ausbreitung der Medullarplatte und einer allmählich durch Erhebung ihrer Ränder erfolgenden Rinnebildung sich darstellt, aus welcher mit Zusammenschluss der Ränder der Rinne das Medullarrohr hervorgeht. Schon bei den Selachiern waltet dieser Prozess und besteht ebenso in höheren Abteilungen. (Schluss folgt.)

## Die Ameisen und Blattläuse in ihren gegenseitigen Beziehungen und das Zusammenleben von Lebewesen überhaupt.

Eine biologische Skizze<sup>1)</sup>.

Von Privatdozent A. Mordwilko.

Es ist allgemein bekannt, dass die Ameisen sich der Blattläuse gewissermaßen in der gleichen Weise bedienen, wie der Mensch des Melkviehs. Von Linné an, welcher die Blattläuse „die Kühe der Ameisen“<sup>2)</sup> nannte, werden diese Insekten von verschiedenen späteren Autoren (L. Huber, A. Forel, J. Lubbock u. a. m.) als die Kühe, die Ziegen, das Vieh, die Haustiere der Ameisen bezeichnet.

1) Die vorliegende Skizze bildet eine abgekürzte Umarbeitung (mit nur unbedeutenden späteren Abänderungen der entsprechenden Stellen und Zusätzen) der russischen Arbeit des Autors: „Zur Biologie und Morphologie der Aphiden“ (Horae Soc. Entom. Rossicae, Bd. 33, 1901 (Separ. pp. 341—398, 438—452). — Im Jahre 1902 erschien ein kleiner Aufsatz von H. Schouteden unter dem Titel: „Les Aphides radiceoles de Belgique et les Fourmis“ (Annal. Soc. entom. Belgique, T. 47, 1902, pp. 136—142), in welchem der Autor ein Verzeichnis derjenigen Ameisen gibt, welche Blattläuse auf den Wurzeln verschiedener Pflanzen besuchen.

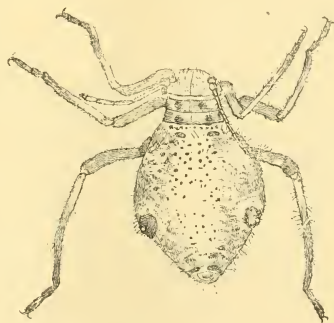
2) „Hae (d. h. die Blattläuse) formicarum vaccae“ (Linné, Systema naturae, ed. XII, 1766, I. 1, p. 733).

Diese Anschauung ist zum Teil auch in die Lehrbücher der allgemeinen Zoologie übergegangen, so z. B. in das Lehrbuch der Zoologie von R. Hertwig.

Ein jeder kennt natürlich die Blattläuse, diese kleinen saugenden Insekten, welche bald ungeflügelt, bald geflügelt sind, häufig in dichten ansehnlichen Kolonien auf verschiedenen Teilen verschiedenartiger Pflanzen leben und nicht selten bedeutenden Schaden an diesen letzteren anrichten. So saugt an den Trieben und zum Teil auch unter den Blättern der Rosensträucher zu Gesellschaften vereinigt eine ziemlich große, längliche, grüne Blattlaus, *Siphonophora rosae* L.: an jungen Trieben und unter den Blättern des Apfelbaums, der Quitte und bisweilen auch der Birne und einiger anderer Bäume die kleine, grasgrüne Blattlaus *Aphis mali* Fbr.; auf dem Mohn,

Fig. 1.

Ungeflügeltes parthenogenetisches (vivipares) Weibchen von *Lachnus pineus* Mordw. Diese Art lebt auf den Trieben der Kiefer zwischen den Nadeln. Auf den Seiten des Hinterleibs findet sich in dessen hinterem Abschnitt je ein dunkles Dorsalhöckerchen, welches dem Röhrechen der anderen Blattläuse entspricht (vergl. *Siphonophora pisi*, Fig. 2).



der Melde und dem Gänsefuß, der Runkelrübe, der Bohne (*Vicia faba*), der Sauerampher und vielen anderen krautartigen Pflanzen saugt im Sommer eine braune Blattlaus, *Aphis papaveris* Fbr. (*papaveris* Fbr. und *rumicis* L. sind Synonyme von *A. eronymi* Fbr.); an den Zweigen von Nadelhölzern saugen die großen Blattläuse der Gattung *Lachnus* (Fig. 1) u. s. w. Von unseren baumartigen Pflanzen sind nur wenige von den Angriffen der Blattläuse verschont, so z. B. der Flieder und eine Hartriegelart *Cornus mas*. Dagegen fehlen Blattläuse gänzlich auf Farnen, Schachtelhalmen, wie überhaupt auf den Cryptogamen. Auf baumartigen wie auf verschiedenen krautartigen Gewächsen trifft man Blattläuse nicht allein auf den oberirdischen Teilen der Pflanze an, sondern auch auf den in der Erde befindlichen Teilen — den Wurzeln und unterirdischen Stengeln und Zweigen: so leben z. B. mehrere Arten von Blattläusen an den Wurzeln und unterirdischen Stengeln der Gräser und Getreidearten; an den Wurzeln von *Artemisia campestris*, *Art. vulgaris* und der

Cichorie saugt die große, längliche Blattlaus *Trama radice* Kalt. (Fig. 4). Viele Blattlausarten rufen durch ihr Saugen an den Blättern, Blattstielen und Trieben die Bildung von Gallen hervor, in welchen sie sich einschließen und mehr oder weniger vollständig von der Umgebung absondern. Einige Blattlausarten haben durch den Schaden, welchen sie den Kulturpflanzen zufügen, eine traurige Berühmtheit erlangt; hierzu gehören namentlich die *Phylloxera* (*Phylloxera vastatrix* Planchon), die weißbestäubte „Blutlaus“ (*Schizoneura lanigera* Hausm.), zum Teil auch die grüne Erbsenblattlaus (*Siphonophora pisi* Kalt.) (Fig. 2 u. 2a).

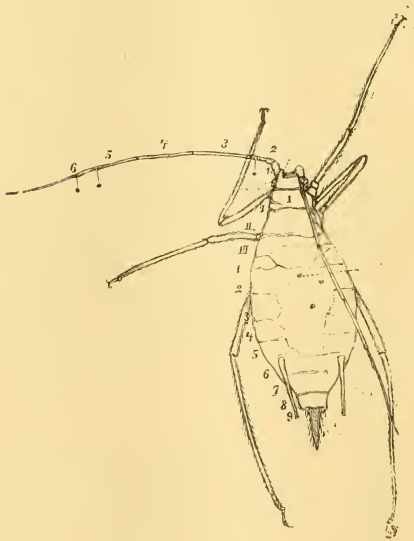


Fig. 2.

Ungeflügeltes parthenogenetisches (vivipares) Weibchen von *Siphonophora pisi* Kalt. (= *ulmariae* Schr.). Bei den Vertretern der Gattung *Siphonophora* sitzen die Fühler auf besonderen Stirntuberkeln. Das sechste Fühlerglied ist an seinem apikalen Ende verschmälert und in die Länge gezogen. Die Dorsalröhrchen und das Schwänzchen (ein Vorsprung des letzten Hinterleibssegments) sind wohl entwickelt. Durch das Integument des Hinterleibs hindurch sind die Augen der Embryonen zu sehen.

Nicht alle diese Blattläuse werden von Ameisen besucht und ebenso zeigen nicht alle Arten von Ameisen das gleiche Verhalten den Blattläusen gegenüber. Während gewisse Ameisenarten ausschließlich auf Kosten von Blattläusen leben, utilisieren andere Ameisen dieselben nur in höherem oder geringerem Maße, wiederum andere Ameisen dagegen besuchen überhaupt keine Blattläuse.

Wir wollen uns zunächst mit der Frage beschäftigen, worin die Beziehungen zwischen den Ameisen und Blattläusen eigentlich bestehen, und sodann erst zu der Beantwortung der Frage übergehen, zu welcher Kategorie von gegenseitigen Beziehungen von

Lebewesen untereinander die Beziehungen zwischen Ameisen und Blattläusen gerechnet werden müssen.

In bezug auf die Frage über die Beziehungen der Ameisen zu den Blattläusen hat schon P. Huber<sup>1)</sup> eine große Anzahl wertvoller Beobachtungen angestellt; die späteren Autoren konnten die Beobachtungen Huber's nur bestätigen oder vervollständigen.

Die Blattläuse locken die Ameisen durch ihre flüssigen, süßschmeckenden Exkremeute an, welche durch die Analöffnungen in Gestalt heller kugelförmiger Tröpfchen nach außen treten (Fig. 4). Wenn solche Tröpfchen in großer Anzahl auf die Blätter von Gewächsen herabfallen, so bilden sie beim Austrocknen eine klebrige, glänzende Schicht, in welche in der Nähe oder inmitten von Kolo-

nien auch abgeworfene Häute der Blattläuse geraten; diese Schicht bildet den sogenannten Honigtau. Analysen des Honigtaus<sup>2)</sup> zeigen uns, dass derselbe außer einer geringen Menge von Eiweißstoffen, Schleim u. dgl. m. noch besonders zahlreiche zuckerartige Substanzen enthält. Schon aus der Untersuchung der Zusammensetzung des Honigtaus geht hervor, welches ein wertvolles Produkt die flüssigen Exkremeute der Blatt-

läuse für die Ameisen als Nährmaterial darstellen; zieht man dabei die große Menge solcher von den Blattläusen ausgeschiedener Exkremeute in Betracht, so kann man sich leicht vorstellen, welche ungeheuer große Rolle die Blattläuse im Leben der Ameisen spielen können. „Il suffit.“ sagt Forel<sup>3)</sup>, „de deux ou trois portions d'excréments de ces insectes pour remplir le jabot d'une fourmi qui dégorge ensuite cette liqueur à ses compagnes et à ses larves“.

Nachstehend folgen die Beobachtungen von P. Huber über

Fig. 2 a.



Geflügeltes vivipares Weibchen von *Siphonophora pisi* (von der Seite gesehen) mit dachförmig gefalteten Flügeln.

1) Huber, P. Recherches sur les moeurs des fourmis indigènes. 2-e édit. Paris 1861, pp. 162ff.

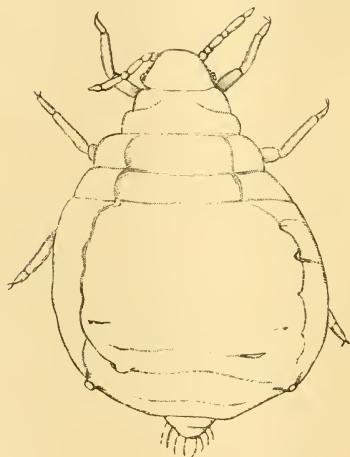
2) Büsgen, M. Der Honigtau. Studien über Pflanzen und Pflanzenläuse. Jen. Zeitschr. f. Naturw., Bd. 25, 1891.

3) Forel, Ang. Les fourmis de la Suisse. 1874, p. 422.

die Art und Weise, wie die Exkremente der Blattläuse von den Ameisen gewonnen werden:

„Une branche de chardon étoit couverte de fourmis brunes et de pucerons: j'observai quelque temps ces derniers, pour saisir, s'il étoit possible, l'instant où ils faisoient sortir de leur corps cette sécrétion; mais je remarquai qu'elle ne sortoit que très rarement d'elle même, et que les pucerons éloignés des fourmis la lançoient

Fig. 3.



Auf Wurzeln lebendes ungeflügeltes Weibchen von *P. caeruleascens* Pass., mit sechsgliedrigen Fühlern und reich facettierten Augen. Am Ende des Hinterleibs perianale Härchen, durch welche die Exkrementtröpfchen aufgehalten werden.

au loin au moyen d'un mouvement qui ressemble à une espèce de ruade.“

„Comment se faisoit-il donc que les fourmis errantes sur les rameaux, eussent presque toutes des ventres remarquables par leur volume et remplis évidemment d'une liqueur? C'est ce que j'appris en suivant de près une seule fourmi, dont je vais décrire exactement les procédés. Je la vois d'abord passer sans s'arrêter sur quelques pucerons, que cela ne dérange point; mais elle se fixe bientôt auprès d'un des plus petits: elle semble le flatter avec ses antennes, en touchant l'extrémité de son ventre alternativement de l'une et de l'autre, avec un mouvement très vif; je vois avec surprise la liqueur paroître hors du corps du puceron, et la fourmi saisir

aussitôt la gouttelette, qu'elle fait passer dans sa bouche. Ses antennes se portent ensuite sur un autre puceron beaucoup plus gros que le premier; celui-ci, caressé de la même manière, fait sortir le fluide nourricier en plus grande dose; la fourmi s'avance pour s'en emparer: elle passe à un troisième, qu'elle amadoue comme les précédens, en lui donnant plusieurs petits coups d'antennes auprès de l'extrémité postérieure de son corps; la liqueur sort à l'instant et la fourmi la recueille. Elle va plus loin: un quatrième, probablement déjà épuisé, résiste à son action: la fourmi, qui devine peut-être qu'elle n'a rien à en espérer, le

quitte pour un cinquième, dont elle obtient sa nourriture sous mes yeux<sup>1)</sup>.

Der Aufmerksamkeit von Huber ist auch der Umstand nicht entgangen, dass die Blattläuse die Tröpfchen nur bei der Anwesenheit von Ameisen langsam austreten lassen, während sie dieselben mit einer gewissen Gewalt von sich schleudern, wenn keine Ameisen zugegen sind.

„Si elles négligent,“ sagt dieser Autor von den Ameisen, „trop longtems de les visiter, ils rejettent la miellée sur les feuilles, où les fourmis la trouvent à leur retour, et la recueillent avant de s'approcher des insectes qui la fournissent. Mais si les fourmis se présentent souvent aux pucerons, ils paroissent se prêter à leur désir, en avançant l'époque de leur évacuation, ce que l'on peut connoître au diamètre de la gouttelette qu'ils font sortir; et dans ce cas ils ne lancent pas au loin la manne des fourmis; on dirait même qu'ils ont soin de la retenir pour la mettre a leur portée.“

„Il arrive quelque fois que les fourmis, en trop grand nombre sur la même plante, épuisent les pucerons dont elle est couverte: dans cette circonstance elles feroient vainement jouer leurs antennes sur le corps de leurs nourriciers; il faut qu'elles attendent qu'ils aient pompé une nouvelle ration du suc des branches; ils n'ent sont point avarés et ne résistent jamais à leurs sollicitations quand ils sont en état d'y satisfaire: j'ai vu souvent le même puceron accorder successivement plusieurs gouttes de ce sirop à différentes fourmis qui en parroissent fort avides<sup>2)</sup>.“

Ähnliche Beobachtungen sind späterhin von Forel<sup>3)</sup> und von dem Verfasser des vorliegenden Aufsatzes (von mir an *Lachnus taeniatoïdes mihi*) angestellt worden<sup>4)</sup>.

In der Art und Weise der Ausscheidung der Exkremeute lassen sich übrigens bei den einzelnen Formen von Blattläusen gewisse Verschiedenheiten nachweisen. Diejenigen Blattlausarten, welche zwar nicht von Ameisen besucht werden, aber doch an offen liegenden Teilen von Pflanzen leben, spritzen die Exkrementtröpfchen von sich; diejenigen Blattläuse dagegen, welche häufig oder sogar beständig von Ameisen besucht werden. — wie z. B. der auf den Zweigen von Kiefern lebende *Lachnus taeniatoïdes*, die weiter oben gelegentlich der Beobachtung von Huber erwähnten Blattläuse auf Distel --, lassen diese Tröpfchen in Gegenwart von Ameisen nur

1) Huber, P. Recherches sur les moeurs fourmis indigènes. Paris 1810, pp. 181—182.

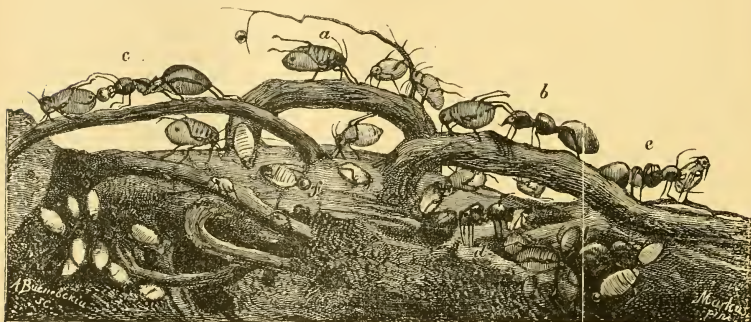
2) Huber, P. l. c., pp. 183—184.

3) Forel, A. l. c., pp. 420—421.

4) Die Beobachtungen des Verfassers über die Lebensweise der Blattläuse wurden größtenteils in Warschau und dessen Umgebung angestellt, zum Teil aber auch im Gouv. Wolhynien, auf dem Stengel'schen Gute „Gorodok“ bei Rovno.

langsam heraustreten, wobei die Tröpfchen durch spezielle perianale Härchen (am äußersten Ende des Abdomens) aufgehoben werden (Fig. 3), während in Abwesenheit von Ameisen auch diese Blattläuse ihre Exkremente von sich spritzen. Einige Blattlausarten endlich, welche beständig in Gesellschaft mit irgendeiner Ameisenart leben (so z. B. *Trama* (Fig. 4), einige große Arten der Gattung *Stomachis*, welche in den Rissen der Rinde und unterhalb der abstehenden Rinde an den Stämmen von Pappeln, Weiden, Eichen,

Fig. 4.



Teil einer Hauptwurzel von *Artemisia vulgaris* mit Seitenästen, in ein horizontal gelegtes Glasröhrchen eingeschlossen. Von unten und von den Seiten ist die Wurzel mit ihren Verzweigungen zum Teil von Erde bedeckt; letztere liegt den Wurzeln aber nicht dicht an, sondern es bleiben zwischen ihnen freie Stellen — die Gänge der Ameisen und die Behausungen für die Blattläuse. Diese Gänge und Behausungen sind von der Ameise *Lasius umbratus* erst in den Reagenzgläsern angefertigt. An den Wurzeln saugen *Trama radiceis*, deren ältere Individuen eine dunklere, die jüngeren dagegen — eine hellere Färbung zeigen. Etwa um das doppelte vergrößert.

(Nach der Natur gezeichnet von stud. Markus).

*a* = saugende erwachsene Blattlaus mit über den Hinterleib erhobenen Hinterbeinen; *b* = Ameise, welche eine Blattlaus mit ihren Fühlern berührt; *c* = Ameise, welche ein aus der Analöffnung einer Blattlaus ausgetretenes Exkrementtröpfchen mit ihren Kiefern erfasst; *d* und *e* = Ameisen, welche Blattläuse mit ihren Kiefern davontragen; *f* = Blattlaus mit einem an den perianalen Härchen sitzenden Exkrementtröpfchen.

Birken u. a. Bäumen leben, endlich verschiedene Wurzelläuse, wie z. B. *Pemphigus caeruleus*<sup>1)</sup>, *Pentaphis*, *Aphis farfarae* Koch (= *A. piri* Koch)<sup>2)</sup> lassen nach des Verf.'s eigenen Beobachtungen

1) Migriert auf die Wurzeln von Gräsern aus Gallen auf den Blättern der Ulme (*Ulmus campestris*). (A. Mordwilko, Zur Biologie der Blattläuse aus der Unterfamilie der Aphididae und Pemphigidae, Warschau 1896, pp. 117—126. — Zur Biologie und Morphologie der Pflanzenläuse (Familie Aphididae P a s s.). — 1. Teil. Horae Societ. Entom. Ross. 31, 1897.

2) Migriert von den mit den beiden Hälften nach unten aufgerollten Blättern

die Exkrementtröpfchen sogar in Abwesenheit der Ameisen nur langsam austreten, woher diese Tröpfchen häufig an den Analhärechen dieser Blattläuse zu beobachten sind (Fig. 4 f). Bei den soeben angeführten Blattläusen lässt sich die Ausscheidung von Exkrementtröpfchen auch leicht auf künstliche Weise hervorrufen. Die Arten der Gattung *Trama* sowie *Stomachis bobretskiji mihl* scheiden ohne Schwierigkeit Tröpfchen ab, und zwar mehrere (2—4) nacheinander, wenn man sie leicht mit irgend einem dünnen Gegenstand, z. B. mit einem Stöckchen, einer Nadel oder dergleichen mehr berührt, während nach den Beobachtungen von Darwin, die auf der Sauerampfer lebenden Blattläuse (wahrscheinlich *Aphis papaveris* oder *Aphis acetosae*) keine Exkremente ausschieden, als dieser Forscher sie mit einem Haar berührte, obgleich Ameisen späterhin bei diesen selben Blattläusen eine gute Ausbeute fanden.

Alle Ameisen bewachen eifersüchtig diejenigen Blattläuse, welche sie besuchen, und leiden es nicht, dass fremde Ameisen ihnen die Nahrung streitig machen, welche von diesen Blattläusen geliefert wird. „Elles les chassent“, sagt Huber, „à coups de dents; on les voit s'agiter, s'inquiéter autour d'eux, et parcourir la branche avec colère. Quelque fois elles prennent leurs pucerons à leur bouche pour les soustraire aux attaques des autres fourmis: le plus souvent elles font la garde autour d'eux; mais quand elles le peuvent, elles cherchent à les garantir de leurs rivales, par un moyen plus ingénieux, et dont j'ai vu plusieurs exemples“<sup>1)</sup>. Gleich darauf beschreibt Huber die sogenannten Pavillons und die röhrenförmigen Gänge, wie sie besonders bei der braunen Ameise *Lasius niger* und den roten Ameisen der Gattung *Myrmica* angetroffen werden.

*Lasius niger, alienus* u. a. bauen mit Erde bedeckte Gänge, welche ihre Nester mit den Gewächsen verbinden, auf denen die von den betreffenden Ameisen kultivierten Blattläuse saugen. Bisweilen werden solche Wege, nachdem sie die Basis eines krautartigen oder anderen kleinen Gewächses erreicht haben, längs dessen Stengel in Erdgalerien weitergeführt, in welchen die Blattläuse eingeschlossen sind; dabei werden die Gallerien häufig zu kleinen Hütten erweitert, welche gleichzeitig sowohl als Wohnort für die Blattläuse, wie auch als ein Raum für das Aufziehen der Ameisenlarven dienen, die von den Ameisen zu gewissen Stunden des Tages hierher getragen werden. Allein diese kleinen Hütten können auch einer Verbindung mit der Erde entbehren. Auch die von den *Myrmica*-Ameisen erbauten Hütten können bald mit dem Erdreich durch längs der Stengel hinabgehende Gallerien verbunden

der wilden Birne (*Pirus communis*) auf die Wurzeln von *Tussilago farfara* (A. Mordwilko, *ibid.*).

1) Huber, P. 1. c., p. 198.



sein, bald gänzlich isoliert liegen, und nur mit einer kleinen Öffnung für den Ein- und Ausgang der Ameisen versehen sein.

Die ausschließlich auf Kosten der allergrößten, der Gattung *Stomachis* angehörenden Blattläuse lebende Ameise *Lasius brunneus*, isoliert ihre Blattläuse stets und wie es scheint, auf eine sehr vervollkommnete Weise von der Außenwelt. Aus faulem Holz und Mull baut die *Lasius*-Art über den Blattläusen Gewölbe auf, welche sich, den Rissen der Rinde folgend, bisweilen ziemlich hoch über den Erdboden hinziehen, aber an denjenigen Stellen unterbrochen sind, wo die Blattläuse unter den erhalten gebliebenen Rindenteilen saugen (an den Stämmen von Pappeln, Weiden und einiger anderer Baumarten). Nach den erwähnten Gewölben, welche die Risse in der Rinde von außen bedecken, lassen sich mit Leichtigkeit sowohl die Blattläuse der Gattung *Stomachis*, wie auch die Ameisen von *Lasius brunneus* auffinden. In der Rinde dieser Bäume bauen diese Ameisen, worauf bereits Forel<sup>1)</sup> hingewiesen hat, gewöhnlich auch ihr Nest. Werden die Gallerien und Wohnplätze der Ameisen plötzlich blosgelegt, so tragen diese letzteren die Blattläuse sofort nach den noch nicht zerstörten Teilen des Baus, oder sie begleiten dieselben wenigstens dahin, falls sie nicht imstande sind, sie zu schleppen. Die Blattläuse der Gattung *Stomachis* sind mit sehr langen, die Körperlänge um das  $1\frac{1}{2}$ —3fache übertreffenden Saugrüsselchen versehen; sie versenken den aus der Rüsselspitze hervorragenden Saugapparat meist sehr tief in die Gewebe der Pflanzen und ziehen denselben häufig mit großer Mühe wieder aus dem Pflanzenteil heraus. Allein bei dieser Arbeit werden sie gewöhnlich von den Ameisen unterstützt: „et rien n'est drôle.“ sagt Forel, „lorsqu'on les a mis à découvert, comme de voir les *L. brunneus* tirer de toutes leurs forces ces pauvres bêtes dont la trompe qui sort lentement de l'écorce est si tendue qu'elle risque de se rompre“<sup>2)</sup>. Obgleich *Lasius brunneus* für gewöhnlich nur mit Blattläusen der Gattung *Stomachis* zusammenlebt, so kann diese Ameise sich doch der Nahrung wegen auch an andere Blattläuse halten, wenn solche ihr dargeboten werden. Ich setzte Blattläuse von *Trama radialis* in ein Reagenzglas zu Ameisen von *Lasius brunneus*, welche schon lange vor diesem Versuch gehungert hatten: die Ameisen wandten sich sofort den Blattläusen zu und begannen dieselben mit ihren Antennen zu berühren, worauf die Blattläuse durch Austretenlassen von Exkrementtröpfchen reagierten.

Gleich *L. brunneus* beziehen auch die gelben Ameisen der Gattung *Lasius*, und zwar *L. flavus*, *umbratus* u. a., welche eine unterirdische Lebensweise führen, ihre Nahrung ausschließlich von

1) Forel, A. l. c., pp. 377—378.

2) Forel, A. l. c., pp. 378.

den durch sie kultivierten Wurzelläusen. Auch an diesen Ameisen hat schon Huber sehr schätzenswerte Beobachtungen angestellt. „J'ai vu les fourmis“, so fährt Huber fort, „de deux nids voisins se disputer leurs pucerons: quand celles de l'un pouvoient entrer chez les autres, elles les déroboient aux véritables possesseurs, et souvent ceux-ci s'en emparoiert à leur tour; car les fourmis connoissent tout le prix de ces petits animaux, qui semblent leur être destinés: c'est leur trésor; une fourmilière est plus ou moins riche selon qu'elle a plus ou moins de pucerons; c'est leur bétail, ce sont leurs vaches et leurs chèvres: on n'eût pas deviné que les fourmis fussent des peuples pasteurs“<sup>1)</sup>.

Längs trockenen Kanälen an Wegen, an Böschungen von Wällen und Aufschüttungen, in Gärten endlich kann man häufig *Artemisia campestris* und *vulgaris* sowie *Cichorium intybus* antreffen. an deren Wurzeln *Trama radiceis* saugt. Es genügt, einigermaßen vorsichtig die Wurzeln dieser Gewächse aus der Erde zu ziehen, um auf denselben sowohl Blattläuse als auch Ameisen anzutreffen, welch letztere größtenteils eine gelbe, seltener eine braune Färbung besitzen. Bei dieser Gelegenheit wird ein Teil der Blattläuse und Ameisen zufällig auf den Boden geworfen werden, doch fallen die Blattläuse auch von selbst leicht von den Wurzeln herab. Nun entrollt sich vor den Augen des Beschauers ein interessantes Bild, indem die gelben Ameisen die Blattläuse mit ihren Kiefern ergreifen und bemüht sind, dieselben unter die Erde zu ziehen, während die Blattläuse sich dabei ganz ruhig verhalten und die Beine an den Körper legen<sup>2)</sup>. Legt man ein Stück der Wurzel in ein Reagenzglas, schüttet etwas Erde hinein und bringt das Reagenzglas in eine horizontale Lage, so kann man nach einigen Stunden oder nach Verlauf einer Nacht beobachten, wie gut sich Ameisen in dem ihnen vollständig unbekanntem Ort eingerichtet haben: sie reinigen die Wurzeln von der daranhaftenden Erde, legen um die Wurzeln herum Gänge und Behausungen für die Blattläuse an und setzen letztere an die Wurzeln, worauf sie die Früchte ihrer Tätigkeit genießen (Fig. 4).

Die Wurzelläuse werden auch von anderen Ameisenarten gepflegt, so z. B. von der braunen Ameise *Lasius niger*, den brennenden Ameisen der Gattung *Myrmica*, von den sehr kleinen *Tetramorium caespitum* (der „mikroskopischen“ Ameise Huber's).

Alle diese Ameisen legen ihre Nester oder wenigstens Gänge um die Wurzeln herum an, auf welchen die Blattläuse saugen. Sie befreien neue Wurzelteile oder unterirdische Pflanzenteile überhaupt von der anhaftenden Erde, um sie den Blattläusen zugäng-

1) Huber, P. l. c., pp. 192—194.

2) Berührt man diese Blattläuse mit irgend einem Gegenstand, so werden sie gleichfalls ganz ruhig und unbeweglich.

lich zu machen. Lichtenstein<sup>1)</sup> beobachtete, wie die braunen Ameisen von der Erdoberfläche ausgehende röhrenförmige Gänge um die Wurzeln von Gräsern anlegten, welche für die von dem roten Hartriegel (*Cornus sanguinea*) hierher herüber geflogenen geflügelten Blattläuse von *Schixoneura corni* Fbr.<sup>2)</sup> bestimmt waren. Viele Blattlausarten überwintern auch an Pflanzenwurzeln, während die von Ameisen besuchten Blattläuse mit diesen ersteren überwintern. Einst fand ich im Dezember bei einem Frost von  $-12^{\circ}$  R. in der Umgebung von Warschau Blattläuse der Art *Trana troglodytes* Heid. in Ameisennestern.

Einige gelbe Ameisen begnügen sich nicht allein damit, Wurzelläuse zu pflegen, sondern sie sammeln in ihren Nestern auch noch Eier von Blattläusen an, welche sie auf der Erde finden und pflegen dieselben sorgfältig in ihren Nestern. Bereits Huber entdeckte in den Behausungen von gelben Ameisen braune Blattläuseier, welche von den Ameisen sorgfältig gepflegt wurden. Das einmal fand Huber solche Eier im November, ein anderesmal im Frühjahr, wobei die Eier beide Male von verschiedener Größe waren, demnach also verschiedenen Blattlausarten angehörten. In folgender Weise beschreibt Huber die Pflege, welche die Ameisen den Eiern der Blattläuse angedeihen lassen, eine Pflege, wie er sie bei sich zu Hause beobachten konnte, wohin er eine „Hütte“ der Ameisen verbracht hatte: „Je les (die Eier) avois placés, pour les mieux observer, dans un converele de boîte recouvert d'une glace; ils étoient réunis en tas comme ceux des fourmis elles-mêmes; leurs gardiennes paroisoient y mettre un grand prix: après les avoir visités, elles en emportèrent une partie dans la terre, mais je fus témoin des soins qu'elles donnèrent aux autres; elles s'en approchèrent en écartant un peu leurs pinces, firent passer leur langue entre deux, l'alongèrent, la promenèrent alternativement sur chacun de ses oeufs, et je crus voir qu'elles y déposoient une substance liquide: elles paroisoient les traiter exactement comme ceux de leur espèce: elles le palpoient avec leurs antennes, les reunissoient et les portoient fréquemment à leur bouche; elles ne les quittoient pas un instant; elles les prenoient, les retournoient, et après les avoir visités avec soin, elles les emportèrent avec une extrême délicatesse dans la petite case de terre que j'avois placée auprès d'elles“<sup>3)</sup>.

Ein anderesmal fand Huber<sup>4)</sup> im Frühjahr Eier von Blatt-

1) Annales Soc. Entom. France, 5. sér., t. X, 1880, Bull. p. CIII.

2) Die tatsächliche Migration von *Sch. corni* auf die Wurzeln gewisser Gramineen, wo diese Blattlaus unter dem Namen *Sch. venusta* Pass. bekannt war, wurde von Osborn (1889) und unabhängig von diesem auch von mir (1896 u. 1897) nachgewiesen.

3) Huber, P. I. c., pp. 205—206.

4) Huber, P. I. c., pp. 184—187.

läusen in einem Nest von gelben Ameisen. Bei ihm zu Hause krochen aus diesen Eiern Blattläuse aus, welche an einem ihnen dargebotenen Eichenzweig zu saugen begannen, während die Ameisen anfangen, ihre Nahrung von ihnen zu erhalten. In der Natur besuchen die gelben Ameisen die Blattläuse jedoch natürlich nicht auf Eichenzweigen, weil sie die Erde fast nie verlassen.

Späterhin beobachtete auch Lubbock Eier einer Blattlausart in einem Nest von *Lasius flavus*. Im Frühjahr krochen aus den Eiern junge Blattläuse aus, welche sich sodann aus dem unterirdischen Bau nach außen begaben, wobei die Ameisen selbst ihnen bisweilen behilflich waren, den ersteren Ort zu verlassen. Einmal schleppten offenbar die Ameisen selbst die Blattläuse zu den bei dem Ameisenhaufen wachsenden Pflanzen, und als die Blattläuse sich auf diesen Pflanzen häuslich eingerichtet hatten, bauten diese selben Ameisen um dieselben herum und über denselben Erdwände auf. Die Blattläuse lebten hier den ganzen Sommer über und am 9. Oktober wurden eine mehr oder weniger beträchtliche Anzahl von Blattlauseiern gefunden. „Sie (die Eier)“, sagt Lubbock, „sind von keinem direkten Nutzen für die Ameisen, und doch lassen diese sie nicht, wo sie gelegt sind, der Strenge der Witterung und zahllosen Gefahren ausgesetzt, sondern tragen sie in ihre Nester und pflegen sie mit der äußersten Sorgfalt die langen Wintermonate hindurch bis zum folgenden März, wo sie dann die Jungen hinaustragen und wieder auf die jungen Sprösslinge des Gänseblümchens setzen. Dies scheint mir ein höchst merkwürdiger Fall von Überlegung. Unsere Ameisen mögen sich allerdings keine Vorräte für den Winter sammeln, aber sie tun mehr: sie halten sechs Monate lang die Eier, welche sie in den Stand setzen sollen, sich während des nächsten Sommers Nahrung zu verschaffen, ein Fall von Überlegung, wie er im Tierreich nicht seinesgleichen hat<sup>1)</sup>.“

Del Guercio beobachtete die Pflege, welche die gleiche Ameisenart, *L. flavus*, den Eiern von *Trama radiceis* angedeihen ließ, die von den Geschlechtsindividuen dieser Art abgelegt werden, wobei diese letzteren von ihm erstmals im Herbst konstatiert wurden<sup>2)</sup>. Schouteden dagegen beobachtete die Pflege von Eiern von *Aphis plantaginis* Schr. durch *L. flavus*, wobei diese Eier, wie auch ich dies schon früher beobachtet hatte, an Stengeln von *Plantago* und *Achillea millefolium*, nahe an der Erde und zum Teil auch in der Erde abgelegt wurden.

1) Lubbock, John. Ameisen, Bienen und Wespen. Leipzig 1883, pp. 60—61.

2) Diese Beobachtungen führe ich nach der oben zitierten Arbeit von Schouteden an (1902, p. 139).

Forbes teilt mit<sup>1)</sup>, dass die Ameisen der Art *Lasius alienobrunneus*, welche einige Wurzelläuse kultivieren, den Eiern dieser letzteren ebenfalls in ihren Nestern Pflege angedeihen lassen, indem sie dieselben bald in eine Tiefe bis zu 6 Zoll herunterschaffen, bald dagegen, je nach dem Wetter, nach der Oberfläche tragen, wie sie dies auch mit ihren eigenen Puppen tun.

Ich beschloss, die Beobachtungen der vorerwähnten Autoren über die Pflege der Blattläuseier seitens der Ameisen nachzuprüfen, und dabei festzustellen, welche Ameisenarten über diese Fähigkeit verfügen. Im Jahre 1898 hielt ich in Reagenzgläsern Ameisen folgender Arten: *Lasius flavus*, *umbratus*, *niger* und *brunneus*. Allen diesen Ameisen legte ich große Eier einer *Stomachis*-Art (*St. bobretzkyi mihi*) vor, welche ich im Oktober unter der Rinde von Weiden und Pappeln gefunden hatte. Es stellte sich nunmehr folgendes heraus. Während die Ameisen *L. umbratus* sich auf eine Untersuchung der ihnen vorgelegten Eier beschränkten und diese späterhin in Ruhe ließen, ohne sie weiter zu beachten, und *L. niger* dieselben überhaupt kaum beachtete, begannen die Ameisen von *L. flavus* sofort die Eier in ihre Behausungen zu schleppen, welche sie (im Reagenzglas) in der Erde an den Wurzeln einer Graminee angelegt hatten. Die Eier der Blattläuse hatten eine so beträchtliche Größe (2,40 mm Länge und 1,06 mm Dicke), dass die Ameisen kaum imstande waren, dieselben mit ihren Kiefern zu umfassen und infolgedessen die Eier nur mit großer Mühe von der Stelle bewegten. Ich sah, wie eine Ameise bemüht war, ein Ei von der Rinde, an welcher dasselbe etwas anhaftete, abzulösen. Bei der Untersuchung des Gläschens sah man die Blattläuseier bisweilen in den Gängen der Ameisen an den Wänden liegen: bei Licht ließen die Ameisen dieselben jedoch nicht hier, sondern schleppten sie ins Innere ihrer Behausungen. Im letzten Drittel des November entwickelte sich infolge der Wärme der Zimmerluft eine junge Blattlaus, welche aus dem Ei kroch und allein, ohne Ameisen, an der Wand des Gläschens saß, als ich sie entdeckte. Indem ich die größte Kammer der Ameisen behutsam bloßlegte, sah ich darinnen außer den Ameisen auch noch vier Blattläuseier; ein Teil derselben wurde sofort von den Ameisen erfasst und in dunklere Teile des Baues verbracht. (Fortsetzung folgt.)

1) Forbes, S. A. Summary history of the corn-root Aphis-Insect-life, III, pp. 233—238 (Zitat nach Archiv f. Naturgesch.).

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: [27](#)

Autor(en)/Author(s): Mordwilko A.

Artikel/Article: [Die Ameisen und Blattläuse in ihren gegenseitigen Beziehungen und das Zusammenleben von Lebewesen überhaupt. 212-224](#)