

Biologisches Centralblatt.

Unter Mitwirkung von

Dr. K. Goebel und Dr. R. Hertwig

Professor der Botanik

Professor der Zoologie

in München,

herausgegeben von

Dr. J. Rosenthal

Prof. der Physiologie in Erlangen.

Vierundzwanzig Nummern bilden einen Band. Preis des Bandes 20 Mark.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

Die Herren Mitarbeiter werden ersucht, alle Beiträge aus dem Gesamtgebiete der Botanik an Herrn Prof. Dr. Goebel, München, Luisenstr. 27, Beiträge aus dem Gebiete der Zoologie, vgl. Anatomie und Entwicklungsgeschichte an Herrn Prof. Dr. R. Hertwig, München, alte Akademie, alle übrigen an Herrn Prof. Dr. Rosenthal, Erlangen, Physiolog. Institut, einzusenden zu wollen.

Bd. XXVIII.

1. Mai 1908.

№ 9.

Inhalt: Wasmann, Weitere Beiträge zum sozialen Parasitismus und der Sklaverei bei den Ameisen (Fortsetzung). — Hatschek, Beantwortung der theoretischen Einwände Plate's gegen meine Vererbungstheorie. — Erklärung.

Weitere Beiträge zum sozialen Parasitismus und der Sklaverei bei den Ameisen.

(Zugleich 162. Beitrag zur Kenntnis der Myrmekophilen.)

Von E. Wasmann S. J. (Luxemburg).

(Fortsetzung.)

Am 29. Mai liefen vier *Lomechusa* im Vorneste umher, aus dem sie (wie sie es auch bei *sanguinea* oft tun) auszuwandern suchten¹⁷⁾. Zwei derselben kehrten in das Hauptnest zurück, wo vom 30. Mai an nur noch drei sich aufhielten. Die gastliche Pflege der dort befindlichen *Lomechusa* dauerte fort, auch nachdem vom 17. Juni an nur noch zwei und vom 27. Juni an nur noch eine *Lomechusa* das Hauptnest bewohnte. Bis zu ihrem natürlichen Tode am 26. Juli wurde sie von den *rufa* beleckt und gefüttert. Die Leichen der gestorbenen *Lomechusen*, die im Vorneste lagen, waren ebenfalls unversehrt; sie waren also nicht von den Ameisen getötet worden.

¹⁷⁾ Die *Lomechusa* bevorzugen bestimmte „Zentralkolonien“ ihrer Wirtsameise, wo sie sich zur Paarungszeit oft massenhaft zusammenfinden, um sich nach einigen Tagen wieder in andere Nester zu zerstreuen. In der *sanguinea*-Kolonie Nr. 240 bei Exaten (Holland) fand ich beispielsweise am 12. Mai 1897 oben unter den Steinen und Haidekrautschollen, die auf das Nest gelegt waren, 63 *Lomechusa* sitzen, darunter 6 Pärchen in Kopula. Vorher und nachher war die Zahl der Käfer in diesem Neste viel geringer. Ähnliche Zentralkolonien kommen auch bei *Atemeles paradoxus*, *pratensisoides* etc. vor.

Das Ergebnis dieser Beobachtungsreihe war also folgendes: Alle fünf *Lomechusa* waren von den *rufa-fusca* dieses Nestes vollkommen aufgenommen worden. Gepflegt wurden im Hauptneste vom 14. bis 28. Mai alle fünf Käfer, vom 30. Mai bis 16. Juni drei, vom 17. bis 26. Juni zwei, vom 27. Juni bis 26. Juli nur noch einer. Sie starben eines natürlichen Todes. Obwohl vom 12. bis 23. Mai täglich, von da an bis zum 13. Juni alle 2 oder 3 Tage ein *Lomechusa*-Pärchen im Hauptneste in Kopula zu sehen war, erschienen doch keine jungen *Lomechusa*-Larven unter den Eierklumpen dieses Nestes. Die Eier von *Lomechusa*¹⁸⁾ waren wahrscheinlich sofort von den Ameisen aufgefressen worden. Ferner ist zu bemerken, dass unter den fünf *Lomechusa* dieses Nestes sich zwei Pärchen befunden hatten. Trotzdem sah ich (mit Ausnahme einer ganz kurzen Paarung eines zweiten Pärchens am 22. Mai) stets nur ein *Lomechusa*-Pärchen in Kopula. Nach der Analogie mit zahlreichen anderen von mir hierüber angestellten Beobachtungen¹⁹⁾ glaube ich annehmen zu müssen, dass auch hier ein bestimmtes *Lomechusa*-Pärchen von den Ameisen zur Fortpflanzung instinktiv ausgelesen wurde, dass es also um eine Betätigung der „Amikalsektion“ sich handelte.

Auf die in dem Neste **r-f-II** bei der Aufnahme zweier *Lomechusa* im Mai und Juni 1906 gemachten Beobachtungen gehe ich nicht weiter ein, da sie nichts Bemerkenswerthes bieten. Hier war keine Königin und keine Brut im Neste, und die *fusca* überwogen an Zahl über die *rufa*. Auch hier akkomodierten sich die *fusca* der *Lomechusa*-Pflege ihrer „Herren“ und nahmen an der Belleckung dieser Käfer teil; die Pflege von *Atemeles emarginatus* in diesem Neste war jedoch eifriger und anhaltender als jene von *Lomechusa*.

Versuche mit *Lomechusa*-Larven. — Da in **r-f-I** keine eigenen *Lomechusa*-Larven erschienen, so gab ich am 21. Juni zwei fremde, schon große Larven dieser Art aus *sanguinea*-Nestern hinzu. Sie wurden aus dem Fütterungsröhrchen, wo ich sie hineingelegt hatte, sofort von den *fusca* abgeholt und ins Hauptnest getragen,

18) *Lomechusa* (u. *Atemeles*) sind wahrscheinlich ovovivipar, d. h. sie legen Eier, aus denen bereits nach sehr kurzer Zeit die junge Larve schlüpft. Vgl. Zur Biologie von *Lomechusa strumosa* (Deutsch. Entom. Ztschr. 1895, II, S. 294). Bei *Atemeles emarginatus* konnte ich bereits direkt nachweisen, dass er nicht vivipar ist (Ursprung u. Entwicklung d. Sklaverei 1905, S. 132, Anm. 2). Bei *Lomechusa* muss der Eizustand jedenfalls äußerst kurz dauern, kürzer als bei *Atemeles*. Am 4. Juni 1904 nahm ich in einem Beobachtungsneste von *sanguinea* das plötzliche Auftreten junger *Lomechusa*-Larven wahr, die an den Ameisenlarven klebten, ohne dass vorher Eier zu sehen gewesen waren.

19) In dem Zettelkatalog meiner Tagebuchnotizen über *Lomechusa* und *Atemeles* sind sie unter „Regulierung der Paarung der Gäste durch die Ameisen“ zusammengestellt und sollen später veröffentlicht werden.

wo die *rufa* sie in Empfang nahmen. Sie wurden abseits von den *rufa*-Larven hingelegt und waren stets von einer Gruppe *rufa* umlagert, welche sie beleckten und fütterten. Am 24. Juni sah ich eine der *Lomechusa*-Larven mitten unter den großen Arbeiterlarven liegen und eine derselben gerade auffressen. Die andere *Lomechusa*-Larve war von den Ameisen bereits eingebettet, aber aus der Verpuppungshöhle wieder herausgezogen worden (was auch bei *sanguinea* häufig geschieht); sie starb infolgedessen, wurde aber nicht aufgefressen. Am 25. Juni sah ich, wie die andere Larve von einer *rufa* bei Erhellung des Nestes aus dem Munde gefüttert und dann (noch vor dem Transport der *rufa*-Larven) von ihr fortgetragen wurde. Am 27. Juni war auch diese zweite *Lomechusa*-Larve von den Ameisen eingebettet worden. Der halbkugelförmige Einbettungshügel war 1 cm hoch und 1 cm breit und wurde von mehreren *rufa* sorgfältig bewacht. Am 1. Juli war er noch unversehrt. Am 8. Juli wurde er jedoch von den *fusca* geöffnet, die Puppe herausgezogen und gefressen. Die Aufzucht dieser *Lomechusa* war an der Naschhaftigkeit der *fusca* gescheitert (auch in den *sanguinea-fusca*-Nestern kam das häufig vor).

Die Aufnahme und Pflege der fremden *Lomechusa*-Larven in **r-f-I** war im übrigen günstiger verlaufen als in den selbständigen Beobachtungsnestern von *rufa*, *pratensis* und *truncicola*, wo diese Larven anfangs zwar adoptiert, dann aber bald gefressen wurden und nie bis zur Einbettung kamen. Nur in *sanguinea*-Nestern gelang mir bisher die definitive Zucht der *Lomechusa*-Larven bis zum Imagostadium. Ob sie in freier Natur hie und da auch bei *rufa* und *pratensis* durchgeführt wird, ist aus der oben erwähnten Entwicklung von Pseudogynen in diesen Nestern nicht sicher zu schließen, da auch bereits die jungen *Lomechusa*-Larven einen kolossalen Schaden an der Ameisenbrut in wenigen Tagen anrichten können. Aus den Beobachtungen an künstlichen Nestern geht jedenfalls hervor, dass die Larven von *Lomechusa* nicht in so hohem Grade international sind wie die *Imagines*, welche bei allen unseren großen *Formica*-Arten unmittelbare Aufnahme und Pflege finden. Dies hängt wahrscheinlich damit zusammen, dass die Pflege der *Lomechusa*-Larven phylogenetisch jünger ist als die Pflege der *Imagines*. Nur bei *F. sanguinea* ist auch die Brutpflege dieses Käfers vollkommen zu einem erblichen Instinkte geworden und dauernd fixiert.

e) Versuche mit *Dinarda dentata* und deren Larven. Am 10. Mai 1906 wurden drei Exemplare dieses indifferent gedeuteten Gastes von *F. sanguinea* in das Vornest von **r-f-I** gesetzt (Fig. 1, S. 262). Bei *F. rufa* kommt in freier Natur nicht *dentata*, sondern die größere *D. Märkeli* vor. Bei früheren Versuchen mit selbständigen *rufa*- oder *pratensis*-Nestern war *dentata*, wenn sie in

größerer Anzahl zugleich im Neste erschien, regelmäßig heftig verfolgt und schließlich getötet worden; einige wenige Exemplare dagegen wurden meist bald geduldet und konnten Monate lang in den Nestern leben²⁰⁾. Sogar in einem Beobachtungsneste von *F. sanguinea* mit *rufibarbis* als Sklaven, welches ich von 1893—1904 im Zimmer hielt, konnte ich schließlich keine größere Zahl von *D. dentata* hineinsetzen, ohne dass eine heftige *Dinarda*-Verfolgung ausbrach, während die Anwesenheit von ein oder zwei Exemplaren ruhig geduldet wurde²¹⁾. Gewöhnlich wird in den *sanguinea*-Nestern, welche *fusca* oder *rufibarbis* als Sklaven enthalten, *D. dentata* von den Sklaven ebenso geduldet wie von den Herren. In ihren selbständigen, ungemischten Kolonien in freier Natur beherbergt *fusca* diese *Dinarda* nicht; *rufibarbis* beherbergt an ihrer Stelle die kleinere *Dinarda pygmaea*. In ungemischten Beobachtungsnestern beider Arten wurde *dentata* von den Ameisen meist heftig angegriffen. Wie werden sich die *rufa* und *fusca* in r-f-I ihr gegenüber verhalten?

Die in das Vornest gesetzten drei *dentata* wurden von den dort Wache haltenden *fusca* anfangs heftig verfolgt, entkamen aber in das Hauptnest hinüber. Hier wurden sie von den *rufa* indifferent geduldet und nach wenigen Tagen auch von den *fusca*. Vom 15. Mai an sah ich diese Käfer häufig mitten unter den Ameisen umherschwänzeln, ohne dass sie von einer der beiden Arten verfolgt wurden; nur selten wurden sie von *rufa* vorübergehend mit geöffneten Kiefern „angefahren“, wie es auch bei *sanguinea* zu geschehen pflegt. Ihre Duldung blieb konstant. Gewöhnlich hielten sie sich etwas abseits von den versammelten Ameisen auf und nährten sich von deren Leichen und von Nestabfällen. Sie paarten sich wiederholt; die Paarung dauert bei *Dinarda* kaum einen Bruchteil einer Minute (bei *Lomechusa* und *Atemeles* Stunden lang). Am 12. Juni liefen bereits die ersten jungen *Dinarda*-Larven im Neste umher, von den Ameisen vollkommen indifferent geduldet. Am 6. bis 10. Juli waren schon zahlreiche *Dinarda*-Larven in allen Größenstufen vorhanden. Am 15. Juli lebten noch zwei alte *Dinarda*, stets friedlich geduldet. Am 4. September war bereits eine Anzahl neuer *Dinarda* im Neste zu sehen. Sie unterschieden sich weder in Größe noch in Färbung auch nur im geringsten von ihren Eltern, obwohl sie sich hier in einem *rufa*-Nest entwickelt hatten.

20) Ein Versuch, eine *pratensis*-Kolonie in freier Natur mit *D. dentata* zu infizieren, hatte keinen Erfolg. Vgl. Kol. 15 der *pratensis*-Statistik bei Luxemburg im III. Teil meiner Arbeit „Zur Kenntnis der Ameisen und Ameisengäste von Luxemburg (Arch. trimestrielles de l'Inst. Grand Ducal 1908).

21) Siehe „Vergleichende Studien über das Seelenleben der Ameisen“, 2. Aufl., 1900, S. 41—42. Über das „Zählen“ der Ameisen vgl. auch die unten folgenden Versuche mit *Platylarthrus*.

Wie bei allen meinen früheren Experimenten über die Aufzucht der verschiedenen *Dinarda*-Rassen bei fremden Wirtsameisen zeigten sich die betreffenden Rassen völlig konstant, obwohl sie ursprünglich durch Anpassung an die verschiedenen Wirtsameisen sich differenziert haben und gegenwärtig noch auf verschiedenen Stufen zur Artenbildung stehen²²⁾.

Von den Ameisen, sowohl von *rufa* wie von *fusca*, wurden die neuentwickelten *Dinarda dentata* in **r-f-I** ebenso geduldet wie früher die alten. Sie starben aber — wohl wegen Nahrungsmangel in der stark heruntergekommenen Kolonie — bis auf wenige, die ich noch am 6. Dezember 1906 unter den Ameisen sah. Am 12. Juli 1907 lebte noch eine einzige; eine Fortpflanzung der Käfer hatte in diesem Jahre nicht stattgefunden. Am 25. März 1908 war diese bereits 2jährige *Dinarda* noch am Leben, ebenso wie ein bereits dreijähriger *Dendrophilus pygmaeus* und ein dreijähriger *Hetaerius ferrugineus* von den Ameisen vollkommen geduldet.

f) Versuche mit indifferent geduldeten Gästen von *F. rufa*. Am 25. April 1906 wurden 25 Stück indifferent geduldeter Gäste aus einem *rufa*-Nest in das Vornest von **r-f-I** gesetzt: 4 *Thiasophila angulata*, 2 *Notothecta flavipes*, 4 *Stenus aterimus*, 6 *Dendrophilus pygmaeus*, 2 *Monotoma conicicollis*, 2 Larven von *Clytra quadripunctata* und 5 *Walkenaera biovata*. Die *fusca* gerieten über diese Masseninvasion in große Aufregung und machten sofort Jagd auf die Eindringlinge, während die weit zahlreicheren *rufa* im Hauptnest sich ihnen gegenüber gleichgültig verhielten. Den meisten Spinnen (*Walkenaera*) war es schon am nächsten Morgen gelungen, an verschiedenen Stellen des Holzrahmens im Hauptneste sich niederzulassen; jede hatte ein kleines Nest aus einem Klümpchen Spinnfäden verfertigt und saß auf demselben. In einem dieser Nester sah ich auch drei Spinneneier. Die Spinnen wurden bei Begegnung mit den Ameisen jetzt auch von den *fusca* ignoriert. Die Kurzflügler unter den Käfern (*Thiasophila*, *Notothecta*, *Stenus*) wurden von den *fusca* gefangen und zerrissen. Sogar die durch ihre vier-eckige Trutzgestalt geschützten *Dendrophilus* (Histeriden) wurden von den *fusca* anfangs hartnäckig verfolgt. Zwei derselben wurden am 3. Mai von *fusca* zerrissen, denen es gelungen war, die Käfer an den Beinen zu fassen. Allmählich, vom 17. Mai an, wurden die noch übrigen *Dendrophilus* auch von den *fusca* ruhig geduldet. Sie pflanzten sich im Neste nicht fort. Einer derselben erreichte ein Alter von 3 Jahren.

22) Siehe hierüber meine früheren Ausführungen: Gibt es tatsächlich Arten, die heute noch in der Stammesentwicklung begriffen sind? (Biol. Centralbl. 1901, Nr. 22 u. 23); Beispiele rezenter Artenbildung bei Ameisengästen und Termitengästen (Biol. Centralbl. 1906, Nr. 17—18); Die moderne Biologie und die Entwicklungstheorie, 3. Aufl., 1906, S. 323—333.

Die *Clytra*-Larven, denen später noch einige hinzugesetzt wurden, blieben ein Gegenstand heftiger Angriffe der *fusca*, sobald sie sich mit ihren Gehäusen bewegten. Bei zweien gelang es schließlich den *fusca*, die Larven aus den Gehäusen zu ziehen und zu fressen. Die *Clytra*-Larven finden sich in freier Natur manchmal auch in *fusca*-Nestern. Gewöhnlich werden sie auch von diesen Ameisen, wie von *rufa*, ignoriert oder nur vorübergehend angegriffen.

g) Versuche mit dem panmyrmekophilen internationalen Isopoden *Platyarthrus Hoffmannseggii*. Diese blinde weiße Assel lebt bei allen hiesigen Ameisen, oft in großer Zahl in einem Neste. Sie wird ferner von ihnen so indifferent geduldet, dass schon Lubbock²³⁾ von ihr sagte: „Man sollte fast meinen, sie trüge eine Tarnkappe.“ Dass sie von den Ameisen wohl bemerkt wird und dass ihre gewöhnliche völlig gleichgültige Duldung nur auf dem indifferenten Eindrücke beruht, den sie auf die Ameisen macht, geht aus folgendem Versuche hervor.

Am 2. Mai 1906 setzte ich 20 *Platyarthrus*, die in einem fremden *rufa*-Neste am Tage vorher gefangen worden waren, in das Vornest von r-f-I. Die *fusca*, die sie hier sehen konnten, griffen sie sofort heftig an und verfolgten sie auch ebenso in dem verdunkelten Hauptneste. Die *rufa* beteiligten sich nicht an dieser Jagd. Am nächsten Morgen lag ein Haufen zum Teil zerstückelter Leichen von *Platyarthrus* im Hauptneste. Die der Schlächtereie entgangenen Exemplare — es waren, wie sich später herausstellte, sechs Stück am Leben geblieben — hielten sich abseits von den Ameisen in der Erde des Nestes versteckt. Am 5. Mai hatte ihre Verfolgung aufgehört und die Asseln suchten wieder die Gesellschaft der Ameisen auf. Eine sah ich an diesem Tage unter einem dichten Haufen von *rufa* und *fusca* sitzen, die sich um die Eierklumpen der Königin versammelt hatten; die Ameisen nahmen nicht die geringste Notiz von ihr. Zwei andere große Individuen sah ich bald darauf langsam, mit lebhaft vibrierenden Fühlern, mitten unter den Ameisen umherspazieren; auch sie wurden vollkommen ignoriert. Überhaupt wurden die Asseln von jetzt an auch von den *fusca* völlig geduldet, höchstens noch bei Begegnung mit den Fühlern berührt, aber nie mehr angegriffen; später wurden sie ganz ignoriert, ebenso wie schon vorher durch die *rufa*.

Die sechs übrig gebliebenen, sehr großen Individuen pflanzten sich im Neste fort. Am 12. Juni sah ich die erste junge, nur 1 mm große Assel im Hauptneste. Am 1. bis 7. Juli waren bereits zahlreiche ganz kleine bis mittelgroße *Platyarthrus* in allen Größen-

23) Ameisen, Bienen, Wespen, 1883, S. 62.

stufen vorhanden. Trotz ihrer Zahl (über 20) wurden sie vollkommen ignoriert. Noch am 9. September waren sie in unverminderter Menge zu sehen, vollkommen geduldet.

Zur Erklärung des anfänglich feindlichen Verhaltens von *fusca* gegen die *Platyarthus* in diesem Neste sind folgende Momente zu berücksichtigen:

Erstens, der aggressive Charakter der *fusca* gegen alle fremden Eindringlinge zu jener Zeit. Er wurde bedingt durch die instinktive Sorge dieser Hilfsameisen für die *rufa*-Königin und ihre Brut. Gegenüber diesem Benehmen der *fusca* trat der friedliche Charakter der „Herren“ in jener gemischten Kolonie auffallend hervor, wie dies auch in der *truncicola-fusca*-Kolonie 1903 (s. 1905, S. 135 ff.) und in der *exsecta-fusca*-Kolonie 1906 (s. unten im zweiten Teil dieser Arbeit S. 303) der Fall war.

Zweitens war der Umstand von Bedeutung, dass die *Platyarthus* gleichsam durch plötzliche Masseninvasion in das Nest drangen. Wären sie einzeln nacheinander hineingesetzt worden, so würden sie nach der Analogie mit früheren Versuchen wahrscheinlich kaum berücksichtigt worden sein.

Drittens kann auch der fremde Nestgeruch dieser Gäste zu ihrer feindlichen Aufnahme durch *fusca* beigetragen haben. Dieser Umstand ist jedoch, nach dem friedlichen Verhalten der *rufa* in r-f-I gegen diese Asseln und nach der Analogie mit anderen Versuchen an *Platyarthus* sicherlich nur von untergeordneter Bedeutung; für gewöhnlich erweist sich diese weiße Assel als vollkommen „international“; auch wenn sie aus fremden Ameisennestern unmittelbar in das Versuchsnest gesetzt wird.

Eine feindliche Behandlung von *Platyarthus* habe ich sonst nur in einem einzigen Falle beobachtet. Am 13. Mai 1904 war ein Dutzend *Platyarthus* (aus der *pratensis*-Kolonie 15 bei Luxemburg) in das leere Fütterungsgläschen eines Lubbock-Nestes von *Myrmica laevinodis* gesetzt worden. Als die Asseln in das Nest hinüberwanderten, wurden sie von den *Myrmica* mit geöffneten Kiefern angegriffen, worauf sie zur Verteidigung einen weißen Spinnstoff aus der Hinterleibsspitze treten ließen. Am 21. Mai waren fast alle von den Ameisen getötet und teilweise aufgeessen worden. Die wenigen überlebenden wurden fortan indifferent geduldet.

h) Können die Ameisen „zählen“? — Vergleichen wir hiermit die schon oben (bei *Dinarda*) erwähnte Tatsache, dass in meinen Versuchsnestern von *Formica* gerade dann eine heftige *Dinarda*-Verfolgung ausbrach, wenn diese Käfer in größerer Anzahl zugleich oder bald nacheinander ins Nest gesetzt wurden, so müssen wir uns die interessante psychologische Frage vorlegen, ob die Ameisen „zählen können“.

Eine hierher gehörige Beobachtung über *Lomechusa* bei *F. sanguinea* sei hier noch erwähnt²⁴⁾. Am Nachmittag des 21. September 1898 hatte ich in der pseudogynenhaltigen *sanguinea*-Kolonie Nr. 191 bei Exaten (Holland) beim Ausgraben des Nestes 97 *Lomechusen* gefunden. 12 derselben wurden in eine weite Glasröhre gesetzt und diese mit einer der Öffnungen des Hauptnestes eines Wasmann-Nestes von *sanguinea* (mit *rufibarbis* als Sklaven) verbunden. Obwohl in dem Hauptneste damals eine *Lomechusa* gastlich gepflegt wurde, gerieten doch die Ameisen über die plötzliche Ankunft einer so großen Zahl von neuen *Lomechusa* in feindliche Aufregung. Nicht bloß von *rufibarbis*, sondern auch von *sanguinea* wurden die Käfer — ganz gegen die sonstige Gewohnheit — anfangs heftig angegriffen. Eine *sanguinea* und eine *rufibarbis* hielten sogar an der Verbindungsröhre zwischen der Glasröhre und dem Hauptnest Wache und trieben jede *Lomechusa* zurück, die in das Hauptnest hineinlaufen wollte. Allmählich legte sich die Aufregung der Ameisen über diese Masseninvasion von *Lomechusa*. Nach 2 Stunden saßen die 12 neuen *Lomechusa* bereits im Hauptneste unter den Ameisen und wurden von diesen beleckt und gefüttert gleich der schon vorhandenen. Am Nachmittag des 22. September setzte ich abermals 12 neue *Lomechusa* (aus Kolonie 191) in das Glasrohr; diesmal wurden sie von den *sanguinea* sofort beleckt und auch von den *rufibarbis* nicht angegriffen. Letztere beteiligten sich auch an dem Transport der neuen *Lomechusa* in das Hauptnest. Diesmal wurde also kein „Verfolgungsreflex“ durch die plötzliche Ankunft einer gleichen Zahl derselben fremden Gäste ausgelöst. Die Ameisen sind eben keine bloßen „Reflexmaschinen“, sondern hatten durch die Erfahrungen des vorigen Tages ihre Handlungsweise gegenüber derselben Masseninvasion von *Lomechusa* bereits vollständig geändert. Am Nachmittag des 23. September waren noch 19 *Lomechusa* (im ganzen 116 Stück) in der Kolonie Nr. 191 gefangen worden; fünf derselben wurden in das Glasrohr des *sanguinea-rufibarbis*-Nestes gesetzt, wo sie sofort aufgenommen und im Hauptneste gastlich gepflegt wurden. Es waren also jetzt 30 *Lomechusa* in diesem mehrere hundert Ameisen enthaltenden Beobachtungsneste; bis zu meiner Abreise Anfang Oktober 1898 wurden alle 30 von den Ameisen fleißig beleckt und gefüttert.

Aber während meiner Abwesenheit war ihre große Zahl den Ameisen lästig geworden. Bei meiner Rückkehr am 21. November fand ich 17 Leichen von *Lomechusa* im ausgetrockneten Vorneste liegen. Die Käfer waren, wie mein Stellvertreter direkt beobachtet

24) Kurz berichtet wurde über dieselbe bereits in den „Vergleichenden Studien über das Seelenleben der Ameisen“, 2. Aufl., 1900, S. 42.

hatte, von den Ameisen aus dem Hauptneste gewaltsam herausgeschleppt und in ein kleines leeres Fütterungsgläschen des Nebennestes²⁵⁾ eingesperrt worden, dessen Öffnung die Ameisen dann mit Erde verstopften. Die Leichen der dort gestorbenen *Lomechusa* wurden dann von den Ameisen hervorgeholt und ins Nebennest gelegt. Am 23. November war eine 18. Leiche im Nebennest zu sehen; nur vier dieser toten *Lomechusa* waren teilweise verstümmelt oder ausgefressen, die übrigen unverseht. Die anderen zwölf *Lomechusa* wurden im Hauptneste von den Ameisen während des ganzen Winters sorgfältig beleckt und gefüttert. Diese *sanguinea-rufibarbis* hatten also von den 30 *Lomechusa* nur ungefähr ein Drittel behalten, die übrigen aber als lästige Schmarotzer vor die Türe gesetzt. Am 12. April 1899 wurde abermals eine *Lomechusa* von den Ameisen im leeren Fütterungsgläschen interniert und die Öffnung derselben mit Erde verschlossen. Die anderen 11 wurden weiter gepflegt.

Dass die Ameisen, ebenso wie die höheren Tiere, die tatsächliche Vielheit von Individuen unmittelbar wahrnehmen können, steht außer Zweifel²⁶⁾; auch die Zunahme oder Abnahme einer bestimmten Anzahl entgeht nicht ihrer Aufmerksamkeit. Bei dem sukzessiven Hinzusetzen einer größeren Zahl von *Dinarda dentata* vermochten die *sanguinea* und *rufibarbis* des ebenerwähnten Beobachtungsnestes die tatsächliche Vermehrung einer geringen Menge sicher wahrzunehmen; denn die Verfolgung begann schon dann, wenn die dritte oder vierte *Dinarda* ins Nest kam. Dass die Ameisen hierbei nach Art eines rechnenden Menschen addierten oder subtrahierten, also im menschlichen Sinne „zählten“, wird niemand behaupten wollen. Die unmittelbaren Sinneseindrücke der Ameisen und deren im Gedächtnis der Tiere haftende Sukzession und Kombination genügen vollständig zur Erklärung der Tatsachen, ohne dass wir eine „intelligente Überlegung“ anzunehmen brauchen. Dasselbe gilt aber auch für ähnliche Berichte über das „Zählen“ bei höheren Tieren, z. B. für die Leroy'sche Geschichte von der Krähe, welche die Anzahl der auf sie lauerten Jäger gezählt haben soll.

25) Sowohl das Hauptnest wie das Nebennest dieses kombinierten Beobachtungsnestes waren Lubbocknester.

26) Dies geht auch aus zahlreichen anderen Beobachtungen und Versuchen an Ameisen, z. B. aus manchen der von Lubbock (Ameisen, Bienen und Wespen 1883) über das Mitteilungsvermögen der Ameisen angestellten Experimenten hervor.

2. Eine natürliche Adoptionskolonie *exsecta-fusca* und Versuche mit derselben.

Inhalt. Unsere bisherige Kenntnis über die temporär gemischten *exsecta-fusca*-Kolonien. Wahrscheinlichkeit der regelmäßigen Koloniegründung von *F. exsecta* mit *fusca*. Eine *exsecta-fusca*-Kolonie vom Stadium 3 bei Luxemburg. Einrichtung eines Beobachtungsnestes dieser Kolonie. Arbeitsteilung in derselben. Versuche über die internationalen Beziehungen einiger Ameisengäste. *Hetaerius ferrugineus*, *Dinarda Märkeli*, *Atemeles emarginatus* und *paradoxus*. Weitere Entwicklung dieser Versuchskolonie. Versuche mit der Aufzucht fremder Arbeiterpuppen. *F. exsecta* behält (wie *truncicola*) nach dem Aussterben der ursprünglichen Hilfsameisen noch die Neigung bei, neue Hilfsameisen derselben Art (*fusca*) zu erziehen.

Natürliche gemischte Kolonien von *Formica exsecta* mit *fusca* sind bereits durch Forel bekannt geworden, der in seinem „Fourmis de la Suisse“ (1874, p. 371) drei „colonies mixtes naturelles anormales“ dieser Art erwähnt: eine von *exsecta* i. sp., eine von der Var. *rubens* For., und eine von der Var. *exsecto-pressilabris* For. Das richtige Verständnis dieser Funde, die auch ich früher für zufällige Formen gemischter Kolonien hielt²⁷⁾, die aber in Wirklichkeit gesetzmäßige Formen zeitweilig gemischter Kolonien darstellen, wurde erst 1904 durch Wheeler's Entdeckung der temporär gemischten *consocians-fusca*-Kolonien und durch meine Publikation über die Adoptionskolonien von *truncicola* mit *fusca* erschlossen²⁸⁾. Wheeler hat damals schon darauf aufmerksam gemacht, dass bei den amerikanischen *Formica*-Arten, deren Königinnen dem sozialen Parasitismus huldigen, die Weibchen meist auffallend klein sind. Demnach war auch für *F. exsecta* die Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass ihre Königinnen nach dem Paarungsfluge sich in ein *fusca*-Nest aufnehmen lassen, um so die neuen Kolonien mit Hilfe fremder Arbeiterinnen zu gründen.

Die Weibchen von *exsecta* (und ihrer Rasse *pressilabris*) sind nämlich weitaus die kleinsten unter allen einheimischen *Formica*-Arten. Sie messen (nach den Exemplaren meiner Sammlung aus verschiedenen Gegenden Mitteleuropas) nur 6,5—7 mm, während die normalen (makrogynen) *fusca*-Weibchen 8—9 mm erreichen. Allerdings sind auch die Männchen von *exsecta* (6—7 mm) und die Arbeiterinnen (4,5—6,5 mm) viel kleiner als bei den übrigen Arten aus der Verwandtschaft von *F. rufa*. Während jedoch bei *exsecta* die obere Größenstufe der Arbeiterinnen jene von *fusca* und *rufibarbis* etwas übersteigt, bleibt jene der geflügelten Geschlechter weit unter derjenigen von *fusca* und *rufibarbis*, welche ihre Kolonien selbstständig gründen. Die Vermutung lag also nahe, dass bei *exsecta*

27) Die zusammengesetzten Nester und gemischten Kolonien der Ameisen, 1891, S. 175.

28) Siehe Wheeler, A new type of social parasitism among ants (Bull. Am. Mus. Nat. Hist. XX, 1904, p. 347—375); Wasmann, Ursprung und Entwicklung der Sklaverei bei den Ameisen (Biol. Centralbl. 1905), S. 125 ff.

die Kleinheit der Weibchen mit sozialem Parasitismus zusammenhänge. Die Kleinheit der Männchen würde dann als Korrelation zu deuten sein, ebenso vielleicht auch die Verkleinerung der Arbeiterform.

Auffallend ist ferner bei den *exsecta*-Weibchen ihre im Vergleich zu den Arbeiterinnen sehr dunkle, auf der Oberseite fast schwarze Färbung, die oft einen leichten Bronceschimmer besitzt. Dadurch erhalten die *exsecta*-Königinnen eine große Ähnlichkeit mit den kleinen (mikrogynen) Weibchen von *fusca*.

Die obenerwähnten drei *exsecta-fusca*-Kolonien Forel's entsprachen dem Stadium 3 der *truncicola-fusca*-Kolonien. Dass man bisher die früheren Stadien 1 und 2, wo die *exsecta*-Königin noch keine eigenen Arbeiterinnen bei sich hat, nicht kennt, dürfte größtenteils daran liegen, dass man eine *exsecta*-Königin unter den *fusca*-Arbeiterinnen außerordentlich leicht übersieht.

Gegen die Wahrscheinlichkeit, dass *F. exsecta* ihre Kolonien regelmäßig mit *fusca*-Hilfsameisen gründet, scheint der Umstand zu sprechen, dass *exsecta* manchmal sehr starke Kolonien mit vielen zu einer Kolonie gehörigen Nestern hat. Forel berichtete 1874 (p. 207) über eine solche Kolonie auf dem Mont Tendre, die über 200 Nester zählte. Hier ist den befruchteten Weibchen Gelegenheit geboten, neue Nester mit Hilfe von Arbeiterinnen der eigenen Kolonie zu gründen. Aber derartige Fälle dürften für *exsecta* zu den seltenen Ausnahmen gehören. Ich selbst habe niemals weder in Vorarlberg und Tirol noch in Rheinland und Westfalen derartige Nestverbände von *exsecta* beobachten können. Die einzelnen Nester bildeten vielmehr fast immer ebensoviele einzelne Kolonien. Auf einem Bergabhang bei Linz am Rhein, wo *exsecta*-Nester häufig waren, konnte ich am 7. bis 8. September 1901 feststellen, dass sogar Nester, die nur 3 m voneinander entfernt lagen, verschiedenen, untereinander feindlichen Kolonien angehörten. Während bei *F. rufa* und *pratensis* Zweigkoloniebildung die Regel ist²⁹⁾ und deshalb auch die befruchteten Weibchen meist von Arbeiterinnen der eigenen Kolonie unterstützt werden, dürfte dies bei *F. exsecta* nur eine Ausnahme darstellen. Bei ihr ist anzunehmen, dass die Königinnen ihre neuen Kolonien gewöhnlich mit Hilfe von *fusca* gründen, während diese Gründungsweise bei *rufa* und *pratensis* nur ausnahmsweise vorliegt.

Bei Luxemburg-Stadt kenne ich bisher nur vier *exsecta*-Kolonien, von denen drei auf dem *fusca*-reichen Gebiete von Schötter-Marial liegen, aber weit voneinander entfernt. Unter diesen drei Kolonien gehört Kolonie 1 zum Stadium 5 (alte, volkreiche Kolonie), Kolonie 2

²⁹⁾ Siehe Ursprung und Entwicklung der Sklaverei (1905), S. 195 ff. Vgl. auch oben S. 259.

zum Stadium 4 (junge aber bereits einfache *exsecta*-Kolonie), Kolonie 3 endlich zum Stadium 3 (junge *exsecta-fusca*-Kolonie)³⁰⁾.

Die an dieser letzteren Kolonie 1906—08 angestellten Beobachtungen und Versuche will ich hier nach den Tagebuchnotizen berichten.

Am 9. Oktober 1906 wurde diese Kolonie entdeckt. Das Nest war noch ein reines Erdnest (von *fusca*-Bauart) unter Grasbüscheln. Bei der ersten Untersuchung sah ich ungefähr 150 *exsecta*-Arbeiterinnen, darunter noch viele frischentwickelte, unausgefärbte; ferner ca. 100 *fusca*-Arbeiterinnen, sämtlich alte, ziemlich große Individuen; außerdem etwa 100 Arbeiterkokons. Letztere ergaben später bei der Aufzucht nur *exsecta*, keine *fusca*. 60 Arbeiterinnen jeder Art und 80 Arbeiterkokons wurden für ein Lubbock-Nest mitgenommen.

Am 22. Oktober wurde das Nest ganz aufgegraben. Es erstreckte sich im Sandboden unter dem Rasen bis auf 0,75 m Tiefe. Sein Volkreichtum war auffallend groß: mit den schon am 9. Oktober fortgeholten Arbeiterinnen etwa 250—300 *exsecta* und gegen 400 *fusca*. Die *fusca* waren lauter alte, meist mittelgroße Individuen, keine einzige unausgefärbte darunter. Die *exsecta* waren von normaler Größe (5—6 mm), darunter ca. 15% noch unausgefärbt, teilweise noch ganz frischentwickelt. Arbeiterkokons waren keine mehr da. Die *exsecta*-Königin saß in einem der tiefsten Nestgänge. Ihre Kleinheit und dunkle Färbung ließ sie mich im ersten Augenblick für eine mikrogyne *fusca*-Königin halten. Eine *fusca*-Königin war sicher nicht in dem Neste, das bis auf den Grund untersucht wurde. Die große Zahl der *fusca*-Arbeiterinnen in dieser gemischten Kolonie deutet an, dass hier eine *exsecta*-Königin in einer starken *fusca*-Kolonie Aufnahme gefunden hatte und an die Stelle der (schon vorher verstorbenen?) *fusca*-Königin getreten war. Da 1906 keine *fusca*-Kokons und auch keine frischentwickelten *fusca* mehr vorhanden waren, musste die *fusca*-Königin mindestens schon 1905 gestorben sein. Wahrscheinlich war sie bereits bei der Aufnahme der *exsecta*-Königin 1903 nicht mehr am Leben; denn die alten *fusca*-Arbeiterinnen dieser Kolonie starben in meinem Beobachtungsneste sämtlich im Sommer 1907, waren also 1906 bereits drei Jahre alt; ebenso alt muss auch diese *exsecta*-Kolonie 1906 gewesen sein.

Sämtliche Ameisen des ausgegrabenen Nestes wurden mit Ausnahme einiger Dutzend geflüchteter Arbeiterinnen in einem Fangglase mit Erde mitgenommen. Zu Hause ließ ich sie durch eine Glasröhre in das obenerwähnte Lubbock-Nest einwandern; dann erweiterte ich die Einrichtung desselben durch ein Vornest, ein Ab-

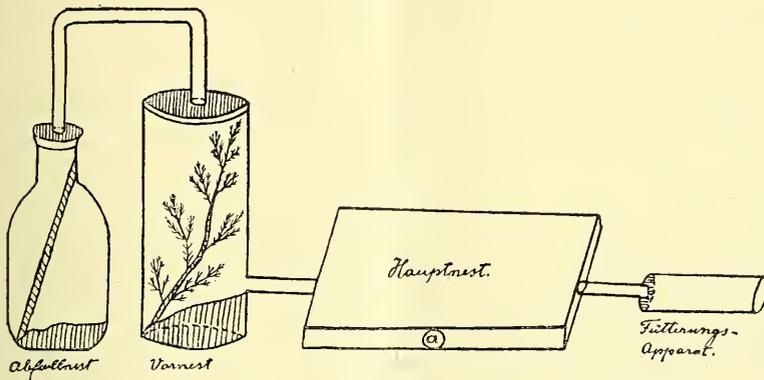
30) Zur Kenntnis der Ameisen etc. von Luxemburg, III.

fallnest und einen Fütterungsapparat zu einem sogen. Wasmann-Neste (s. Fig. 2).

Arbeitsteilung. — Vom 9. bis 14. November wurde die Fouflage in der gemischten Kolonie ausschließlich durch *fusca* besorgt. Sowohl der Fütterungsapparat als das Abfallnest wurde nur von *fusca* besucht. Diese allein waren es auch, welche die in das Abfallnest gesetzten Fliegen töteten und dann als Beute in das Hauptnest schleppten. Erst im Verlauf der Wintermonate beteiligten sich auch die *exsecta* allmählich an der Verproviantierung des Nestes.

Noch länger wurden die Wachtposten im Vorneste ausschließlich von *fusca* gestellt. Am 25. Febr. 1907 hatten die *fusca* in den Kork, der das Vornest oben verschloss, eine Öffnung genagt und besuchten vereinzelt die Umgebung des Nestes. An der Öffnung

Fig. 2.

Versuchsnest *exsecta-fusca*.

des Korkes saß konstant eine bestimmte *fusca*-Arbeiterin als Wachtposten³¹⁾.

Erst am 5. März 1907 besuchten auch die *exsecta* an einem sonnigen Tage zahlreich das Vor- und das Abfallnest. Den *fusca* schien dies nicht zu behagen. Wiederholt sah ich, wie große *fusca*-Arbeiterinnen namentlich die im Abfallnest anwesenden *exsecta* durch die Verbindungsröhre in das Vornest und von da in das Hauptnest zurücktransportierten.

31) Dass in den gemischten *Formica*-Kolonien bestimmte Individuen bestimmter Arten der Kolonie die Wachtposten stellen, habe ich schon im März 1896 an einem *sanguinea-fusca-rufibarbis-pratensis-rufa*-Neste festgestellt (Vergleichende Studien über das Seelenleben der Ameisen, 2. Aufl., 1900, S. 18). In demselben Beobachtungsneste besuchte eine bestimmte *rufibarbis*-Arbeiterin konstant das Fütterungsrohr zur Fouflage für die Kolonie, so dass dieses Individuum schließlich mir den Honig vom Finger annahm (ebenda S. 43).

Am 17. März erschienen die ersten Eierklumpen der Königin im Hauptneste. Nun begann ich einige Versuche über die internationalen Beziehungen der Ameisengäste.

Am 4. April wurde ein *Hetaerius ferrugineus*³²⁾ (bei *F. fusco-rufibarbis* gefangen) in ein kleines Glasröhrchen (bei *a*) gesetzt, das eine der Öffnungen des Hauptnestes verschloss. Er wurde von den *exsecta-fusca* friedlich geduldet, von den Ameisen beider Arten wiederholt beleckt, aber im ganzen wenig berücksichtigt. Am 10. Mai sah ich drei *exsecta* mit den *Hetaerius* beschäftigt, der gerade an einer toten *fusca* fraß. Sie hielten ihre Köpfe dicht gedrängt über dem *Hetaerius* und beleckten ihn bald gleichzeitig, bald abwechselnd.

Am 15. April wurde eine *Dinarda Märkeli* (bei *rufa* gefangen) in jenes Glasröhrchen (bei *a*) gesetzt. Als sie in das Hauptnest hinüberlief, wurde sie von mehreren *exsecta* heftig angegriffen, entkam aber noch. Am folgenden Tage wurde ihr Kopf und Thorax von einer *exsecta* im Neste umhergetragen. Sie war zerrissen und teilweise aufgefressen worden.

Am 15. und 23. April wurde je ein *Atemeles emarginatus* in ein Beobachtungsglas mit *Myrmica ruginodis* gesetzt, bei der ich sie gefangen hatte. Am 25. April wurde dieses Glas als Anhangsglas (bei *a*) durch eine Glasröhre mit dem Hauptneste verbunden. Die *Myrmica* wurde von den *exsecta* und *fusca* sofort heftig angegriffen, ins Hauptnest hinübergeschleppt und dort getötet. Einen *At. emarg.* (Nr. 1) sah ich unterdessen an dem Korkpropfen des Anhangsglases friedlich bei einer *exsecta* sitzen. Am 26. waren die Leichen von 17 *Myrmica* im Hauptneste zusammengetragen. Am Kork des Anhangsglases saß ein *At. emarg.* (Nr. 1), der gerade eine *fusca* zur Fütterung aufforderte und von ihr darauf nach Ameisenart (d. h. wie eine befreundete Ameise, nicht wie eine Larve) gefüttert wurde. Später saßen zwei *fusca* bei ihm; eine suchte ihn an einem Fühler in das Hauptnest hinüberzuziehen, während die andere ihn sanft beleckte. Der *At. emarg.* Nr. 2 war im Hauptneste von einer Gruppe von Ameisen (vier *fusca* und eine *exsecta*) umgeben, die ihn festhielten. Als ich sie auseinandertrieb, zeigte sich, dass der Käfer schon tot war. Am 27. April saß der *At. emarg.* Nr. 1 mit mehreren *exsecta* zusammen im Anhangsglas, ebenso an den folgenden Tagen. Am 29. beobachtete ich eine anhaltende, 4—5 Minuten dauernde Beleckung des *Atemeles* durch eine *exsecta*. Hierauf wandte sich der Käfer zu ihr um und forderte sie durch Fühlerschläge und durch lebhaftes Streicheln ihrer Kopfseiten (mittelst der erhobenen Vorderfüße) zur Fütterung auf. Die *exsecta* fütterte ihn dann zweimal hintereinander, und zwar wie eine befreundete Ameise.

32) Bei Luxemburg fand ich ihn nie in *exsecta*-Nestern; wohl bei Linz a/Rh.

So lange er im Anhangglas blieb, wurde er, und zwar jetzt vorzugsweise von *exsecta*, gastlich gepflegt. Als er jedoch später in das Hauptnest (zu der Königin und der Ameisenbrut) hinüberging, wurde auch er dort getötet und zerrissen; der Angriff ging von den *fusca* aus wie beim *Atemeles* Nr. 1.

Zum Verständnis dieses Versuches sei auf die oben (S. 263) mitgeteilten Beobachtungen an der natürlichen Adoptionskolonie *rufa-fusca* (Nest I) verwiesen, wo nach Ankunft der *rufa*-Königin im Neste die gastliche Behandlung der *Atemeles* in eine feindliche sich verwandelte, während in dem Kontrollneste II, wo keine Königin war, die *Atemeles* andauernd gepflegt wurden; und zwar waren es die *fusca*, welche die *Atemeles emarginatus* im Neste I angriffen und töteten, obwohl *fusca* der normale Larvenwirt dieses Käfers ist. Ebenso ist auch das Ergebnis im obigen *exsecta-fusca*-Nest zu erklären³³). In freier Natur kommt *Atemeles emarginatus* bei *exsecta* nicht vor³⁴). In meinen Beobachtungsnestern dagegen (aus reinen *exsecta*-Kolonien) wurde er wiederholt gastlich aufgenommen.

Auch mit *At. paradoxus* wurden in dieser Kolonie mehrere Versuche gemacht zur Zeit, als zahlreiche Arbeiterlarven im Hauptneste sich befanden und die Zahl der alten *fusca* schon stark abgenommen hatte.

Am 10. Mai ließ ich einen Tags vorher bei *F. rufibarbis* gefangenen *At. paradoxus* in das Anhangglas (bei *a*) hineinlaufen, wo gerade drei *exsecta* sich aufhielten. Er verbarg sich sofort in der Erde, um Quarantäne zu halten (Beseitigung des fremden Nestgeruches und Annahme des neuen). Am 11. Mai lief er, von den *exsecta* nur wenig beachtet, im Anhangglase umher; als eine ihn mit den Kiefern zu befassen suchte, bog er den Vorderkörper in die Höhe und trillerte mit den Fühlern auf die hinter ihm stehende Ameise. Eine ihm begegnende *fusca* packte ihn an einem gelben Haarbüschel des Hinterleibes und zerrte heftig daran. Am 12. lag der *Atemeles* tot und teilweise ausgefressen im Hauptneste (wahrscheinlich durch *fusca* zerrissen).

Am 13. Mai wurde ein neuer *At. paradoxus* (bei *rufibarbis* gefangen) in ein Isoliergläschen mit feuchter Erde gesetzt; nach einer Stunde wurde eine *exsecta*-Arbeiterin aus dem Beobachtungsneste

33) Ebenso erkläre ich mir jetzt auch die gewalttätige Behandlung von *Atemeles emarginatus* durch die *fusca* in einer *truncicola-fusca*-Kolonie (Kol. 2 meiner Statistik der hiesigen *truncicola*-Kolonien) im Frühling 1903, wo diese Kolonie (gleich den obigen *rufa-fusca* 1905 und *exsecta-fusca* 1906) im Stadium 3 sich befand. Vgl. die diesbezüglichen Beobachtungen in „Ursprung und Entwicklung der Sklaverei“, Biol. Centralbl. 1905, S. 135—140.

34) Nur einmal wurde von Donisthorpe in England 1906 ein Exemplar bei dieser Ameise gefunden und mir zur Ansicht zugesandt.

ihm beigegeben, später noch zwei. Sie nahmen den Käfer ohne Feindseligkeiten auf und behandelten ihn bald als echten Gast. Am 24. Mai sah ich wiederholt seine Beleckung und Fütterung (nach Ameisenart) durch die *exsecta*. Am 25. Mai, also nach 12 Tagen, wurde der *Atemeles* samt den drei *exsecta* in das Vornest des *exsecta-fusca*-Beobachtungsnestes gesetzt. Schon am Nachmittag sah ich seine Leiche im Hauptneste liegen. Er war also trotz seiner Aufnahme durch die isolierten drei *exsecta*³⁵⁾ von den übrigen Ameisen getötet worden, wahrscheinlich durch die noch übrigen ca. 40 *fusca* in demselben. (Zur Erklärung vgl. oben die Schlussbemerkungen bei den Versuchen mit *At. emarg.*).

Ich kehre nun zur Entwicklung der Versuchskolonie zurück. Aus den am 17. März 1907 erschienenen Eiern der Königin hatten sich am 9. Mai 150—200 Arbeiterlarven und 20 Arbeiterkokons von *exsecta* entwickelt. Am 11. Mai waren schon 50—70 Arbeiterkokons vorhanden. Die Zahl der alten *fusca* war rasch am Abnehmen. Am 9. Mai zählte ich nur noch etwa 50 (gegenüber 150 *exsecta*-Arbeiterinnen). Nach längerer Abwesenheit nach Luxemburg zurückgekehrt fand ich am 12. Juli noch zwei *fusca* am Leben. Auch viele alte *exsecta* waren unterdessen gestorben, aber über 100 frischentwickelte vorhanden; die Gesamtzahl der *exsecta*-Arbeiterinnen betrug jetzt ca. 200.

Am 21. August waren die letzten alten *fusca* tot. Die *exsecta*-Kolonie war hiermit eine einfache Kolonie geworden vom Stadium 4. Ich begann jetzt meine Versuche mit der Aufzucht fremder Arbeiterpuppen in dieser Kolonie.

Am 21. August 1907 wurden gegen 800 Arbeiterkokons (und unbedeckte Arbeiterpuppen) von *fusca*, ferner 100 Arbeiterkokons von *truncicola* in das Abfallnest gegeben. 4 Stunden später waren die fremden Kokons noch nicht abgeholt. Acht fremde *fusca*, die mit jenen Kokons in das Abfallnest getan worden waren, hatten die *fusca*-Kokons aufgeschichtet und griffen die einzeln aus dem Hauptnest herüberkommenden *exsecta* heftig an. Am 23. August morgens waren durch die *exsecta* die sämtlichen fremden Kokons und Puppen ins Hauptnest gebracht und die acht alten fremden *fusca* getötet. Einige Kokons, vorwiegend *truncicola*, waren geöffnet, die Puppen herausgezogen und gefressen. Auch die unbedeckten *fusca*-Puppen wurden größtenteils gefressen. Doch sah ich bereits ein halbes Dutzend frischentwickelter *fusca*-Arbeiterinnen friedlich unter den *exsecta* umherlaufen: ob sie aus den Kokons oder aus den unbedeckten Puppen stammten, ließ sich

35) Sogar bei der wilden *F. sanguinea* gelang die Aufnahme von *At. emarginatus* und *paradoxus* wiederholt nach einem solchen Isolierungsverfahren, und zwar dauernd.

hier nicht feststellen. Drei aus den Kokons gezogene junge *truncicola* wurden dagegen von den *exsecta* sofort getötet und teilweise aufgefressen.

Am 24. August waren bereits 8—10 junge *fusca*, darunter mehrere bereits fast ausgefärbt, unter den *exsecta* zu sehen. *Truncicola* war keine einzige aufgezogen, sondern alle nach Öffnung der Kokons getötet worden. Die noch übrigen Kokons von *truncicola* wurden ebenso wie jene von *fusca* durch die *exsecta* gepflegt und lagen reinlich aufgeschichtet im Hauptneste. Unbedeckte Arbeiterpuppen von *fusca* waren jetzt keine mehr vorhanden.

Am 27. August betrug die Zahl der *fusca* 20—25, *truncicola* keine einzige. Am 29. sah ich 40—50 *fusca* im Hauptnest, darunter schon einige ganz ausgefärbte; mehrere frischentwickelte *truncicola* lagen als halb zerfressene Leichen umher. Am 1. September: 50—60 *fusca*; die ausgefärbten beteiligten sich bereits an der Pflege der übrigen Kokons; *truncicola* war keine aufgezogen worden. Am 6. September: 70—80 *fusca*, keine *truncicola*. Am 12. September: über 100 *fusca*, keine *truncicola*, obwohl noch immer ein Dutzend *truncicola*-Kokons im Hauptneste gepflegt wurden.

Am 16. September wurden 40 kleine Arbeiterkokons von *pratensis* in das Abfallnest dieser Kolonie gegeben. Am 18. waren sie von den *exsecta* abgeholt und im Hauptneste aufgeschichtet. Ein großer Teil der Puppen war jedoch aus den Kokons gezogen und gefressen worden; von den frischentwickelten *pratensis* ließen die *exsecta* keine am Leben. An diesem Tage gab ich wieder ca. 60 Arbeiterkokons von *pratensis* ins Abfallnest. Am 20. waren sie abgeholt und lagen im Hauptneste. Viele Kokons waren geöffnet worden und die Puppen herausgezogen und gefressen; ebenso waren auch mehrere frischentwickelte *pratensis* herausgezogen und getötet worden.

Am 21. September betrug die Zahl der *fusca* bereits ca. 150; keine einzige *truncicola* oder *pratensis* war erzogen worden. Am 21. Oktober 1907 hatte die *exsecta-fusca*-Kolonie dieses Beobachtungsnestes folgenden Stand: Die *exsecta*-Königin, ca. 150—200 *exsecta*-Arbeiterinnen, 250—300 *fusca*-Arbeiterinnen, dagegen keine einzige *truncicola* oder *pratensis*-Arbeiterin! Dieses Ergebnis ist um so auffallender, da *truncicola* und *pratensis* mit *exsecta* weit näher verwandt sind als *fusca*. Eierklumpen oder Larven von der *exsecta*-Königin waren diesen Sommer und Herbst nicht mehr zu sehen. Im Abfallneste lagen die Leichen der aus den Kokons gezogenen und dann getöteten, frischentwickelten *truncicola* und *pratensis* in dichter Schicht übereinander. Es sei ausdrücklich bemerkt, dass ich unter den durch die *exsecta* getöteten jungen Ameisen niemals eine *fusca* sah; auch beobachtete ich nie eine Misshandlung der

jungen *fusca* durch die *exsecta*; sie wurden gerade so behandelt wie junge Arbeiterinnen der eigenen Kolonie.

Aus diesen Versuchen ergibt sich als Schlussfolgerung: *F. exsecta* behält auch nach dem Aussterben der ursprünglichen Hilfsameisen (*fusca*) in ihrer Kolonie (im Stadium 4) noch die Neigung bei, neue Arbeiterinnen derselben Hilfsameisenart zu erziehen, gerade so wie es für die *truncicola*-Kolonien schon früher von mir gezeigt wurde³⁶). Ob diese Neigung auch in alten (bereits mehr als sechsjährigen) *exsecta*-Kolonien fortbesteht, in denen keine durch *fusca* erzeugte Arbeiterinnen mehr leben, muss erst durch Versuche festgestellt werden. Wahrscheinlich verhält sich *exsecta* auch hierin ähnlich wie *truncicola*, bei welcher jene Neigung auch in alten Kolonien noch fortbesteht³⁷).

Im Frühjahr 1908 befand sich die *exsecta-fusca*-Kolonie jenes Beobachtungsnestes noch im obigen Bevölkerungsstand. Die ersten Eierklumpen der Königin erschienen am 15. Februar, die ersten jungen Larven am 23. März.

(Fortsetzung folgt.)

Beantwortung der theoretischen Einwände Plate's gegen meine Vererbungstheorie.

Von B. Hatschek in Wien.

Polemik hat ihre endlichen Grenzen.

Die Frage, ob meine Anschauungen von Plate sinngemäß und richtig referiert wurden, woran er noch immer festhält, oder ob dies nicht der Fall war, wie ich behauptete, wird für die Mit- und Nachwelt wohl nach den Worten, die hierüber gewechselt wurden, genugsam erledigt sein¹). Ihre Erörterung musste aber, wie ich glaube, vorausgehen, und der Inhalt meiner Theorie musste aufs neue festgelegt werden, um überhaupt den sicheren Standpunkt für eine sachliche Erörterung wieder zu gewinnen. Diese ist es, welche den Inhalt der vorliegenden Abhandlung bildet.

36) Ursprung und Entwicklung der Sklaverei (1905), S. 167—168.

37) Die Versuche darüber folgen im dritten Abschnitte dieser Arbeit.

1) B. Hatschek, Hypothese der organischen Verrerbung. (Ein Vortrag, gehalten auf der 77. Vers. d. Naturf. u. Ärzte in Meran am 29. Sept. 1905.) Leipzig bei Engelmann 1905.

Ludwig Plate, Hatschek's neue Vererbungshypothese. Biol. Centralblatt (Festschrift für Rosenthal) 1906, p. 91—100.

B. Hatschek, Die Generatültheorie, Grundideen meiner Vererbungshypothese und deren Kritik durch Plate. Biol. Centralbl. 1907, p. 311—320.

L. Plate, Weitere Bemerkungen zur Hatschek'schen Generatültheorie und zum Problem der Vererbung erworbener Eigenschaften. Biol. Centralblatt 1907, p. 638—651.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: [28](#)

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

Artikel/Article: [Weitere Beiträge zum sozialen Parasitismus und der Sklaverei bei den Ameisen. 289-306](#)