



S. 2265.

ÜBER ENTWICKELUNG
DER
FUSSLOSEN HYMENOPTEREN-LARVEN,

MIT
BESONDERER RÜCKSICHT AUF DIE GATTUNG FORMICA,

VON
DR. F. T. C. RATZEBURG,

M. d. A. d. N.

Mit einer Kupfertafel.

(Bei der Akademie eingegangen den 4. Jan. 1832.)

Nova Acta Vol. XVI

Bonno 1832

40

Wilm. Orselow

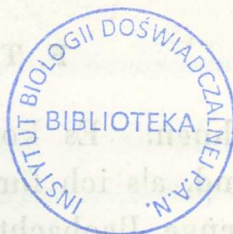


2. 11. 74

ÜBER ENTWICKELUNG
VON
FREIFLIEGENDE HYMENOPTEREN-LARVEN
VON
HERRN
DR. MED. JOHANNES WILHELM VON MEYER

IN T. O. BAYREUTH

(Bei der K. Universitätsbibliothek in Berlin)



In den Jahren 1830 und 1831 bearbeitete ich die von mir übernommenen *) Artikel „Biene, Ameise und Gallwespe.“ Die schöne Lage meines neuen Wohnortes, Neustadt Eberswalde bei Berlin, und die beste Gelegenheit, den Wald ungehindert benutzen zu können, setzten mich in den Stand, das Leben vieler Thiere beobachten zu können, die man in grossen Städten nicht immer zur Hand hat. Daher unterliess ich auch nicht, dem von uns gemeinschaftlich gefassten Vorsatz, alles für unser Werk nach Kräften gründlich bearbeiten zu wollen, treu zu bleiben. Ich wollte von einer jeden zu beschreibenden Art auch die Larven und Puppen lebend haben

*) Bisher war die „getreue Darstellung und Beschreibung der Thiere, die in der Arzneimittellehre in Betracht kommen, von Dr. J. F. Brandt und Dr. F. T. C. Ratzeburg“ von beiden Verfassern gemeinschaftlich bearbeitet worden. Wenn auch Jeder einige Artikel übernahm, um die Literatur dafür zu sammeln, Vaterland und Lebensart zu studiren, so wurden doch die wichtigsten Abschnitte, Beschreibung und Zergliederung, auch der Entwurf der Abbildungen immer von Beiden zusammen gearbeitet. Bei dem Abgange Dr. Brandt's zur Petersburger Akademie konnte dieses Zusammenarbeiten leider nicht mehr bestehen, und die noch an der Beendigung des zweiten Bandes fehlenden Artikel wurden getheilt; Ratzeburg erhielt die meisten Insekten, (nachdem schon früher die Anatomie der Weichtheile theils von Beiden gemeinschaftlich, theils von Brandt allein gemacht war) und Brandt die hierher gehörenden Anneliden und Mollusken.

und sie zeichnen. Es konnte dabei aber nicht fehlen, dass sich mehr fand, als ich für diesen Zweck gebrauchte, d. h. dass sich eine Menge Beobachtungen machen liessen, deren ausführliche Erörterung in dem genannten Werk gar nicht an ihrem Platz wären. Ich beschloss daher, alles mir meist als neu vorgekommene in dieser besondern Abhandlung zu sammeln und mit Abbildungen zu begleiten, und dann später in dem vierten Hefte unseres gegen Ende 1832 erscheinenden zweiten Bandes einen Auszug daraus und einige Copieen zu liefern.

Mit den im *Bedeguar Rosae* sich findenden Insecten (besonders zwei *Cynips*-Arten) fing ich meine Untersuchungen an, und folgte ihrer Entwicklung in den, auch im Winter verwahrten, Zweigen Schritt vor Schritt. Es waren mir aber die meisten Erscheinungen so neu, dass ich, bei der so höchst unbedeutenden Grösse dieser Thierchen, meinen Beobachtungen nicht traute und sie an grösseren Objecten, namentlich an Ameisen-Larven, zu prüfen mich sehnte. Es verging aber der ganze Mai, ehe ich Cocons fand, welche die erwartete Erscheinung zeigten. Sie waren entweder noch Maden, oder sie waren schon zu weit in der Verpuppung vorgeschritten. Endlich fand ich noch vor Thores Schluss, Anfangs Juni, in einigen Haufen der *Formica rufa* (und nachher auch bei einigen kleineren Arten) viele Männchen und einige Weibchen im gewünschten Zustande. Da ich durch die vorangegangenen Beobachtungen an *Cynips* nun schon auf die wesentlichsten Punkte aufmerksam geworden war, so konnte ich hier mit mehr Umsicht beobachten, und ich fange daher meine Darstellung der Entwicklung lieber mit den Ameisen an, an denen man auch überhaupt, wie ich später zeigen werde, in die-

ser Hinsicht mehr als bei irgend einem andern Insect lernen kann. Was mir von andern Hymenopteren-Larven noch bekannt geworden ist, lasse ich darauf folgen. Daraus wird man sich auch die grössere Genauigkeit in den Abbildungen von *Formica* erklären. An *Cynips* liess sich nichts mehr nachholen, indem ihre Verwandlungszeit vorüber war, und weil ich mir von diesen nichts in Weingeist verwahrt hatte.

Da ich die Ameisen-Larven und Cocons, um von ihrer ungestörten Ausbildung überzeugt zu seyn, jedesmal frisch aus dem Walde holte, konnte ich auch nicht ihr Alter nach Tagen und Stunden bestimmen, sondern ich konnte nur Thiere von einer früheren oder späteren Eierlage an der grösseren oder geringeren Ausbildung derselben unterscheiden. In einem künstlichen Ameisenhaufen unter einer Glas-Glocke, wie P. Huber ihn hielt, würde man meine Stadien (s. unten) durch Tage ausdrücken können, allein man ist dann auch nicht sicher, ob die Erziehung in der Gefangenschaft nicht eine Alteration in der Entwicklung erzeugt.

Um die Beobachtungen in der Richtigkeit ihrer Allgemeinheit auch an den Schlupfwespen zu prüfen, untersuchte ich mehrere, bis jetzt noch nicht ausgekommene Blattwespen-Cocons, und fand in ihnen glücklicherweise Ichneumonien-Larven in den günstigsten Stadien.

Während einer Ferien-Reise verstrich die günstigste Zeit (des Zeidelns), in welcher ich Bienen in der Verwandlung hätte beobachten können; indessen zweifle ich nicht, dass sie im Wesentlichen ganz mit der von mir genau beobachteten Hymenopteren übereinstimmt. Meine Beobachtungen über die Larven und Puppen (von denen ich später noch einige an-

führen werde) machte ich schon vor zwei Jahren, fand aber damals gerade kein Stadium, welches mich auf die Entdeckung der Kopflosigkeit der Larven geführt hätte.

Ich wage sogar zu behaupten, dass bei den meisten Zweiflüglern dieselbe Kopflosigkeit der Larven vorkommt, wenigstens sah ich Weingeist-Exemplare von *Tabanus* in Berlin, an denen die Augen erst eben entstanden waren, mit denen der Kopf auch erst entstanden zu seyn schien.

Noch bemerke ich, dass alle Beobachtungen mit Hülfe einer doppelten Lupe angestellt wurden. Der Gebrauch des Mikroskops scheint mir bei diesen weichen Gegenständen nicht vortheilhaft, weil man hier nur den Zusammenhang der Theile bemerkt, wenn man die Objecte vor dem bewaffneten Auge drehet und wendet.

Der Uebergang von der Larve zur Puppe geht zwar unmerklich durch viele Stufen, allein es lassen sich doch gewisse Haupt-Momente oder Stadien unterscheiden, in welchen die Bildung um einen entscheidenden Schritt ihrem grossen Ziele näher rückt. Diese Umwandlungen gehen entweder schon äusserlich vor, so dass man an der Veränderung in der Gestalt, Ausdehnung, Durchsichtigkeit etc. der Leibesringe schon den Anfang der Metamorphose erkennt, oder sie kommen unsichtbar unter der alten Haut zu Stande, so dass eine neue Häutung uns neue Formen zeigt, zu denen wir die Uebergänge zu finden vergeblich uns bemühen. Eine der überraschendsten Erscheinungen bot sich mir dar, als ich am Sylvester meinen Vorrath von in Weingeist verwahrten Hymenopteren-Larven und Puppen noch einmal musterte. Mittelstufen der Larven, welche im lebenden Zustande nur erst die Einschnürung des

5ten Leibesringes und das erste Erscheinen der Augenflecke am ersten Leibesringe gezeigt hatten (wie Tab. IX. Fig. 7. u. 8.), waren durch den Aufenthalt in Weingeist so verändert, dass man durch die durchsichtig gewordene Haut den neuen Kopf des Thiers, die Flügel und einige Fusspaare deutlich erkennen konnte (wie in Fig. 9.). Bei einigen Exemplaren hatte sich auch der Hinterleib so verkürzt, dass drei Ringe der alten Haut über jenen hinwegragten. Diese Theile konnten doch nicht erst nach dem Tode des Thieres, im Weingeist, gebildet seyn; sie hatten sich in demselben wahrscheinlich nur mehr erhärtet, und da das Thier beim Ableben seiner Häutung nahe gewesen war, so löste sich jetzt die Haut um so leichter und liess, vermöge der erhöhten Transparenz, alles viel leichter erkennen, als es beim Leben des Thiers, wo alles gallertartig weich gewesen, möglich war. Es lehrte mich dies daher noch nachträglich, dass die verschiedenen angenommenen Stadien keinesweges Ruhepunkte in der Bildungsgeschichte seien, und dass man sie höchstens nur deshalb beibehalten könne, um der Darstellung des Vorganges passende Abschnitte zu geben.

Als erstes Stadium werde ich die Larve betrachten, und als letztes die fertige Puppe. Die zwischen diesen beiden liegenden, von mir angenommenen drei Stadien sind Durchgangsbildungen.

Erstes Stadium.

Die Larve (s. Fig. 1. schwach vergrössert von der Seite, und Fig. 2. stark vergrössert von unten und von vorn) der *Formica rufa*, so lange sie noch frei und von keinem Gespinnst (*coccon*) umgeben im Ameisenhaufen lebt, ist milchweiss, überall

gleichmässig schwach durchscheinend und fein und ziemlich dicht behaart. *) Sie besteht:

1) aus zwölf fast gleich gebildeten, häutigen, sehr weichen, ziemlich breiten Ringen, deren jeder aus zwei Theilen besteht, einem oberen gewölbteren, und einem unteren flacheren. Die Einschnitte, wo beide rechts und links sich vereinigen, liegen auf jeder Seite der Bauchseite, so dass der obere Theil grösser als der untere ist. Der letzte Ring ist sehr klein, stumpf kegelförmig und hat am Ende eine Falte, hinter welcher der After liegt. Die Luftlöcher (*stigmata*) liegen am Obertheil jedes Ringes, zur Seite desselben. Es findet sich an den Ringen weder von Füssen noch von Wülsten eine Spur;

2) aus einem kleinen, fast kugelrunden dunkler gefärbten und härteren Theil (Fig. 1, 2, 3, 4, 5, A.), welcher an den ersten Leibesring sich anschliesst und Kopftheil genannt werden kann, aber keinesweges Kopf heissen darf, wofür er bisher von den Schriftstellern gehalten wurde **). Er sieht einem,

*) Feine Härchen bemerkte ich immer an den Larven, und begreife daher nicht, wie P. Huber (*Recherches sur les moeurs des fourmis indigènes* p. 79) nur die überwinternden Larven behaart finden konnte, die im Sommer auskommenden aber unbehaart.

***) Es ist zu bewundern, dass die Huber, die nur eine einzige, oder uur ein Paar Arten von Hymenopteren zu beobachten hatten, und deren Larven unendlich oft in die Hand nahmen, nicht die wahre Natur dieses Theils erkannten. P. Huber (*Recherches sur les moeurs des fourmis indigènes, à Paris* 1810. 8.) sagt (p. 73) nur höchst oberflächlich von dem Wurm: „son corps est d'une transparence parfaite, et ne présente qu'une tête et des anneaux, sans aucun rudiment de pates ou d'antennes“, und lässt Latreille für sich sprechen (l. c. p. 75), der zwar die Larven etwas ausführlicher beschreibt, ihnen doch aber auch einen Kopf ertheilt. Auch bei F. Huber (*Nouvelles observations sur les abeilles*) findet sich nichts Befriedigendes über diesen Punkt.

freilich nur sehr kleinen, Köpfe allerdings sehr ähnlich, denn er ist völlig unabhängig von den zwölf Leibesringen, bewegt sich ganz frei und kann sich sogar in den ersten Ring wie in eine Kappe zurückziehen; man sieht dann an der Unterhälfte des letztern eine halbmondförmige Falte (Fig. 5, C.) entstehen, welche dem Ausschnitt an der Unterseite des Bienen- und

Eben so wenig haben die alten vortrefflichen Beobachter Swammerdam, De Géer und Réaumur auf das geachtet, was hier Hauptsache ist. Als ich die Entwicklung des eigentlichen Kopfes bei diesen Thieren im Frühling und Sommer des Jahres 1831 beobachtet hatte und nirgends darüber etwas fand, auch nicht bei Latreille und Kirby u. Spence, die doch fleissig zusammenzutragen pflegten, wendete ich mich an Klug, Lichtenstein und Nees v. Esenbeck, hörte aber, dass auch diesen diese Erscheinung neu sei. Mittlerweile hatte ich den Artikel *Cynips* in Ersch und Gruber's Encyclopädie nachgesehen und zufällig gefunden, dass Germar den Ausdruck „kopf- und fusslose Maden“ gebrauchte. Auf meine schriftliche Anfrage hatte dieser freundliche Gelehrte die Güte, mich zu versichern, dass er die Notiz der *Kopfllosigkeit* nicht eigenen Untersuchungen verdanke, auch sich nicht mehr erinnere, woher er sie entlehnt habe. Sollte daher mein Fund, auf den ich übrigens ganz unvorbereitet kam, auch nicht ganz neu seyn, so schmeichle ich mir doch, zuerst diese interessante Erscheinung hervorgehoben und viele nähere Umstände bei der Entwicklung dieser Larven zuerst beobachtet zu haben, die wohl eine umständlichere, durch Abbildungen versinnlichte Erörterung verdienen. Damit ich aber nichts mir Bekanntes übergehe, was hier historischen Werth haben dürfte, und auf den ersten Entdecker der *Kopfllosigkeit* der Hymenopteren-Larven führen könnte, so erwähne ich noch folgender Stelle des alten vortrefflichen, wenn gleich nicht genug geschätzten Christ (*Naturgeschichte, Klassification und Nomenclatur der Insecten vom Bienen, Wespen und Ameisengeschlecht. Frankf. a.M. 1791. 4. S.477*): „Wenn die Zinipslarven ihrem Nimphenstand nahe sind, so werden sie gelblich, oben breit „und unten spitz, in der Mitte zusammengebogen, und haben am Obertheil, der der Kopf wird, zwei schwarze Punkte, welche die Augen werden.“ Weiter sagt er nichts, und legt auch weiter keinen Werth auf das Kopf werden.

Ameisenkopfes ähnelt, in den sich die innern Mundtheile befestigen. Auf der Oberseite dieses Kopftheils bemerkt man nun weder Augen (deren Mangel auch schon von Kirby und Spence bei einigen Coleopteren und bei den Diptern bemerkt wurde) noch Antennen; was diejenige, die ihn für einen wahren Kopf ansprechen, doch schon hätte bedenklich machen sollen; man bemerkt nur jederseits eine etwas gewölbte, in der Mitte mit einem kleinen Eindruck versehene (Fig. 3, 4) fast hornige Hälfte (Hülle für die künftig sich bildenden Oberkiefer), und zwischen beiden, in der Mittellinie, einen erhabenen, etwas glänzenden, nach vorn sich erweiternden Streif (Fig. 4, *d*). Am vordersten Ende trägt eine jede hornige Hälfte ein kleines dreieckiges, spitziges, dunkelbraunes, glänzendes festes Hornstückchen, die eigentlichen Oberkiefer, *mandibulae* (Fig. 3, 4, *x*) der Larve, welche man das lebende Thier auch bewegen sehen kann. Unterhalb dieser liegen die innern Mundtheile, welche so zart, weiss und gallertartig sind, dass man bei der angestrengtesten Beobachtung mit der Lupe doch irren kann. Da ich sie einigemale auf verschiedene Weise gebildet gesehen zu haben glaube, so vermuthe ich, dass sie schon in diesem ersten Stadium einer Verwandlung unterliegen, dass sie sich in einer frühen Zeit, man möchte sagen auf einer Stufe befinden, auf der die Bienenlarven, in Hinsicht der Mundtheile, sehr lange verweilen. Während nämlich bei der ganz jungen Ameisenlarve alle innern Mundtheile in einen fast kegelförmigen, überall gleichmässig gallertartigen Theil verschmolzen waren, der nur an der Seite nach vorn eine schwache Ausrandung zeigte (Fig. 3, *D*), so sah ich später diesen Theil immer nur getrennt in zwei deutliche, durch Absätze und Bewegungen geschiedene Theile. Der Theil vor den Mandibeln (Fig. 4, *g*.)

erschien breit, abgerundet-viereckig, vorn mit einer Ausrandung und zu jeder Seite derselben mit zwei borstenartigen, braunen Spitzen, deren beide innere aber so nahe an dem mittelsten Theil standen, dass man sie auch für diesem zugehörig halten konnte. Der eben genannte mittelste Theil (Fig. 4, 5, z.) steht wieder unterhalb des vorigen, ragt aber etwas über ihn hinaus. Er ist vorn gerade abgestutzt und scheint walzenförmig zu seyn. Er ist beweglich und das lebende Thier kann ihn zurückziehen und wieder etwas vorstrecken. In einer Mittelstufe zwischen dieser und der nächsten sah ich deutlich den durch die weisse, gallertartige Masse braun durchschimmernden Oesophagus in diesen Theil münden. Auf der Unterseite des Kopftheils sieht man die beiden zuletzt genannten Theile einen für sich bestehenden, etwas gewölbten Theil bilden (künftig innere Mundtheile; s. Fig. 5, A.). Bei den übrigen mir bekannt gewordenen fusslosen Hymenopteren-Larven (Fig. 22, 23, 33, 38, 43) verhält es sich im Wesentlichen eben so, d. h. sie haben zwölf weiche, weisse Leibesringe und einen härteren, fast kugligen kopfartigen Theil, und die Unterschiede, welche die Larven verschiedener, in der Grösse nicht sehr verschiedener, Gattungen trennen, sind meist ziemlich fein, so dass man sich vergebens nach einer Beschreibung derselben umsieht und genöthigt ist, sie erst die Metamorphose bestehen zu lassen, um dann erst zu erfahren, was für eine Larve man vor sich hatte. Auf diese Art habe ich die Larven der meisten im *Bedeguar Rosae* lebenden, kleinen Hymenopteren kennen gelernt und sie, um Andern die Mühe des Nachuntersuchens zu ersparen, gelegentlich gezeichnet. Besonders interessant war es mir, herauszubekommen, dass die Larven mit den sonderbaren Fortsätzen an den Einschnitten der Ringe auf dem Rück-

ken [wahrscheinlich dieselben, von denen Réaumur und De Géer (s. auch Kirby und Spence, *Vol. II. Uebers. von Oken S. 318*) sagen, sie hätten die Füsse auf dem Rücken] zu einer kleinen braunen *Diplolepis* gehören (s. Fig. 36, 37, 38) und die eigentlichen Schmarotzer sind, indem ich mehrmals, aber auch nur von ihnen, bemerkte, dass sie sich fest an die Larve oder Puppe von *Cynips* angeschmiegt hatten, welche mehr oder weniger verkümmert waren. Die kleinen langstreckigen, sehr beweglichen, gelblich-weissen, in sehr grossen Zellen liegenden Larven, deren Vorder- und Hintertheil des Körpers einen Winkel bilden, welcher bei der Puppe ganz spitz wird, gehören zu *Hemiteles luteolator*. Die Larven der *Cynips* selbst (Fig. 22, 23) sind von den genannten sehr gut an der schneeweissen Farbe und der grösseren Dicke des Leibes zu unterscheiden, der nie einen Winkel bildet, sondern mehr in einem leichten Bogen gekrümmt erscheint.

Auch die Bienenlarven (Fig. 43.) kenne ich genau in diesem Stadium. Sie haben zwölf Leibesringe und einen dem eben beschriebenen Larven-Kopftheil ähnlich gebildeten Kopftheil (Fig. 41, 42.). *) Auf der Oberseite desselben bemerkte

*) Die Zeichnung desselben habe ich schon vor zwei Jahren entworfen, glaube auch, dass sie richtig ist. Indessen habe ich das Thier doch damals nicht mit den Augen angesehen, wie ich es in diesem Jahre gethan haben würde, gerüstet mit der Erfahrung, dass an dem ersten Leibesringe die Augen erscheinen müssen. Es lassen sich diese Beobachtungen aber sehr leicht wiederholen, da man Bienenstöcke überall hat und nur die Zeit des Zeidelns abwarten muss, wo mit den Waben und Honigrosen eine Menge junger Thiere in den verschiedensten Stadien ausgeschnitten werden. Ich musterte alle meine in Weingeist aufgehobenen Exemplare noch einmal, fand sie aber alle noch im ersten Stadium. Meine Zeichnungen des Kopftheils liessen sich nicht mehr durch diese controlliren, denn der Weingeist hatte sie undeutlicher gemacht,

ich zwar mehrere Stellen, welche (Fig. 41.) durch besondere Eindrücke und Streifen bezeichnet waren, die aber wahrscheinlich eben so wenig eine erklärte Andeutung haben, wie die Eindrücke auf dem Kopftheil der Ameisenlarven. Wahre Mandibeln vorn an diesem Kopftheil habe ich damals nicht aufgezeichnet, die Larve scheint auch derselben füglich in ihrer engen Klause, wo sie ganz und gar gefüttert wird, entbehren zu können. An der Stelle der innern Mundtheile bemerkt man von oben drei Theile, nämlich jederseits einen spitz endenden Theil, und in der Mitte einen mehr walzenförmigen, abgestutzten, mit zwei kleinen Spitzen versehenen (Fig. 41, *y*, *z*). Auf der Unterseite bemerkt man diese Theilung nur am Ende (Fig. 42, *y*, *z*), denn an der Basis ist alles in einen gewölbten Körper verwachsen.

Zweites Stadium.

Als in das zweite Stadium getreten, nehme ich die Larve (s. Fig. 6. von oben, und Fig. 7. von der Seite) der *Formica rufa* an, wenn sie schon seit drei bis vier Tagen ihre tönnchenartige Hülle gesponnen hat. Diese ist Anfangs sehr dünn und fast weiss. Später wird sie etwas fester und gelblicher, und umgiebt das Thierchen so lose, dass sie Falten schlägt und man sie leicht, wenn man vorsichtig ist, mit einem Zängelchen fassen und zerreißen kann, ohne das darin steckende Thier zu verletzen (diese Methode befolgte ich auch bei meinen sehr zahlreichen Eröffnungen, da der Gebrauch einer Scheere zu mühsam und selbst gefährlicher gewesen wäre). Am hintern

als ich sie am lebenden Thiere gesehen zu haben glaube. In den folgenden Stadien wird also von den Bienen nicht weiter die Rede seyn.

Ende des Thiers sieht man durch den Cocon einen schwarzen, Nadelknopf grossen Fleck durchschimmern, wahrscheinlich die vertrocknete Masse, welche das Thier noch vor seinem Uebergange in dieses Stadium entleerte. *)

Die Farbe des Thiers ist in diesem Stadium noch milchweiss, die Durchsichtigkeit dagegen, so wie das Ansehen der Oberfläche der Leibesringe, wird verändert. An den drei ersten Leibesringen ist die Haut viel gespannter und durchsichtiger geworden als an den übrigen Leibesringen, welche gelber und runzlicher geworden sind. Unter den letztern zeichnen sich die beiden ersten dadurch aus, dass sie etwas enger als die übrigen sind (s. Fig. 7), und jetzt schon den ganzen Körper des Thiers in eine vordere, etwas kürzere (künftig Kopf und Rumpf) und in eine hintere etwas längere (künftig Hinterleib) Hälfte zu trennen scheinen. Auch liegen beide Hälften nicht mehr in derselben Ebene, sondern gehen in einem leichten Bogen von einander ab. Der Kopftheil ist durch die Spannung des ersten Leibesringes weit vorgestreckt, und kann sich nicht mehr in den letztern zurückziehen.

Dieses Stadium beobachtet man bei Formica sehr häufig, nur öfters zu seinem Verdruss zu häufig, wenn man nach einer vorgerückteren Bildung sucht.

*) Huber (*l. c. p. 79*) bemerkt: „Entre les larves fileuses il en est, dont la coque est marquée d'un point noir à l'une de ses extrémités: on a pris cette trace pour les restes de la dépouille des nymphes, lorsqu'elles quittent la peau qui les recouvrait dans l'état précédent; mais comme j'ai trouvé des coques tachées avant que les larves qu'elles contenoient fussent métamorphosées, cette supposition tombe d'elle même, et je me suis assuré que ce n'étoit autre chose que le residu des alimens que ces insectes rejettent peu de tems avant de se métamorphoser.“

Dieses Stadium markirt sich bei den übrigen hier zu beschreibenden Hymenopteren nicht so deutlich, da es nicht durch ein Gespinnst angedeutet wird, auch die Thierchen so klein sind, dass man diese feinen Unterschiede nicht so leicht bemerkt. Sie sind immer schon in das folgende Stadium übergegangen, wenn man auf die Veränderung ihrer Gestalt aufmerksam wird.

Drittes Stadium.

Dieses Stadium ist, in Hinsicht der im vorigen Stadium beschriebenen Conformation der Theile, nur ein wenig verändertes, denn nur die beiden mittleren Ringe werden enger, besonders der letzte derselben (s. Fig. 8, f.), wodurch die Trennung zwischen Rumpf und Hinterleib nun noch entschiedener angegeben ist und man nun bei allen in Rede stehenden Thieren vor dem engsten Körperringe vier Ringe, und hinter demselben sieben Ringe sieht.

Die wichtigste Veränderung in diesem Stadium geht aber am ersten Körperringe vor. Man sieht nämlich zu jeder Seite desselben am hintern Rande (unmittelbar vor dem Rande des zweiten Ringes) einen halbmondförmigen bräunlich-rothen Fleck entstehen und durch die Haut durchschimmern (s. Fig. 8, 9, 10, 39 etc. β.). Der Anfang der Augenbildung ist da *) und be-

*) Mehrere Exemplare von *Formica rufa*, an welchen dies noch nicht bemerkbar war, liess ich mehrere Tage, ihres Cocons beraubt, an der Luft liegen, sah sie aber dennoch (indessen wahrscheinlich langsamer, als wenn sie in ihrem Ameisenhaufen geblieben wären) unter steter Aeusserung von Leben und Beweglichkeit in dies Stadium, ja selbst bis in das folgende, übergehen. Ist es nun, dass diese Bildungen wirklich erst in dieser Zeit zu Stande gekommen waren, oder waren sie schon da, als das Thier in diese unnatürliche Lage ver-

zeichnet nun unverkennbar den eigentlichen Kopf. Dieser unterscheidet sich nun auch immer mehr und mehr von den übrigen drei Ringen, welche sich auf dem Rücken etwas wölben und einen Buckel zu bilden anfangen (Fig. 26, 27.).

Diese Erscheinung war an allen von mir beobachteten fusslosen Hymenopteren-Larven dieselbe, z. B. bei *Cynips Rosae* (s. Fig. 26, 27.); vorzüglich interessant war mir aber ein Fall, wo bei einer *Diplolepis*-Larve die Augen nur als äusserst feine Streifen zuerst sich zeigten und in der Ansicht von vorn durch den Kopftheil scharf abgeschnitten erschienen (s. Fig. 39). Die unter Fig. 24, 26, 34, dargestellten Bildungen waren schon ein wenig weiter vorgeschritten. An der *Hemiteles*-Larve (Fig. 34.) waren die drei hinter dem Angenkopf folgenden Ringe nicht so sehr durch veränderte Gestalt als durch grössere Weisse und Durchsichtigkeit zu unterscheiden. Was mich an diesen wunderte, war, dass ich an den genannten drei Ringen keine Stigmata bemerken konnte. Ganz fehlen können sie doch nicht, sollte nur durch ihre Unkenntlichkeit schon die Natur die besondere Bestimmung dieser Theile ausgesprochen haben? Andere Beobachter, welche diesen Gegenstand wieder aufnehmen, werden dies gewiss bald vollkommen aufklären.

Je mehr sich die Augen in diesem Stadium ausbilden, und wenn endlich auch die Ocellen erscheinen (s. Fig. 25.), ver-

setzt wurde, und wurden nur durch die Veränderung der ihrer Abstreifung entgegen gehenden Haut sichtbar — alles dies scheint eine Aufklärung durch die Beobachtung zu erfahren, welche ich so eben an den in Weingeist verwahrten Exemplaren gemacht habe. Als ich sie verwahrte, waren sie in diesem Stadium, und indem ich sie jetzt wieder besehe, zeigt sich das nächste Stadium fast vollständig ausgebildet deutlich unter der nur noch lose das Thier umgebenden Haut (s. oben).

kümmern die kleinen hornigen Larven-Mandibeln immer mehr und mehr und werden bei der nächsten Häutung ganz abgestreift. Sie scheinen nur einen Abdruck auf den unter ihnen sich bildenden Mandibeln der Puppe zurückzulassen (Fig. 16, *xx*). Auch die unter den entsprechenden Larvenhaut-Stellen sich bildenden Mundtheile sind grösser und verrathen ihre künftige Bestimmung immer mehr.

Viertes Stadium.

Mit dem Eintritt dieses Stadiums ist der bedeutendste Schritt geschehen, alle die Puppe bezeichnenden Theile in der Anlage zu zeigen, und man könnte es wirklich schon als das letzte (Puppen-) Stadium bezeichnen, wenn nicht die Theile in der Ausbildung und in der Lage sich noch ganz anders verhielten als bei der Puppe. Dass diesem Stadium noch eine Häutung vorhergeht, erwähnte ich schon bei dem vorigen Stadium. Indem ich dieses Stadium bei meinen in Weingeist verwahrten Exemplaren schon durch die (wahrscheinlich dem Abstreifen nahe) Haut hindurchschimmern sah, belauschte ich den ersten Anfang desselben und erfreute mich eines doppelten Vortheils dabei, denn einmal sah ich sie, bedeutend erhärtet, in einer so rudimentarischen Bildung, wie ich sie nie beim lebenden Thiere bemerkte, und zweitens konnte ich die Lage der Theile noch mit den Leibesringen parallelisiren, welche bei einigen Exemplaren noch ganz eng anschlossen. Dieser letztere Vortheil scheint mir sehr beträchtlich und ich möchte fast die ganze Eintheilung des Körpers der Fliege darauf basiren (s. oben). Die Eintheilung des Stammes, der Ansatz der Flügel etc. bekommt dadurch eine Festigkeit und Gewissheit, wie man sie bisher, wegen Mangel an Einigkeit in Hinsicht dieses

Punktes, unter den Entomologen vermisste. Hier kann nur ausführlich von dem Befund gesprochen werden, und ein Vergleich mit der Bildung der Fliege wird am Ende dieses Aufsatzes einen Platz finden.

Zuerst von dieser frühesten, durch die Haut durchschimmernden Bildung.

Das Verhältniss in der Ausdehnung der Hautringe war fast unverändert das des vorhergehenden Stadiums, nur schienen der vierte und fünfte Ring (Fig. 9. *e, f.*) sich noch mehr zusammengezogen zu haben, so dass der sechste Ring sehr merklich sich absetzte. Bei den meisten füllten die sieben Hinterleibsstücke noch vollkommen die letzten sieben Hautringe aus, bei einem Exemplar aber hatten sich, wie schon erwähnt, die Hinterleibsstücke so zurückgezogen (ob wegen mehr vorgeschrittener, verkürzender Bildung, wie es bekanntlich überall bei der Metamorphose zugeht, oder ob wegen unnatürlicher durch den Weingeist hervorgebrachter Ausdehnung der äussern Haut, lasse ich dahin gestellt seyn), dass drei Hautringe leer über sie hinausragten. An den Kopf und Rumpf schlossen die Hautringe bei allen, selbst auch bei dem letztgenannten Exemplar, noch vollkommen an, es war also an dem wichtigsten Theil keine Verschiebung vorgegangen. *) Durch den letzten dieser Hautringe (Fig. 9. *e.*) konnte ich nichts durchschimmern sehen [bemerkte aber nach dem Aufschneiden, dass hier Metathorax versteckt gewesen sey (Fig. 11, *e.*)]. Jeder der beiden

*) Zwei solcher Exemplare verwahre ich noch in Weingeist, und bin bereit, sie einem Jeden, der sich dafür interessiren sollte, zur Ansicht mitzutheilen. Bei dem einen, oben besonders genannten, Exemplar trennte ich die Haut auf dem Rücken und nahm das Thier heraus, um es besonders zu zeichnen (Fig. 11.).

andern dagegen (Fig. 9. *c, d.*) zeigte von der Seite einen Flügel (δ, ε) und einen Fuss (γ, ε), welche erstere von dem hintern Rande entsprangen und unter denen die Füße hervorguckten. Bei dem aus der Haut herausgenommenen Exemplar war die Stelle, wo beide Ringe an einander stiessen, durch eine starke Einschnürung bezeichnet (Fig. 11, zwischen *c* und *d*); man sieht also, dass unter jedem Ringe sich ganz bestimmt gewisse Theile bilden. Hinter der Einschnürung sieht man das Schildchen (*scutellum*) (Fig. 11, π) mit dem Zaum (*fraenum*, Kirby und Spence) (σ), und vor derselben Meso- und Prothorax (τ, σ). Endlich zeigte der vorderste dieser Ringe (Fig. 9, *b.*) deutlich die durchschimmernden Augen (Fig. 9, 10. β .) und die schon mit deutlich unterscheidbaren Gliedern versehenen Antennen. Letztere besonders zeigten in diesen Exemplaren ein eigenthümliches und gewiss belehrendes Verhalten. Sie entspringen nämlich zwischen den Augen (Fig. 9, 10. ν .), machen einige Biegungen und enden in dem Larven-Kopftheil (Fig. 9, *a.* u. Fig. 10.), in welchem sie so fest eingeklemt sitzen, dass man sie mit der Entfernung desselben zerzt. Das war nicht zufällig, sondern zeigte sich an allen drei Exemplaren, welche ich in diesem Zustande besitze.

Auch an lebenden Exemplaren, welche in diesem Stadium schon mehr vorgerückt waren und alle eben beschriebenen Theile deutlicher und fester zeigten, und nicht mehr von der deutlich geringelten Haut überzogen waren (Fig. 12.), legten sich die Enden der Antennen gegen den Anfang der Mandibeln (Fig. 13, *aa.*). Sie waren hier in der natürlichsten, noch nicht im geringsten gestörten Lage, so dicht an den Kopf gedrückt, dass sie nur wie aufgetriebne gewundene Streifen erschienen, deren Verlauf die Zeichnung ausdrückt. Bei ihrer

ersten Biegung nach aussen gehen sie dicht unter dem untern Rande der eben gebildeten, halbmondförmigen Augen vorbei. Diese Beschreibung und Zeichnung der Antennenbildung gilt aber nur von den Männchen der Ameisen. Bei den Weibchen (deren ich leider nur Eines in einem belehrenden Stadium finden konnte) verhält es sich damit anders, und dieses scheint in der veränderten Gestalt des Kopfes (die aber in diesem Stadium noch nicht so deutlich wie in der Fliege ist) begründet zu seyn. Wie nämlich in der Fliege der Kopf länger ist und die Antennen weiter unterhalb der Augen entspringen als beim Männchen, ist schon in diesem Stadium angedeutet, wo die Antennen dicht über den Mandibeln entspringen (Fig. 14, *v v.*), sich dann in ihrem horizontalen Verlauf von einander entfernen und noch mehrere Biegungen machen, bis die letzte unter den Augen vorbeigeht und das Ende der Antennen sich hinter dem Anfang derselben verliert. Wahrscheinlich kommen die Arbeits-Ameisen mehr mit dieser Bildung als mit der der Männchen überein.

Ehe ich noch die übrigen mehr vorgerückten Bildungen des Kopfes etc. in diesem Stadium beschreibe, wende ich mich noch einmal zu jenem aus seiner geringelten Haut gezogenen Thierchen, an welchem mich die Erscheinung überraschte, dass mehrere Theile oben in der Mittellinie gespalten waren, namentlich ausserordentlich deutlich auf dem zweiten bis sechsten Hinterleibsringe. Das für das Stielchen bestimmte Stück (Fig. 11, *f.*) war es weniger, aber ausserordentlich stark wieder der Metathorax (Fig. 11, *e.*), der aus zwei Hälften bestand, die sich nur vorn etwas berührten, im Uebrigen aber eine so grosse Lücke zwischen sich liessen, dass man einige Sandkörner hätte hineinlegen können. Die übrigen Theile bis zum Kopf (*frae-*

num, *scutellum*, *mesothorax*) zeigten es wieder schwächer und der Prothorax fast gar nicht. Diesen Umstand konnte ich um so weniger übergehen, als er mit der ganzen Bildungsgeschichte zusammenzuhängen scheint. Es wäre der Mühe werth, weiter nachzuforschen, ob sich diese Unterbrechung der Stücke in der Mittellinie öfter findet, bei welchen Insecten und in welcher Zeit der Entwicklung.

Ich komme auf die vorgerückteren Bildungen zurück und wende mich zur Betrachtung der allmählig in diesem Stadium sich ausbildenden Mundtheile. Bis in dieses Stadium konnte ich immer noch bei den lebenden Thieren den alten Kopftheil verfolgen, nur hatte er sich ein wenig in seiner Form geändert: Zuerst verwandelte er seine fast kuglige Gestalt in eine mehr cylindrische, dann bekam er in der Mittellinie (wahrscheinlich dieselbe, welche wir in der Larve schon durch einen mittleren Längsstreifen angedeutet finden, s. Fig. 4, e.) eine Ausrandung, welche tiefer und tiefer ging, bis dieser Theil in zwei gleiche abgerundet dreieckige Hälften zerfallen war und ein Paar gallertartige Mandibeln darstellte, wie wir sie an der Puppe sehen. Unter denselben entstanden die innern Mundtheile. Der Theil, welchen wir bei der Larve dicht vor und unter den kleinen hornigen Mandibeln (Fig. 3, 4, x.) liegen sahen und der später schon eine kleine Ausrandung zeigte (Fig. 4, y.), schnürt sich, wie die Mandibeln, stärker ein (Fig. 15, y.), und zerfällt am Ende eben so wie jene in zwei Lappen (*maxillae*, *Unterkiefer*), deren Palpen aus den bei der Larve angegebenen beiden äussern Borstenspitzen entstehen. Nun bleibt noch die Lippe mit ihren Tastern übrig, und auch diese können wir ohne Zwang in dem vordersten, fast cylindrischen Theil, mit den beiden ihm zunächst stehenden Borstenspitzen

suchen. Er gestaltete sich bei dem Thier, dessen in der Spaltung begriffene Unterkiefer ich zeichnete, fast abgerundet dreieckig (Fig. 15, z.). Um diese Zeit sieht man nicht allein die Oberkiefer schon dicht anschliessen, sondern man ahnet auch nicht mehr, dass auf der Unterseite früher eine Trennung stattfand, indem sich nun die innern Mundtheile in dem Ausschnitt befestigt haben, den wir in der Larve als halbmondförmige Falte auf der Unterseite des ersten Leibesringes bemerkten. Indessen geht hier die Verbindung doch nicht so innig wie auf der Oberseite vor, denn es weiss jeder, der Insecten zergliedert hat, dass sich bei den Hymenopteren die ganzen innern Mundtheile mit einem einzigen geschickten Stich herausnehmen lassen und mehr Zusammenhang unter sich als mit dem Kopfe haben.

Was die in diesem Stadium mehr vorgerückte Bildung der übrigen Theile betrifft (s. Fig. 12.), so ist zu dem Eingangs erwähnten nichts wesentliches mehr hinzuzufügen. Die Rückenpalte (s. Fig. 11.) verschwindet, die äussern Geschlechtstheile kommen (beim Männchen) am letzten Hinterleibsringe sehr deutlich zum Vorschein, das Stielchen verlängert und verdünnt sich etwas und zeigt (Fig. 12, f.) schon die Schuppe als kleinen gallertartigen Fortsatz. Die meisten Theile des Rumpfes turgesciren mehr, werden stärker und ausgebildeter (Fig. 12, τ, π, ε.).

Ogleich nun alle Theile schon so weit ausgebildet sind, so ist das Thier doch noch nicht Puppe zu nennen, denn die Gestalt und Lage der Theile verräth noch zu sehr, dass sie eben erst hervorsprossen: die Antennen liegen noch hin und her gebogen am Kopfe; der Rumpf verräth noch zu deutlich die Stellen, wo die geringelte Haut Einschnitte bildete; die Flügel sind noch sehr klein und vorderes und hinteres Paar

noch weit von einander entfernt, endlich sind die Füße noch in einer eben so genirten Lage wie die Antennen, indem die Tibien und Tarsen sich dicht an die Unterseite des Rumpfes anschmiegen und durch ihre regelmässigen, symmetrischen Biegungen das beobachtende Auge ergötzen.

Von den übrigen, in den früheren Stadien angeführten Gattungen gilt wieder im Wesentlichen dasselbe. Es sind mir bei *Cynips* namentlich häufig verschiedene Bildungen dieses Stadiums vorgekommen. Einmal sah ich (Fig. 28.) die eben erst sich bildenden Füße, Flügel und Fühler wie durch einen sehr zarten Flor durchschimmern. Die Haut, durch deren Wegnahme diese Theile befreit wurden, muss in der That sehr fein gewesen seyn, und es giebt da wahrscheinlich noch Häutungen, die kein menschliches Auge wahrnehmen kann.

Fünftes Stadium.

Am Ende des vorigen Stadiums zeigte ich noch summarisch, was an der Ausbildung des Thiers fehlte, ehe es als in das fünfte Stadium getreten angesehen werden könnte. Es erhellet daraus, dass die Theile zwar sämmtlich schon vorhanden sind, dass sie aber noch viel ausgebildeter und fester werden müssen und dadurch erst die gestreckte Lage erhalten können, in welcher wir sie erst bei der Puppe sehen; dass endlich auch die Deutlichkeit der Abschnitte verschwinden muss, wie sie die Einschnürungen der geringelten Haut im vorigen Stadium zurückgelassen hatten. Besonders ist es die Oberseite des Rumpfes, an welcher noch eine Schwankung in dem Grösse-Verhältniss der Theile eintritt und welche bei den meisten Hymenopteren-Puppen sehr gewölbt, oft ganz bucklig erscheint.

Bewundernswürdig (und schon recht hübsch in den Abbildungen des alten vortrefflichen Swammerdam dargestellt) ist die Ordnung und Symmetrie, mit welcher bei den Puppen sich alle Glieder an den Körper schmiegen (s. Fig. 17, 18, 19, 29, 35, 40.), ohne aber daran befestigt zu seyn, so dass sie sich bei der geringsten Berührung verschieben lassen. Der Kopf ist gegen die Unterseite des Rumpfes übergebogen, und Antennen sowohl wie Palpen fließen von ihm gegen den letztern in fast paralleler Lage herab. Die drei Haupttheile der Unterseite des Rumpfes (*Antepectus*, *Medipectus* und *Postpectus*) sind durch die parallel neben einander liegenden drei Hüftenpaare bestimmt. Die Schenkel steigen gegen die Seiten des Rumpfes an, die Schienbeine sind, dicht neben jenen liegend, wieder abwärts gerichtet und strecken ihre Fussglieder zu beiden Seiten der Antennen aus, die der beiden ersten Fusspaare gegen die Unterseite des Rumpfes und den Anfang des Hinterleibes liegend, die des letzten Fusspaares ganz auf der Unterseite des Hinterleibes ruhend. Bei den geflügelten Ameisen, so wie überhaupt bei den geflügelten Hymenopteren, decken die Vorderflügel fast die Hinterflügel und nehmen zwischen dem zweiten und dritten Fusspaare, beide Schenkel und Schienbeine zum Theil bedeckend, ihre Richtung ebenfalls gegen die Unterseite.

Bei *Cynips* hat sich auch die (schon am Ende des vorigen Stadiums angedeutete (s. Fig. 28.) merkwürdige Bildung des Hinterleibes eingefunden, welche, meines Wissens, bisher noch bei keinem Thiere beobachtet wurde. Ein vorspringender Streif nämlich zeigt die Reihe der untern Halbringe (eher Schuppen zu nennen) (s. Fig. 30, *B.* und Fig. 31.) an, welche beim Eierlegen der Fliege mit dem Ende so weit von den obern Halbringen (Fig. 30, *A.*) entfernt, und, als Stützpunkt

(vielleicht auch zum Bohren selbst) des Legestachels, gegen die Oberhaut des Gewächses gesetzt werden, dass beide Hälften fast einen rechten Winkel bilden und der ganze Hinterleib klafft.

Bei den mit lang hervorragenden Borsten des Legestachels versehenen Hymenopteren zeigen sich diese Borsten schon in der Puppe ziemlich deutlich und lang (s. Fig. 35, φ).

Betrachten wir jetzt die Bildung der Hymenopteren-Fliege in ihren Hauptzügen, so gewinnen wir durch den Hinblick auf die verschiedenen Stadien der Metamorphose manchen Anhaltspunkt für die Eintheilung der Regionen des Körpers und den Ansatz der Glieder. Indem man bisher zu wenig darauf Rücksicht nahm, sind die Deutungen des Ursprunges mancher Glieder immer nur in den Grenzen einer Annahme geblieben und man ist über mehrere noch nicht einig. *) Meiner

*) Dagegen hat man sich, besonders bei den Franzosen, in Benennungen der Theile erschöpft, und ich möchte wahrlich den Entomologen sehen, dem alle die französisch, lateinisch und griechisch gebildeten Namen geläufig wären! Sollte es wirklich nothwendig seyn, einen solchen Schatz von Namen zu besitzen und anzuwenden? Könnten wir uns nicht mit einer viel geringern Anzahl behelfen, ohne jemals bei einer Beschreibung in Verlegenheit zu kommen? Im Gegentheil kommt man in Verlegenheit, wenn man bei einer genauen Beschreibung eines Insects einen kleinen, unbedeutenden Theil desselben mit einem solchen gelehrten Namen belegen will, den rechten herauszufinden; denn, indem die verschiedenen Ordnungen der Insecten, ja oft selbst verschiedene Gattungen und Arten einer und derselben Ordnung, verschiedene Bildung, wenigstens verschiedene Verhältnisse der Theile zeigen, müsste man für alle besondere Nachweisungen durch Abbildungen haben, und dennoch liesse sich alles auf einige Haupttheile zurückführen, wobei uns freilich das eine oder andre kleine Stückchen, welches sich hier und dort einschleibt, oder

Meinung nach eignet sich (auch seiner Häufigkeit und seines gänzlichen Unbehaartseyns wegen) kein Insect mehr dazu, Aufklärung über diese Punkte zu geben, als die Ameise, welche in drei Individuen getrennt ist, und in diesen (Arbeiter) ungeflügelt und (Männchen und Weibchen) geflügelt vorkommt. Vorzüglich beweisen die ersteren, selbst abgesehen von der Verwandlungsgeschichte, durch die Einfachheit und die geringe Zahl der Theile das Zusammengehören derselben, indem hier die Flügel gänzlich fehlen, deren Erscheinen offenbar bei den Hymenopteren eine so grosse Schwankung und Zerreiſung der Theile des Truncus hervorbringt, dass man in Ungewissheit ist, wohin dieser oder jener Theil zu rechnen sei. Leider waren zu der Zeit, als ich meine Beobachtungen über die Entwicklung der Larven anstellte, alle Larven der Arbeiter so sehr zurück, dass ich nicht eine in den belehrenden Stadien fand, wie ich sie von Männchen und Weibchen beschrieben

durch eine Naht getrennt wird, oder irgend eine sonderbare Form eines sonst bekannten Theils nicht irritiren und zur Anschaffung eines neuen Namen berechtigten darf. Zum besten Beweis der schwierigen Anwendung eines so kunstvollen Namen-Gebäudes dient der eingeschränkte Gebrauch desselben. Wo finden wir in den, doch gewiss sehr speciellen entomologischen Arbeiten eines Gravenhorst, Klug, Nees von Esenbeck etc. ein solches Uebermaas von Namen? Was hat der treffliche Gyllenhal nicht bei den Coleopteren geleistet, ohne über eine kleine Anzahl von Kunst-Ausdrücken hinauszugehen? Ich selbst bin am meisten in der Lage zu wünschen, dass man nicht überall eine solche Ausführlichkeit fordere und nicht Leute dadurch von dieser schönen Wissenschaft abschrecke, die ihr manchen Dienst leisten könnten. Ich sehe, dass es unmöglich ist bei den Forstleuten, von denen man jetzt doch mehr zu verlangen anfängt, damit durchzudringen, und dass es auch gar nicht erforderlich ist und wir mehr hübsche Beiträge für die Wissenschaft erwarten können, wenn wir darin nachsichtig sind, als wenn wir darin zu streng wären.

habe. *) Indessen war hier ein solcher Commentar noch am ersten zu entbehren, indem der einfache Bau des vollkommenen Insectes keinen Zweifel über das Zusammengehören der Theile übrig lässt (s. Fig. 20.). Er scheint auch für alle ungeflügelte Hymenopteren überhaupt zu gelten, denn bei *Pezomachus cursitans* sehe ich es eben so wie bei den Arbeitern der Ameisen. Wir dürfen nur von den fünf Ringen der Larve den vordern als Kopf und den hintern als Stielchen abziehen (worin gewiss diese Arbeiter keine Ausnahme machen werden), so bleiben uns drei Ringe für den Rumpf, und diesen entsprechen ganz augenscheinlich

bei den ungeflügelten:

bei den geflügelten:

- | | | |
|--|---|---|
| 1) Collare und Prothorax nebst dem 1sten Fusspaar. | — | Collare, Prothorax und Mesothorax nebst dem 1sten Fusspaar und Vorderflügeln. |
| 2) Scutellum (?) nebst dem 2ten Fusspaar. | — | Scutellum und Fraenum nebst dem 2ten Fusspaar und den Hinterflügeln. |
| 3) Metathorax nebst dem 3ten Fusspaar. | — | Metathorax nebst dem 3ten Fusspaar. |

Bei der zum Theil durch die Verwandlungsgeschichte gebotenen Eintheilung in diese drei Abschnitte des Thiers komme ich zwar in die Verlegenheit, dass die üblichsten und besten

*) Wahrscheinlich wird eine grosse Menge der Eier früher und eine andere später gelegt, da man in den Ameisenhaufen immer eine Menge dieser Thierchen in demselben Stadium findet. So waren sämtliche Larven der Arbeiter noch im ersten Stadium, während Männchen und Weibchen schon viel weiter vorgerückt waren.

Namen der Theile nicht recht passen und die vorgesetzten Wörtchen *πρὸ* und *μέσος* ihre Bedeutung verlieren; auch wird man mir entgegen, dass bei den ungeflügelten Hymenopteren ein Scutellum nicht statthaft sey und dass ich bei diesen den Mesothorax ganz auslasse, den geflügelten dagegen wieder zu viel zutheile. Allein ich sehe mich vergebens nach einem Uebereinkommen um. Aus Respect vor den Namen kann ich unmöglich die Abschnitte übersehen, welche mir so deutlich im dritten und vierten Stadium (Fig. 9.) vorgezeichnet sind.

Indem ich diese Abschnitte genauer betrachte, erinnere ich zuvor noch einmal daran, dass jeder Ring der Larve aus einer obern, grössern und einer untern kleinern Hälfte besteht, und dass wir diese beiden Hälften natürlich auch beim ausgebildeten Insect wiederfinden müssen.

Erster Abschnitt. Ueber diesen kann bei den ungeflügelten kein Streit seyn, denn das Stigma und die Naht geben seine Grenzen unwidersprechlich an. Er besteht aus einem obern, grössern, fast keilförmigen (oder fast tetraëdrischen), oben gewölbten, jederseits am hintern Rande ein Stigma tragenden Stück (Fig. 20, *σ*, *τ*.), und einem untern, sehr dünnen, in zwei Hälften (für die beiden Hüften des ersten Fusspaares) zerfallenen (*c*.), offenbar beide entsprechend der Ober- und Unterseite des zweiten Larvenringes.

Bei den geflügelten besteht eine solche Einfachheit nicht mehr. Man würde mir schwerlich zugeben, dass der sogenannte Mesothorax (Fig. 21, *τ*.) noch zum ersten Abschnitt gehört, wenn ich jenen nicht im vierten Stadium noch innerhalb des zweiten Ringes gesehen hätte. Wir können uns also nur darüber wundern, dass sich Prothorax und Metathorax seit dem vierten Stadium so sehr ausgedehnt und so stark gewölbt

haben. Räumt man dies Zusammengehören ein, so muss man auch zugeben, dass der Prothorax der ungeflügelten (σ , τ .) in zwei Stücke bei den geflügelten zerfallen ist (σ , τ .), welche man bei diesen Pro- und Metathorax heisst. Es ist auch gar nicht so unerhört, dass diese beiden Theile durch Theilung eines einzigen entstanden seien, denn die Bildung der Vorderflügel mit dem dazu gehörigen gewaltigen Muskel-Apparat erfordert Masse, und begnügt sich nicht mit einem so winzigen Stück, wie wir es bei den ungeflügelten sehen.

Dass das Collare auch hier sich zu den beiden oberen Stücken wie Unter- zur Oberseite verhalte, wird man leicht zugeben.

Zweiter Abschnitt. Bei den ungeflügelten kann wieder über die Grenze desselben kein Zweifel herrschen, denn nach vorn ist dieser Abschnitt (Fig. 20, π .) von dem Prothorax, und nach hinten von dem Metathorax durch eine deutliche Naht getrennt, während sein oberes fast eiförmiges, gewölbtes (π .) und unteres mehr nach hinten gezogenes und das zweite Fusspaar tragendes (ν .) Stück (wieder wie Ober- und Unterseite des dritten Larvenringes sich verhaltend) nur durch einen Eindruck geschieden sind, in welchem noch dazu das Stigma mitten inne liegt. Viel verwickelter ist die Frage, ob man den obern Theil *Scutellum* nennen darf? Man würde sich am Ende am besten heraushelfen, wenn man sagte, er sei keines von beiden, denn durch den Mangel der Flügel sei dieser Theil in seiner Natur ganz verändert.

Bei den geflügelten wird das Zusammengehören der Theile dieses Abschnitts nicht auf den ersten Blick klar und man kann sich nur mit Gründen waffnen, wenn man sich auf die Metamorphose beruft. Sie zeigt uns nämlich unwidersprechlich:

- 1) Dass oben nur Scutellum und Fraenum liegen;
- 2) dass zwischen beiden, oder vielmehr zwischen den beiden Schenkeln des Fraenum [welche wir im vierten Stadium eine sehr ansehnliche und tiefe Lücke zwischen sich lassen sehen (s. Fig. 11, unterhalb π .)], zur Seite, das hintere Flügelpaar entsteht;
- 3) dass die Unterseite das zweite Fusspaar trägt.

Das wichtigste, was wir daraus ziehen, ist wohl der Beweis dafür, dass das hintere Flügelpaar gewiss nicht dem Metathorax angehört und noch weniger das Scutellum. *) Der untere, die Hüften des zweiten Fusspaars tragende (wieder sich wie Unterseite des dritten Larvenringes verhaltende) Theil ist in zwei Stücke zerfallen (Fig. 21, μ , ν).

Dritter Abschnitt. Das Zusammenfallen des von allen Entomologen sogenannten Metathorax mit dem vierten Larvenring hat weder bei den ungeflügelten noch bei den geflügelten Schwierigkeit. Bei den ersteren ist es nur mehr in die Augen springend, indem dieser Theil sich mehr gegen den vorigen absetzt und weder vor noch hinter ihm etwas liegt, was man zu ihm rechnen könnte. Dass man bei den letzteren in

*) Gravenhorst (*Ichneumonologia Europaea P. I. p. 74*) sagt: „Ex observationibus plurium entomologorum gallicorum (Audouinii, Blainvillei, Chabrieri) alae posticae metathoraci insertae essent, quod quidem etiam concedi posset, si scutellum quoque pro parte metathoracis agnosceretur etc.“ Die eben erörterten Gründe gestatten aber nicht die Annahme der Ansicht der Franzosen, und auch Gravenhorst's Bedingung „dass dann auch das Scutellum als Theil des Metathorax angesehen würde“ gehen wir nicht ein. Gravenhorst hat überhaupt die Theile des Rumpfes anders geordnet. Er nimmt drei Segmente des Thorax an: 1) *Collum* aut *collare* (aliis *prothorax*), 2) *Prothorax* (aliis *mesothorax*), 3) *Metathorax*. Unsere Ansicht lässt sich leicht darauf übertragen.

diese Verlegenheit kommen kann, beweisen die Annahmen der Franzosen (s. Anmerk.). Mehr als irgend einer der vorigen Abschnitte hat sich dieser consolidirt. Er besteht immer nur aus einem Stück und kaum kann man noch die (der Unterseite des vierten Larvenringes entsprechende) untere, dem letzten Fusspaar als Ansatz dienende Hälfte desselben durch einen leichten Streif abgesetzt erkennen, welcher unterhalb des Stigmas quer von vorn und oben nach hinten und unten läuft.

Es ist alsdann noch des sonderbaren Stielchens bei den Ameisen zu erwähnen. Gerade die wunderbare Bildung der Schuppe ist geeignet, recht deutlich zu zeigen, dass hier wieder eine Ober- und Unterseite sich trennte.

Endlich bieten sich bei'm Wiederaufsuchen der Larvenringe im Hinterleibe noch einige Schwierigkeiten dar. Ich habe bei allen mir vorgekommenen Hymenopteren-Larven zwölf Ringe ausser dem Kopftheil gefunden, und gleichwohl zählt man bei den Arbeitern und den Weibchen der Ameisen doch nur (mit Einschluss des Stielchens) sechs Hinterleibsringe, so dass, wenn jene in Kopf und Rumpf verwandelten fünf hinzugerechnet werden, nur zehn herauskommen. Es müssen also offenbar zwei Ringe verloren gegangen seyn während der Metamorphose, und wahrscheinlich sind es die letzten, welche verkümmern oder verwachsen. Dass so etwas vorgeht, ist keine Hypothese, sondern zeigt sich bei den Männchen der Ameisen und auch bei andern Hymenopteren deutlich. Bei den Männchen nämlich sind wirklich acht Ringe (mit Einschluss des Stielchens) vorhanden, obgleich deren nur sieben von den Entomologen angegeben werden, da der letzte ganz ungewöhnlich klein und von besonderer Gestalt und sehr blasser Farbe ist. Auch die Männchen der Bienen haben einen Ring mehr als die Weib-

chen und Arbeiter. Wozu diese fehlenden Ringe verwendet werden, sieht man recht hübsch bei *Cynips*. Der Ursprung des Legestachels hängt hier mit einem so künstlichen Apparat von Klappen zusammen, dass man sich nicht wundern darf, nur sechs Ringe am Hinterleibe zu finden. Ja es geht hier noch weiter mit dem unerklärlichen Verschwinden, denn bei dem Weibchen von *Cynips Rosae* hat der Bau des Hinterleibes gar nur fünf Stücke, während der Rückenrand aus sieben Halbringen besteht. Dagegen hat das Männchen am Rücken nur sechs, und am Bauche sieben Halbringe. Bei einer andern Species (*Cynips Brandtii*), die überhaupt viel Eigenthümliches hat, verhält es sich wieder anders. *)

Erklärung der Figuren, **)

welche mehr oder weniger stark vergrößert, und meist nach dem Leben dargestellt sind.

Fig. 1—21. Verschiedene Entwicklungsstufen der *Formica rufa*, von der Larve bis zur Fliege, sämmtlich nach männlichen Individuen, ausgenommen Fig. 14, 21 (Weibchen) und Fig. 19, 20 (Arbeiter).

Fig. 1, 2. Die Larve von vorn und von unten, und dann von der Seite gesehen.

Fig. 3, 4. Der Kopf derselben in verschiedener Entwicklung im ersten Stadium, von oben gesehen.

Fig. 5. Derselbe von unten gesehen.

*) Die Beschreibung und Abbildung dieser Thiere erscheint im vierten Hefte des 2ten Bandes der Arzneithiere von Brandt und Ratzeburg.

***) Die an den Figuren angebrachten Buchstaben kommen in der Beschreibung vor. Dieselben bei verschiedenen Figuren vorkommenden Buchstaben sind nur für dieselben Theile gebraucht worden, und man wird aus der Correspondenz derselben auch bald die damit bezeichneten Theile erkennen.

- Fig. 6. Eine Larve aus dem Beginn des zweiten Stadiums, von oben gesehen.
- Fig. 7. Dieselbe von der Seite gesehen.
- Fig. 8. Die vordere Hälfte einer Larve aus dem Anfang des dritten Stadiums.
- Fig. 9. Ein Thier am Ende des dritten Stadiums, dessen Haut im Weingeist so durchsichtig geworden war, dass man die für das vierte Stadium vorgebildeten Theile deutlich durchschimmern sah. [*c—e.* der 2te bis 4te Körperring; *b.* der aus dem ersten Körperringe gebildete Puppenkopf und *a.* der Kopftheil der Larve mit den darin steckenden Enden der Antennen; $\delta.$ der Vorderflügel und $\zeta.$ der Hinterflügel der linken Seite; $\gamma, \epsilon.$ erster und zweiter Fuss.]
- Fig. 10. Der Kopf desselben Thiers, von vorn und oben gesehen.
- Fig. 11. Dasselbe Thier, von seiner Larvenhülle künstlich befreit, von oben gesehen.
- Fig. 12. Ein Thier aus dem vierten Stadium, von der Seite gesehen.
- Fig. 13. Der Kopf eines etwas weiter in diesem Stadium vorgerückten Thiers, von vorn gesehen.
- Fig. 14. Der Kopf eines Weibchens aus demselben Stadium, von vorn gesehen.
- Fig. 15. Die Unterkiefer (*maxillae*) im Begriff sich zu theilen nebst der Lippe (*labium*), besonders dargestellt.
- Fig. 16. Oberkiefer (mit den noch von dem Larvenkopftheil übrig gebliebenen Spuren der Fresszangen) nebst Unterkiefer und Lippe mit deren Tastern (aus dem Anfang des 5ten Stadiums).
- Fig. 17. Eine männliche Puppe, von der Seite gesehen.
- Fig. 18. Dieselbe, von vorn gesehen, mit den daneben stehenden, noch stärker vergrößerten letzten Tarsengliedern und den Häkchen und Ballen.
- Fig. 19. Eine geschlechtslose Puppe, von der Seite gesehen.
- Fig. 20, 21. Das ausgebildete geschlechtslose (ungeflügelte), und weibliche (geflügelte) Insect, beide von der Seite gesehen.

Fig. 22—32. Verschiedene Entwicklungsstufen und einzelne Theile der *Cynips Rosae* Linn.

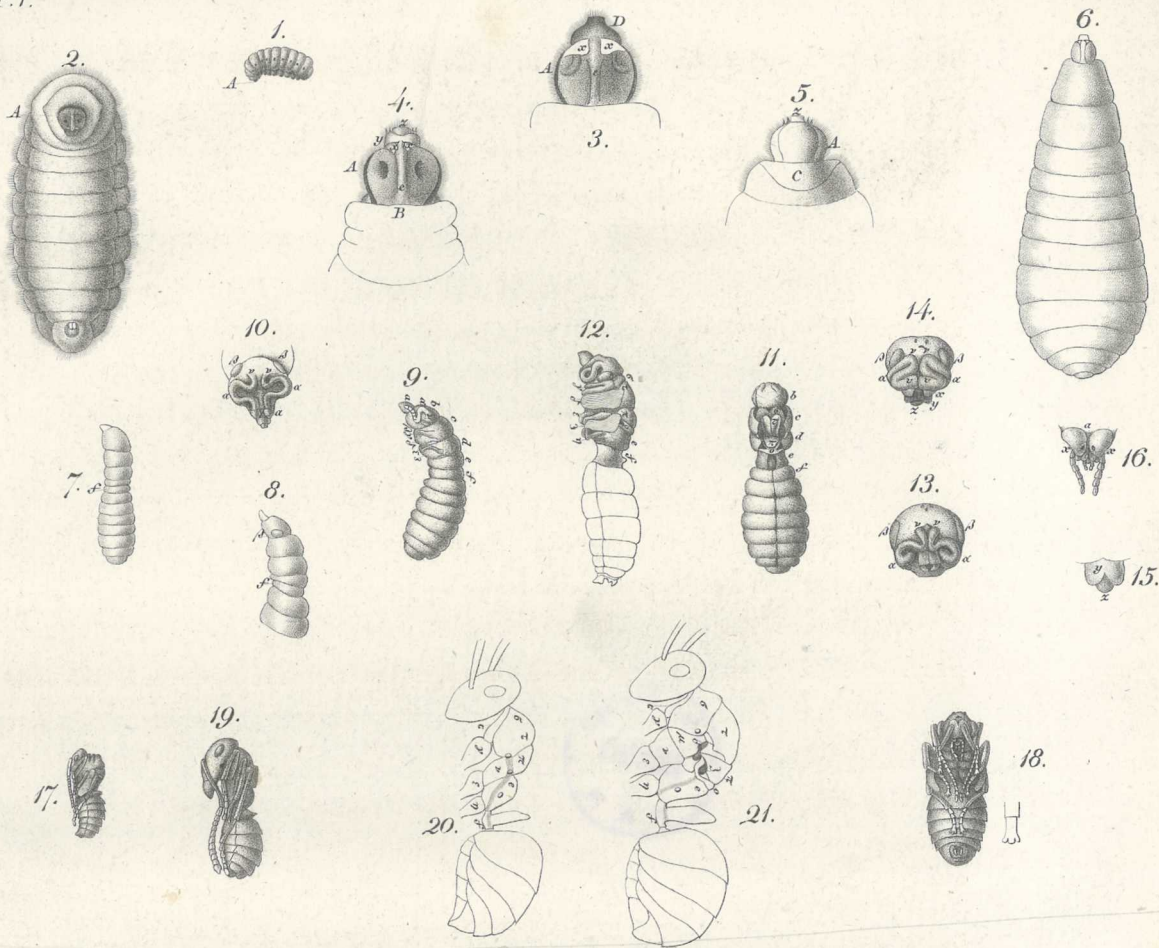
- Fig. 22. Die Larve, von der Seite, und
 Fig. 23. von vorn und unten gesehen.
 Fig. 24. Der Kopftheil (a) und die vordersten drei Ringe (deren erster schon Augen trägt) der Larve, aus dem dritten Stadium.
 Fig. 25. Der Kopf, an dem auch schon die Ocellen deutlich sind, aus demselben Stadium, von oben und vorn.
 Fig. 26. Eine Larve aus dem dritten Stadium, von der Seite gesehen.
 Fig. 27. Eine andre noch nicht so weit vorgerückte Larve.
 Fig. 28. Ein Thier aus dem Beginn des vierten Stadiums. Füsse und Flügel waren noch von einer sehr feinen Haut bedeckt.
 Fig. 29. Eine Puppe, von der Seite gesehen.
 Fig. 30. Der Hinterleib der weiblichen Fliege mit dem aus sieben Halbringen bestehenden Rücken (A.) und dem aus fünf Halbringen bestehenden Bauchtheil (B.), [n, g, e. zum Legestachel gehörig].
 Fig. 31. Der Bauchtheil besonders dargestellt, und
 Fig. 32. dessen letztes, spitzes Stück.

Fig. 33—35. Larve aus dem ersten und dritten Stadium und Puppe von *Cryptus (Hemiteles) luteolator* Gravenh.

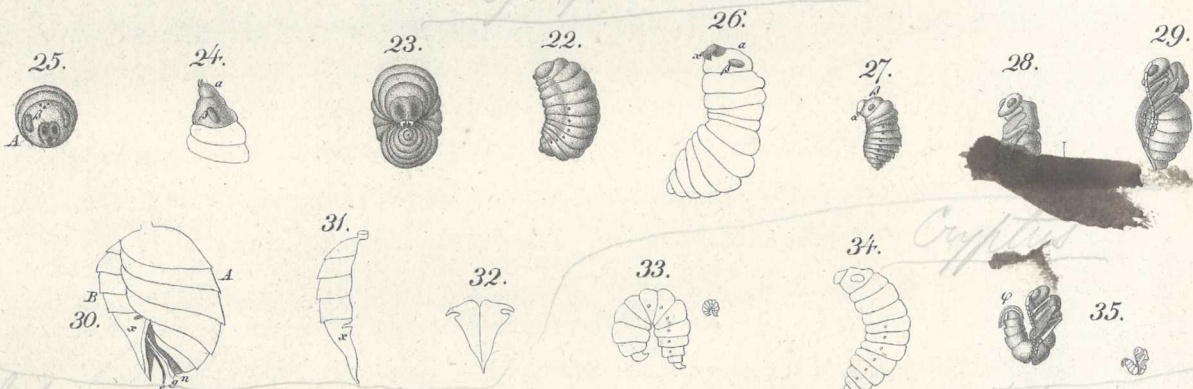
Fig. 36—40. Verschiedene Entwicklungsstufen einer *Diplolepis*.

- Fig. 36, 37. Die Larve in einem Zustande, wo bei einer 200maligen Vergrößerung noch keine Ringe zu erkennen waren.
 Fig. 38. Dieselbe mit deutlich ausgebildeten Ringen.
 Fig. 39. Der Kopf eines Thiers aus dem dritten Stadium, von oben u. vorn.
 Fig. 40. Die Puppe, von der Seite gesehen.
 Fig. 41—44. Zur Entwicklung von *Apis mellifica*.
 Fig. 41. Der Kopf der Larve von oben, und
 Fig. 42. von unten, beide aus dem ersten Stadium,
 Fig. 43. Die Larve, von der Seite gesehen.
 Fig. 44. Die Puppe, eben so.

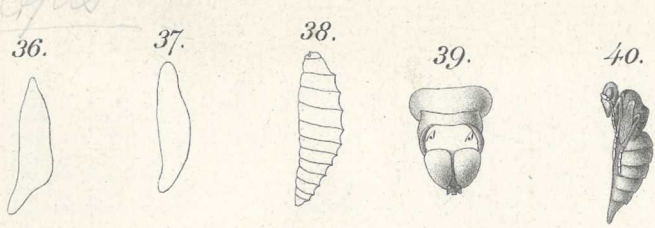




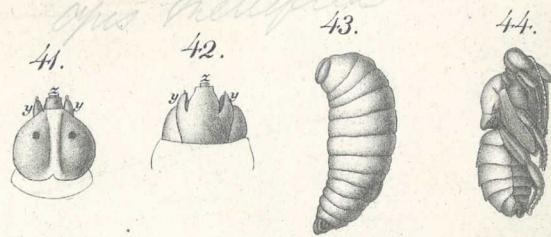
Cynops Mosca



Diplolopus



Cryptus



Dr. Katschberg aut. nat. del.

Fyrmz. sc.

