Vorbemerkungen zu den "Internationalen Beziehungen" der Ameisengäste.

Von E. Wasmann S. J.

Die Beziehungen der Ameisengäste zu ihren Wirten sind ein sehr dankbares Feld für biologische Studien. Während der letzten fünf Jahre habe ich eine Reihe von Arbeiten veröffentlicht über die Beziehungen der Ameisengäste zu ihren normalen Wirten¹); ich gehe nun über zur Veröffentlichung meiner siebenjährigen Beobachtungen über die "Internationalen Beziehungen der Ameisengäste". Die ersteren bezogen sich auf das Verhältnis der Myrmekophilen zu jenen Ameisen, bei denen sie für gewöhnlich zu leben pflegen, und zwar an erster Stelle auf ihr Verhältnis zu den Ameisen jener Kolonie, in welcher die Gäste selbst ihre Entwicklung durehgemacht oder in welcher wenigstens ihre Eltern gelebt haben²). Es erübrigt nun, zu sehen, wie die Ameisengäste behandelt werden erstens bei fremden Kolonien derselben Art und zweitens bei fremden Ameisenarten.

Bekanntlich begegnen sich nicht bloß Ameisen fremder Arten, sondern auch Mitglieder fremder Kolonien derselben Art durchschnittlich feindlich ³); es fragt sich also, inwiefern die Ameisengäste an dieser Stammesfeindschaft teilnehmen oder nicht. Die Behandlung der Gäste bei fremden Ameisenarten gibt auch einigen Aufschluss über die Bedingungen, die zu dem Zustandekommen eines echten Gastverhältnisses erforderlich sind. Aus diesen wiederum lässt sich Einiges folgern über die Entstehung und Entwicklung jener Wechselbeziehungen in der Stammesgeschichte der Ameisen und ihrer Gäste.

Die internationalen Beziehungen der Aphiden, Coeciden u. s. w., die auch außerhalb der Gesellschaft von Ameisen leben und von diesen nur aufgesucht und "gemolken" werden, gehören nicht in den Bereich unserer Untersuchung; denn wir haben uns nur mit den regelmäßigen Ameisengästen zu beschäftigen, die an die Symbiose mit den Ameisen gebunden sind. Es ist übrigens sehon länger bekannt, besonders durch Dr. Aug. Forel's "Ameisen der Schweiz", dass die Blattläuse gewissermaßen ein internationales Gut für die honigliebenden Ameisen-

¹⁾ Ueber die Lebensweise einiger Ameisengäste I. n. II. (Deutsch, Ent. Zeitschr., 1886 u. 1887). Zur Lebens- und Entwicklungsgeschichte von *Dinarda* (Wien. Entom. Zeitg., 1889); Beiträge zur Lebensweise der Gattungen *Atemeles* und *Lomechusa* (Tijdschr. v. Entom. XXXI u. Haag 1888). Vergleichende Studien über Ameisengäste und Termitengäste (Tijdschr. XXXIII u. Haag 1890 mit Nachtrag), etc.

²⁾ Diese Bemerkung gilt für die Atemeles, die als Larven bei Formica, als Käfer bei Myrmica leben.

³⁾ Ueber die hauptsächlichsten Ausnahmen von dieser Regel vergleiche "Zufällige Formen gemischter Ameisenkolonien" (Natur u. Offenb. 1891).

arten sind und oftmals aus dem Besitze einer Ameisenkolonie in den einer anderen, oder einer Ameisenart in den einer anderen übergehen. Auch in seinen Etudes Myrmécologiques en 1875 [p. 58 (26)] berichtet Forel einen Fall, in welchem Formica rufa die Lasius niger von den Blattläusen eines Gebüsches vertrieben und die Ausnutzung derselben für sich in Anspruch nahmen; nur die mit jenen rufa verbündeten sanguinea aus derselben Kolonie durften sich auch daran beteiligen. Es ist leicht begreiflich, dass die Blattläuse den Ameisen gegenüber diesen internationalen Charakter tragen; denn ihre Pflege bietet eine Hauptnahrungsquelle für viele Ameisenarten und ist für dieselben eine so zu sagen fortwährende Lebensbeschäftigung. Da es sich hier um die Bethätigung eines alltäglich ausgeübten Instinktes handelt, ist es kaum anders zu erwarten, als dass die Wahrnehmung einer honigführenden Blattlaus einen angenehmen Eindruck auf jede der betreffenden Ameisen macht, mag sie dieser oder jener Kolonie, dieser oder jener Art angehören; deshalb kann auch über die Art und Weise ihrer Behandlung kaum ein Zweifel obwalten.

Anders verhält sich die Sache bei den meisten regelmäßigen Ameisengästen. Viele derselben leben nur bei einer oder bei einigen wenigen Ameisenarten, finden sich überdies nur in wenigen Nestern und auch dort nur in geringer Zahl. Daher können Ameisen fremder Kolonien oder Arten nur in wenigen Fällen aus Erfahrung den Charakter dieser Gäste und deren Behandlungsweise kennen. Die internationalen Beziehungen der Ameisengäste bieten deshalb ein psychologisch viel interessanteres, aber auch ein viel verwickelteres Problem, als die internationalen Beziehungen der Aphiden.

Die bisherige Literatur über unseren Gegenstand ist ziemlich spärlich. Es sind meist nur vereinzelte, gelegentlich gemachte Beobachtungen, selten systematisch angestellte Versuche. Die hauptsächlichsten derselben sollen hier kurz erwähnt werden.

P. W. Müller teilt in seinen für die biologische Myrmekophilenkunde grundlegenden "Beiträgen zur Naturgeschichte der Gattung
Claviger" 1) (S. 106 und 107) Folgendes hierüber mit. Er hatte zufällig Claviger longicornis mit dessen Wirten (Lasius umbratus) in
ein Gläschen gesetzt, in welchem Claviger foveolatus mit Lasius flavus
sich befanden. Während die kleineren gelben Ameisen (flavus) von
den größeren umgebracht wurden, gingen die kleineren Claviger
(foveolatus) unmittelbar in die Pflege von Lasius umbratus über und
wurden mit den größeren Claviger (longicornis) gemeinschaftlich ernährt und gefüttert. Mehrere absiehtliche Versetzungen der beiden
Claviger-Arten zu den fremden Wirten (L. umbratus bezw. flavus)
zeigten den nämlichen Erfolg. Müller sehloss aus diesen Beobachtungen, "dass, obgleich die verschiedenen Ameisenarten, bei welchen
sich meine beiden Keulenträger-Arten aufhalten, unter sich selbst in

¹⁾ Germar's Magazin der Entomologie III (1818).

Feindschaft leben und einander töten, sie sich doch gegen die Käfer aus ihrer Feinde Nestern, wenn sie zufällig in das ihrige kommen, nicht feindselig beweisen." Dagegen beriehtet Ch. Lespès 1), dass einige Claviger Duvali, die er von deren Wirtsameisen ("Lasius niger") in ein anderes, keine Gäste enthaltendes Nest derselben Art setzte, von den fremden Ameisen feindlich angegriffen und aufgefressen wurden. Die letzteren "Lasius niger" waren überdies aus einer anderen Gegend als die ersteren. Lespès bemerkt ferner, dass Lasius flavus bei Toulouse keine Claviger habe, während dieselbe Ameise bei Dijon den Claviger foveolatus halte, und dass umgekehrt Lasius niger in der Gegend von Dijon keine Claviger besitze, während diese Ameise bei Toulouse den Cl. Duvali beherbergt 2). Lespès hatte sich deshalb vorgenommen, diese beiden Claviger-Arten bei den genannten beiden Lasius wechselweise zu versetzen, um zu sehen, wie Cl. Duvali bei L. flavus und Cl. foveolatus bei L. niger behandelt werde. Ob er diesen Vorsatz ausgeführt, darüber ist mir nichts bekannt.

Fr. Mäklin 3) sah, wie eine Anzahl Camponotus ligniperdus in ein Nest von F. fusca 4) einbrachen und die letzteren in die Flucht schlugen oder töteten; eine bei den Fusca wohnende Lomechusa (Atemeles) paradoxa floh mit ihren Wirten. V. Hagens berichtet in seiner vortrefflichen Arbeit "Die Gastfreundschaft der Ameisen" 5) (S. 125) über einen Versuch mit Lomechusa strumosa. Er setzte eine Lomechusa von F. sanguinea zu Lasius fuliginosus in ein Glas. Die Ameisen berührten den Fremdling anfangs mit den Fühlern wie aus Neugierde; bald bekümmerten sie sich um ihn jedoch nicht mehr, obwohl er den Ameisen seine Fühler entgegenstreckte und ihre Nähe zu suchen schien. Ueberhaupt schien sich die Lomechusa hier unbehaglich zu fühlen und hielt sich beständig an der Oberfläche des Laubwerkes. Zu F. sanguinea gesetzt schien sie sich wieder heimisch zu fühlen und begab sich tief in das Glas hinein. Bald darauf wurde sie von einer F. sanguinea an den gelben Haarbüscheln beleckt. Nach einigen Tagen lag sie tot mit verstümmelten Beinen im Glase.

Ueber die internationalen Beziehungen jener Käferlarven, die Forel bei F. rufa, sanguinea, rufibarbis, Polyergus rufescens beobachtete, und die von mir später als die Larven von Atemeles (bezw. Lomechusa) erkannt wurden, hat Forel folgenden Versuch gemacht

¹⁾ Bull, S. E. Fr. 1868 p. XXXVIII.

²⁾ Diese Angaben enthalten eine etwas starke Verallgemeinerung und dürften nach ihrer negativen Seite nicht ganz zuverlässig sein.

³⁾ Coleopt. Myrmecoph. Fenniae (Bull. Soc. Imp. d. Nat. d. Moscou 1846) p. 160.

⁴⁾ Mäklin nennt sie *F. fuliginosa*; da er jedoch *F. fusca* und *L. fuliginosus* nicht unterschied und die *Atemeles* bei *L. fuliginosus* nicht vorzukommen pflegen, ist wohl *F. fusca* gemeint.

⁵⁾ Jahresber. d. Naturw. Ver. f. Elberfeld 1863.

(Fourm. d. l. Suisse p. 325). Er gab einer Kolonie von F. sanguinea eine Anzahl jener Larven, die er bei F. rufa gefunden hatte. Sie wurden sofort aufgenommen und wie die eigenen Larven gepflegt. Wenn sie umherkrochen, wurden sie von den Ameisen zu den eignen Larven zurückgetragen. Er sah auch, wie eine dieser Adoptivlarven aus dem Munde einer F. sanquinea gefüttert wurde. Weitere Wahrnehmungen Forel's über diesen Gegenstand werden weiter unten zu berichten sein.

L. Peringuev¹) setzte sieben Paussus lineatus zu einer Kolonie von Acantholevis capensis. Da er nur einmal zwei, sonst immer höchstens ein Exemplar ienes Paussus in einer Kolonie der genannten Ameise gefunden hatte, waren in dem Peringuey'schen Beobachtungsneste wenigstens sechs aus fremden Kolonien entnommen; daher bezieht sich dieser Versuch auf die internationalen Beziehungen der Ameisengäste. Der Erfolg desselben war, dass in zwei Tagen sämtliche P. lineatus sich durch die Ameisen widerstandslos verstümmeln oder töten ließen. Vier neue, die er hineinsetzte, ereilte dasselbe Schicksal, bis auf einen, der sich auf einen hervorragenden Zweig geflüchtet hatte.

Lubbock 2) machte einige Versuche mit Platyarthrus Hoffmannseggii, einer bei fast allen nord- und mitteleuropäischen Ameisen lebenden weißen Assel. Er setzte sie wiederholt aus einem Neste in ein anderes derselben Ameisenart, auch von Lasius flavus zu F. fusca; sie wurde überall gleichmäßig geduldet. Er brachte ferner einige Exemplare einer fremden Platyarthrus-Art aus Südfrankreich mit und setzte sie in ein Nest von F. fusca, wo sie längere Zeit lebten und mehr als eine Generation aufbrachten.

Ueber die Behandlung der kleinen Gastameise Formicoxenus nitidulus durch fremde Formica pratensis und Lasius niger hat Forel einige Beobachtungen verzeichnet 3). Sehr gute Experimente über das Verhältnis von Tomognathus sublaevis zu Leptothorax fremder Kolonien bietet Adlerz in seinen Myrmecologisca studier (II. p. 238 bis 245). Auch über die Aufnahme von Anergates atratulus bei fremden Tetramorium hat er eine Reihe von Versuchen angestellt (1. c. p. 232).

Meine eigenen früher mitgeteilten Beobachtungen über die internationalen Beziehungen der Ameisengäste (Deutsch. Ent. Ztschr. 1886, S. 65 u. 66) sind noch sehr unvollständig und weit davon entfernt, ein Urteil über die Gesetze zu ermöglichen, die diesen interessanten Verhältnissen zu Grunde liegen.

Bevor ich zur Registrierung meiner seitherigen, viel eingehenderen Versuche übergehe, muss ein vielleicht naheliegender Einwand

2) Ameisen, Bienen und Wespen S. 75.

¹⁾ Notes on three Paussi (Trans. Ent. Soc. Lond. 1883) S. 137.

³⁾ Fourm. d. l. S. p. 353 und Etudes Myrmec. en 1886 p. 134 (4).

berücksichtigt werden, den man gegen derartige Experimente erheben könnte. Manchem dürfte es nämlich zweifelhaft erscheinen, ob dieselben auch eine Bedeutung haben für die natürlichen Lebensverhältnisse der Ameisengäste. Wir müssen also zusehen, ob die Versetzung der Gäste zu fremden Ameisen nicht bloß ein künstlicher Versuch ist, dem in freier Natur nichts entspricht.

Es gibt eine große Menge von Thatsachen, die aus der unmittelbaren Beobachtung der Ameisengäste in freier Natur bekannt sind, und die mit den internationalen Beziehungen der Ameisengäste innig zusammenhängen.

Viele Gäste verlassen gelegentlich das Ameisennest, in dem sie bisher wohnten, sei es nun, dass das alte Nest von den Ameisen selbst verlassen wird, wobei die Gäste auch ausziehen 1), oder dass die Gäste zum Zwecke der Paarung mit anderen Individuen ihrer Art fremde Nester aufsuchen. Ich habe Thiasophila angulata (Gast von F. rufa und pratensis) im Fluge gefangen, desgleichen Myrmedonien, die bei Lasius fuliginosus zu wohnen pflegen. Myrmedonia humeralis fand ich auf Wegen laufend, Oxypoda vittata in größerer Anzahl an ausfließendem Eichensaft, fern von L. fuliginosus. Roger sagt über Lomechusa strumosa, die er in Oberschlesien bei F. sanquinea und pratensis traf: "an warmen Tagen sieht man die Lomechusen häufig aus- und einspazieren." Nach dem älteren Sahlberg ist L. strumosa auch im Fluge gefangen worden. Häufiger findet man umherlaufende oder umherfliegende Atemeles emarginatus und paradoxus. Die myrmekophilen Paussiden in Afrika und Ostindien scheinen das Vagabundieren noch mehr zu lieben; denn man hat schon viele derselben vereinzelt im Fluge gefangen, besonders an gewitterschwülen Abenden.

Dass die Ameisengäste von ihren Streifzügen nicht immer zu ihrem alten Neste zurückkehren, ist selbstverständlich. Aber oftmals kommen sie nicht einmal zu Ameisen derselben Art, sondern zu ganz anderen, und suchen dort Aufnahme. Dies beweisen alle die zahlreichen Fälle, in denen regelmäßige Gäste einer bestimmten Ameisenart ausnahmsweise bei einer anderen Wirtsameise angetroffen wurden. Ich will nur einige Beispiele aus meinen eigenen Beobachtungen in Holländisch-Limburg anführen. Dinarda dentata (Gast von F. sanguinea) fand ich einmal in einer ungemischten Kolonie von F. rufbarbis (nur 1 Exemplar), Notothecta flavipes (Gast von F. rufa und pratensis) einmal bei F. sanguinea (1 Exemplar), Oxypoda vittata (Gast von Las. fuliginosus) zweimal bei F. rufa (nur je 1 Exemplar), Myrmedonia cognata (Gast von L. fuliginosus) einmal bei L. niger (1 Exemplar), Myrmedonia lugens (Gast von L. fuliginosus) einmal bei L. brunneus (1 Exemplar) u. s. w. In manchen Fällen trifft man

¹⁾ Vergl. hiezu Deutsch. Ent. Zeitschr. 1886 S. 57, 1887 S. 108—110 und Forel Et. Myrm. en 1886 S. 135 (5).

echte Gäste vereinzelt selbst bei solchen Ameisen an, von denen sie sieherlich nicht aufgenommen, sondern getötet werden, wenn sie nicht schleunig ein anderes Nest aufsuchen. So fand Mayr den Atemeles emarginatus bei F. rufa, und nach Westhoff ist derselbe Käfer auch bei Tetramorium caespitum getroffen worden. In einem Neste von F. sanguinea (bei Exaeten) fand ich im Mai 1889 einen zerbissenen Atemeles emarginatus, dem das Halsschild auf die Bauchseite gekehrt war. Jenen Claviger testaceus, den v. Hagens (l. c. S. 126) im Siebengebirge bei Tapinoma erraticum gefunden, dürfte wohl ein ähnliches Schicksal erwartet haben wie Atemeles emarginatus bei F. rufa und Tetramorium caespitum, d. h. tötliche Misshandlung; denn meine diesbezüglichen Versuche hatten stets diesen Ausgang.

Nach Fred. Smith und Ed. Janson trägt F. fusca Exemplare von Atemeles emarginatus, denen sie in der Nähe ihrer Nester begegnet, in dieselben hinein und hält sie daselbst gefangen. Diese "Gefangenschaft" ist allerdings, was jene Autoren noch nicht wussten, ein echtes Gastverhältnis und zugleich von großer Bedeutung für die Arterhaltung der Atemeles. Ich habe in meinen Beobachtungsnestern einen ganz ähnlichen Atemeles-Raub durch F. fusca ausführen lassen; das Ergebnis desselben war, dass F. fusca eine ganze Generation von Atemeles emarginatus aufzog. Aehnlich wie bei uns die Atemeles, so werden auf der südlichen Halbkugel der alten Welt Paussiden von den Ameisen in ihre Nester geführt, wie namentlich Gueinzius und Peringuey beobachtet haben.

Für Atemeles emarginatus und paradoxus, die als Käfer bei Myrmica scabrinodis, ruginodis etc. leben, als Larven dagegen bei Formica-Arten, ist es selbstverständlich, dass ihr Lebenslauf mit den internationalen Beziehungen der Ameisengäste innig verknüpft ist. Nach der Paarung, die noch in den Myrmica-Nestern zu erfolgen pflegt, beginnen die Atemeles umherzustreifen. Man findet dann — meist mit Anfang Mai — Atemeles emarginatus bei F. fusca und bei jenen Arten, die F. fusca als Sklaven halten (F. sanguinea und Polyergus rufescens), Atemeles paradoxus dagegen bei F. rufibarbis Etwas später trifft man in den genannten Formica-Nestern die sechsbeinigen Larven der Atemeles an, die von den Ameisen gleich den eigenen Larven gepflegt werden. Die Ameisen helfen den Larven noch bei der Verpuppung, die im Neste selber erfolgt. Im Sommer oder Herbst gehen die jungen Käfer zu den Myrmica; dort lassen sie sich pflegen, überwintern in den tiefsten Gängen des Nestes und bleiben bei den Myrmica bis Mitte Frühling 1). So gestaltet sich der Lebenslauf eines Atemeles zu einer kleinen Odyssee; den Schlüssel

¹⁾ Vergl. für die näheren Angaben über Fundort und Fundzeit der Atemeles und ihrer Larven "Verzeichnis der Ameisen und Ameisengäste von Holländisch Limburg" (Tijdschr. v. Entom. XXXIV. Haag 1891) p. 59 fg.

zum Verständnis derselben bieten die internationalen Beziehungen der Ameisengäste.

Um den Ameisengästen, besonders den Atemeles, den Uebergang von einer Ameisenart zu einer fremden zu erleichtern, richtete ich öfters sogenannte zusammengesetzte Nester ein, in denen verschiedene Ameisenarten nebeneinander wohnten. Auch in freier Natur trifft man die Atemeles manchmal in ähnlichen Verhältnissen. Roger fand Atemeles emarginatus in einem aus F. fusca und M. laevinodis gebildeten, doppelten Neste; ich fand Atemeles paradoxus am 7. Juli 1889 unter einem Holzstück bei F. rufibarbis und Myrmica scabrinodis, vielleicht gerade im Begriffe von ersteren zu letzteren überzugehen.

Eine andere Reihe von Fällen, in denen die internationalen Beziehungen der Ameisengäste in freier Natur sich bethätigen, ist bei den Kämpfen der Ameisen untereinander zu suchen, wobei das Nest nicht selten in fremden Besitz übergeht. Fr. Märkel1) berichtet bereits eine interessante hierauf bezügliche Beobachtung Strübing's. Letzterer fand unter einem Steine vier Claviger testaceus bei Lasius niger 2). Die Claviger wurden von letzteren gerade so, wie es bei L. flavus geschieht, erfasst und mit der Ameisenbrut in die tieferen Gänge hinabgetragen. Strübing bemerkte zugleich eine Anzahl Leichen von L. flavus in jenem Neste. Märkel fügt bei: "Wahrscheinlich war die Kolonie der letzteren von den braunen Ameisen in Besitz genommen und die gelben Ameisen getötet worden; die Claviger blieben jedoch verschont und wurden nun von den braunen Ameisen als Gäste aufgenommen." Auch Bach und Förster haben das Vorkommen des Claviger testaceus bei Lasius niger und brunneus auf dieselbe Weise erklärt 3). Förster schrieb hierüber an Bach, er habe schon mehrmals Lasius niger und flavus unter demselben Steine beisammen getroffen samt den Claviger; andere Male habe er Claviger in den Kolonien von L. niger gefunden zugleich mit einigen wenigen Nachzüglern von L. flavus, die von ersteren aus dem Neste verdrängt worden waren. Auch nach Lubbock hat L. flavus besonders oft das Missgeschick, von anderen verwandten Ameisenarten expropriiert zu werden. Daher dürfte diese Erklärung auch für das Vorkommen der Claviger bei Lasius niger nicht selten zutreffen.

Ueber den Raub der merkwürdigen sechsbeinigen Käferlarven (Larven von Atemeles) durch fremde Ameisen hat Forel einige interessante Beobachtungen gemacht (F. d. l. S. p. 427). Er sah, wie F. rufibarbis, die durch F. sanguinea aus ihrem Neste vertrieben

¹⁾ II. Myrmekophilenverz., Nr. 272 (Zeitschr. f. Entom. 1844 V S. 260).

²⁾ Märkel's "Formica fusca" ist hier wie bei Förster und anderen älteren Autoren = Lasius niger. Die Bezeichnung "braune Ameisen" lässt hierüber keinen Zweifel, da F. fusca keineswegs eine braune Ameise ist.

³⁾ M. Bach, Ueber Ameisen und ihre Güste (Stett. Ent. Zeitg. 1851 XII) S. 303.

wurden, jene Adoptivlarven 1) gleich den eigenen Larven und Puppen auf der Flucht mitnahmen; er sah ferner, wie *F. sanguinea* ihnen die Käferlarven zu entreißen suchte; der Streit um dieselben war ebenso heftig wie um die *Rufibarbis*-Larven. Forel hat auch beobachtet, dass *Polyergus rufescens* auf einem Raubzuge gegen *F. rufibarbis* diesen ebenfalls die Käferlarven raubte und sie in ihr eigenes Nest trug.

Ein interessantes Beispiel dafür, wie Gäste einer Ameisenart manchmal in großer Anzahl in die Gesellschaft einer fremden Wirtsameise gelangen können, begegnete mir im August 1889 am Laacher See. Am Fuße einer alten Eiche hatte ich Lasius brunneus entdeckt und begann das Nest, das ungewöhnlich umfangreich schien, aufzugraben. Dabei kamen gegen hundert Oxypoda vittata und mehrere Dutzend Myrmedonia cognata, laticollis und lugens zum Vorschein, sämtlich normale Gäste nicht von Lasius brunneus, sondern von L. fuliginosus. Das Nest war, wie auch seine Bauart bewies, durch L. fuliginosus angelegt und wahrscheinlich erst vor kurzem von L. brunneus in Besitz genommen worden. Von den ursprünglichen Wirtsameisen war keine einzige mehr im Neste und dessen Umgebung zu entdecken, sondern nur L. brunneus; die Gäste der ersteren waren jedoch, wenigstens zum großen Teile, in der alten Wohnung geblieben.

Um in das Problem der internationalen Beziehungen der Ameisengäste Ordnung und Klarheit zu bringen, ist es vor allem nötig. zwischen den verschiedenen biologischen Klassen von Gästen zu unterscheiden. Für vielwirtige (polyphile) Arten, wie Platyarthrus, die bei mehreren Dutzenden verschiedener Ameisenarten leben, bei allen dieselbe Färbung und dieselben Größenstufen zeigen und von allen gleichmäßig ignoriert werden, ist es fast selbstverständlich, dass auch ihre internationalen Beziehungen sich ganz anders und viel einfacher gestalten werden als bei einwirtigen (monophilen) Arten, wie Lomechusa strumosa. Ferner ist auch schon a priori zu erwarten, dass die internationalen Beziehungen der echten Gäste, die eine wirklich gastliche Pflege von Seite der Wirte genießen, sich viel verwickelter gestalten müssen als jene der indifferent geduldeten und der feindlich verfolgten Einmieter. Bei den ersteren handelt es sich darum, dass sie durch objektive Nachahmung des Fühlerverkehrs der Ameisen und durch ähnliche Täuschungen oder Lockmittel die Gunst ihrer Wirte gewinnen und dieselben dazu bewegen, sie wie ihresgleichen oder wie ihre Brut zu pflegen; und je geringer die eigentlichen Anziehungsmittel des Gastes sind, je größere Initiative er aufbieten muss, um sich durch Ameisenähnlichkeit des Benehmens den Wirten aufzudrängen (Atemeles emarginatus und paradoxus!), desto mannig-

¹⁾ Wahrscheinlich handelte es sich um die Larven von Atemeles paradoxus, die bei F. rufibarbis ihre Entwicklung durchmachen.

faltiger und verschlungener werden seine internationalen Beziehungen ausfallen. Dagegen lässt sich das Problem der internationalen Beziehungen der indifferent geduldeten und der feindlich verfolgten Einmieter schließlich auf den Satz zurückführen: Catch me, if You can! d. h. die gleichgiltig geduldeten Gäste werden nur bei solchen Ameisen fortkommen, deren misstrauische Aufmerksamkeit sie nicht zu sehr erregen und deren eventuellen Angriffen sie sich rasch und leicht entziehen können, ohne die Ameisen sehr zu reizen; sonst werden sie zu feindlich verfolgten Einmietern, und als solche können sie nur bei jenen Ameisen bestehen, denen sie durch Kraft oder Behendigkeit oder Schutzgerüche u. s. w. gewachsen sind. Je nachdem ferner zwischen den betreffenden Gästen und ihren normalen Wirten eine Aehnlichkeit in Größe und Färbung besteht, oder eine bloße Aehnlichkeit der Färbung verbunden mit einer bestimmten Proportion der Körpergröße, oder nur letztere allein vorhanden ist, oder endlich keine von allen diesen biologisch bedeutungsvollen Eigentümlichkeiten vorliegt, - werden auch die Beziehungen der Gäste zu fremden Ameisenarten eine verschiedene Gestalt annehmen.

Daraus geht hervor, dass man mit möglichst vielen verschiedenen Gästen Versuche anstellen muss und nicht zu früh verallgemeinern darf. Es folgt ferner die Notwendigkeit, die einzelnen Gäste zu möglichst verschiedenen Ameisenarten zu setzen. Auch darauf ist zu achten, dass man die Versuchsmethoden nicht zu einförmig gestalte, sondern bei Experimenten mit denselben Arten von Gästen und Wirten verschiedene Wege, die Gäste zu den Wirten zu versetzen anwende, und auch die Einrichtung der Versuchsnester wechsle, wobei man Acht habe, verschiedene in freier Natur mögliche Lagen getreu nachzuahmen; man wird dabei manchmal auf eine überraschende Entdeckung stoßen, auf die man bei anderen Versuchsmethoden jahrelang nicht gekommen ist.

Ich habe mich bemüht, diese Regeln zu befolgen. Näheres über die Einrichtung der betreffenden Versuchsnester¹) u. s. w. bei den betreffenden Experimenten. Es sei nur noch bemerkt, dass ich auch mit Gästen und Ameisen aus verschiedenen Gegenden operierte, z. B. böhmische Gäste zu holländischen Ameisen setzte und holländische Gäste zu alpinen Ameisen etc.

Es folgt das Verzeichnis der von mir bisher angestellten Versuche:

1) Mit Lomechusa strumosa F.

Bei fremden Formica sanguinea, bei F. rufa, pratensis, exsecta, rufibarbis, fusca, fusco-rufibarbis, Polyergus rufescens, Lasius fuliginosus, niger, umbratus, Camponotus ligniperdus, Tetramorium caespitum, Myrmica rubida, scabrinodis, ruginodis.

¹⁾ Eine allgemeine Anweisung über Einrichtung von Beobachtungsnestern für Ameisengäste habe ich schon in den "Beiträgen zur Lebensweise der Gattungen Atemeles und Lomechusa" S. 10 (254) gegeben.

22*

2) Mit Atemeles emarginatus und paradoxus Grv.

Bei fremden Myrmica scabrinodis, ruginodis, rugulosa, bei Myrmica laevinodis, lobicornis, rubida, Tetramorium caespitum, Leptothorax acervorum, tuberum, Stenamma Westwoodi (= Asemorhoptrum lippulum), Formica fusca, rufibarbis, sanguinea, rufa, pratensis, fusca-pratensis (natürliche Allianzkolonie), exsecta, Polyergus rufescens, Camponotus ligniperdus, Lasius fuliginosus, niger, alienus, umbratus, mixtus, emarginatus.

3) Mit Larven von Lomechusa strumosa.

Bei fremden F. sanguinea, bei F. rufa, pratensis, rufibarbis, fusca, Polyergus rufescens, Myrmica ruginodis.

4) Mit Larven von Atemeles (paradoxus).

Bei fremden F. rufibarbis, bei F. sanguinea, fusca, rufa, pratensis, Polyergus rufescens, Lasius fuliginosus, niger, Myrmica scabrinodis, laevinodis, ruginodis, rugulosa.

5) Mit Claviger testaceus Preyssl.

Bei fremden Lasius flavus und alienus, bei L. niger, emarginatus, Formica fusca, Tapinoma erraticum, Tetramorium caespitum, Strongylognathus testaceus.

6) Mit Chennium bituberculatum Latr.

Bei fremden Tetramorium caespitum, bei Strongylognathus testaceus.

7) Mit Larven von Chennium.

Bei fremden Tetramorium caespitum und Strongylognathus testaceus.

8) Mit Batrisus formicarius Aubé.

Bei fremden Lasius brunneus, bei L. niger, umbratus, flavus, Formica sanguinea (mit fusca).

9) Mit Homoeusa acuminata Mrkl.

Bei fremden Lasius niger.

10) Mit Dinarda dentata Grv. und deren Larven.

Bei fremden F. sanguinea, hei F. fusca, rufibarbis, rufa, pratensis, truncicola, exsecta, Polyergus rufescens, Camponotus ligniperdus, Lasius fuliginosus, niger, mixtus, umbratus, Myrmica rubida, ruginodis, scabrinodis, Tetramorium caespitum, Stenamma Westwoodi.

11) Mit Dinarda Märkelii Ksw.

Bei fremden F. rufa, bei F. pratensis, sanguinea, rufibarbis, fusca, Polyergus rufescens, Lasius fuliginosus, niger, umbratus, Myrmica rubida, ruginodis, Tetramorium caespitum, Stenamma Westwoodi.

12) Mit Thiasophila angulata Er.

Bei fremden F. rufa u. pratensis, bei F. sanguinea, fusca, rufibarbis, Polyergus rufescens, Myrmica ruginodis.

13) Mit Nothothecta flavipes Grv.

Bei fremden F. rufa und pratensis, bei sanguinea, rufibarbis, fusca, exsecta, Myrmica ruginodis.

14) Mit Nothothecta anceps Er.

Bei fremden F. rufa und pratensis, bei sanguinea, fusca, rufibarbis.

15) Mit Oxypoda haemorrhoa Sahlbg.

Bei fremden F. rufa und pratensis, bei fusca, sanguinea, rufibarbis, Polyergus rufescens, Myrmica ruginodis.

16) Mit Oxypoda vittata Mrkl.

Bei fremden Lasius fuliginosus.

17) Mit Homalota talpa Heer.

Bei fremden F. rufa und pratensis, bei rufibarbis, exsecta und Myrm. ruginodis.

18) Mit Stenus aterrimus Er.

Bei fremden F. rufa und pratensis, bei sanguinea, fusca, rufibarbis, exsecta, Polyergus rufescens, Lasius umbratus, Myrmica ruginodis, rubida.

19) Mit Leptacinus formicetorum Mrkl.

Bei fremden F. rufa und pratensis, bei Lasius umbratus, Myrmica scabrinodis und ruginodis.

20) Mit Xantholinus picipes Thoms (atratus Kr.) und dessen Larve. Bei fremden F. rufa, bei exsecta und Myrmica rubida.

21) Mit Quedius brevis Er.

Bei fremden F. rufa und L. fuliginosus, bei pratensis, sanguinea, rufibarbis, fusca, Polyergus rufescens, Camponotus ligniperdus, Lasius niger, Tetramorium caespitum, Myrmica lobicornis, ruginodis, scabrinodis, rubida.

22) Mit Myrmedonia funesta Grv.

Bei fremden L. fuliginosus, bei sanguinea, rufibarbis, fusca, rufa, pratensis, Polyergus rufescens, Myrm. scabrinodis, ruginodis, rubida.

23) Mit Myrmedonia humeralis Grv.

Bei fremden L. fuliginosus, bei F. rufa.

24) Mit Myrmedonia cognata Mrkl.

Bei fremden L. fuliginosus, bei F. sanguinea.

25) Mit Myrmedonia laticollis Mrkl.

Bei fremden L. fuliginosus, bei F. sanguinea, fusca.

26) Mit Myrmedonia lugens Grv.

Bei fremden L. fuliginosus, bei F. rufa, fusca, Polyergus rufescens, Myrmica scabrinodis, Tetramorium caespitum.

27) Mit Hetaerius ferrugineus Oliv.

Bei fremden F. fusca, sanguinea, Polyergus rufescens, bei F. rufibarbis, L. umbratus, niger, Tetramorium cacspitum, Myrm. rubida.

28) Mit Dendrophilus pygmaeus L.

Bei fremden F. rufa und pratensis, bei sanguinea, rufibarbis, fusca, exsecta, Las. fuliginosus, umbratus, Myrmica scabrinodis.

29) Mit Myrmetes piceus Payk.

Bei fremden F. rufa u. pratensis, bei F. sanguinea, fusca, rufibarbis, Polyergus rufescens, Myrmica scabrinodis, ruginodis, Stenamma Westwoodi.

30) Mit Amphotis marginata F.

Bei fremden L. fuliginosus, bei L. fiavus, F. rufibarbis, fusca, sanguinea, Camponotus ligniperdus, Myrmica ruginodis.

31) Mit Emphylus glaber Gyll.

Bei fremden F. rufa, bei F. exsecta.

32) Mit Monotoma angusticollis Aubé.

Bei fremden F. rufa, bei pratensis und exsecta.

33) Mit Monotoma conicicollis Aubė.

Bei fremden F. rufa und pratensis, bei Myrmica ruginodis.

34) Mit Larven von Clythra 4-punctata L.

Bei fremden F. exsecta, bei F. rufa, sanguinea, Myrmica rubida.

35) Mit Larven von Cetonia floricola Gyll.

Bei fremden F. rufa und pratensis, bei Camponotus ligniperdus.

36) Mit Formicoxenus nitidulus Nyl.

Bei fremden F. rufa und pratensis, bei sanguinea, fusca, Polyergus rufescens.

37) Mit Strongylognathus testaceus Schenk.

Bei fremden Tetramorium caespitum.

38) Mit Anergates atratulus Schenk.

Bei fremden Tetramorium caespitum.

39) Mit Platyarthrus Hoffmannseggii Brdt.

Bei fremden F. rufa, Lasius fuliginosus, emarginatus, niger, Tetramorium caespitum.

40) Mit Lepismina polypoda Grassi.

Bei fremden F. sanguinea u. Tetramorium caespitum, bei F. rufa u. Myrmica rubida.

Vergleichsversuche mit Arten, die nicht zu den regelmäßigen Myrmekophilen gehören:

Mit Stenamma Westwoodi bei Lasius brunneus und niger; mit Astilbus canaliculatus bei Myrmica laevinodis, ruginodis, scabrinodis; mit Falagria obscura bei L. niger; mit Tachyporus hypnorum bei Stenamma Westwoodi; mit Conurus pubescens bei F. pratensis und Myrmica scabrinodis; mit Mycetoporus splendidus bei Myrm. ruginodis; mit Ocypus edentulus bei F. rufibarbis; mit Philonthus politus bei F. sanguinea und Myrm. scabrinodis; mit Xantholinus linearis bei F. rufibarbis und Myrm. ruginodis; mit Stenus biguttatus bei F. sanguinea, rufibarbis, fusca; mit Stenus bi-

punctatus bei F. rufa; mit Oxytelus rugosus bei F. rufibarbis; mit Nebria brevicollis bei M. rubida; mit Agonum Mülleri bei Myrm. scabrinodis; mit Byrrhus pilula und dorsalis bei F. sanguinea; mit Simplocaria aenea bei Myrm. rugulosa; mit Sitones griseus bei F. sanguinea.

Die internationalen Beziehungen von Lomechusa strumosa werden den nächsten Abschnitt dieser Arbeit bilden.

Nachtrag.

Während des Druckes obiger Arbeit habe ich noch manche neue Versuche angestellt, die hier nicht mehr verzeichnet werden konnten, besonders mit Claviger und Chennium, ferner mit Centrotoma lucifuga, Myrmedonia similis, Hister ruficornis und Myrmecophila acervorum.

Neuere Versuche zur Bekämpfung der Rübennematoden.

Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Julius Kühn,

Direktor des landwirtschaftlichen Instituts der Universität Halle a. S.

Von den zur Bekämpfung der Rübennematoden angewandten Methoden hat sich die auf Grund des Studiums der Entwicklungsgeschichte dieser argen Feinde der Zuckerrüben von mir empfohlene Ansaat von Fangpflanzen bis jetzt am besten bewährt. Ich entdeckte zuerst, dass die Embryonen der Nematoden die Rübenwurzel nicht, wie man früher glaubte, von außen ansaugen, sondern in das Innere der Wurzel eindringen. Ich stellte gleichzeitig fest, dass sie hier nach kurzer Zeit ihre Wurmform verlieren und flaschenförmig anschwellen. In diesem Zustande haben sie ihr Bewegungsvermögen verloren, bedürfen aber noch vieler Nahrung, um zum geschlechtlichen Tiere sich entwickeln zu können. Wird in diesem Zeitpunkte die Nährpflanze zerstört, so müssen die angeschwollenen Larven absterben, da sie keine neue Nährpflanze aufsuchen können. Es ist also die Aufgabe, die Würmer durch geeignete Nährpflanzen gleichsam einzufangen, um sie dann durch Zerstörung derselben mit zu vernichten. Als beste Fangpflanze hat sich seiner zarten Wurzelbildung wegen der Sommerrübsen bewährt. Werden vier Fangpflanzensaaten nach einander während eines Jahres angesäet und rechtzeitig in vorschriftsmäßiger Weise zerstört, dann sind die Nematoden in solchem Grade vermindert, dass Aecker, welche bei stärkster Düngung nur 60 Ctr. oder noch weniger Zuekerrüben pro Morgen trugen, schon im nächsten Jahre nach Anwendung der Fangpflanzen eine Ernte an geputzten zuckerreichen Rüben von 185 Ctr. und mehr pro Morgen lieferten, wie sie dem Ertrage rübensieherer Böden der betreffenden Feldlage und des betreffenden Jahrganges entsprachen. Durch Nematoden extrem rübenmüd gemachte Böden erlangten also plötzlich mittelst der Fangpflanzenmethode ihre frühere Ertragsfähigkeit

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1891

Band/Volume: 11

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

Artikel/Article: Vorbemerkungen zu den "Internationalen Beziehungen"

der Ameisengäste. 331-343