

*Nachdruck verboten.
Uebersetzungsrecht vorbehalten.*

Ueber die Larve von Lonchoptera.

Ein Beitrag zur Kenntniss der cyclorrhaphen Dipterenlarven.

Von

Dr. J. C. H. de Meijere in Amsterdam.

Hierzu Tafel 5—7.

Zu denjenigen Dipterenfamilien, über deren Stellung im System noch grosse Unsicherheit herrscht, gehört wohl an erster Stelle die der *Lonchopteridae*. Indem die Imagines dieser Abtheilung einerseits Anklänge an die *Dolichopodidae* zeigen, andererseits in gewissen Merkmalen sich den Cyclorrhaphen nähern und also dieses Lebensstadium des Thieres allein keinen bestimmten Aufschluss über die Verwandtschaft giebt, liegt die Frage nahe, ob nicht die genaue Untersuchung der Larve hier die erwünschte Aufklärung bringen könnte, zumal gerade seit BRAUER's bekannten Publicationen über Dipterenlarven dieses Stadium sich für das System der Dipteren als sehr wichtig erwiesen hat. Bis jetzt war aber leider über die *Lonchoptera*-Larve nur sehr wenig bekannt.

Zuerst wurde dieselbe von LUBBOCK aufgefunden und beschrieben¹⁾; die Exemplare wurden in England unter Holzstücken angetroffen.

Neben der äussern Form hat dieser Autor auch über die anatomischen Verhältnisse in dieser Abhandlung mehreres mitgetheilt, worauf ich weiter unten öfters zurückkommen werde.

Ferner lieferte VON FRAUENFELD²⁾ noch eine kurze Notiz über diese Larve. Das von ihm erwähnte Exemplar traf er im Winter

1) On the development of Lonchoptera, in: Trans. ent. Soc. London, (ser. 3) V. 1, 1862—64, p. 338.

2) in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 1869, V. 19, p. 941.

unter der flach am Boden liegenden Blattrosette von *Cirsium*. Es gelang ihm, aus derselben die Fliege (*Lonchoptera trilineata* ZTT.) zu züchten. Die Larve war beträchtlich grösser als die von LUBBOCK, indem sie ausgestreckt 5 mm lang und 2,3 mm breit war. Auch der eigenthümliche häutige, geriefte Saum am Seitenrand der Segmente war doppelt so breit wie bei der von LUBBOCK beschriebenen Larve. Ferner schreibt FRAUENFELD: „Nach wenigen Tagen setzte sich die Larve in dem Glascylinder, in dem ich sie hielt, und in welchem sie sehr träge herumkroch, fest, und schon nach kurzer Zeit war die Differenzirung und Bildung der Puppe mit ihren Segmenten und Gliedmaassen durch die durchsichtige Unterseite auf der Glasfläche deutlich zu sehen, und nach ungefähr 3 Wochen entwickelte sich *Lonchoptera trilineata* ZTT. aus derselben.“

Das Exuvium derselben Larve wurde demnächst von BRAUER untersucht. Ausser von den LUBBOCK'schen Mittheilungen entlehnte er von derselben die Diagnose der Lonchopteriden-Larven, welche sich in seiner Arbeit: „Kurze Charakteristik der Dipteren-Larven. Zur Bekräftigung des neuen von Dr. SCHNER entworfenen Dipterensystems“¹⁾ findet. Dieselbe lautet, wie folgt: „Larve amphipneustisch platt, hartschalig, Kieferkapsel keglig, mit langen Fortsätzen am Hinterende. Fühler (?) lang und gross. Nymphe in der Larvenhaut verborgen bleibend wie bei Stratiomyiden. Hinterstigma der Larve weit getrennt, rohrförmig. Die Larvenhaut berstet in einer T-förmigen Spalte am Rücken. Mundtheile nicht näher untersucht.“

In der grössern Publication über Dipterenlarven²⁾ findet sich diese Diagnose nur wenig modificirt; es heisst daselbst noch: „Kopf nicht differenzirt, mit chitinöser, keglicher, einziehbarer Kieferkapsel (?); hinter dem 1. häutigen Ring, der lange, seitliche, fühlerartige Fortsätze zeigt und die Kapsel einschliesst, 10 Segmente, von denen das letzte, bei Ansicht von unten, aus 2 Segmenten verschmolzen erscheint.“

Im Januar 1899 war ich so glücklich, während ich in dürren Blättern im Walde in der Nähe von Hilversum (Provinz Nord-Holland) nach Insecten suchte, auch eine Dipterenlarve zu finden, welche ich beim Vergleich mit den Abbildungen LUBBOCK's sogleich als zu

1) in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, V. 19, 1869, p. 843.

2) Die Zweiflügler des K. Museums zu Wien. III. Systematische Studien auf Grundlage der Dipteren-Larven, in: Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Cl., V. 47, 1883.

Lonchoptera gehörig erkannte. Als sich nun sofort bei mir der Wunsch rege machte, unsere Kenntniss dieser Larve zu erweitern, wozu aber zunächst grösseres Material nöthig schien, versuchte ich mir dieses zu verschaffen an einer Stelle, wo nach meiner Erinnerung im vorangehenden Herbst die *Lonchopterae* besonders zahlreich waren. Es war dies eine mit niederm Weidenholz besetzte Stelle an einer Eisenbahn in der Nähe von Amsterdam. Da gelang es mir auch in kurzer Zeit, mehrere Larven zu erhaschen. Dieselben fanden sich zwischen den in Verwesung befindlichen abgefallenen Weidenblättern, und wohl meistens in den tiefern, feuchten Schichten der Blattmasse, woselbst auch kleine Schnecken, Isopoden u. s. w. vorhanden waren. Etwas später, im April, traf ich im Buchenwald bei Bussum die Larven zwischen abgefallnem Laube, da waren aber schon einige verpuppt.

Dann habe ich im Spätjahr an derselben Stelle in der Nähe von Amsterdam, wo ich meine grösste Ausbeute gemacht hatte, wieder ein paar Larven aufgefunden, von welchen zwei erst halb erwachsen waren, während die dritte bald darauf in das Puppenstadium überging. Diese wurden an ganz trockenen, abgefallenen Blättern sitzend angetroffen.

Alle diese Larven gehören, nach einigen gezüchteten Imagines zu urtheilen, zu *Lonchoptera lutea* PANZ.

Die flachen, durch ihre fadenförmigen Anhänge eigenthümlich aussehenden Thierchen gleichen in der Farbe ganz den faulen Blättern; erwachsen, sind die Larven im ausgestreckten Zustande 4 mm lang und 2 mm breit.

Es möge nun zunächst eine Beschreibung des äussern und innern Baues folgen.

Körperform.

Das stark abgeplattete, einer kleinen Assel ähnelnde Thierchen (Fig. 1) zeigt 9 Körperabschnitte. Von diesen ist der 1. auch an der Oberseite von einer weichen Haut bekleidet und kann vollständig unter den folgenden zurückgezogen werden, was in der Ruhe regelmässig der Fall ist. Da dieser Abschnitt auch die vordern Stigmen trägt, stellt er den Kopf und den Prothorax der Larve dar, welche hier also, wie es ja manchmal bei cyclorrhaphen Dipterenlarven der Fall ist, nur unscharf von einander gesondert sind.

Ganz vorn findet sich die Mundöffnung mit den gut entwickelten Mundtheilen, worauf ich weiter unten zurückkommen werde, und an

der Oberseite jederseits ein 2gliedriger Fühler. Die Unterseite hat zu beiden Seiten einen dreieckigen Anhang (Fig. 3 *kl*), welcher mit eigenthümlichen Härchen besetzt ist.

In der Mitte dieses 1. Abschnitts trägt die Oberseite das 1. Paar fadenförmiger Körperanhänge; lateralwärts von der Basis derselben finden sich die Prothorakalstigmen.

Die übrigen Körperabschnitte stellen je ein wirkliches Segment der Larve dar. Sie sind oben mit dicker, starrer Chitinschicht bekleidet. Dieser starre Theil der Körperbekleidung springt am Hinter- und Seitenrande jedes Segments vor und ist daselbst eigenthümlich eingeschnitten (Fig. 4), wie es auch schon LUBBOCK richtig beschrieben hat. Es bestehen dadurch diese Ränder aus einer Reihe von Anhängen, welche bei Ansicht von oben länglich viereckig erscheinen; ihr Querschnitt ist aber kreisförmig. Die schmalen Interstitien zwischen je 2 Anhängen sind hin und wieder erweitert, so dass sie, von der Oberseite gesehen, perlschnurartig erscheinen.

Am 1. dieser starren Segmente, dem Mesothorax, ist auch der Vorderrand in dieser Weise eingeschnitten. Zu beiden Seiten trägt es je einen langen und dahinter einen kurzen Fortsatz.

Der Metathorax ist durch fast doppelte Länge von den folgenden Segmenten verschieden. Etwas vor der Mitte zeigt er jederseits einen untiefen Einschnitt.

Die ersten 5 Abdominalsegmente sind gleich gebildet. Dagegen weicht das letzte, d. h. also das 6. Abdominalsegment, durch grössere Länge und besonders durch die Anwesenheit zweier langer Fortsätze von den übrigen ab. Gleich daneben liegen die hintern Stigmen, während sich in der Mitte der Hinterfläche der After befindet¹⁾.

Die verschiedenen fadenförmigen Anhänge erreichen bei erwachsenen Larven folgende Länge: am Prothorax ca. 0,75 mm, am Mesothorax die längern ca. 1,3 mm, die kürzern ca. 0,26 mm, am 6. Abdominalsegment ca. 1,3 mm.

Betrachtet man die Larve von der Unterseite (Fig. 2), so erscheint

1) Von einigen Autoren wird der aftertragende Theil als besonderes Analsegment betrachtet, welches dann aber in den meisten Fällen reducirt sein soll. Auch bei *Lonchoptera* ist die distale Hälfte ziemlich stark von der proximalen gesondert, doch glaube ich beide Theile einstweilen als letztes Segment zusammenfassen zu dürfen. Auch nach BRAUER's Auffassung besteht der 8. Hinterleibsring der Muscidenlarven eigentlich aus zwei mehr oder weniger verschmolzenen Segmenten.

sie ganz weich und viel schmaler als die Oberseite; zwischen je zwei Segmenten ist der Körper etwas eingeschnürt.

Ich muss hier gleich bemerken, dass ich in der Auffassung der Segmente von LUBBOCK abweiche. Derselbe fasst den 1. Ring, dessen Dorsalfläche stark chitinisirt ist, als „1st thoracic segment“ auf, während er das folgende Segment, welches allerdings besonders lang ist, als aus zwei verschmolzen betrachtet: die vordere Hälfte ist nach ihm also wahrscheinlich der Mesothorax, die hintere der Metathorax.

Es ist überhaupt bei aberranten Dipterenlarven nicht leicht, sich über die Segmente zu orientiren, da sowohl die vordern wie die hintern Theile des Körpers bedeutend rückgebildet sein können und hier also die Segmentgrenzen verwischt erscheinen. Doch giebt es ein unfehlbares Mittel zur Aufklärung der Verhältnisse, nämlich die Ursprungsstellen der Imaginalscheiben. Das Auffinden der Flügel- und Kölbchenanlagen hat mir meine Ansicht als durchaus begründet erwiesen. Nur möchte es zweifelhaft sein, ob mein „Metathorax“, in dessen vorderm Theil sich die Anlagen der Kölbchen befinden, nicht doch als Doppelsegment (also Metathorax + 1. Abdominalsegment) aufzufassen wäre, indem derselbe nicht nur sehr gross ist, sondern auch die doppelte Zahl von „Randpapillen“ (siehe unten) besitzt. Doch habe ich sonst, z. B. in dem Tracheenverlauf, keine Gründe für diese Ansicht auffinden können, und betrachte darum denselben, wenigstens einstweilen, als einheitlich.

Integument.

An den mit dicker Chitinschicht bekleideten Körperteilen zeigt die Larve überdies eine braune Färbung, welche aber, wie Querschnitte zeigen, nur in den obern Schichten des Chitins ihren Sitz hat. Dieselben Theile (d. h. also die Oberseite des Meso- und Metathorax und des ganzen Abdomens) zeigen eine Felderung in 4- bis 6eckige, meistens aber 5eckige Täfelchen, welche durch reihenförmig angeordnete, äusserst kleine Chitinhöckerchen von einander getrennt sind. Zu je einem Feldchen gehört eine Hypodermiszelle. Nur an dem vordern Rande der Ringe, welcher vom je vorhergehenden Segment überdeckt werden kann, fehlen diese Gebilde. Hier zeigt die Oberfläche nur wellenartige Zeichnung.

Die Unterseite und die Seiten des Körpers, namentlich die letzte Hälfte eines jeden Segments, sind mit zahlreichen spitzen, dreieckigen, farblosen Härchen besetzt; an der Bauchseite des Thieres sind dieselben kurz und stumpf. Auch an der Basis der 2 Paare langer An-

hänge am Vorder- und Hinterende des Thieres kommen einige dieser Härchen vor.

Eigenthümlich entwickelt sind dieselben an der untern Seite der Kopflappen und dem dazwischen liegenden Theil der Kopfunterseite. Es zeigen dort die meisten geweihartige Verzweigungen, wie deren 3 in Fig. 5 abgebildet sind. Nach dem vordern Rand des Kopflappens hin werden dieselben niedriger, während die Zahl der Aeste fast noch grösser wird; am Rande selbst gehen dieselben in die Form über, welche in Fig. 6a dargestellt ist.

Eine dritte, besonders zarte und zierliche Form (Fig. 6b und c), welche durch Uebergänge mit der erst genannten verbunden ist, findet sich in einer Reihe an der Unterseite der Kopflappen als vordere Begrenzung der mit diesen eigenthümlichen Haaren besetzten Partie. Diese Reihe setzt sich über die ganze Breite des Thieres fort, läuft also auch hinter der Unterlippe hin. Besonders an letzterer Stelle kommen die viereckigen Papillen vor. Hinter derselben stehen da noch etwa 4 Reihen geweihartig verästelter Papillen.

Die abgerundeten Papillen erreichen eine Länge von $30\ \mu$ und eine nur wenig geringere Breite; es sind überaus zarte Blättchen.

Mundtheile. (Fig. 7—12 u. 30.)

Besonders interessant sind die Mundtheile dieser Larve. Die obere Begrenzung der Mundhöhle wird von einer dreieckigen Platte gebildet (der Oberlippe *O*), welche vorn in eine etwas nach unten gebogene Spitze endet. Die Platte ist an der Oberseite nur hinten mit dicker, schwarzer Chitinschicht bekleidet; vorn ist das Integument dünner und farblos. Unterseits findet sich in der Medianlinie ein stark chitiniger, dunkler Streifen, welcher auch die Spitze erreicht.

Die Oberkiefer (*Md*) sind nur wenig entwickelt. Ihr freier, nach innen gerichteter Theil ist halbkreisförmig, nur mit wenigen (etwa 4) sehr stumpfen und nicht immer deutlichen Zähnen besetzt; es schliessen sich an diesen Theil nach den Seiten hin ein Paar sich allmählich verlierender Chitinspangen an.

Desto deutlicher sind die Unterkiefer (*Mx*). Es zeigen diese an der medianen Seite eine zum Theil mit schwarz pigmentirter Chitinschicht bekleidete Kaulade, welche länglich und abgeplattet ist und an der Innenseite einen Einschnitt hat. An der lateralen Seite findet sich ein zapfenartiger Anhang (*Mxt*), welcher am Ende verdunkelt ist und welchen ich als Maxillartaster auffasse. Ich werde auf denselben in dem Abschnitt über die Sinnesorgane zurückkommen.

An der Unterseite wird die Mundöffnung von einer breiten, weichen Unterlippe begrenzt, welche den Raum zwischen den beiden Kopflappen ausfüllt.

Es möge nun zunächst das Schlundgerüst und die übrigen Harttheile am Kopf beschrieben werden.

Indem der Kopf äusserlich nur an der hintern Hälfte der Oberlippe stark chitinisirt ist, setzt sich von dieser Stelle aus eine sich hinten verbreiternde Chitinplatte fort. Diese Platte (*K*), woran, wie aus Fig. 30 ersichtlich, eine Reihe starker Muskeln eine Anheftungsstelle finden, ist hinten halbkreisförmig ausgeschnitten. Die Seitentheile stellen die obern Fortsätze (*Of*) der Kieferkapsel dar.

Seitlich biegt die Platte sich vertical nach unten, und biegt sich erst dann wieder nach innen, wenn sie unter dem Pharynx angelangt ist. Hier bildet sie aber dann eine vollständige Brücke. Die Seitentheile tragen zwei lange, nach hinten gerichtete Fortsätze (*Uf*), welche die seitliche Pharynxwand bilden. Die untere Brücke trägt zwei nach vorn gerichtete Chitinstäbe (*Ch.U*), welche zur Stütze der Unterlippe dienen, und seitlich zwei schief nach oben gerichtete kurze, spitze Fortsätze, welche ganz in die Nähe der Oberkiefer zu liegen kommen.

Die Chitinstäbe für die Unterlippe sind höher als breit; nach vorn convergiren sie nur wenig; sie liegen an der Oberseite der Unterlippe.

An der obern Wand des Pharynx liegen noch 2 Chitingräten (Fig. 7 u. 9 *Cp*), welche vorn nur lose mit den übrigen Harttheilen in Verbindung treten. Sie zeigen einen ovalen Querschnitt (Fig. 10 *C*, 11 *Cp*).

Der Vollständigkeit halber soll hier noch der in Fig. 7 schwarz angegebene Chitinstreifen (*Ch*) erwähnt werden, welcher sich an der Oberseite des Kopfes von der Kopfkapsel zu den Wurzeln der Fühler hin erstreckt.

Darmtractus. (Fig. 13—17.)

Der Darmtractus beginnt mit dem geräumigen Pharynx. Derselbe ist eiförmig, nach hinten erweitert. An der ventralen Seite finden sich in demselben 7 vertical stehende Platten (Fig. 10—12 *Pl*), wie sie auch von mehreren andern Dipterenlarven erwähnt werden. Diese Platten verbreitern sich am obern Ende plötzlich bedeutend, so dass hier zwischen den verschiedenen Platten nur schmale Spalten übrig bleiben. Bei jüngern Larven scheinen diese Platten überhaupt breiter zu sein und die Erweiterung mehr allmählich Statt zu finden. Von oben gesehen, zeigen sich die horizontalen Endtheile quer geriefelt; ob diese

Riefel wirkliche Einschnitte sind, wie bei andern Dipteren angenommen wird, habe ich nicht mit Bestimmtheit beobachten können. Die Riefel kommen zu beiden Seiten der Mittellinie dieser horizontalen Abschnitte vor und sind etwas nach vorn gerichtet.

Mit Unrecht beschreibt WAHL¹⁾ diese Organe bei *Eristalis* als Längsreihen starker Chitinborsten; ich habe mich überzeugen können, dass es sich auch hier um wirkliche Platten handelt. Es sind dies die Gebilde, welche auch von BATELLI²⁾ bei *Eristalis* gefunden wurden und von ihm als „Fanoni faringei“ beschrieben sind. Nach ihm sollen sie dazu dienen, grössere Körper am Eindringen in den Oesophagus zu hindern. Etwas anders stellt sich WILKINSON³⁾ ihre Function vor; er ist der Ansicht, dass dieselben ein Gitter bilden, wodurch die Nahrungstheile in der untern Kammer des Pharynx festgehalten werden, während das mit aufgenommene Wasser nach aussen strömen kann, wie es auch bei der Aufnahme von Nahrung bei den Cetaceen Statt findet. Doch möchte ich gleich bemerken, dass bei unserer Larve die Verhältnisse doch anders liegen müssen, indem die Thiere sich von nicht besonders wasserreichen, verfaulten Blattheilen ernähren und also eine besondere Vorrichtung zur Entfernung grösserer Wassermengen hier wohl überflüssig erscheint. Es hält wohl überhaupt sehr schwer, sich die Wirkung derartiger Bildungen genau zu erklären, um so mehr, als wir noch von so wenigen Dipterenlarven mit Bestimmtheit wissen, ob sie die genannten Gebilde besitzen oder nicht. Während sie nach LOWNE bei *Calliphora* vorhanden sind, fehlen sie dagegen nach PANTEL bei der Tachinine *Thrixion halidayanum* ROND. und auch bei der von WANDOLLECK untersuchten Chloropine *Platycephala planifrons* F., von welchen erstere in einer Orthoptere parasitirt, letztere im Innern von Rohrstengeln zu finden ist.

Am obern Ende setzt sich der dünne Oesophagus (*Oe*) an, woran hier der Saugmagen fehlt. Derselbe ist aber auch weder bei *Thrixion* noch bei *Platycephala* vorhanden, so dass er immerhin nicht für die Cyclorraphen charakteristisch ist.

Der auf den Oesophagus folgende Proventriculus (*Pr*) zeigt denselben Bau, wie er auch bei andern Dipterenlarven gefunden wird.

1) WAHL, BRUNO, Ueber das Tracheensystem und die Imaginalscheiben der Larve von *Eristalis tenax*, in: Arb. zool. Institut Wien, V. 12, Sep.-Abdr. p. 47.

2) Contribuzione all' anatomia ed alla fisiologia della larva dell' *Eristalis tenax*, in: Bull. Soc. entom. Ital., V. 11, 1879, p. 92.

3) in: MIALL, The natural history of aquatic insects, p. 209.

Er ist fast kugelförmig, und der Oesophagus ist tief in denselben eingesenkt. Die innere, den Oesophagus umgebende Wand des Proventriculus besteht aus sehr grossen Zellen, welche WANDOLLECK bei *Platycephala* als Drüsenzellen aufzufassen geneigt ist.

Der folgende Abschnitt des Darmcanals, der Chylusmagen (*Chm*), ist durch den Mangel von Blindsäcken am vordern Ende ausgezeichnet. Bekanntlich kommen bei *Calliphora* und auch bei *Platycephala* deren 4 vor. Bei *Lonchoptera* ist der Proventriculus nur ganz wenig in den obern Theil des Oesophagus eingesenkt. Letzterer verläuft mit wenigen Schlingen nach hinten und zeigt nach dem Inhalt sehr verschiedenen Durchmesser. Die dünnere Stelle in der Mitte, welche in Fig. 13 angegeben ist, ist also nur dadurch veranlasst, dass gerade diese Stelle leer war.

Am Ende des Chylusmagens verbinden sich die in der Vierzahl vorhandenen MALPIGHI'schen Gefässe (M_1 und M_2) mit demselben, welcher damit in den Enddarm übergeht. Letzterer ist kurz vor seinem Ende beträchtlich erweitert. Hier wird der Durchmesser etwa 600 μ , während derselbe im übrigen Theil nur 60 μ beträgt. In der Mitte des letzten Segments findet sich die Analspalte.

Wird die Larve unter dem Deckgläschen etwas gedrückt, so treten häufig zwei lappenartige Gebilde nach aussen (Fig. 15 u. 21 *Dk*); dieselben führen ein ausgedehntes Tracheennetz, was die Ansicht begünstigt, dass sie auch sonst im Interesse der Athmung ausgestülpt werden.

In Fig. 16, welche einen Längsschnitt durch das Hinterende unserer Larve darstellt, lässt sich dieser Lappen oder Darmkieme (*Dk*) in zurückgezogenem Zustand beobachten.

Ebensolche Analanhänge sind von der *Eristalis*-Larve bekannt; doch finden sich deren hier 20¹⁾, und auch ihre Form ist eine andere, indem sie hier viel länger und schmaler, also mehr schlauchartig sind. Mit BRUNO WAHL bin ich der Ansicht, dass diese Organe hier, und ich glaube auch bei *Lonchoptera*, respiratorische Function besitzen.

Als Anhänge des Darmcanals habe ich jetzt zunächst die beiden Speicheldrüsen zu beschreiben. Diese Drüsen sind schlauchförmig (Fig. 13 *Sp*) mit weitem Lumen. Ihre Ausführungsgänge sind fast ebenso lang wie die Drüse; sie vereinigen sich eine kurze Strecke vor ihrer Einmündung in den vordern Abschnitt des Pharynx. Diese Einmündungsstelle liegt gerade vor dem vordern Ende der verticalen Pharynx-

1) l. c. p. 15.

platten (Fig. 30). Wie gewöhnlich sehen die Ausführungsgänge in Folge der in ihnen vorhandenen Chitinringe tracheenartig aus. Auch im Uebrigen zeigte mir der histologische Bau der Speicheldrüsen keine Eigenthümlichkeiten.

Die mächtigen MALPIGHI'schen Gefässe zerfallen in ein vorderes (M_1) und ein hinteres Paar (M_2). Letztere sind in ihrer ganzen Länge gleich gebildet und haben von vielen äusserst kleinen, in den Zellen abgesetzten grünen Körnchen eine grüne Farbe. Ich habe beobachtet, dass sich diese Farbe bei längerem Liegen in Glycerin in eine rothe verwandelt und möchte hierbei bemerken, dass eine ebensolche rothe Verfärbung auch bei aus der Puppe heraus präparirten und in Glycerin aufbewahrten Schmetterlingsflügeln eintritt. Es mögen hier wohl verwandte Farbstoffe im Spiele sein. Grössere Concremente führen die hintern MALPIGHI'schen Gefässe nicht. Sie münden mit einem kurzen, gemeinsamen Abschnitt in den Anfang des Enddarms.

Viel länger sind die vordern Gefässe. Die getrennten Einmündungsstellen derselben in den Darm liegen an der Oberseite dieses Organs auf gleicher Höhe wie diejenige des hintern Paares.

Beide Gefässe verlaufen in mehreren Schlingen nach vorn bis in die Region der Speicheldrüsen und biegen dann wieder nach hinten um.

Ungefähr im hintern Theil des 1. Abdominalsegments ändert sich dann ziemlich plötzlich ihr Aussehen. Indem sie bis dahin den hintern MALPIGHI'schen Gefässen gleich gebildet erschienen und auch dieselbe grüne Farbe zeigten, erweitert sich von da an ihr Lumen sehr beträchtlich, während die grünen Körnchen allmählich spärlicher werden. Zugleich zeigt sich in diesem Abschnitt das Lumen angefüllt von sehr zahlreichen Körnern, welche bei auffallendem Licht weiss, bei durchfallendem Licht schwarz sind und welche, wie ein Vergleich mit derartigen Gebilden bei andern Insecten lehrt, wohl aus einem harnsauren Salz bestehen. Die sehr kleinen Körnchen, welche die grüne Farbe gewisser Abschnitte der MALPIGHI'schen Gefässe veranlassen, bestehen wohl aus derselben Substanz, welche nach SCHINDLER überhaupt gern Farbstoffe aufspeichert. Leucinkugeln, welche meistens grösser und durch concentrische Schichtung ausgezeichnet sind, habe ich bei *Lonchoptera* nicht beobachtet. Dagegen sind dieselben nach meiner Erfahrung sehr zahlreich und gross bei minirenden Agromyzinen-Larven vorhanden. Bei *Platycephala planifrons* kommen nach WANDOLLECK¹⁾ kleine, structurlose Kugeln und grössere von schalig

¹⁾ Zur Anatomie der cyclorrhaphen Dipterenlarven, in: Abh. u. Ber. zool. Mus. Dresden, 1899. Festschrift f. A. B. MEYER, No. 7, p. 31.

concentrischem Bau vor, von welchen er sagt, dass erstere aus Leucin, letztere aus Harnsäureverbindungen bestehen. Es sind dieselben aber wohl gerade umgekehrt zu deuten.

Ich muss noch bemerken, dass die der Einmündungsstelle in den Darm zunächst liegende Partie aller vier Gefässe, also auch der gemeinsame Abschnitt der zwei vordern, fast frei von grünen Körnchen ist und daher bei der Beobachtung des lebenden Thieres wenig deutlich hervortritt.

Unsere Larve zeigt in unzweideutiger Weise, dass, wie es auch schon PANTEL und WANDOLLECK bei den von ihnen untersuchten Larven aufgefallen war, es sich bei den Dipterenlarven nicht um ein rechtes und linkes Paar von MALPIGHI'schen Gefässen handelt, sondern um ein vorderes und ein hinteres. Es weicht aber *Lonchoptera* dadurch von den genannten Larven ab, dass bei ihr nur die zwei hintern Gefässe sich vor ihrer Einmündung in den Darm mit einander vereinigen, nicht auch die beiden vordern. Bei *Platycephala* treten überdies die zwei vordern mit ihren distalen Enden mit einander in Verbindung; hier sind ferner gerade die hintern länger als die vordern. Dass nur ein Theil dieser Gefässe zur Aufspeicherung von Concrementen dient, ist jetzt schon von mehreren Dipterenlarven (*Eristalis*, *Ptychoptera* u. s. w.) bekannt.

Bei einer jüngern Larve war die Differenz zwischen dem distalen und proximalen Theil der MALPIGHI'schen Gefässe viel weniger ausgeprägt, ersterer war aber dort schon merkbar erweitert.

Der Inhalt des Darmcanals lässt zweifelsohne erkennen, dass das Thier sich von der feuchten, verwesten Blattmasse ernährt. Den Magen fand ich öfters strotzend von dieser braunen Masse erfüllt, worin sich auch viele Pilzsporen beobachten liessen.

Tracheensystem. (Fig. 3, 18—21.)

Wie gesagt, ist die *Lonchoptera*-Larve amphipneustisch. Die Stigmen, von welchen sich das vordere Paar am Prothorax, das hintere Paar am 6. Abdominalsegment vorfindet, sind relativ klein. Doch zeigen sie den Bau, welchen ich in meiner Abhandlung über die Stigmen der Dipterenlarven¹⁾ als vielen dieser Larven eigenthümlich aufgeführt habe. Es findet sich am Ende der Trachee die Filzkammer,

1) Ueber zusammengesetzte Stigmen bei Dipterenlarven, in: Tijdschr. Entom., V. 38.

welche an den Vorderstigmen mit 2, an den Hinterstigmen mit 3 Knospen endet (Fig. 19). Die Knospen sitzen fast ungestielt der Filzkammer auf. Eine Oeffnung habe ich an denselben wieder nicht beobachten können. Nach WANDOLLECK sollen diese Knospen bei *Platycephala* deutliche Spalten führen. Obgleich ich dies nicht in Abrede stellen will, da ich die betreffenden Larven nicht untersucht habe, muss ich doch betonen, dass ich trotz eifriger Beobachtung mich bei keiner der von mir untersuchten Larven von ihrer Existenz habe überzeugen können; jeden Falls aber würde es sich hier doch nur um Oeffnungen ganz secundärer Natur, den Stigmen anderer Insecten gegenüber, handeln.

Auch die Stigmennarbe lässt sich, obgleich nicht ohne Mühe, beobachten. Sie ist sehr kurz und dunkel tingirt (Fig. 19 *Sn*). Die Filzkammer wird durch Chitinstäbchen gestützt (Fig. 18 *Cb*).

Gerade als ich meine Untersuchungen fast abgeschlossen hatte, kam mir die werthvolle Arbeit BRUNO WAHL's über die *Eristalis*-Larve zu Gesicht. Dasselbst ist namentlich das Tracheensystem in ausführlicher Weise beschrieben. Ein Vergleich meiner Befunde bei *Lonchoptera* mit dieser Beschreibung ergab eine beträchtliche Uebereinstimmung. Ebenso wie dort finden sich hier 2 Hauptlängsstämme, welche durch 2 grössere Commissuren mit einander verbunden sind. Letztere sollen bei *Eristalis* dem Mesothorax bezw. dem 7. Abdominalsegment angehören; bei *Lonchoptera* meine ich die vordere dem Prothorax zurechnen zu sollen, in dessen letztem Abschnitt dieselbe liegt, während die 2. Commissur im 6. Abdominalsegment liegt. Die „innern Aeste“ der Hauptlängsstämme finden sich bei *Lonchoptera* wieder; doch verschmelzen dieselben hier zu je einer feinen Commissur. Diese feinen Commissuren sind wohl die Rudimente der grössern Verbindungsäste, welche bei primitiven Dipterenlarven in vielen Segmenten vorhanden sind. Bei *Bolitophila* z. B. beobachtete ich dieselben im Metathorax und in den 7 folgenden Abdominalsegmenten.

Bei *Eristalis* und auch bei *Lonchoptera* zweigt sich ferner von den Hauptstämmen in jedem Segment je ein Paar äusserer Aeste ab. Jeder derselben theilt sich in Hautmuskel-, Darm- und Fettkörpertrachee (Fig. 20 1, 2 u. 3).

Die Hautmuskeltracheen verbinden sich mit den „seitlichen Längsstämmen“; von letztern zweigen sich noch einige Aeste ab, von welchen ich besonders noch diejenigen erwähnen will, welche zum Bauchstrang verlaufen. Ganz wie bei *Eristalis* giebt jedes Segment ein unverzweigtes Paar feiner Tracheen für denselben ab, von welchen also die

der hintern Abdominalsegmente einen bedeutenden Weg zurückzulegen haben. Diese Tracheen verlaufen zunächst eine kurze Strecke nach aussen hin, biegen darauf um die Längsmuskeln nach unten um und verlaufen dann schräg nach vorn in gerader Linie zum Bauchstrang.

Für den weitem Verlauf der Tracheen sei auf Fig. 20 verwiesen. Nur möchte ich noch besonders auf die 2 Aeste hinweisen, welche die Darmkieme versorgen. Dieselben sind in Fig. 21 zu sehen.

Nervensystem und Sinnesorgane. (Fig. 22—26.)

Ueber das Nervensystem habe ich nur wenig mitzutheilen. Der centrale Theil desselben sieht in Allem dem der Muscidenlarven gleich. Das Supraoesophagealganglion liegt im Mesothorax (Fig. 8). Die Schlundcommissur wird von ganz kurzen und breiten Brücken gebildet, und der Bauchstrang ist zu einer einzigen compacten Masse zusammengezogen, welche das Ende des Metathorax nur eben erreicht. Nach hinten zu wird dieser Bauchstrang allmählich etwas schmaler.

Das periphere Nervensystem habe ich bei meiner Untersuchung wenig in Betracht gezogen.

Als Sinnesorgane aufzufassende Gebilde finden sich bei der *Lonchoptera*-Larve in der Mehrzahl. Da sind zunächst die Fühler und Maxillartaster zu erwähnen.

Erstere (Fig. 3, 7 *F*) erheben sich als 100 μ lange und 15 μ breite Organe zu beiden Seiten des vordern Kopfendes. Sie bestehen aus einem kurzen (18 μ langen) Endglied und einem viel längern Basalglied. Während das Endglied fast farblos ist, zeigt das Basalglied eine mehr verdunkelte, braune Chitinschicht; noch dunkler ist der Chitinring, worin der Fühler wurzelt. Unmittelbar unter diesem Ring folgt eine längliche, ganglionäre Anschwellung, welche sich nach unten hin allmählich verschmälert.

An den Maxillen findet sich das Organ, welches ich als Maxillartaster (Fig. 7 *Mxt*) auffassen möchte. Dasselbe bildet ein 45 μ langes Zäpfchen, welches am obern Ende, bei jüngern Thieren wenigstens, abgerundet erscheint. Die Chitinschicht ist an dieser Stelle sehr dünn; nach unten hin wird sie bald dicker und ist daselbst in ihrer innern Schicht schwarzbraun pigmentirt. Es ist dies um so auffälliger, als sonst bei unserer Larve das Pigment in den äussern Chitinschichten sich vorzufinden pflegt. Das untere Drittel des Tasters ist wieder farblos. Die zugehörige ganglionäre Anschwellung ist länglich, unten breiter als oben, also in der Form gerade umgekehrt wie die des Fühlers.

In Fig. 3 sind diese Ganglien der rechten Seite sowie der distale Theil der zugehörigen Nerven eingezeichnet worden.

Bei den cyclorrhaphen Dipterenlarven finden sich am Kopfe zwei Gebilde, welche im Laufe der Zeit sehr verschiedenartig gedeutet worden sind. Von denselben ähnelt das eine dem Fühler von *Lonchoptera*, indem es gleich wie dieser aus einem Basalglied besteht, welches ein kleines, meistens stark lichtbrechendes 2. Glied trägt, während das andere 1gliedrig ist und durch das oft abgestutzte Ende dem Maxillartaster ähnlich sieht.

Auch die beiden denselben zugehörigen Ganglien verhalten sich der Hauptsache nach denen von *Lonchoptera* gleich. Im Ganzen scheint mir ihre Uebereinstimmung so gross, dass wir es hier wohl ohne Zweifel mit homologen Organen zu thun haben. Es würde hier also die vergleichend-anatomische Betrachtung zu derselben Auffassung führen, welche WEISMANN¹⁾ durch seine embryologische Untersuchung von *Culliphora* erzielte: auch er betrachtet diese Gebilde bei letzterer Art als Fühler resp. Maxillartaster.

Bei den meisten Cyclorrhaphen sind dieselben einander ausserordentlich nahe gerückt und stehen auch öfters dicht beisammen auf einem gemeinsamen Vorsprung. Diese Annäherung lässt sich aber bei der Reduction des Vorderkopfes und Mandibularsegments und der dem gegenüber starken Entwicklung des Maxillarsegments genügend erklären. Dennoch hat ihre eigenthümliche Anordnung öfters zu der Annahme geführt, dass beide Organe von Grund aus zusammengehörten, wie es auch in letzterer Zeit von WANDOLLECK²⁾ behauptet wurde. Derselbe hat die bezüglichen Gebilde bei einer Anzahl Cyclorrhaphen untersucht und kommt zu dem Schluss, dass die beiden Organe je einer Seite zusammen als Fühler zu betrachten seien. Das scheint mir aber von vorn herein durchaus unwahrscheinlich, zumal auch WANDOLLECK beobachtet hat, dass das 2gliedrige Organ vom obern, das 1gliedrige vom untern Schlundganglion innervirt wird. Ich muss MÜLLER, der diese Frage in einer Arbeit über die Metamorphose der Trypetine *Rhagoletis cerasi* L.³⁾ erörtert hat, vollkommen zugeben, dass dieser Befund gerade der Auffassung als einheitliches Organ widerspricht, und glaube darin um so mehr eine Bestätigung

1) Die Entwicklung der Dipteren im Ei, in: Z. wiss. Zool., V. 13, p. 182.

2) Die Fühler der cyclorrhaphen Dipterenlarven, in: Zool. Anz., V. 21, 1898, p. 283.

3) in: Wien. entom. Zeitung, V. 17, p. 291.

für die auf embryologischem und vergleichend-anatomischem Wege gewonnene Auffassung zu finden.

Woher die betreffenden Nerven bei *Lonchoptera* stammen, habe ich nicht genau ermitteln können, doch lässt sich hier wohl keine Ausnahme von der Regel erwarten, dass die Fühler vom obern, die Taster vom untern Schlundganglion innerviert werden.

Auch PANTEL¹⁾ beschreibt beide Organe bei der Tachinine *Thrixion halidayanum* zusammen als ein „organe antenniforme“; bei dieser Art stehen sie wieder besonders dicht beisammen auf einem gemeinsamen, langen Lappen.

In seiner Abhandlung über *Platycephala planifrons*²⁾ theilt WANDOLLECK mit, dass der als ganglionäre Masse beschriebene Bulbus an der Basis von Fühler und Taster eigentlich aus Sinneszellen bestehe; das eigentliche Ganglion, welches auch von PANTEL nicht beobachtet wurde, soll mehr nach innen gelegen sein.

Diese Ganglien habe ich aber bei *Lonchoptera* nicht auffinden können.

Als zu Sinnesorganen gehörig fasse ich auch die ocellenartigen Gebilde auf, welche sich an den fadenförmigen Körperfortsätzen befinden. Der Fortsatz des Prothorax (Fig. 3) trägt deren 2, beide an der Oberseite. Der Vorderseite genähert liegt ein grösseres, an der Hinterseite, der Basis des Fortsatzes näher, ein kleineres.

Am Mesothorax haben die beiden Fortsätze je ein eben solches Organ; der längere Fortsatz trägt dasselbe am Vorderrand, der kurze Fortsatz am Hinterrand. Während diese beiden weder nach oben noch nach unten schauen, liegt das Sinnesorgan der Abdominalfaden ganz an der Unterseite, dem Vorderrand aber etwas genähert.

Von oben gesehen, zeigen diese Gebilde zunächst einen dunklen Ring, welcher einen hellen Raum umschliesst, der in der Mitte einen runden, braunen Fleck zeigt. In Fig. 22 ist ein optischer Durchschnitt des Organs abgebildet. Es ergibt sich daraus, dass die dicke, farblose periphere Schicht des Chitins sich nach aussen wölbt, in der Mitte aber unterbrochen ist. Unter diesem Loch liegt ein gewölbtes Chitinplättchen, welches dunkel braun gefärbt ist, was den oben beschriebenen braunen Fleck veranlasst. Der dunkle Ring wird von

1) Le *Thrixion halidayanum* ROND., Essai monographique sur une larve parasite du groupe des Tachinaires, in: La Cellule, V. 15, 1898, p. 1.

2) in: Abh. Ber. zool. Mus. Dresden, 1899, Festschr. A. B. MEYER, p. 23.

einem ebenso sehr braun gefärbten Chitinvorsprung im Innern des Fortsatzes verursacht, welcher sich gerade an der Stelle vorfindet, wo die äussere Chitinschicht sich zu wölben anfängt.

Ähnliche ocellenartige Organe werden bei mehreren Dipterenlarven erwähnt, doch wird ihr genauer Bau meistens nur wenig berücksichtigt. In der Arbeit MEINERT'S über die eucephalen Mückenlarven¹⁾ wird z. B. auch am Fühler der *Chironomus*-Larve ein eben solches Organ erwähnt, welches er als organe sensitif (?) anführt.

Ich habe mich überzeugen können, dass dieses Organ denselben Bau besitzt wie die von *Lonchoptera* beschriebenen. Es können dieselben also auch den Fühlern aufsitzen, und es würde sich lohnen, zu untersuchen, ob z. B. bei Oestridentlarven, welche nach BRAUER öfters ocellenartige Organe statt der Fühler aufweisen, nicht vielleicht dieses Verhalten so zu erklären wäre, dass hier die Fühler rückgebildet sind, ihre Anhänge aber erhalten blieben.

Gebilde von verwandter Natur finden sich am Körperstamm des Thierchens. Hier liegt nämlich je ein stark lichtbrechendes Kreischen in den untern Ecken der Dorsalplatten (Fig. 4 *E*), ganz nahe an den Randeinschnitten. Diese sehr kleinen Gebilde (Durchmesser 9 μ) weisen auch zu äusserst einen wenig gefärbten, aber deutlichen Ring auf, welcher im Mittelpunkt ein dunkles Fleckchen zeigt.

Zwei eben solche Gebilde finden sich hinter der Oberlippe am vordern Ende der viereckigen Kopfplatte.

Wieder anders sind die Organe beschaffen, welche die Seitenränder der Dorsalplatten tragen (Randpapillen, Fig. 4 *Rp*). Es finden sich deren jederseits je 2 bei einander an dem 1.—5. Abdominalsegment (Fig. 1 und 2). Dagegen trägt das 6. Abdominalsegment deren jederseits 4; es stehen nämlich 3 vor den hintern Stigmen und 1 unmittelbar hinter dem Abdominalfaden. Was die Thorakalsegmente anlangt, so zeigt der Mesothorax ein eben solches Organ; es folgt hier unmittelbar auf den kürzern Fortsatz. Der Metathorax trägt deren jederseits 4. Es liegen diese Gebilde je an einer Stelle des Seitenrandes, welche als Mittelpunkt für mehrere Randeinschnitte aufzufassen ist.

Es ist schwer, sich über ihren Bau genau zu unterrichten. So viel ist sicher, dass sie aus einem dunklen Knopf bestehen, welcher von zwei denselben an Länge weit überragenden, blattartigen Gebilden von ungleicher Länge eingefasst ist (Fig. 23). Diese Scheiden sind

1) in: Vidensk. Selsk. Kjobenhavn Skr. (ser. 6), V. 3, 1886.

länglich dreieckig mit abgerundeter Spitze. Die ganze Länge des Organs beträgt etwa $40\ \mu$.

In etwas modificirter Form treten diese Gebilde an der Oberseite der Dorsalplatten auf (Fig. 24). Das Knöpfchen ist hier höher, und die beiden Scheiden, von welchen dieses umgeben wird, haben eine ganz andere Gestalt. Sie werden nach oben hin breiter und enden mit einem gezackten Rande. Diese Organe sind in folgender Weise angeordnet (Fig. 1): Der Metathorax besitzt deren vorn und hinten eine Reihe von 6 Stück, an den folgenden Segmenten befindet sich nur nahe am Hinterende eine eben solche Reihe. Die äussern Gebilde jeder Reihe sitzen etwa 5 Randeinschnitte medianwärts von den kreisförmigen Sinnesorganen in den Hinterecken der betreffenden Segmente entfernt. Der Abstand zwischen je zwei dieser Organe ist ungefähr immer derselbe, nur die zwei in der Medianfläche stehenden sind einander etwas näher gerückt. Am letzten Abdominalsegment sowie auch am Pro- und Mesothorax fehlen dieselben.

Diese Organe sind $24\ \mu$ lang und $12\ \mu$ breit.

Ferner habe ich Organe zu erwähnen, welche sich an den Seiten des Thieres vorfinden (Seitenpapillen). Es kommen hier kleine Papillen vor, welche mit mehreren länglich dreieckigen Härchen besetzt sind (Fig. 25). Derartige Härchen finden sich in dieser Region auch anderswo, sie stehen oben auf den Papillen mehr gedrängt und sind auch etwas länger. Ein denselben angehöriger Strang lässt sich am lebenden Thier ohne Mühe beobachten; es zeigt derselbe hier das Verhalten, welches von dem als „chordotoniales“ beschriebenen Organ bekannt ist, zu welcher Kategorie ich diese Gebilde rechnen möchte.

Der Metathorax und der 1.—5. Abdominalring besitzen jederseits ein solches Sinnesorgan; überdies hat der letzte Abdominalring deren eine Reihe von 6 am hintern Rande. LUBBOCK will diese Organe als eine Art Füsse betrachtet sehen, doch haben sie wohl mit der Locomotion nichts zu schaffen. Die Thiere kriechen, ganz wie die Schnecken, durch von hinten nach vorn sich fortpflanzenden Wellen an der Unterseite.

Auch an der Bauchfläche kommen noch eigenthümliche Gebilde vor, welche ich als Sinnesorgane auffassen möchte. Es finden sich daselbst zwischen den massenhaft vorhandenen hyalinen Härchen mehrere grössere, runde oder ovale Stellen (Durchmesser ca. $60\ \mu$), welche dieser Härchen entbehren, in der Mitte aber einen kurzen Stift aufweisen, welcher von einem zarten Stern umgeben wird (Fig. 26).

Eben solche Stellen kommen wohl bei vielen cyclorrhaphen

Dipterenlarven vor. Sehr gut entwickelt und vom gleichen Bau wie bei *Lonchoptera* traf ich dieselben noch unlängst bei der Larve von *Phytomyza obscurella* FALL., welche in den Blättern von *Ilex aquifolium* minirt. Bei *Lonchoptera* stehen deren mehrere in einer Querreihe am hintern Rande der Segmente, und überdies kommen vor diesen Reihen vereinzelt vor. Ihr Durchmesser beträgt etwa 30—45 μ . An dem Lappen, welcher die Analöffnung oberseits überdeckt, finden sich 6 derartige Gebilde in einem Bogen angeordnet, aber noch kleiner als die an der Bauchfläche. Auch unten am vordern Theil des Kopfes kommen einige eben solche Papillen vor, von welchen 2 hinter einander in der Nähe der Medianlinie und je 3 zu beiden Seiten direct beim Seitenrand liegen.

Bezüglich der Frage, in wie weit eben solche ocellen- oder papillenartige Sinnesorgane, oder wenigstens mit Sinnesorganen in Beziehung stehende Gebilde, bei andern Dipterenlarven beobachtet sind, scheinen mir zweierlei Arten von Arbeiten in Betracht zu ziehen zu sein.

Zunächst sind von Seiten der Dipterologen eigenthümliche Hautpapillen, besonders bei Cecidomyidenlarven, beschrieben worden. An erster Stelle haben uns die Arbeiten von KIEFFER¹⁾ und RÜBSAAMEN mit einer ganzen Reihe von Papillen bei diesen winzigen Thierchen bekannt gemacht. Es werden hier Kopf- und Halspapillen, sternale, pleurale, ventrale, anale, dorsale, laterale und terminale Papillen unterschieden. Erst in letzterer Zeit hat KIEFFER eben solche Papillen auch bei Tipuliden- und Chironomidenlarven nachgewiesen. Dass die Papillen von *Lonchoptera* mit denselben homolog sind, das ist mir wenig zweifelhaft. Dafür spricht besonders ihre Anordnung, dann auch ihre Form. Auch die Papillen der Cecidomyiden sind bald ocellenartig, bald spitz, bald als Knöpfchen hervorragend.

Dass schon in dieser Gruppe die Ventralpapillen von kreisförmig um dieselben angeordneten Wärzchen (*verrucae* eingentes) umgeben sein können, so dass die Papillen wie Blätter aussehen²⁾, scheint mir doch eine besonders starke Aehnlichkeit mit den ventralen Papillen der *Lonchoptera* zu sein.

In zweiter Instanz scheinen mir hier diejenige Arbeiten von

1) Man vergl. besonders: KIEFFER, Ueber Papillen bei Gallmückenlarven, in: Wien. entom. Zeitung, V. 14, 1895, p. 117.

2) KIEFFER, Beobachtungen über die Larven der Cecidomyinen, ibid. V. 14, p. 5.

Wichtigkeit, welche sich auf die Chordotonal-Organen der Insecten beziehen. Um die Kenntniss dieser bekanntlich als Hörorgane geduteten Gebilde haben sich besonders GRABER¹⁾ und BOLLES LEE²⁾ verdient gemacht. Derartige Organe wurden auch bei mehreren Dipterenlarven nachgewiesen, so von LEYDIG und WEISMANN bei *Corethra*, von GROBBEN bei *Ptychoptera* und *Culex*, von GRABER bei *Tabanus*, *Chironomus*, *Tanyptus* und *Syrphus*, während BOLLES LEE dieselben auch bei *Simulium*, *Psychoda*, bei einem Tipuliden, bei *Tabanus*, *Eristalis*, 2 andern Syrphiden und bei 2 Musciden beobachtete. In den meisten Fällen aber ist die Anheftungsstelle der sogen. „Distalchorda“ gar nicht besonders ausgezeichnet, so dass sich denn auch die betreffenden Untersuchungen namentlich auf die im Innern der durchsichtigen Larven befindlichen Theile der Sinnesorgane beziehen.

Porifere Chordotonal-Organen, wobei das Integument auch besondere Aenderungen aufweist und die Anheftungsstellen als Poren, bezw. Chitinringe erkennbar sind, hat GRABER besonders an Flügeln und Halternen aufgefunden.

Es scheint mir aber durchaus nicht unwahrscheinlich, dass die betreffenden Stellen auch bei Dipterenlarven bisweilen in besonderer Weise gebildet sind, namentlich bei solchen Larven, wo ein Schutz für diese Stellen nicht überflüssig wäre. Beziehen sich doch die meisten der bis jetzt untersuchten Fälle auf im Wasser lebende Larven.

Was nun die betreffenden Organen von *Lonchoptera* anlangt, so habe ich nur von den Seitenpapillen unzweideutig beobachten können, dass es Chordotonal-Organen sind. Auch ein „Ligament“ war bei ihnen nachweisbar; sie gehören also zu den „Chordotonal-Organen im engern Sinne“ GRABER's. Die nähere Erörterung der übrigen Gebilde bleibt künftiger Untersuchung vorbehalten. — Dass dasselbe Segment mehrere Chordotonal-Organen besitzen kann, hat GRABER zur Genüge dargestellt: er fand in einem Segment der *Tabanus*-Larve fünferlei Chordotonal-Organen, nämlich dreierlei trisclopische und zweierlei unisclopische.

Es scheint mir noch von Interesse, mitzutheilen, dass in einer

1) Die chordotonalen Sinnesorgane und das Gehör der Insecten, in: Arch. mikrosk. Anat., V. 20, p. 506.

2) Bemerkungen über den feinen Bau der Chordotonal-Organen, ibid. V. 23, p. 133.

unlängst erschienenen Abhandlung von HECHT¹⁾ über die Larve von *Microdon* auch an der Ventralseite dieser Larve Gebilde beschrieben werden, welche mit den Dorsalpapillen von *Lonchoptera* eine gewisse Aehnlichkeit zeigen. Dieselben sollen dort zwischen den feinen Härchen, mit welchen die ganze Unterseite dieser Larve dicht besetzt ist, in unregelmässiger Anordnung vorhanden sein. Es sind dies auf kurzen Zapfen stehende und von 4 kleinen, blattähnlichen Läppchen („*languettes pétaloïdes*“) umgebene kleine Knöpfchen. In seiner fig. 5, tab. 11, findet sich eine derselben abgebildet. Auch HECHT möchte diese Organe als Sinnesorgane auffassen.

Am Seitenrande dieser höchst eigenthümlichen, auch sehr stark abgeplatteten Larve beschreibt er ferner eine Reihe von etwa 20 Sinnesorganen anderer Art, welche vielleicht mit den Randpapillen von *Lonchoptera* homolog sind.

Was den Circulationsapparat der cyclorrhaphen Dipterenlarven anlangt, so haben unsere Kenntnisse durch die wichtigen, schon mehrfach citirten Arbeiten von PANTEL und WANDOLLECK eine bedeutende Erweiterung erfahren.

Ich habe denselben bei meiner Untersuchung nur sehr wenig berücksichtigt, da ich im Allgemeinen einen mit dem von diesen Autoren beschriebenen übereinstimmenden Bau fand und mir die *Lonchoptera*-Larve nicht das geeignete Material zu sein schien, um etwaige Streitfragen bezüglich histologischer Details zu entscheiden.

Beim lebenden Thier kann man das Pulsiren des Herzens vom Anfang des Metathorax bis unmittelbar vor der hintern Quercommissur der Tracheen beobachten.

Auch das Spiel der Ostien (Fig. 28) lässt sich unmittelbar wahrnehmen.

Zu jeder Seite des Herzens liegt eine Reihe von grossen Pericardialzellen. Diese erstrecken sich vom Anfang des 2. bis zum Ende des 5. Abdominalsegments. Mehrere enthalten 2 Kerne.

Ich muss hier noch zweier eigenthümlicher Stellen Erwähnung thun, welche am vordern Rande des 1. Abdominalsegments liegen, in dem wellige Linien zeigenden Theil, welcher vom Hinterrande des Metathorax überdeckt sein kann (Fig. 27). Dasselbst findet sich zu beiden Seiten in der Nähe des Haupttracheenstammes eine runde, farblose Stelle mit breitem Rand (Fig. 27 *Oh*). Diese Stellen wurden von LUBBOCK als Oeffnungen beschrieben, deren Bedeutung ihm aber

1) in: Arch. Zool. expér. (sér. 3), V. 7, 1899, p. 363.

nicht klar wurde. Ich habe beobachten können, dass dieselben von einer dünnen Membran überdeckt sind und dass sie erst nach dem Uebergange in das Puppenstadium von den Prothorakalhörnchen der Puppe durchbohrt werden.

Schon bei halbwüchsigen Larven liessen sich diese Stellen nachweisen; hier war ihre Umgebung noch ganz farblos, während dieselbe bei ältern Larven bräunlich erscheint und die dünne, farblose Membran daher viel mehr in die Augen fällt.

Imaginalscheiben. (Fig. 29 u. 30.)

Obwohl es sich gewiss lohnen würde, die Imaginalscheiben und ihre Entwicklung bei unserer Larve eingehend zu untersuchen, so habe ich bis jetzt wegen Mangel an Material diese Untersuchung nicht vornehmen können. Hier will ich nur dasjenige mittheilen, was mir für die Auffassung der Körpersomite der *Lonchoptera*-Larve von Bedeutung erscheint.

Eine halbwüchsige, mit Ausschluss des vorstreckbaren Theils etwa $2\frac{1}{2}$ mm lange Larve war durchscheinend genug, um die verschiedenen Imaginalscheiben ohne grosse Mühe am lebenden Thier aufzufinden. Es zeigten sich daselbst zunächst die 3 Paar von Imaginalscheiben für die Beine. Das 1. Paar liegt ventralwärts von den vordern Stigmen, bei ausgestülptem Kopfe zwischen diesen Stigmen und dem durchschimmernden Hinterende des Pharynx; das 2. Paar an der Unterseite des Mesothorax; das 3. Paar in der Nähe des Proventriculus. Von der Unterseite gesehen zeigen sich diese Paare als runde Scheiben.

An der weichen Seitenwand des Meso- und Metathorax sind mit kurzen Stielen die Imaginalscheiben der Flügel resp. der Kölbchen angeheftet. Erstere waren hier $200\ \mu$, letztere $100\ \mu$ lang. Ueber ihre Form giebt Fig. 29 Aufschluss. Sie stehen in unmittelbarem Zusammenhang mit der Hypodermis. Wie aus der Figur erhellt, befinden sich die Anlagen der Kölbchen im vordern Abschnitt des Metathorax. Beide Paare von Imaginalscheiben liegen dicht hinter den „chordotonalen“ Organen, aber etwas mehr dorsalwärts; die Flügelanlagen sind $100\ \mu$, die Kölbchenanlagen $75\ \mu$ von denselben entfernt. Alle diese Imaginalscheiben zeigen an der dem Innern des Larvenkörpers zugekehrten Seite eine Wucherung, woraus der betreffende Körperanhang der Imago seinen Ursprung nimmt.

In einer erwachsenen Larve fand ich alle Imaginalscheiben in bedeutend vorgerückter Entwicklung wieder. Durch Längsschnitte

habe ich mich überzeugen können, dass die Imaginalscheiben der Beine hier durch ziemlich lange Stiele mit der Hypodermis zusammenhängen (Fig. 30 *Jb*₁ u. *Jb*₂), was wohl zu erwarten war, seitdem wir durch die Untersuchungen, namentlich von VAN REES, wissen, dass dies auch bei der *Calliphora*-Larve der Fall ist. Doch sind da die betreffenden Stiele noch bedeutend länger. Auch die Kopfblasen sind bei *Lonchoptera* lang gestielt. Auf Längsschnitten lässt sich ohne Mühe erkennen, dass ihr Stiel mit den obern Fortsätzen der Kieferkapsel zusammenhängt (Fig. 30 *Au*). Weiter unten werde ich auf diese Verhältnisse zurückkommen müssen.

Die kleinen ventralen Kopfigmaginalscheiben, welche von KÜNCKEL D'HERCULAIS bei *Volucella* und von BRUNO WAHL bei *Eristalis* beobachtet sind und aus denen die Unterlippe der Fliege hervorgehen soll, finden sich an gleicher Stelle auch bei *Lonchoptera*. Auch PRATT¹⁾ hat bei *Melophagus* zwei ebensolche Imaginalscheiben beschrieben, welche mit den oben erwähnten homolog zu sein scheinen. Nach ihm soll sich gerade dadurch *Melophagus* von den Musciden unterscheiden; ich erachte es aber als wahrscheinlicher, dass sich bei genauer Untersuchung auch bei Musciden-Larven wenigstens Spuren derselben werden auffinden lassen. Ob die bei VAN REES in fig. 1 ganz vorn im Kopf angegebene Imaginalscheibe vielleicht schon eine eben solche ist, weiss ich nicht zu sagen, zumal ich dieselbe im Text nicht erwähnt finde.

Während an der Ventralseite des Rectums sich als Anhänge die beiden ausstülpbaren Darmkiemen vorfinden, habe ich an demselben dorsal 2 kleine Anhänge von kugelförmiger Gestalt beobachtet. Es schienen mir dieselben als Imaginalscheiben zu deuten zu sein. Was aber aus ihnen hervorgeht, weiss ich nicht mit Bestimmtheit zu sagen. Sie sind in Fig. 21 von der Oberseite, in Fig. 16 im Längsschnitt dargestellt.

Das Puppenstadium. (Fig. 32 u. 33.)

Ende April 1899 war ich so glücklich, in Bussum einige Puparien zwischen dürrern Buchen- und Eichenlaub aufzufinden; dieselben waren an den trocknen Blättern festgeklebt, lösten sich aber leicht; aus einigen war die Fliege schon ausgekrochen.

Beim Uebergang in das Puppenstadium ändert sich die Larven-

1) Beiträge zur Kenntniss der Pupiparen, in: Arch. Naturg., 1893.

2) Beiträge zur Kenntniss der innern Metamorphose von *Musca vomitoria*, in: Zool. Jahrb., V. 3, Anat., 1888.

haut, die, wie bekannt, hier die eigentliche Puppe umhüllt, an der doch schon ziemlich festen Dorsalseite nicht. Dagegen werden die Seiten des Körpers und die Ventralfläche bedeutend härter und dunkler, so dass zuletzt die Farbe unten nur wenig lichter als oben (dunkel braun) ist. Oberseits ist das Puparium glänzend und gewölbt, die flache Unterseite ist matt. Kopf und Prothorax finden sich in ganz zurückgezogenem Zustande.

Die ersten Aenderungen des Larvenkörpers, nachdem ihre Haut sich zum Puparium erhärtet hat, habe ich nicht beobachten können, doch lässt das Verhalten der Imaginalscheiben mit Grund vermuthen, dass sich hier dieselben Processe abspielen werden, welche von den Musciden durch die Arbeiten von WEISMANN, VAN REES, GANIN, KOWALEVSKY u. A. bekannt sind. Es werden sich ebenso wie dort die feinen Stiele, durch welche die Imaginalscheiben mit der Hypodermis zusammenhängen, allmählich erweitern und die Beine, Flügel und Kölbchen heraustreten, während aus der Kopfblase sich der Kopf mit seinen Anhängen bildet.

Wir müssen also zunächst ein Stadium finden, wo von Kopf und Thorakalanhängen noch nichts zu beobachten ist. Ein derartiges hat nun gerade LUBBOCK¹⁾ in seiner Abhandlung beschrieben, indem er sagt: „When the larva is full grown, it detaches itself from the skin, which retains its form, and within which the insect changes into a white, opaque, fleshy grub (tab. 11, fig. 9), consisting apparently of thirteen segments, which gradually diminish in size from one end to the other. There are no limb cases. The skin is covered with small papillae.“ Obgleich dies also im Ganzen stimmt mit demjenigen, was zu erwarten wäre, habe ich dennoch Grund, zu vermuthen, dass es sich hier um eine sonderbare Verwechslung handelt. Ich habe nämlich auch die völlig ausgebildete Puppe studiren können und fand da, dass dieselbe keine Spur von Papillen zeigt. Wenn das von LUBBOCK beschriebene Stadium also zu *Lonchoptera* gehörte, so müsste innerhalb des Pupariums noch eine Häutung stattfinden. Davon ist aber bei Musciden-Larven nichts bekannt, und hier finden sich auch keine Papillen an der Haut des eben ins Puppenstadium übergegangenen Thieres.

Wenn eine Abweichung von den bei den Musciden vorkommenden Verhältnissen nun allerdings möglich wäre, so glaube ich doch die Sache anders erklären zu müssen. In einem Puparium fand ich

1) On the development of *Lonchoptera*, in: Trans. entom. Soc. London, (ser. 3) V. 1, 1862—64, p. 341.

nämlich ein Gebilde, welches in allem, also auch was die Papillen anlangt, mit der Beschreibung LUBBOCK's übereinstimmt. Dasselbe lag lose in dem Puparium, welches es aber fast ganz ausfüllte. Die genauere Untersuchung desselben ergab aber, dass es sich hier um eine Schlupfwespenlarve handelte. Die Mundtheile liessen dies bestimmt erkennen. In Fig. 31 habe ich einen Theil der Haut dieser Larve abgebildet, und ich glaube, dass eine Vergleichung mit der Abbildung LUBBOCK's meinen Schluss rechtfertigen wird, dass LUBBOCK es mit einer eben solchen Larve zu thun hatte. Bei einer *Lonchoptera*-Larve derselben Stelle, welche mir den oben beschriebenen Parasit lieferte, traf ich noch eine kleine Schlupfwespenlarve innerhalb der Leibeshöhle in der Nähe des Proventriculus.

Was nun die ausgebildete Puppe der *Lonchoptera* selbst anlangt, so zeigt diese eine ziemlich derbe Chitinschicht von bräunlicher Farbe. Eigenthümlich ist die viereckige Kopfscheide (Fig. 32), mit den ziemlich langen Anhängen für die Fühler. Die Beinscheiden haben die gewöhnliche Lage; die der Hinterbeine erreichen gerade die Spitze des Abdomens.

Auf zwei lappenartigen Anhängen des Thorax (Fig. 32 *Prl*) finden sich die Prothorakalhörner. In Kurzem hoffe ich eine vergleichende Untersuchung dieser Gebilde bei den verschiedenen Abtheilungen der Dipteren zu publiciren. Ich will hier nur das Folgende erwähnen:

Jedes Horn (Fig. 33) ist 45 μ lang und 24 μ breit und zeigt am Ende und an der dem Körper zugewandten Seite zahlreiche sehr feine Tüpfel, welche mir von einer sehr dünnen Membran geschlossen zu sein scheinen. Zwischen der Trachee und dem Horn findet sich ein Abschnitt, dessen Wand eine Menge dicht beisammen liegender, ovaler, verdickter Stellen zeigt und einem Tüpfelgefäß, wie solche bei den Pflanzen allbekannt sind, ähnlich sieht.

Einige Zeit nach der Verpuppung durchbohren diese Stigmenhörner die hellen Kreischen, welche sich am Vorderrand des 1. Abdominalringes des Pupariums vorfinden und von mir schon oben beschrieben wurden. Es braucht dies aber nicht immer mit beiden Hörnchen der Fall zu sein; ich habe nämlich eine Fliege aus einer Puppe gezüchtet, welche nur das eine Horn durch das Puparium hindurch gebohrt hatte.

Wenn die Imago so weit ausgebildet ist, dass dieselbe das Puparium verlassen kann, so drückt sie dasselbe längs einer vorher schon sichtbaren T förmigen Linie auf. Der Querstreifen dieser Linie liegt in der Mitte des Metathorax; der längs verlaufende Theil erstreckt sich von da bis zum ersten Anfang des 3. Abdominalringes.

Die Stellung der Lonchopteriden im System.

Die Gattung *Lonchoptera* MEIG. findet sich zuerst erwähnt in ILLIGER's Magazin f. Insectenkunde, V. 2, 1803¹⁾. Dasselbst ist die Gattung zwischen *Platypeza* und *Satyrus* [= *Dolichopus*] eingereiht. Die Diagnose MEIGEN's enthält Folgendes:

„Die Fühler vorgestreckt, 3gliedrig; das 1. Glied kurz, fast walzenförmig, das 2. becherförmig, das 3. eiförmig, flach, mit einer gegliederten Borste am Ende. Die Flügel lanzettförmig, parallel.“

Einige Jahre später wurde *Lonchoptera lutea* PANZ. (MEIG. in litt.) abgebildet in: PANZER's Faunae Insectorum Germaniae Initia²⁾.

1824 stellte MEIGEN³⁾ die Lonchopteren als Familie *Oxypterae* zwischen *Dolichopodes* und *Scenopinii*. Auch er bemerkt, dass die Fliegen „etwas Eigenes in ihrer Bildung haben, das sie leicht kenntlich macht.“

Inzwischen hatte FALLEN⁴⁾, um 1820, seine *Dipsa furcata*, welche eine Mischart ist und mehrere Lonchopteren einschliesst, publicirt und sie den Phytomyziden zugerechnet. Hierin folgte ihm später (1848) ZETTERSTEDT⁵⁾.

MACQUART führt im 2. Band seiner „Histoire naturelle des Insectes. Diptères“, welcher 1835 erschien, die Lonchopteriden als 3. Tribus seiner Abtheilung „Athéricères“ auf. Sie finden sich daselbst zwischen den Cephalopsiden (= Pipunculiden) und den Platypeziden. Auf p. 13 giebt er eine Zusammenstellung verschiedener Ansichten über die Lonchopteriden, welche hier zu wiederholen mir der Mühe werth erscheint. Es heisst daselbst: „Le genre Lonchoptère forme seul une tribu très-distincte que l'on ne peut comprendre dans aucune autre sans négliger les considérations les plus importantes. Le facies et la largeur du front dans les deux sexes semblent le rapprocher des groupes inférieures des Muscides, et M. LATREILLE, dans le règne animal, a cru devoir le placer en effet dans la division des Scatomyzides; mais le style des antennes terminal, et la dis-

1) MEIGEN, Versuch einer neuen Gattungseintheilung der europäischen zweiflügeligen Insecten, p. 272.

2) p. 108, fig. 20, ♂, fig. 21, ♀ (1809).

3) Systematische Beschreibung der bekannten europäischen zweiflügeligen Insecten, V. 4, p. 105 (1824).

4) Diptera Sueciae, Phytomyzides.

5) Diptera Scandinaviae, V. 7, p. 2800.

position des nervures alaires, s'opposent à cette assimilation. FALLEN, en les plaçant parmi les Phytomyzides, plus reculées encore dans la série, n'a eu égard qu'à l'absence de la cellule discoidale des ailes, et ce rapprochement nous paraît également peu naturel. M. MEIGEN a senti la nécessité d'isoler ces Diptères, et en a formé une de ces familles sous le nom d'Oxyptera, que nous n'avons pu adopter à cause de sa trop grande ressemblance avec celui de nos Ocyptera. Cet auteur place ce groupe à côté des Dolichopodes; mais outre que la trompe bisétole et l'insertion des palpes ne permettent pas de l'en rapprocher ainsi, les ailes présentent aussi des nervures très différentes, et nous ne voyons guère des rapports que dans la formation de l'organe copulateur également développé et accompagné de lamelles. D'après cet examen comparatif, nous croyons devoir placer les Lonchoptérines au nombre de ces petites tribus d'Athéricères, dans lesquelles l'organisation semble indéterminée avant de présenter le type qu'elle doit conserver si longtemps dans l'immense série des Muscides."

SCHINER hat in seiner „Fauna Austriaca“ von 1862 ebenso wie MACQUART, die Lonchopteriden zwischen Platypeziden und Pipunculiden gestellt; doch geht er auf die Frage, ob dies die richtige Stelle sei, überhaupt nicht ein. WESTWOOD¹⁾ stellt sie sowie auch *Platypeza* mit *Scenopinus* zusammen, in die Nähe der *Dolichopodidae*.

Durch die Entdeckung der Larve von SEITEN LUBBOCK's trat die Sache in ein neues Stadium ein, um so mehr, als wenige Zeit später die Bedeutung der Larvenstadien für die Verwandtschaft der Dipteren namentlich von BRAUER besonders hervorgehoben wurde.

Das eigenthümliche Aussehen der Larve und besonders die Tüpfelförmige Spalte, mit welcher sich das Puparium öffnet, schienen LUBBOCK auf eine Verwandtschaft mit den Stratiomyiden hinzuweisen. Es findet sich hierüber in seiner Abhandlung folgende Aeussderung: „It may however be permitted to suggest, that the true position of *Lonchoptera* is among the Notacantha, not very far perhaps from *Sargus*.“

Ungefähr dieselbe Ansicht behält auch BRAUER in seiner bekannten Abhandlung über die Dipterenlarven einstweilen bei. Hier finden sich die Lonchopteriden als „Acroptera“ an der Spitze der Orthorapha brachycera. Darauf folgen dann zunächst die Stratiomy-

1) Introduction to the modern classification of insects, 1840, V. 2, p. 554.

iden. Doch sagt BRAUER selbst (p. 2): „Ueber die Familie *Lonchopteridae* kann ich nur bemerken, dass mich der Bau des Nervensystems der Larve und die mit *Stratiomys* verwandte Verpuppungsart veranlasst haben, die Tribus *Acroptera* vor die Tribus *Platygenya* zu stellen, obschon damit eine wirkliche Verwandtschaft mit den folgenden Familien nicht angedeutet sein soll. Die Mundtheile der Larve sind ganz unbekannt und man weiss nicht, als was die kegliche Kapsel am Kopfende zu deuten sei. Immerhin sind dieselben aber sehr verschieden von den Mund- und Schlundtheilen der *Platypeziden*, wohin WESTWOOD *Lonchoptera* stellen will, und das Auskriechen der Fliege erfolgt bei dieser wie bei allen *Orthorrhaphen*, auch der Kopfbau der Fliege zeigt sich nach BECHER ohne Bogennaht und ohne *Lunula*.“

Er stimmt also zu, dass die Larve noch zu wenig untersucht sei, um mit Gewissheit die Stelle dieser Gruppe auszumachen, und führt auch die *Lonchopteriden* als eine wahrhaft zweifelhafte Gruppe an. An anderer Stelle¹⁾ heisst es noch: „Es giebt nur eine einzige *orthorrhaphe* Fliege (*Lonchoptera*), bei welcher nicht alle Charaktere der *Orthorrhaphen* auf die Larve passen, wohl aber das wichtigste Merkmal, die Art der Häutung, und diese scheinbare Ausnahme ist vielleicht durch die mangelhafte Kenntniss der Mundtheile und des Kopfendes erklärbar.“ Auch ihm entging es nicht, dass gewisse Merkmale der Larve auf die *Cyclorrhaphen* hinweisen, indem er auf p. 9 seiner Arbeit über *Dipterenlarven* Folgendes anführt: „So ist es andererseits die Tribus *Acroptera*, welche durch ihre bestimmt *orthorrhaphe* Larva *pupigera* sich den *Cyclorrhaphen* nähert, weil der die Fühler tragende Complex häutig bleibt, wie bei allen *Cyclorrhaphen* und keiner *orthorrhaphen* Larve.“ Doch fügt er hinzu: „Ein Schlundgerüst, wie es den *cyclorrhaphen* Larven zukommt, fehlt, und die Kapsel der *Lonchoptera*-Larve lässt mit den Formen des Schlundgerüsts jener keinen Vergleich zu.“

Es kann nicht Wunder nehmen, dass die Einreihung in die Nähe der *Stratiomyiden*, welche beim Mangel genauerer Untersuchungen des Larvenstadiums doch nur durch gewisse äussere Aehnlichkeiten gestützt wurde, von andern Seiten Anfechtung erfahren hat. Fehlt doch zwischen den *Imagines* beider Gruppen jede nähere Verwandtschaft. So hat zunächst MIK bei Besprechung der Arbeit BRAUER's gerade in dieser Hinsicht seine Zweifel an der Richtigkeit der BRAUER'schen Ansicht ausgesprochen. Es scheinen ihm „die *Lonchopteriden* zu den

1) Systematisch-zoologische Studien, in: SB. Akad. Wiss. Wien, V. 91, 1885, p. 413.

Stratiomyiden einmal durchaus nicht passen zu wollen“; er möchte dieselben einstweilen lieber hinter die Dolichopodiden gestellt wissen.

In der Nachbarschaft letzterer werden sie auch von OSTEN-SACKEN¹⁾ untergebracht. Mit den Asiliden, Dolichopodiden, Empiden bringt er die Lonchopteriden zu seiner Abtheilung: *Orthorrhapha Brachycera Energopoda*, wohin auch die Phoriden mit Vorbehalt gestellt werden.

Es möchte bei diesem Stand der Frage SHARP in seinem neu erschienenen Handbuch „The Insects“²⁾ wohl mit Recht sagen, dass diese Fliege eine eingehende Untersuchung verdiene. In diesem Buch findet man sie zwischen Acroceriden und Mydiden gestellt.

Es möge nun zunächst erörtert werden, welche Ansicht sich meinen Untersuchungen entlehnen lässt.

Da glaube ich im Allgemeinen sagen zu dürfen, dass sich die Argumente für die Zugehörigkeit der Lonchopteriden zu den Orthorrhaphen bedeutend verringert haben; dagegen werden dieselben den Cyclorrhaphen näher gebracht, obgleich die Larven in einiger Hinsicht von dem, was bis jetzt von cyclorrhaphen Dipterenlarven bekannt war, abweichen. Gehen wir zunächst die Punkte durch, worin sie mit den Cyclorrhaphen übereinstimmen, so sind folgende zu erwähnen:

1) Die Bildung des Kopfes. Als ich oben das Kopfskelet und die Imaginalscheiben des Kopfes beschrieb, habe ich absichtlich daselbst keine andern Dipteregruppen zum Vergleich herangezogen, damit ich später nicht in Wiederholungen zu verfallen brauchte. Es möge jetzt an dieser Stelle erörtert werden, in wie weit *Lonchoptera* sich in dieser Hinsicht den Cyclorrhaphen ähnlich verhält.

Bekanntlich hat schon WEISMANN in seinen grundlegenden Studien über die Muscidenentwicklung darauf hingewiesen, dass die eigenthümliche Kopfbildung der cyclorrhaphen Larven besonders dadurch veranlasst wird, dass hier die vordern Kopfsegmente sich in die folgenden eingestülpt haben. Der sogenannte Pharynx besteht also aus zwei Abschnitten von verschiedenem Ursprung. Nach WEISMANN soll der vor dem Maxillarsegment liegende Theil des Kopfes in der Weise eingestülpt werden; auch hat WEISMANN schon nachgewiesen, dass die Imaginalscheiben des Kopfes mit diesem Pharynx in Zusammenhang stehen. An welcher Stelle des Pharynx aber diese Verbindung Statt findet und wo die Grenze zwischen den zwei Abschnitten

1) in: Berlin. entom. Zeitschr., V. 41, 1896, p. 371.

2) Cambridge Natural History. Insects, V. 2, p. 490.

desselben zu ziehen ist, das wurde bislang nicht genau untersucht, und darüber findet man die verschiedensten Anschauungen.

Es scheint mir diese verschiedenartige Auffassung besonders durch die Behauptung WEISMANN's verursacht zu sein, dass die ganz vor dem dünnen Oesophagus liegende Partie des Darmtractus, welchen Theil auch er als „Pharynx“ anführt, seinen Ursprung der Einstülpung des Vorderkopfes verdanke. Diese Annahme, welche sich ohne nähere Begründung am Ende der genauen Erforschung der Kopfbildung in seiner embryologischen Untersuchung von *Calliphora vomitoria* findet¹⁾, scheint mir durchaus falsch. Ihr widerspricht schon die Thatsache, dass sich bei *Lonchoptera* ohne eine Einstülpung des Vorderkopfes ganz derselbe „Pharynx“ nachweisen lässt. Auch darin, dass die Stirnblasen mit dem hintern Ende dieses Pharynx zusammenhängen sollen²⁾, hat WEISMANN nicht das Richtige getroffen.

Aus den figg. 1, 7 u. 8 der Arbeit von VAN REES über die innere Metamorphose von *Musca vomitoria*³⁾ ergibt sich, dass dieser Autor den Zusammenhang der Stirnblasen mit den obern Fortsätzen des Schlundgerüsts richtig beobachtete; es kann aber nicht zutreffend sein, diese Gebilde, welche bis zum Uebergang in das Puppenstadium kein Lumen aufweisen, als „Pharynx“ zu deuten; dieser Name kommt dem von VAN REES als Oesophagus bezeichneten Abschnitt zu.

Erst BRUNO WAHL hat in seiner schon mehrmals von mir citirten Arbeit⁴⁾ diese Frage zu erledigen gesucht und für *Eristalis* das Verhalten genau erörtert. Doch wird das Schema wohl der Hauptsache nach für alle Cyclorrhaphen dasselbe sein.

WAHL bezeichnet die ganze eingestülpte Kopfpartie als Kopfblase. Dieselbe umfasst das Kopfatrium und den Frontalsack. Unter Kopfatrium versteht er jenen Theil der Kopfblase, welcher als Einleitungsabschnitt des larvalen Darmes fungirt, unter Frontalsack aber die tiefe Einstülpung an der Dorsalwand des Kopfatriums, welche die eingestülpte Stirnregion darstellt: d. h. also die Imaginalscheiben des Kopfes; diese enthalten die Anlagen der Antennen und der Facettenaugen. Nach WAHL giebt es nur einen, medianen Frontalsack, so dass auch die Augenblasen noch median mit einander verbunden sind.

1) in: Z. wiss. Zool., V. 13, p. 181.

2) *ibid.* V. 14, p. 244.

3) in: Zool. Jahrb., V. 3, Anat., p. 1.

4) Ueber das Tracheensystem und die Imaginalscheiben der Larve von *Eristalis tenax*, in: Arb. zool. Inst. Wien, V. 12.

Aus dem von WAHL gegebenen Schema erhellt ferner zunächst, dass das Kopfatrium einen verhältnissmässig kurzen Abschnitt darstellt, während der ganz hinter der Einmündungsstelle des Ausführungsganges der Speicheldrüse liegende, und auch bei *Eristalis* durch „fanoni“ ausgezeichnete Theil als von vorn herein zum Darmtractus gehörig zu betrachten ist. Die Einmündungsstelle des Frontalsacks liegt also auch dicht hinter der Mundöffnung und nicht am hintern Ende des Pharynx, wie WEISMANN meinte und wie es z. B. in dem von KORSCHULT u. HEIDER in dem „Lehrbuch der vergl. Entwicklungsgeschichte“ gegebenen Abbildung (fig. 527 A) dargestellt wird; auch PACKARD hat also Unrecht, wenn er in seinem „Textbook of Entomology“ (p. 675) den ganzen Pharynx als eingestülpten Kopftheil beschreibt; ebenso PRATT¹⁾; noch mehr aber WANDOLLECK²⁾, wenn er den ganzen Larvenkopf im Thorax verschwinden lässt. Meines Erachtens hat auch WAHL die eingestülpte Partie noch zu gross angenommen, indem sein Kopfatrium offenbar auch die primäre Mundhöhle mit umfasst. Unten wird dasselbe ja von der Unterlippe begrenzt, welche sich an der Einstülpung gar nicht betheiligt.

Ein weiterer, wichtiger Fund WAHL's ist es, dass der Frontalsack nicht nur in der Medianlinie, sondern auch längs einer sich auch seitwärts erstreckenden, bogenförmigen Linie mit dem Kopfatrium zusammenhängt und dass namentlich in den Seitentheilen das überhaupt winzige Lumen durch eine dunkel gefärbte Chitinmasse angefüllt ist, wodurch zwei flügelartige Chitinplatten entstehen.

Ein Vergleich mit dem bekannten Schlundgerüst der Musciden lehrt nun sogleich, dass diese Platten nichts andres sind als die oberen Gräten dieses Gerüsts. Der Bildung des Kopfatriums wegen liegen diese Chitinplatten hier ganz im Innern des Kopfes, welcher auch weiterhin an der Oberfläche gar keine Harttheile aufweist.

Bei den Orthorrhaphen dagegen ist der Kopf bekanntlich entweder mit vollständiger chitinöser Kapsel umgeben (Eucephalen, BRAUER), oder es sind noch von einander getrennte, oberflächliche Chitinplatten nachweisbar; dieselben werden als die „Kieferkapsel“ zusammengefasst. Wohl sehr wenig entwickelt ist diese Kieferkapsel bei Empiden und Dolichopodiden. Hier ist nach BRAUER's Figuren³⁾

1) Beiträge zur Kenntniss der Pupiparen, in: Arch. Naturg., 1893.

2) Abh. Ber. zool. Mus. Dresden, 1899. Festschr. A. B. MEYER, p. 26.

3) Systematische Studien auf Grundlage der Dipterenlarven, in: Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Cl., 1883, fig. 72—79.

oberseits eine dreieckige Platte erkennbar, welche vorn in eine Spitze ausläuft; letztere stellt die Oberlippe dar. Am hintern Ende dieser frei liegenden Chitinplatte setzen sich zwei Chitingräten an, welche unter der Haut fortlaufen und von BRAUER als Zopfgräten unterschieden werden. Die Anwesenheit dieser Gräten setzt aber eine entsprechende Einstülpung der Hypodermis voraus, und obgleich bis jetzt von dieser Familie keine Larve darauf hin untersucht wurde, wage ich doch die Behauptung, dass das Ende dieser Ausstülpung die Augenblase darstellt; diese Hypodermisauusstülpung würde dann also dem Frontalsack entsprechen, welcher hier beim Mangel eines Kopfatricium als Anhang der freien Kopfoberfläche auftritt, und die Zopfgräten den obern Gräten des Schlundgerüsts homolog sein.

Diese Behauptung wird dadurch unterstützt, dass bei *Lonchoptera* ein Zwischenzustand vorkommt. Hier ist allerdings eine kleine, trapezförmige Chitinplatte an der Kopfoberseite erkennbar, welche also einer sehr wenig entwickelten Kieferkapsel entspricht; doch setzt sich hier dieselbe nicht einmal bis auf die Oberlippe fort, indem letztere hier oberseits nur von membranöser Haut bekleidet erscheint. Ich habe beobachten können, dass die Augenblasen hier mit den hintern Fortsätzen dieser Chitinplatte unmittelbar zusammenhängen. Diese Imaginalscheiben sind also auch hier Anhänge der freien Oberfläche, und, dem primitiven Verhalten der Mundtheile entsprechend, fehlt ein Kopfatricium.

Im Uebrigen zeigt sich aber eine sehr beträchtliche Uebereinstimmung mit den Musciden. Namentlich gleicht der Pharynx mit seinen charakteristischen fanoni ganz dem von *Eristalis* und *Calliphora*. Nur die zwei Chitingräten an der dorsalen Pharynxwand finde ich von keiner cyclorrhaphen Larve erwähnt.

Andrerseits aber lässt sich bei Betrachtung der BRAUER'schen Figuren von *Hilara* und *Dolichopus* auch eine Aehnlichkeit mit *Lonchoptera* nicht verkennen.

2) Das Verhalten der Imaginalscheiben. Dieselben sind, so weit unsere immerhin sehr dürftigen Kenntnisse bis jetzt reichen, bei den Orthorrhaphen wenigstens zum Theil in breitem Zusammenhang mit der Hypodermis und sofort als sackartige Einstülpungen derselben erkennbar. So sind nach den Untersuchungen von MIALL und HAMMOND bei *Chironomus* nur die Kopfblasen tief in den Körper eingestülpt, die übrigen Imaginalscheiben behielten aber ein primitives Verhalten bei. Dagegen sind alle Scheiben der cyclorrhaphen Dipterenlarven (die obern Prothorakalscheiben ausgenommen) weit von der

Hypodermis entfernt, obgleich sie auch hier, wie jetzt wenigstens von einigen Formen mit Bestimmtheit nachgewiesen ist, als Einstülpungen der Hypodermis aufzufassen sind, mit welcher sie zuletzt nur durch feine Stiele zusammenhängen. Diese Stiele, welche VAN REES bei *Calliphora vomitoria* nur an den Schwingerscheiben nicht nachweisen konnte, hat WAHL, der *Eristalis* untersuchte, auch bei letztern aufgefunden.

Auch bei *Lonchoptera* sind nun, wenigstens bei erwachsenen Larven, die Bein- und Flügelscheiben durch feine Stiele mit der Hypodermis verbunden, wie ich einige derselben in Fig. 29 u. 30 angegeben habe. Es lässt sich vermuthen, dass in Folge dieses Verhaltens, ebenso wie bei den Muscidenlarven, an der Puppe in der ersten Zeit keine Spur von Körperanhängen nachweisbar ist, während bei den Orthorrhaphen die Puppe sogleich vollständig ausgebildet erscheint.

3) Die Bildung des Pupariums. Während bei der einzigen orthorrhaphen Familie, welche hier in Betracht kommt, nämlich bei den Stratiomyiden, die an sich schon starre Larvenhaut bei der Verpuppung gar keine Veränderungen erfährt, wird sie bei den Cyclorrhaphen bekanntlich sehr erhärtet und meistens auch viel dunkler gefärbt. Auch bei *Lonchoptera* ändert sich die Haut bedeutend, mit Ausnahme aber der an sich schon harten Bekleidung der Dorsalfläche. Die bei der Larve weissliche, biegsame Haut der übrigen Körpertheile wird starr und auch merkbar verdunkelt.

Die Oeffnungen, durch die die Hörner hervortreten, sind bei der Larve als mit dünner Membran bedeckte Stellen präformirt; sie sind schon bei jüngern Larven nachweisbar.

4) Als von besonderer Wichtigkeit betrachte ich das Verhalten der Puppenstigmen. Dieselben sind nur am Prothorax vorhanden; die Puppen sind also, wie die Muscidenpuppen, propneustisch. Dagegen besitzen, wie ich mich überzeugen konnte, die Puppen der Stratiomyiden auch Stigmen an mehreren Ringen des Abdomens; sie sind also peripneustisch, wie auch die Puppen von Cecidomyiden, Mycetophiliden, Empiden u. s. w.

5) Die Prothorakalstigmen der Puppe durchbohren die Haut des Pupariums. Dieses Verhalten ist bei keinem Stratiomyiden aufgefunden worden, dagegen ist es schon seit langer Zeit von mehreren Cyclorrhaphen bekannt. Namentlich von *Eristalis* wurde das eigenthümliche Verhalten dieser Hörnchen schon im vorigen Jahrhundert von RÉAUMUR ausführlich beschrieben. Es kommt aber auch bei

vielen andern vor. Gerade mit der Untersuchung dieses Gegenstands habe ich mich bereits seit längerer Zeit beschäftigt: ich möchte mir die Erörterung meiner Resultate aber für eine nächstfolgende Publication vorbehalten.

In folgender Hinsicht weicht *Lonchoptera*, was die Larven anlangt, von den Cyclorrhaphen ab:

1) Die Mundtheile sind viel weniger rückgebildet, als es in letzterer Abtheilung der Fall ist. Besonders gilt dies für die Unterkiefer, von welchen letztere höchstens den Taster als kleines, meistens den Fühlern sehr nahe liegendes Gebilde erhalten haben. Auch die Unterlippe ist bei Cyclorrhaphen nicht so gross und deutlich. Dagegen zeigt *Lonchoptera* nicht die grossen Mundhaken, welche vielen cyclorrhaphen Larven eigenthümlich sind. Deren vergleichend-anatomische Deutung ist aber noch nicht sicher gestellt; Oberkiefer sind es jeden Falls nicht, weil WEISMANN¹⁾ nachgewiesen hat, dass letztere hier zu einem der Ventralwand des Pharynx anliegenden, zahnartigen Haken verschmelzen, welcher bei der ersten Häutung abgeworfen wird, ohne sich wieder zu erneuern. Dieselben kommen aber nicht allen cyclorrhaphen Larven zu; so sollen sie z. B. auch bei *Platypeza* fehlen, indem hier als einziger Harttheil des Mundes eine Chitinzähne tragende, einer Schneckenzunge ähnelnde Platte vorkommt. Die beiden vom Schlundgerüst ausgehenden Chitinstäbe an der Unterlippe zeigen dadurch, dass sie mit der Fläche vertical stehen, Annäherung an das Verhalten der Dolichopodiden und Empiden; doch sollen dieselben hier convergiren und an der Spitze zusammenhängen.

Bei diesen Familien zeigen aber die Oberkiefer wieder ein andres Verhalten, indem dieselben hier stark entwickelt sind und einander parallel liegen, was gerade für die *Orthorrhapha brachycera* im Allgemeinen charakteristisch ist. Doch finden sich in letzterer Abtheilung auch mehrere Fälle von reducirten Oberkiefern, so z. B. bei Bombyliiden.

Ueberhaupt ist die Uebereinstimmung der Mundtheile von *Lonchoptera* und derjenigen der *Orthorrhapha brachycera* eine beträchtliche, wie z. B. die Betrachtung der BRAUER'schen Abbildungen²⁾

1) Die Entwicklung der Dipteren im Ei, in: Z. wiss. Zool., V. 14, p. 183.

2) Systematische Studien auf Grundlage der Dipterenlarven, in: Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Cl., V. 97, 1883, tab. 4, fig. 73, 74 u. 77.

von *Dolichopus* und *Hilara* lehrt. Die an der Oberseite des Kopfes liegende, als Fortsetzung der Oberlippe zu betrachtende „Kieferkapsel“ ist in diesen Fällen aber doch grösser.

Bei den Musciden ist dieser Theil meistens ganz rudimentär und im Kopfatrium versteckt; es nimmt also auch in dieser Hinsicht *Lonchoptera* eine vermittelnde Stelle ein. Mit den BRAUER'schen Abbildungen allein ist die Homologie der verschiedenen Chititheile nicht in genügender Weise zu ermitteln.

Es würde sich gewiss lohnen, Larven dieser Familien eingehend in Vergleich mit der *Lonchoptera*-Larve zu untersuchen, was mir zur Zeit wegen Mangels an Material leider unmöglich ist.

Auch die Fühler sind bei *Lonchoptera* relativ stark entwickelt.

2) Im Zusammenhang mit den primitiven Mundtheilen ist die vordere Kopfpattie nur wenig eingestülpt, in Folge dessen der Stiel der beiden Kopfbblasen hier unmittelbar an der Aussenseite des Kopfes entspringt, also nicht als Anhang des Kopfatriums auftritt, wie es bei den Cyclorrhaphen gewöhnlich der Fall ist.

3) Die Zahl der Körpersegmente ist eine geringere. Während das letzte, gut ausgebildete und die Hinterstigmen tragende Abdominalsegment bei Cyclorrhaphen das 8. zu sein pflegt, ist dasselbe bei *Lonchoptera* das 6. Doch will ich schon jetzt mittheilen, dass auch bei der von mir vor kurzer Zeit aufgefundenen Larve von *Callomyia* die Zahl der Abdominalsegmente geringer ist als z. B. bei *Calliphora*.

4) Im Habitus zeigt sich eine gewisse Aehnlichkeit mit mehreren Stratiomyidenlarven; doch erscheint dieselbe bei näherer Betrachtung als äusserst gering. Wenn die Larven auch von den cylindrischen Muscidenmaden bedeutend abweichen, so ist doch ihre Annäherung z. B. an *Homalomyia*, *Platypeza* schon grösser. Dass sich auch unter den Cyclorrhaphen sehr bizarre Formen finden können, hat mich die Larve von *Callomyia* gelehrt.

5) Besonders wichtig ist noch der T förmige Spalt, mit welchem sich das Puparium öffnet, weil LUBBOCK gerade dadurch zur Annahme der Verwandtschaft mit den Stratiomyiden geführt wurde. Letztere zeigen allerdings ein durchaus gleiches Verhalten. Doch lässt sich die Frage aufwerfen, ob denn für die Cyclorrhaphen die sogen. Bogennähte der Tonne überhaupt charakteristisch sind. Das ist aber bestimmt nicht der Fall.

Es ist schon seit längerer Zeit bekannt, dass bei *Microdon* das sehr abgeflachte Puparium sich in anormaler Weise öffnet, nämlich

„durch zwei obere, durch eine Sagittalnaht getrennte Deckel mit den vordern Stigmen und einen Unterdeckel, der die Mundtheile enthält“¹⁾. Gerade der Wichtigkeit dieses Punktes wegen habe ich mir die Mühe genommen, mehrere Puparien auf ihre Oeffnungsweise zu untersuchen, und bin dabei mehreren abweichenden Fällen begegnet. Es mögen hier einige derselben kurz beschrieben sein.

Zur Erinnerung schicke ich voraus, dass sich beim typischen Puparium der Cyclorrhaphen am vordern Körperpol eine Quernaht unterscheiden lässt, welche das ganze Puparium umgiebt. Diese Naht findet sich im vordern Abschnitt des 1. Abdominalringes (Fig. 34)²⁾.

Die längs dieser Naht losgelöste, halbkugelförmige Kappe wird meistens von einer horizontalen Naht in zwei Theile getheilt. Der obere enthält die larvalen Prothorakalstigmen, der untere die Mundöffnung und das damit zusammenhängende Schlundgerüst.

Es kommt öfters vor, dass die untere Hälfte dieses Deckels überhaupt nicht losgelöst wird, so z. B. bei *Hypoderma*.

Bei dem depressen Puparium der Homalomyien erstreckt sich die horizontale Bogennaht, wie gewöhnlich, bis ins Vorderende des 1. Abdominalringes; es löst sich auch hier aber nur an der Oberseite ein Stück los, dessen Form in Fig. 35 ersichtlich ist. Die hintere Begrenzung ist hier keine gerade Linie, sondern liegt in der Medianfläche weiter nach hinten als an den Seiten. Wenigstens im hintern Theil dieser Platte ist die Medianlinie besonders deutlich erkennbar; es findet längs dieser aber keine weitere Spaltung statt.

Bei dem eigenthümlichen Puparium (Fig. 36) von *Hydromyza livens* FALL. löst sich gerade die untere Hälfte der Kappe. Wie ich in einer frühern Abhandlung³⁾ mitgetheilt habe, ist hier die Ventralseite stark gewölbt; die Dorsalseite zeigt ganz vorn die Prothorakalstigmen, hinten die hintern Stigmen der Larve. Die Trennungslinie liegt, wie gewöhnlich, im Anfang des 1. Abdominalsegments.

1) BRAUER, Ueber die Verbindungsglieder zwischen den orthorrhaphen und cyclorrhaphen Dipteren, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien V. 40, 1890, p. 274.

2) In der Figur sind nahe beim Hinterrande dieses Segments zwei Stellen angegeben, wodurch hier die kleinen Stigmenhörner der Puppe nach aussen bohren (*Vsp*). Ich will dieselben aber in dieser Abhandlung nicht näher in Betracht ziehen.

3) Ueber zusammengesetzte Stigmen bei Dipterenlarven, nebst einem Beitrag zur Metamorphose von *Hydromyza livens*, in: Tijdschr. Entomol., V. 38.

Was die Syrphiden anlangt, so wurde auf das eigenthümliche Puparium von *Microdon* bereits hingewiesen. Doch öffnen sich auch andere Syrphiden-Puparien in einer Weise, welche dem bei den Musciden vorkommenden Verhalten durchaus nicht entspricht. So zeigen sich z. B. bei *Eristalis* und *Syrphus* wohl zwei Deckel am vordern Körperpol, aber dieselben haben hier eine durchaus andere Lage, wie aus Fig. 37—39 ersichtlich ist. Der untere Deckel liegt vor der Mundöffnung, wie aus der Lage der Mundhaken erhellt, und trägt vorn, wie bei *Eristalis* besonders deutlich, die zwei Prothorakalstigmata der Larve. Den oberen Deckel von *Syrphus* habe ich in Fig. 37b abgebildet; 4 Ringe nehmen an der Bildung desselben Antheil, nämlich der Metathorax und die 3 ersten Abdominalringe; vom 3. Abdominalring und vom Metathorax gehört aber nur der vordere resp. hintere Theil zu diesem Deckel. Daraus folgt, dass der untere Deckel aus dem Prothorax (theilweise), dem Mesothorax und einem Theil des Metathorax besteht. Die Trennungslinien liegen hier also ganz anders als bei den Musciden, und es liesse sich noch am besten der untere Deckel mit dem oberen letzterer vergleichen, aber auch diese Stücke sind einander nicht ganz homolog.

BRÄUER befindet sich also offenbar im Irrthum, wenn er die auch ihm auffallende dorsale Lage der Deckel vieler Syrphiden darauf zurückführt, „dass bei dem Verpuppungsprocess die Larvenhaut sich oft so contrahirt, dass die Unterseite der vordern Ringe terminal am vordern Pol zu liegen kommt, während die Oberseite sich zurückzieht.“ Wenn er meint, dass dadurch die Vorderstigmata der Larva pupigera oft weit nach hinten vom vordern Pol entfernt erscheinen, obschon sie ebenfalls zwischen dem 2. und 3. Körperring liegen, so findet hier wohl eine Verwechslung zwischen den Vorderstigmata der Larve und denen der Puppe statt. Erstere liegen auch hier am Vorderende des Pupariums, letztere aber finden sich am 1. Abdominalring desselben. Offenbar ist die Oefnungsweise hier weit verschieden von der, welche bei *Microdon* vorkommt.

Auch auf die ganz abweichende Sprengungsweise der *Phora*-Puparien scheint mir noch nicht genügend geachtet zu sein. Es trennt sich hier (Fig. 40 u. 41) meistens zunächst ganz vorn ein sehr kleiner Deckel ab, welcher sich oberseits, wie bei den Musciden, bis in den Anfang des 1. Abdominalringes erstreckt; unterseits löst er sich aber etwas mehr nach vorn, ganz im Anfang des Metathorax, los.

Dieses Stück, welches also dem Verhalten der Musciden entspricht, ist hier offenbar für das Ausschlüpfen der Fliege ungenügend; dafür

wird ausserdem eine trapezförmige Platte an der Oberseite des Pupariums abgeworfen. Diese Platte, welche sich einerseits an den vordern Deckel unmittelbar anschliesst und andererseits nahe am Hinterrande des 3. Abdominalringes endet, trennt sich ausserdem längs der Medianlinie in zwei.

Während von *Platypeza* seit längerer Zeit bekannt ist, dass hier die Tonne beim Auskriechen der Fliege an dem vordern Pol seitlich, also mit einem horizontalen Spalt, berstet, zeigt, wie ich es in einem gleichzeitig zum Druck gelangten Aufsatz beschrieben habe ¹⁾, *Callomyia* wieder ein abweichendes Verhalten. Es findet sich hier oberseits eine quer verlaufende Trennungslinie zwischen Metathorax und dem 1. Ring des Abdomens, unterseits eine eben solche zwischen Meso- und Metathorax, welche beide Querspalteln jederseits durch eine horizontale Spalte mit einander verbunden sind. Es wird dadurch vorn ein Deckel vom Puparium getrennt.

Auch bin ich in der glücklichen Lage, über das Puparium von *Ateleneura* (Fig. 42—45) Einiges mittheilen zu können. Dasselbe ist rothbraun gefärbt, cylindrisch und glatt und an beiden Polen abgerundet, wie bei *Calliphora* z. B. Es zeigt sich hier nun, dass sich für das Auskriechen der Fliege am vordern Pol 5 Stücke lösen: zunächst unterseits eine länglich ovale Platte (*A*), welche die Mundöffnung und die beiden Prothorakalstigmata der Larve trägt; dann oberseits ein längliches Stück (*B*), welches durch eine trapezförmige Platte (*C*) von dem untern Deckel getrennt erscheint. Zu beiden Seiten derselben findet sich dann noch je eine kleine Platte von unregelmässiger Form (*D*₁ und *D*₂). Zwischen dem obern Deckel und je einer der seitlichen Platten treten die kleinen Prothorakalhörner der Puppe nach aussen.

In Fig. 46 habe ich noch die T förmige Spalte der Stratiomyiden schematisch abgebildet. Dieselbe besteht zunächst aus einem in der Medianlinie liegenden Theil, welcher sich vom Vorderende des Mesothorax bis zum Vorderende des 1. Abdominalringes erstreckt. Beiderseits schliesst sich an diese Spalte eine Querspalte an; diese erreichen meistens aber die Seitenränder nicht. Beim Ausschlüpfen der Fliege löst sich der vor der vordern Quernaht liegende Theil öfters vom Puparium los. Die hintere Quernaht entspricht in ihrer Stelle derjenigen der Musciden; nur läuft dieselbe bei diesen, wie gesagt, meistens ringförmig um das ganze Puparium herum.

1) in: Tijdschr. Entomol., V. 43.

Obiges Verhalten fand ich bei *Stratiomyia*, *Odontomyia* und *Chrysomyia*. Die Gattung *Subula* dagegen, welche früher bei den Xylophagiden untergebracht wurde, nach BRAUER und OSTEN-SACKEN aber zu den Stratiomyiden (Gruppe der Beridinen) gehört, zeigt eine Tfförmige Spalte, welche sich bis in den 2. Abdominalring erstreckt. Am Ende dieses Ringes theilt sie sich in zwei schräg nach aussen und hinten verlaufende Querspalten. Es werden hier also 4 Segmente in der Medianlinie gespalten (Meso- und Metathorax und die zwei ersten Abdominalringe). Von mehreren Forschern wurde beobachtet, dass in dieser Gattung sich die Puppe grössten Theils durch diese Spalte aus dem Puparium hervorarbeitet, kurz bevor die Fliege die Puppenhülle verlässt.

Aus dem Mitgetheilten erhellt wohl zur Genüge, dass der Sprengungsweise des Pupariums überhaupt für die Verwandtschaft nicht viel Gewicht beizulegen ist, da dieselbe bei nahe verwandten Thieren sehr verschiedenartig sein kann und überhaupt wohl mit der Form der Larve in näherer Beziehung steht. Obgleich also z. B. die *Homalomyia*-Larven in den wichtigern Charakteren wohl nicht bedeutend von denen der *Pegomyia*-Arten abweichen, berstet doch im Zusammenhang mit ihrem ganz verschiedenen Habitus das Puparium in etwas modificirter Weise auf.

Wenn dereinst die Larven der verschiedenen Dipteren-Familien in anatomischer Hinsicht eingehender untersucht sein werden, werden sich vielleicht andern Organsystemen Argumente für die Cyclorrhaphen-Natur der Lonchopteriden entlehnen lassen; zur Zeit scheint mir dies für mehrere derselben noch unmöglich. So ist das Nervensystem offenbar dem der Musciden gleich gebildet, doch soll sich das gleiche Verhalten auch bei Stratiomyiden vorfinden, was gerade, zusammen mit dem eigenthümlichen Puparium, BRAUER veranlasste, *Lonchoptera* in die Nähe dieser Familie zu stellen. Es ist allerdings wichtig, dass bei der sonstigen Annäherung an Empiden und Dolichopodiden in dieser Hinsicht ein ganz abweichendes Verhalten herrscht, indem die Larven letzterer Familien einen langen Bauchstrang aufweisen, mit gesonderten, in den verschiedenen Segmenten des Hinterleibes liegenden Abdominalganglien.

Auch die MALPIGHI'schen Gefässe verhalten sich denen der Musciden gleich, sowie auch der Proventriculus. Doch sind die orthorrhaphen Larven noch zu wenig auf diese Punkte hin untersucht.

Ebenso verhält es sich zur Zeit mit den Merkmalen der Imagines.

Wenn auch ein grosser Theil der Cyclorrhaphen durch die Lunula und die Stirnblase charakterisirt ist, so fehlt doch letztere schon einer bedeutenden Anzahl derselben, und auch die Lunula ist dann nicht immer vorhanden. Wenn einmal die vergleichende Morphologie der Dipteren besser untersucht sein wird, werden sich vielleicht, z. B. im Bau der Genitalien, oder in dem eigenthümlichen Sinnesapparat an den Kölbchen oder sonst, Charaktere auffinden lassen, welche schärfere Grenzen zwischen Ortho- und Cyclorrhaphen zu ziehen ermöglichen, als es zur Zeit der Fall ist.

Schlussbemerkungen.

Als Endergebniss meiner Untersuchungen über die *Lonchoptera*-Larve lässt sich bemerken, dass dieselbe eine höchst interessante Zwischenform darstellt zwischen den orthorrhaphen und den cyclorrhaphen Dipteren. Sie zeigt aber besonders viel Annäherung an letztere Abtheilung, so dass sie sich wohl als erste Familie derselben einreihen lässt. Es ist eine cyclorrhaphe Larve mit noch an der Kopfoberfläche mündendem Frontalsack und also ohne Kopfatrium. Es muss aber in dieser Hinsicht die Diagnose der Cyclorrhaphen etwas erweitert werden.

Wegen der Wichtigkeit dieses Larvencharakters schlage ich ferner vor, die Lonchopteriden als Abtheilung „*Cyclorrhapha anatria*“ den übrigen Cyclorrhaphen gegenüber zu stellen. Letztere mögen dann als „*Atriata*“ zusammengefasst werden.

Obleich ich hier über das Verhalten der Thorakalhörner der Puppe keine ausführlichen Mittheilungen geben kann, will ich doch erwähnen, dass *Lonchoptera* sich in dieser Hinsicht nahe an die Syrphiden und an die Phoriden anschliesst.

Ausser dem primitiven Verhalten des Frontalsacks zeigt die *Lonchoptera*-Larve mehrere secundäre Modificationen, wodurch sie sich nicht ohne weiteres als Vorläufer der übrigen Cyclorrhaphen auffassen lässt. Die Frage, welche Familie der Orthorrhaphen den Cyclorrhaphen am nächsten steht, lässt sich auch jetzt nicht mit Sicherheit beantworten, was wohl zum Theil durch unsere ungenügende Kenntniss der Anatomie der Larven ersterer Gruppe veranlasst wird. Doch scheinen mir die Kieferkapsel und die Mundtheile noch am meisten denen der Dolichopodiden und Empiden ähnlich zu sein. Es würde dies einer Aeusserung BRAUER's entsprechen, der zu Folge die Cyclorrhaphen einen Zweig der Empiden oder Dolichopodiden bilden sollen.

An anderer Stelle¹⁾ hat dieser Autor aber die Stratiomyiden als die höchststehenden Orthorrhaphen angeführt und dieselben namentlich den Syrphiden nahe gestellt. Die von ihm erwähnten Punkte, worin Angehörige beider Familien übereinstimmen sollen (Bau der Fühler, öfteres Vorkommen von Dornen am Schildchen, Vorliebe für Blüten, die Athemröhre der Larve, deren Lebensweise im Schlamm, Moder der Bäume, bei Ameisen), kann ich aber nicht wichtig genug finden, um einen solchen Schluss zu rechtfertigen; auch dem Puparium von *Microdon* kann ich einstweilen kein grosses Gewicht beimessen, trotz aller habituellen Aehnlichkeit zwischen diesem und gewissen Stratiomyiden. — An die Stratiomyiden zeigt *Lonchoptera* trotz des Pupariums sehr wenig Anschlüsse. Eine polyphyletische Entwicklung des Pupariums lässt sich aber auch sehr gut annehmen, wie sich gerade in mehreren Gebieten der Zoologie die Gründe für polyphyletische Entwicklung bestimmter Eigenthümlichkeiten vermehren. Ob die Cyclorrhaphen überhaupt von monophyletischem Ursprung sind, das lässt sich bis jetzt nicht für alle sicher behaupten; doch scheint es mir sehr wahrscheinlich und, was Syrphiden und Schizophoren anlangt, wohl unzweifelhaft.

Namentlich die Phoriden scheinen mir bis jetzt, was ihre erste Stellung anlangt, noch zu wenig bekannt zu sein, um einen bestimmten Schluss über ihre Verwandtschaft ziehen zu können.

Es möge jetzt noch auf einige Resultate von allgemeinerer Bedeutung hingewiesen werden, welche sich aus der Untersuchung von *Lonchoptera* ergeben haben.

Zunächst will ich da bemerken, dass dieselbe bessere Einsicht erlaubte in die Bildung des Kopfatriums und des Frontalsacks bei den Cyclorrhaphen. Es stellte sich heraus, dass der Frontalsack, d. h. also die Einstülpung am Vorderkopf der Larve, das Primäre ist. In erster Instanz steht dieser Sack, welcher die Imaginalscheiben für die Augen und die Antennen enthält, in gar keiner Verbindung mit dem Darmtractus. Auch bei *Lonchoptera* ist dies in der Medianfläche nicht der Fall; nur an den Seiten biegt sich die Ursprungsstelle des Frontalsacks an der Haut bogenförmig nach unten, so dass sie die Mundhöhle erreicht.

Nur durch die den übrigen Cyclorrhaphen eigenthümliche Ein-

1) Ueber die Verbindungsglieder zwischen den orthorrhaphen und cyclorrhaphen Dipteren u. s. w., in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, V. 40, 1890, p. 273.

stülpung des Vorderkopfes und des Mandibularsegments, wodurch vor der primitiven Mundhöhle noch das Kopfatrium gebildet wird, erscheint der Frontalsack als oberer Anhang am Beginn des Darmcanals.

Dass trotz des Fehlens des Atriums doch der Pharynx die bei den Cyclorrhaphen gewöhnliche Bildung zeigt, beweist, dass mit Unrecht von mehreren Forschern letzterer als aus der Kopfeinstülpung hervorgegangen betrachtet wurde.

Die eigenthümliche Kopfbildung der Cyclorrhaphen steht also nicht mehr unvermittelt da, indem die *Lonchoptera*-Larve sich einerseits durch die Mundtheile den Orthorrhaphen, andererseits durch Pharynx und Frontalsack den Cyclorrhaphen anschliesst.

Als weitem Befund möchte ich anführen, dass WEISMANN'S Deutung der Sinnesorgane, welche sich zu beiden Seiten des Kopfes der Muscidenlarven vorfinden, als Fühler resp. Maxillartaster jetzt auch vergleichend-anatomisch begründet erscheint. Es waren wohl auch bei mehreren orthorrhaphen Larven eben solche Gebilde beobachtet worden, doch war da der Kopfbau ein so sehr verschiedener, dass sich keine weitem Schlüsse für die Homologie dieser Organe ziehen liessen.

Dann habe ich noch der verschiedenen Papillen zu gedenken, welche sich in der Haut von *Lonchoptera* auffinden liessen. Es wurde der Beweis geliefert, dass die Gebilde, welche von Cecidomyidenlarven so gut bekannt sind, auch bei dieser cyclorrhaphen Larve nicht fehlen. Für einige derselben konnte nachgewiesen werden, dass sie chordotonalen Organen angehören. Inzwischen habe ich auch bei der Larve von *Callomyia* eben solche Papillen in fast gleicher Anordnung wie bei *Lonchoptera* nachgewiesen. Die Rand- und Dorsalpapillen haben hier ganz dasselbe Aussehen wie die Seitenpapillen, wodurch die Ansicht, dass auch erstere mit chordotonalen Organen in Verbindung stehen, eine Stütze erhält. Es werden diese Gebilde wohl noch bei vielen Dipterenlarven aufgefunden werden; eingehende vergleichende Untersuchungen werden aber vorausgehen müssen, ehe sich die der Cyclorrhaphen einwandslos mit den verschiedenen bei den Cecidomyidenlarven bekannten Papillen werden homologisiren lassen¹⁾.

Zum Schluss möchte ich noch meine Ergebnisse bezüglich des Oeffnens des Pupariums kurz erwähnen. Obgleich ich diesen Punkt nur in so fern untersuchte, als es mir für die Erörterung der Stellung

1) Während der Drucklegung dieser Arbeit hat KIEFFER die Papillen auch bei der *Phora*-Larve beschrieben (in: Ill. Z. Entomol., V. 5, p. 241).

von *Lonchoptera* im System nothwendig erschien, und meine bezüglichen Mittheilungen also auf Vollständigkeit gar keinen Anspruch machen können, hat sich doch schon ergeben, dass sich in dieser Hinsicht weit grössere Verschiedenheiten nachweisen lassen, als die Angaben in der Literatur vermuthen liessen.

Eine T förmige Spalte kommt nicht bloss bei den Stratiomyiden, sondern auch bei *Lonchoptera* und bei *Phora* vor. Doch hat diese Spalte nicht bei allen diesen Dipteren dieselbe Lage, indem ihr horizontaler Schenkel bald im Mesothorax (Stratiomyiden), bald im Metathorax (*Lonchoptera*), bald wieder im 1. Abdominalring liegt (*Phora*). Ebenso erstreckt sich der verticale Schenkel verschieden weit nach hinten, bei mehreren Stratiomyiden bis in den 1., bei *Subula* bis in den 2. Abdominalring, bei *Lonchoptera* bis in den Anfang des 3. Abdominalringes, bei *Phora* bis ans Ende desselben Ringes. An gleicher Stelle findet sich dann in verschiedener Entwicklung ein hinterer horizontaler Schenkel.

Ferner hat es sich ergeben, dass die zwei Deckel, welche für die Cyclorrhaphen charakteristisch sein sollen, auch nicht bei allen diesen eine entsprechende Lage haben. Bei den meisten, zumal vielleicht bei allen Eumyiden, entspringt die horizontale Bogennaht vorn allerdings vom Prothorax, bei mehreren Syrphiden wenigstens jedoch vom Metathorax.

Der obere Deckel von *Eristalis*, *Syrphus* u. s. w., welcher sich über den Metathorax und die 3 ersten Abdominalringe erstreckt, hat bei den Musciden gar kein Homologon.

Dass auch bei den Cyclorrhaphen sich das Puparium in sehr abweichender Weise öffnen kann, dafür finden sich schöne Beispiele in *Phora*, *Callomyia* und *Ateleneura*; doch muss ich auf das oben über diese Puparien Mitgetheilte hinweisen. So viel erhellt wohl zur Genüge, dass es nicht einfach zwei Oeffnungsweisen giebt, welche es gestatten, nach einem leeren Puparium eine Fliege entweder in der einen oder in der andern Hauptabtheilung unterzubringen. Auch in dieser Hinsicht bleibt noch vieles künftigen Untersuchungen vorbehalten, so z. B. ob denn bei allen Syrphiden wenigstens eine der Hauptsache nach gemeinsame Lage der Trennungslinien nachweisbar ist; ferner wie es sich mit *Pipunculus* und *Platypeza* verhält u. s. w. Auch über das Verhältniss zwischen der Lage der Trennungslinien und der schwellbaren Theile am Kopf der ausschlüpfenden Fliege liessen sich wünschenswerthe Untersuchungen anstellen.

Erklärung der Abbildungen.

Wo nichts anderes angegeben ist, beziehen sich die Figuren auf
Lonchoptera.

Tafel 5.

Fig. 1. Obere Ansicht der Larve, mit vorgestrecktem Kopf und Prothorax. *I, II, III* die 3 Thorakalringe, *1—6* die 6 Abdominalringe. Die Lage der Spalte, wodurch später die Fliege entschlüpft, ist durch eine punktirte Linie angegeben.

Fig. 2. Larve von unten gesehen. *Vs* Vorderstigmen, *HS* Hinterstigmen, *Rp* Randpapillen, *Spp* Seitenpapillen, *Pr* Prothorax, *A* Anus.

Fig. 3. Vorderende der Larve. *M* Mesothorax, *Vs* Vorderstigmen, *Kl* Kopflappen, *F* Fühler, *O* Oberlippe, *Mx* Maxillen, *T* Tracheen für den Bauchstrang.

Fig. 4. Seitentheil der harten Dorsalplatte eines Abdominalsegments. *Rp* Randpapillen, *E* Eckpapille.

Fig. 5. Drei Haare von der Unterseite des Kopflappens.

Fig. 6. Drei Haare vom Kopflappen. *a* eins vom vordern Rande desselben, *b* und *c* zwei Haare von der Medianpartie, welche hinter der Unterlippe liegt.

Fig. 7. Kieferkapsel und Mundtheile, bei oberer Ansicht. *O* Oberlippe, *K* Kieferkapsel, *Ch* Chitinstreifen, welcher von letzterer zu der Basis des Fühlers verläuft, *Of* obere, *Uf* untere Fortsätze der Kieferkapsel, *Cp* Chitingräte an der obern Wand des Pharynx, *G* vordere Grenze der membranösen Kopfhaut; die dahinter liegenden Theile der Kieferkapsel werden also von derselben überdeckt, *Md* Mandibel, *Mx* Maxillen, *Mxt* Maxillartaster, *Kb* Kopflappen, *U* Unterlippe, *Ph* Pharynx, *Oe* Oesophagus.

Fig. 8. Vordertheil einer jungen Larve, von der Seite plattgedrückt. *Pr* Prothorax, *Ms* Mesothorax, *Mt* Metathorax, *K* Kieferkapsel, *Of* obere, *Uf* untere Fortsätze derselben, *Chu* Chitinstab an der Unterlippe, *Md* Mandibeln, *F* Fühler, *Mxt* Maxillartaster, *Ph* Pharynx, *Oe* Oesophagus, *Pr₁* Proventriculus, *Chm* Chylusmagen, *Og* Oesophagusganglion, *Bs* Bauchstrang.

Fig. 9. Untere Ansicht des Kopfes. *Kl* Kopflappen, *Md* Mandibel, *Uf* untere Fortsätze der Kieferkapsel, *Cp* Chitingräte in der obern Wand des Pharynx, *ChU* Chitinstab an der Unterlippe.

Fig. 10. Querschnitt durch die Pharynxregion einer jüngern Larve. *Ff* Basis des fadenförmigen Fortsatzes des Prothorax, *Vs* Ende der Trachee in der Nähe des Vorderstigmas, *Of* obere, *Uf* untere Fortsätze der Kieferkapsel, *C* Chitingräte in der obern Wand des Pharynx, *Pl* Längsplatten in der untern Pharynxwand, *J* Imaginalscheiben des 1. Beinpaares, *Sp* Speichelgang, *M* Muskeln.

Fig. 11. Querschnitt durch den Pharynx einer erwachsenen Larve. Buchstaben wie bei Fig. 10.

Fig. 12. Querschnitt durch die Pharynxregion einer jüngern Larve. Der Schnitt trifft den vordern Theil dieser Region und liegt vor dem Ursprung der obern und untern Fortsätze der Kieferkapsel. Buchstaben wie bei Fig. 10.

Tafel 6.

Fig. 13. Darmtractus, von unten gesehen. *Oe* Oesophagus, *Pr* Proventriculus, *Chm* Chylusmagen, *Ed* Enddarm (Chylusmagen und Enddarm sind schematisirt; sie sind in Wirklichkeit länger und zeigen mehrere Schlingen), *M₁* vordere, *M₂* hintere MALPIGHI'sche Gefässe, *Sp* Speicheldrüse.

Fig. 14. Darmtractus ohne die Anhänge. Buchstaben wie in Fig. 13.

Fig. 15. Hinterende der Unterseite der Larve. *A* Anus, *Dk* Darmkiemen, *Spp* Seitenpapillen.

Fig. 16. Längsschnitt durch das Hinterende der Larve. *A* Analöffnung, *Spp* Seitenpapillen, *Dk* Darmkiemen, *Oi* obere Imaginalscheiben des Enddarms.

Fig. 17. Einmündungsstelle der MALPIGHI'schen Gefässe. *M₁* vordere, *M₂* hintere MALPIGHI'sche Gefässe, *Chm* Chylusmagen, *Ed* Enddarm.

Fig. 18. Querschnitt durch die Filzkammer des Vorderstigmas. *Sn* Stigmennarbe, *Cb* Chitinbalken in der Filzkammer.

Fig. 19. *a* Vorderstigma, *b* Hinterstigma, *Sn* Stigmennarbe, *Fk* Filzkammer.

Fig. 20. Tracheensystem der Larve. *Hl* Hauptlängsstämme, *Vc* vordere Commissur, *Hc* hintere Commissur, *i* innere Aeste, *a* äussere Aeste, *1* Hautmuskeltrachee, *2* Darmtrachee, *3* Fettkörpertrachee, *Sl* seitlicher Längsstamm, *Vs* vordere, *Hs* hintere Stigmen.

Fig. 21. Hinterende der Larve. *Hc* hintere Commissur, *Dk* Darmkiemen, *Oi* obere Imaginalscheiben am Enddarm.

Fig. 22. Sinnesgrube an einem der fadenförmigen Fortsätze.

Fig. 23. Zwei Randpapillen.

Fig. 24. Dorsalpapille mit 2 benachbarten Randeinschnitten.

Fig. 25. Seitenpapille.

Fig. 26. Ventralpapille, ringsum einige der kurzen, stumpfen Härchen der Ventralfläche.

Fig. 27. Vorderende des 1. Abdominalsegments. *a* der wellige Linien zeigende Theil, welcher von dem eingeschnittenen Rande des

Metathorax (*Mt*) überdeckt werden kann. *Oh* dünne Stelle, welche von dem Prothorakalhörn der Nymphe durchbohrt wird, *b* gefelderter Theil.

Fig. 28. Ostie des Herzens. *a* geschlossen, *b* offen.

Fig. 29. Anordnung der Imaginalscheiben von Flügeln (*Jf*) und Kölbchen (*Jk*). *Ms* Seitentheil des Mesothorax, *Mt* Seitentheil des Metathorax.

Tafel 7.

Fig. 30. Schematischer sagittaler Längsschnitt durch das Vorderende der Larve, aus mehreren auf einander folgenden Schnitten combinirt; Kopf und Prothorax sind halb zurückgezogen. *Pr* Prothorax, *Ms* Mesothorax, *Mt* Metathorax, *O* Oberlippe, *U* Unterlippe, *P* Pharynx, *Cp* Chitingräte in der obern Wand des Pharynx, *Pl* Chitinplatte in der untern Wand desselben, *Sp* Speichelgang, *Oe* Oesophagus, *Pr*₁ Proventriculus, *Og* Oberschlundganglion, *Bs* Bauchstrang, *Au* Augenblase, *Jb*₁, *Jb*₂ Imaginalscheiben vom 1. und 2. Bein.

Fig. 31. Hautstück der in einem Puparium aufgefundenen Hymenopterenlarve.

Fig. 32. Vorderende der Puppe. *Fl* Flügelscheide *K* Scheide des Kölbchens, *B*₁, *B*₂ vorderes und mittleres Bein, *Pr.l* Lappen am Prothorax, welche die Prothorakalhörner tragen.

Fig. 33. Letzterer Lappen mit dem Stigmenhorn. *Fk* Filzkammer; nur in einem Theil desselben sind die Tüpfel angegeben worden.

Fig. 34. Vorderende des Pupariums von *Cyrtoneura stabulans* FALL. *a* von oben, *b* von vorn, *I*, *II*, *III* Thoracalsegmente, *I* 1. Ring des Abdomens. Die Trennungslinien des Deckels sind durch punktirte Linien angegeben. *Vsl* Vorderstigmen der Larve, *Vsp* Stelle, wodurch die hier sehr winzigen Stigmenhörner hervortreten.

Fig. 35. Deckel von *Homalomyia*. *I*, *II*, *III*, *I* Oberseite der 3 Thorakalringe und des 1. Abdominalringes, *Vsl* Vorderstigmen der Larve.

Fig. 36. Puparium von *Hydromyza livens* FALL. von der Seite.

Fig. 37. *a* Puparium von *Syrphus*, von der Seite, *M* Schlundgerüst der Larve, *b* oberer Deckel, *c* unterer Deckel, *Vsl* Vorderstigmen der Larve.

Fig. 38. Vorderende desselben Pupariums. Die Segmentgrenzen sind durch punktirte Linien angegeben.

Fig. 39. Vorderende des Pupariums von *Eristalis tenax* L. *M* Schlundgerüst der Larve, *Vsl* Vorderstigmen der Larve, *Vsp* Prothorakalhörn der Puppe.

Fig. 40. Puparium von *Phora*, obere Ansicht. Im 2. Abdominalring ist rechts das Stigmenhorn der Puppe angegeben, links die Öffnung, wodurch dasselbe hervortritt. Jederseits liegt im Prothorax ein Vorderstigma der Larve.

Fig. 41. Dasselbe von der Seite gesehen. Die Trennungslinien sind durch Punkte angegeben.

Fig. 42. Umriss des Pupariums von *Ateleneura spuria* FALL.

Fig. 43. Vorderende desselben. a von der Seite, b von vorn, *A*, *B*, *C*, *D*₁ und *D*₂ die 5 Stücke, welche sich für das Entschlüpfen der Fliege lösen. *M* Schlundgerüst der Larve, *Vsl* Vorderstigmen der Larve, *Vsp* Löcher, durch welche die Prothorakalhörner der Puppe hervortreten.

Fig. 44. Die Deckel *A*, *B* und *C*, bei oberer Ansicht. Buchstaben wie in der vorigen Figur.

Fig. 45. Der Deckel *D*₁. *H* das Stigmenhorn der Puppe bei derselben Vergrößerung.

Fig. 46. Vorderende des Pupariums von *Stratiomyia*. *I*, *II*, *III* die 3 Thorakalringe, *I* der 1. Abdominalring.

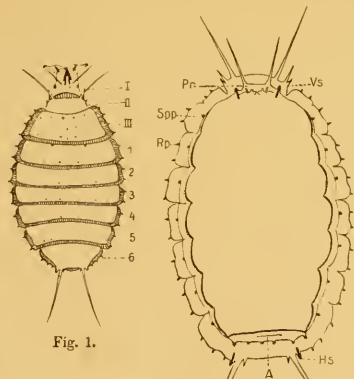


Fig. 1.

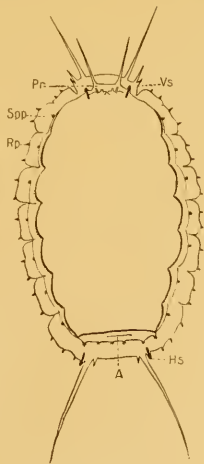


Fig. 2.

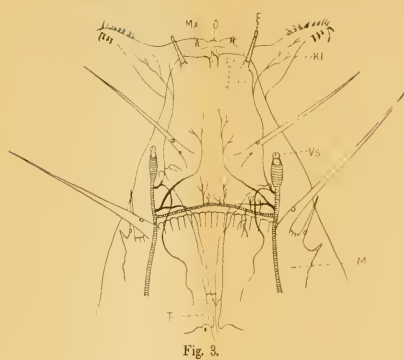


Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 9.



Fig. 10.

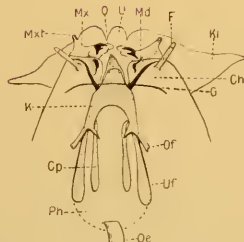


Fig. 11.

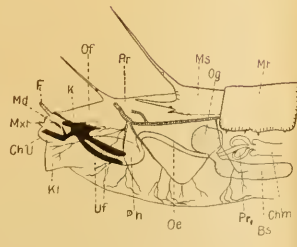


Fig. 12.

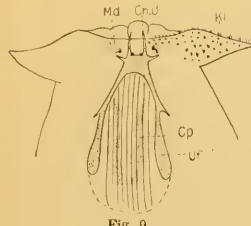


Fig. 13.

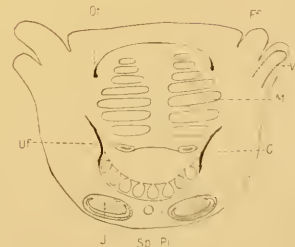


Fig. 14.

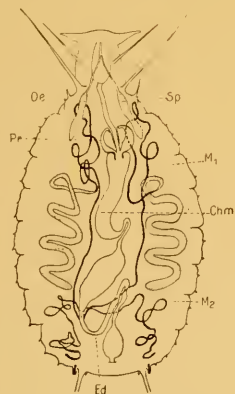


Fig. 13.



Fig. 14.



Fig. 15.



Fig. 16.

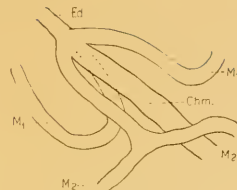


Fig. 17.



Fig. 18.

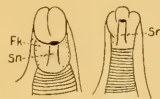


Fig. 19.

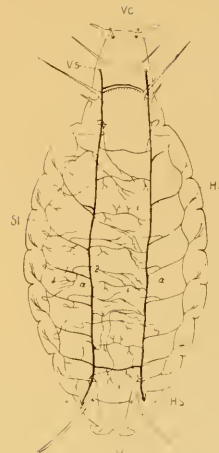


Fig. 20.

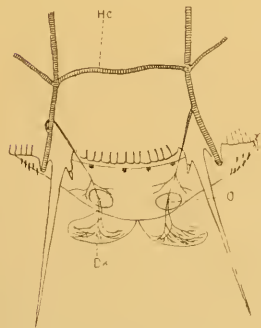


Fig. 21.



Fig. 22.



Fig. 24.



Fig. 26.

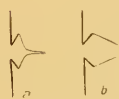


Fig. 28.



Fig. 23.



Fig. 25.

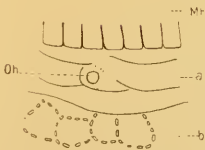


Fig. 27.



Fig. 29.

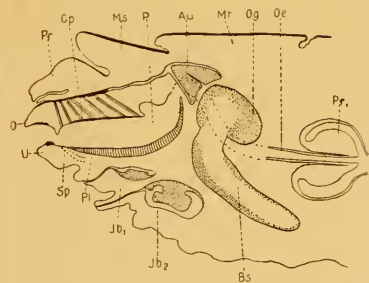


Fig. 30.

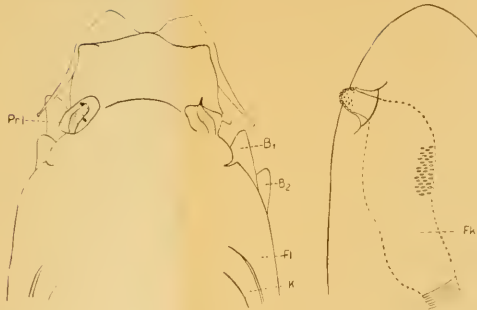


Fig. 32.

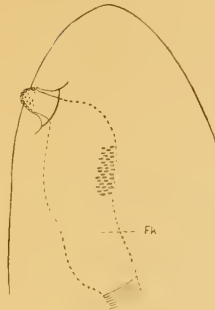


Fig. 33.

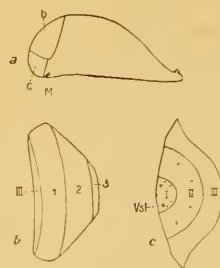


Fig. 37.



Fig. 34.

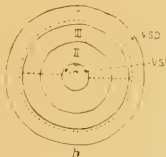


Fig. 36.



Fig. 38.



Fig. 40.



Fig. 42.



Fig. 31.



Fig. 45.



Fig. 33.



Fig. 35.

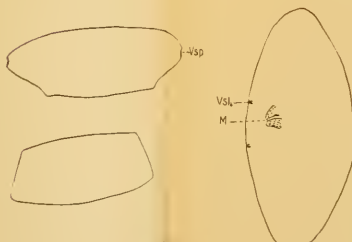


Fig. 44.

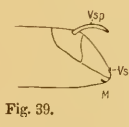


Fig. 39.



Fig. 41.

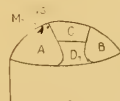


Fig. 43.

