

Die ergatogynen Formen bei den Ameisen und ihre Erklärung.

Von E. Wasmann S. J. in Exaeten bei Roermond.

Die Zwischenformen zwischen Weibchen und Arbeiterin bei Ameisen sind in letzter Zeit wiederholt für und wieder die Weismann'sche Vererbungstheorie angeführt worden¹⁾). Da unter jenem Namen verschiedene, zum Teil heterogene Bildungen zusammengefasst werden, für welche wohl auch nicht genau ein und dieselbe Erklärung zulässig sein dürfte, will ich hier eine Uebersicht derselben geben, hauptsächlich nach meinen in der Stett. Ent. Zeitzg. 1890 S. 300 ff. mitgeteilten Beobachtungen, aber auch mit vielen neuen Ergänzungen, und Einiges zur Erklärung beifügen.

Ich unterscheide folgende Arten von ergatogynen Zwischenformen:

- 1) Individuen, die in Körpergröße und Hinterleibsentwicklung (auch der Ovarien) den eigentlichen Weibchen angehören, dabei jedoch die Brustbildung der Arbeiterin besitzen und deshalb vollkommen flügellos sind. — Huber's „femelles aptères“; morphologisch möchte ich diese Form als ergatoide Weibchenform, biologisch als sekundäre Königin bezeichnen.
- 2) Individuen, die nur durch etwas stärkere Entwicklung der Ovarien von den gewöhnlichen Arbeiterinnen abweichen. — Gynaikoide Arbeiterform.
- 3) Individuen, die nur in der Körpergröße den Weibchen sich anormal nähern, sonst (auch in der Hinterleibsentwicklung) normale Arbeiterinnen sind. — Anormal große Arbeiter (Makroergate Form).
- 4) Individuen, die in Körpergröße und Hinterleibsentwicklung den Arbeiterinnen angehören, dagegen in der Brustbildung, besonders durch das buckelförmige Mesonotum, den Weibchen sich anschließen, aber stets ungeflügelt sind. — Pseudogynie Arbeiterform (eine entschieden pathologische Bildung).
- 5) Individuen, die nur in der Körpergröße und dem etwas schmaleren Thorax den Arbeiterinnen sich nähern, im übrigen normale geflügelte Weibchen sind. — Anormal kleine Weibchen (Mikrogynie Form).
- 6) Individuen, die zwischen ♀ und ♂ allmähliche und allseitige Uebergänge bilden. — Ergatogyne Mischformen.

Ad 1. — Die ergatoiden Weibchen sind in ihrer höchsten Entwicklung und zudem relativ am häufigsten bei der Amazonenameise (*Polyergus rufescens*) vertreten. Peter Huber hat sie schon am Anfang dieses Jahrhunderts in den Kolonien von *Polyergus* bei

1) Vergl. v. Wagner's Referat in Nr. 3 dieses Jahrganges.

Genf entdeckt; Forel hat sie ebenfalls bei dieser Ameise in der Schweiz gefunden. Obwohl *Polyergus* in Holland sehr selten ist, fand ich jene Form doch in zwei unter den drei einzigen mir hier bekannten Kolonien; in einer derselben war überdies eine normale alte Königin, in der anderen konnte ich es nicht entscheiden. Diese Form ist so groß als die normalen Weibchen (9—10 mm), hat von der Arbeiterin jedoch die Brustbildung und die Form des Kopfes und der Fühler, überhaupt die ganze äußere Gestalt, ausgenommen den dickeren Hinterleib, der auch im Bezug auf die Entwicklung der Ovarien demjenigen der echten Weibchen gleichkommt. Die hellere Färbung entspricht derjenigen der Arbeiterin ebenso wie die Gestalt. An dem kleinen schmalen Mittelstück meiner Exemplare fehlt das Scutellum und Proscutellum ganz, das Postscutellum ist nur angedeutet, und von Flügelansätzen keine Spur vorhanden¹⁾. Das einzige, was an die Brustbildung der echten Weibchen erinnert, sind die unterhalb der sonstigen Ansatzstelle der Hinterflügel gelegenen zwei kleinen Seitenstücke der Brust, die hier deutlich differenziert sind, während sie bei den echten Arbeiterinnen verschmelzen. Uebergänge kommen weder zwischen den ergatoiden und den normalen Weibchen noch zwischen ihnen und den Arbeitern vor.

Biologisch sind die ergatoiden Weibchen von *Polyergus* echte Königinnen im Arbeitergewande, indem sie als solche von den *Polyergus* und deren Sklaven behandelt werden und auch ebenso fruchtbar sind. Eine solche „sekundäre Königin“ hielt ich zwei Jahre lang (1885—1887) mit einer großen Anzahl *Polyergus*-Arbeiterinnen und Hilfsameisen (*Formica fusca*) in einem Beobachtungsreste Lubbock'scher Methode. Die *fusca* waren immer um dieses Individuum versammelt, putzten und fütterten es fleißig, erfasssten es bei Erhellung des Nestes sofort an den Kiefern und zogen es, rückwärts laufend, in einen dunklen Nestteil. Die *Polyergus*-Arbeiterinnen saßen klumpeweise um dasselbe herum, die einzige Aufmerksamkeit, die sie überhaupt ihrer Königin schenken. Nach einjähriger Trennung (vom 18. April 1885 bis 19. April 1886) wurde diese Königin von den *Polyergus*, die ich aus der ursprünglichen Kolonie hinzusetzte, nicht angegriffen, sondern sogleich bei den ersten Fühlerschlägen wieder erkannt! Die zahlreichen Eier, die sie namentlich im Frühjahr legte, wurden zum größten Teil von den naschhaften Hilfsameisen aufgefressen; jene von ihnen, die aufgezogen wurden, lieferten stets nur Männchen. Dass eines der letzteren einen Paarungsversuch mit der Königin gemacht hätte, habe ich nicht beobachtet, halte es auch für wenig wahrscheinlich. Die von ihr gelegten Eier waren nach meiner Ansicht parthenogenetisch erzeugt und das Individuum unbefruchtet. Die Möglich-

1) Man darf die Mesothoraxstigmen nicht mit den Flügelansatzknötchen verwechseln, deren Stelle nur angedeutet ist wie bei den ♀.

keit der Befruchtung eines solchen ergatoiden Weibchens durch Männchen desselben Nestes, etwa auf der Nestoberfläche, zur Zeit des sonstigen Paarungsfuges von *Polyergus*, halte ich jedoch nicht für ausgeschlossen, da es auch manchmal bei Arten, deren beide Geschlechter geflügelt sind, vorkommt und bei *Formicoxenus*, wo die Männchen ergatoid und flügellos sind, sogar die Regel zu sein scheint¹⁾.

Ich möchte die ergatoiden Weibchen von *Polyergus* für Ersatzköniginnen halten, die von den Hilfsameisen geziichtet werden. Eine nähere Erklärung werde ich unten versuchen. Hier sei nur darauf hingewiesen, dass bei *Polyergus* solche Ersatzweibchen von Bedeutung für die Erhaltung der Art sein können; denn die Gründung neuer Kolonien durch Weibchen, die sich auf dem Paarungsfuge weit von ihrer Heimat entfernt haben, ist bei *Polyergus* weit schwerer als bei anderen Ameisen, welche allein neue Kolonien gründen können, was bei *Polyergus* nicht möglich sein dürfte²⁾.

Den ergatoiden Weibchen von *Polyergus* scheinen ähnliche Individuen bei *Odontomachus haematodes* L. und *O. chelifer* Ltr. zu entsprechen, die anfangs von Emery als Varietäten der betreffenden Arten beschrieben wurden³⁾. H. H. Smith fand auf der Antille St. Vincent die als Varietät *microcephalus* Em. beschriebene Form von *Odontomachus haematodes* in Gesellschaft von normalen Arbeiterinnen in einer unterirdischen Nestkammer⁴⁾. Bei *Anochetus Ghiliani* Spin. scheinen die ergatoiden Königinnen nach J. J. Walker's Beobachtungen sogar die einzige Weibchenform zu sein, wie Emery in dieser Zeitschrift bereits früher mitgeteilt hat⁵⁾. Von Doryliden sind überhaupt nur ergatoid d. h. vollkommen ungeflügelte, aber in der relativ riesigen Größe und manchen Formunterschieden von den Arbeiterinnen doch sehr verschiedene Weibchen bekannt; wahrscheinlich gehört *Pseudodichthadia incerta* André aus Mexico als Weibchen zu einem *Eciton*⁶⁾ wie *Dichthadia* zu *Dorylus*. Bei unserem nordischen *Tomognathus sublaevis* bestünde nach Adlerz⁷⁾ die ganze Species aus parthenogenetisch sich fortpflanzenden Arbeiterinnen, während Mei-

1) Nach meinen Beobachtungen bei Lech in Vorarlberg (1600—1700 m) im August 1891. Vergl. auch Adlerz, Myrmekolog. studier I. S. 57 und Wasmann, Die zusammengesetzten Nester und gemischten Kolonien der Ameisen, Seite 33.

2) Ueber die Gründung neuer Kolonien von *Polyergus* vgl. Die zusammengesetzten Nester etc., S. 81 ff.

3) Bull. Soc. Ent. It. XXII, 1890, S. 45; vergl. auch Biolog. Centralblatt, 1891, S. 174.

4) Forel, Formicides de l'Antille S. Vincent p. 353.

5) 1891, S. 174.

6) Ern. André, Formicides (Species Hyménopt., Vol. II), Suppl. p. 8.

7) Myrmecologiska Studier II, p. 234—248.

nert¹⁾) bei ihr ergatoide Königinnen von den eigentlichen Arbeiterinnen unterscheidet.

Inwieweit die von Forel (Fourm. d. l. Suisse p. 137) erwähnten Zwischenformen von Weibchen und Arbeiterin, die er bei *F. rufibarbis* und bei *Myrmica rubida* fand, zu den vollkommen ergatoiden Weibchen gehören, kann ich nicht entscheiden; ebenso auch nicht bezüglich der von demselben Forscher erwähnten ungewöhnlich großen Arbeiterin von *Crematogaster sordidula*.

Einen Uebergang der ergatoiden Weibchen, die wie jene von *Polyergus* in der Körpergröße den eigentlichen Weibchen gleichkommen, zu den gynaikoiden Arbeiterinnen, die nur durch etwas stärkere Entwicklung der Ovarien von den normalen Arbeiterinnen sich unterscheiden, bildet ein von mir im August 1891 am Arlbergpass (1800 m) bei *Myrmica sulcinodis* gefundenes Individuum; dasselbe ist in Brustform und Körpergröße Arbeiterin, in der auffallenden Größe des Hinterleibes eine befruchtete Königin; so viel ich bemerken konnte, war es die einzige in jener Kolonie vorhandene Königin und überhaupt das einzige Weibchen in derselben. Die Form des Rückens weicht nur durch etwas stärkere Einsehnürung zwischen Meso- und Metanotum von dem normalen Arbeiterrücken ab und nähert sich hierin kaum merklich dem Weibchen; von Rudimenten des Schildchens oder Flügelansätzen kann ich ebensowenig etwas bemerken wie bei den ergatoiden *Polyergus*-Weibchen. Die Größe des Tieres ist die einer mittelgroßen Arbeiterin von *M. sulcinodis*, der Kopf jedoch kleiner und bedeutend heller gefärbt, indem die Seiten desselben breit rotgelb sind. Diese beiden Momente erinnern an die unter Nr. 4 zu erwähnenden pseudogynen Arbeiterinnen von *Formica*, die jedoch im Uebrigen morphologisch und biologisch das gerade Gegenteil der ergatoiden Weibchen sind.

Ad 2. — Gynaikoide Arbeiterinnen. Bei *Polyergus* und bei *Formica*-Arten trifft man nicht selten Arbeiterinnen, die nur durch etwas größeren Hinterleib von der gewöhnlichen Arbeiterform sich unterscheiden, deren obere Größengrenze sie nicht überschreiten. Solche Individuen habe ich bei *Polyergus* mehrmals andauernd beobachtet. Sie sind heller gefärbt, besonders der Hinterleib, der bei ihnen manchmal gelbrot wird. Eine solche Arbeiterin wurde in einem meiner Beobachtungsnester von *Polyergus*, das keine Königin (auch keine ergatoide) besaß, von den Hilfsameisen (*F. fusca*) wie eine Amazonenkönigin behandelt und mit besonderer Aufmerksamkeit gepflegt. Dieses Verhältnis bildete sich jedoch erst allmählich; erst mehrere Woehen nachdem ich die Insassen jenes Nestes aus ihrer natürlichen Kolonie geholt und dadurch von ihrer Königin getrennt hatte, bemerkte ich,

1) Bioeiene hos *Tomognathus sublaevis*. — Entom. Meddel., III, 1891, S. 205—206.

dass diese *Polyergus*-Arbeiterin von den Hilfsameisen bevorzugt wurde. Nach und nach wuchs dann auch der Umfang ihres Hinterleibes sichtlich, und sie begann, Eier zu legen¹⁾; zugleich wurde auch die Farbe des Hinterleibes noch heller. Aus jenen Eiern, die zur Entwicklung kamen (d. h. nicht gefressen wurden), erhielt ich (August 1889) eine Anzahl *Polyergus*-Männchen.

In einem anderen Beobachtungsnest von *Polyergus*, in welchem die unter Nr. 1 erwähnte ergatoide Königin war, befanden sich auch einige Amazonenarbeiterinnen, die durch helleres Kolorit und etwas dickeren Hinterleib sich bemerkbar machten. Da ihnen jedoch von Seite der Hilfsameisen keine außerordentliche Pflege zu Teil wurde, blieben sie, was sie waren, ihr Hinterleib erreichte keinen bedeutenderen Umfang, und ich erhielt von ihnen keine Eier. Es scheint also von der Willkür der Hilfsameisen abzuhängen, sich unter den Arbeiterinnen der Herrenart im Notfalle Ersatzköniginnen heranzuziehen.

Aehnliche Beobachtungen habe ich auch an *Formica sanguinea* Ltr. wiederholt gemacht. Ein Beobachtungsnest (mit *F. fusca* und *rufibarbis* als Hilfsameisen), das ich seit Sommer 1893 im Zimmer halte, hatte anfangs lange Zeit keine Königin. Allmählich bemerkte ich, wie eine der größeren Arbeiterinnen von *sanguinea* den Mittelpunkt der Ameisenklumpen bildete, besonders oft beleckt und gefüttert und bei Erhellung des Nestes gerettet wurde; auch ihr Hinterleib nahm an Umfang zu. Seitdem ich jedoch im August 1894 zwei Königinnen (normale entflügelte Weibchen) von *sanguinea* in meiner Kolonie hatte aufnehmen lassen, wurden diese allmählich der soziale Mittelpunkt, und ich kann die *sanguinea*-Arbeiterin, die ihn ehemals bildete, nicht mehr von den Gemeinen unterscheiden; sie ist wiederum una ex plebe geworden.

Noch öfter als bei *sanguinea* fand ich bei *F. rufibarbis* F. größere Arbeiterinnen mit besonders gut entwickelten Ovarien. In Beobachtungsnestern dieser Art, die keine Königin hatten, bemerkte ich nach einiger Zeit gewöhnlich ein oder mehrere Individuen, die besonders umlagert und gepflegt wurden und parthenogenetisch Eier legten. Wenn mehrere solehe Individuen vorhanden waren, wurde oft eines allmählich besonders bevorzugt und bildete den eigentlichen Mittelpunkt, wurde auch dicker als die übrigen. — Die Folgerungen aus diesen Beobachtungen werde ich am Schluss der Arbeit erörtern.

Ad 3. — Makroergate Form. Arbeiterinnen, die sich nur durch ungewöhnliche Größe, besonders des Kopfes, auszeichnen, dagegen keinen relativ großen Hinterleib haben und keine besondere Neigung zur Parthenogenesis zeigen, gehören streng genommen gar nicht unter die Zwischenformen von Arbeiterin und Weibchen, sondern repräsentieren einen Dimorphismus der eigentlichen Arbeiterform, der hier nur

1) Unter normalen Temperaturverhältnissen; es handelt sich hier nicht um die im Biol. Centralbl., XI, Nr. 1, S. 21 erwähnte künstliche Parthenogenesis.

wegen seines ausnahmsweiseen Auftretens den Schein einer ergatogynen Zwischenform aumimmt, während er dort, wo er regelmäig vorkommt, besonders bei allen Ameisenarten mit einer Soldatenkaste, sich in klarerer Gestalt zeigt. Bei *Myrmica scabrinodis* fand ich mehrmals, bei *ruginodis* einmal solehe makroergate Individuen, die durch fast doppelte und durch keine Uebergänge vermittelte Körpergröße unter den Arbeiterinnen ihrer Kolonie hervorragten (bei Exaeten). Eine 6 mm lange Arbeiterin von *scabrinodis*, mit einem Kopfe, der sogar etwas größer ist als derjenige des Weibchens, fiel mir besonders auf. Ihr Hinterleib ist jedoch nicht größer als bei den viel kleineren normalen Individuen; auch sonst war Körperbildung und Benchnen dasjenige der Arbeiterin.

Ad 4. — *Pseudogyn* Arbeiterinnen. Mit diesem Namen bezeichne ich eine bei unseren größeren *Formica*-Arten, *sanguinea*, *rufa* und *pratensis*, häufige Zwischenform von Weibchen und Arbeiterin, welche oft in großer Individuenzahl in einer Kolonie sich findet und einen durchaus zwitterhaften oder richtiger krüppelhaften Eindruck macht. Auf diese Form bezieht sich die Kategorie b bei den von Forel erwähnten Zwischenformen (Fourmis de la Suisse, p. 138); ebenso die von Weismann (Aeußere Ursachen als Entwicklungsreize, S. 76) als zweite Kategorie genannten Formen, und die von v. Wagner im Biol. Centralblatt, 1895, Nr. 3, S. 90 mitgeteilte Beobachtung von Forel; ebenso die von Adlerz II S. 76 der Myrmecologika studier beschriebenen Zwischenformen von *Formica*.

Fig. 1.

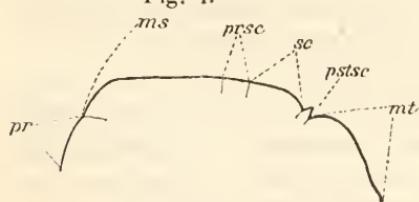


Fig. 2.

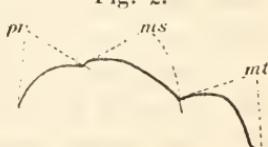


Fig. 3.

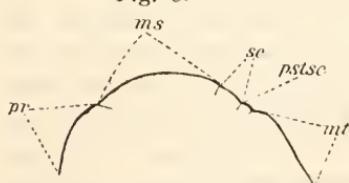


Fig. 4.

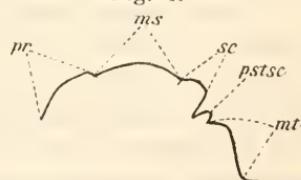


Fig. 1. Dorsalprofil des Thorax von *Formica sanguinea* normales Weibchen.

Fig. 2. " " " " *Formica sanguinea* normale Arbeiterin.

Fig. 3. " " " " *Form. sanguinea* pseudogyn Arbeiterin.

Fig. 4. " " " " *Formica rufa* pseudogyn Arbeiterin.

pr = pronotum; ms = mesonotum; prsc = proscutellum; sc = scutellum;
pstsc = postscutellum; mt = metanotum.

[Gezeichnet mit Zeiss Objektiv a₁ Ocular 2 und Camera lucida Abbe.]

Morphologisch charakterisieren sich diese pseudogynen Arbeiterinnen als eine krüppelhafte Verbindung der Brustbildung der Weibchen mit der Körpergröße und der Hinterleibsentwicklung der Arbeiterin; sie machen den Eindruck einer missglückten Arbeiterin, die ihren Mitterrücken von einem Weibchen entlehnt hat¹⁾. Ihre Größe ist nach meinen Beobachtungen, die über ein Material aus einer großen Anzahl Kolonien sich erstrecken, selten über der mittleren Größe der normalen Arbeiterinnen in der betreffenden Kolonie, oft ziemlich weit unter derselben. Kopf und Hinterleib sind klein, ersterer in seiner relativen Kleinheit mehr demjenigen des Weibchens als der Arbeiterin entsprechend. Die Ovarien sind fast schwächer als bei den gewöhnlichen Arbeiterinnen entwickelt. Der Mittellüken ist bucklig aufgetrieben, unverhältnismäßig groß im Vergleich zum Vorder- und Hinterrücken; er ist meist relativ höher als bei den Weibchen. Bei manchen Individuen ist das Scutellum groß und durch eine Querlinie an der betreffenden Stelle des Mittellückens abgegrenzt, dagegen das Postscutellum kaum angedeutet, während bei anderen das letztere einen deutlich begrenzten schmalen Streifen bildet, und das Scutellum vorn nicht abgegrenzt, dafür aber durch eine beim Weibchen fehlende Längslinie in zwei Hälften geteilt ist. Bei einigen pseudogynen *rufa* aus Feldkirch tritt das Scutellum als selbständiger, stark gewölbter Hücker nach hinten vor, zwischen ihm und dem Postscutellum bildet sich eine tiefe Kluft, und das Postscutellum ist als erhabene gewölbte Leiste abermals scharf abgegrenzt. Da diese Individuen zugleich einen schmäleren, arbeiterinnenähnlichen Thorax haben, zeigt das Profil desselben eine von der Gattung *Formica* völlig abweichende Linie (Fig. 4). Solche Individuen sind jedoch relativ und absolut selten.

Uebergänge zwischen der pseudogynen Form und den Arbeiterinnen habe ich selten gefunden; es ließ sich fast immer auf den ersten Blick mit freiem Auge entscheiden, ob das Individuum eine gewöhnliche Arbeiterin sei oder zu der Zwischenform gehöre. Uebergänge der letzteren zu den eigentlichen Weibchen siehe unten (Nachtrag).

Nach meinen Beobachtungen ist diese Form am häufigsten bei *Formica sanguinea* Ltr. Bei Exaeten (Holl. Limburg) habe ich sie bereits in mehr als einem Dutzend Kolonien gefunden seit dem Juni 1887, wo ich sie zuerst beobachtete. Auch von Feldkirch in Vorarlberg und von Mariaschein (bei Teplitz) in Böhmen sind Exemplare in meiner Sammlung. Da ich an ihr Vorkommen bereits gewöhnt war, habe ich nicht alle Kolonien notiert, in denen sie mir begegnete. Im allgemeinen lässt sich sagen, dass sie in mittelstarken bis schwachen Kolonien, deren normale Arbeiterform keinen bedeutenden Prozentsatz von großen, starken Individuen besitzt, vorkommen, dagegen fast nie in Kolonien

1) Vergleiche hierzu die Abbildungen.

von sehr kräftiger und großer Arbeiterrasse; ferner traf ich, soviel ich mich erinnern kann, die Pseudogynen (wenigstens frisch entwickelte) fast nie zugleich mit jungen geflügelten Weibchen in demselben Neste; dagegen begegneten sie mir fast immer zusammen mit *Lomechusa strumosa* oder mit deren Larven, obwohl dieser echte Gast von *sanguinea* keineswegs in allen Kolonien vorkommt¹⁾). Bezüglich der Ortlichkeit ist zu

1) Es war mir das Zusammensein von Pseudogynen und *Lomechusa* schon oft aufgefallen. Bereits in den „Beiträgen zur Lebensweise der Gattungen *Atemeles* und *Lomechusa*“ (Tijdschr. v. Entomol., XXXI, 1888, S. 60 (304), Ann. 4) ist dasselbe erwähnt. Damals hatte ich überhaupt erst in sechs Kolonien die *Lomechusa* gefunden und durfte deshalb noch nicht allgemeine Schlüsse ziehen. Jetzt steht mir wenigstens das fünffache Beobachtungsmaterial zu Gebote, aus dem sich Folgendes ergibt:

In Kolonien, die einen Prozentsatz von Pseudogynen enthielten, fand ich (bei Exaeten) *Lomechusa* und deren Larven am häufigsten und regelmäßigsten; in Kolonien ohne Pseudogynen weit seltener und fast nur in solchen Jahren, wo *Lomechusa* außergewöhnlich zahlreich war (z. B. 1890), wo also die zur Paarungszeit oft von einem *sanguinea*-Nest in ein anderes spazierenden *Lomechusa* sich aus ihren Stammeskolonien weiter verbreiten konnten. Ich wagte jedoch dieser Koincidenz bisher keine weitere Bedeutung beizulegen. Erst jetzt wurde ich wieder darauf aufmerksam und finde in meinen Tagebuchnotizen über jene Funde unter anderen noch folgende Bestätigungen. Die erste Entdeckung der pseudogynen *sanguinea* bei Exaeten fiel zeitlich und örtlich zusammen mit der ersten Entdeckung von *Lomechusa strumosa*, in denselben Kolonien, die eine Anzahl ziemlich nahe beisammen liegender Nester innehatten (am 1. Juni 87). Der größte Prozentsatz von Pseudogynen in allen hiesigen *sanguinea*-Kolonien (4. Sept. 90) fällt zeitlich und örtlich zusammen mit der größten *Lomechusa*-Zahl, die ich je beisammen fand: 20% Pseudogynen und 30 Stück *Lomechusa* beisammen in einem Neste! (Die betreffende Kolonie war einen Kilometer von den ebengenannten Kolonien entfernt.) Aus dem Jahre 91 kann ich berichten, dass ich bloß in drei unter zwölf (oder mehr) *sanguinea*-Kolonien *Lomechusa* und deren Larven traf (wovon zwei Kolonien Pseudogynen enthielten), in allen übrigen, die ich untersuchte, nicht. Ist das ein Kobold von Zufall oder stehen wir hier vor der Entdeckung eines der interessantesten Geheimnisse der Symbiose zwischen *Lomechusa* und ihren Wirten? Ich muss es wenigstens für angezeigt halten, weiter unten, bei der kausalen Erklärung der Pseudogynen, auch deren eventuellen Zusammenhang mit den *Lomechusa*-Larven zu erörtern.

Atemeles pubicollis (oder dessen Larven) habe ich erst in zwei *rufa*-Kolonien gefunden, in einer im Saminathal in Vorarlberg, in einer anderen bei Linz am Rhein. Sonderbarer Weise waren es dieselben Kolonien, in denen ich auch etwa 5% Pseudogynen fand! Sollte sich hier derselbe neckische Zufall wiederholt haben wie bei *F. sanguinea*? Bei dem großen Umfang der *rufa*-Nester und der Schwierigkeit, die *Atemeles* und ihre Larven in denselben zu finden — der Käfer selbst hält sich überhaupt nur etwa zwei Monate des Jahres bei *rufa* auf, sonst bei *Myrmica* — ist es auch verständlich, weshalb hier die aktuelle Koincidenz der Anwesenheit des Gastes mit den Pseudogynen viel schwerer nachzuweisen ist als bei *sanguinea*.

Ich mache noch auf andere einschlägige Thatsachen aufmerksam: Bei

bemerken, dass ich die Pseudogynen manchmal in mehreren nahe beisammen liegenden Nestern traf, die vielleicht einen gemeinsamen Ursprung hatten; so im Sommer 1887 in mehreren benachbarten Kolonien bei Exaeten, in jeder etwa 7 bis 8% der Gesamtzahl der *sanguinea*-Arbeiterinnen ausmachend; andererseits fand ich sie aber auch in stundenweit entlegenen isolierten Kolonien. In einigen Nestern betrug ihre Zahl etwa 20% der *sanguinea*-Arbeiterinnen, in den meisten höchstens 5 bis 7% oder weniger. In einigen dieser Kolonien bei Exaeten fand ich sie mehrere Jahre nacheinander, zum Teil in frisch ausgeschlüpften Exemplaren; andererseits begegneten sie mir aber auch plötzlich in Kolonien, in denen ich sie in früheren Jahren nicht bemerkt hatte. Es ist mir jedoch keine einzige Kolonie bekannt, in welcher die frisch entwickelten Arbeiterinnen konstant und sämtlich der pseudogynen Form angehört hätten¹⁾). Nur eine solehe Beobachtung wäre von entscheidender Bedeutung gegen die Fütterungstheorie, und ich werde im laufenden Jahre diesen Kolonien deshalb größere Aufmerksamkeitschenken (vgl. Nachtrag).

Exaeten habe ich noch nie in irgend einer *rufa*-Kolonie Pseudogynen gefunden; item auch nie *Atemeles pubicollis* oder dessen Larven trotz zehnjährigen eifrigen Suchens. Ferner waren im Jahre 1890 die Pseudogynen bei *F. sanguinea* besonders häufig, ebenso die *Lomechusa*. Im September desselben Jahres fand ich zum ersten Mal Pseudogynen in einer *pratensis*-Kolonie. Nun geht aber *Lomechusa strumosa* in Jahren, wo sie sehr häufig ist, nach Roger's Beobachtungen auch in die *pratensis*-Nester, und diese Ameise behandelt (nach meinen im Biol. Centralbl., 1892, S. 638 mitgeteilten Beobachtungen) den Käfer ebenso gastlich wie *sanguinea*.

Bei Feldkirch (Vorarlberg) und Mariaschein (Böhmen) fand ich zu derselben Zeit pseudogynen *sanguinea* und *Lomechusa*, ob auch in denselben Kolonien, habe ich nicht notiert und auch nicht in Erinnerung. Bei Davos (Graubünden) fand ich pseudogynen *rufa* und *rufa-pratensis* in mehreren Nestern (April und Anfang Mai 92). Da ich jedoch Anfang Mai abreiste und *Atemeles pubicollis* um jene Zeit noch bei *Myrmica* sein musste (vergl. Deutsch. Ent. Zeitschr., 1894, II. Heft, S. 281 ff.), zumal bei dem späten Beginn des Frühlings in einer Höhe von 1700 m, konnte ich ihn in den *rufa*-Nestern noch nicht finden. Also liegt hierin kein Gegenbeweis für einen eventuellen Nexus zwischen dem Gast und den Pseudogynen. Weshalb bei *F. fusca* und *rufibarbis* die entsprechenden *Atemeles*-Arten nicht (oder höchst selten) zu Pseudogynen Anlass geben, wird bei der kausalen Erklärung der letzteren zu untersuchen sein.

1) Auch Forel hat nichts darüber berichtet. Seine in „Fournis d. l. Suisse“ S. 138 und im Biol. Centralbl., 1895, S. 90 u. 91 erwähnten Beobachtungen enthalten davon nichts, sondern besagen nur, dass frisch ausgeschlüpfte Exemplare der pseudogynen Form in jenen Nestern vorhanden waren. Aus Forel's Sammlung besitze ich 3 Exemplare aus dem angegebenen Nest der *F. rufa* am Uetliberg, mit „2. Uetliberg“ etikettiert. Das oberste der an derselben Nadel steckenden und somit beisammen gefangenen Exemplare ist eine ausgefärbte pseudogynen Arbeiterin, das mittlere eine frisch ausgeschlüpfte pseudogynen Arbeiterin, das unterste eine frisch ausgeschlüpfte normale Arbeiterin.

Die Färbung der pseudogynen Arbeiterinnen von *F. sanguinea* ist fast ausnahmslos weit heller als bei den normalen Arbeiterinnen, wenigstens jene des ganzen Rückens (pro-, meso- und metathorax); die Farbe des Kopfes dagegen ist nicht selten dunkler als bei der normalen Arbeiterform in derselben Kolonie, der dunkleren Färbung des Weibchenkopfes entsprechend. Die geringe Variabilität des Kolorites der pseudogynen *sanguinea* erklärt sich daraus, daß bei dieser Art die Weibchen und Arbeiterinnen sehr ähnlich gefärbt sind. Anders verhält es sich bei *Formica rufa* und *pratensis*, und hier zeigt deshalb die pseudogynen Form eine viel veränderlichere Färbung, die zwar meist dem dunklen Kolorit der Weibchen sich nähert, manchmal jedoch bei völlig ausgefärbten Exemplaren heller ist als bei den hellsten Arbeiterinnen derselben Kolonie.

Pseudogyne *rufa*-Arbeiterinnen fand ich in mehreren Kolonien von *F. rufa* in sp. u. Var. *rufo-pratensis* For. bei Feldkirch in Vorarlberg, von *F. rufa* in sp. u. Var. *rufo-pratensis* bei Davos in Graubünden (1700 m) und in einer Kolonie von *F. rufa* in sp. bei Linz am Rhein. Meine Notizen über eine der Kolonien *rufo-pratensis* im Saminathal bei Feldkirch enthalten Folgendes. Am 2. August 1891 fand ich in derselben eine überwiegende Zahl dunkel gefärbter normaler Arbeiterinnen, nur wenige helle von der *rufa*-Färbung, ferner etwa 5% gleichfalls meist dunkelgefärbte pseudogynen. Am 30. August untersuchte ich dasselbe Nest abermals genau und fand, dass fast der größere Teil der normalen Arbeiterinnen jetzt aus heller gefärbten, mehr rotrückigen Individuen¹⁾ (der reinen *rufa*-Färbung näher) bestand; die schwarzrückigen, an *pratensis* sich nähernenden normalen Arbeiterinnen waren relativ weit seltener als vor einem Monat und ebenso auch die pseudogynen: es war also unterdessen ein bedeutender Prozentsatz normaler Arbeiterinnen von der *rufa*-Färbung neu dazugekommen, und unter den frischentwickelten bemerkte ich keine pseudogynen, die sich viel langsamer ansfärben und daher auch aus diesem Grunde kenntlich gewesen sein müssten. Da ich beidemal das Nest, um *Atemeles pubicollis* zu suchen, dessen Larven ich dort am 2. August fand, bis auf den Grund durchgesiebt hatte, kann keine erhebliche Anzahl von Individuen meiner Beobachtung entgangen sein.

Die Färbung der pseudogynen *rufa*-Individuen bietet, wie schon oben angedeutet, die äußersten Extreme dar. Ein ausgefärbtes Exemplar von der Größe einer mittleren Arbeiterin, aus einem Neste von *rufa* i. sp. (Feldkirch), hat die Kopffärbung der Arbeiterinnen derselben Kolonie, nämlich Hinterkopf, Stirn und eine Längslinie auf dem

1) Dieselben waren bereits ganz oder fast ganz ausgefärbt, mit rotbraunem Rücken, danklem Kopf und seideuschwarzem Hinterleib; unausgefärbte Individuen der *pratensis*-Färbung haben einen schmutzig-gelbbraunen Rücken, keinen rotbraunen.

Clypeus dunkel; die Brustfärbung ist noch heller als die der Arbeiterin, der ganze Rücken mit Ausnahme des scharf abgegrenzten schwarzen Scutellum und Postscutellum gelbrot, ebenso auch die Schuppe und die Basis des ersten Hinterleibssegments. Von der Brustfärbung des Weibchens hatte es also nur die Färbung der speziell weiblichen Stütze, die bei der Arbeiterin fehlen. Der Hinterleib ist völlig glanzlos, also in der Sculptur wie in der Form ergatoid. Ueberhaupt kenne ich unter allen pseudogynen *rufa*-Individuen kein einziges, das eine weibliche Abdominal-sculptur besäße; das Aeußere entspricht also ganz dem Innern, nämlich der schwachen (ergatoiden) Entwicklung der Ovarien. Die Thoraxfärbung jenes Individuum ist dagegen eine Ausnahme von der gewöhnlichen Färbung der pseudogynen *rufa*. Bei der Mehrzahl ist die ganze Scheibe des Pro- und Mesonotum schwarz oder schwärzlich in größerer oder geringer seitlicher Ausdehnung, also dem Weibchen in der Färbung wie in der Gestalt verwandt. Selbst bei sehr hellen *rufa*, deren Arbeiterinnen einen ganz roten Rücken besaßen, fand ich Pseudogynen mit ganz schwarzem Rücken, jedoch mit Ausnahme des Metanotums, das stets (wie auch bei den Weibchen) hell bleibt. Bei den heller gefärbten Pseudogynen, die in der Thoraxfärbung der helleren Arbeiterform gleichen, ist außer dem normalen dunklen Fleck auf dem Pronotum fast immer noch ein zweiter auf dem Scutellum vorhanden, der natürlich bei der Arbeiterin fehlt. Die Sculptur des Thorax der Pseudogynen bleibt fast ganz ergatoid, d. h. matt, selbst die des Scutellums, das niemals stark glänzend wie beim Weibchen, sondern höchstens seidenglänzend wird, und auch das nur in sehr seltenen Fällen.

Zwischen den mannigfältigen Variationen der Gestalt und jenen der Färbung des Thorax der Pseudogynen besteht kein gesetzmäßiger Zusammenhang; Individuen mit breiterem mehr gynaikoidem Rücken können hell, also ergatoid, gefärbt sein und umgekehrt. In beiden Mischungen herrscht jedoch ausnahmslos völlige laterale Symmetrie.

Bei *Formica pratensis* Deg., die übrigens in Holl. Limburg (wie in der Schweiz nach Forel) mit der Var. *rufo-pratensis* der *F. rufa* fast unmerkliche Uebergänge in Färbung der Arbeiterinnen bildet, habe ich zweimal (bei Exaeten) Pseudogynen gefunden, darunter einmal (im September 1890) in einer Kolonie etwa 12%. Obwohl die Arbeiterinnen dieser Art ohnehin einen fast ganz schwarzen Rücken haben, sind die Pseudogynen trotzdem nicht ausnahmslos dunkel gefärbt; eines jener Individuen hat einen rotgelben Rücken mit scharfbegrenztem schwarzen Fleck am Hinterrand des Pronotums, einen leisen bräunlichen Anflug auf der Mitte des Pronotums und ein scharfbegrenzt schwarzes Scutellum und Postscutellum, also ganz wie bei manchen Pseudogynen von *rufa* i. sp. Ein einzelnes Individuum von *F. pratensis*,

das in der Gestalt des Thorax wenig von der Arbeiterin abwich (nur durch etwas stärker gewölbten Mittelrücken und Flügelansatzspuren, während Scutellum und Postscutellum fehlen), dabei aber die schwarze, seidenglänzende Färbung des weiblichen Thorax besaß, fand ich im März 1886; es ist durch die weibliche Thoraxsculptur von den anderen mir bekannten Pseudogynen verschieden.

Das Benehmen sämtlicher Pseudogynen ist, wie Forel schon bemerkte, feige und faul. Keine einzige derselben suchte mich beim Plündern der betreffenden Nester zu beißen, obwohl ich zum Aussieben der Gäste oft stundenlang bei denselben kniete; es war das gerade Gegenteil von den wütend sich verteidigenden normalen Arbeiterinnen. Es macht fast den Eindruck, als ob die Pseudogynen sich als verunglückte Existenzen fühlten. In mehreren Beobachtungsnestern von *sanguinea*, die ich im Zimmer hielt, beteiligten sie sich weder an den Erdarbeiten noch an der Pflege der Brut; sie liefen jedoch öfter im Neste umher als die Weibchen. Ihre Lebensfähigkeit scheint geringer als jene der normalen¹⁾; nach mehreren Monaten war keine mehr am Leben, obwohl frisch entwickelte Individuen dabei waren und die kleine Kolonie sonst gut gedieh. Erklärungsversuche am Schluss.

Ad 5. — Mikrogyn Form. — Kleine Weibchen, die vollkommen geflügelt sind und von der normalen Weibchenform nur durch viel geringere (oft nur halbe) Größe und etwas schmäleren Thorax sich unterscheiden, fand ich bei *Myrmica laevinodis* und *ruginodis*, bei *Formica fusca*, *Leptothorax acervorum* und *Formicoxenus nitidulus*. Bei der erstgenannten Ameise sind die Mikrogynen am auffallendsten. In der Umgegend von Exaeten traf ich sie mehrmals (besonders im Sept. 1886!) und zwar meist in größerer Anzahl in einer Kolonie beisammen, zugleich mit einer oder mehreren makrogynen entflügelten Königinnen, aber nicht mit makrogynen geflügelten Weibchen, deren Stelle sie somit in jenen Kolonien zu vertreten schienen. Während die normalen Weibchen von *Myrmica laevinodis* die doppelte Größe der Arbeiterin besitzen, sind diese Mikrogynen nur so groß wie die Arbeiterform, niemals größer; Uebergänge zwischen der mikrogynen und der makrogynen Form sind mir bei *Myrmica* unbekannt. Auch unter den zahlreichen, von Prof. A. Förster chemals bei Aachen mit dem Schöpfnetz gefangenen Mikrogynen von *laevinodis* finden sich (in meiner Sammlung) nur solche von der Größe der Arbeiterin. Da Förster ihr Verhältnis zu der normalen Form von *laevinodis* nicht kannte, hatte er auf die kleine Weibchenform eine eigene Art *Myrmica isomorpha* Först. i. l. begründet.

1) In freier Natur dürfte ihre Lebensdauer jedoch meist länger sein, wenigstens ein Jahr oder darüber; denn ich habe bereits im März und April ausgefärbte Pseudogynen in *sanguinea*-Nestern bei Exaeten (z. B. aus dem Jahre 88 nach meinen Sammlungsetiquetten) in beträchtlicher Zahl gefunden.

Im August 1890 traf ich in einem Neste von *Myrmica ruginodis* bei Feldkirch (Vorarlberg) eine Anzahl geflügelter Weibchen, die sämtlich etwas kleiner waren als die Arbeiterinnen derselben Kolonie; größere geflügelte Weibchen waren auch hier nicht vorhanden. In mehreren Nestern von *Formica fusca* (bei Exaeten) fanden sich neben befruchteten alten Weibchen von normaler Größe auch solche, die viel kleiner waren, manchmal kaum größer als die Arbeiterform. Es waren fast immer entflügelte Individuen, die jedoch vollkommen geflügelt gewesen sein mussten, wie man an ihrer Brustbildung sah; einigemal fing ich auch ein vereinzeltes geflügeltes Weibchen der mikrogynen Form zur Zeit des Paarungsfluges, jedoch nur solche von mittlerer Größe. Bei *F. fusca* kommen zwischen der normalen makrogynen und der ausnahmsweiseen mikrogynen fast kontinuierliche Uebergänge in der Körpergröße vor; zwischen den Mikrogynen und der Arbeiterform existieren keine Uebergänge, da auch die kleinsten Weibchen keine Arbeitercharaktere zeigen.

Bei *Leptothorax acervorum*, wo die Größendifferenz zwischen Weibchen und Arbeiterin nur gering ist, leiten die Mikrogynen zu den unter Nr. 6 angeführten Mischformen über. Bei dieser Art scheinen die Mikrogynen überhaupt fast häufiger als die Makrogynen und die Unterscheidung der ersteren von den Arbeiterinnen erfordert bei entflügelten Exemplaren eine genane Besichtigung mit der Lupe. Geflügelte Weibchen von der Größe der Arbeiterin, die zugleich meist durch helleren gelbbraunen Thorax von den schwarzbranen ♀ abwichen, fand ich im Juli 1889 bei Exaeten in einer Kolonie in Mehrzahl; einige derselben hatten die dunklere Weibchenfärbung, andere die hellere der Arbeiterin. Hellgefärbte geflügelte Mikrogynen, die sogar etwas kleiner sind als die größten Arbeiterinnen derselben Kolonie, fand auch Herr Dr. Otto Nickerl bei Neuhiitt in Böhmen (in meiner Sammlung). Ganz allmäßliche Größenübergänge von geflügelten dunkleren Mikrogynen zu ebenso gefärbten Makrogynen traf ich im August 1891 am Arlberg in einer *acervorum*-Kolonie unter einem Steine. Hier sind also die Mikrogynen nicht bloß in der geringeren Größe und der schmaleren Brust, sondern meist auch in der Färbung ergatoid, und die Uebergänge zwischen Mikrogynen und Makrogynen sind außer in der Brustform ganz allmäßliche. Individuen, die auch in der Thoraxbildung allmäßliche Uebergänge zwischen ♀ und ♀ bilden, rechne ich nicht hieher, sondern unter Nr. 6.

Aehnlich wie bei *Leptothorax acervorum* F. verhalten sich die Mikrogynen bei *Formicoxenus nitidulus* Nyl., jedoch mit dem Unterschiede, dass sie hier, wenigstens nach meinen Beobachtungen in Holl. Limburg, Rheinland und Vorarlberg, nie so klein sind wie die kleinsten Arbeiterinnen, was bei jener Art nicht selten vorkommt, sondern in der Größe den Makrogynen näher stehen; die kleinsten Mikrogynen

sind wenigstens so groß wie die allergrößten Arbeiterinnen. In der Färbung sind die kleinsten Mikrogynen den Arbeiterinnen gleich, die größeren nähern sich allmählich der dunkleren Färbung der eigentlichen Weibchen; letztere Uebergänge sind häufiger als die extremen Mikrogynen, von denen ich nur wenige typische Exemplare besitze (Exaeten, Juli 1886, bei *F. rufa* in Mehrzahl in einer *Formicoxenus*-Kolonie; vergl. Deutsch. Ent. Zeitschr., 1887, S. 120); dieselben sind sämtlich geflügelt. Es fällt mir auf, dass alle flügellosen und befruchteten Weibchen von *Formicoxenus*, die ich teils als Königinnen in ihren Kolonien, teils isoliert zur Gründung nener Kolonien in Haufen von *F. rufa* oder *pratensis* traf, entweder der dunklen makrogynen Form angehörten oder ihr wenigstens näher standen als den hell gefärbten Mikrogynen. Zwischen letzteren und der unter Nr. 6 zu erwähnenden Form besteht auch bei *Formicoxenus* ein bei entflügelten Individuen an der Form des Mesonotums stets (mit der Lupe) sichtbarer Unterschied.

Forel fand in der Schweiz Mikrogynen („petites femelles“ Fourm. d. 1. Suisse, p. 138c) bei *Myrmica laevinodis* und *rubida*, bei *Leptothorax acervorum* und *Formicoxenus nitidulus* (*Stenamma Westwoodi* aut.); Adlerz in Schweden (Myrmecol. studier, II, p. 77) bei *Myrmica scabrinodis*, *Leptothorax acervorum*, *muscorum* und *tuberum*.

Ad 6. — Ergatogyne Mischformen. — In einer Kolonie von *Leptothorax acervorum* F. bei Blijenbeck im nördlichen Holl. Limburg fand ich im September 1884 eine Kolonie, in welcher manche Individuen einen völligen Uebergang zwischen Arbeiterin und Weibchen zugleich in der Größe, der Färbung und der Bildung der Brust bildeten; ebenso einmalig bei *Formicoxenus nitidulus*¹⁾, z. B. im Mai 1888 in einer in einem *rufa*-Nest bei Exaeten befindlichen Kolonie. Das breitere, flachere, nach hinten scharfkantigere und mit Flügelansatz versehene Mesonotum hält zwischen demjenigen der Weibchen und Arbeiterinnen fast die Mitte, bildet also einen Uebergang in der Brustbildung, der bei den Mikrogynen (Nr. 5) nicht vorkommt. Wahrscheinlich wird man auch bei anderen Ameisenarten, deren Weibchen von den Arbeiterinnen sich wenig unterscheiden, neben Mikrogynen auch ergatogyne Mischformen finden. Solche Arten sind gerade das Gegenteil jener, bei denen Weibchen und Arbeiterinnen durch kolossale Unterschiede in der Körpergröße (*Solenopsis fugax*, *Tetramorium caespitum*) oder auch überdies in der Körperform (*Atta*) getrennt sind²⁾,

1) Auch Adlerz fand diese Zwischenform bei *Formicoxenus*.

2) V. Ihering hat in einer übrigens besonders in zoogeographischer Beziehung bemerkenswerten Arbeit über „die Ameisen von Rio Grande do Sul“ (Berl. Ent. Zeitschr., XXXIX, 1894, Heft III) S. 360 auf Grund seiner Studien an *Atta* die Vermutung ausgesprochen, dass die Spezialisierung der Stände bei den Ameisen in direktem Verhältnisse zu der Körpergröße der

und bei denen keinerlei Zwischenformen von Weibchen und Arbeiterin vorkommen. Hiemit schließe ich die Uebersicht über die mir bekannten ergatogynen Formen bei den Ameisen. (Vgl. Nachtrag!)

Zur Erklärung. Berücksichtigen wir zuerst einige allgemeine Gesetzmäßigkeiten, die sich aus dem Vergleiche der Ergatogynen mit den Hermaphroditen ergeben.

1) Die Ergatogynen kommen nicht bei allen Ameisenarten vor, sondern bestimmte Arten zeigen eine ausgesprochene Neigung zu dieser Form von Ergatogynen, andere zu einer anderen, andere endlich zu gar keiner. Bei den Hermaphroditen findet eine solche gesetzmäßige Verteilung nicht statt.

2) Die Ergatogynen kommen bei bestimmten Arten auffallend häufig vor, so z. B. die Pseudogynen bei *Formica sanguinea*, wo sie ungefähr in 10% sämtlicher Kolonien in der Umgegend von Exaeten sich finden; ebenso auffallend ist das häufige Auftreten der Mikrogynen bei *Myrmica laevinodis* und *Leptothorax acervorum*; fast noch auffallender die Häufigkeit der ergatoiden Weibchen bei *Polyergus*. Auch in dieser Häufigkeit des Auftretens zeigen die Ergatogynen einen bedeutsamen Unterschied von den Hermaphroditen.

3) Bei keiner der ergatogynen Formen, selbst nicht bei den Pseudogynen, die doch einen durchaus krüppelhaften Eindruck machen und in der Brustbildung die mannigfältigste Verquickung von Weibchen- und Arbeitercharakteren aufweisen, zeigt sich jemals laterale Asymmetrie, während unter den Hermaphroditen, besonders bei den Ameisen, die lateral-asymmetrische (lateraler Hermaphroditismus, meist partieller, selten totaler) weitaus die häufigste Kombinationsform von männlichen und weiblichen resp. von männlichen und ergatoiden Charakteren bildet.

Alle diese drei Unterschiede zwischen Ergatogynen und Hermaphroditen bestehen auch zwischen Ergatogynen und eigentlichen Monstruositäten, die übrigens bei Ameisen äußerst selten sind¹⁾.

Aus diesem dreifachen Unterschiede schließe ich, dass die Ergatogynen einen wesentlich verschiedenen Ursprung haben von den Zwitterformen und Missbildungen. Die Monstruositäten können auf einem Embryonaldefekt oder auf einer Verwundung während des Larven- oder Puppenstandes beruhen; die Hermaphroditen nur auf einem Embryonaldefekt. Die bei den Hermaphroditen der Ameisen so häufige laterale Asymmetrie erklärt sich daraus, dass Männchen und Weibchen (inklus.

Arten stehe. Dies ist in seiner Allgemeinheit unrichtig. Die größte Differenz zwischen Weibchen und Arbeiterin besteht in Europa gerade bei zwei der kleinsten Arten (*Solenopsis fugax* und *Tetramorium caespitum*), steht also nicht zur Körpergröße, sondern eher zum Volkreichtum der Kolonien in direktem Verhältnis.

1) Vergl. Forel, Fourm. d. l. Suisse, p. 143 u. 144.

Arbeiterin) aus verschiedenen Eiern hervorgehen, die ersten aus unbefruchteten, die letzteren aus befruchteten. Würden die Ergatogynen wie die Hermaphroditen aus der zufälligen Verbindung zweier differenter Keime oder Keimanlagen entstehen, so wäre auch bei ihnen laterale Asymmetrie unvermeidlich. Also besitzen die Eier der Arbeiterinnen und der Weibchen dieselbe Keimanlage, d. h. beide gehen aus gleichen Eiern hervor, deren Entwicklung zu Weibchen oder zu Arbeiterinnen von den „postembryonalen Entwicklungsreizen“ (wohl besonders, wie auch Weismann und Emery glauben, durch Quantität resp. Qualität der Nahrung) bestimmt wird. Falls auch sämtliche ergatogyne Formen in ihrer individuellen Entstehung postembryonalen (somatogenen) Ursprungs wären, bliebe doch die stets symmetrische Mischung der weiblichen und der Arbeitercharaktere nur unter der Voraussetzung erklärlich, dass Weibchen und Arbeiterin verschiedene Richtungsdivergenzen ein und derselben Keimanlage darstellen. Wie somit die Differenzierung der Weibchen, Arbeiter und Soldaten in ihrer eigenartigen, bei verschiedenen Gattungen oft so sehr verschiedenen Form stets blastogen in ihrer Anlage, nur in ihrer Realisierung somatogen ist, so sind auch die verschiedenen Formen der Ergatogynen jedenfalls in ihrer Anlage blastogen und höchstens in der thatsächlichen Realisierung derselben somatogen.

Ueber die Keimesanlage lässt sich weiter nichts sagen, da sie sich unserer Beobachtung entzieht; die äußeren Faktoren dagegen, die möglicherweise als Entwicklungsreize nach dieser oder jener Richtung eingreifen, liegen der biologischen Forschung näher. Bevor wir auf dieselben näher eingehen, sei nur noch bemerkt, dass die ergatoiden Weibchen mir den Eindruck einer Exzessbildung der Arbeiteranlage machen, die pseudogynen Arbeiterinnen dagegen im Gegenteil den Eindruck einer Hemmungsbildung der Weibchenanlage. Gehen wir nun zu den einzelnen Klassen der Ergatogynen über.

Zu Nr. 1 und 2. — Daran, dass die Ameisen eine besondere Neigung zur Erziehung von Ersatzweibchen besitzen, ist nach den unter Nr. 2 mitgeteilten Beobachtungen nicht zu zweifeln. Psychologisch ist dieselbe nur eine Modifizierung ihres Brutpflegeinstinktes und beruht wie dieser subjektiv auf dem Vergnügen, das die Pflege der Eier, Larven und Puppen ihnen bereitet. Dass auch in freier Natur in Kolonien, die kein befruchtetes Weibchen mehr besitzen, einzelne Arbeiterinnen zu Ersatzköniginnen herangezogen werden und dass auf ihrer Parthenogenese die oft große Menge von Männchen in solchen altersschwachen Kolonien beruht, ist mehr als eine bloße Hypothese. Wenden wir diese an den gynaikoiden Arbeiterinnen gemachten Beobachtungen an auf die ergatoiden Weibchen. Ist es nicht sehr wahrscheinlich, dass auch sie das Produkt eines solchen Züchtungsinstinktes sind, nur mit dem Unterschiede, dass derselbe

bereits in eine frühere Periode ihrer individuellen Entwicklung eingreift und deshalb vollkommenere Erfolge erzielt? Darüber habe ich schon früher (Stett. Ent. Zeitg., 1890, S. 304) eine Vermutung ausgesprochen, die ich hier näher begründen will.

(Fortsetzung folgt.)

Litteratur-Nachtrag und Berichtigungen

zu dem Aufsatz des Herrn Haacke in Nr. 13—15.

Zitierte Litteratur.

- Driesch, Analytische Theorie der organischen Entwicklung. Leipzig 1894.
 Haacke, Gestaltung und Vererbung. Leipzig 1893.
 —, Die Vererbung erworbener Eigenschaften. Biol. Centralbl., 1894.
 —, Die Formenphilosophie von Hans Driesch und das Wesen des Organismus. Biol. Centralbl., 1894.
 —, Schöpfung und Wesen der Organismenform. Naturwissenschaftliche Wochenschrift. Berlin 1894.
 —, Ueber Wesen, Ursachen und Vererbung von Albinismus und Scheekung und über deren Bedeutung für vererbungstheoretische und entwicklungsmechanische Fragen. Biol. Centralbl., 1895.
 —, Die Bedeutung der Befruchtung und die Folgen der Inzestzucht. Biol. Centralbl., 1895.
 Haeckel, Systematische Phylogenie, I. Berlin 1894.
 O. Hertwig, Die Zelle und die Gewebe. Jena 1892.
 —, Zeit- und Streitfragen der Biologie, I. Jena 1894.
 Roux, „Einleitung“ zum Archiv für Entwicklungsmechanik. Leipzig 1894.
 de Vries, Intrazellulare Pangenesis. Jena 1889.
 Weismann, Das Keimplasma. Jena 1892.
 —, Äußere Einflüsse als Entwicklungsreize. Jena 1894.

Druckfehler in Nr. 14:

S. 554 Z. 22 v. o. lies „zu“	statt „uu“
„ 555 „ 2 „ „ „aus, und“	„ „aus und“
„ 555 „ 6 „ „ „haben und“	„ „haben, und“

In Nr. 15:

„ 562 „ 5 v. u. „ „Weismann, „ist“	„ „Weismann, ist“
„ 564 „ 16 „ „ „zweiseitig-symmetrisches“	„ „zweiseitig symmetrisches“
„ 565 „ 20 „ „ „Zu den“	„ „Von den“
„ 568 „ 18 „ „ „zellen erstrecken. Diese aber erben“	statt „zellen übertragen. Diese aber vererben“.

In dem Aufsatz des Herrn Minot in Nr. 15 sind infolge verspäteten Eingangs der Revision folgende Fehler stehen geblieben, die wir zu berichtigen bitten:

S. 573 Z. 24 v. o. lies „Pelomyxa“ statt „Pelomyra“
„ 585 „ 17 „ „ „law“ „ „larv“
„ 585 „ 22 „ „ „law“ „ „larv“.