Im Übrigen hat schon Kaltenbach von einzelnen Arten, z. B. *A. platanoides*, bemerkt, daß die ersten Frühjahrsgenerationen nicht so viel schwarzes oder braunes Pigment führen, als die Thiere des Hochsommers.

(Fortsetzung folgt.)

Experimente zu Wasmanns Lomechusa-Pseudogynen-Theorie und andere biologische Beobachtungen an Ameisen.

Von **H. Viehmeyer**, Dresden.

Schon im Jahre 1874 beschrieb Forel in seinen „Fourmis de la Suisse" (p. 137, Monstruosités. Anomalies embryogéniques, unter b) eine eigenartige Zwischenform von Ameisenweibchen und -arbeiterin, welche sich morphologisch durch eine höchst merkwürdige Verbindung von Königinnen- und Arbeiterinnencharaktere auszeichnet. Der Kopf erinnert in seiner Kleinheit an den der Weibchen, während die gesamte Körpergröße und die Ausbildung des Hinterleibes nicht über die Größenverhältnisse einer mittleren Arbeiterin hinausgehen. Auch in der schwachen Entwickelung der Eierstöcke gleichen diese Zwischenformen durchaus den Arbeiterinnen. Ganz besonders eigentümlich ist der Rücken gebildet: er ist flügellos. Das Mesonotum hat eine außerordentliche Ausbildung erfahren; es ist stark buckelförmig aufgetrieben und noch viel gewölbter als beim Weibchen. Ihr Benehmen ist sehr faul und feige.

Professor E. Wasmann, S. J., der sich mit diesen Formen genauer beschäftigt hat,*) trat im Jahre 1890 der Ansicht von Adlerz entgegen, der geneigt war, „sie als einen Fall von Atavismus, als einen Rückschlag der gegenwärtigen Arbeiterform in die ursprüngliche weibchenähnliche Form aufzufassen", und macht auf ihren pathologischen Charakter aufmerksam. 1895 stellte er, fußend auf seiner Beobachtung, daß die Pseudogynen — so nannte er diese Mischformen — von *Formica sanguinea* nur in solchen Kolonien auftraten, in denen auch zugleich die Larven des echten Gastes dieser Ameisen, *Lomechusa strumosa*, aufgezogen wurden, seine kühne Hypothese von der Entstehung der Zwischenformen auf. Die pseudogynen Arbeiterinnen machen, sagt Wasmann, ganz „den Eindruck einer Hemmungsbildung der ursprünglich weiblichen Entwickelungsrichtung", sie sind also augenscheinlich hervorgegangen „aus anfangs zu Weibchen bestimmten Larven, die bereits das Stadium der Flügelanlage überschritten hatten, dann aber zu Arbeiterinnen umgezüchtet wurden. Infolge der veränderten Ernährung in der letzten Periode ihres Wachstums werden die zuletzt sich entwickelnden, d. h. die Fortpflanzungsorgane ergatoid, ebenso die Form und Skulptur des Hinterleibes, während der Vorderkörper, insbesondere die Brustbildung und die relative Kleinheit des Kopfes einem verkümmerten Weibchen entspricht. Mit der Form des Kopfes stimmt auch der mehr gynaikoide Charakter ihres Instinktes, der durchaus von demjenigen der Arbeiterinnen

---

*) Über die verschiedenen Zwischenformen von Weibchen und Arbeiterinnen bei Ameisen. „Stett. ent. Ztg.", 1890, p. 300—309.

Die ergatogynen Formen bei den Ameisen und ihre Erklärung. „Biolog. Centralbl.", 1895, Bd. XV, No. 16 und 17.

Neue Bestätigungen der Lomechusa-Pseudogynen-Theorie. Sonderabdruck aus den „Verhandlungen der Deutschen Zool. Ges.", 1902, Leipzig, p. 98—108 und eine Tafel.

©Biologiezentrum Linz; download unter www.biologiezentrum.at

abweicht.“ Den Anlaß aber zu dieser abnormen Umzüchtung von ursprünglich zu Weibchen bestimmten Larven in Arbeiterinnen gibt der erwähnte Käfer *Lomechusa strumosa*. Er steht zu seinen gesetzmäßigen Wirtsameisen in sehr innigen Beziehungen, wird von ihnen beleckt, aus ihrem Munde gefüttert, und seine Larven werden von den Arbeiterinnen mit derselben Sorgfalt aufgezogen wie die eigene Brut. Diese Larven aber, die von ihren Pflegern mitten unter die Nachkommenschaft der Ameisen gebettet werden, nähren sich nicht bloß von dem ihnen aus dem Kropfe der Arbeiterinnen zugeteilten Futtersafte, sondern sie lassen sich auch die rings um sie aufgehäufte Ameisenbrut gut schmecken. Da sie außerordentlich gefräßig sind, und da „mehrere Dutzend“ von ihnen in einem Neste vorhanden sein können, so richten sie in den zu dieser Zeit vorhandenen Arbeiterinneneiern und -Larven eine gewaltige Verheerung an. „Dadurch entsteht ein sehr fühlbarer und plötzlicher Ausfall in der Entwickelung der Arbeitergeneration, und diesen Ausfall suchen die Ameisen dadurch zu ersetzen, daß sie alle noch disponiblen ursprünglich zu Weibchen bestimmten Larven der unmittelbar vorhergehenden Generation (welche regelmäßig zu den Geschlechtsindividuen erzogen zu werden pflegt) zu Arbeiterinnen umzüchten.“ Im Jahre 1902 konnte Wasmann auf der Jahresversammlung der Deutschen Zoologischen Gesellschaft zu Gießen den gesetzmäßigen Zusammenhang zwischen der Pseudogynenerziehung von *Form. sanguinea* und der Aufzucht der Larven von *Lomechusa* durch eine fünfjährige, 410 Kolonien dieser Ameise bei Exaeten in Holland umfassende Statistik sicherstellen.*) Es blieb nur noch die Frage offen, wie dieser Zusammenhang zu erklären ist. „Beruht er auf einer pathologischen Aberration des Brutpflegeinstinktes der Arbeiterinnen, die durch die Zucht der *Lomechusa* veranlaßt wird, oder beruht er auf einer pathologischen Veränderung der Keimdrüsen der Weibchen in den betreffenden Ameisenkolonien?“

Wasmann neigt der ersten Erklärung zu; die Arbeiterinnen sollen es also sein, deren durch die Aufzucht der *Lomechusa*-Larven degenerierter Brutpflegeinstinkt die Pseudogynen hervorruft. Die Antwort kann allein das Experiment geben.

Nachstehende, um anderer biologischen Beobachtungen willen oft in großer Breite geschilderte Experimente suchen diese noch offene Frage zu lösen. Als Versuchsobjekt diente eine im Zimmer gehaltene pseudogynenhaltige *Sanguinea*-Kolonie.**)

1. Zunächst wurde die Königin oben erwähnter Kolonie mit zwölf Pseudogynen, sieben Puppen und einer *Lomechusa* zu genauerer Beobachtung separiert. Es stellte sich sehr bald heraus, daß die Pseudogynen zur Erhaltung dieser kleinen Separatkolonie vollkommen unfähig waren. So wurde gar kein Versuch unternommen, ein Nest anzulegen. Fütterungen und Beleckungen untereinander, sowie der Königin wurden öfter bemerkt.

Auch die Puppen wurden umhergetragen und schließlich fünf derselben zu einem kleinen Häufchen aufgeschichtet, aber die Verschimmelung derselben konnte nicht verhütet werden. Ein im Hauptneste schon halb aufgebissener Kokon wurde nicht weiter geöffnet, und die nach und nach (vielleicht infolge der Transporte) etwas daraus hervorschauende Ameise mußte elend zugrunde

---

*) Gleichzeitig auch den Zusammenhang der bei den anderen *Formica*-arten vorkommenden Pseudogynen mit der Erziehung von *Atemeles* resp. *Xenodusa*. Wir beschränken uns auf die bei *F. sanguinea* vorkommenden Mischformen.

**) Vergl. „*A. Z. f. E.*“, Bd. 7 '02, No. 22, p. 472—475.

gehen. Die *Lomechusa* wurde überhaupt nicht beachtet, trotzdem sie sich oft an die Pseudogynen herandrängte und sie mit den Fühlern „betrillerte". Sie wurde deshalb nach drei Tagen aus dem Neste entfernt. Eine stark gedrückte, aber noch lebende Fliege brachte die Pseudogynen in eine gewisse Aufregung, so daß sie mit geöffneten Kiefern auf dieselbe losstürzten, aber nur selten biß eine auch wirklich zu, um dann schleunigst wieder zu flüchten. Von mir vollkommen getötet, wurde die Fliege trotzdem nicht zur Nahrung benutzt. Da die Pseudogynen auch das Futternest nicht aufsuchten und zu befürchten war, daß die Königin schließlich verhungerte, wurden nach einer Woche zwei *fusca* und eine *rufibarbis (var. fusco-rufibarbis)* aus dem Hauptneste hinzugetan. Sie begannen sofort in einer Ecke mit dem Bau eines kleinen Nestes und verproviantierten die Kolonie aus dem Futterneste. Es kann also kein Zweifel darüber sein, daß das Überhandnehmen der Pseudogynen in einer Kolonie eine schwere Schädigung derselben bedeutet, ja diese schließlich dem Untergange entgegenführen muß. Die schon früher darüber gemachten Beobachtungen von Forel und Wasmann bestätigen sich also vollkommen.

2. Ende November 1902 wurden zu der Königin und den Pseudogynen 50 Stück von allen zurzeit im Stammneste vorhandenen Arten von Hilfsameisen gegeben. Es waren dies fünf verschiedene *Formica*-Arten: die normalen Hilfsameisen *fusca, cinerea* und *rufibarbis* (letztere in der *var. fusco-rufibarbis)* und die anormalen *pratensis* und *truncicola.* Alle waren im Laufe des Jahres aus dargereichten Larven und Puppen gezogen, und zwar schlüpften *fusca, rufibarbis* und *cinerea* von Mitte Juli ab, die Hauptmasse in der ersten Hälfte des August, *pratensis* und *truncicola* aber erst im September. Es fehlten in der kleinen Kolonie also vollkommen die normalen Arbeiter von *sanguinea,* die Herrenart war — abgesehen von der Königin — nur durch die Pseudogynen vertreten. In dem Separatneste herrschte bald ein reges Leben, zugleich aber je nach den Arten eine strenge Arbeitsteilung. *Fusca* und ihre beiden Rassen *(rufibarbis* und *cinerea)* übernahmen den Nestbau und die Verproviantierung, während die *truncicola,* einschließlich der *pratensis* (die um ihrer sehr geringen Zahl [2] willen von jetzt ab nicht mehr besonders erwähnt werden), die treue Eskorte der Königin und die Pflegerinnen der Brut bildeten. Niemals hat eine *truncicola* das Futternest betreten, um dort Nahrung aufzunehmen, wenigstens nicht vor Ende März. Sie ließen sich von den drei dunklen Arten füttern (selber fraßen sie nur an den in das Nest eingetragenen Beutetieren), und zwar so reichlich, daß die häutigen Verbindungen ihrer Hinterleibsringe stets weit ausgedehnt waren. Von ihrem Überflusse teilten sie dann der Königin mit, die anderen Hilfsameisen fütterten dieselbe aber nur ganz selten. Trotzdem nach und nach ein reichlich großes unterirdisches Nest angelegt worden war, konnte doch ein ziemlich genauer Einblick in alle Vorgänge der Kolonie gewonnen werden, da die Ameisen die Gewohnheit hatten, beim Lampenlichte ungescheut an die Nestoberfläche zu kommen und sich dadurch in keiner ihrer Tätigkeiten stören zu lassen. Die Brutpflege, die Einbettung der Larven, ja selbst die Eiablage geschah im hellsten Lampenlichte. Diese Gewohnheit hatten die Ameisen schon im Hauptneste angenommen, und zwar in überraschend kurzer Zeit. Ich erlaube mir, die Beobachtung hierüber einzuschalten:

Eines Abends stand das Nest (Hauptnest) wieder an der Lampe. Ein großer Teil der Ameisen war zwar auf der Nestoberfläche, nie aber hatte

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ich bisher gesehen, daß die Ameisen auch ihre Brut im vollen Lampenlichte hätten liegen lassen. Da sah ich eine kleine schwarze Hilfsameise eine Puppe aus dem Neste heraufbringen und auf der Nestoberfläche niederlegen. Sofort wurde die Puppe von einer in der Nähe sitzenden *sanguinea* wieder in das Nest zurückgetragen. Bald darauf erschien dieselbe *fusca* wieder mit einer Puppe, die ebenfalls augenblicklich zurückgebracht wurde. Die Hilfsameise brachte in der Folge immerfort neue Puppen, die aber jedesmal von den anderen Ameisen wieder in das Nest getragen wurden. Einmal wurde der „Grauschwarzen" eine Puppe direkt aus den Kiefern genommen. Bei der 27. Puppe, die von der Hilfsameise an die Nestoberfläche getragen wurde, trat eine Änderung ein. Die Ameisen ließen die nächsten Puppen liegen, und erst, als die 32. kam, fingen sie mit dem Hineinschaffen wieder an.

Von nun an geschah das Fortschaffen bedeutend lässiger als vorher. Sehr oft lag ein Häufchen von vier oder fünf Puppen beisammen, ehe sie wieder ins Nest zurückgebracht wurden. Die 47. Puppe nahm eine *sanguinea* der *fusca* ab und legte sie selbst zu den noch im Lampenlichte liegenden. No. 49 brachte eine *sanguinea*, zum erstenmal eine andere Ameise als die kleine *fusca;* ebenso No. 51, 53 und 56. No. 62 wurde von einer anderen *sanguinea* gebracht. Gleichwohl wurde das Hineintragen, wenn auch sehr lässig, immer noch fortgesetzt. Als ich schließlich nach $2^1/_2$stündiger Beobachtung das Nest zudeckte, lagen 26 Puppen im hellsten Lampenlichte.

Die Ausdauer der kleinen schwarzen Hilfsameise ist bewundernswert. 26 mal, eine volle Stunde lang, schaffte sie Puppen aus dem Nestinnern herauf, ohne einen weiteren Erfolg zu haben, als daß diese sofort wieder zurückgetragen wurden. Nun aber erlahmt der Widerstand, so daß ständig ein kleines Häufchen von einigen Puppen oben liegen bleibt. Vom 47. Transporte an, nach wiederum einer Stunde, helfen ihr andere Ameisen, und eine halbe Stunde später liegen schon 26 Puppen oben, und die Gegenpartei hat bis auf geringe Ausnahmen ihren Widerstand aufgegeben.

Wenige Tage später wiederholte sich genau derselbe Vorgang, nur spielte er sich diesmal infolge schnellerer Beteiligung anderer Ameisen am Herausschaffen in kürzerer Zeit ab. Bei den weiteren Wiederholungen war deutlich zu erkennen, daß die ursprüngliche Mehrheitspartei (Gegner des Lampenlichtes) von Mal zu Mal abnahm und sich schließlich gänzlich der neuen Gewohnheit unterwarf. Nach einer Woche schon war der Bestand derselben vollkommen gesichert. Heute, nach $3^1/_2$ Jahren, zeigen die Ameisen, wenn ihr Nest plötzlich vom Lampenlichte erhellt wird, nur ganz selten noch eine geringe, schnell vorübergehende Erregung.

Im Gegensatz zu dieser Beobachtung, wo eine *fusca* die Initiative zum Herausschaffen der Puppen in das helle Lampenlicht gab, fingen in dem Separatneste einige *fusca* und *rufibarbis* plötzlich wieder damit an, die Brut ins Dunkle zu schaffen. Ihr Eifer machte sich oft gerade dann bemerkbar, wenn alles im größten Frieden um die Brut versammelt saß und keinerlei Ursache, wie Störung, Schreck usw., vorhanden war. Sehr gern wurde die Brut dann in das benachbarte Futternest geschafft und dort in einem dunklen Winkel aufgestapelt. Hier blieb sie allerdings nicht lange, sondern wurde sehr bald von den *truncicola* weggeholt. Dieser Kampf spielte sich schließlich fast jeden Abend ab, und es war interessant zu sehen, wie auch hier die *truncicola,* die anfangs mit großem Eifer das

Wiederhereinholen betrieben, endlich doch lässiger wurden, wenngleich die Gewohnheit der *fusca* und *rufibarbis* in diesem Falle nicht zur Herrschaft gelangte. Durch diese Transporte lernten die *truncicola* das Futternest, das sie bisher nie betreten hatten, kennen und leckten bei diesen Gelegenheiten auch einige Male am Zuckerwasser oder töteten die gereichten Futtertiere; ja, von Anfang April an suchten sie das Futternest auch selbständig auf. Auch die Königin oder die Nestgenossen wurden von den schwarzen Hilfsameisen manchmal ohne jeden Grund in das Nestinnere gezogen. An der eigentlichen Pflege der Brut nahmen die normalen Hilfsameisen erst teil, als die Larven eine ziemliche Größe erreicht hatten, aber auch dann noch nicht besonders eifrig. Bei der Einbettung aber beteiligten sie sich lebhaft, was ihrer anerkannten Vorliebe für Erdarbeiten zuzuschreiben sein mag.

Sterbefälle (meist Verunglückungen beim Schließen des Deckels usw.) machten einen Ersatz aus dem Hauptneste notwendig. Die Aufnahme der ca. drei Monate getrennten Schwestern geschah selten ohne vorübergehende Mißhandlungen der Ankömmlinge. Merkwürdigerweise wurden selbst die angegriffen, welche weder mit Pinzette noch Finger angegriffen, sondern mit Hilfe einer Glasröhre überführt worden waren. Zwei *truncicola* des Hauptnestes, die, zwischen den Fingern gehalten, reichliche Mengen ihres Giftes abgesondert hatten, so daß sie darin förmlich gebadet waren, wurden getötet. Ausnahmslos waren es immer *fusca, cinerea* oder *rufibarbis,* welche die neuen Nestangehörigen, gleichviel welcher Art sie angehörten, feindlich behandelten, nie aber die *truncicola,* was aber nicht mit der Kampfesweise der *Rufa*-Rasse zusammenhängen kann, denn, wenn lebende Fliegen in das Nest gelassen wurden, spritzten sie zwar auch kein Gift, krümmten aber den Hinterleib ein und zeigten sich auch sonst erregt. Besonders interessant war, daß bei der tödlich verlaufenden Mißhandlung der beiden *truncicola* auch eine der seit Anfang im Separatneste befindlichen von einer *fusca* am Fühler ergriffen und länger als eine halbe Stunde daran umhergezogen wurde. Der nicht sehr heftige Angriff mag in der Aufregung der schwarzen Hilfsameisen infolge des scharfen *Truncicola*-Giftgeruches seine Erklärung finden. Oft war aber der Anlaß zu einer solchen Mißhandlung ganz geringfügig. Eine *truncicola* streifte beim Umherrennen eine *fusca,* welche sie sofort am Beine faßte und etwa eine Minute festhielt. Andauernde Mißhandlungen der eigenen Nestgenossen durch *fusca* (nicht etwa einfaches Widerstreben beim Forttragen ins Dunkle) kamen aber auch anscheinend ohne alle Ursache vor und endeten in einem Falle (Hauptnest) nach über 24stündiger Dauer mit dem Tode der betreffenden Hilfsameise, welche noch dazu derselben Art angehörte.

Schon öfter ist darauf aufmerksam gemacht worden, daß die Ameisen beim Aufdecken ihres Nestes mit ihrer Brut zugleich auch Reste ihrer Mahlzeiten, leere Puppenhüllen u. dergl. in das Dunkle tragen. Etwas Ähnliches war einige Male in dem Separatneste zu sehen. Wenn die Ameisen ihre Larven ins Lampenlicht brachten und, um in möglichste Nähe der Wärmequelle zu kommen, sich damit rücklings an den Glasdeckel setzten, kam es vor, daß sie (*fusca* und *rufibarbis*) auch Reste von Schnakenlarven von ungefährer Größe und Aussehen einer Ameisenpuppe zwischen den Kiefern hielten, nicht um sie zu verzehren, sondern sie genau wie ihre Brut zu behandeln. Vollkommen ruhig saßen sie am Glase, nur die Fühler leise bewegend und mit den Spitzen derselben hin und wieder wie liebkosend

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die Beutereste berührend. Eine *rufibarbis*, welche bei einer Erschütterung vom Glasdeckel herabfiel, suchte sofort ihren alten Platz wieder auf. Andere Ameisen, die dazukamen, verhielten sich wesentlich anders. Sie versuchten, mit kräftigen Bissen die Larvenhülle zu durchbohren und den noch vorhandenen Saft zu lecken. In allen diesen Fällen war in bezug auf Farbe und Größe eine gewisse oberflächliche Ähnlichkeit der Reste mit Ameisenlarven, resp. -puppen nicht zu verkennen; aber eine *truncicola* ließ auch einem Spinnenbeine lange Zeit hindurch genau dieselbe Behandlung zuteil werden, und der Hinterleib des dazu gehörigen Tieres, der durchaus keiner Ameisenpuppe glich, wurde doch mit ihnen zusammen in einem Häufchen untergebracht und blieb auch den ganzen Abend, trotz mehrfachen Umbettens, stets unter den Puppen liegen. Der Brutpflegeinstinkt scheint also gelegentlich auch durch die sinnliche Wahrnehmung lebloser Gegenstände ausgelöst zu werden, und man könnte diese Erscheinung vielleicht entfernt mit dem Spiele kleiner Mädchen vergleichen, bei welchem ein Stück Holz oder ein zusammengeknotetes Taschentuch das Wickelkind abgibt, nur daß letztgenannter Handlungsweise eine bewußte Absicht zugrunde liegt, wenn auch das Spiel selbst eine Betätigung desselben Instinktes ist.

Über den Verlauf der Brutentwickelung in dieser kleinen Separatkolonie mögen folgende Notizen Auskunft geben. Am 17. 1. '03 erschienen die ersten Eier. Insgesamt sind sicher weit über 200 gelegt, aber nur die Hälfte davon ist aufgezogen worden. Die übrigen sind von den Ameisen aufgefressen worden, trotzdem es durchaus nicht an Nahrung fehlte. Die Ameisen erhielten außer Honig und Zuckerwasser viele Hunderte von lebenden Fliegen, allerhand Insektenlarven, Schmetterlingspuppen u. dergl. Es wurden Eier sowie ziemlich große Larven und Nymphen, die aus dem Kokon gezogen waren, gefressen, und es beteiligten sich daran die Königin (!), die Hilfsameisen außer *fusca* und die Pseudogynen, diese aber wohl nur, nachdem die Larven schon zerbissen waren. Am 6. 2. waren die ersten Larven geschlüpft, und 23 Tage darnach begann die Verpuppung. Die zur Einbettung gelangenden Larven waren ausnahmslos sehr klein, kaum so groß wie eine normale erwachsene Arbeiterinlarve der *sanguinea*. Die Einbettung und Einspinnung hatte ganz verschiedene Dauer. Manchmal war der Kokon schon nach drei Stunden fertig, so daß er von der anhaftenden Erde gereinigt werden konnte, einigemal aber noch nicht nach 24 Stunden. In den letzten Fällen häuften die Ameisen Erdkrümchen um Erdkrümchen auf die Larven, ohne sie bei allem Eifer vollständig bedecken zu können; immer lagen diese fast ganz bloß da. Es muß dahingestellt bleiben, ob die Ungeschicklichkeit der Ameisen oder die Widerspenstigkeit der Larven die Schuld daran trägt. Fünf der Puppen hatten kein Gespinst. Entweder waren die Larven nicht fähig gewesen, ein solches zu fertigen, d. h. die Spinndrüsen waren verkümmert, vielleicht auch, weil die Larven nicht ausgewachsen, noch nicht ausgebildet, oder die Ameisen hatten ihnen keine Gelegenheit zur Anfertigung des Kokons gegeben, sie also nicht eingebettet. Diese freien Puppen stammten von Larven, welche sich durch eine eigentümlich breite, etwas eingeschrumpfte Gestalt von den anderen unterschieden. Das Puppenstadium nahm die längste Zeit ein: 35 Tage. Am 8. 4. wurde die erste Ameise — eine Pseudogyne — aus dem Kokon gezogen.

3. Am 11. 2. wurden 40 *Sanguinea*-Arbeiter des mehrfach erwähnten Hauptnestes separiert. Es wurde darauf Bedacht genommen, nur gut aus-

gefärbte Exemplare zu wählen, damit Arbeiter fremder, nicht pseudogynenhaltiger Kolonien, die im Spätsommer des vorigen Jahres im Hauptneste erzogen wurden, ausgeschlossen würden. Die kleine Kolonie zeigte wenig Leben. Zwar wurde schon am folgenden Tage in einer Ecke ein kleines Loch gegraben, aber der Nestbau machte nur sehr langsame Fortschritte. Ihrer Eigenart als Raub- und Jagdameisen entsprechend, machten die *sanguinea* sich wenig aus Zucker oder Honig, sondern hielten sich fast nur an die tierische Nahrung. Ihr Hinterleib erschien im Gegensatze zu dem stets außerordentlich angeschwollenen der Hilfsameisen (Versuch 2) so wenig aufgetrieben, daß ich nach 14 Tagen eine *fusca* und eine *rufibarbis* zu ihnen setzte, welche die Kolonie mit reichlicherer Nahrung versorgen sollten. Als sich die *sanguinea* etwas mehr an den Zucker gewöhnt hatten, wurden die Hilfsameisen wieder entfernt. In dieser Kolonie beobachtete ich mehrfach eine eigentümliche Erscheinung, für die mir bisher jede Erklärung fehlt. Wie auf ein besonderes Kommando drängte sich auf einmal eine Anzahl Ameisen zu einem dichten Knäuel zusammen. Sie hatten dabei alle den Hinterleib und den Kopf stark einwärts gekrümmt und zeigten das Bestreben, sich um einen Mittelpunkt zu einem kleinen Haufen anzusammeln.

Der typische Verlauf dieser Erscheinung war folgender: Eine Ameise, die mit irgend einer Arbeit beschäftigt ist, krümmt plötzlich den Hinterleib stark ein und leckt ihn eifrig an der Analgegend. Die in der Nähe befindlichen Ameisen nehmen die gleiche Stellung ein, so daß sich ein kleiner Haufen bildet, weiter davon entfernte eilen sofort herbei, diesen zu erklettern und auch ihrerseits die eigenartige Haltung einzunehmen. Nach wenigen Augenblicken löst sich der Ameisenklumpen wieder auf. Den Schluß bildet ein eifriges Lecken, teils des eigenen Körpers, teils des der Gefährten. Die Bewegung fiel besonders durch ihr vollkommen unerwartetes und unvorbereitetes Eintreten auf. Im Hauptneste bildete einmal fast die ganze aus vielen Hunderten bestehende Masse der auf der Nestoberfläche versammelten Ameisen drei dichte Klumpen. Nach etwas mehr als einer Viertelminute hatte sich aber die Menge schon wieder gleichmäßig über das ganze Nest zerstreut.

Diesen *Sanguinea*-Arbeitern, die im Hauptneste Pseudogyne erzogen hatten, wurden 50 der in voriger (Versuch 2) Kolonie abgelegten Eier zur Erziehung gegeben. Anfangs nahmen sie von dem kleinen Eierpaket nur wenig Notiz, berührten es wohl mit den Fühlern, ließen es aber ruhig liegen, bis nach etwa einer Stunde eine kleine Arbeiterin den Anfang machte, einige Eier einzutragen. Die Pflege war ebenfalls eine recht mangelhafte. Beim Umhertragen verlorene Eier blieben achtlos liegen — was ebensowohl den mangelhaften Gesichtssinn als auch die Vernachlässigung beweisen mag —, und die heranwachsenden Larven sahen durchweg schlechtgenährt aus. Von den 18 Puppen war eine ohne Gespinst. Gleich den Angehörigen der Kolonie 2, verzehrten auch die *sanguinea* weit über die Hälfte der ihnen zur Erziehung gegebenen Eier. Es schlüpften, wie in 2, Pseudogyne und normale Arbeiterinnen.

4. Am 25. 3. wurde eine neue *Sanguinea*-Königin eingefangen. Sie gehörte einer zwar nicht volkreichen, aber aus prächtigen großen Arbeiterinnen bestehenden Kolonie an, welche *fusca* als Sklaven hatte. Pseudogyne oder *Lomechusa* wurden in derselben nicht gefunden, und die außergewöhnliche Größe der Arbeiterinnen allein stellte außer allen Zweifel, daß in dieser

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Kolonie noch keine Pseudogyne gezogen waren. Dieses Weibchen wurde den *Sanguinea*-Arbeitern der unter 3 geschilderten Kolonie, die fast alle ihre Larven schon zur Einbettung gebracht hatten, als Königin gegeben. Die Aufnahme geschah fast ohne weiteres. Wenige Stunden, welche die neue Königin mit einigen der alten *Sanguinea*-Arbeiterinnen zusammengesperrt war, hatten genügt, sie mit diesen vertraut zu machen. Im Neste war sie sofort von einer Anzahl leckender und fütternder Ameisen umgeben, von denen nur einige vorübergehend auch einmal einen ihrer Fühler oder ein Bein mit den Kiefern faßten und ein wenig daran zogen. Von diesem Augenblicke begann in der Kolonie ein neues Leben. Die *sanguinea*, die bisher sehr wenig rege gewesen waren, schienen jetzt auf einmal einen Antrieb zu neuer Tätigkeit erhalten zu haben. Ganz besonders eifrig gaben sie sich von jetzt an der Bauarbeit hin. Von den weit über 200 Eiern der neuen Königin gelangten aber nur zwei bis zum Puppenstadium und zum vollendeten Insekt, die übrigen wurden aufgefressen. Beide Puppen ergaben Männchen, aber von abnormer Kleinheit, kaum halb so groß als die normalen.

5. Am 11. 4. war vorerwähnte neue Königin mit 20 in Kolonie 4 gelegten Eiern den ihr zugehörigen Arbeitern zurückgegeben. Die Wiederaufnahme der nur 17 Tage fortgewesenen Königin erfolgte unmittelbar, nur eine Arbeiterin zerrte sie etwa 10 Minuten an Fühler und Bein (die Königin war in der Hand gehalten worden), unterbrach aber ihre wenig ernsthaften Mißhandlungen öfter durch Lecken. Die Angehörigen der noch nicht lange der Freiheit beraubten Kolonie zeigten sich recht scheu, kamen nur selten an die Nestoberfläche und brachten ihre Brut niemals in das Lampenlicht. Infolgedessen entzogen sich die Vorgänge im Neste meiner Beobachtung. Eine genaue Untersuchung (20. 5.) ergab, daß die Eier nicht aufgezogen und auch keine neuen nachgelegt oder, wenn das geschehen sein sollte, jedenfalls aufgefressen worden waren.

6. Ebenso führte der Versuch, eine kleine Anzahl der in Kolonie 4 gelegten Eier der neuen Königin von *truncicola* des Hauptnestes und der Kolonie 2 aufziehen zu lassen, zu keinem Resultate. Die Eier wurden teils gefressen, teils vernachlässigt.

7. Am 23. 4. wurden zu neun Königinnen einer frisch gefangenen *Fusca*-Kolonie eine Anzahl *Fusca*-Arbeiterinnen gesetzt, welche in Kolonie 2 Pseudogyne erzogen hatten. Da die Vorsicht gebraucht wurde, diese Arbeiterinnen nach und nach hinzuzufügen und diejenigen, welche die fremden Weibchen gar zu arg angriffen, wieder zu entfernen, gelang es bald, eine kleine Kolonie zu bilden. Freilich war nicht zu vermeiden gewesen, daß in den nächsten Tagen einige der Königinnen starben, woran der Transport in einem sehr kleinen Gläschen vielleicht ebensoviel schuld hat wie die Mißhandlungen. Auffallend war die Anteilnahme der Weibchen an mancherlei Arbeiten, selbst an solchen, die nur den Geschlechtslosen zukommen. Sie putzten einander und ebenso häufig auch die Arbeiterinnen, leckten am Zucker und trugen, als dieser sich auflöste, Erdkrümchen darauf, schleppten Eier, Larven und Puppen umher und zogen, wenn das Nest erhellt wurde, ihre Gefährtinnen ins Dunkle. Aufgezogen wurden etwa 25 normale Arbeiterinnen und aus zum Futter gegebenen gespinstlosen *Sanguinea*-Puppen drei *sanguinea*.

8. Am 2. 7. ließ ich die alte *Sanguinea*-Königin (Versuch 2) von etwa 50 *Sanguinea*-Arbeitern einer außergewöhnlich schönen Rasse aufnehmen.

Die größten Individuen waren fast noch größer als die Königin. Die Kolonie, der diese Ameisen entstammten, hatte eine große Zahl von Geschlechtspuppen, aus denen sowohl Männchen als Weibchen schlüpften. *Lomechusa* wurde nicht im Neste gefunden. Der kleinen Separatkolonie, die sich sehr lebhaft zeigte, wurden nach und nach noch 60 Arbeiter der Mutterkolonie hinzugefügt, was aber niemals feindselige Äußerungen zur Folge hatte.

Im Verbindungsstück von der vorletzten zur letzten, unbedeckt gelassenen Nestkammer des Janet'schen Nestes*) hielten abwechselnd immer dieselben Ameisen Wache, bei jeder Störung sich sofort mit weitgeöffneten Kiefern wütend in die sonst leere letzte Nestabteilung stürzend. Bei der Nahrungsaufnahme war die Arbeitsteilung ebenfalls leicht zu beobachten. Wenn das Futter auch noch so reichlich vorhanden war, kamen niemals alle Ameisen dahin, sondern immer nur eine gewisse Anzahl und stets dieselben; und wann der Kropf dieser zum Platzen gefüllt war, zeigten die Hinterleiber der anderen, und wie sich an einer Reihe leicht erkennbarer Tiere feststellen ließ, zum größten Teil wenigstens immer derselben Ameisen, durchaus keine Anschwellung.

Im Oktober 1903 begann die Eiablage; bis zum 22. 12. waren die Eier aber sehr spärlich und verschwanden sehr bald wieder. Über das Eierlegen wurde folgendes beobachtet: In der Haupt-Legeperiode erschienen die Eier in ziemlich regelmäßigen Pausen von 10 Minuten. Eine kleine Anzahl Ameisen hielt sich in der Nähe des Hinterleibes der Königin auf, betastete diesen auch häufig leise mit den Fühlern oder beleckte das Ende desselben. Einige Eier wurden sofort beim Erscheinen von den Ameisen in Empfang genommen, manchmal noch, bevor sie den Hinterleib ganz verlassen hatten, und zu dem Eierhäufchen gebracht; andere blieben einige Minuten am Hinterleibe kleben, ja es konnten manchmal Stunden vergehen, bis ein anklebendes Ei entdeckt und fortgeschafft wurde. In den Pausen der Eiablage erschien öfter ein wasserhelles Tröpfchen, das von den Ameisen eifrig aufgeleckt wurde. Gegen das Ende der Legeperiode erfolgte die Ablage bedeutend langsamer, die Eier erschienen in ganz unregelmäßigen Zeiträumen, durchschnittlich nach etwa 1—$1^1/_2$ Stunden. Bezüglich des Fressens der eigenen Brut trat als neue Erscheinung auf, daß die Königin den sie umgebenden Ameisen beim Nahrungfordern soeben frischgelegte Eier aus den Kiefern wegnahm, zerdrückte und den Inhalt verzehrte. Am 11. 1. 1904 war die erste Larve, am 30. 1. die erste Puppe vorhanden, und am 15. 3. schlüpfte die erste Ameise. Alle bei diesem Versuche aufgezogenen Ameisen waren Arbeiterinnen, die zwar klein — kaum halb so groß wie ihre Pflegerinnen —, aber durchaus normal waren. Kaum einen Tag alt, beteiligten sich die jungen Arbeiterinnen an der Brutpflege, indem sie mit einem kleinen Eierpaket die von der Lampe erwärmte Glasplatte aufsuchten.

9. Im königinnenlosen Hauptneste waren in beiden Jahren Tausende von parthenogenetisch gelegten Eiern vorhanden, die aber jährlich nur ungefähr 20 Männchen ergaben. Die übrige Brut wurde von den Nestinsassen aufgefressen. Die Arbeiterinnen entledigten sich der Eier sehr oft, indem sie den Hinterleib stark nach vorn krümmten und sie in dieser Stellung mit den Kiefern erfaßten und herauszogen. Sie behielten die Eier dann sehr

*) Die übrigen Versuche wurden in Wasmann'schen Nestern etwas abgeänderter Form angestellt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

oft gleich zwischen den Mandibeln, um sie zu zerdrücken und den Inhalt zu lecken. Nicht selten wurden die Eier auch einfach am Boden abgestreift und achtlos liegen gelassen. Gezogen wurden nur Männchen, und zwar der Herrenart, woraus allerdings noch nicht zu schließen ist, daß die zahlreich vorhandenen Hilfsameisen nicht auch parthenogenetisch Eier gelegt haben könnten. Jedenfalls aber wurden sie nicht aufgezogen. Ganz sicher aber ist, daß die jungen Larven ohne Ausnahme solche von Männchen waren, denn sie zeigten alle die charakteristischen Merkmale der Geschlechtslarven, und da Weibchen bei mir überhaupt noch nicht gezogen sind, kommen diese nicht in Frage. Die abweichende Beobachtung Prof. Reichenbachs,*) der aus parthenogenetisch von Arbeitern (*Lasius niger* L.) gelegten Eiern wieder Arbeiter zog, bedarf also immer noch der Bestätigung. Die eierlegenden Arbeiterinnen erfreuten sich keiner besonderen Beachtung ihrer Genossen.**) Ganz selten nur erhielten sie bei dem Legegeschäft Hilfe. Künstliche Erwärmung des Nestes beförderte die Hervorbringung parthenogenetischer Eier.

In allen Versuchen, wo eine Aufzucht der Brut erfolgte, kam nur ein geringer Teil der Eier bis zum vollendeten Insekt. Wenn in No. 8 die Königin (die ich in bezug auf die Zahl der abgelegten Eier durch Separierung am genauesten kontrollierte) in reichlich drei Monaten jeden Tag nur durchschnittlich fünf Eier legte, welche Zahl absichtlich ganz niedrig gefaßt ist, so bedeutet das für diese Zeit eine Produktion von ungefähr 500 Stück. Von diesen erreichten nur etwa 100 das Stadium des fertigen Insekts. Das Fressen der eigenen Brut mag ja zum Teil vielleicht auf den Mangel einer entsprechenden Nahrung zurückzuführen sein; daraus aber, daß von den Ameisen auch bei reichlichen Vorräten sonst gern von ihnen genommener Nahrung (auch bei starker Fütterung mit fremden Ameisenlarven und -Puppen), doch der weitaus größere Teil ihrer Nachkommenschaft verzehrt wurde, kann man wohl vermuten, daß hierfür noch andere Gründe vorliegen müssen. Jedenfalls spielen die mit der Aufdeckung und Beobachtung verbundenen Störungen eine große Rolle, was man ja auch namentlich in bezug auf das Brutgeschäft der Vögel beobachtet hat. Auch die relative Kleinheit der gezogenen Pseudogynen, sowie der normalen Arbeiterinnen (No. 7 u. 8) und der Männchen (No. 4) deutet neben einem Mangel an Nahrung auch auf Vernachlässigung seitens der Pfleger.

Welche Antwort geben nun die Resultate dieser Versuche auf unsere Frage? — Ausschlaggebend ist dafür No. 8, aus welchem deutlich hervorgeht, daß es sich bei der Aufziehung der Pseudogynen nicht etwa um besondere, pathologisch veränderte Eier handelt, sondern daß die ihnen zuteil werdende Pflege der alleinige Faktor ist, der die Mischformen ins Leben ruft. Dieselbe Königin, deren Nachkommen nun während vier Jahren sich zu Pseudogynen entwickelt hatten, brachte mit einem Volke, dessen Brutpflegeinstinkt noch nicht durch die Aufzucht von *Lomechusa*-Larven degeneriert war, vollkommen normale Arbeiterinnen. Gewiß eine glänzende

*) Dr. H. von Buttel-Reepen: „Die stammesgeschichtliche Entstehung des Bienenstaates". Leipzig, 1903, p. 120.

**) Wesentlich anders wurden zwei im Hauptneste aus fremden Puppen gezogene *Sanguinea*-Königinnen, die ebenfalls parthenogenetisch Eier legten, aus denen Männchen wurden, behandelt. Anfangs fast gar nicht beachtet, traten sie mit dem Eintritt der Eiablage ganz an die Stelle echter Königinnen.

©Deutsche Entomologische Gesellschaft; download unter www.biologiezentrum.at

Bestätigung der kühnen Hypothese Wasmanns. Leider war es mir nicht vergönnt, mit dem Kontrollversuche den Schlußstein noch hinzufügen zu können. Bei der Zurückgabe der Königin an ihr altes Volk, von welchem sie $1^1/_2$ Jahr getrennt war, ging sie, obgleich alle mögliche Vorsicht gebraucht und sie durchaus nicht andauernd feindlich behandelt wurde, doch nach einigen Tagen ein. Sie mußte schon sehr alt sein, denn an allen Füßen fehlten Tarsenglieder.

Zum Schluß noch ein paar Worte zu Versuch No. 2. Diesem war die Überlegung vorausgegangen, daß die von Mitte Juli ab, also bei Beendigung der Pseudogynenzucht, vom Jahre 1902 im Beobachtungsneste geschlüpften Hilfsameisen hier unmöglich die Gewohnheit annehmen konnten, Mischformen zu ziehen, bei einer Vereinigung mit der *Sanguinea*-Königin also normale Arbeiterinnen bringen mußten. Bei der Einrichtung der Kolonie benutzte ich das Nest des ersten Versuches, in welchem sich die Königin und ein Dutzend Pseudogyne befanden, ohne diese letzteren herauszufangen. Wider Erwarten wurden Mischformen gezogen, augenscheinlich aber ohne direkte Schuld der Hilfsameien. Für die *Rufa*-Rassen, die erst lange nach Aufhören der Pseudogynenzucht (September) in den Kolonieverband eintraten, ist es ganz ausgeschlossen, daß sie diese Gewohnheit bei den *sanguinea* hätten annehmen können. Aus ihrer eigenen Kolonie hatten sie dieselbe auch nicht mitgebracht, denn von den *truncicola* sind Pseudogyne überhaupt noch nicht bekannt, und die beiden *pratensis* kommen kaum in Frage. Von den *Fusca*-Rassen *rufibarbis* und *cinerea* glaube ich mit Sicherheit zu wissen, daß weder Pseudogyne noch *Atemeles* in ihren Stammkolonien vorhanden waren, und die *fusca* selbst zogen kurz darauf, mit Königinnen ihrer Art vereinigt (No. 7), normale Arbeiterinnen. Es bleibt also nur übrig, den im Neste anwesenden Pseudogynen, die noch dazu im Verlaufe der Zucht sämtlich starben und an der Brutpflege keinerlei wirksamen Anteil nahmen, die Schuld beizumessen. Welchen Einfluß sie aber auf den Brutpflegeinstinkt der Hilfsameisen ausgeübt haben könnten, bleibt mir rätselhaft.

Beitrag
zur Kenntnis einiger südamerikanischer Hymenopteren.

Von **C. Schrottky**, Villa Encarnación, Paraguay.

In bezug auf Hymenopteren ist wohl bisher kein Land so stiefmütterlich behandelt worden als Paraguay. Mit Ausnahme der einigermaßen gut bekannten Ameisen (ca. 60 Arten) finde ich in der Litteratur nur 26 Arten von Paraguay erwähnt, und zwar 1 Chrysidide, 1 Scoliide, 2 Pompiliden, 8 Spheciden, 1 Eumenide und 13 Apiden. Im nachstehenden konnten auch nur fernere 28 Arten angeführt werden, da der weitaus größte Teil meiner zweijährigen Ausbeute noch nicht determiniert ist. Einige Mitteilungen über die Bienengattungen *Megacilissa, Oxaea* und *Centris* dürften dagegen einiges Interesse in Anspruch nehmen, da ja bisher von diesen fast gar keine biologischen Daten bekannt waren.

Die 28 für Paraguay neuen Arten verteilen sich wie folgt:

1 Ichneumonide: *Cryptus opacorufus* Taschbg.

3 Spheciden: *Sceliphron figulus* Dahlb., *Sphex ichneumoneus* L. *var. sumptuosa* Costa, *Monedula gravida* Handl.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Allgemeine Zeitschrift für Entomologie

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: 9

Autor(en)/Author(s): Viehmeyer Hugo

Artikel/Article: Experimente zu Wasmanns Lomechusa - Pseudogynen - Theorie und andere biologische Beobachtungen an Ameisen. 334-344