

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. XXXI.

15. Oktober 1911.

N^o 20.

Inhalt: Emery, Beobachtungen und Versuche an *Polyergus rufescens*. — Bnytdendijk, Über den Gaswechsel der Schmetterlingspuppen. — Ulehtla, Ultramikroskopische Studien über Geißelbewegung. — Haecker, Allgemeine Vererbungslehre.

Beobachtungen und Versuche an *Polyergus rufescens*. Von Prof. Carlo Emery (Bologna).

Seit 1907 beschäftige ich mich ununterbrochen, soweit meine Gesundheit es mir gestattet, mit der Amazonenameise, und habe die Resultate meiner Beobachtungen und Versuche wiederholt der Accademia delle Scienze di Bologna mitgeteilt. Meine Untersuchungen sind indessen zu einem vorläufigen Abschluss gelangt; deshalb fasse ich für die Leser des Biolog. Centralblattes die Ergebnisse meiner Erfahrungen zusammen.

Die Befruchtung der Amazonenameise.

P. Huber gibt an, einmal die Männchen und Weibchen der Amazonenameise im Hochzeitsflug beobachtet zu haben. Nach einer brieflichen Mitteilung Forel's hat er die gleiche Beobachtung gemacht. Dasselbe gibt Wheeler für eine amerikanische Form von *Polyergus* an. Also ist es zweifellos, dass bei *Polyergus* die Geschlechtstiere fliegend auswandern.

Aber Forel sah einmal geflügelte und flügellose Weibchen dem Raubzug der Arbeiterinnen folgen: „Je vis à mon grand étonnement quelques femelles de leur espèce parmi elles, les unes ailées, les autres n'ayant qu'une aile, ou entièrement aptères. Ces femelles couraient au milieu des ouvrières, en suivant tous les mouvements de l'armée, mais elles s'arrêtaient souvent et marchaient un peu

moins vite que les ouvrières, ce qui fit que peu à peu elles se trouvèrent à la queue¹⁾. Bei Bologna sah ich mehrmals Weibchen, sowohl geflügelte wie entflügelte, in den Raubzügen.

Ich habe sogar ein und dasselbe Nest während 2 Jahren beobachtet und zwei total verschiedene Erscheinungen gefunden; ich schreibe von meinem Tagebuch ab:

1907, 13. Juli. Ein entflügeltes Weibchen begleitet den Raubzug.

Im Nachmittag des 14. waren viele *Polyergus*-Arbeiterinnen und 3 entflügelte Weibchen auf dem Nest versammelt. Die Weibchen wurden von mir gefangen.

Am 16. lasse ich im Nest, aber nicht tief, graben, um zu sehen, ob Männchen vorhanden seien; es waren in der Tat welche da.

Im Nachmittag des 18. (4¹/₂—5 Uhr) wanderten zahlreiche *Polyergus*-Arbeiterinnen auf der Oberfläche des Nestes herum; die Versammlung war aufgeregter und auf einen größeren Raum verteilt als sonst, wenn es sich um Vorbereitung zur Sklavenjagd handelt; man sieht keine Hilfsameisen. Unter den Arbeiterinnen erscheinen zahlreiche Weibchen, die Mehrzahl entflügelte, in geringerer Zahl geflügelte; die größte Verwirrung herrscht an der Oberfläche des Nestes. Aber der Himmel überzieht sich nach und nach mit Wolken, die Sonne hört auf zu scheinen und die Ameisen werden allmählich ruhiger und kehren in ihre unterirdischen Räume zurück. Während der Beobachtungszeit erschien kein Männchen auf der Oberfläche des Nestes.

19. (Nachmittag 5—7 Uhr), Raubzug. 5 ungeflügelte und 1 geflügelte Weibchen begleiten das Heer. Der Zug muss einen mit Kies überstreuten Weg passieren, und ich wähle jenen Übergang zur Musterung des Heeres, sowohl bei dem Ausmarsch wie bei dem Rückmarsch; mein Sohn folgt dem Zug durch die Wiese. Das geflügelte Weibchen ist während des Marsches verschwunden; die flügellosen wurden gesehen, während sie sich dem *fusca(glebaria)*-Neste, gegen welches der Zug gerichtet war, nähern, dann um das Nest umherschweifen, aber nicht in das Nest eintreten. Ich sah, bei der Rückkehr durch den Weg, nur 3 entflügelte Weibchen, kein geflügeltes. Ich muss bemerken, dass die Weibchen schneller als die Arbeiterinnen liefen; dieselbe Beobachtung habe ich wiederholte Male gemacht (gegen die Angaben Forel's).

Am 21. wohnte ich einem Zug bei: dabei waren keine Weibchen.

Am 2. August, Zug gegen ein entferntes *glebaria*-Nest; um zu jenem zu gelangen, musste der Weg der Weg der Raubameisen das glatte Pflaster eines Orangenhauses durchziehen, das zur Musterung des Heeres ausgezeichnet günstig war; 3 entflügelte Weibchen marschieren mit dem Zug; alle 3 wurden am Ziel, d. h. zum *glebaria*-

1) Forel, Les Fourmis de la Suisse; p. 229.

Nest angekommen, gesehen. Mein Sohn glaubt sogar eines in das *glebaria*-Nest hineingehen gesehen zu haben, aber er ist von dem nicht gewiss; die beiden anderen verschwanden unter dem Grase. Bei dem Rückzug durch das Orangenhaus sah ich keines von den 3 Weibchen.

Am 3. August sah ich mehrere geflügelte Weibchen durch die Öffnung des Nestes ein- und ausgehen. Es findet kein Zug statt.

Im Jahre 1908 liefert dasselbe Nest ein gründlich verschiedenes Bild.

21. Juli: Einige Männchen erscheinen an den Öffnungen des Ameisennestes.

22. (1 Uhr Nachmittag), *glebaria*-Arbeiterinnen, und von Zeit zu Zeit einige *Polyergus*-Arbeiterinnen, erscheinen an den Türen des Nestes; manche treten aufgeregt heraus: Männchen und geflügelte Weibchen treten auch auf; sie werden durch die Hilfsameisen aufgehalten. Einigen Männchen und Weibchen gelingt es zu entweichen; sie fliegen fort. So ging es weiter mit verschiedenen Abwechslungen bis gegen 3 $\frac{1}{2}$ Uhr. Schwüles Wetter, der Himmel überzieht sich mit Wolken; es findet kein Raubzug statt.

23. Dasselbe Erscheinen von Männchen und Weibchen an den Ausgängen wie an dem vorigen Tage; aber ich habe sie nicht fliegen sehen. Spät nachmittags stopfen die Ameisen eine Öffnung zu, so dass nur eine einzige übrig bleibt. Wetter weniger schwül als gestern. Kein Raubzug.

24. Seit Mittag hat der Hochzeitsflug angefangen: Männchen und Weibchen kommen nach und nach hinaus; nach kurzen Flügen, manchmal unmittelbar, schwingen sie sich in die Luft; die Weibchen erheben sich nach verschiedenen Richtungen in geradem Fluge. Manchmal kehren die Weibchen in das Nest zurück ohne zu fliegen. Dieses Schauspiel dauert bis ungefähr 4 $\frac{1}{2}$ Uhr. Ich habe einmal gesehen, dass ein Weibchen, das nicht geflogen war, von einem Männchen ergriffen wurde und ins Nest zurückkehrte. Die Begleitung des Hochzeitsfluges übernahmen die Hilfsameisen allein; einzelne Amazonen erschienen dann und wann. — 4 $\frac{1}{2}$ Uhr, Raubzug; es gibt kein Weibchen in dem Heere. Die Sonne scheint beständig.

25., Mittag. Es gehen vereinzelte Männchen aus dem Nest hinaus und fliegen fort. 3 Uhr, Raubzug; kein Weibchen in dem Heere.

Vom 25. zum 29. Juli fahren die Männchen fort, vom Nest einzeln zu entfliegen. Ich beobachtete verschiedene Raubzüge, aber kein Weibchen begleitete sie.

Wir haben also in den Jahren 1907 und 1908 zwei grundverschiedene Bilder auf demselben Neste. — Im 1907, kein Hochzeitsflug und keine Auswanderung der Männchen; aber die Männchen

waren im Neste vorhanden (ich weiß nicht in welcher Zahl). Es wurden mehrmals geflügelte und entflügelte Weibchen die Raubzüge begleitend gesehen. — Im 1908, im Gegenteil, kamen Männchen im Überschuss vor, welche aus dem Nest entflohen; es gab einen regelrechten von den Hilfsameisen begleiteten Hochzeitsflug; kein Weibchen war auf den Raubzügen zu sehen.

Vielleicht steht das Vorkommen oder Nichtvorkommen des Hochzeitsfluges von der Zahl der Geschlechtstiere und besonders der Männchen ab. Treten sie sehr zahlreich auf, so folgen sie dem Drang nach Auswanderung und Fliegen. Sind sie spärlich vorhanden, so erfolgt die Begattung meist im Nest, und die Weibchen folgen den Raubzügen.

Mein Sohn fand den 9. Juli 1910 eine Menge (jedenfalls mehr als 40) meist entflügelte *Polyergus*-Weibchen, mit Arbeiterinnen gemischt, auf einer Straße; sie kamen aus einer dichten Hecke und schienen einen Raubzug zu begleiten. Davon wurden eine Anzahl gefangen und zu Versuchen gebraucht.

Die Weibchen, die in Gefangenschaft starben, wurden in Alkohol konserviert, und Prof. Filippo Silvestri hatte die Gefälligkeit, auf meine Bitte, zu untersuchen, ob sie befruchtet seien oder nicht. Er fand, dass sämtliche Entflügelte befruchtet waren und das Receptaculum seminis mit Sperma gefüllt; das geflügelte Weibchen, das zugleich mit den flügellosen gefangen wurde, war dagegen nicht befruchtet. Also ist es bewiesen, dass die Befruchtung des *Polyergus* im Nest stattfinden kann. Die entflügelten Weibchen, gleichwohl ob sie geflogen sind oder nicht, sind deswegen befähigt, befruchtete Eier zu legen.

Gründung der *Polyergus*-Nester.

In diesem Kapitel berichte ich nur über zwei Versuche, wo es mir gelungen ist, die Gründung von Nestern des *Polyergus* von natürlich entflügelten Amazonenweibchen und *fusca*-Kolonien mit Königin und Arbeiterinnen ausgehend zu beobachten.

Der trockene Sommer und der Lehmboden in der Umgegend von Bologna sind Ursache, dass die Nester von *Formica fusca* (*glebaria*) durchaus unterirdisch und sehr tief sind, so dass es außerordentlich schwierig ist, ein Nest auszugraben und die Königin zu bekommen. — Die benutzten Kolonien von *F. fusca* (*fusca*) mit Königinnen verdanke ich den Kollegen Vieh Meyer und Schimmer; sie stammen aus Sachsen und Böhmen.

Ein entflügeltes *Polyergus*-Weibchen wurde umherirrend am 25. Juli 1908 gefangen.

Ich wählte zum Gegenstand des Versuches eine kleine, vor wenigen Tagen erhaltene Kolonie, bestehend aus der Königin, 10 Arbeiterinnen (darunter eine blasse unreife) und 2 Kokons. Die *fusca*-

Kolonie wurde in die Mittelkammer eines dreikammerigen Janet-Gipsnestes eingesperrt, deren Verbindungslöcher mit den anderen Kammern durch Watte verstopft wurden.

Am 29. Juli, 11¹/₂ Uhr des Morgens, wurde das *Polyergus*-Weibchen in eine unmittelbar benachbarte Kammer geführt, nachdem der Wattlepfropf, der das Verbindungsloch mit der von der *fusca*-Kolonie bewohnten Kammer stopfte, durch eine dünne Scheidewand aus feuchter Erde ersetzt war. Das Weibchen mustert seine Kammer, aber seine Neugier wird durch den irdenen Pfropf, der dasselbe von der *fusca*-Familie trennt, nicht besonders erregt.

1 Uhr. Ich zerstöre die irdene Wand und stelle den Zusammenhang zwischen den beiden Kammern her. Kurz nachdem dies geschehen, tritt das *Polyergus*-Weibchen in den von der *fusca*-Gesellschaft bewohnten Raum.

Das *Polyergus*-Weibchen wird sofort von allen Arbeiterinnen angegriffen, sogar von der unreifen; die Angriffe wiederholen sich, fast ohne Unterbrechung. Die *fusca*-Königin benimmt sich, im Gegenteil, freundlich; in Berührung mit dem Eindringling gekommen, hat sie es auf dem Hinterleib und auf dem Kopf beleckt. Das *Polyergus*-Weibchen schien lieber in der Richtung der *fusca*-Königin zu gehen. Die Beobachtung wird um 5 Uhr unterbrochen.

8 Uhr. Die Mehrzahl der Arbeiterinnen mit den 2 Puppen haben sich in die Kammer geflüchtet, wo das fremde Weibchen ursprünglich war; die beiden Weibchen stehen zusammen in der Kammer, wo die *fusca*-Kolonie war; 2 Arbeiterinnen übernehmen die Bedienung bei den Weibchen.

10 Uhr. Ungefähr dasselbe.

Am anderen Morgen (9 Uhr), wird die *fusca*-Königin tot gefunden. Sämtliche Arbeiterinnen mit den 2 Puppen sind um das *Polyergus*-Weibchen versammelt; die ersteren belecken das Weibchen, welches mit größter Ruhe, und die Fühler allein bewegend, dann und wann einen Schritt vorwärts macht. 1 oder 2 Arbeiterinnen belecken die tote Königin. Keine Arbeiterin ist getötet worden.

Die *fusca*-Königin hat eine perforierende Wunde im Kopf; dieses ist der Beweis, dass sie von dem *Polyergus*-Weibchen umgebracht wurde.

Das *Polyergus*-Weibchen ist also von der verwaisten *fusca*-Kolonie als Königin adoptiert worden. Ich habe von der neubegründeten Kolonie eine Photographie aufnehmen lassen, welche von Wheeler in seinem vorjährigen Buch²⁾ publiziert wurde.

Die Königin legte vor dem Winter keine Eier. Die Kolonie überstand die kalte Jahreszeit gut.

2) Wheeler, Ants, p. 485, Fig. 272 (1910).

Am 5. Mai 1909 bemerkte ich, dass ein kleiner Haufen Eier von den Arbeiterinnen herumgetragen wurde. Die Zahl der Eier nahm allmählich ab; am 25. wurde sie bis auf eines reduziert, oder auf eine kleine Larve, die endlich auch verschwand. Die ersten von dem Weibchen gelegten Eier wurden offenbar von den Arbeiterinnen verzehrt, obschon ich letztere reichlich mit Honig und frischen Insekten versah.

Am 30. Mai sah ich einen neuen Haufen Eier von den Arbeiterinnen herumtragen; in den ersten Tagen des Juni schien er vermehrt durch neue Gelege; am 21. Juni waren die Larven ausgekrochen. Die Ameisen haben 12 ziemlich große Larven erzogen, und am 8. Juli hat die erste ihren Kokon gesponnen. Nach und nach haben 7 Larven sich eingesponnen; die übrigen 5 sind verschwunden.

Am 6. August ist eine *Polyergus*-Arbeiterin ausgeschlüpft, bald darauf eine zweite; die beiden sind winzig klein (ein wenig über 4 mm). Die übrigen 5 Puppen haben die Metamorphose nicht vollziehen können.

Während des Winters 1909—1910 sind die 2 kleinen *Polyergus*-Arbeiterinnen gestorben; nur 3 *fusca* sind am Leben geblieben; aber die *Polyergus*-Königin ist gesund mit bedeutend geschwollenem Hinterleib.

Damit unterbreche ich die Geschichte dieser Kolonie: Den Versuch, zu welchem sie benutzt wurde, erzähle ich weiter unten.

Am 15. Juli 1909 fing ich ein entflügeltes *Polyergus*-Weibchen; dasselbe benutzte ich zur Gründung einer zweiten Kolonie.

Voriges Jahr hatte ich von Herrn Viehmeyer eine Kolonie von *F. fusca* (*fusca*) erhalten, die in ein Janet'sches Nest gesetzt wurde. Sie gedieh gut und war nach einem Jahr Gefangenschaft, aus der Königin und vielen (gewiss über 100) Arbeiterinnen, abgesehen von Larven und Puppen, zusammengesetzt.

Am 16. Juli Mittag setzte ich die das *Polyergus*-Weibchen enthaltende Flasche mit dem Gipsneste in Verbindung, und zwar mit der trockensten Kammer (die werde ich mit 3 bezeichnen), die im Janet'schen Neste gewöhnlichen Typus für die Ameisen die „Außenwelt“ darstellt.

Da das *Polyergus*-Weibchen keine Eile zu haben schien, in die Röhre, die das Nest mit der Flasche verband, einzuwandern, unterbrach ich für kurze Zeit die Beobachtung. Als ich zurückkehrte (12 Uhr 20 Min.), fand sich das *Polyergus*-Weibchen bereits in der Kammer 1 (feuchteste Kammer), über der *fusca*-Königin, mittens von einem Gemenge Arbeiterinnen, welche das eingedrungene Weibchen wütend angriffen; sie zogen an den Beinen und Fühlern, sowohl dieser wie der eigenen Königin, bis es ihnen gelang, beide zu trennen. Die Arbeiterinnen waren in höchstem Maße aufgereggt und griffen sich gegenseitig an.

Zugleich setzten die Arbeiterinnen mit dem *Polyergus*-Weibchen den Kampf fort. Die *fusca*-Königin schien mir tot und war es in der Tat; sie war durch die Arbeiterinnen an den Gliedmaßen festgehalten. Das gleiche Schauspiel setzte sich mit geringen Veränderungen bis am Abend fort.

Am anderen Morgen war die tote Königin noch immer durch die Arbeiterinnen an den Beinen gehalten. Das *Polyergus*-Weibchen war abwechselnd frei oder festgehalten; am Nachmittag endgültig frei.

Ich habe die tote Königin untersucht: sie hatte eine breite Wunde am Thorax; offenbar hatte das *Polyergus*-Weibchen bei dem ersten Zusammentreffen dieselbe angegriffen und ermordet. Infolgedessen ist das *Polyergus*-Weibchen als Königin adoptiert worden, an der Stelle der von ihr getöteten. Während des Spätsommers und des Herbstes habe ich aufgehört Notizen zu schreiben. Die Überwinterung geschah mit geringer Mortalität der *fusca*-Arbeiterinnen.

Infolge des Todes der Mehrzahl der Arbeiterinnen der im 1908 gegründeten *Polyergus*-Kolonie habe ich mich entschlossen, die Vereinigung dieser mit der viel volkreicheren Kolonie, die es mir gelungen war, im darauffolgenden Sommer zu gründen, zu versuchen.

Das Experiment geschah am 6. März 1910. Die Temperatur im nicht besonnten und nicht geheizten Zimmer, in dem ich die Ameisen während des Winters halte, betrug 10—11°, und die Ameisen selbst waren in ihren Bewegungen ziemlich träge.

Das Weibchen und die 3 Arbeiterinnen wurden einzeln mit einer feinen Pinzette in die Kammer 3 des jüngeren Nestes eingeführt. Die beiden Weibchen haben sich feindlich begegnet, aber ohne sich eigentlich anzugreifen; die Arbeiterinnen haben das fremde Weibchen mit Misstrauen empfangen; einige zogen dasselbe an den Beinen, aber nicht lange Zeit. Eine Arbeiterin ist im Gegenteil, während 2 Tagen, an den Beinen gezogen worden, aber sie wurde nicht umgebracht.

15. März. Die beiden Weibchen halten sich vereinzelt im Neste, jedes umgeben von einem Hofe Arbeiterinnen. Die Temperatur ist noch immer niedrig, und die Ameisen sind noch nicht lebhaft.

April. Wenn die Weibchen einander begegnen, ergreifen sie sich immer: sie wälzen sich miteinander, aber sie verlassen sich unverletzt.

2. Mai. Ein Weibchen (das jüngere, erkennbar an der dunkleren Farbe) wird von den Arbeiterinnen angegriffen und umgeworfen; ich befreie es mit der Pinzette; der Angriff wird wiederholt, das Weibchen wird an den Beinen gezogen, aber es wehrt sich nicht. Nach und nach tritt Frieden ein; am Nachmittag spät besitzt jede Königin ihren Hof. Verschiedene Arbeiterinnen (mindestens 3) werden an den Beinen und Fühlern gezogen.

Ein Haufen Eier wird von den Arbeiterinnen herumgetragen.

3. Mai. Das Ziehen an den Beinen der Arbeiterinnen wird fortgesetzt.

Ich habe indessen ein Loch in die Außenwand der Kammer 3 des Gipsnestes bohren und in dem Loche eine Glasröhre lötten lassen, um das Nest mit anderen Apparaten in Zusammenhang setzen zu können; ich verbinde es jetzt durch ein Kautschukrohr mit einem von einer in der Mitte durchbohrten Glasscheibe bedeckten Holzrahmen. Dieser Holzrahmen bildet sozusagen eine „Außenwelt“ für die sich im künstlichen Neste befindenden Ameisen; derselbe wird von mir benutzt, um Nahrungsmittel, Puppen u. s. w. einzuführen, von den Ameisen, um allerlei Abfälle fortzuschaffen, derart, dass das Nest stets rein bleibt.

25. Juni. Einige Larven beginnen sich einzuspinnen.

6. Juli. Die Mehrzahl der Larven haben gesponnen; einige besitzen schon einen gefleckten Kokon. Ich bemerke einen Haufen frisch ausgeschlüpfter Larven.

22. Juli. Die 3 ersten *Polyergus*-Arbeiterinnen sind ausgeschlüpft; dieselben werden von den *fusca* an fast allen Gliedern gezogen; die *Polyergus* verhalten sich passiv.

23. Juli. 2 andere *Polyergus* sind ausgekrochen; das Ziehen an den Gliedern geschieht ruhiger, und eine geringere Zahl Arbeiterinnen beteiligt sich daran; manchmal berührt eine *fusca* die Fühler eines *Polyergus* freundlich oder füttert ihn, trotzdem er von anderen an einem Bein oder Fühler festgehalten wird.

24. Juli. Zahlreiche *Polyergus* sind erschienen; sie sind nicht mehr festgehalten. Keine Tote.

1.—5. August. Die *Polyergus* sind aufgereggt und ersuchen jeden Moment die *fusca* um Fütterung. In diesen letzten Tagen trachten sie einen Haufen zu bilden.

4 *Polyergus*-Arbeiterinnen mit fehlerhaft gebildeten, atrophischen Beinen, die auf dem Rücken kriechen, werden von den *fusca* gepflegt und da und dort getragen. Einmal sah ich eine in der „Außenwelt“, aber sie wurde an demselben Tag zurück in das Nest geführt.

8. August. 3 *Polyergus* gehen einzeln in die Außenwelt.

Am 10. August haben die Larven des zweiten Geleges angefangen zu spinnen. Die *Polyergus* des ersten Geleges setzen ihre Metamorphose fort.

11. August. Ich stelle das zum Teil von Pappdeckel bedeckte Nest in die Sonne. In der von gelbem Glas (und nicht von Pappdeckel) bedeckten Kammer 3 sind die Ameisen aufgereggt. Die *Polyergus*, welche in jene Kammer eintreten, werden von den *fusca* in die verdunkelten Kammern zurückgeführt; keinem *Polyergus* gelingt es, in die „Außenwelt“ einzudringen.

Die *Polyergus*-Arbeiterinnen werden bis jetzt als Myrmekophilen behandelt. Sie werden von den *fusca* verhindert, in die Außenwelt zu gehen; wenn sie den Weg dazu nehmen, so werden sie an den Mandibeln gepackt und in das Nest zurückgeführt, ja in die tieferen Kammern des Nestes. Aber allmählich nehmen sie an Zahl zu und werden mehr unabhängig. Am 15. August sehe ich sie mehr oder minder frei in der „Außenwelt“.

Die *Polyergus*-Arbeiterinnen entwickeln sich den ganzen Sommer durch: am 14. September sehe ich noch eine nicht eingespinnene große Larve.

Ich schätze die Zahl der *Polyergus*-Arbeiterinnen, die im Laufe des Sommers ihre Metamorphose vollendet haben, mindestens zu 50; sie sind sämtlich größer als die Hilfsameisen; ihre Größe ist aber geringer als diejenige der Amazonen, die in natürlichen Nestern meistens vorkommen.

Die von mir experimentell gegründeten Kolonien von *Polyergus* haben als Hilfsameisen deutsche *F. fusca fusca*; in der Umgegend von Bologna kommt aber jene Unterart nicht vor, sondern die bedeutend verschiedene *F. fusca glebaria*. Die natürlichen Amazonengesellschaften von Bologna haben sämtlich *glebaria* als Hilfsameisen. Da ich die Absicht hatte, die Bevölkerung meines künstlichen Nestes zu verstärken, dachte ich es mit Puppen von *glebaria* zu versehen. Aber die *F. fusca fusca* wollten, zu meinem Verdruss, keine *F. fusca glebaria* erziehen, trotzdem sie in das Amazonennest im Kokon eingeführt wurden und daselbst die Puppenhülle abgeworfen hatten. Sobald sie auf den Beinen gehen konnten, gingen die *fusca* auf sie los.

Eine *fusca* hielt gewöhnlich das Opfer an einem Bein, während 1 oder 2 auf dessen Rücken kletterten; was sie taten, habe ich nicht verstanden. Gewiss ist, dass die *glebaria* nicht lange lebten. Die Amazonen mischten sich oft mit diesen Gruppen von Ameisen; nicht selten sah ich 2—3 *Polyergus* mit 1—2 *fusca* um eine blasse *glebaria*-Arbeiterin. Die *Polyergus*-Arbeiterinnen schienen mit den Mandibeln an dem Integument der *glebaria* zu schaben (dasselbe tun sie mit den *fusca*); sie scheinen also nicht zu schaden. Dann und wann lösen sich die *glebaria* von den Fesseln und gehen frei; aber für kurze Zeit. Ich sah eines Tages (16. August) eine völlig ausgefärbte *glebaria* in der Außenwelt; sie war von einer *fusca* am Bein festgehalten; kurz darauf ging sie frei; sie fraß Honig und fütterte einen *Polyergus* und mehrere *fusca* ohne belästigt zu werden.

Da ich sah, dass es mir nicht gelingen wollte, von den *fusca* Puppen von *glebaria* erziehen zu lassen, bat ich Herrn Viehmeyer, mir Puppen von *fusca fusca* zu senden; aber als dieselben am 21. August ankamen, hatten die *fusca* begonnen, sich mehr duldsam gegen die *glebaria* zu vertragen. Vom 26. Juli bis 9. September

hatte ich ungefähr 350 *glebaria*-Puppen in das Nest eingeführt; bis Anfang September hatte ich Leichen von *glebaria* in der „Außenwelt“ gefunden, doch immer in abnehmender Zahl. Die Unduldsamkeit der *fusca fusca* für *fusca glebaria* hatte über einen Monat gedauert.

Ich kann hinzufügen, dass im Frühling 1911 dann und wann Feindseligkeiten zwischen den Hilfsameisen der beiden Unterarten aufgetreten sind.

Nicht gelungene Versuche an *Polyergus*-Weibchen.

Forel³⁾ setzte ein entflügeltes *Polyergus*-Weibchen in Gesellschaft zu einigen *fusca*-Arbeiterinnen: nach vorübergehenden Feindseligkeiten lebten sie friedlich; vielleicht (woran ich die bedenklichsten Zweifel äußere) hätten sie ein Nest gegründet, aber sie wurden vernachlässigt und starben. Das gleiche ereignete sich mit einem *Polyergus*-Weibchen mit *rufibarbis*-Arbeiterinnen; trotz ordentlicher Verpflegung verendete das Weibchen.

Wheeler⁴⁾ hat Versuche angestellt mit künstlich entflügelten Weibchen von *P. lucidus*, einer amerikanischen Form, die *P. schauffussi* als Hilfsameisen hat. Die Weibchen wurden in sämtlichen Versuchen mehr oder weniger lebhaft angegriffen; sie wehrten sich, einige Arbeiterinnen tötend, die übrigen in die Flucht treibend. Die Weibchen machten keine Allianz mit den *Formica*-Arbeiterinnen, sondern verhielten sich als Feinde. Wenn die Arbeiterinnen zahlreich waren (8 und mehr), war das Weibchen zwar siegreich in jedem einzelnen Gefecht, aber es musste, erschöpft infolge der Misshandlungen oder dem von den Arbeiterinnen gespritzten Gift, erliegen.

Ich habe im Jahre 1907 mit natürlich entflügelten *Polyergus*-Weibchen und *glebaria*-Arbeiterinnen eine Reihe von Versuchen angestellt.

15. Juli. Ich lasse ein Janet-Nest mit *glebaria*-Arbeiterinnen und Puppen einrichten.

16. Ein *Polyergus*-Weibchen wird eingeführt. Es wird unmittelbar angegriffen; es versucht nicht sich zu wehren; die Arbeiterinnen ziehen an jedem Glied des Weibchens, welches infolgedessen festgehalten wird; es wird auf den Rücken gelegt. Die Wut der Arbeiterinnen nimmt nach und nach ab; es gelingt dem Weibchen sich frei zu machen. Die Angriffe wiederholen sich mit abnehmender Heftigkeit. Das Weibchen entschließt sich, seine furchtbaren Mandibeln zu benutzen: Resultat: 4 tote Arbeiterinnen.

3) Fourmis de la Suisse, p. 256.

4) On the founding of colonies by queen ants, with special reference to the parasitic and slave-making species. Bull. American Mus. Nat. Hist., Vol. 22, art. 4, p. 86 u. f. (1906).

17. Das Weibchen wird nicht angegriffen; es sitzt allein in einer Kammer des Nestes; die Arbeiterinnen sind in einer anderen Kammer.

18. Das Weibchen befindet sich mit manchen Arbeiterinnen in einer Kammer ohne angegriffen zu werden; die Arbeiterinnen vermeiden es. Das Weibchen ist am Nachmittag gestorben.

19. Ein zweites Weibchen wird in dasselbe Nest eingeführt. Es wird angegriffen, jedoch minder heftig als das Vorhergehende; es wehrt sich, manche Arbeiterin tötend.

20. Das Weibchen ist schwach und wird von den Arbeiterinnen vermieden. Seinen Tod voraussehend, schaffe ich es heraus.

Ein drittes Weibchen wird eingeführt; es wird wie gewöhnlich angegriffen.

21. Das Weibchen ist tot.

20. Juli. Ich lasse ein Janet-Nest mit Arbeiterinnen einer anderen natürlichen Kolonie und ohne Puppen einrichten.

21. Ein *Polyergus*-Weibchen wird eingeführt; es wird unmittelbar angegriffen, aber es tötet 4—5 *glebaria* und macht sich frei; es wird stets von den Arbeiterinnen vermieden.

22. Das Weibchen ist tot.

Viehmeyer⁵⁾ hat in Sachsen ähnliche Versuche mit natürlich entflügelten *Polyergus*-Weibchen und mit Arbeiterinnen von *F. fusco-rufibarbis* und *rufibarbis* angestellt. Er bemerkt, ebenso wie ich, dass diese Weibchen allerlei Misshandlungen ertragen ohne sich zu wehren. In diesem Sinne waren sie duldsamer als die Bologneser (vielleicht infolge der minder hohen Sommertemperatur). Die *fusco-rufibarbis* zeigten sich viel weniger streitsüchtig als meine *glebaria*; meistens traten sie früher oder später in freundliche Verhältnisse mit den fremden Weibchen, leckten und fütterten sie. Viehmeyer vermutet, dass die *F. fusco-rufibarbis* das *Polyergus*-Weibchen adoptiert hätte, wenn dasselbe nicht gestorben wäre.

Von den am 9. Juli 1910 gefundenen *Polyergus*-Weibchen wurden 14 in einem künstlichen Nest aufbewahrt und zu verschiedenen Versuchen benutzt.

Ein *Polyergus*-Weibchen mit *glebaria*-Arbeiterinnen eingesperrt, wird stets von letzteren angegriffen; niemals, selbst wenn die Zahl der *glebaria* 3 oder 4 war, haben sie Allianz mit dem *Polyergus*-Weibchen geschlossen; höchstens vermieden die Arbeiterinnen das Zusammentreffen mit dem Weibchen und letzteres zeigte ein defensives Verhalten. Diese Beobachtungen wurden mehrmals wiederholt.

Es ist wichtig hervorzuheben, dass sich *fusca fusca*-Arbeiterinnen genau so verhalten wie *glebaria*. 2 *Polyergus*-Weibchen wurden,

5) Zur Koloniegründung der parasitischen Ameisen. Biolog. Centralblatt, Bd. XXVIII (1908).

eines nach dem anderen, von einer geringen Zahl *fusca*-Arbeiterinnen getötet.

Ich will folgenden Versuch ausführlich besprechen; er betrifft eine Kolonie von *fusca fusca* aus Böhmen, die ich seit 1908 besitze. Das Ameisenvolk zählte im Sommer 1910 3 Königinnen und zahlreiche Arbeiterinnen; es wohnte in einem künstlichen Nest aus Zinkblech mit Erde (ein modifiziertes Lubbock-Nest), das mittels eines dünnen Glas- und Kautschukschlauches mit einem leeren gewöhnlichen Lubbock-Nest verbunden war, welches als „Außenwelt“ fungierte.

In jene „Außenwelt“ wird am 13. Juli ein entflügeltes *Polyergus*-Weibchen eingeführt. Die *fusca*-Arbeiterinnen verlassen die Außenwelt und beginnen die Verbindung mit dem eigentlichen Nest zu verstopfen; das Weibchen in der Außenwelt, das vorher aufgeregt war, wird ruhig; man sieht 1 oder 2 Arbeiterinnen in der Außenwelt. Das gleiche sieht man am Vormittag des 14. Juli.

Am 14., 1 Uhr nachmittags, ist das Weibchen in das Nest eingetreten; es wird von mehreren Arbeiterinnen lebhaft angegriffen, aber die Erde verhindert, die Einzelheiten des Kampfes zu verfolgen; die Ameisen des Nestes sind höchst aufgeregt.

2¹/₂ Uhr. Die Ameisen sind wieder ruhig; ich schließe daraus, dass das *Polyergus*-Weibchen tot ist.

6³/₄ Uhr. Ein anderes *Polyergus*-Weibchen wird von mir in die Außenwelt eingeführt; es wird von 2 Arbeiterinnen schwach angegriffen. Um 7 Uhr tritt es in den Schlauch ein, verfolgt von einer Arbeiterin; es begegnet welchen in dem Schlauch selbst und wird bei der Ankunft im Nest von vielen Ameisen angegriffen.

Am Vormittag des 15. haben die *fusca*-Arbeiterinnen ihre 3 Königinnen und einen bedeutenden Teil der Brut in die Außenwelt transportiert. Ich lasse die obere Glasscheibe des Nestes, die von Erde unrein und dadurch fast undurchsichtig geworden ist, durch eine saubere ersetzen. Ich finde die beiden *Polyergus*-Weibchen tot und mit durchtrenntem Hinterleib.

Ich machte auch einen Versuch mit meiner künstlichen *Polyergus*-Kolonie, welche aber noch keine fertigen *Polyergus*-Arbeiterinnen besaß. In die Außenwelt setzte ich ein fremdes *Polyergus*-Weibchen; es wird, wie gewöhnlich, von den *fusca*-Arbeiterinnen angegriffen. Es geht in den Schlauch hinein und tritt in die Kammer 3 des Nestes, wo es große Verwirrung verursacht; kehrt in die Außenwelt zurück, dann wieder in das Nest, und wiederum in die Außenwelt, wo ich es fange. Während jener Gänge ist es wiederholt angegriffen worden und hat sich gewehrt, manche Arbeiterin tödend.

Ich wollte das Wertvollste meiner künstlichen Nester der Gefahr der Vernichtung nicht aussetzen und den unterbrochenen Versuch nicht wiederholen.

Schlüsse und Fragen.

Die Gründung neuer *Polyergus*-Kolonien kann zweifellos (wie in meinen beiden gelungenen Versuchen) infolge des Eindringens eines oder mehrerer befruchteter *Polyergus*-Weibchen in ein Nest der *Formica fusca* oder einer Unterart derselben stattfinden. Das eingedrungene Weibchen, wenn es nicht etwa von den feindlichen Arbeiterinnen daran verhindert wird, geht unmittelbar zum Aufsuchen der regelrechten Königin des Nestes; hat es sie entdeckt, so sucht es sie mit seinen dolchförmigen Mandibeln anzugreifen und zu ermorden. Die Arbeiterinnen werden erschreckt durch diese unerwartete Gewalttat, und die Heftigkeit ihrer Angriffe nimmt ab; wenn der Tod der Königin gesichert ist, adoptieren sie das fremde Weibchen.

Ich glaube, dass die Janet-Nester den mörderischen Absichten des *Polyergus*-Weibchens, wegen ihrer Einfachheit, vorzugsweise günstig sind, während die natürlichen Nester ein Labyrinth von Stollen, Sälen und Gängen bieten, in welchen es leicht wird, einen falschen Weg zu betreten, und für die *fusca*-Arbeiterinnen vielfache Gelegenheit zum Angreifen und Töten des Fremdlings.

Der vorjährige Versuch, in welchem 2 *Polyergus*-Weibchen getötet wurden, nachdem sie zwar in das Nest eingedrungen waren, aber ohne zu den Königinnen angekommen zu sein, ist treffend. Ich will noch bemerken, dass das Nest durchaus nicht kompliziert war und von derselben Unterart bewohnt (*F. fusca fusca*), der die künstlichen *Polyergus*-Nester 1908 und 1909 zu bilden benutzt wurde.

Meines Erachtens stößt die Gründung einer natürlichen Kolonie von *Polyergus* auf außergewöhnlichen Schwierigkeiten. Das Gelingen des Unternehmens hängt von einer Reihe von Verhältnissen, die sich selten ereignen, ab.

Die *F. fusca* und ihre Unterarten sind meistens ziemlich furchtsame Ameisen, die leicht vom Schrecken ergriffen und vielleicht vor einem oder mehreren *Polyergus*-Weibchen in die Flucht getrieben werden; auf ihrer Flucht mögen sie die Königinnen und auch einen großen Teil der Brut hinaustragen. Als Beispiel möge wiederum mein lehrreicher Versuch gelten, wo die *fusca*-Arbeiterinnen, nachdem sie 2 Amazonenweibchen getötet hatten, trotz ihres Sieges, das Nest mit Königinnen und Puppen verließen. Ist das überfallene Nest blühend, und demgemäß eine große Anzahl Puppen enthaltend, so werden die Ameisen in einem eiligen Umzug davon genug im Bau zurücklassen, d. h. hinreichend zur Gründung einer neuen Kolonie, welche das oder die *Polyergus*-Weibchen als Königinnen anerkennen werden. Es ist bekannt, dass die vom Kokon entblößten *Formica*-Puppen sich zu Imagines zu entwickeln vermögen ohne Beistand der Arbeiterinnen; und jene Imagines ihrerseits mögen andere Puppen befreien.

Ich spreche diese neue Hypothese über die Gründung der Kolonien der Amazonenameise aus; dieselbe ist der Prüfung durch das Experiment fähig. Selbstverständlich schließt diese Weise der Entstehung die andere keineswegs aus.

Man könnte auch vermuten, dass das *Polyergus*-Weibchen in neugegründete Kolonien (diesjährige oder vorjährige, zusammengesetzt aus der Königin und wenigen Arbeiterinnen) eindringend, günstigere Bedingungen gefunden hätte. Ich habe früher auch diese Ansicht vertreten, aber die Erfahrung mit verschiedenen künstlichen Ameisennestern hat mich eines besseren belehrt. Ich habe nämlich neuerdings behauptet⁶⁾, dass die Ameisen (wenigstens gewisse Arten), wenn sie in geringer Zahl eine Gesellschaft zusammensetzen (die Minimalzahl muss noch durch Versuche bestimmt werden), trotz möglichst günstigen Nahrungsverhältnissen, winzig kleine Arbeiterinnen erziehen. Die *Polyergus*-Kolonie von 1908, welche im Sommer 1909 bloß 2 kleinste Arbeiterinnen zur vollständigen Entwicklung brachte, bietet ein treffendes Beispiel hierfür.

Die erste und wichtigste Bedingung zur Gründung einer lebensfähigen *Polyergus*-Kolonie ist also, dass das Weibchen in ein volkreiches Nest der Gast- oder Hilfsameise sich festsetze. Derart kann die Kolonie ein genügend zahlreiches Heer, bestehend aus kräftigen und widerstandsfähigen Arbeiterinnen bekommen. Dieses gilt für alle Raubameisen, für *Formica sanguinea* wie für *Polyergus*, denn was könnten solche Ameisen wirken ohne eine Schar kräftiger Soldaten?

Diese Bedingung vorausgesetzt glaube ich annehmen zu können, dass der vorbereitende oder (wenn der Ausdruck bevorzugt wird) „kindliche“ Zustand einer Amazonenkolonie 2 Jahre dauert:

1. Jahr. Eindringen des *Polyergus*-Weibchens in das Nest der Hilfsameise; das fremde Weibchen wird an der Stelle der von ihm ermordeten echten Königin als solche adoptiert; das *Polyergus*-Weibchen legt vor dem Winter keine Eier.

2. Jahr. An den ersten Tagen des Mai beginnt das Eierlegen; die ersten *Polyergus*-Arbeiterinnen erscheinen Ende Juli, aber die Hilfsameisen lassen sie nicht hinausgehen (wenigstens im künstlichen Nest, und wahrscheinlich ebenfalls im natürlichen); von der ersten Hälfte August an fangen die Arbeiterinnen, welche von den im Juni gelegten Eiern stammen, an, aus der Puppe auszuschlüpfen. Die *Polyergus* werden wahrscheinlich nicht vor Ende August einen Raubzug unternehmen, vielleicht sogar noch später oder überhaupt nicht. Die Bedingungen dürften in natürlichen Nestern günstiger sein als in künstlichen; die Entwicklung der Larven wird schneller

6) Einiges über die Ernährung der Ameisenlarven etc. Deutsche Ent. Nat. Bibliothek, Vol. 2, p. 4—6 (1911).

vor sich gehen und die Fruchtbarkeit der Königinnen wird vielleicht erhöht. Ich bin aber der Meinung, dass das zweite Jahr in der Vorbereitung des kleinen Heeres vergehen, welches erst im dritten Jahre fertig sein wird.

Wheeler, Viehmeyer und ich haben vielfach bestätigt, dass die *Polyergus*-Weibchen, gleichgültig ob geflügelt oder entflügelt, befruchtet oder unbefruchtet, in künstlichen Nestern, trotz jeder Sorge, nicht lange leben.

Ich habe die am 9. Juli 1910 gefangenen Weibchen in ein Janet-Nest gesperrt und gab denselben als Pflegerinnen 3 *fusca* aus meinem künstlichen *Polyergus*-Nest zu. Nach kurzem Misstrauen haben die Arbeiterinnen die *Polyergus*-Weibchen freundlich behandelt und dieselben gefüttert. Ich hoffte, dass die Weibchen lange leben würden und dass ich ein, in höchstem Grade künstliches, aber doch interessantes Nest bekommen würde, dessen Bevölkerung an Arbeiterinnen sich durch wiederholte Puppengaben bereichern ließe. Aber es kam anders; alle Weibchen sind schnell gestorben; die 2 letzten habe ich am 18. Juli tot gefunden.

Es bleibt eine offene Frage, warum die 2 Weibchen, die in meinen Versuchen Gelegenheit gehabt haben, Königinnen von *F. fusca* zu ermorden, jetzt noch weiter leben, die erste bereits seit 3 Jahren, die zweite seit 2 Jahren. Sollte die Ursache dieser Langlebigkeit in der Ermordung der *fusca*-Königin oder in anderen unbekanntem Verhältnissen gegeben sein?

Nachtrag.

Erstlingszüge des künstlichen *Polyergus*-Nestes.

Im Sommer 1911 habe ich mit meinem künstlichen Nest noch weitere Versuche angestellt; sie betreffen eine, in bezug auf Raub- und Kriegszüge, sozusagen jungfräuliche Kolonie.

Anfang Juli werden die *Polyergus*-Arbeiterinnen auffallend lebhaft. Wenn ich den Honigbehälter wechsele, welcher in der „Außenwelt“ steht, greifen sie mich an und beißen sich in meine Finger ein. Sie helfen die Puppen in das Nest zu tragen, die ich ihnen gebe, aber die Hilfsameisen tragen das meiste heim.

1. 17. Juli. Um 3¹/₂ Uhr nachmittags lasse ich das Nest (mit der Außenwelt) in einen Weg des Gartens tragen, wo ein volkreiches Nest der *F. glebaria* sich befindet; die Außenwelt, in welcher sich einige *Polyergus* befanden, ungefähr ein Dezimeter von dem Haupteingang des *glebaria*-Nestes. Die Glasscheibe, welche den Deckel der Außenwelt bildet, wird aufgehoben.

Einige *Polyergus* gehen aus; sie werden meist von den *Tetramorium* angegriffen, die zahlreich im Weg sich vorfinden; einzelne *Polyergus* werden sogar getötet. 4 *Polyergus* dringen einzeln in das *glebaria*-Nest, aber sie kommen nicht wieder heraus. Es gehen

keine *Polyergus* mehr aus dem künstlichen Nest. Ich schließe den Versuch um 4 $\frac{1}{2}$ Uhr.

2. 8. August. In eine weite Forel'sche Gipsarena (der Apparat ist ungefähr nach dem Modell Janet's⁷⁾ gebildet, aber aus Zinkblech statt aus Holz), stelle ich das *Polyergus*-Nest; die „Außenwelt“ ist entfernt worden, und das Nest steht mit dem weiten Raum der Arena durch einen Kautschukschlauch in Verbindung.

In derselben Arena steht ein geschlossenes Janet-Nest, enthaltend eine Anzahl Puppen und 10 *glebaria*-Arbeiterinnen (wir wollen es „*glebaria*-Nest“ nennen).

Einzelne *Polyergus* und Hilfsameisen wandern durch die Arena.

9. August, Nachmittag. Nachdem sich die *Polyergus* an die Arena gewöhnt haben, verstelle ich etwas die Glasplatte, welche die dritte Kammer des *glebaria*-Nestes deckt. Damit ist ein schmaler Spalt offen geworden, durch welchen die Ameisen aus- und eingehen können.

Ein *Polyergus* entdeckt das *glebaria*-Nest; er streitet mit den *glebaria*-Arbeiterinnen, welche die Puppen hüten, raubt eine Puppe und trägt sie an die Mündung des Kautschukschlauches, welcher den Eingang des *Polyergus*-Nestes bildet. Dieselbe Amazone wiederholt den Raub 8—10mal, bis ich das *glebaria*-Nest schließe. Die *glebaria* sind erschrocken, manche sind, die Puppen forttragend, aus dem Nest entflohen.

3. 12. August. Das *glebaria*-Nest, mit neuen Puppen versehen, wird geöffnet wie vorhin. Manche *Polyergus*, die es bei ihren Wanderungen gefunden haben, gehen vereinzelt in dasselbe und tragen Puppen in das eigene Nest. Das *glebaria*-Nest ist die ganze Nacht offen geblieben; die Sklaven des *Polyergus*-Nestes, in das fremde Nest eingedrungen, haben die freien *glebaria* sämtlich umgebracht. Die Amazonen, im Gegenteil, haben in diesem und im vorigen Versuche, nie eine *glebaria* getötet.

4. 22. August, 4 $\frac{1}{2}$ Uhr nachmittags. Ich lasse das *Polyergus*-Nest vor ein mitten in kurzem und spärlichem Grase befindliches kleines Nest von *F. rufibarbis* stellen. Viele *Polyergus* sind in der Außenwelt. Ich öffne dieselbe ein wenig. Einige Amazonen gehen aus und werden auf die *rufibarbis* aufmerksam; letztere greifen die *Polyergus* heftig an; zu zwei oder mehr fallen sie auf einen *Polyergus* und sind fähig, ihn zu töten. Einzelne Amazonen kehren heim. Es entsteht eine heftige Aufregung in der Außenwelt, der ein kleiner Ausbruch (15—20 Amazonen) folgt. 12—15 Amazonen gehen direkt in das *rufibarbis*-Nest; keine kommt wieder hinaus. Die übrigen kehren nach und nach heim. Ende des Versuches 5 $\frac{1}{2}$ Uhr.

7) Ann. Soc. Ent. Fr., Vol. 62, p. 476, 1893.

5. 29. August. Die Amazonen sind seit manchen Tagen in der Außenwelt in größerer Anzahl vorhanden. Ich lasse um 3 $\frac{1}{2}$ Uhr nachmittags das Nest in geringer Entfernung eines mäßig großen Nestes der *F. glebaria* ins Gras stellen. Das Gras ist um den Nesteingang kurz geschnitten worden.

Kurz darauf öffne ich die Außenwelt ein wenig. Einige *Polyergus* gehen aus und ein. Nach mehr als einer halben Stunde bemerkt man in der Außenwelt eine immer größere Aufregung; um 4³⁰ zieht ein Trupp von ungefähr 60 *Polyergus* in die Wiese. Der Marsch dieses Zuges ist zwischen dem ziemlich hohen Grase mühsam zu verfolgen, aber die Ameisen scheinen sich über 2 m hinaus nicht zu entfernen. Nach und nach kehren einzelne ohne Beute ins Nest zurück. Ich betrachtete den Versuch bereits als total mißlungen, als um 5¹⁵ eine erneute Bewegung in der Außenwelt entstand: es erfolgte ein neuer Zug. Ungefähr 40 *Polyergus* marschieren direkt gegen einen wenig weiter liegenden Nebeneingang desselben *glebaria*-Nestes, vor welchem das künstliche Nest stand. Sie kommen bald mit Puppen heraus und tragen sie in ihr Nest; nach einiger Zeit gehen sie wieder ins *glebaria*-Nest und bringen neue Puppen hinaus, und so geht es bis nach Sonnenuntergang. Die letzte Amazone kehrte 7²⁰ heim. Die *Polyergus* trugen über 450 Puppen, Larven und unreife Ameisen ins Nest. Mein Sohn führte die Rechnung der Beute; nach ein wenig mehr als einer Stunde waren über 360 Puppen hinübergebracht. Wenn wir die Zahl der *Polyergus* auf 60 schätzen, so hat jede einzelne Arbeiterin in einer Stunde 6 Stück geraubt; später ging die Sache viel langsamer.

Die *F. glebaria* griffen anfangs die *Polyergus*, wenn sie zu zweien oder mehr in der Nähe ihres Nestes ihnen begegneten, an. Nach dem siegreichen Raubzug nicht mehr.

In den folgenden Tagen gingen sehr wenige Amazonen in die Außenwelt, obschon in der ersten Hälfte Septembers, ebenso wie im August, heiße Tage vorkamen.

Gewiss hat das kleine Heer meiner Amazonen, trotz der äußerst geringen Dauer des Lebens im Freien, nicht unbedeutende Verluste zu leiden gehabt. Aber, wenn auch infolge der tollkühnen Art der *Polyergus* sich zu benehmen, das Leben des Heeres ernstlich gefährdet würde, würde der Erfolg eines Raubzuges, wie der eben geschilderte, gleichwohl genügen, um das Nest mit Sklaven zu versorgen, und die Larven- und Puppenbrut der *Polyergus*, die Ende August im vollen Gang ist, ausreichen, um die Verluste an Kriegern auszufüllen.

Am meisten interessant, weil völlig neu, ist die kühne Weise der Amazonen, einzeln in die Nester der *Formica* einzudringen; es kostet ihnen meist das Leben, besonders wenn es kleine Arbeiter-

rinnen sind, wie es die Ameisen noch wenig bevölkerter junger Nester sind. — Dies ist zweifellos eine Art, Erfahrungen zu sammeln, nach denen sich die Amazonengesellschaft richtet. Aber ist es die einzige Art? und gibt es keine, minder gefährliche Benachrichtigungsweise?

Gibt es wenige Puppen, von wenigen Ameisen gehütet, wie im Versuch 2, so kann eine einzelne Arbeiterin zum Transport genügen, und die Entdeckerin ruft keine Gehilfinnen hinzu.

Soll dagegen viel Brut von einer mehr oder weniger ansehnlichen Kolonie geraubt werden, so wird die Nachricht wenigstens einem Teil des Amazonenvolkes mitgeteilt und ein Raubzug zustande gebracht.

Also verhält sich in diesem Punkt die Amazonenameise wie die meisten anderen Ameisen, die einzeln alles tun, was von einer einzelnen Ameise ausgeführt werden kann, aber die Mitwirkung der Genossen verlangen, wenn diese nötig ist.

Versuch 5 erinnert sehr an eine Beobachtung Huber's⁸⁾. Huber berichtet nämlich über den ersten Raubzug eines (allerdings aus einem natürlichen Neste bevölkerten) künstlichen *Polyergus*-Nestes, auf ein in der Nähe stehendes, freies *fusca*-Nest. Auch hier kamen die Amazonen nach der Rückkehr des eigentlichen Raubzuges nochmals ins *fusca*-Nest und plünderten es gründlich. Weitere Raubzüge desselben künstlichen Nestes verhielten sich wie gewöhnlich.

Versuch 4 lässt eine andere Erklärung zu. Ich vermute, dass es nicht ein Auszug zum Puppenraub, sondern ein Kriegszug war, der allerdings mit Puppenraub geendigt haben würde, falls die Amazonen Sieger geblieben wären. Aber die kleine Schar der letzteren wurde total vernichtet, so dass nicht einmal ein Botschafter übrig blieb, der die Nachricht von der Niederlage bringen konnte, und so blieb das ganze Heer der Amazonen ruhig im Nest.

Den Amazonen scheint es gleichgültig zu sein, ob sie sich in das Nest der viel ungefährlicheren *F. glebaria*, welche nur vereinzelt Arbeiterinnen Gefahr bringen kann oder das der mutigen *F. rufibarbis* hineinwagen. Wie *Polyergus* bei Zusammenkunft mit anderen *Formica*-Arten sich verhält, hatte ich keine Gelegenheit zu erforschen.

Der Grund, weshalb die *Polyergus*-Kolonien in der Umgegend von Bologna als Hilfsameisen einzig und allein *F. glebaria* haben, liegt vor allem in der Häufigkeit letzterer Unterart, aber auch in der Wehrhaftigkeit der *rufibarbis*. Die Kundschafter einer beginnenden *Polyergus*-Kolonie, die es wagen, in ein Nest obiger Ameise einzudringen, kommen gewiss nicht lebend hinaus.

8) Recherches etc. p. 267.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: [31](#)

Autor(en)/Author(s): Emery Carlo

Artikel/Article: [Beobachtungen und Versuche an Polyergus rufescens. 625-642](#)