

Original-Mitteilungen.

Die Herren Autoren sind für den Inhalt ihrer Publikationen selbst verantwortlich und wollen alles Persönliche vermeiden.

Monographie der Johannisbeeren-Blattlaus, *Aphis ribis* L.

Von Dr. J. H. L. Flügel, Ahrensburg bei Hamburg.*)

(Mit 9 Figuren)

Einleitung.

Die „Allgemeine Entomologische Gesellschaft“ stellte im Jahre 1903 folgende Preisaufgabe: „Monographie einer schädlichen Blattlausart“.

Als ich mich entschloß, diese Aufgabe zu bearbeiten, blieb mir nur die Wahl zwischen drei Arten: *Aphis ribis*, welche in mehreren Jahren in meinem Garten schädigend aufgetreten war; *Pemphigus xylostei*, die *Lonicera Xylosteum* arg mitnimmt und *Aphis papaveris*, die man an sehr vielen Gartenpflanzen finden kann, ohne daß man sie gerade als starken Schädling verdächtigen darf. Ich entschied mich für *Aphis ribis*, weil die *Lonicera* doch lediglich als Zierstrauch dient.

Den Sinn der Preisaufgabe habe ich nicht dahin aufgefaßt, daß darunter nur eine Compilation des über den Schädling in der Literatur Niedergelegten verstanden werden soll — das wäre auch wohl sehr dürftig ausgefallen —, sondern daß einem wiederholt in der Aphidologie geäußerten Wunsche zufolge die Charakteristik durch mikroskopische Merkmale möglichst vollständig gegeben und daß ebenso eine Bezugnahme auf das reiche Material an entwicklungsgeschichtlichem und anatomischem Detail gerade für diese Art nicht unterlassen werden soll.

Laien, denen meine Arbeit etwa in die Hände fallen sollte, werden erstaunen, daß über eine einzige unscheinbare Thierart so viel zu sagen ist; Zoologen dagegen werden finden, daß einzelne Capitel gar zu dürftig abgehandelt sind, und daß der Nachforschung noch großer Spielraum bleibt. Da in meiner Arbeit eine Anzahl neuer Entdeckungen, die für viele andere Aphiden-Species von Wichtigkeit sein dürften, zum ersten Male publicirt wird, so habe ich mich bemüht, diese etwas eingehender abzuhandeln als die Darstellung des anderweitig längst Bekannten, rücksichtlich dessen die Verweisung auf die Literatur genügt.

Der Verfasser.

Erster Abschnitt.

Beschreibung von *Aphis ribis* L.

A. Bisherige Kenntnisse.

Linné beschrieb 1746 unsere Blattlaus folgendermaßen (20):

Magnitudo pediculi. Corpus incumbens, pedum viridium genicula dorso altiora, fusca; antennae corpore longiores, tenues, rectae, juxta caput genicula reflexae, nigrae. Corpus fusco = virens, pectus a tergo nigricans. Lineae transversae supra clunes fere contiguae; latera abdominis nigris punctis.

*) Dieser Beitrag erscheint auf den ganz ausdrücklichen, für die Aufnahme zur Bedingung gemachten Wunsch seines Verfassers in der früheren Orthographie.

Alae quatuor, erectae, compressae, albae, venis nigris, quarum duae minimae. Podex prominens: appendices setosae, alis breviores.

Kaltenbach lieferte 1843 folgende Charakteristik:

Letztes Fühlerglied borstenförmig und länger als das vorletzte; die Fühler stehen auf einem höckerartigen Stirnknopfe. Stirn flach oder gewölbt.

Ungeflügelte: Citrongelb, glänzend, länglich eirund, gewölbt. Röhren dünn, mittelmäßig lang, weißgelb; Schwänzchen weiß, sehr kurz, $\frac{1}{4}$ der Röhrenlänge. Länge $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ Linie. Fühler länger als der Körper, sehr dünn, weißgelb; Augen braunroth; Schnabel weißlich, an der Spitze braun, kaum bis zur Einlenkung des zweiten Beinpaares reichend. Beine blaß, gelbweiß, Füße bräunlich; Röhren oben und unten gleich dick ($\frac{3}{4}$ der Normalgröße; letztere bedeutet ihre Länge bei *A. rosae*, d. h. beinahe die halbe Hinterleibslänge); Afterläppchen wie der Bauch blaßgelb.

Geflügelte: Gelb; Brust, Schildchen, drei Lappen des Brustrückens braun; Hinterleib gelb, oben mit einem großen schwarzen, viereckigen Wische auf der Mitte und drei bis vier kleinen schwarzen Fleckchen am Rande; Röhren sehr dünn, lang, bräunlich; Schwänzchen sehr klein, weißlich. Länge $\frac{1}{2}$ Linie. Fühler so lang als der Körper, braun, fein gekörnt; Kopf bräunlichgelb; Augen braunroth; Nebenaugen braun eingefäßt; Schnabel bis zum zweiten Beinpaar reichend, gelb, die zwei letzten Glieder bräunlich; Halsring gelbgrün; drei Lappen des Brustrückens und das Schildchen braun, glänzend; Schwänzchen $\frac{1}{6}$ der Röhrenlänge; Afterläppchen nicht ausgezeichnet; Bauch gelb; Brust schwarz, Seiten derselben mit bräunlichen Fleckchen. Beine braun, Füße, Schienenspitze und Knie schwarz, Schienen und Schenkel bräunlich, letztere am Grunde nebst den Schenkelringen und Hüften gelb.

Gegenüber dieser detaillirten und sehr guten Beschreibung bietet Kochs Werk (1854—57) keinerlei Verbesserungen; nur ist eine Abbildung des Thieres gegeben.

Buckton beschreibt 1876 die Art folgendermaßen:

Myzus ribis L. Pass.

Apterous viviparous female:

	Inches	Millimètres
Size of body	0,085—0,040	2,14 × 1,01
Length of antennae	0,090	2,27
„ „ cornicles	0,015	0,37

Longoval. Shining yellow or green, with darker green mottlings. Front flat, garnished with short bristles, as also are the sides. Antennae long and very fine. Cornicles cylindrical, pale green. Eyes bright red. Cauda obtuse. Legs yellow or greenish.

Under a high magnifying power these bristles are capitate, a fact non in accordance with the experience of Passerini, as regards the Italian species.

Pupa:

Large, shining yellow or green. Two brown spots on the occiput. Abdomen convex and glistening.

Winged viviparous female:

	Inches	Millimètres
Expanse of wings	0,300	7,62
Size of body	0,100 × 0,0045	2,54 × 1,13
Length of antennae	0,090	2,27
„ „ cornicles	0,020	0,50

Bright greenish yellow. Head pale dove. Eyes red. Three ocelli obvious. Antennae fixed on small tubercles. Prothorax with an intended olive band. Thoracic lobes brown. A stellate spot is seen on the post-thorax, succeeded by six or seven irregular transverse bands on the abdomen of varying thickness; four or five spots on each lateral edge. Cornicles green or olive, cylindrical or a least very slightly clavate. Legs green, with olive femoral points and tarsi. Wings broad, with yellow insertions, greenish cubitus and veins. Stigma grey.

Die von Koch, Passerini und Buckton vollzogene Abspaltung von Gattungen, wie *Myzus*, *Rhopalosiphum* etc. von der Stammgattung *Aphis*, halte ich für kein glückliches Unternehmen; auch Ludwig hat in der letzten Auflage des Leunis'schen Thierreiches (22) die Gattung *Aphis* in der alten Kaltenbach'schen Umgrenzung belassen.

B. Neue Detailbeschreibung.

Aphis ribis kommt, soweit unsere jetzige Kenntniß reicht, in 21 verschiedenen Lebenszuständen vor, nämlich als:

1. Winterei;
2. jüngste, aus dem Ei geschlüpfte Stammutter mit viergliederigen Antennen;
3. halberwachsene Stammutter mit fünfgliederigen Antennen;
4. fast erwachsene Stammutter mit sechsgliederigen Antennen, doch ohne Schwänzchen;
5. vollentwickelte Stammutter mit sechsgliederigen Antennen und mit Schwänzchen;
6. jüngste Larve des ungeflügelten Thieres mit viergliederigen Antennen ohne Verdickung der Thoraxseiten.
7. halberwachsene Larve mit fünfgliederigen Antennen ohne Thoraxseiten-Verdickung;
8. fast erwachsenes ungeflügeltes Thier mit sechsgliederigen Antennen ohne Schwänzchen;
9. vollentwickeltes, ungeflügeltes, agames Thier mit sechsgliederigen Antennen und mit Schwänzchen;
10. jüngste Nymphe mit viergliederigen Antennen und verdickten Thoraxseiten;
11. halberwachsene Nymphe mit fünfgliederigen Antennen und kleinen Flügelansätzen;
12. fast erwachsene Nymphe mit sechsgliederigen Antennen und großen Flügelansätzen, doch ohne Schwänzchen und Punctaugen;
13. vollentwickeltes, geflügeltes, agames Weibchen;
14. jüngste Nymphe des Männchens mit viergliederigen Antennen und Thoraxseiten-Verdickung;
15. halberwachsenes Männchen mit fünfgliederigen Antennen und kleinen Flügelansätzen;
16. fast erwachsenes Männchen mit sechsgliederigen Antennen und großen Flügelansätzen;
17. vollentwickeltes, geschlechtsreifes, geflügeltes Männchen;
18. jüngste Larve des oviparen Weibchens mit viergliederigen Antennen ohne Thoraxseiten-Verdickung;
19. halberwachsene Larve desselben mit fünfgliederigen Antennen;

20. fast erwachsenes ovipares Weibchen mit sechsgliederigen Antennen ohne Schwänzchen;
21. vollentwickeltes ovipares ungeflügeltes Weibchen mit sechsgliederigen Antennen.

Die Zustände 9 und 13 sind die in den systematischen Arbeiten fast ausschließlich berücksichtigten, die übrigens auch bei der Artbestimmung unerlässlich sind.

Es giebt noch eine Erscheinungsform, die ich als das Greisinnen-Stadium bezeichnen möchte, und die man der Nummer 13 unterordnen muß, da eine äußere Verschiedenheit nicht bemerkbar ist. Desto größer ist die Abweichung in der inneren Leibesbeschaffenheit, worüber unten Näheres.

1. Entwicklung im Winterei.

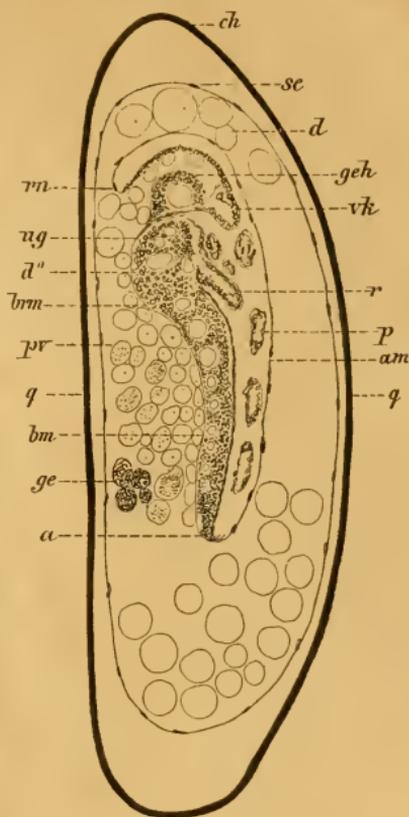
Mit dieser Entwicklung haben sich nur Balbiani und Witlaczil beschäftigt. Die Hauptergebnisse ihrer, übrigens wohl nicht auf *Aphis ribis* ausgedehnten Untersuchungen sind:

1. Die Entwicklungsvorgänge sind ganz ähnlich denen des ungeschlechtlich erzeugten Eies, nur ist hier
2. ein großer Nahrungsdotter, ein Chorion und eine Dotterhaut vorhanden, die bei jenem fehlen;
3. ein Pseudovitellus existirt ebenfalls;
4. der Dotter zerklüftet sich in Zellen, die lange persistiren;
5. das Blastoderm entsteht zuerst am hinteren Eipol und umgiebt später den Pseudovitellus, der dadurch in das Ei hineinrückt;
6. das Abdomen wird mit acht Segmenten angelegt;
7. die Geschlechtszellenanlage ist eine ovale, hinter dem Pseudovitellus liegende Zellmasse, die sich quer auszieht, in der Mitte bisquitförmig einschnürt, dann seitliche Furchen entstehen läßt und so in die späteren Endfächer zerfällt;
8. die Endfächer bekleiden sich mit abgeplatteten Zellen, lagern sich longitudinal, bilden vorn Anheftungsfäden und hinten Eiröhren; die zum Eileiter zusammentreten;
9. im Endfach unterscheidet man größere Einährzellen und nach hinten kleinere, oft verborgene Eizellen;
10. beim reifen Embryo giebt es schon zwei Eikammern;
11. der Dotter wird nicht in den Darm eingeschlossen.

Die Dürftigkeit dieser Angaben erklärt sich wohl wesentlich aus der Untersuchungsmethode: Balbiani hat nämlich die Embryonen freihändig herauspräparirt, was bei der lederartigen Beschaffenheit des Chorions jedenfalls eine sehr mißliche Sache ist.

Da mir das Ei von *Aphis ribis* nicht mit Sicherheit bekannt, es mir namentlich nicht möglich ist, die Art von anderen *Aphis*-Eiern unzweideutig zu unterscheiden, so ziehe ich es vor, um wenigstens eine Vorstellung von den Vorgängen im Ei zu geben, ein paar Entwicklungszustände von ganz nahe verwandten *Aphis*-Arten zu beschreiben. *A. ribicola* Kaltenbach, die von dem Autor in dieselbe Abtheilung der Gattung *Aphis* gestellt wird, wohin er auch *A. ribis* zieht, kam im letzten Herbst in reiner Zucht an einem Strauch von *Ribes aureum* in meinem Garten vor. *A. betulicola* Kaltenbach, gleichfalls aus derselben Unterabtheilung, konnte mit Gewißheit aus der Größe des Eies, der gelbgrünen Färbung des Embryos und der Gestalt der Stamm-mutter diagnosticirt werden.

Die Geschlechtsthiere von *A. ribicola* bewegten sich im Herbst 1903 noch bis Mitte November träge an den Johannisbeersträuchern umher; kurz vor Monatsschluß trat Schneefall und Frostwetter ein, welches gegen Mitte December wieder mildem Thauwetter wich. Am 31. December 1903 entnahm ich dem Strauche mehrere Eier, um sie zu mikrotomiren, ebenso am 11. Januar 1904; große Unterschiede sieht man zwischen beiden nicht, was anzudeuten scheint, daß in den Tagen um den Jahreswechsel der Entwicklungszustand aller Eier ziemlich der gleiche ist. Überraschend war jedoch, daß dieser Zustand trotz der vorherigen Winterkälte doch schon ein so weit vorgeschrittener war, und noch mehr fiel es dabei auf, daß die Entwicklung im Ei keineswegs mit der so genau bekannten Entwicklung der ungeschlechtlichen Eier übereinstimmt; vielmehr ist eine bedeutende Ähnlichkeit mit der Entwicklung der Pediculinen zu constatiren. — Ich gebe in Fig. 1 die Zeichnung eines annähernd die Mittelebene treffenden Sagittalschnittes durch das Ei von *Aphis ribicola* und verweise wegen der Details auf die Figuren-Erklärung. Der Embryo liegt in gerader Streckung in der Eimitte, ganz vom Dotter umhüllt, Bauchseite und Extremitäten nach der Convexität des Eies (die stets von der Rinde des *Ribes*-Strauches abgewendet ist) gerichtet. Hier entsteht sogleich die Frage: Hat der Embryo um diese Jahreszeit schon eine Drehung ausgeführt? Bei zum Ausschlüpfen fertigen Embryonen liegt nämlich stets die Rückenseite da, wo hier die Bauchseite zu finden ist, also muß jedenfalls in den ersten Monaten des Jahres eine Umdrehung um die Längsachse um 180° erfolgen. Der Embryo von *Haematopinus* ändert seine erste Lage so, daß das zuerst dem (befestigten) unteren Eipole zugewendete Kopfende nach dem oberen (Mikropyl-) Pole wandert, also von Pol zu Pol 180° ; ebenfalls dreht er sich um die Längsachse, aber nur 90° , und soweit ich gesehen, werden beide Lageänderungen zu gleicher Zeit — wenn der Rücken noch nicht existirt — vollzogen. Besteht bei *Aphis* ein ähnliches Verhältniß, so muß man sagen, daß dieser Embryo noch vor der



150/

Fig. 1.

Annähernd medianer Sagittalschnitt durch das Ei von *Aphis ribicola* vom 31. Decbr. 1903.

Vergr. 150.

ch Chorion; se Serosa; d' Dotter; geh Gehirn; rn Stelle, wo einige Schritte weiter der sog. Rückennabel liegt, Amnion und Serosa verknüpfen sich hier; vk Vorderkopf; ug Unterschlundganglion; d'' eigenthümlich modificirte kleine Dotterzellen; brm Brustmark; r Schnabel; pr Pseudovitellus; p ein Bein schräg getroffen; am Amnion; bm Bauchmark; ge Geschlechtszellengruppe (wenn die Schnitt- richtung genauer sagittal wäre, hätte man sie in diesem Schnitt nicht sehen dürfen); a After.

Die Linie qq soll die Stelle andeuten, durch welche der Querschnitt Fig. 3 geht.

Drehung steht; aber es bleibt mir ungewiß, ob damit auch eine Wanderung des Kopfendes nach dem entgegengesetzten Pole stattfindet, wie beim Sommeri, da ich die beiden Eipole an ihrer Gestalt nicht klar unterscheiden konnte und eine sichtbare Mikropyle fehlt.

Berücksichtigt man diese noch bevorstehende Lageänderung, so entsteht eine erhebliche Schwierigkeit, wenn man versucht, den Embryo in das von Witlaczil aufgestellte Schema der Entwicklung des ungeschlechtlichen Eies einzureihen. In seinem Stadium XXII dreht sich der Embryo um, und erst im Stadium XXVII verwachsen Vorder- und Hinterdarm-Einstülpung mit einander. Meine Embryonen sind gerade in dem Alter, daß diese Verknüpfung soeben eingetreten ist oder ganz nahe bevorsteht. (Bei einem in 89 Querschnitte zerlegten Ei sind die Darmenden nur noch 15 μ von einander entfernt; in Fig. 1 ist wegen Schiefheit der Schnittrichtung der Darm überhaupt nicht getroffen.) Die Beinlängen, die Dicke der Thoraxganglienkeite, die Kleinheit der Augenanlagen usw. weisen aber auf ein viel früheres Stadium als XXVII hin. Folglich hat man für diese Embryonen etwa den Spielraum von Stadium XXII bis Stadium XXVII und mag daraus abnehmen, wie sehr die Entwicklung im Winteri von dem agam erzeugten Ei abweicht.

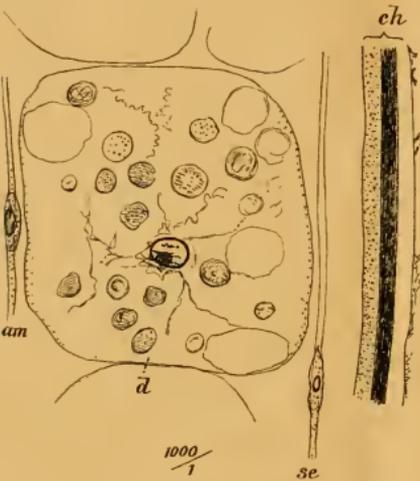


Fig. 2.

Ein kleines Stück der Fig. 1.

In Vergr. 1000.

Das Ei ist mit Hämatoxylin tingirt.

ch die drei Eihäute; an der äußeren haften kleine Schmutztheile, die innere erscheint bei günstigem Lichte wie mit Pünktchen übersät, daher schwach grau; *se* Serosa und *am* Amnion (vgl. Text); *d* eine der großen Dotterzellen, welche den ganzen peripherischen Theil des Eiinhaltes bilden; von den zahlreichen Körnern sind nur wenige gezeichnet.

größerung sieht man keine einfache Begrenzungslinie, sondern eine doppelte; demnach haben wir die äußere und innere Wand der gewaltig in tangentialer Richtung ausgedehnten und in radialer Richtung verflachten Blastodermzellen vor uns. Die Kerne liegen sehr entfernt und sind stark abgeplattete Scheiben mit einem Nucleolus.

Zwischen diesen Embryonalhäuten liegt der Dotter eingeschlossen. Er besteht aus sehr großen, kugelförmigen, locker an einander gereihten Zellen,

Zur genaueren Beschreibung will ich hier Folgendes ergänzen. Die Eihüllen sind (vgl. Fig. 2) dreifach. Zu äußerst liegt eine glashelle, für sich trennbare Haut, welche den spiegelnden Glanz der *Aphis*-Eier bewirkt; darauf folgt eine tief schwarzbraune, anscheinend strukturlose Haut, die nach innen mit der dritten, etwa blaßgrauen Haut fest zusammenhängt. Welche dieser drei Häute man als Chorion, welche als Dotterhaut zu bezeichnen ist, bleibt vor der Hand ungewiß.

In überaus instructiver Weise sieht man die beiden Embryonalhäute: die Serosa und das Amnion. Letzteres hängt direct mit den Seiten und Enden des Embryos zusammen, und im sogen. Rückennabel verknüpfen sich beide. Ihre feinere Structur ist nicht verschieden. Bei stärkster Ver-

die eine Art feiner Begrenzungsmembran aufweisen. Jede hat einen oder mehrere, selbst bis sieben Kerne. Kerntheilungsfiguren sah ich nicht, aber Kerne mit zwei Nucleolen oft, zuweilen eine Scheidewand zwischen beiden, häufig zwei an einander liegende Kerne, so daß wohl auf eine directe Kerntheilung geschlossen werden muß. Außerdem liegen in jeder Zelle zahllose Dotterkügelchen, die bei schwächerer Vergrößerung homogen, bei sehr starker aber vielfach punctirt erscheinen. Vielleicht hängt das Bild mit ihrer Auflösung von innen heraus zusammen, denn ein Abschmelzen wie beim Krystall scheint nirgends einzutreten. Endlich sieht man noch feine Protoplasmastränge zwischen diesen Körnern.

Die eigentliche Embryonalanlage ist in diesem Alter kaum mehr als ein Keimstreifen mit plumpen Extremitäten; der Streifen ist eine Platte, die an jeder Seite bauchwärts umgeschlagen und fast plötzlich verdünnt in das Amnion übergeht; vom Rücken, Rückengefäß, von Muskeln überhaupt ist noch nichts zu sehen. An der Stelle, wo der Rückenschluß erfolgen wird, liegt der Pseudovitellus und die beiden Ovariengruppen. Ersterer besteht aus großen, in den Dotter ohne irgend welche Abgrenzung eingebetteten Zellen, welche in ihrer Gesamtheit einen großen rundlichen Haufen bilden und die Geschlechtszellen beinahe vollständig umschließen. Die Kerne der Pseudovitelluszellen sind etwas größer als die Kerne der Dotterzellen, ebenfalls ohne Theilungsfiguren. Aber der Inhalt dieser Zellen unterscheidet sich so wesentlich von den Dotterkörnchen, daß man beide Zellenarten auf den ersten Blick trennen kann. Es sind nämlich dicht gedrängte, fast gleich große Körner von eigenthümlicher Beschaffenheit, die viel leichter tingirbar sind und eine weitere Zusammensetzung aus Körnchen erkennen lassen, auch eine Art Membran zu besitzen scheinen, so daß sie an manchen Stellen wie eine Ansammlung von kernartigen Gebilden auftreten.

Die Ovarien sind um diese Zeit zu zwei symmetrisch zu beiden Seiten liegenden rundlichen Gruppen vereinigt (keineswegs in Längsreihen hinter einander, wie z. B. bei Witlaczil Stadium XXV), haben indeß an beiden Enden Zuspitzungen, und die noch sehr dünnen Eiröhren, sowie die Eileiter sind bis zu der Vaginalanlage zu verfolgen. Die Eiröhren verlaufen zuerst horizontal und biegen dann ventralwärts zum Hinterdarm um. Jedes Ovarium, deren ich in der Gruppe fünf zähle, hat eine citronenförmige Gestalt und besteht aus einer zarten Hülle mit stark abgeplatteten Kernen und gänzlich ungeordneten Innenzellen, die alle von gleicher Größe und Form sind; ein Unterschied von Eizellen und Einährzellen ist nirgends zu finden.

Am Keimstreifen selbst ist der Kopf in der Entwicklung weit vorgeschritten. Das Gehirn ist weit von der neuen Kopfhaut entfernt, und in diesen Zwischenraum sind die weiter unten zu erwähnenden eigenthümlichen Dotterzellen eingetreten. Es führt als Umgrenzung ein sehr zartes Neurilemm und besteht aus 5—7 Lagen Ganglienzellen und centraler Fasersubstanz. Daß letztere allein aus zahllosen, in den verschiedensten Richtungen sich durchkreuzenden Fasern zusammengesetzt ist, läßt sich gerade in diesem Stadium vortrefflich beweisen, doch muß man hinreichend dünne Schnitte mit der Öllinse betrachten. Die Fasern sind Ausläufer der vielen Ganglienzellen. Diese Fäden sammeln sich zwischen den Zellen wie die Bäche zu Flüssen, und wo ein solcher centralwärts gerichteter Strom liegt, wird der Zwischenraum zwischen den Zellgruppen breiter; deshalb entsteht bei Anwendung schwächerer Vergrößerungen (und bei ungefärbten Präparaten) leicht die Täuschung, als ob das Gehirn eine Rinde von sehr großen

cylindrischen Zellen in einfacher Lage besäße (vgl. z. B. bei Witlaczil S. 590). Die Organe des Kopfes: Antennen, Mandibeln, Maxillen und die Unterlippe bestehen aus einer von kurzen Cylinderzellen gebildeten Haut und einer aus länger ausgezogenen Zellen zusammengesetzten inneren Ausfüllung; Mandibeln und Maxillen haben sich schon ziemlich weit von der Ventralfläche ins Innere zurückgezogen. Die Speiseröhre läuft vom Munde an nach vorderer Umbiegung gerade und frei zwischen den Dotterzellen hindurch nach hinten, um in der Gegend des vorderen Randes des Pseudovitellus auf den ihr entgegenwachsenden Hinterdarm zu stoßen; sie ist eine enge Röhre mit Innenzellen und Außenhaut, in welchen beiden die Zellen anders geordnet sind. An Stelle der künftigen Augen sieht man Hypodermis-Verdickungen; ob dahin schon ein Nerv läuft, läßt sich nicht sicher sagen.



Fig. 3.

Linke Seite des Querschnittes 50 eines Eies

vom 11. Jan. 1904, und zwar nur Keimstreifen mit nächster Umgebung.

Vergr. 1000.

pv Stück einer Zelle des Pseudovitellus; *md* Mesodermzellen; *d''* die modificirten Dotterzellen (s. Text); *am* Amnion; *og* das räthselhafte Organ (s. Text); *ga* Ganglienkeite des Bauches im Querschnitt, an der man den Ursprung der Fasern zwischen den Zellenlagen sehen kann; *bh* die sehr dünne Bauchhaut; *p*¹, *p*², *p*³ die drei Beine.

Vom Kopf nach hinten wandernd, finden wir die sechs Beine ebenso gebaut wie die Antennen. Ihre Länge ist nicht ganz $\frac{1}{3}$ des Keimstreifens (also sind sie noch kürzer als Witlaczils Stadium XXII). Der Mitteltheil des Keimstreifens besteht zum Wesentlichen aus dem Nervensystem. Je weiter man nach hinten gelangt, desto weniger ist es differenzirt, und desto weniger hebt es sich von der Bauchhaut ab. Allenthalben ist die innere Fasersubstanz, welche stellenweise ganz oberflächlich am Dotter liegt, deutlich zu Centren geordnet, welche von zahlreichen Ganglienzellenlagen unten und seitlich begrenzt sind. Bei jedem der drei Beinpaare verläßt jederseits ein Bündel

feinster Fasern den Mittelraum — dies sind die Beinerven. Hinter der Beinbasis sieht man an den Seiten die Zellen sich zu runden Figuren gruppieren: die künftigen Stigmen.

An dieser Stelle, d. h. unmittelbar hinter der Basis des letzten Beinpaars, befindet sich ein ganz räthselhaftes Organ von eigenthümlicher Gestalt, das hier näher beschrieben werden soll, da meines Wissens bisher Niemand es gesehen hat. Fig. 3 stellt den betreffenden Querschnitt des Keimstreifens aus einer tadellosen Serie eines Eies vom 11. Januar dar. Es besteht hier eine Öffnung an jeder Seite des Keimstreifens, durch welche eine Gruppe feiner Zellenausläufer ins Freie tritt, d. h. in den geschlossenen Raum zwischen Keimstreifen und Amnion. Die Ursprungszellen ragen wie ein Blumenbouquet über ihre Umgebung hervor nach der zukünftigen Leibeshöhle hinein. Das hinaustretende Faserbündel hat draußen ebenfalls angeschwollene Enden und endigt auch hier in Form einer Garbe. Durch Hämatoxylin färben sich diese Ausläufer nur blaß. Mit der Bildung der Stigmen kann dies Organ nicht in Beziehung stehen, da es nur einmal je rechts und links vorkommt.

Am After ist der Keimstreifen wieder etwas dicker; die Öffnung selbst liegt am hintersten Ende. Von da aus läuft der Hinterdarm fast rechtwinkelig nach oben, dann umbiegend nach vorn, dem Vorderdarm entgegen. Seine histologische Zusammensetzung ist dieselbe wie beim Vorderdarm. Ein Zellhaufen repräsentirt die künftige Vagina.

Von Interesse ist, daß sich in diesem frühen Entwicklungsstadium schon eine, allerdings schwer wahrnehmbare Chitinhaut auf der ganzen Bauch- und Kopffläche, sowie den Extremitäten abgeschieden hat (Witlaczil beschreibt die erste Chitinhaut erst von seinem Stadium XXXI). Die Haut hat also keine Gliederung der Extremitäten, keine Krallen, keine Haare, befaßt auch vorläufig nur die ventrale Fläche des Embryos.

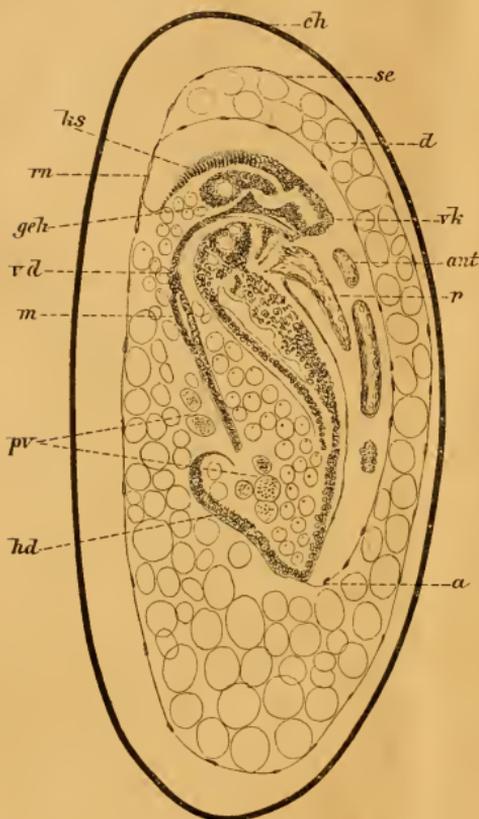
Es bleibt nun noch übrig, auf eine Anzahl eigenthümlich modificirter Dotterzellen einzugehen; die den Raum zwischen Keimstreifen, Pseudovitellus, Genitalzellen, bis zum Gehirn hin, ausfüllen. Sie unterscheiden sich von den großen peripherischen Dotterzellen durch ihre geringere Größe und ihren Inhalt, der keine oder wenige solide Körner, aber mehr vacuolenartige Hohlräume, aus denen wohl Stoffe aufgelöst sein mögen, führt. Nach dem ganzen Habitus dieser Zellen möchte man schließen, daß nur diese in den künftigen Larvenkörper eingeschlossen werden und das Bindegewebe bilden. Daß Dotter nicht in den Darm eingeschlossen wird, sondern letzterer sich als ganz dünnes Rohr durch den Dotter hindurch bohrt, haben, wie oben bemerkt, schon die früheren Autoren nachgewiesen; ich kann das leicht durch meine Präparate bestätigen.

Betrachten wir jetzt, wie sich das Ei dieser Art drei Wochen später (während welcher Zeit sehr gelindes Wetter herrschte), am 1. Februar 1904, verhält. Von diesem Alter besitze ich eine vorzügliche sagittale Schnittserie und zwei Querschnittserien. An der Hand dieser und der Fig. 5, welche den medianen Längsschnitt giebt, erfahren wir über die Fortschritte in der Entwicklung Folgendes:

Die Lage des Embryos hat sich noch jetzt nicht geändert; die Bauchseite ist in allen drei Eiern von der *Ribes*-Rinde abgewendet. Da der Embryo allseitig vom Dotter umschlossen ist, treffen die ersten und letzten

Schnitte ihn selbst nicht, es gehen vielmehr nur 25 sagittale Schnitte à 7,3 μ durch den Embryo, woraus sich seine Breite zu 182 μ berechnet, während die Länge 360 μ beträgt.

Am Kopfe zieht sich, beinahe am Rückennabel anfangend, ein hoher Kamm von stark verlängerten Hypodermiszellen entlang: die künftige Kopfsäge (vgl. den nächsten Abschnitt). Diese Zellen sind fest gegeneinander



$$\frac{150}{1}$$

Fig. 4.

**Genau medianer Längsschnitt
durch das Ei von *Aphis ribicola*
vom 1. Febr. 1904.**

Vergr. 150.

Bedeutung der Buchstaben wie bei Fig. 1; außerdem: *ks* die in der Anlage begriffene Kopfsäge; *ant* Antenne; *vd* Vorderdarm; *hd* Hinterdarm. Die Körner der Dotterzellen *d* sind hier wie in Fig. 1 nicht eingezeichnet.

eingekeilt und endigen nach außen in einem Gewirr feinsten Ausläufer, die sich stark mit Hämatoxylin tingiren und als die Muttersubstanz des Chitins zu betrachten sind. — Am Gehirn sieht man kaum eine Änderung gegen früher; ebenso an den Mundtheilen; die Ganglienzellen messen 3 μ .

Der Verdauungstractus ist in diesem Falle sehr merkwürdig. Der Magen ist als schwach spindelförmige Auftreibung schon differenzirt. Hinter dem Magen setzt sich der Dünndarm eine Strecke fort, um dann in sonderbarer Weise zu endigen. Vorhin erwähnte ich, daß bei einem Embryo vom 11. Januar die beiden Darmenden nur noch 15 μ von einander abstanden, aber sich zweifellos treffen würden. Dies ist das normale Verhalten; wie bei einer gut nivellirten und berechneten Tunnelbohrung die beiden Enden des Tunnels sich treffen müssen, so bohren sich auch hier die beiden Einstülpungen durch den Dotter gerade auf einander los. Aber nun ist bei dem abgebildeten Embryo der eigenthümliche Fall passirt, daß sie sich verfehlt haben, neben einander vorbeigegangen sind. (Durch Präparationsfehler kann die Verschiebung nicht verursacht worden sein, da alle Organe unberührt geblieben sind.) Es ist nun interessant, zu sehen, welche Vorkehrungen die Natur getroffen

hat, um dies Mißgeschick wieder gut zu machen. Der Hinterdarm krümmt sich in seinem Vorderende hakenförmig um, als taste er nach dem unter ihm vorbeigegangenen Ende des Vorderdarms; der letztere aber führt an seinem vordringenden Ende geradezu eine Art Geißel oder Fühler, der in den

Pseudovitelus eingedrungen ist und wirklich die Verbindung hergestellt hat. Auch ist das Ende des Vorderdarms nicht abgerundet und stumpf, sondern zugespitzt. Es scheint, daß die beiden Darmenden in solchen Fällen sich vermittelt dieser Vorrichtung suchen und auch finden. An den beiden Querschnittserien finde ich dergleichen Auswüchse nicht; die Verwachsungsstelle ist überhaupt nicht mehr zu sehen. — Siehe Fig. 5.

Der Schnabel 75 μ , die Beine etwa 100 μ lang, kaum anders als früher geschildert. Das Bauchnervensystem hat allenthalben deutliche Fasercentren. Das erwähnte räthselhafte Organ unmittelbar hinter dem letzten Beinpaar besteht noch ebenso fort.

Etwas Neues sind die jetzt entstehenden Dorsoventralmuskeln. In Schnitten, die 44—50 μ von der Mediane liegen, sieht man, wie kleine Säulen sich zu Zellhaufen erheben, die aus vielleicht 15—20 kleinen, schon etwas spindelförmigen Zellen bestehen und höchstens 30 μ hoch sind.

Der Rücken ist noch nicht geschlossen; die erwähnten modificirten Dotterzellen liegen noch wie früher. — Die Ovarien haben sich so geordnet, daß drei oben und vier unten liegen, demnach jederseits sieben. Eizellen scheinen sich noch nicht abgetrennt zu haben.

Wir überschreiten jetzt eine, leider recht fühlbare Lücke von zwei Monaten und beschäftigen uns mit dem Winterei von *Aphis betulicola* Kalt. Die Eier waren vom 10. bis 15. April 1903, als noch nirgends Birkenblätter sich aus der Knospe gelöst hatten, reif zum Ausschlüpfen der Larve. Die Länge des Eies beträgt 640 μ , die Breite 280 μ , mit einer etwas verflachten Seite liegt es der Rinde an; das eine Ende ist spitzer als das andere.

Ein aus der Eischale unbeschädigt herauspräparirter Embryo ist in Fig. 6 in Seitenansicht gezeichnet, und zwar nach dem durchsichtig gemachten ungefärbten Präparat; Details sind in die Zeichnung nur so weit eingetragen, als es zum Verständniß der Beschreibung nöthig ist. Was daran sofort auffällt, ist eine braune, gezackte, krumme Leiste, die längs der Medianlinie des Kopfes vom Nacken bis zur Mundgegend läuft. Ich nenne dies, wahrscheinlich bisher noch nicht beschriebene Organ Kopfsäge. Wir haben es in ihr mit einer lokalen Verdickung derjenigen Chitinhaut zu thun, welche, wie vorhin bemerkt, schon recht frühzeitig abgeschieden wird. Es ist ein sehr dünnes Sägeblatt, besetzt mit etwa 12—13 scharfen Sägezähnen, deren Größe von hinten nach vorn abnimmt. Im Profil erkennt man die scharfen Schneiden, welche außerordentlich geeignet sind, die Eihäute bei kleinen Auf- und Abwärtsbewegungen des Thieres zu durchsägen. Daß sie diesem

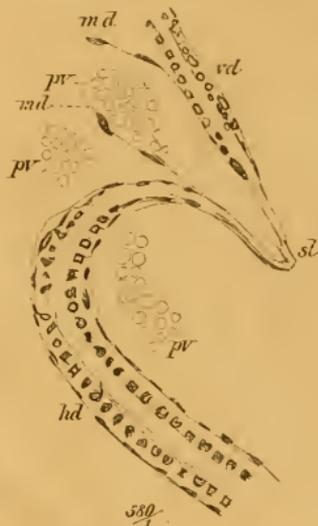


Fig. 5.

Aus der vorigen Figur die Stelle, wo Vorder- und Hinterdarm sich treffen.

Stärker, nämlich 5-omal vergrößert.

vd, hd, pr wie vorhin; st fühl- oder geißelartige Verbindung (s. Text), ohne Kerne (die an den Darmenden gezeichneten Kerne sind durch Hämatoxylin schwarzblau tingirt), zart blaßblau, 1,75 μ dick; md vielleicht wandernde Mesodermzellen, erscheinen wie zarte Fäden mit daran sitzenden Kernen.

Zwecke dienen. ist freilich an sich klar; man kann aber ihre prompte Wirkung sehr schön sehen, wenn man ein Ei in $\frac{2}{3}$ Alkohol wirft. Die eindringende tödtlich wirkende Flüssigkeit veranlaßt den Embryo zum raschen Spalten der Eischalen, und er tritt halb heraus. Beim normalen Auskriechen des jungen Thieres bleibt die Chitinhaut nebst der Kopfsäge in der Eischale zurück, und das ist wohl der Grund, weshalb sie bisher nicht gefunden wurde. Sie kommt außer bei *A. betulicola* nach meinen Wahrnehmungen auch bei *A. oblonga* Heyd., *Vacuna betulae* u. a. vor, wird demnach auch bei *A. ribis* anzutreffen sein.

Ein solcher aufgehellter Embryo läßt nun zwar alle inneren Organe mit wunderbarer Klarheit erkennen, es ist aber doch von Vorthail, auch die Schnitte von reifen oder fast reifen Embryonen zu studiren. In einem etwas zurückgebliebenen Embryo, der noch kein Augenpigment aufwies, finde ich die Leibeshöhle mit kleinen kugeligen Zellen angefüllt, die dem Habitus nach mit den vorhin erwähnten modificirten Dotterzellen übereinstimmen. Offenbar sind diese zum Verbrauch bestimmt, denn in anderen, dem Ausschlüpfen nahen Embryonen sehe ich diese Zellen in viel geringerer Anzahl und kann sie nur als das bei Aphiden längst bekannte Binde- und Fettzellengewebe ansprechen.

Wegen der Anatomie eines Embryos mag auf die Figuren-Erklärung verwiesen werden, sie bietet weiter keine Besonderheiten. Nur rück-sichtlich der Eierstöcke ist zu be-merken, daß in den Eiröhren stets ein bis zwei Eier vorkommen, von denen die größten Ovale von 32 μ Länge bilden.

Die vorstehenden Details können als Anhalt für einen Forscher dienen,

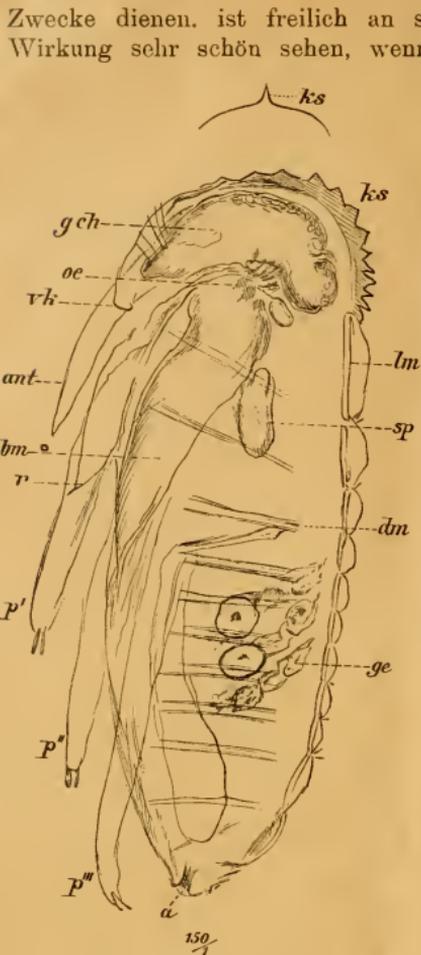


Fig. 6.

Embryo von *Aphis betulicola*,
aus der Eischale unverletzt heraus-
präparirt. Seitenansicht.

Vergr. 150.

ks die Kopfsäge; darüber im optischen Durchschnitt nach einem in Bauchlage präparirten gleichen Embryo gezeichnet; *gch* Gehirn; *oc* Facetten und Höcker-
augen; *sp* Speicheldrüsen; *vk* Vorder-
kopf; *lm* Longitudinalmuskeln der Seg-
mente; *ant* Antennen; *bm* Bauchmark;
r Rostrumspitze, *p* die drei Beinpaare;
dm Dorsoventralmuskeln; *a* After;
ge Ovarien nebst schräge herabziehenden
Eiröhren, in denen man größere Eier sieht.

der *Aphis ribis* in der Winterei-Entwicklung studiren will; sie sollen aber zugleich den Nachweis erbringen, daß man diese Entwicklung nicht so ohne Weiteres der Ausbildung der ungeschlechtlich erzeugten Embryonen parallelisiren darf; es sind recht bedeutende Verschiedenheiten zwischen beiden.

2.—5. Die Stammutter.

Diese oben erwähnten Erscheinungsformen sind mir leider bisher nicht zu Gesicht gekommen, und es läßt sich deshalb gegenwärtig nicht sagen, ob sie von den Zuständen 6—9 abweichen. Die Berechtigung zur Aufstellung jener besonderen Formen entnehme ich lediglich meinen Wahrnehmungen an einigen anderen *Aphis*-Species. Übrigens dürfte es vorläufig schwer halten, diese Formen zu studiren, da man sie im Freien theils wegen ihres gewöhnlich wohl nur sehr isolirten Auftretens in den ersten kalten Frühlingstagen, theils wegen ihres Colorits, das von dem der jungen Blätter wahrscheinlich nicht abweicht, wohl nur durch besonders glücklichen Zufall auffinden wird; eher könnte es schon durch Zimmerzucht aus Eiern gelingen.

Als Abweichungen der Entwicklung der Stammutter möchte ich folgende namhaft machen und zur weiteren Observanz empfehlen:

1. Die Zahl der Häutungen ist vielleicht um eine größer als bei den ungeflügelten Nachkommen. Von den Autoren vor und nach Kaltenbach, sowie auch von ihm selbst (Einleitung S. VIII) wird behauptet, daß regelmäßig vier Häutungen vorkommen, zuweilen auch wohl nur drei; ich sehe jedoch bei *Aphis ribis* nur drei eintreten. Dagegen habe ich bei der Stammutter von *Aphis crataegi*, ehe sie Nachkommen erzeugt hatte, deutlich schon drei abgestreifte Häute in der von ihr allein bewohnten Blatthöhle liegen sehen, wobei sie selbst aber nur fünfgliederige Antennen besaß (25. Mai 1902), also wohl noch eine Häutung durchzumachen hatte. Aber bei einem an demselben Apfelbaum später (4. Juni) eingesammelten Thier, das schon zwei Junge neben sich beherbergte, fanden sich auch nur die drei gleichen Häute. Im Ganzen bleibt es also zweifelhaft, ob wirklich vier Häutungen bei der Stammutter vorkommen.
2. Unterschiede in der Zahl und Länge der Antennenglieder kommen z. B. bei derselben *Aphis crataegi* vor. Während die von der Fundatrix abstammenden agamen Weibchen lange sechsgliederige Antennen besitzen, die sich in gewöhnlicher Weise aus den früheren Stadien herausbilden, hat diese Stammutter selbst nur fünfgliederige Antennen, und merkwürdigerweise haben alle drei abgestreiften Häute ebenfalls fünfgliederige Antennen. Dies abnorme Verhalten zeigen jedoch andere Arten bestimmt nicht; *Aphis platanoides*, *aceris*, *quercus*, *betulicola* verlassen mit viergliederigen Antennen das Winterstadium. Die unserer *Aphis ribis* so nahe stehende *Aphis betulicola* hat kurz nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei körperlange, viergliedrige Antennen, das vierte Glied dabei länger als das dritte; die Antennen müssen aber mit großer Geschwindigkeit gewachsen sein, denn bei einem während des Ausschlüpfens abgetödteten Thier haben sie nur halbe Körperlänge und beim Embryo im Ei selbst nur $\frac{1}{3}$. Es mag auf diese sehr divergirenden Verhältnisse Acht gegeben werden, wenn man die Stammutter von *A. ribis* auffindet.
3. Geringe Farbenunterschiede scheinen auch bei einigen Arten vorzukommen. Die jungen Stammütter von *A. betulicola* sind einfach gelbgrün, die später geborenen Jungen dagegen haben gleich dunkle oder schwärzliche Fühlerringe, Schnabelspitze und Tarsenglieder. Diese Farbenmerkmale gehören indeß zu den allerunsichersten Kennzeichen.

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 Entwicklung 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 Entwicklungsrichtung“, 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. Centrabl.“, 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.

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): Flögel Johann Heinrich Ludwig

Artikel/Article: [Monographie der Johannisbeeren-Blattlaus, *Aphis ribis* L. 321-334](#)