Über die Kopfbildung der Dipterenlarven.

(Einleitung und 1. Teil: „Die Köpfe der Oligoneuralarven".)

Von

Dr. W. Bischoff,

Greifenberg in Pommern.

(Mit 26 Textfiguren.)

Einleitung.

Die vorliegende Arbeit hat mich seit Februar 1919 mit einigen Unterbrechungen beschäftigt. Es war mir vergönnt, über ein Material zu verfügen, wie es bisher keinem Forscher auch nur annähernd beschieden war. Vertreter fast aller existierender Familien und sehr vieler Gattungen standen mir zu Gebote. Dies war nur möglich durch die Liebenswürdigkeit meines früheren Lehrers und Chefs, Herrn Geheimrat Professor Dr. G. W. Müller, der mir das Material seiner innerhalb von ca. zwanzig Jahren entstandenen Dipterenlarvensammlung zur Verfügung stellte. An dieser Stelle sei hierfür mein Dank ausgesprochen. Selbstverständlich habe ich mir für eine beträchtliche Anzahl von Familien das Material selbst beschafft und durch Züchtung identifiziert. Ganz im besonderen gilt dies für die Familie der Blepharoceriden, über die ja eine größere Veröffentlichung meinerseits vorliegt. Für diese Familie gelang mir zum erstenmal die Züchtung, die wegen des an sehr stark strömendes Wasser angepaßten Larvenlebens mit großen Schwierigkeiten verbunden ist. Betreffs ihrer verweise ich auf meine Abhandlung. Die Züchtung der Larven der sonstigen Familien ist ja im allgemeinen nicht allzu schwer. In den zahlreichen Fällen, in denen die Art genau bezeichnet ist, habe ich meist persönlich die Bestimmung vorgenommen. Besonders hervorgehoben sei an dieser Stelle, daß ich sehr großen Wert auf das reiche Abbildungsmaterial lege, welches sämtlich Wiedergaben meiner Originalzeichnungen sind. Eine gute Zeichnung kann meines Erachtens mitunter seitenlange Auseinandersetzungen nicht nur ersparen, sondern kann umgekehrt niemals durch eine solche gleichwertig ersetzt werden, besonders bei komplizierten Gebilden wie es Mundwerkzeuge sind. Gute Zeichnungen aber können nur entstehen nach guten Präparaten. Diese anzufertigen ist aber auf dem hier vorliegenden Gebiete Morphologie der Dipterenlarvenköpfe und ihrer Mundwerkzeuge nur nach jahrelanger Übung in der Methode des Präparierens mit der Nadel unter der Lupe möglich, denn nicht konnte es mir genügen, Totalpräparate der Köpfe anzufertigen, sondern in den genauen Bau konnte nur eingedrungen werden

bei sorgfältiger Herauspräparation der einzelnen Mundwerkzeuge, die bei zehn bis zwanzigfacher Vergrößerung unter Steinheilschen Lupen erfolgte. Oft waren sie bei diesen Vergrößerungen kaum zu sehen. Daß sich der Autor besagter Mühe nicht unterzog, ja mitunter es sogar unterließ, in den Thorax halb oder ganz eingezogene Köpfe herauszupräparieren, erklärt zum Teil das Unterlaufen vieler Irrtümer in bisherigen Veröffentlichungen. Ich werde an einigen Orten darauf zurückzukommen Gelegenheit finden. Die Herauspräparation erfolgte aber nicht, wie es bei anderen Objekten angebracht ist, am lebenden Tier, denn selbst an diesem sind hinsichtlich der Mundwerkzeuge nicht alle Einzelheiten klar genug zu sehen; dies ist vielmehr nur der Fall bei aufgehellten Exemplaren. Infolgedessen erfolgte die Präparation nach Aufhellung in Kreosot. Zwecks Erzielung einer zweckmäßigen, zarten, bräunlichen Ätzung wurden die Objekte oft bis drei Wochen in Kreosot gelassen bis zur weiteren Behandlung. Allein hiermit waren die Schwierigkeiten noch nicht überwunden. Bei einer vergleichend-morphologischen Arbeit können nur solche Zeichnungen gut verwertet werden, welche die zu vergleichenden Objekte in genau derselben Ansicht wiedergeben, also in völliger Dorsal,- Ventral- oder Lateralansicht, wogegen auch in bisheriger Literatur verstoßen wurde. Infolgedessen mußten auch die Objekte, nach denen die Zeichnungen anzufertigen waren, unbedingt in diesen bestimmten Lagen genau justiert werden. Ein einfaches Richten im Kanadabalsam genügte nicht, vor allem durfte nicht sofort ein Deckglas aufgelegt werden. Am besten nimmt man zu diesem Zwecke etwas eingedickten Balsam, der den Vorteil hat, den gerichteten Objekten wenigstens einigen Halt zu gewähren. Trotzdem ist eine oft zu wiederholende Kontrolle während des Trocknens des Balsams und ein viel Geduld beanspruchendes immer erneutes Richten der Objekte erforderlich (eventuell mit in Xylol eingetauchten Präpariernadeln, da sonst der Balsam zu sehr an ihnen festklebt und ein Objektrichten zur Unmöglichkeit macht), will man brauchbare Präparate erhalten; denn brauchbar sind für unsere Zwecke nur ganz exakt justierte. Ein Deckglas darf erst aufgelegt werden, wenn der Balsam gänzlich getrocknet ist; des öfteren erfolgte dies erst nach Wochen. Ein kleiner Tropfen dünnflüssigen Balsams genügt dann, das Deckglas festzukleben. Präparate angefertigt nach der Quetschmethode waren für mich natürlich nicht brauchbar, weil einesteils die Köpfe hierbei ihre natürliche Form verlieren, anderenteils die Mundwerkzeuge ihre Topographie ändern. Die sonst so beliebte Anfertigung von Mikrotomschnitten hätte bei meinen vergleichend-morphologischen Studien nicht zum Ziele geführt. Mit Erfolg kann diese höchstens angewandt werden beim Studium des Kopfinnenskeletts der *Orthorhapha-Brachycera*-Larven, um die genauen Verwachsungsstellen mit dem äußeren Kopfchitin festzustellen; indessen bei einem geschickten Herauspräparieren der mittleren dorsalen Kopfdecke erhält man noch klarere Bilder.

Ich möchte nun zunächst eine kurze systematische Übersicht über die Dipteren bringen. In früheren Zeiten pflegte man die Zwei-

flügler in die beiden großen Unterabteilungen der *Nematocera* (Mücken) und *Brachycera* (Fliegen) einzuteilen nach dem Habitus der Imagines, je nachdem nämlich dieser den schlanken Bau einer Mücke oder den gedrungenen einer Fliege aufwies. Indessen bei Kenntnisnahme der Entwicklungszustände entdeckte man gar bald, daß zum mindesten die letztere Unterabteilung keine entwicklungsgeschichtliche Einheit bildete, fand man doch in ihr eine wesentlich verschiedene Art der Sprengung der Puppenhülle: bei dem einen Teile erfolgt sie durch einen geraden dorsalen Riß wie bei den Nematoceren, bei dem anderen dagegen durch das Abwerfen eines Deckels infolge eines kreisförmigen Risses. Außerdem ist bei ersteren die Puppe noch frei oder die äußere Puppenhülle ist die fast unverändert gebliebene Larvenhaut, während sie bei letzteren zur Tönnchenpuppe umgewandelt ist. Diese Tatsache wies auf eine nähere Verwandtschaft jener mit den *Nematocera* hin. So vereinigt man sie heute mit den *Nematocera* zur ersten Unterordnung *Orthorhapha*, denen man den Rest der Brachyceren als *Cyclorhapha* gegenüberstellt. Wir haben also unter den *Orthorhapha* zu unterscheiden die *Nematocera* und die *Orthorhapha-Brachycera*. Die *Nematocera* wurden dann weiterhin eingeteilt nach dem Flügelgeäder in *Oligoneura* (die mit wenig Adern) und *Polyneura* (die mit vielen Adern). Daß wir es hierbei tatsächlich mit natürlichen Gruppen zu tun haben, beweisen die Larven: die der *Oligoneura* haben stets freie, wohlausgebildete (eucephale) Köpfe, die der *Polyneura* dagegen fast alle in den Thorax im ausgestreckten Zustande mindestens zur Hälfte eingezogene Köpfe, sogenannte „Kieferkapseln". Die *Orthorhapha-Brachycera* bestätigen sich als einheitliche Gruppe, indem ihre Larven von der beißenden zur saugenden Lebensweise übergegangen sind, und damit zusammenhängend kommt es zur ersten Ausbildung eines Innenskelettes. Diese Gruppe erfährt eine weitere Einteilung in die *Homoeodactyla* (als Larven gekennzeichnet durch endständige Hinterstigmata, als Imagines durch den Besitz von drei Haftlappen oder einem dem Haftlappen gleichgebauten Empodium), und die *Heterodactyla* (als Larven mit Hinterstigmen vor dem Körperende, als Imagines ohne oder mit zwei oder drei ungleichen Haftlappen, d. h. mit den Haftlappen verschiedenen Empodium). Bei den *Cyclorhapha* hat schließlich das Pharyngealskelett allgemein seine höchste Ausbildung erfahren unter gleichzeitiger völliger Reduktion des äußeren Kopfskelettes. Diese werden weiterhin eingeteilt in die *Aschiza*, bei deren Imagines die Bogennaht — wenn deutlich-halbkreisförmig ist, die Stirnblase, mittels deren die Puppenhülle gesprengt wird, rudimentär bleibt, und die *Schizophora*, deren stets scharf ausgebildete imaginale Bogennaht hufeisenförmig ausgebildet erscheint, und die Stirnblase immer gut entwickelt ist. Die Larven unterscheiden sich hauptsächlich in der Ausbildung der Cephalopharyngealskelette beider Gruppen, worauf jedoch erst später bei ihrer Besprechung eingegangen werden kann.

Zweck dieser Arbeit soll nun sein, znächst den Kopfbau der von mir behandelten Larven zu beschreiben, soweit dies noch nicht oder

nur oberflächlich oder irrtümlich in der bisher veröffentlichten Literatur geschehen ist. Hernach aber sollen in einem vergleichend-morphologischen Teile die Umbildungen erörtert werden, welche die einzelnen Mundwerkzeuge und die gesamten Köpfe innerhalb der einzelnen Gruppen erfahren haben, schließlich soll die Arbeit vor allem aber auch das ihre dazu beitragen, in das so viel umstrittene Problem der Reduktion der Dipterenlarvenköpfe von den eucephalen Köpfen der *Oligoneura* bis zum Pharyngealskelett mit Mundhaken der *Cyclorhapha* Licht zu bringen.

Hinsichtlich der Literatur verweise ich auf das Verzeichnis am Schlusse der Arbeit; nur über die Veröffentlichungen, die auch über die Reduktion der Dipterenlarvenköpfe in neuerer Zeit ein Wort gesprochen haben, will ich an dieser Stelle einige Bemerkungen vorausschicken. Es kommen in Betracht die Arbeiten von Holmgren (l. c., 1904), Richard Becker (l. c., 1910) und von J. C. H. de Meijere (l. c., 1916). Den beiden Erstgenannten kann ich den Vorwurf nicht ersparen, nach Kenntnisnahme einer für diese Frage recht geringen Anzahl von Larventypen sich ein Urteil über diese so schwierige Frage erlaubt zu haben. Sie kommen daher zu Resultaten, die ich mit J. C. H. de Meijere unbedingt als falsche bezeichnen muß; den Beweis hierfür, den zu führen de Meijere m. E. nicht unzweideutig gelungen ist, erbringe ich in meiner Arbeit. R. Becker sind außerdem auch noch erhebliche Fehler anderer Art unterlaufen, auf die ich an gegebener Stelle eingehen werde. Den Ansichten de Meijeres aber stehe ich in manchen anderen Beziehungen gegensätzlich gegenüber: hinsichtlich der Ausbildung einiger Kopfkapseln und Mundwerkzeuge der Larven der *Oligoneura* und *Polyneura*, hinsichtlich der Ausbildung und morphologischen Deutung der Mundwerkzeuge der *Orthorhapha-Brachycera*-Larven und schließlich betreffs der Deutung der Mundhaken der *Cyclorhapha*-Larven.

1. Teil.

Die Köpfe der Orthorhapha-Nematocera-Oligoneura-Larven.

Familie *Ptychopteridae* (Fig. 1—2).

Behandelt wurden von mir Larven von *Ptychoptera* spec., die ich um Greifswald im Schlamme des Bierbaches fing. Die ausführliche Beschreibung der Larve wurde von C. Grobben (l. c., 1875) gegeben, und de Meijere (l. c., 1916) lieferte Abbildungen der Mundwerkzeuge, indem er auch sonst nochmals eine ergänzende Beschreibung gibt. Uns interessiert im Rahmen dieser Arbeit besonders die Ausbildung des Kopfes mit den Mundwerkzeugen. Zunächst vermisse ich bisher gute Abbildungen der Köpfe in toto, was ich durch Wiedergabe der Ventralansicht nachhole (in meinen Bezeichnungen folge ich de Meijere, der seinerseits sich wieder an Berlese angeschlossen hat). Die Dorsalansicht zeigt eine gute Ausbildung der Präfrons und daran dicht anschließende Lateralplatten, die keine Spuren von irgendwelchen

Reduktionen aufweisen. Gleichzeitig sehen wir die kleinen zweigliedrigen Fühler, die auf dem zweiten Gliede vier Zapfen tragen, deren größten de Meijere, als Rudiment eines dritten Gliedes ansehen will. Die Ventralansicht (Fig. 1) läßt uns zunächst die Ausbildung der ventral umgeklappten Teile der Lateralplatten sehen: sie bleiben in der Mitte weit von einander getrennt, aber der Zwischenraum wird gänzlich ausgefüllt durch das trapezförmige Submentum der Unterlippe. Damit sind wir schon zu den Mundwerkzeugen übergegangen, die wir in situ bequem überschauen können. Das mit dem Submentum in einer

Fig 1. *Ptychoptera.* Kopf ventral.

Ebene liegende Mentum zeigt 18 Zähne, wie es auch de Meijere angibt. Indessen sei bemerkt, daß ich auch Exemplare entdeckte, die hier nur 10 Zähne aufwiesen. Hervorheben möchte ich besonders die horizontale Anordnung der Mandibeln, die von den in ganzer Ausbildung gut zu übersehenden Maxillen zum Teil verdeckt werden. Betreffs dieser habe ich nach den die Grobbensche Darstellung berichtigenden Bemerkungen de Meijeres nichts Neues hinzuzufügen. Auch hinsichtlich des Prämentum und des Hypopharynx stimme ich mit letztgenanntem Autor überein; jedoch möchte ich bemerken, daß seine Figur (Tafel 4, Fig. 19) den Irrtum aufkommen lassen könnte, als läge — wie Submentum und Mentum in einer Ebene

liegen — auch Prämentum und Hypopharynx in derselben, während doch jeder dieser Teile für sich in je selbständigen dorsalwärts verlagerten Ebenen sich befinden. Die Oberlippe sehe ich etwas anders wie de Meijere, wie aus meiner Abbildung des Kopfes in toto hervorgeht; vor allem scheinen mir die Wiedergaben de Meijeres nicht genügend den Charakter der starken ventralen Behaarung als Strudelapparat zur Geltung zu bringen; auch möchte ich aufmerksam machen auf die in meiner Figur mit Prmd bezeichneten Gebilde, die vielleicht als verwachsene Prämandibeln aufzufassen wären. Für

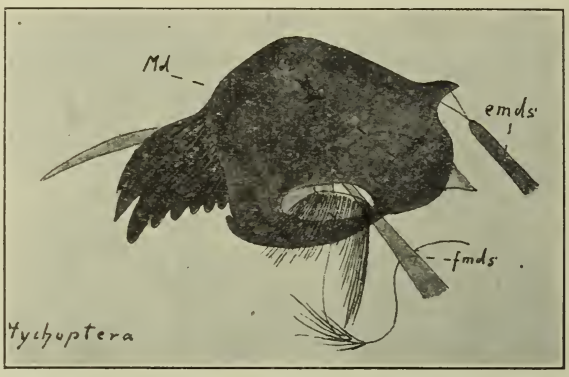


Fig. 2. *Ptychoptera.* Mandibel.

die Mandibeln aber glaube ich nochmals Abbildungen geben zu müssen, da de Meijere den eigentümlichen zerschlitzten Charakter der Borste der Innenseite (s. Fig. 2), den Grobben in seinem Texte (l. c., p. 442) schon erwähnt, übersehen hat, auch gibt meine Figur genau die Ansatzstellen der in ihren Anfängen chitinisierten Muskelsehnen wieder. Besonderes Augenmerk möchte ich richten auf den kleinen stumpfen Zahn des Basalgliedes und die ovale Öffnung auf der Innenseite, aus der eine starke gekrümmte Borstenreihe herausragt. Auf beide Gebilde werden wir späterhin (2. Teil: *Polyneura*) zurückkommen.

Familie *Culicidae.* (Fig. 3—6).

Ihre Larven wurden von mir in Vertretern der Gattungen *Culex*, *Anopheles*, *Corethra* (*Mochlonyx*) und *Sayomyia* (*Corethra*) untersucht.

Ihr Vorkommen war das bekannte in stehenden Tümpeln. *Anopheles* fand ich nur in solchen mit reichlichem Pflanzenwuchs, während nach meinen Beobachtungen *Corethra* (*Mochlonyx*) besonders und *Sayomyia* (*Corethra*) mehr pflanzenfreien Tümpeln innerhalb der Waldregion mit welkem Laub als Bodenbelag den Vorzug zu geben scheinen. *Culex* fand ich in beiden Arten von Tümpeln ziemlich gleich oft, wenngleich auch bei ihnen die Vorliebe den pflanzenfreien Tümpeln gehören dürfte, wo sie oft in wahren Wolken auftreten. Ganz aberrant

scheint auf den ersten Blick in der Ausbildung des Kopfes *Sayomyia* (*Corethra*) zu stehen. Indessen besitzen wir im Kopfe der Larve von *Corethra* (*Mochlonyx*) ein überraschendes Bindeglied zwischen dem Larvenkopfe der *Sayomyia* und Culex. Schon die Ausbildung der Fühler der *Corethra* weist auf *Sayomyia* hin: Auch hier treten

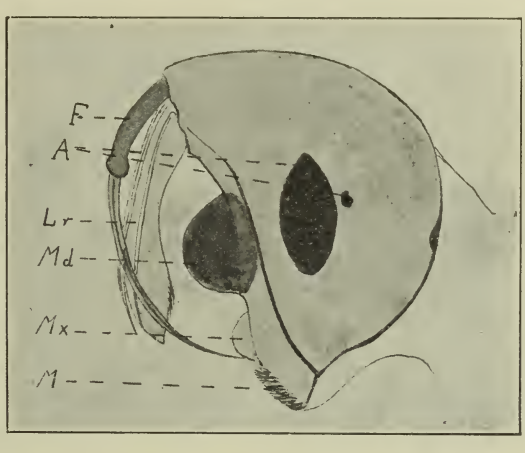


Fig. 3. *Corethra* (*Mochlonyx*). Kopf lateral.

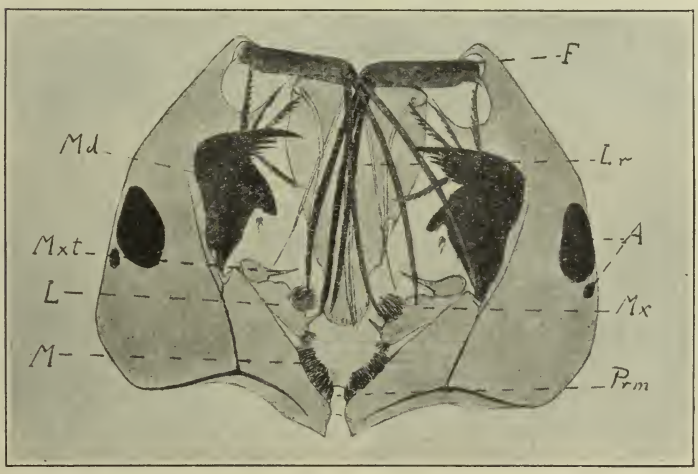


Fig. 4. *Corethra* (*Mochlonyx*). Kopf ventral.

diese in den Dienst der Nahrungsaufnahme durch ihr Vermögen zwecks Festhaltens eines Beutetieres sich gegen die Mundwerkzeuge einzuklappen. Die Oberlippe hat den Strudelapparat von *Culex* bereits eingebüßt und senkt sich schon fingerförmig verlängert weit über die Mundwerkzeuge herab. Die Mandibeln sind in Form und Stellung (horizontale Bewegungsebene) noch

gänzlich ähnlich denen von *Culex*. Besonders interessant ist der Vergleich der Maxillen von *Corethra* und *Sayomyia*. Recht erheblich verändert gegenüber der *Culex*-Maxille zeigt die der *Corethra* schon die dornartige Ausbildung des Tasters, wie wir sie bei *Sayomyia* wiederfinden. Die Lade ist noch stark behaart wie bei *Culex*. Median an sie anschließend findet sich ein zweiter kleinerer Dorn; dieser ist dem zweiten Dorn von *Sayomyia* homolog und stellt wahrscheinlich das Rudiment einer Innenlade dar. Das Mentum — stark behaart — ist bereits gänzlich gespalten. Hierdurch ist seine Reduktion angebahnt; bei *Sayomyia* wird sie vollendet durch fast völligen Schwund. Nur die Region hinter dem zweiten Dorn mit sehr kleinem dritten Dorn st als letztes Rudiment anzusehen. Interessanterweise treten bei

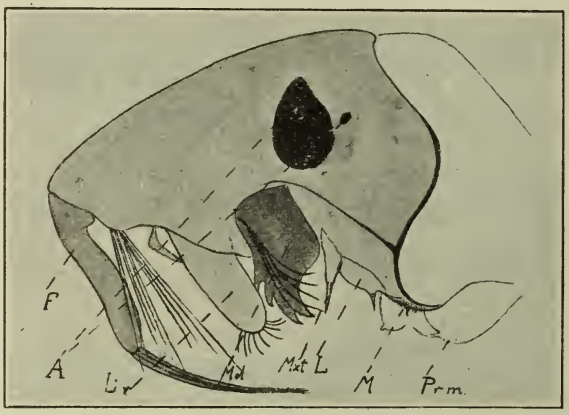


Fig. 5. *Sayomyia* (*Corethra*) Kopflateral.

Corethra auch die Punktaugen neben den großen Augen schon auf, wie es bei *Sayomyia* der Fall ist. Der *Sayomyia*-Larvenkopf ist aus dem der *Corethra* durch Längsstreckung entstanden, wobei auch die Stellungsebene der Mandibeln in die Vertikalrichtung gedreht wird. Beim Ergreifen der Beute werden aber die Mandibeln etwas seitlich nach außen geklappt. Zur Veranschaulichung dieser Tatsachen gebe ich nochmals Kopfventralansichten von *Culex* und *Corethra* und Kopflateralansichten von *Corethra* und *Sayomyia* (Fig. 3—6). Hierdurch erfährt die bekannte biologische Bindegliedstellung von *Corethra* zwischen *Culex* und *Sayomyia* (Besitz der nicht mehr funktionierenden Atemröhre!) eine schöne Ergänzung. Als allgemeine Charakterisierung der Culicidenlarvenköpfe können wir aufstellen eine vollständige Kopfchitinisierung mit gut und kompliziert ausgebildeten Mundwerkzeugen, von denen die Mandibeln in der Horizontalebene sich bewegen. Die Präfrons ist breit und deutlich.

Viele, frühere gute Untersuchungen, die auch den Bau des Kopfes und der Mundwerkzeuge genügend berücksichtigen, entheben mich

der Mühe, nochmals des näheren auf sie einzugehen. Ich verweise im besonderen auf die Abbildungen Meinerts (l. c., 1885/86), Weißmanns (1866) und Johannsens (1903 und 1905).

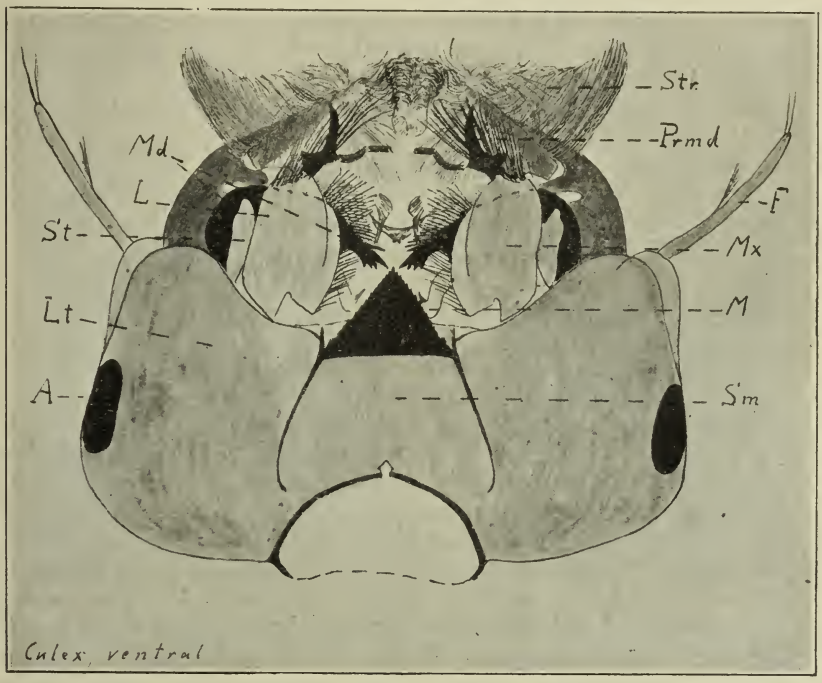


Fig. 6. *Culex.* Kopf ventral.

Eine Anmerkung hinsichtlich der Biologie von *Anopheles* möchte ich hier anfügen betreffs einer von mir gemachten merkwürdigen Beobachtung, die, soviel ich weiß, noch nicht publiziert wurde: Beobachtet man eine horizontal an der Wasseroberfläche liegende Larve, die zunächst die Rückenseite des Kopfes und des übrigen Körpers dem Beschauer zuwendet, so sieht man zunächst nur eifrig den Strudelapparat arbeiten, dann auf einmal dreht sich der Kopf blitzartig um 180 °, sodaß er uns die Ventralseite, der übrige Körper aber weiterhin die Dorsalseite zukehrt.

Familie *Simulidae.* Gattung *Simulia.*

Von ihr besitze ich Larvenmaterial aus verschiedenen Gegenden Norddeutschlands wie aus den Allgäuer Alpen. Nicht unerwähnt möge bleiben, daß ich eine Art Frühjahr 1919 in Greifenberg (Pomm.) in völlig stehendem Gewässer, nämlich in einer Wasseransammlung einer muldenartig vertieften Wiesenstelle fand; leider verhinderte meine notwendige Abreise die Aufzucht. Im folgenden Jahre aber waren sie nicht mehr zu finden.

Die neueste Beschreibung lieferte R. Becker (l. c., 1910), jedoch ist die Arbeit über amerikanische Simuliden durch Johannsen (l. c., 1903) besonders hinsichtlich der Abbildungen des Kopfes und der Mundwerkzeuge m. E. viel besser. R. Becker scheint diese ohne dies nicht gekannt zu haben, denn er gibt sie in seinem Literaturverzeichnis nicht an. Johannsens Arbeit enthebt mich der Notwendigkeit nochmaliger Beschreibung. Die sehr breite Ausbildung der Präfrons zeigt aber nur die Meinertsche Fig. 117 (l. c., 1886, Tafel 4). Ich erinnere nochmals an den in außergewöhnlicher Mächtigkeit ausgebildeten Strudelapparat, der aus- und einklappbar ist. Auch für diese Familie stimmt die allgemeine Charakteristik, die ich am Schlusse für die Köpfe der Culiciden-Larven gegeben habe; sie gilt auch für die folgende Familie:

Familie *Dixidae*. Gattung *Dixa*.

Ihre Larven leben bekanntlich meist ebenfalls in Bächen, verlassen hier mit Vorliebe das eigentlich strömende Wasser und liegen u-förmig gekrümmt auf Steinen, die über das Wasser herausragen, dicht über dem rauschenden Naß. Auch sie fand ich aber bei Greifswald in zwei Arten in stehenden Gewässern, nämlich einmal in den vielen Tümpeln des Rosentals, zum anderen eine zweite Art in mit Wasser gefüllten Gräben entlang einer Waldkunststraße des Elisenhaines. In beiden Fällen war die Örtlichkeit stark mit Wasserpflanzen bewachsen. Die Larven liebten es auch hier außerhalb des Wassers u-förmig gekrümmt auf den schwimmenden Pflanzen zu liegen. Die Ausbildung der Köpfe stimmte im wesentlichen in beiden Fällen überein und war identisch mit denen der bisher beschriebenen *Dixa*-Larven. Da auch die Kopf- und Mundwerkzeugabbildungen Meinerts (1886) und Johannsens (1905) genügend deutlich sind, unterlasse ich es, neue zu geben.

Auch für die *Dixa*-Larven möchte ich etwas biologisches hier anfügen: Dasselbe was *Anopheles* erreicht durch Drehung des Kopfes um 180 ° in der Horizontale, bewirkt *Dixa* durch eine Drehung von etwa 145 ° dorsalwärts in der Vertikalebene.

Familie *Psychodidae* (Fig. 7—8).

Larven der verschiedensten Fundorte standen mir zur Verarbeitung zur Verfügung. Teils stammten sie aus Bedürfnisanlagen, teils aus freiem Tümpelwasser; wieder andere waren zwischen Algenmassen in fließendem Bachwasser gefunden, schließlich hatte ich Vertreter der sogenannten hygropetrischen Fauna an überrieselten Felswänden in den Allgäuer Alpen gefunden, nicht an nackten, sondern solchen, die feinste Erdteilchenkrusten trugen, die von Erdpartikeln herrührten, welche das rieselnde Wasser mit herabgespült hatte. Die Larven selbst waren auch bis zur Unkenntlichkeit mit dieser Masse überzogen; sicherlich sind es die Larven von Pericoma nubila, deren Vorkommen

Thienemann ähnlich charakterisiert hat. Da die Beschreibungen und Figuren ihrer Mundwerkzeuge in der bisherigen Literatur sehr dürftig sind, so möchte ich an dieser Stelle als Typus die Ventralansicht des Kopfes in toto mit den Mundwerkzeugen geben (Fig. 7) und den aus der Figur nicht deutlich hervorgehenden Bau der Mandibel in einer Sonderskizze (Fig. 8) veranschaulichen. Punktiert zeigt die Ventralansicht auch den Verlauf der Präfronsnähte auf der Dorsalseite. Die Fühler sind rudimentär kleine Gebilde.

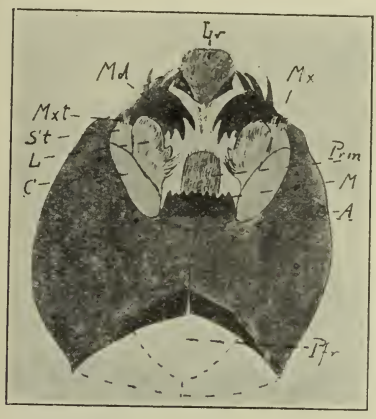


Fig. 7. *Psychodide.* Kopf ventral.

Fig. 8. *Psychodide.* Mandibel.

Wie ersichtlich, ist die Präfrons wie bei den Larvenköpfen der schon besprochenen Familien verhältnismäßig breit ausgebildet, verjüngt sich occipitalwärts allmählich und findet kurz vor dem Hinterhauptsrande schwach zugespitzt ihr Ende. Die an sie seitlich angrenzenden Lateralia zeigen in halber Kopfhöhe je einen Augenfleck (Fig. 7 A), ventral umklappend scheinen sie sich bis zur Medianlinie fortzusetzen und hier in einer deutlich sichtbaren Naht zu verschmelzen. Indessen dürfte diese Naht der bei *Culex* in der Mediane — also dort im Submentum — schwach hervortretenden entsprechen. Es sind also bei den Psychodidenlarven die Submentalnähte nur bis zur Unkenntlichkeit verwischt, und nicht etwa ist das Submentum verloren gegangen, wie es auf den ersten Blick den Anschein hat. Von den übrigen Elementen der Unterlippe ist die kräftige bezahnte Mentalplatte und das stark behaarte Prämentum gut ausgebildet. Die Maxillen zeigen alle Teile (Cardo und Stipes mit Taster und Lade) in guter Ausbildung deutlich gegeneinander abgegrenzt. Ihre Ausbildung erinnert noch ziemlich an die der Ptychopterenmaxillen, nur daß die Laden nicht mehr den ausgesprochen kugeligen, sondern mehr ovalen Charakter besitzen. Die Form der Mandibeln studieren wir am besten an herauspräparierten Exemplaren (Fig. 8). Die Kaulade zeigt wie bei *Ptychoptera* eine kräftige, sekundäre Zähnelung, die im vorliegenden Falle noch ausgeprägter ist. Der an der *Ptychoptera*-

mandibel in der Beschreibung hervorgehobene stumpfe basale Zahn kehrt hier in weit größerer und zugespitzter Ausbildung wieder. Die in ihren Ansätzen chitinisierten Muskelsehnen habe ich auch bei meiner Psychodidenmandibelfigur mit eingezeichnet.

Hervorheben muß ich besonders die Stellung der Mandibeln: sie sind nicht horizontal, aber auch nicht vertikal, sondern in einer Schrägebene dergestalt beweglich, daß ihre Kauflächen sowohl gegeneinander wie auch gegen die Mentalbezahnung zu wirken vermögen. Die Ausbildung der Oberlippe ist aus der Figur genügend ersichtlich, sie senkt sich dicht fein behaart etwas kapuzenförmig über die Mundöffnung herab. Wie ich mich überzeugen konnte, folgen diesem Typus die verschiedensten Gattungen in der Ausbildung.

Familie *Chironomidae* (Figg. 9—10).

Hiermit treten wir in die Besprechung einer Familie ein, über die schon eine sehr große Anzahl von Veröffentlichungen vorliegt. U. a. finden wir auch bei der schon mehrmals erwähnten Arbeit von Johannsen eine beträchtliche Anzahl von Chironomidenlarven beschrieben. Worauf aber noch nicht hingewiesen wurde, ist, daß wir hinsichtlich der Kopfausbildung drei Typen zu unterscheiden haben; von der letzten Type aber, von der wichtigsten für unser Thema, habe ich nirgends auch nur eine Einzelbeschreibung finden können. Von allen dreien hatte ich Gelegenheit, Vertreter zu bearbeiten. Ich will zunächst die drei Typen kurz charakterisieren.

1. Type: Wohl ausgebildete eucephale Köpfe mit deutlicher breit ausgebildeter Präfrons, deutlicher Ausbildung aller Mundwerkzeuge — nur Submentalnähte verwischt — und horizontal beweglicher Mandibel.

2. Type: Mit oder ohne deutliche Präfrons und mit annähernd vertikal beweglichen Mandibeln, sonst wie 1.

3. Type: Wie 2 aber mit Kopfinnenskelett.

Dem ersten Typus gehört die erdrückende Mehrheit der bisher beschriebenen Gattungen an, z. B.: *Chironomus*, *Tanytarsus*, *Tanypus*, *Cricotopus*, *Orthocladius* u. a.

Von der zweiten Gruppe sind verhältnismäßig nur wenige beschrieben, sie gehören alle offenbar der Gruppe *Ceratopogon* an. Vergl. z. B. Johannsen (1915, Taf. 17 u. 18).

Der dritte Typus, der bisher noch nirgends erwähnt wird, gehört ebenfalls der Gruppe *Ceratopogon* an.

Die Vertreter meiner ersten Abteilung leben meist frei im Wasser, zum Teil sind sie minierend. Das nähere über letztere finden wir in den interessanten Mitteilungen von Gripekoven (l. c., 1913, p. 8ff.). Von den frei lebenden pflegen die einen in stehenden Gewässern vorzukommen und zwar zwischen dem Gewirr der Wasserpflanzen (z. B. *Tanypus*) oder im Schlamm (z. B. *Chironomus*). Zahlreiche Arten, die im fließenden Gewässer leben, bauen sich Gehäuse im Schlamm (s. Thienemann, l. c., 1909). Die Larven mit Kopfbau des Typus 2

leben teilweise ebenfalls in stehenden Gewässern. Ich fing sie hauptsächlich in den schnell fließenden Gebirgsbächen der Allgäuer Alpen auf dem Steingeröll in Gemeinschaft mit *Simulium*- und *Ephemeriden*-Larven.

Den Wohnort der Larven des dritten Typus bilden faulende Pilze, die verschiedensten Mistarten, moderndes Moos, faulender Bast unter Rinde usw.; also alles Stellen, an denen organische Substanzen in Verwesung übergehen, dadurch flüssig werden und durch Saugen aufgenommen werden können. In der Tat haben wir in dem erwähnten Innenskelett einen Pharyngealapparat vor uns, der in hervorragender Weise zur Förderung einer saugenden Nahrungsaufnahme geeignet ist. Diesem Innenskelett lege ich einen hohen entwicklungsgeschichtlichen Wert bei zur Klärung der Frage der Reduktion des Dipterenlarvenkopfes, indessen ist hier noch nicht der Ort, hierauf einzugehen; es wird dies vielmehr in dem späteren gerade dieser wichtigen Frage gewidmeten Abschnitte (5. Teil) zur Erörterung kommen.

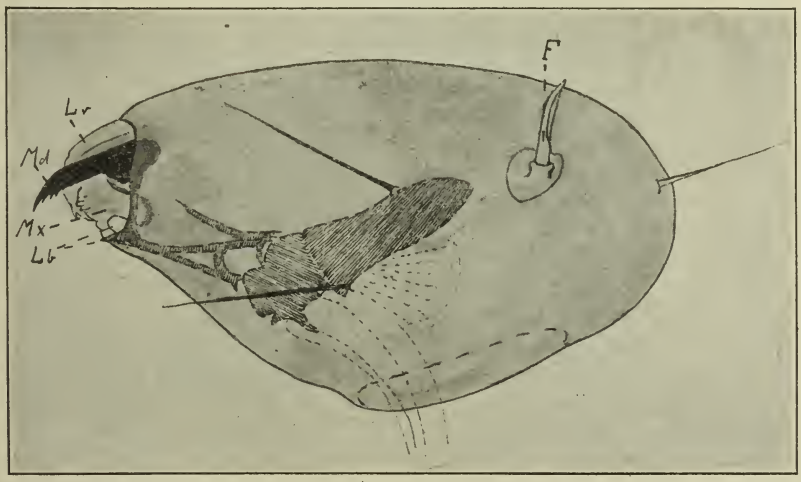


Fig. 9. (*Chironomiden* - Typus III) *Forcipomyia*: Kopf lateral.

Hier aber nun zunächst die Beschreibung dieses dritten Typus des Kopfbaues der Chironomidenlarven. Das folgende bezieht sich im besonderen auf den Kopfbau einer *Forcipomyia*-Larve, die in großen Mengen in einem Baumpilze sich vorfand.

Der Kopf (Fig. 9) ist annähernd eiförmig, die Mundöffnung befindet sich am spitzeren Pole, das kreisrunde oralwärts zugespitzte Hinterhauptsloch liegt jener aber nicht diametral gegenüber am breiten stumpfen Pole, sondern ist beträchtlich nach der Unterseite verlagert, so daß der Kopf etwa im rechten Winkel dem Körper aufsitzt. Vergeblich suchen wir an ihm nach Nähten; er ist von einer

einheitlichen Chitinmasse umgeben, die weder eine Präfrons auf der Dorsalseite noch ein Submentum auf der Ventralseite sehen läßt; letzteres Merkmal hat dieser Typus mit den übrigen der Chironomidenlarven ja gemeinsam, worauf ich schon oben hinwies. Bei sehr nahe verwandten Formen ist noch eine breite nach hinten sich verschmälernde Präfrons zu sehen. In regelmäßiger Anordnung findet man auf schwach

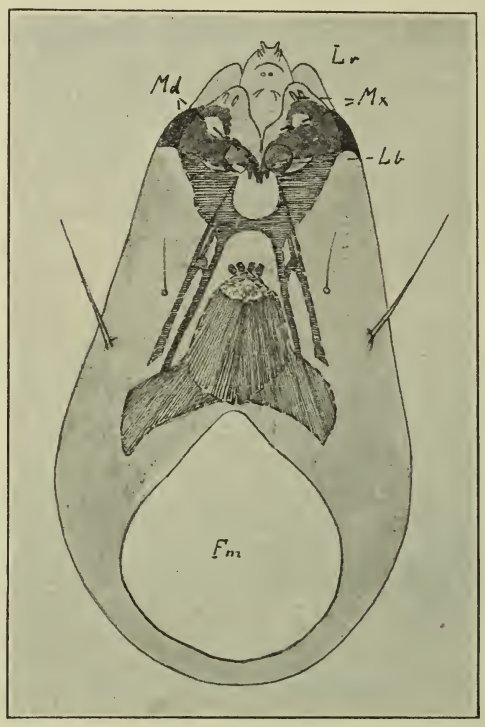


Fig. 10. (*Chironomiden*-Typus III) *Forcipomyia:* Kopf ventral.

gewölbten Chitinerhebungen lange Borsten stehen, deren genaue Lage aus der Figur zur Genüge erhellt. Ganz absonderlich weit nach hinten verlagert sind die nur zweigliedrigen Fühler. Auf ein kurzes gedrungenes Anfangsglied sehen wir bei ihnen ein oben zugespitztes und fünfmal so langes Endglied folgen, dessen Spitze etwas occipitalwärts gebogen erscheint; auch weist es auf der Rückseite eine merkwürdige Einkerbung auf. Von den Mundwerkzeugen sind nur die Mandibeln stark chitinisiert; sie bewegen sich in einer annähernd vertikalen Ebene und sind am distalen Ende mit je drei Spitzen ausgerüstet. Die häutigen Maxillen zeigen je zwei schwach chitinisierte Papillen an ihren oberen Enden. Die Oberlippe hat seine typische Ausbildung mit den charakteristischen, kompliziert gebauten „lateral arms" Johannsens eingebüßt. Im ganzen ebenfalls häutig weisen sie an

Stelle dieser nur zwei schwache Papillen auf, die als ihre Rudimente anzusehen sind. Rudimente sind auch die übrigen sechs Papillen, welche die Zeichnung in symmetrischer Lage zeigt. Eine bezahnte Mentumplatte ist verloren gegangen, wir sehen paarige, runde und häutige Prämentallappen. Wir können nun zur Besprechung des wichtigsten Teiles, des Innenskeletts, übergehen.

Betrachten wir den Kopf von der Ventralseite (Fig. 10), so bemerken wir zunächst einen Streifen stärkerer Chitinisierung in der Submentalregion. Gleichzeitig sehen wir zwei vorn breitere nach hinten zu sich stark verschmälernde Chitinstücke hinziehen, deren Konturen nach hinten zu undeutlich werden, also etwas schräg in das Kopfinnere sich erstrecken. An der Stelle, an welcher die Verjüngung ihren größten Grad erreicht hat, findet sich eine horizontale Verbindungsbrücke. Von dieser Stelle ab sind die Chitinstücke nur stabförmig. Im ganzen hat das Gebilde eine H-förmige Gestalt. Bei allmählich tieferem Einstellen kann man bequem den weiteren Verlauf der Chitinstäbe verfolgen und erkennt, daß sie tief im Inneren des Kopfes frei endigen. In ihren hinteren Teilen läßt sich zwischen ihnen ein breites annähernd trapezförmiges Chitinstück sehen, welches deutlich der ventralen Wand des Pharynx eingelagert und daher an den Seiten nach oben gewölbt ist. Auch zeigt es an seiner abgerundeten Basis einen schwachen aber deutlichen Einschnitt. Der vordere Teil dieses Pharynx läuft gänzlich frei nach vorn und schließt sich weiter vorn anscheinend an die Verbindungsbrücke des H-förmigen Stückes an. Dem trapezförmigen Chitinstück vorgelagert finden wir noch vier symmetrisch um die Medianlinie angeordnete unbedeutende Chitinplättchen in der Pharynxwand. Das trapezförmige Chitinstück selbst setzt sich in nach hinten und oben gerichtete, flügelartige breite Platten fort, die oben in einer stumpfen Spitze endigen. Dieses ist bei immer tieferer Einstellung gut zu erkennen. Bei ihr bemerken wir aber auch, daß vom trapezförmigen Chitinstück aus eine schmale Chitinbrücke den Pharynx dorsalwärts umfaßt. Desgleichen beobachtet man, daß über dem H-förmigen Gebilde noch andere Chitinbildungen sich befinden. Ungefähr in der Höhe der erwähnten unbedeutenden Chitinplättchen sieht man bogenförmige, die Konkavseiten nach hinten gerichtete Chitingräten dorsalwärts ziehen, welche die hinteren Chitinstäbe des H-förmigen Stückes mit ebensolchen mehr im Innern des Kopfes gelagerten verbinden. Nach hinten zu divergieren diese mit jenen, während nach vorn zu sie sich ihnen immer mehr nähern und schließlich mit ihnen verschmelzen; auch scheint von der bogenförmigen Verbindungsgräte oralwärts eine dünne Chitinlamelle sie zu verbinden. Bei tiefster Einstellung erkennt man endlich noch zwei nach vorne konvergierend gerichtete dünne Chitingräten gelagert, die oral- wie occipitalwärts frei endigen, nirgends also eine Verbindung eingehen mit den bisher erwähnten Chitinbildungen. Alle diese Beobachtungen werden bestätigt durch die Betrachtung des Kopfes von der Seite. Die Lateralansicht finden wir in Fig. 9. Neu erkennen wir an ihr die bemerkens-

werte Tatsache, daß das H-förmige Chitinstück in seinem vordersten Teile durch dunkel chitinisierte Bänder mit den Ansatzstellen der Mandibeln in Verbindung steht. Auch zeigt sie die für die Erklärung der Funktion des gesamten Apparates wichtige Muskelmassen, die einerseits an den dorso-occipital gerichteten flügelartigen Klappen, andererseits an der dorsalen Pharynxwand ansetzen. Durch Kontraktion dieser Muskulatur muß die Dorsalwand des Pharynx nach oben gezogen werden. Hierdurch wird sein Lumen vergrößert; also entsteht ein luftverdünnter Raum und die äußere Luft preßt die aus zersetzten organischen Stoffen bestehende Flüssigkeit des Pilzes in die Mundöffnung, d. h. ein Einsaugen der Nahrung findet statt. Hiermit will ich vorläufig die Erörterung über diesen höchst merkwürdigen Saugapparat abschließen, die phylogenetischen Folgerungen aus dem Bau dieses Typus 3 werden, wie schon gesagt, in einem besonderen Abschnitte (IV. Teil) erfolgen. Ich will nur vorgreifend bemerken, daß dieser Pharyngealapparat mir das Material zur Begründung des phylogenetischen Anschlusses der *Cyclorhapha* an die Chironomiden in die Hand gibt.

Erwähnt sei noch, daß bei einer Anzahl von Ceratopogenlarven das dorsale Kopfchitin eigentümlich zugespitzt ist, auf der Höhe stehen dann die Fühler.

Familie *Orphnephilidae.* (Fig. 11—13).

Diese Familie steht ganz zweifelsohne den Chironomiden sehr nahe, wie der ganze Habitus der Larve beweist, worauf schon Thienemann hinwies (l. c., p. 69). Von diesem Autor rührt auch die einzige Beschreibung einer Orphnephilidenlarve her, die wir bisher in der Literatur besitzen, die Beschreibung der Larve von *Orphnephila testacea*, deren gezüchtete Imago durch Kieffer bestimmt wurde. Ich fand die Larve an schwach überrieselten Felsen im Thüringer Wald bei Eisenach und an gleichgearteten Örtlichkeiten in Gemeinschaft von *Oxycera*-Larven im bayrischen Allgäu, also als typischen Vertreter der hygropetrischen Fauna, wie es von Thienemann schon festgestellt wurde. Dieser Autor gab auch schon eine genaue Beschreibung des Kopfes und der Mundwerkzeuge, auch gibt er eine größere Abbildung des Kopfes ((Pl. 8, Fig. 2), die ich doch lieber als Occipitalansicht bezeichnen möchte, wird doch die ursprüngliche Dorsalseite durch die eigentümliche Wanderung des Hinterhauptsloches auf die Ventralseite senkrecht nach unten gekehrt. Wenn ich also in dieser Arbeit von der Dorsalseite spreche, möchte ich jetzt die von mir gekennzeichnete Kopfseite verstanden wissen. Ohne weiteres ist dann klar, was ich unter Ventral-, Occipital- und Oralseite verstehe. In dem eben angegebenen Sinne möchte ich nun noch ergänzend eine Abbildung der Dorsal- und Lateralansicht (Fig. 11 u. 12) geben und zwar aus folgenden Gründen: Die Dorsalansicht zeigt deutlich — was aus der Occipital- und Lateralansicht nicht erhellt — daß die Augen nicht in dem betreffenden höckerförmigen Chitinvorsprüngen liegen,

wie Thienemann glaubt (l. c., p. 70), sondern tiefer im Inneren des Kopfes; andererseits ergänzt sie das Bild der Ausbildung der Präfrons, die in der Occipitalansicht nur in seinem Schlußteil zu sehen ist. Die Lateralansicht aber läßt besonders deutlich das Charakteristikum des Orphnephilidenlarvenkopfes sehen, welches neben dem von Thienemann schon hervorgehobenen eigentümlichen Chitinerhebungen typisch für ihn ist: Die außerordentlich kräftige, ich möchte sagen „hauerartige" Ausbildung des Mentalchitins. Gleichzeitig zeigt sie die in der Vertikale bewegliche Oberlippe im gesenkten Zustande.

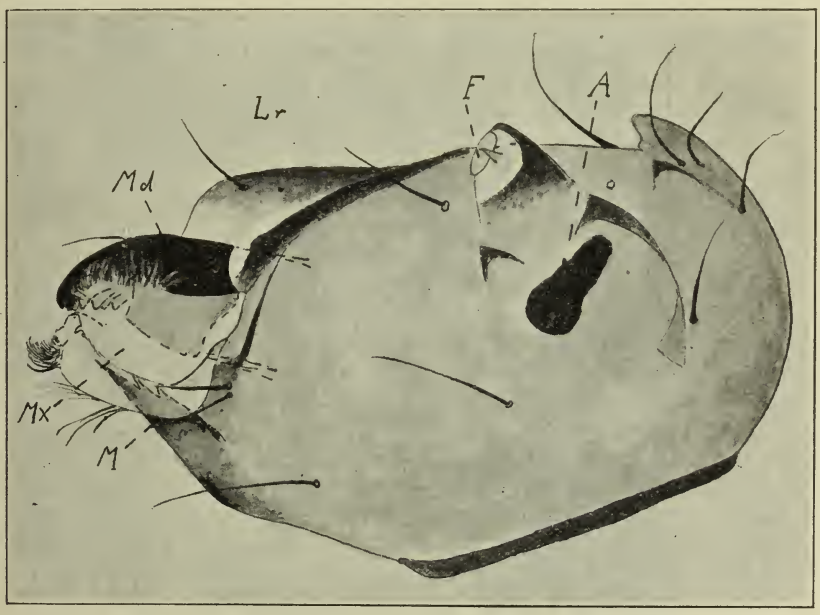


Fig. 11. *Orphnephila*. Kopf lateral.

Beide Charaktere fand ich an dem Kopf einer noch unbekannten, von mir gefangenen Larve wieder, die ich daher als Orphnephilidenlarve anspreche. Immerhin lassen sich beträchtliche Unterschiede in der Körperausbildung und einige deutliche Abweichungen in der Kopfbildung gegenüber Orphnephila auf eine andere Gattung schließen. Als solche kommt als einzig bekannte nur *Androprosopa* in Betracht. Die Züchtung allein könnte hierfür die Bestätigung bringen. Indessen hatte ich bisher noch nicht die Gelegenheit zu ihr. Ich möchte daher vorläufig auf die volle Beschreibung der Larve verzichten, die ja auch nicht in den Rahmen dieser Arbeit passen würde, und nur auf die höchst eigentümliche Kopfausbildung eingehen. Zuvor sei aber noch etwas über das Vorkommen der Larve gesagt. Ich entdeckte sie an Felsblöcken, die aus den Strudeln eines stark strömenden Gebirgsflusses der Allgäuer Alpen — des Oybaches bei Oberstdorf — heraus-

sahen. Dort saßen sie dicht über dem vorbeirauschenden Wasser, sodaß sie ständig vom Schaume bestäubt wurden. In ihrer Gesellschaft fand ich auch einzelne *Dixa*-Larven. Für solche hielt ich im ersten Augenblicke auch sie, weil sie die für *Dixa*-Larven so typische U-förmige Krümmung des Körpers nachahmten. In der Größe gleichen sie auch völlig diesen, sind also viel kleiner als die Larven der *Orphnephila testacea.* Erst bei genauerem Zusehen mit der Lupe bemerkte ich, was für einen merkwürdigen Fang ich gemacht hatte. Doch nun zur Ausbildung des Kopfes!

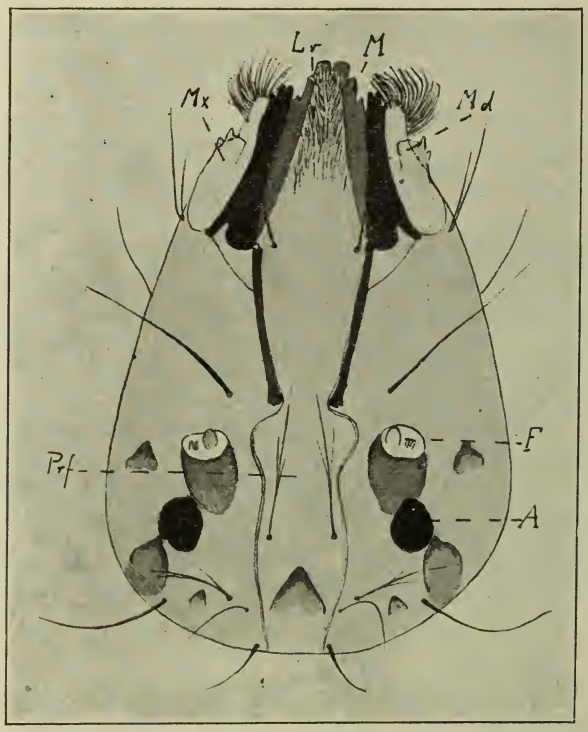


Fig. 12. *Orphnephila*: Kopf dorsal.

Ich gebe Abbildungen der Occipital- Dorsal- und Lateralansicht (Fig. 13). Betrachten wir zunächst die letztere: Sofort fallen uns die beiden kräftigen Hörner auf der Dorsalseite auf die sich bei Vergleich mit der Dorsal- und Occipitalansicht als paarige Gebilde bestätigen und den dorsalen Teilen der Lateralia aufsitzen. Das vordere Paar von ihnen trägt die Fühler und besitzt eine medianwärts gekrümmte stumpfe Spitze; das hintere etwas größere besitzt ebenfalls auf der medianen Seite aber aufwärts gebogene und meist abgerundete Spitzen; beides erkennt man unter Hinzuziehung des occipital orientierten Kopfes bei höherer und tieferer Ein-

stellung. Kehren wir doch zur Seitenansicht zurück. Die Fühler sehen wir dreigliedrig ausgebildet. Das erste weitaus größte Glied ist zylindrisch, etwa dreimal so lang wie breit, und schwach nach hinten gekrümmt, das zweite ist nur ein Drittel so lang und breit wie das erste, besitzt neben sich eine schwächere parallele Bildung, mit der sie verwachsen ist; das dritte etwas schmälere, dafür aber auch um ein Geringes längere letzte Glied zeigt sekundäre Ringelung, was auf seine Entstehung durch Verschmelzung aus mehreren Gliedern schließen läßt. Ihm parallel läuft wiederum ein aber nur kurzer Zapfen, welcher der Parallelbildung des Gliedes 2 aufsitzt, aber nicht mit dem 3. Gliede verwachsen ist. Etwas unterhalb der Hörner und zwischen ihnen liegt das eine Auge — auf der verdeckten Seite entsprechend natürlich das 2. — Dieses scheint aus einem dorsalerem, mehr rundlichen Pigmentfleck und einem ventraleren langgestreckten durch Verschmelzung an den Berührungsstellen entstanden zu sein. Die Ausdehnung des ziemlich ventralwärts verlagerten Foramen magnum ist an der dunkel chitinisierten Umrandung kenntlich. Die Stellung der auf Rücken- und Lateralseite verteilten Borsten erhellt am besten aus der Figur selbst. Die wie bei *Orphnephila* in der Vertikale bewegliche äußerst langgestreckte Oberlippe ist im gehobenen Zustande gezeichnet, wodurch die Praementalbildungen schon sichtbar werden, und zeigt eine überraschende Ähnlichkeit mit der von *Orphnephila*. Die ebenfalls vertikal, aber etwas schräg nach innen bewegliche Mandibeln — durch besagte Bewegung vermögen ihre Zähne gleichzeitig gegeneinander und gegen die Mentalplatte bei der Kaubewegung zu wirken — sind auch in etwas gehobenem Zustande gezeichnet, werden jedoch zum Teil von der derjenigen von *Orphnephila* so ähnlichen Maxille verdeckt. Die Ausbildung aber auch dieser wie jener erhellt am besten an herauspräparierten Exemplaren. Unsere seitliche Figur zeigt jedoch besonders schön die hauerartige Ausbildung der gezähnten Mentalplatte.

Die Präfrons, deren hinteren sich herabsenkenden Teil die Occipitalansicht schon zeigt, liegt auf der Dorsalansicht (Fig. 13 Pfr) in ganzer Ausdehnung vor unserem Auge: die lateralen Ränder bleiben fast parallel und konvergieren nur ganz schwach oralwärts. Eine begrenzende Naht gegen das Labrum zu ist nicht zu sehen. Die größte Breite beträgt etwa ein Drittel der Länge. Am vorderen Kopfrande sieht man die Mentalbezahnung noch vorstehen, was auch für die außerordentlich hauerartige Ausbildung des Mentums spricht. Die beiden Hörnerpaare sehen wir hier hintereinander gelagert, zwischen ihnen und etwas seitlich die Augen. Fig. 13 Mitte zeigt Mandibel, Maxille und Mentum zusammen herauspräpariert von innen, und zwar ist die ursprünglich in einem Winkel von ungefähr 90° zu den Maxillen und Mandibeln stehende Mentalplatte künstlich durch Druck des Deckglases in dieselbe Ebene mit jenen gedreht. Die Mandibel zeigt die kräftige fünfzähnige Kaulade und am vorderen Ende des basalen Teiles den bei *Ptychoptera*- und Psychodidenmandibel schon erwähnten, hier einfachen spitzen Zahn; gleichzeitig sehen wir an der Grundseite ein Haarbüschel entspringen. Die Ansatzsehnen der

Muskuli flexores et extensores mandibulae sind auch deutlich sichtbar. In Prmd sehen wir die eigentümliche epipharyngeale Bewaffnung, die gleich den „lateral arms" der Chironomiden noch beweglich scheinen. Die Sonderskizze der einzeln herauspräparierten Maxille (r. unten) zeigt deutlich die einzelnen Teile, Cardo, Stipes mit Taster und Lade in ihrer Ausbildung.

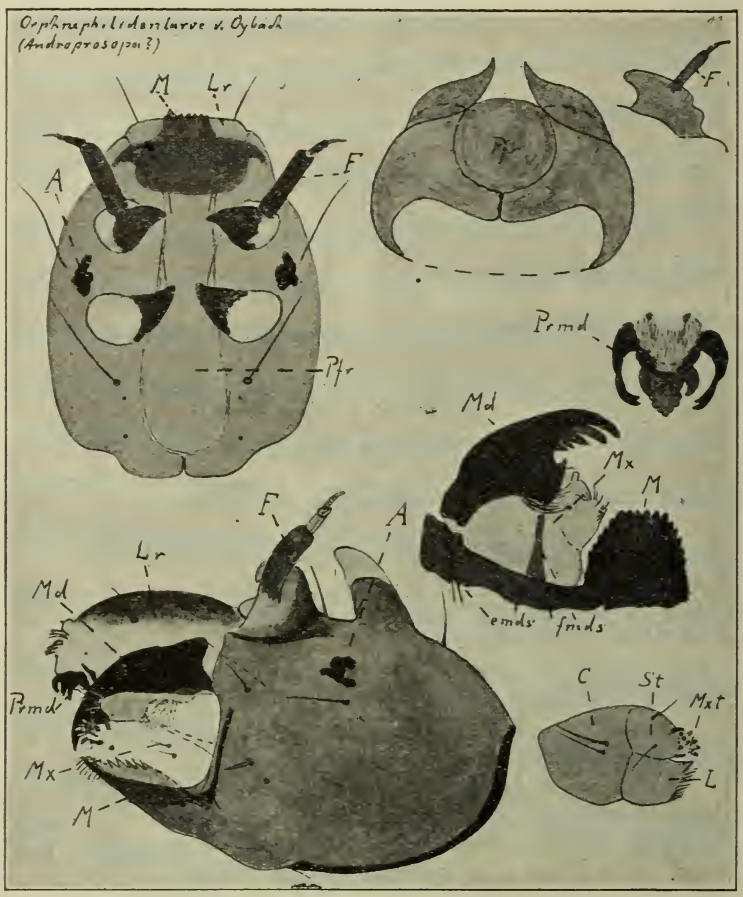


Fig. 13.

Orphnephilide vom Oybach (*Androprosopa?*): Links oben. Kopf dorsal; links unten: Kopf lateral; rechts oben: Kopf occipital und das oraler gelegene Horn der rechten Seite mit Fühler; rechts Mitte: Praemandibeln am Epipharynx und Mandibel, Maxille und Mentum (von innen); rechts unten: Maxille.

Familie *Bibionidae.* (Figg. 14 u. 15.)

Bei de Meijere (l. c., p. 183, 1916) finden wir die Mundwerkzeuge einer Bibionide, *Dilophus vulgaris*, genauer beschrieben und in seiner Taf. 4, Fig. 6—8 die Mandibel, Maxille und die Labialteile abgebildet. Schon 1910 bildete R. Becker die Ventralseite einer Bibionide ab (Taf. 17, Fig. 9), freilich ohne es zu wissen, denn in den Figurenerklärungen wie im Text (p. 288/89) gibt er sie als *Sciara*, eine Myceto-

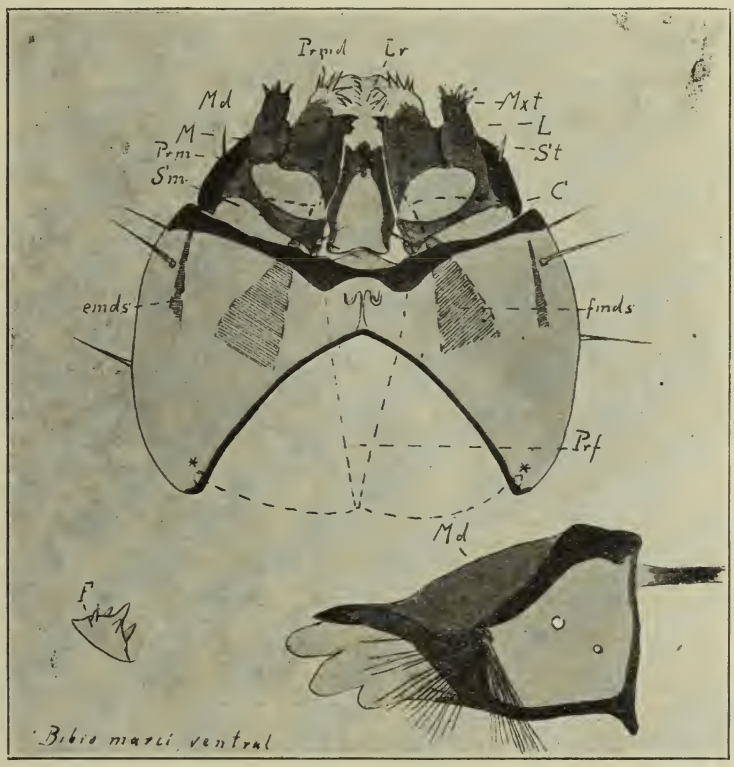


Fig. 14. *Bibio marci*: Oben: Kopf ventral; unten links: Fühler; unten rechts: Mandibel.

philide, aus; es muß also ein Irrtum bei der Imagobestimmung sich eingeschlichen haben. *Sciara*-Larven habe ich nämlich selbst behandelt, und sie weisen, wie wir weiter unten bei Besprechung der Mycetophiliden sehen werden, vielmehr Ähnlichkeit mit der der Schalen tragenden Mycetophilide Holmgrens in der Kopfausbildung auf. Mir selbst standen Larven von *Bibio marci* aus Kuhmist und mehrere andere unbestimmte Bibionidenlarven zu Verfügung. Meine Abbildungen beziehen sich auf *Bibio marci* im besonderen, wenn ich sie auch gleichzeitig für andere Bibionidenlarven gültig ansehen könnte, da ich

keine Differenzen hinsichtlich der Kopfausbildung vorfand. Die Ausbildung der Mandibel, Maxille und der Labiumteile fand ich im wesentlichen übereinstimmend mit der Beschreibung der betreffenden Mundwerkzeuge von *Dilophus vulgaris* durch de Meijere und mit seinen Abbildungen. Hinsichtlich der Mandibeln möchte ich jedoch bemerken, daß bei den durch mich untersuchten Larven fünf (nicht vier) stumpfe Zähne sich fanden, wie es ohnedies nach de Meijeres Fig. 6, Taf. 4 im Gegensatz zu seinem Texte für *Dilophus* auch der Fall zu sein scheint. Die Mandibularretraktores- und -Adduktoressehnen sind stärker, dunkel chitinisiert und treten daher als Innenskeletteile in

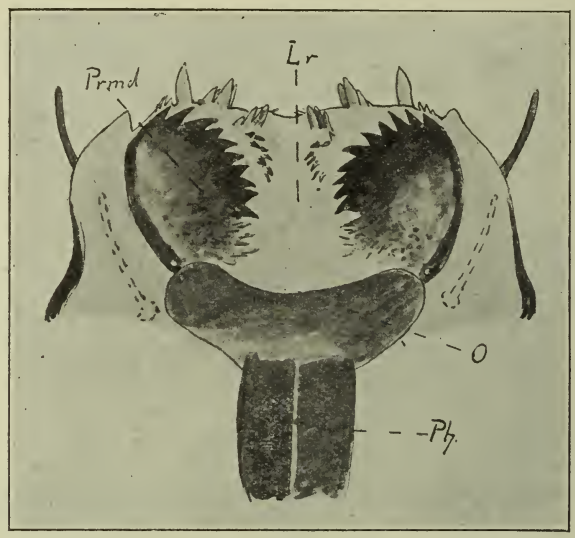


Fig. 15. *Bibio marci*: Oberlippe von unten.

Erscheinung; denn das äußere Kopfchitin ist wesentlich heller und läßt sie im aufgehellten Zustande des Präparates durchscheinen. Sie sind in Fig. 14 schraffiert eingezeichnet; die Adduktoressehnen stellen sich hierbei als occipitalwärts verbreiterte Platten dar, während die Retraktoressehnen wesentlich schmäler bleiben. Ähnliche Chitinisierungen der Mandibularbewegungssehnen trafen wir auch schon bei Ptychoptera und den Psychodiden an, wenngleich die Adduktoressehnen dort nicht so kräftig und breit chitinisiert sind. Wegen der dunklen Färbung des äußeren Kopfchitins sind sie dort aber im Totalbilde nicht zu sehen. — Die Fühler sind bei meinen Larven unbedeutend anders ausgebildet (s. Fig. 14 F). Die Dorsalansicht zeigt die nach hinten sich stark verjüngende Präfrons, während bei der Ausbildung der Lateralplatten ich auf die schwachen Einschnitte (Fig. 14*) am hinteren Rande aufmerksam machen möchte. Die Ventralansicht (Fig. 14) beweist die nahe Verwandtschaft mit der von R. Becker

im Jahre 1910 beschriebenen, oben erwähnten Larve. Auf die starke Reduktion der ventral umgeklappten Laterialiateile wies dieser Autor schon hin, ich möchte jedoch hervorheben, daß sie in ihrem oralen Teile doch immer noch eine kürzere Strecke — etwa ein Viertel der Gesamtlänge — in der Medianlinie vereinigt bleiben. Die Mentumplatte ist jedoch, gänzlich oralwärts verdrängt, zu einem selbständigen Chitinstück geworden, das nur noch lose durch ein schwaches Chitinstück (Sm) vielleicht dem Rest eines Submentums mit den Lateralia in Verbindung steht. Bemerkenswerterweise ist es mit dem Prämentum zu einem einheitlichen Stück verwachsen, so daß wir bei Herauspräparation der Mundteile außer ihm noch den von de Meijere schon erwähnten häutigen Hypopharynx noch vorfinden. Der an der einheitlichen Mental-Praementalplatte das Praementum ausmachende Teil ist deutlich an den Praementalpapillen (z. T. Rudimente der Taster) erkennbar. Diese sind in unserer Figur 14 punktiert eingezeichnet, da sie durch das dreizähnige Mentum überdeckt sind. Neu möchte ich das Augenmerk auf die von mir als Prämandibeln (Fig. Prmd) bezeichneten haarigen Bildungen auf der Unterseite der Oberlippe richten, die analog den horizontal beweglichen Mandibeln ebenfalls in der Horizontalebene liegen. Unsere Sonderskizze Fig. 15 zeigt deutlich ihre Ausbildung, vor allem die annähernd halbkreisförmigen, mit kräftiger und spitzer Zahnreihe ausgerüsteten medianwärts liegenden Ränder. Beweglich scheinen sie nicht mehr zu sein, während die ihnen wahrscheinlich homologen „lateral arms" der Chironomiden und die entsprechenden Bildungen des Epipharynx der Orphnephiliden sicher noch beweglich und aktiv tätig bei der Nahrungsaufnahme sind. Unter den Prämandibeln bemerken wir noch die Mundöffnung (O) und den Anfang des Pharynx (Ph.). Schließlich sehen wir am oberen Rande des Labrum, sowie herabziehend auf dem epipharyngealen Teile zwischen den „Prämandibeln" zapfenartige Bildungen in symmetrischer Anordnung. Die Dorsalseite des Labrum trägt außerdem zwei Paar kräftige und lange Borsten, deren eines Paar an den Seitenrändern stehend den oberen Rand überragt und in unserer Figur frei hervorsteht. Das andere Paar dagegen steht an der Grenznaht zwischen Labrum und Präfrons und ist in unserer Figur punktiert eingezeichnet. Auf ihr nicht vermerkt besitzt die Oberlippe noch auf der Dorsalseite nahe dem oberen Rande in einer quer laufenden Rinne noch zwei kleine Zäpfchen symmetrisch angeordnet. Damit verlassen wir die Bibioniden und gehen zur nächsten Familie, den Mycetophiliden, über.

Familie *Mycetophilidae*. (Figg. 16—21.)

Über die Larven dieser Familie existiert eine ungeheure Literatur, hat doch der „Heerwurm" schon frühzeitig die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt. Indessen die meisten dieser Veröffentlichungen sind alten Datums, deshalb lassen Beschreibung wie vor allem auch die Abbildungen sehr zu wünschen übrig. Eine Zusammenstellung der älteren Literatur finden wir in Osten-Sacken (l. c., 1862, neu heraus-

gegeben Heidelberg 1886). In dieser Abhandlung ist auch aufs neue wieder der Versuch gemacht worden, die Charaktere der Larven zusammenzustellen. Jedoch auch dieser entspricht den heutigen Anforderungen sowohl hinsichtlich des Textes wie der Abbildung nicht mehr, ganz besonders denen nicht, die wir im Rahmen dieser Arbeit fordern müssen. Ich werde also die von mir behandelten Typen hinsichtlich der Kopfausbildung nochmals neu beschreiben und beginne mit *Ditomyia*. Die Larven stammen aus einem Baumpilz.

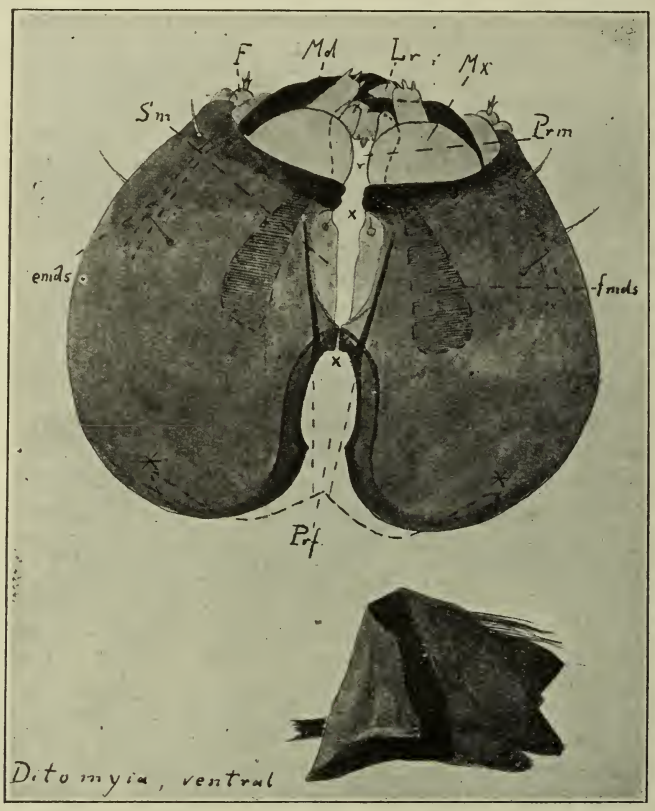


Fig. 16. *Ditomyia*: Oben: Kopf ventral; unten (rechts): Mandibel.

Die Dorsalansicht weist eine auffallende Ähnlichkeit mit derjenigen der Bibioniden auf, erstlich in der Ausbildung der Präfrons, die sich auch hier occipitalwärts verjüngt, vor allem aber finden wir die eigentümlichen kurzen Einschnitte in den Lateralplatten am Hinterhauptsrande wieder; eine hier oralwärts gehende dunkle Chitinzeichnung scheint sogar eine tiefgehendere Reduktion anzubahnen. Die Borstenzahl ist dieselbe, ihre Anordnung eine verwandte; die Fühler sind auch hier klein, doch zweigliedrig: Auf ein kugliges Anfangsglied

folgt ein viel kleineres, etwas längliches zweites Glied, auf dem wir drei Papillen stehen sehen. Die mittelste dieser ist am größten und vielleicht das Rudiment eines ursprünglich dritten Gliedes. Die Unterseite (Fig. 16) zeigt eine Reduktion der ventral umgeklappten Teile der Lateralplatten dergestalt, daß sich die Platten beider Seiten median nicht mehr vereinen, an zwei Stellen (++) sich aber stark nähern. Letztere Tatsache leitet zum *Sciara*-Typus hinüber, wie wir weiter unten sehen werden. Zwischen den beiden Annäherungspunkten sehen wir jederseits Reste dünner Chitinplatten, die vielleicht wegen ihrer Lage als Rudimente eines Submentums zu deuten wären. Ein Mentum ist gänzlich verloren gegangen. Die Maxillen, die auch noch

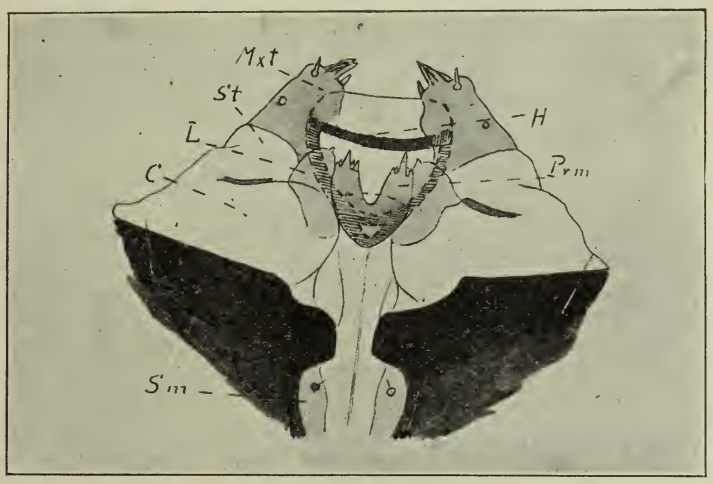


Fig. 17. *Ditomyia*: Maxillen, Praementum und Hypopharynx.

in dieser Ansicht zu sehen sind, weisen noch eine gewisse Ähnlichkeit mit denen der Bibioniden auf, jedoch ist die Lade ganz erheblich reduziert. War bei *Bibio* diese erheblich größer ausgebildet wie der Stipes + Taster, so ist hier das Verhältnis gerade umgekehrt. Endlich können wir noch die Bewegungsebene der Mandibeln erkennen, sie ist horizontal. Die Form der Mandibel erhellt aber nur an herauspräparierten Exemplaren (Fig. 16a): Sie ähnelt den Bibionidenmaxillen in der Allgemeinform und dem Besitz des Haarbüschels, doch ist sie kürzer, gedrungener und besitzt nur drei stumpfe Zähne. Die Mandibularadduktoressehnen sind auch hier kräftig chitinisiert und occipitalwärts plattenartig verbreitert, so daß sie im Totalpräparat wieder als Innenskeletteile durch das helle äußere Kopfchitin durchscheinen. Die Chitinisierung der Sehnen der Musculi extensores mandibulae ist dagegen äußerst schwach. In unserem Totalbilde konnten daher nur die ersteren schraffiert eingezeichnet werden. Das Prämentum ist durch zwei Taster ausgezeichnet und zusammen

mit dem Hypopharynx in ein innigeres Verhältnis zu den Maxillen getreten. Wir sehen diese miteinander verwachsenen Teile in unserer Sonderskizze abgebildet. Wesentlich deutlicher wie auf dem Totalbilde sind hier an den Maxillen die einzelnen Abschnitte in ihrer Ausbildung zu erkennen. (Fig. 17). Diese letztere Tatsache wie auch die Form der Chitinbildung des Hypopharynx weist wieder zu den Sciariden hinüber (vgl. Fig. 17 u. 18). Die verhältnismäßig kleine Oberlippe besitzt auf ihrer epipharyngealen Seite in undeutlicher Ausbildung auch horizontal gestellte Prämandibeln.

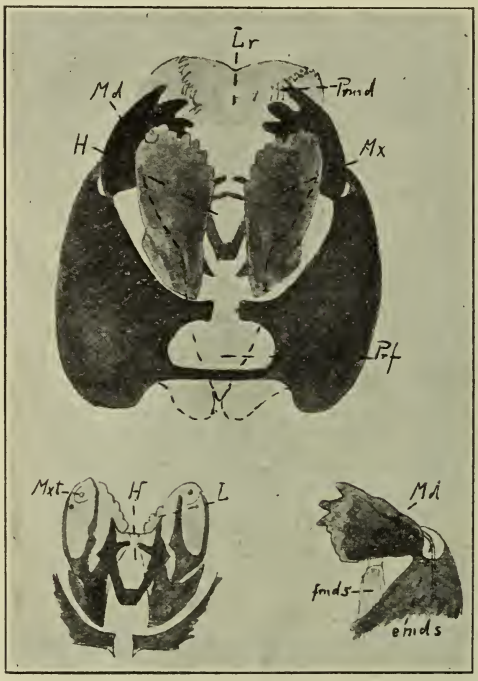


Fig. 18. *Sciara*: Oben: Kopf ventral; unten links: Maxille u. Hypopharynx von innen; unten rechts: Mandibel.

Sciara, Dorsalansicht: Die zunächst schneller, später allmählicher sich verjüngende Präfrons erreicht den Occipitalrand nicht mehr ganz, die Lateralia weisen wieder Einschnitte oder wegen der schwächeren Ausbildung besser Einbuchtungen auf; zwei Augenflecken sind auf ihnen nachweisbar. Die Fühler sind gänzlich rudimentär. Ventralansicht (Fig. 18): Die reduzierten, ventral umgeklappten Teile der Lateralia zeigen ebenfalls (s. oben) zwei Annäherungsstellen — bei der unteren kann Verschmelzung noch stattfinden. — Submentalreste sind nicht mehr zu sehen; das Mentum ist wie bei *Ditomyia* gänzlich verloren gegangen. Eine erhebliche Umbildung gegenüber *Ditomyia* haben die Maxillen erfahren: Die Lade scheint gänzlich reduziert, Cardo und Stipes zu einem einheitlichen Chitinstück mit rudimentärem Taster verschmolzen. Dieses weist am oberen Innenrande eine stumpfe Zähnelung (vielleicht Rudiment der Lade, Fig. 8 L) auf und wird dadurch zum Bindeglied zwischen der Mandibel von *Ditomyia* und der des dritten Mycetophilidentypus. Gleichzeitig sind sie innig verwachsen mit den eigentümlichen Chitinbildungen des Hypopharynx (vgl. Fig. 17); das Prämentum ist reduziert. Die Mandibeln sind horizontal beweglich, aber nicht mehr so tief einklappbar wie bei *Ditomyia*. Im Leben sehen wir sie zangenartig nach der Seite und außen klappen, in der

Ruhelage stehen sie ungefähr parallel den Maxillen, denen sie sich auch in der Länge und im äußeren Gestaltumriß anzupassen streben, damit ebenfalls einen Übergang bildend zum dritten Typus. Sonst sehen wir noch an ihr die drei stumpfen Zähne der *Ditomyia*-Mandibel.

Fig. 19. Mycetophilide: Labrum von unten.

Die Bewegungssehnen der Mandibeln sind dunkel chitinisiert, die Adduktoressehnen wieder etwas plattenartig verbreitert. Die Oberlippe zeigt horizontal gelagerte Prämandibeln nach Form der Bibioniden.

Mycetophiliden-Typus III. Beim dritten Typus finden wir dorsal gesehen eine eiförmige, occipitalwärts zugespitzte Präfrons, die den Hinterhauptsrand mit der Spitze gerade erreicht; von den Lateraliaeinbuchtungen sind nur ganz rudimentäre Andeutungen noch zu sehen; die zylindrischen Fühler sind eingliedrig rudimentär. Die Lage der Augen ist durch konvexe Chitinvorwölbungen gekennzeichnet.

An Umfang übertreffen diese die Fühler ungefähr um das Dreifache und liegen in der Höhe des oralen Präfrontalrandes. Ventralseits ist die Reduktion der Lateralia viel weiter gediehen; wohl verschmelzen die beiderseitigen Platten an der Stelle der oralen Annäherung des vorhergehenden Typus sogar miteinander in schmaler Brücke, doch divergieren dann ihre Ränder sehr rasch. Nur noch einmal in der Region der occipitalwärts gelegenen Annäherungsstelle neigen sie sich schwach einander zu; hier verbindet ein ganz schwaches und schmales, langausgezogenes Chitinband beide. Submentum, Mentum und Prämentum fehlen gänzlich. Ein chitinisierter Gürtel, der sich um den

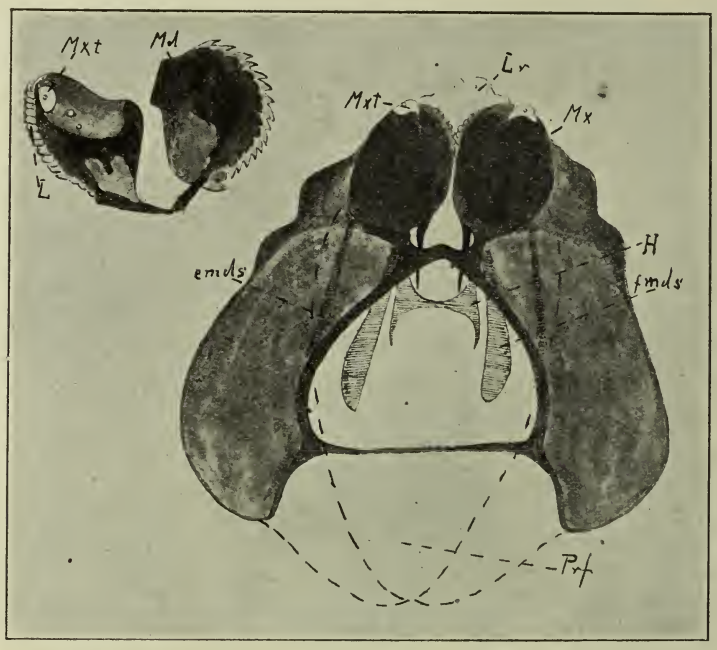


Fig. 20. Mycetophilide: Oben links: Mandibel u. Maxille auseinander geklappt; rechts unten: Kopf ventral.

Pharynx herumlegt, ist vielleicht der Rest eines Hypopharynx. Maxille und Mandibel, beide horizontal gestellt, sind jene eigentümlich innige Vereinigung eingegangen, die diesen Typus charakterisiert. Die Form beider erhellt am besten bei der Herauspräparation und beim Auseinanderklappen beider (Fig. 20 o. l.). Sie sind in der Gesamtheit scheiben- und annähernd — besonders auf der der Medianlinie zugekehrten Seite — kreisförmig. Die Maxille, kenntlich am rudimentären Taster, besitzt an der medianen Seite eine stumpfe Zähnelung, die Mandibel an der entsprechenden Seite eine spitze Zahnreihe (Lagena der Autoren). In situ rufen leicht bei Mandibel und Maxille vorhandene, caudalwärts gerichtete stielartige Fortsätze, die sich dicht

aneinanderlegen, die Täuschung hervor, wir hätten in ihnen Adduktoressehnen vor uns. Die tatsächlichen, mehr lateral liegenden, plattig verbreiterten Sehnen der Musculi flexores mandibulae (Fig. 20 fmds), die meist sehr deutlich in Erscheinung treten, hält man dann für die

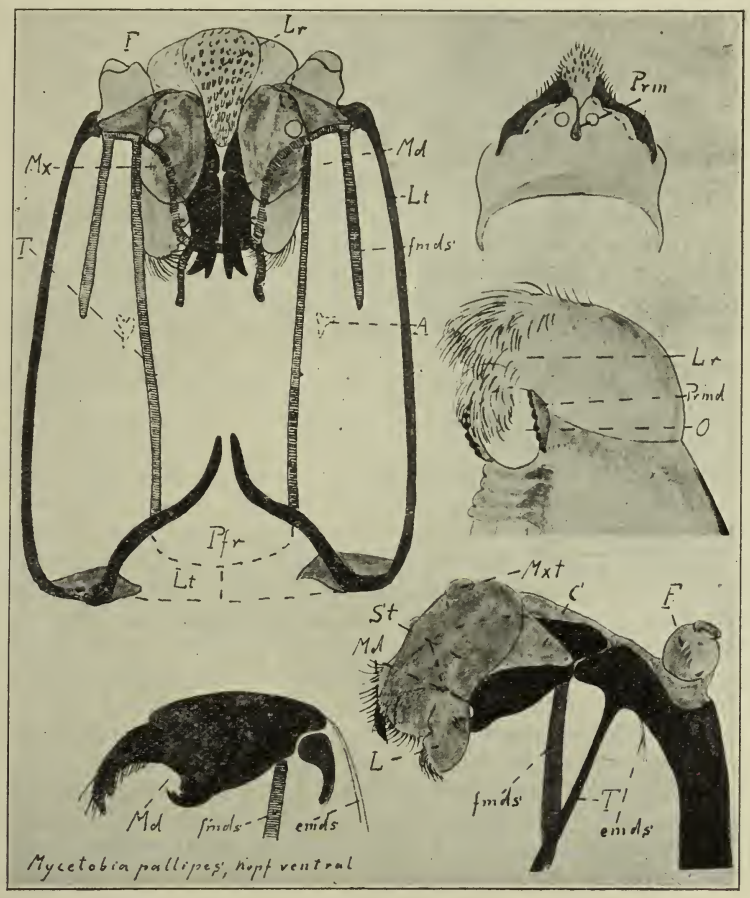


Fig 21. *Mycetobia pallipes*: Links oben: Kopf ventral, unten Mandibel; rechts oben: Prämentum ventral, Mitte: Labrum lateral, unten: Mandibel, Maxille und Fühler lateral.

Sehnen der Retraktores. Befremdlich muß aber sofort wirken, daß bei dieser Deutung die Sehnen der Kaumuskelantagonisten stärker ausgebildet wären wie die der Kaumuskeln selbst! Bei genauem Hinzusehen sieht man aber gar bald — noch erheblich lateraler befindlich — durch das ziemlich dunkle Chitin der Kopfkapsel die wahren, stabförmigen Sehnen der Musculi extensores mandibulae hindurchleuchten

(Fig. 20 emds). Die Oberlippe weist auf ihrer epipharyngealen Seite horizontal gelagerte, aber gegenüber den Sciariden stark modifizierte Prämandibeln auf (Fig. 19). Ebenfalls horizontal gelagert, ziehen sie sich S-förmig gebogen bis zur deutlich sichtbaren Mundöffnung (O) herab. Auch auf der Unterseite des Labrum stehen nahe dem oberen Rande beiderseits der Medianlinie auf zwei schwachen Vorwölbungen je zwei Papillen, die in unserer Figur punktiert eingezeichnet sind. Dies gilt auch von dem dunklen, in der Mittellinie durch eine Naht unterbrochenen Chitinband, welches die sonst häutige Oberlippe gegen die Präfrons und Lateralia occipitalwärts abgrenzt.

Zu den Mycetophiliden wurde bisher immer gerechnet eine Form, deren Kopfausbildung im Larvenzustand sich unvereinbar entfernt von den drei geschilderten Typen, dagegen sehr auffallende Verwandtschaft mit den Larvenköpfen anderer Familien aufweist (s. w. u.): *Mycetobia*. Sie mag vorläufig hier anschließend beschrieben werden. Eine gute Kopfbeschreibung fehlt bisher in der Literatur. Die Larven leben in Baumfluß.

Die Dorsalseite zeigt eine bis zum Occipitalrande ziemlich gleichbreit bleibende Präfrons, die erst ganz kurz vor dem Rande stumpf abgeschnitten ihr Ende findet, oralwärts geht sie ohne Naht in das Labrum über. Auf den Lateralia sind in halber Kopfhöhe ungefähr je ein unregelmäßiger, annähernd dreieckiger Augenfleck nahe den lateralen Präfrontalrändern zu sehen. Die kurzen, aber kompakten Fühler bestehen aus einem kugeligen Anfangs- und einem scheibenförmigen, knopfartig darauf sitzenden zweiten Gliede. Die Lateralplatten weisen in dieser Ansicht nichts auffälliges auf. Bei der Betrachtung der Ventralseite (Fig. 21) dagegen fällt uns sofort die ungeheure Reduktion der kaum mehr ventral umgeklappten Lateralia ins Auge. Nur am Occipitalrande sehen wir stark oralwärts geschwungen jederseits eine Chitinspange nach der Medianlinie hinziehen. Sie kommen aber in ihr nicht zur Verschmelzung. An ihnen etwa in der Mitte ansetzend entdecken wir zwei ungefähr parallel gerichtete Chitinstäbe, welche dorso-oralwärts den Kopf durchziehen und in der Region der oralen Enden der Präfrontalnähte ihren Abschluß finden. In ihnen haben wir „Tentorialstäbe" der Literatur vor uns. Die Ansatzsehnen der Mandibularadduktoren sind stabförmig bis plattenartig chitinisiert und erstrecken sich parallel der Dorsal- und Lateralseite in das Kopfinnere. An chitinisierten Bildungen des Innenskelettes sehen wir schließlich noch in der Hypopharynxregion, diesem offenbar angehörend, eine U-förmige Chitinspange, deren konkave Seite oralwärts gerichtet ist; in lateral geschwungenem Bogen strebt sie beiderseits den Ansatzstellen der Mandibularadduktoressehnen zu und findet in ihrer Nähe ihr Ende. Occipitalwärts entsendet besagte Spange jederseits noch einen kurzen freiendigenden Chitinstab, der in schwacher Krümmung sich dem Pharynx anlegt. Das Mentum ist entsprechend der starken Reduktion der ventralwärts umgeklappten Lateraliateile gänzlich verschwunden. Die

Mandibeln sind in unserer Figur in gesenktem Zustande gezeichnet; es erhellt, daß sie in der Vertikalebene beweglich sind. Hierdurch erklärt sich auch, daß die Retractoressehnen (kaum chitinisiert) in unserer Ventralansicht durch die Sehnen der Musculi flexores mandibulae verdeckt — weil dorsalwärts von ihnen gelegen — nicht zu sehen sind. Im Leben kann man ohnedies beobachten, daß die Mandibeln auch als Fortbewegungsorgane benutzt werden. Ihre genaue Ausbildung studieren wir besser an herauspräparierten Exemplaren. Dies letztere gilt auch für die Oberlippe und das häutige Prämentum. Die Mandibel ist zweigliedrig. Das von der Seite gesehen etwa rechtwinklig-dreieckige Basalglied zeigt an dem einen Hypotenusenende eine Gelenkpfanne, in die der Gelenkkopf des Mandibularwinkelgelenkes einsetzt, — die eingezeichneten Sehnen der Muskuli flexores et extensores mandibulae veranschaulichen deutlich das Zustandekommen der vertikalen Bewegung — am entgegengesetzten Ende aber einen nach oben gekrümmten Zahnfortsatz, der auf der oberen Innenseite nochmals zwei Sekundärzähnchen besitzt. Die hier anschließende Kathetenseite ist etwas über $^1/_2$ so lang wie die andere Kathete und bildet in ihrer dem Scheitel des rechten Winkels ansetzenden oberen Hälfte die Basis für das zweite Glied, die eigentliche Kaulade. Diese etwa nur ein Drittel so groß wie das Basalglied, ist schaufelförmig und zugespitzt. Am einen Schaufelrande besitzt es drei ansehnliche oben abgerundete Zähne, auf der Innenfläche eine Borstenreihe. Die Form der Maxille erhellt auch am besten aus seitlicher Ansicht (Fig. 21 r. u.). Hier sehen wir sie im Zusammenhang mit der Mandibel und dem Fühler der einen Seite nebst den anschließenden Chitinelementen herauspräpariert. Alle Teile, Cardo, Stipes mit Lade und Taster, sind nachweisbar, wenn auch die Abgrenzung der einzelnen Teile gegeneinander schwer fällt. In schöner Weise bringt diese Figur auch — die Ventralansicht ergänzend — die Streichrichtungen der Mandibularadduktoressehnen (oral—caudal) und der „Tentorialstäbe" (dorsooral—ventrocaudal) zur Anschauung.

Für das Prämentum, dessen oralwärts gerichteter zugespitzter Lappen mit feinen Haaren besetzt ist, mag die beigefügte Abbildung (Fig. 21 r. o.) genügen; auf die Oberlippe wollen wir etwas näher eingehen. Unsere Figur (Fig. 21 Mitte) zeigt sie etwas schräg von der Seite. Diese Stellung ist ausnahmsweise absichtlich gewählt, weil sowohl bei vollständiger ventral- wie Lateralansicht die Mundöffnung (O) nicht so deutlich zu sehen ist. Ventral gesehen wäre sie fast vollständig verdeckt von dem kapuzenförmig herabhängenden Oberlippenteil, streng lateral gesehen natürlich gänzlich unsichtbar. Ich erwähnte eben schon die merkwürdige Ausbildung des epipharyngealen Teiles, der zunächst in einem stark behaarten breiteren Hauptteile, dann, daran anschließend, in einem ebenfalls über und über mit Haaren besetzten etwas schmäleren Lappen über die Mundöffnung sich senkt. Seitlich von letzterer aber bemerken wir vertikal gestellte, am Außenrande durch je fünf abgerundete Zähnchen ausgezeichnete Prämandibeln. Unter der Mundöffnung bildet das schwache Chitin nochmals vier Falten.

Familie *Scatopsidae.* (Fig. 22.)

Ich hatte Gelegenheit, die Kopfbildung der Larven dieser Familie von den verschiedensten Fundstätten und Arten zu untersuchen, aus Kuhmist, unter Rinde usw. Sie hatten sämtlich dieselbe Ausbildung des Kopfes in seiner Gesamtheit wie der einzelnen Mundwerkzeuge. Nur in einem einzigen Falle glaube ich eine Abweichung hinsichtlich der ventral umgeklappten Lateralia zu sehen, die ich weiter unten besonders erwähnen werde. Die neueste in der Literatur vorliegende

Fig. 22. *Scatopse pulicaria*: Links oben: Mandibel, rechts unten: Kopf ventral.

Beschreibung ist die der Larve von *Scatopse notata* durch de Meijere (l. c., 1916, p. 180). Indessen mit dieser kann ich mich hinsichtlich des Kopfes nicht einverstanden erklären, besonders auch nicht hinsichtlich der gegebenen Ventralansicht (Taf. 4, Fig. 1). Meine Figuren beziehen sich im besonderen auf *Scatopse pulicaria*, deren Larven unter Akazienrinde im faulenden Baste von G. W. Müller gesammelt wurden. Die Präfrons ist breit und nach hinten zugespitzt, wie wir auf der Dorsalansicht sehen. Eine Grenznaht gegen die Oberlippe ist nicht nachweisbar. Hinsichtlich der Fühler kann ich den Ausführnugen de Meijeres wie seiner Abbildung beistimmen (vgl. Fig. 22 F). Auf

den dorsalen Teilen der Lateralia findet man lateral- und auffallend weit occipitalwärts gelagert Augenflecken. Die ventral umgeklappten Lateralia finde auch ich in der nämlichen Ausbildung wie sie die oben erwähnte Ventralansicht de Meijeres zeigt, im Text aber nicht beschrieben wurde: sie stoßen median nicht mehr zusammen, sondern lassen einen Streifen weichhäutig zwischen sich, Submentum und Mentum sind gänzlich geschwunden. Hier habe ich die oben erwähnte Ausnahme anzuführen, die ich an einem Kanadabalsampräparat G. W. Müllers zu machen glaubte: an ihm schien die Reduktion fortgeschritten bis zu der auch in meiner Figur zu sehenden dunklen Chitinzeichnung, die von der dunkeln Hauptumrandung in etwa einem Winkel von 45 Grad schräg nach oben zieht. Ganz im Gegensatz zu de Meijeres Bemerkung (1916, l. c., p. 180) fand ich überall die Maxillen in allen Teilen gut ausgebildet, was besonders klar an herauspräparierten Exemplaren zu sehen ist (s. Fig. 22). Die Cardo der Maxille ist ein großes, etwa rechteckiges Gebilde und trägt zwei Borsten; der Stipes ist kurz, oben keulenförmig angeschwollen und trägt auf seiner äußeren Lateralseite den rudimentären Taster mit sechs Sinnespapillen, auf der inneren oberen Seite noch drei dicht nebeneinander liegende Papillen. Die an ihm nach innen ansitzende, im oberen Teile stark behaarte Lade trägt zwischen den Haaren auf der Außenseite eine starke Borste, am oberen und inneren Rande zwei größere kegelförmige Papillen und auf ihrem unteren vorderen Teile ein schräg liegendes dünnes Chitinplättchen, welches de Meijere irrtümlich als Cardo ansah. Es scheint fast so, als wäre sogar noch ein Rudiment einer von ihr besonders differenzierten Außenlade vorhanden (Fig. 22). Die annähernd vertikal beweglichen — wie aus der Ventralansicht ersichtlich — Mandibeln sieht man in ihrer vollen Ausbildung nur an herauspräparierten Exemplaren (Fig. 22 l. o.). Hier kann ich der de Meijereschen Beschreibung wieder beistimmen. Aufmerksam möchte ich machen auf die Ähnlichkeit mit der Maxille von *Mycetobia*; das zweite Glied ist nur unterschiedlich mit dem Basalgliede fest verschmolzen, und der nach oben gekrümmte Zahnfortsatz der Hypotenusenseite besitzt keine Sekundärzähnchen. Die Beschreibung der Oberlippe durch de Meijere bleibt mir jedoch sowohl bei Vergleich mit der in dieser Beziehung ungenügenden Fig. 1 wie auch mit meinen Präparaten gänzlich unklar. Ich betone ihre fast gleiche Ausbildung mit der Oberlippe von *Mycetobia*, nur konnte ich die unter der Munöffnung dort erwähnten Chitinfalten nicht nachweisen. Von der Unterlippe sind das durch rudimentäre, mit Papillen besetzten Tastern am oberen Ende ausgezeichnete und in der oberen Hälfte stark behaarte Prämentum sowie der Hypopharynx häutig erhalten. De Meijere bezeichnet erstere als relativ klein, dem ich nicht beistimmen möchte (s. Fig. Prm.). Er sah, nach seiner Figur zu urteilen, nur die obere behaarte Hälfte. Seiner Schilderung des Hypopharynx pflichte ich bei (Fig. H).

Familie *Rhyphidae.* (Fig. 23.)

Ich untersuchte Larven aus Kuhmist und aus faulendem Laube. Die Köpfe weisen eine äußerst auffallende Ähnlichkeit mit *Mycetobia* auf. Dies zeigt schon die Dorsalansicht: Die Präfrons, oralwärts nicht durch eine Naht gegen die Oberlippe abgegrenzt, erfährt zunächst

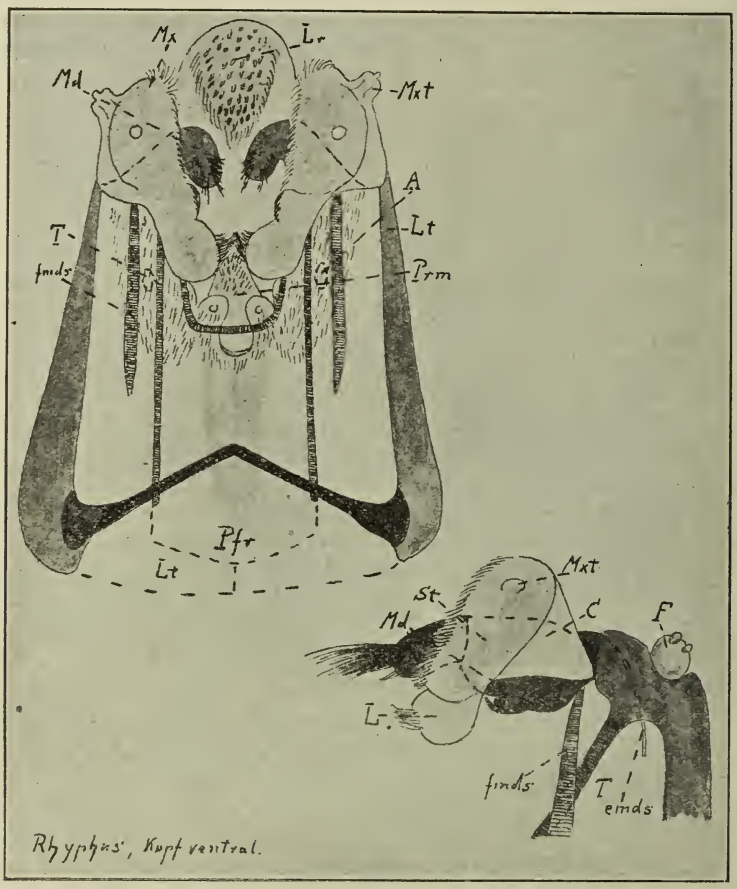


Fig. 23. *Rhyphus*: Links oben: Kopf ventral; rechts unten: Mandibel, Maxille und Fühler lateral.

durch schwach konkave Einsenkungen ihrer Lateralränder eine Verschmälerung, zwar etwas unterhalb der gleich derjenigen von *Mycetobia* ausgebildeten Fühler. Hierauf divergieren ihre Ränder wieder allmählich, und sie erreichen in der Höhe des oralen Kopfdrittels ihre Maximalbreite (über ein Drittel der Gesamtkopfbreite). Hier liegen den Seitenrändern auf den Lateralia die Augenflecken dicht an. Von dieser Stelle an ganz allmählich schmäler werdend, errreicht die Präfrons wie bei *Mycetobia* kurz vor dem occipitalen Kopfrande stumpf

abgeschnitten ihr Ende. Die Fühler haben genau dieselbe Form wie bei *Mycetobia*. Überhaupt ist die Ähnlichkeit von *Rhyphus* und *Mycetobia* in dieser Ansicht auch nach der allgemeinen Kopfform — nach vorn etwas verjüngt, nach hinten verbreitert — eine zum Verwechseln große, denn die etwas verschiedene Ausbildung der Präfrons fällt nicht in die Augen. Von der Ventralseite (Fig. 23) aus gesehen haben wir auch fast dasselbe Bild wie bei *Mycetobia*, nur sind die Lateralia nicht ganz so weit reduziert, und die bei *Mycetobia* getrennt bleibenden Chitinspangen des Occipitalrandes sind hier verschmolzen. Das verschiedene Aussehen in unseren Ventralansichten kommt durch die verschiedene Stellung der Maxillen und Mandibeln zustande: Sind sie in unserer Mycetobienabbildung herabgesenkt gezeichnet, verdecken dadurch einesteils die Unterlippe und geben anderenteils aber das Fühlerbild in voller Ausbildung frei, so sind durch die emporgerichtete Stellung der Mandibeln in der *Rhyphus*-Larvenkopfabbildung die Fühler durch die Maxillen verdeckt, und die Unterlippe liegt frei vor Augen. Beide Figuren ergänzen sich also und zeigen gleichzeitig die Bewegungsmöglichkeit der Maxillen!

Die Innenskeletteile sind entsprechend ausgebildet, nur sind die Platten der chitinisierten Mandibularadduktoressehnen dichter an die ventrooccipital—dorsooralwärts den Kopf durchziehenden Tentorialstäbe herangerückt, und der U-förmigen Hypopharynxspange fehlen die kurzen occipitalwärts den Pharynx anliegenden Fortsätze. Maxillen und Unterlippe sind denen von *Mycetobia* entsprechend gebaut. Für die Maxille erhellt dies besonders durch Vergleich der Fig. 23 r. u. mit Fig. 21 r. u. von *Mycetobia*. Aus ihr geht auch besonders schön die täuschende Gleichheit in Lagenanordnung und Form von Maxille, Mandibel und Ansatzsehnen, Fühler und Tentorialstäben hervor. Bei Betrachtung von beiden Seiten oder im aufgerichteten Zustande fällt uns an den vertikal beweglichen Mandibeln ein Unterschied gegenüber *Mycetobia* auf: Sie besitzt eine abgerundete Spitze und jederseits eine Borstenreihe, die durch Dichtigkeit und Länge der Borsten auffällt. Die Oberlippe weist abweichend von *Mycetobia* nur einen einheitlichen, stark behaarten, herabhängenden Lappen auf, der in Ventralansicht die runde Mundöffnung gänzlich verdeckt. Die Prämandibeln haben, vertikal gestellt, die Ausbildung, die wir schon von *Mycetobia* und *Scatopse* kennen. Chitinfalten unter der Mundöffnung wurden nicht von mir nachgewiesen. Da im übrigen das Bild fast gleich dem der Oberlippe von *Mycetobia* ist, verweise ich auf die dort gegebene Figur.

Familie *Blepharoceridae*. (Fig. 24.)

Untersucht wurden von mir Larven der Gattungen *Liponeura*, *Hapalothrix* und *Curupira* und zwar die der Spezies *L. brevirostris*, *L. br.* var. *Hetschkoi* *L. cinarescens*, *L. cin. var. minor*, *Hapalothrix lugubris* und *Curupira torrentium*. Die Larven letztgenannter Art wurden von G. W. Müller in Brasilien in der schnell fließenden

Garcia (Nebenflüßchen des Itajaha der Provinz Santa Catharina) und den zufließenden Bächen Jordan und Caeté gefangen. Die von *L. brevirostris* stammten aus Thüringer Gebirgsbächen. *L. cinarescens*

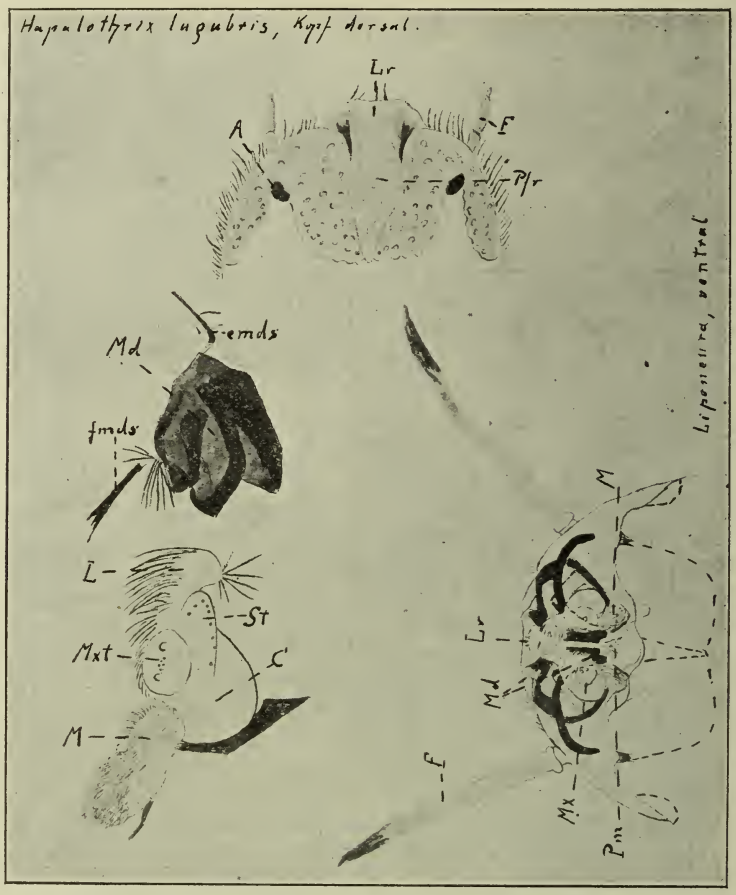


Fig. 24. *Hapalothrix lugubris*: Oben: Kopf dorsal; links Mitte: Mandibel; links unten: Maxille und Mentallappen der einen Seite. *Liponeura*: Rechts unten: Kopf ventral.

Larven erhielt ich durch die Güte Herrn Professor Hetschkos aus Tirol, während die übrigen Spezies ich persönlich in den Quellflüssen der Iller in den Allgäuer Alpen fing.

Über die Kopfbildung und die Mundwerkzeuge der Larven dieser Familie habe ich schon in meiner Abhandlung „Zur Kenntnis der Blepharoceriden“ eingehend gesprochen. Jedoch scheint es mir wünschenswert, im Rahmen dieser Arbeit das wichtigste in dieser Beziehung zu rekapitulieren.

Der Kopf ist hier in eine merkwürdig enge Beziehung mit den drei Brustsegmenten getreten, sodaß bei oberflächlicher Untersuchung man diese zum Kopf hinzuzurechnen in Versuchung kommt. Der Kopf ist jedoch nur etwa das vorderste Drittel des kugligen ersten Körperabschnittes. Dorsal (Fig. 24 o.) erblickt man die ovale Präfrons, die mit ihrem occipital zugespitzten Ende den Hinterhauptsrand gerade erreicht. Ihre Trennungsnaht gegen das Labium hin ist nicht immer ausgebildet. Die Lateralia zeigen tiefe, oralwärts gerichtete Einschnitte. Die Augen stehen entweder auf den weicheren Zwischenhäuten der besagten Einschnitte oder oralwärts unmittelbar vor dem Ende dieser. Die Fühler sind zuweilen kurz ein- bis zweigliedrig, mitunter fadenförmig lang ohne deutliche Gliederung. Die Ventralansicht zeigt, daß die Lateralia nur schwach nach dieser Seite umklappen, der übrige Teil dagegen weichhäutig bleibt, so daß die Grenzlinie gegen den Thorax nur schwer zu erkennen ist. Ein chitinisiertes Mentum und Submentum fehlen. In den Thoracalteil hinein ragen sehen wir ein Paar kurze (*Liponeura* und *Curupira*) oder lange (*Hapalothrix*) Chitingräten, die Ansatzstellen für Muskulatur bilden. Einen Chitinring sehen wir auch den Pharynx umschließen, der dorsalseits zwei dem letzteren anliegende und analwärts gerichtete Fortsätze besitzt. Als paarige häutige Reste des Mentums sind wahrscheinlich zwei stark behaarte Polster (siehe Fig. 24 u.) anzusehen, die teils (besonders bei *Curupira*, etwas schwächer bei *Hapalothrix*) recht ansehnlich sind, teils (*Liponeura*) nur noch rudimentäre Gebilde darstellen, die bei Herauspräparation der Mandibeln an diesen hängen bleiben. Das häutige Prämentum ist bei einigen Arten (*Liponeura*) durch rudimentäre Taster ausgezeichnet. Der Hypopharynx ist ebenfalls häutig und schaufelförmig ausgebildet. Die Maxille (Fig. 24 u.) besitzen medianwärts stark behaarte Laden und kleine kuglige Taster. Die Mandibeln sind vertikal beweglich, eingliedrig und besitzen meist drei stumpfe Zähne sowie stets ein Borstenbüschel an der Basis des dritten Zahnes.

Familie *Cecidomyidae*. (Fig. 25.)

Es wurden untersucht verschiedene gallenbildende Larven und solche, die ohne Gallenbildung unter Baumrinde leben. Die Kleinheit der Köpfe legt einer morphologischen Beschreibung, besonders der Mundwerkzeuge, erhebliche Schwierigkeiten in den Weg. Schon öfter wurde in der Literatur darauf hingewiesen, daß nur der vordere Teil des Kopfes chitinisiert ist. Die Mundwerkzeuge werden allgemein als rudimentär bezeichnet. Als typisches Merkmal ist bei sehr vielen Arten die Spatula sternales des Prothorax ausgebildet. Ich sehe bei meinen Formen stets den vorderen Teil einheitlich chitinisiert (s. Fig. 25), wobei die Chitinisierung sich hauptsächlich auf die Dorsalseite beschränkt; auf ihr stehen am oralen Rande die deutlichen eingliedrigen Fühler, die etwa die Länge der Hälfte des chitinisierten Kopfes besitzen. Die Mundwerkzeuge selbst sind sehr klein aber alle nach-

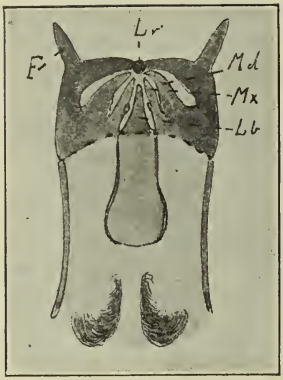


Fig. 25.
Cecidomyide:
Kopf ventral.

weisbar (s. Fig. 25); der saugenden Lebensweise entsprechend sehen wir den Anfang des Pharynx mit einem chitinisierten Pharyngealapparat ausgerüstet. Von dem lateralen Ende des chitinisierten dorsalen Kopfteiles bemerkt man bei einigen Arten noch laterale Chitinleisten am übrigen Teile des Kopfes nach hinten ziehen. Im hinteren Kopfteile bemerkt man auch — bei einigen Arten ganz auffallend große haarige Pigmentablagerungen, deren Deutung als Augen mir im Gegensatze zu den Äußerungen in bisheriger Literatur sehr problematisch dünkt; vielmehr scheint es sich mir um merkwürdige Pigmentablagerungen in Tracheenästen zu handeln, deren Bedeutung ich jedoch nicht weiter untersucht habe.

Gattung *Trichocera.* (Fig. 26.)

Hier muß auch die Larve einer Form besprochen werden, die bisher zu den Limnobiiden, der einen Familie der im zweiten Teile dieser Arbeit zu besprechenden *Polyneura* gestellt wird. Die Larve findet hier ihre Beschreibung schon, da sie einen eucephalen Kopf besitzt und dadurch sich ungezwungen an die Köpfe der *Oligoneura* anschließen läßt.

Eine gute Beschreibung der Larven dieser Gattung wurde 1912 von Keilin veröffentlicht, die auch den Bau der Köpfe in Text und Figur gut wiedergibt. De Meijere gab 1916 nochmals in seiner großen Arbeit über Dipterenlarven und -Puppen eine ergänzende Beschreibung anschließend an die von Keilin, jedoch seine Abbildungen der Köpfe (l. c., Taf. 5, Fig. 21 u. 22) sind sehr ungenau. Da nun der Kopfbau dieser Larve im Rahmen dieser Arbeit von besonderem Interesse ist, sei es mir gestattet, hier nochmals eine kurze zusammenfassende Beschreibung zu geben und vor allem eine gute Ventralansicht (Fig. 26) sowie gesonderte Ansicht der Mandibel und Fühler (Fig. 26 u.) zu bringen.

Meine Larven wurden unter feuchtem Laub und unter Fichtenrinde gefangen.

Der Kopf ist gänzlich eucephal und zeigt auf der Dorsalseite eine ziemlich breite nach hinten sich verjüngende Präfrons, die oralwärts nahtlos in die Oberlippe übergeht. Die Fühler sind klein und zweigliedrig, das zweite Glied, nur um ein geringes kleiner wie das kuglige Grundglied, ist oval zugespitzt. Seitlich der Fühler befinden sich auf den Lateralia äußerst unauffällige, kleine, nierenförmige

Augenflecken. Die Lateralia besitzen am occipitalen Rande nahe den Seitenrändern je einen schwachen oralwärts gerichteten Einschnitt. Ähnliche Bildungen fanden wir schon bei den Bibioniden, bei *Ditomyia* und äußerst schwach nur bei *Sciara* (Fig. 26 *). Die Ventralansicht

Fig. 26. *Trichocera hiemalis*: Oben Kopf ventral; unten links: Fühler; unten rechts: Mandibel.

zeigt, daß die ventral umgeklappten Lateralia weit getrennt bleiben, ihre caudalen Ränder sind durch eine dünne gerade Chitinbrücke miteinander verbunden. Von den seitlichen Enden aus durchziehen in ventrocaudal-dorsooraler Richtung Chitinstäbe den Kopf homolog denen von *Rhyphus* und *Mycetobia*. Die Oberlippe hat dieselbe Ausbildung, wie wir sie bei *Scatopse* und den beiden ebengenannten Larven fanden, mit den eigentümlichen vertikal gestellten „Prämandibeln" neben der Mundöffnung. Die Mandibel (Fig. 26 u. r.) erinnert durch den hier beweglichen Anhang an der Hypotenusenseite des Basalgliedes noch lebhaft an die von *Ptychoptera*. Auch die über diese Seite herabhängende Borstenreihe hat sie mit der *Ptychoptera*-Mandibel

gemeinsam. Die Maxillen haben gänzlich die Ausbildung, die wir bei *Scatopse* kennen lernten, wie ein Vergleich der Ventralansichten beider Formen sofort zeigt, nur fehlt der Lade bei *Trichocera* das schräggestellte Chitinplättchen der von *Scatopse*, und sie ist etwas mehr rechteckig in der Form. Auch umkränzt der Stipes die Stelle, auf welcher der Taster sitzt, in weitem Kreise mit einem Haarkranze, und der Taster trägt im Gegensatze zu *Scatopse* neun Papillen. Ein Mentum und Submentum fehlt natürlich infolge der weitgehenden ventralen Reduktion der Lateralia; das behaarte Prämentum entbehrt die Tasterrudimente, der Hypopharynx zeigt die Form der von *Scatopse*, doch ohne die starke Behaarung.

Phylogenetische Betrachtungen über die Familien der Oligoneura.

Nachdem wir hiermit die Familien der *Oligoneura* hinsichtlich der uns im Rahmen dieser Arbeit interessierenden Ausbildung der Köpfe zu Ende gesprochen haben, wollen wir in diesem Abschnitte sehen, inwieweit wir eine einheitliche Entwicklungsreihe innerhalb dieser Gruppe aufstellen können, und ob event. verschiedene von einem Typus ausstrahlende Entwicklungsreihen nebeneinander hergehen. Zu diesem Zwecke müssen wir uns zunächst darüber klar sein, welche Verhältnisse sind als die ursprünglichsten anzusehen. In dieser Hinsicht hat de Meijere p. 305 seiner Arbeit Erkennungszeichen des Primitiven hinsichtlich der Larven angegeben. Er bezeichnet als solche: „1. Freier Kopf mit vollständiger Kopfkapsel, 2. mehrgliedrige Fühler, 3. Vorhandensein von Augen, 4. kompliziert gebaute Oberkiefer, 5. desgleichen Unterkiefer mit wenigstens zweigliedrigem Taster, 6. Unterlippe mit großem freiem Submentum, 7. peripneustisches Tracheensystem mit möglichst großer Stigmenzahl, 8. wenige „Knospen" an den Stigmen."

Punkt 2, 3, 7 und 8 scheinen mir phylogenetisch nicht verwertbar zu sein, denn ihr Wandel unterliegt zu sehr den äußeren biologischen Verhältnissen, unter denen die Larven leben. Augen z. B. werden sehr leicht verloren gehen, wenn das Tier dauernd im Dunkeln lebt, ohne daß wir das Tier deshalb als höherstehend betrachten dürfen als ein solches, welches noch sehend ist, weil es eben immer Gelegenheit hatte, die Augen zu benutzen. Gewiß ist ein peripneustisches Tracheensystem das ursprüngliche, aber eine ständig im freien Wasser lebende Larve wird gar rasch alle Stigmenpaare bis auf das letzte abdominale verlieren, da sie ja nur eine Gefahr für das Tier darstellen würden; denn leicht könnte Wasser durch sie in das Tracheensystem eindringen. Das letzte abdominale bleibt aber erhalten, denn dieses allein kann bequem in Funktion treten, wenn das Tier dem Wasserspiegel sich nähert. Amphipneustische Ausbildung wird sich dort erhalten, wo die Gelegenheit gegeben ist, auch das thorakale Stigmenpaar in Funktion zu erhalten, z. B. in der hygropetrischen Fauna. Finden wir aber in ihr metapneustische Larven, so dürfen wir daraus keineswegs den Schluß ziehen, phylogenetisch höherstehende zu haben;

vielmehr ließe diese Tatsache nur den Schluß zu, daß ihre stammesgeschichtlichen Vorfahren unter biologischen Verhältnissen lebten, die eine Reduktion des thorakalen Stigmenpaares notwendig machten. Umgekehrt können m. E. die Vorfahren amphipneustischer Larven durchaus schon metapneustisch gewesen sein, und neue Lebensverhältnisse ließen das Bruststigmenpaar sekundär wieder zum Durchbruch kommen. Ähnlich verhält es sich mit dem Bau der Stigmen, äußere Lebensverhältnisse werden oft seine rasche Änderung dringend benötigen. Hinsichtlich der Fühler liegen die Verhältnisse ähnlich wie bei den Augen. Als Sinnesorgane werden sie dort rasch verkümmern, wo ihre Funktion behindert ist. So fallen diese starken Schwankungen unterworfenen primitiven Merkmale für die stammesgeschichtliche Bewertung nicht in die Wage, und als sicher verwertbar bleibt nur die Ausbildung des Kopfes und seiner Mundwerkzeuge. Auch unter den verschiedensten Lebensverhältnissen wird ein eucephaler Kopf niemals bedrohlich für die Existenz des Tieres. So finden wir in der Tat unter den verschiedensten biologischen Verhältnissen Larven mit eucephalen, mit halb in den Thorax eingezogenen und mit gänzlich reduzierten Köpfen zu Lebensgemeinschaften vereinigt. Selbst der Übergang zur saugenden Nahrungsaufnahme zwingt nicht zur Aufgabe des eucephalen Kopfes, als Beispiel möchte ich nur meinen dritten Typus des Chironomidenlarvenkopfes anführen. So sehen wir, daß wir auf Grund der Ausbildung der Köpfe hinsichtlich der Larven in der Tat berechtigt sind, phyletische Betrachtungen anzustellen. In betreff der Köpfe will ich hier die primitiven Merkmale zusammenstellen: Als ursprünglich haben wir zu betrachten: gänzlich eucephale Köpfe, deren Präfrons möglichst deutlich und breit ausgebildet, deren Munwerkzeuge einschließlich der Unterlippe in allen Teilen komplizierten Bau aufweisen; hinsichtlich des Labiums müssen also noch alle Teile insbesondere auch das Submentum deutlich sichtbar sein. Bis auf Prämentum und Hypopharynx müssen alle Teile gute Chitinisierung zeigen. Die Mandibeln zeigen Bewegung in der Horizontalebene.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß der Kopf der *Ptychoptera*-Larve diesen Bedingungen am vollständigsten genügt. Ihn sehe ich daher auch als den Ausgangspunkt der Entwicklungen an. Ist nun nach dem oben gesagten die vollkommenste Ausbildung aller Teile das Primitive, so kann notgedrungen eine Entwicklung nur in einer allmählichen Reduktion nach irgendeiner Richtung bestehen, vielleicht mag gleichzeitig die Richtung der Bewegungsebenen der Mandibeln sich verändern. Da sie primitiv horizontal gelagert ist, kann die Veränderung nur in einer allmählichen Aufrichtung dieser bis zur Vertikalen bestehen. Eine Durchsicht der Reihenfolge, in der ich die einzelnen Familien besprochen habe, wird dem Leser zeigen, daß diese schon nach dem Gesichtspunkte der Entwicklung resp. Reduktion erfolgt ist.

Dem *Ptychoptera*-Larvenkopfe sehr nahe steht zweifelsohne der der Larve von *Culex*; besonders die hier noch kräftigere Ausbildung des Strudelapparates an der Oberlippe läßt beide sehr ähneln. Freilich ist die Ausbildung der Fühler eine gänzlich verschiedene. Während

bei *Ptychoptera* zweigliedrige kurze Fühler zu sehen waren, sind diese bei *Culex* fadenförmig lang und umgegliedert. Indessen dürfen wir auf die verschiedene Ausbildung der Fühler nie ein großes Gewicht legen, was das Auftreten der verschiedensten Fühler innerhalb einer Familie (z. B. Blepharoceriden, s. m. Abh.) zur Genüge beweist. Gleichwohl wird analoge Ausbildung im Zusammenhang mit sonst gleichen Merkmalen als mitbestimmend gelegentlich angeführt werden. Auch ein wohl ausgebildetes Submentum ist bei *Culex* noch zu sehen: wenn es auch schon mit den Lateralia verwachsen ist, so sind die Trennungsnähte doch sehr deutlich. Die Mandibeln haben jedoch schon erhebliche Umbildungen erfahren, während *Bibio* z. B. noch erheblich ähnlichere besitzt (vergl. die entsprechenden Figuren der Literatur). Ich fasse daher *Culex* als Vertreter einer sehr umfangreichen Seitenabzweigung auf. Die übrigen Gattungen der Culiciden gehören dieser auch an und zeigen ihre Auflösung in mehrere Teiläste. Der eine führt über *Corethra* (*Mochlonyx*) zu *Sayomyia* (*Corethra*). Hierauf wies ich schon oben (p. 7 u. 8) hin. Über *Anopheles* leitet die Entwicklung zu den Dixiden hinüber: bei *Anopheles* ist die ursprüngliche Lage des Submentums nur noch durch eine dunkle Chitinfärbung angedeutet, während bei den Dixiden selbst diese verloren gegangen ist. Vor allem nimmt die Maxille von *Anopheles* eine merkwürdige Zwischenstellung ein zwischen der von *Culex* und *Dixa*: die Maxillenlade ist bei *Anopheles* schon rechteckig bis schwach rhombisch geworden, ihr Stipes verschmälert kurz tasterförmig; bei *Dixa* schließlich erstere stark rhombisch zugespitzt und der letztere schlank lang tasterförmig. Auch der Strudelapparat von *Dixa* ist sehr ähnlich dem von *Anopheles*, und beide besitzen lange ungegliederte Fühler, was im Zusammenhang mit den übrigen Tatsachen als mitbestimmend aufgeführt werden kann.

Schließlich können wir einen Vergleich der Augenflecken zum Beleg hier heranziehen. Bei *Culex* haben wir einfache, lateral gelegene, große Augenflecken; jedoch bei genauerer Untersuchung ist nachweisbar, daß diese aus je zwei übereinandergelagerten bestehen, von denen der eine mehr rundlich, der andere langgestreckt ist. Bei *Anopheles* sind jederseits beide Augenflecken auseinandergerückt; und zwar gehört nun der langgestreckte der Dorsalseite an, der hier wesentlich kleinere (etwa nur ein Drittel des ersten) rundliche der Ventralseite. Gleichzeitig zeigt der dorsal gelagerte — wenn auch noch undeutlich — schon die Tendenz der Auflösung in ein Komplex von Punktaugen. Bei *Dixa* schließlich sind die ventralseitigen Augen gänzlich verloren gegangen, während die dorsalen in Komplexe von Punktaugen gänzlich aufgelöst sind.

Die Simulidenlarven stehen in der Kopfausbildung *Culex* sehr nahe, dies zeigen vor allem die Laden der Maxillen: ihre Ausbildung ist bei beiden die gleiche, eine Außen- und Innenlade ist zu sehen. Der Stipes ist schon tasterförmig geworden und neigt hierin zu *Anopheles* hinüber, so daß die Maxille eine Zwischenstellung zwischen der von *Anopheles* und *Culex* einnimmt. Die Mandibel ähnelt gänzlich der von *Culex* und *Anopheles*, vor allem ist die Zweiteilung der Kaulade

analog der der beiden angeführten Gattungen. Die einheitlichen Augenflecken stehen wie bei *Culex* lateral. Die bisher angeführten Tatsachen ließen es berechtigt erscheinen, diese Form in die Entwicklungsreihe *Culex-Anopheles-Dixa* einzureihen und zwar zwischen den beiden erstgenannten. Indessen zwei Tatsachen bestimmen mich, in ihr einen besonderen Seitenzweig zu sehen, der allerdings an besagter Stelle seinen Ursprung haben dürfte. Erstlich nämlich ist das Submentum im occipitalen Teile reduziert und dadurch zwischen den ventral umgeklappten Lateralia eine weichhäutige Partie entstanden, während die drei Vertreter besagter Entwicklungsreihe an dieser Stelle noch ein Submentum besitzen mit deutlichen oder verwischten Grenzen; zum anderen aber — und dieser Punkt scheint mir sehr schwerwiegend — ist der Strudelapparat in außergewöhnlich hervorragender Weise modifiziert, so daß er sogar aus- und einklappbar ist.

Culiciden, Simuliden und Dixiden scheinen mir nach Ausbildung der Larvenköpfe (Ausbildung der Strudelapparate, der Maxillen, Augen und Fühler!) viel näher einander verwandt zu sein, als es sonst bei getrennten Familien der Fall ist. Ich wäre daher geneigt, dies auch im System zum Ausdruck zu bringen; ja *Simulium* z. B. scheint mir *Culex* näher zu stehen als *Sayomyia*— siehe die gleiche Ausbildung der Mandibeln, Maxillen, Mentalplatten, Fühler und Augen sowie die Strudelapparate von *Culex* und *Simulium*, dagegen die unterschiedliche Ausbildung dieser Teile bei *Culex* und *Sayomyia* sowie die verschiedene Lage der Md. und Maxillen bei beiden letztgenannten Formen, welche doch sogar mit *Culex* in einer Familie vereint sind. *Ptychoptera* steht wesentlich weiter wie die beiden eben erwähnten Familien von *Culex*, was besonders aus der Form der Maxille und vor allem der Mandibel hervorgeht, die nicht die Zweiteilung der Kaulade aufweist, sondern letztere ist breit dreieckig und mit einer Zahnreihe versehen.

Die Psychodiden stehen nach Ausbildung der Maxillen und Mandibeln *Ptychoptera* näher als *Culex*, zeigen sie doch auch an den Mandibeln eine einfache dreieckige Kaulade mit einer Zahnreihe. Eine schwache Drehung der Bewegungsebene hat aber stattgefunden, auf die oben schon hingewiesen wurde. Durch letztere Tatsache passen die Psychodiden in keine der bisher angeführten Entwicklungsreihen. Wir haben sie wohl als kleinen Nebenast abzweigend in der Nähe von *Ptychoptera* aufzufassen.

Welche Stellung nehmen nun die Chironomiden im Stammbaume ein? Der unterste Typus (1), gekennzeichnet durch horizontal bewegliche Mandibeln, deutliches bezähntes Mentalstück und verwischte Submentalnähte scheint sich mir am natürlichsten in der Nähe von *Culex* ableiten zu lassen, mit dessen larvalem Labrum das ihrige die paarig angelegten, auf der epipharyngealen Seite befindlichen, eigentümlichen, occipitalwärts gerichteten Chitindornen gemeinsam hat. Der Strudelapparat ist freilich verloren gegangen; die Mandibeln erinnern noch sehr an die von *Ptychoptera* durch die fünfzahnige Kau-

platte und das Borstenbüschel am Basalrande. Letztere Tatsache läßt mich vermuten, daß die Abzweigung der Chironomiden an dem Stammbaumzweige *Ptychoptera-Culex* aber noch vor letzterer Form erfolgte. Typus 2 und 3 sind natürlich Weiterentwicklungen von Form 1; von Typus 2 haben zweifelsohne die Orphnephiliden sich abgezweigt, denn bei ihm finden sich gelegentlich schon Ansätze zu den eigentümlichen hörnerartigen Bildungen der Orphnephilidenköpfe. Dabei steht der Typus der Orphnephilidenlarve vom Oybach (Androprosopa?) dem Chironomidentypus 2 noch am nächsten. Dieses zeigen zunächst die noch dreigliedrigen Fühler, dann aber auch die Augen. Wie bei den Chironomiden sehen wir jederseits noch zwei Augenflecken, die allerdings sich schon eng aneinanderlegen. Dadurch bilden sie den Übergang zu den einfachen Augenflecken der *Orphnephila*-Larve.

Hiermit haben wir die Familien der *Oligoneura* zu Ende besprochen, die als typischstes primitives Merkmal die gezähnte, stark chitinisierte Mentalplatte gemeinsam haben. Innerhalb der nun weiterhin zu besprechenden *Oligoneura*-familien werden wir eine baldige völlige Reduktion des Mentums und überhaupt eine immer weiter um sich greifende Reduktion des ventralen Kopfchitins auftreten sehen. Zwei Entwicklungsreihen scheinen mir mit derselben eben bezeichneten Tendenz neben einander herzugehen, von denen die erste auf wesentlich tieferer Reduktionsstufe ihr Ende schon erreicht. Diese nimmt ihren Anfang bei den Bibioniden. Ich wies bei der speziellen Besprechung dieser Familie schon auf die oralwärts verdrängte, selbständig gewordene Mentalplatte, die mit dem Prämentum verschmolzen ist, sowie auf den nur schmalen medianen Zusammenhang der Lateralia auf der Ventralseite hin. Am nächsten schließt sich ihre Kopfbildung noch an *Ptychoptera* an, was die Form der Mandibel zeigt. Auch hier finden wir eine mehrfach gezähnte Kaulade, und die Mandibeln sind in der Horizontalebene beweglich. Aus der Familie der Mycetophiliden bildet der *Ditomyia*-Typus das nächste Glied der Kette. Auf ihre zwanglose Anreihung an *Bibio* durch ähnliche Ausbildung der Maxillen, der Mandibeln und gleiche horizontale Bewegungsebene dieser wurde oben schon hingewiesen. Das Mentum ist hier schon gänzlich verloren gegangen. Die übrigen beiden oben gekennzeichneten Mycetophilidentypen zeigen eine allmähliche Spezialisierung der Maxillen und Mandibeln, die beim 3. Typus vollendet ist und einen innigen Connex zwischen beiden erzeugt hat (s. p. 24 ff). Wegen dieser absonderlichen Ausbildung kann an sie auf keinen Fall die mit den Scatopsiden beginnende zweite Entwicklungsreihe angeschlossen werden, deren Mandibel als ganz allmähliche Umformung der Mandibeln der *Ptychoptera* erscheint, von welcher auch diese zweite Reihe abgeleitet werden muß. Die eigentümliche Stellung, die *Ditomyia* als Ursprung des Mycetophilidenzweiges einnimmt, erklärt, daß systematisch der Zweifel auftreten kann, ob man diesen Typus nicht von besagter Familie vielleicht abtrennen muß. Innerhalb dieser ersten Reduktionsreihe bleibt die Bewegungsebene der Mandibel horizontal.

Bei den Scatopsiden ist Submentum und Mentum schon gänzlich verschwunden. Dies zeigt ohne Zweifel, daß ursprüngliche Zwischenstufen zwischen *Ptychoptera* und *Scatopse* ausgestorben sein müssen. Sehr verlockend wäre es, diese zweite Reihe bei *Ditomyia* von der ersterwähnten sich abzweigen zu lassen, weil dann im *Bibio*-Typus und dem von *Ditomyia* hinsichtlich der Unterlippenreduktion die gewünschten Zwischenglieder gefunden wären. Ich gestehe, daß ich eine Zeit lang hierzu geneigt war. Indessen wäre dann nicht erklärbar, wie die Maxillen und besonders auch die Mandibeln nach einer weitgehenden Formänderung, die sie bei *Ditomyia* gegenüber *Ptychoptera* schon erfahren haben, bei den Scatopsiden eine Ausbildung wieder annehmen sollten, die stark an die betreffenden Mundwerkzeuge der *Ptychoptera* erinnern! Ein anderes Argument, welches für eine andere Ableitung des *Scatopse*-Typus von letztgenannter Larve spricht, ist die Form der dort noch erhaltenen Ventro-Lateralia, welche leicht wohl an die von *Ptychoptera*, nur schwer aber an die von *Bibio* oder *Ditomyia* sich anschließt, da bei letzteren eine erhebliche Modifikation der occipito-oralen Reduktion zu sehen ist. Die Bewegungsebene der Mandibeln ist schon fast eine vertikale geworden. An letzteren ist der stumpfe Zahn der *Ptychoptera*-Mandibel und die Borstenreihe, die der Kaulade entlang geht, noch zu sehen. Eine überraschende Ähnlichkeit mit dem *Scatopse*-Typus hat der *Trichocera*-Larvenkopf, worauf m. W. bisher in der Literatur nicht hingewiesen wurde. Dies stimmt ganz im besonderen hinsichtlich der Ausbildung der Oberlippe mit den Prämandibeln und der Maxillen. Die Mandibeln scheinen mir jedoch durch den Besitz der gekrümmten Borstenreihe, die der aus der ovalen Öffnung der Innenseite herausragenden der *Ptychoptera*-Mandibel zu homologisieren ist, der letztgenannten näher zu stehen wie besagtes Mundwerkzeug von *Scatopse*. Daher möchte ich vermuten, daß die Scatopsiden eine kleine Abzweigung darstellen, während in der direkten Entwicklung auf *Trichocera* hin ein Typus stand, der eine primitivere Mandibel aufwies. Diese verhältnismäßig noch nähere Beziehung des *Trichocera*-Kopfes zu dem von *Ptychoptera* ist ein Punkt, auf den ich späterhin nach Besprechung der *Polyneura* wieder zurückkommen muß. Die ventrale Reduktion der Lateralia ist hier schon weiter gediehen wie bei *Scatopse*. Sekundär sehen wir eine ganz schmale, stabförmige Chitinbrücke zwischen den occipitalen Enden der Lateralia auftreten, welche die erste Stütze für die an ihr ansetzenden, im Innern des Kopfes hier auftretenden „Tentorialstäbe" der Literatur bilden. Die nahen Beziehungen zwischen dem *Trichocera*-Kopfe und dem der *Rhyphus*-Larve werden schon mehrmals in den bisherigen Veröffentlichungen erwähnt. In der Tat ist diese eine recht große, wenn auch die Form der Maxille noch näher der von *Scatopse* steht. Ich möchte den *Rhyphus*-Kopf aus dem der *Trichocera* ableiten. Zunächst hinsichtlich der Reduktion der ventralen Lateralia zeigt ein Vergleich der betreffenden Figuren, daß bei *Rhyphus* in der Tat diese noch schmäler geworden sind wie bei *Trichocera*. Die stabförmige Verbindungsbrücke zwischen den occipitalen Lateralia-Enden ist

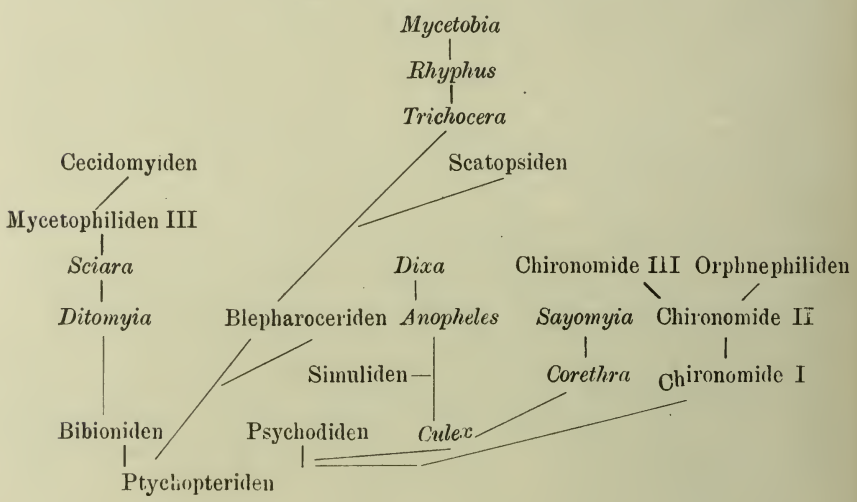
kräftiger geworden und median etwas oralwärts eingeknickt. Die Tentorialstäbe sind analog denen von *Trichocera* ausgebildet. Die Mandibel hat einerseits die seitliche Borstenreihe derjenigen der *Ptychoptera* und *Trichocera* verloren, andererseits ist sie aber zweigliedrig geworden durch deutliches Absetzen der Kaulade gegen das Basalglied; statt der schwach ausgebildeten Bezahnung hat sich beiderseits an ihr eine dichte Borstenreihe ausgebildet, deren Einzelborsten eine beträchtliche Länge besitzen. Diese teilweise Fortentwicklung erklärt sich auf biologischem Wege: Die Mandibeln werden hier gleichzeitig zur Fortbewegung benutzt. Durch diese starke Inanspruchnahme bildet sich die Zweigliedrigkeit aus. Gleichzeitig werden die Sehnen der Adduktores stärker in Anspruch genommen und dadurch stärker chitinisiert, sodaß sie als Innenskeletteile stabförmig in Erscheinung treten. Im Gegensatz zur occipitalventrooraldorsalen Richtung der Tentorialstäbe verlaufen diese in oroventraler. Bei *Mycetobia* schließlich ist die ventrale Reduktion soweit gediehen, daß von Lateralia auf dieser Seite nur noch ein ganz schmaler Streifen zu sehen ist. Diese bisher zu den Mycetophiliden gestellte Form zeigt vor allem auch in der Ausbildung der Maxillen und Mandibeln die größte Ähnlichkeit mit *Rhyphus*. *Mycetobia* aber besitzt wieder deutlich die Zähnelung der abgegliederten Kaulade und die zweite Borstenreihe an ihr fehlt. Die bei *Rhyphus* median oralwärts eingeknickte, occipitalventrale Chitinbrücke ist hier median gespalten. Die fortschreitende Entwicklung der Form der Chitinbrücke von der gerade gestreckten von *Trichocera* über die oralwärts eingeknickte von *Rhyphus* zu der hier gespaltenen findet ihre biologische Erklärung durch die saugende Nahrungsaufnahme: Beim Einsaugen der Nahrung muß der Pharynx zunächst kräftig zusammengepreßt, hierauf möglichst weit erweitert werden, damit ein möglichst großer luftleerer Raum entsteht, der mit zunehmender Größe eine umso kräftigere Saugwirkung erzielt. Daher ist das Tier bestrebt, mittels der an den „Tentorialstäben" ansetzenden Muskulatur den weichhäutigen und daher leicht beweglichen ventralen Kopfteil nach oben gegen den Pharynx zu pressen. Durch diese andauernde Zugwirkung wird die allmähliche Einknickung und schließliche Spaltung der Chitinbrücke erreicht, die ihrerseits wieder gradweise die Saugwirkung erleichtert. Damit haben wir den Endpunkt dieser Reduktionsreihe erreicht.

Die Larven zweier Familien haben bisher noch nicht ihren Platz bei meinen Ausführungen erhalten, die der Cecidomyiden und die der Blepharoceriden. Ich gestehe, daß die gänzlich abnorme Ausbildung ihrer Köpfe ihre Einreihung sehr schwierig macht. Den Larvenköpfen beider Familien fehlt im Zusammenhang mit der starken Reduktion der ventralen Chitinisierung eine Mentumplatte. Dies gibt uns aber keineswegs die Berechtigung, — wie es bei oberflächlicher Überlegung den Anschein haben könnte — sie als ableitbar zu halten nur von solchen uns bekannten Formen, die auch schon das Mentum verloren haben. Es ist vielmehr durchaus denkbar, sie an mit Mentum ausgezeichnete Formen anzuschließen, indem wir annehmen, daß

ganz außergewöhnliche biologische Verhältnisse die sehr rasche Reduktion bedingte; im allgemeinen pflegen biologische Verhältnisse ja nicht formändernd auf die Köpfe einzuwirken (s. o. p. 41). Letzteres möchte ich für die Blepharoceriden in Anspruch nehmen, und zwar mich stützend auf drei Tatsachen. Erstlich handelt es sich bei ihnen bekanntlich um Eiszeit-Relikte, deren Larven beim Rückgange der Eiszeiten in die kalten Gebirgsflüsse geflüchtet sind, dabei die eigentümlichen Anpassungsmerkmale erhaltend, die ich in meiner diesbezüglichen Abhandlung auch besprochen habe. Es handelt sich also ohne Zweifel um eine der sehr alten, im Stammbaum tief stehenden Familien; die Mentumplatte aber ist ein Merkmal dieser primitiven Formen. Dann konnten wir bei den Larvenköpfen dieser Familie —im Gegensatze zu denen aller anderen Familien, welche die Mentumplatte schon reduziert haben — noch häutige Überreste eines Mentums und zwar eines gespaltenen in den „Polstern" nachweisen. Da die Überreste gespalten sind, kommt der Stammbaumzweig 2, der über die Bibionïden zu den Mycetophiliden hinüberleitet, zur Ableitung nicht in Betracht, denn dort erfolgt die Reduktion des Mentums ohne vorhergehende Spaltung. Innerhalb der mit *Culex* vom Hauptstamme abzweigenden Äste finden wir an einer Stelle Larven mit gespaltenem Mentum, nämlich die von *Corethra* (*Mochlonyx*) und von *Sayomyia* (*Corethra*). Indessen mit diesen in der oben gekennzeichneten Richtung spezialisierten Formen können die Blepharoceridenlarven nichts zu tun haben. So bleibt nur die Möglichkeit noch übrig, sie an die Wurzel der Abzweigung als kleinen spezialisierten Seitenast zu stellen, die von *Ptychoptera* über *Trichocera* sich weiter entwickelt hat. Hierfür spricht schließlich auch das Auftreten der eigentümlichen, oralwärts sich erstreckenden tiefen Einschnitte der dorsalen Teile der Lateralia, die wir sehr häufig im zweiten Teile der Arbeit bei den Larven der *Polyneura* antreffen werden, bei denen auch die Tendenz der Spaltung des Mentums deutlich ausgebildet ist. Dem zweiten Teile dieser Arbeit vorausgreifend, sei nämlich bemerkt, daß diese bei *Ptychoptera* anschließend ihre Entwicklung nehmen; die Begründung hierfür verbleibt jedoch den dortigen Erörterungen. Hier aber mögen noch einige Bemerkungen folgen, die eine außergewöhnlich rasche Reduktion des Ventralchitins mit Submentum sowie die Drehung der Bewegungsebenen der Mandibeln auf Grund der biologischen Verhältnisse erklärlich erscheinen lassen: Im starkströmenden Wasser lebend war es im Interesse der Larven, die Körper, auch den Kopfabschnitt, möglichst innig an den Fels zu schmiegen, um ein Fortgespültwerden zu verhindern. Dem aber mußte eine ventrale Kopfchitinisierung hinderlich im Wege stehen. Die Mandibeln waren gezwungen, den senkrecht unter ihnen liegenden Algenbelag von den Felsen zu kratzen, der als Nahrung dient, mußten sich also vertikal stellen.

Wie steht es aber mit den Cecidomyiden? Bei ihnen liegen keine biologischen Verhältnisse vor, die eine rasche Reduktion des ventralen Kopfchitins notwendig machen könnten: in Gallen leben z. B. auch die Gallwespenlarven, die wohlausgebildete Köpfe besitzen; und die

nicht gallenbildenden Cecidomyidenlarven leben an Örtlichkeiten, an denen Dipterenlarven der verschiedensten Kopfausbildung auch vorkommen. In betreff ihrer müssen wir also annehmen, daß sie von Formen abzuleiten sind, die während einer allmählichen Entwicklung die ventrale Chitinisierung verloren haben. An zwei Stellen unseres Stammbaumes kann ihre Angliederung danach nur erfolgen entweder bei den Mycetophiliden oder innerhalb der Entwicklungsreihe, die von *Scatopse* zu *Mycetobia* hinüberleitet. Eine besondere Bildung hatten wir oben beim Cecidomyidenlarvenkopfe erwähnt: einen chitinisierten Pharyngealapparat, der dem Pharynx dicht anliegt. Da fällt uns auf, daß nicht innerhalb der letztgenannten Entwicklungsreihe, wohl aber bei den Mycetophiliden ein kurzer chitinisierter Pharyngealapparat, der den Pharynx ringförmig umschloß, entgegengetreten war. Dies ist der einzige Anhaltspunkt in der Ausbildung der Larvenköpfe, der einen ganz schwachen Hinweis für die Einreihung der Cecidomyidenlarven im Stammbaum gibt. Erleichternd wirkt auf den Anschluß an dieser Stelle, daß in der Tat bei den Pilzmückenlarven eine recht erhebliche Reduktion des ventralen Kopfchitins schon zu finden ist. Gegen eine Abgliederung innerhalb der Formen *Trichocera-Mycetobia* spricht außerdem das hier auftretende Sauginnenskelett, repräsentiert durch Tentorialstäbe und hintere ventrale Brücke, welches nicht die geringste Ähnlichkeit mit dem eben hervorgehobenen Pharyngealapparat der *Cecidomyiden*-Larven hat. Ich stelle also die Gallmücken in meinem Stammbaume in die Nähe der Mycetophiliden. Zum Schlusse möchte ich die Ergebnisse der bisherigen phyletischen Betrachtungen in Form eines Stammbaumes wiedergeben.



Literaturverzeichnis.

Bause, E. Die Metamorphose der Gattung Tanytarsus (Inaug.-Diss.) 1913. — **Becker, R.** Zur Kenntnis der Mundteile und des Kopfes der Dipterenlarve; in Zool. Jahrb., Anat. Bd. 29, 1910 (Inaug.-Diss.) — **Bengtsson.** Zur Morphologie des Insektenkopfes; in: Zool. Anz., Bd. 29, p. 457, 1905. — **Berlese, A.** Gli Insetti. — **Berlese, A.** Blepharoceridi italiani in Bull. Soc. entomol. Ital, Bd. 44, 1912. — **Bischoff, W.** Zur Kenntnis der Blepharoceriden; in Zool. Jahrb. Syst. (Inaug.-Diss. 1920) 1922. — **Brauer, Fr.** Die Zweiflügler des Kaiserlichen Museums zu Wien. III. Systematische Studien der Dipterenlarven usw. in Wien. Akad. Denkschr. Math.-Naturw. Kl., Bd. 47. — **Dewitz, H.** Beschreibung der Larve und Puppe von Liponeura brevirostris; in: Berl. Ent. Zeitschr., Bd. 25. — **Dyar** und **Currie.** The egg and young larva of Culex pertulans. Washington D. C. Prov. Ent. Soc., 6. Bd., 1904. — **Dyar** and **Knab.** The larva of Culicidae classified as independent organisme. New York Journ., Ent. Soc., Bd. 14, 1906. — **Emery.** The Morphologie and Biologie of Simulium vitatum; in: Bull. Kans. Sc. Bull., Bd. 8, 1914. — **Gercke, G.** Metamorphose von Dixa; in Wien. entomol. Zeit., 3. Jahrg., p. 168—171, 1884. — **Gripekoven.** Minierende Tentipediden (Inaug.-Diss. Münster [Westfalen]) Stuttgart 1913. — **Grobben, C.** Über bläschenförmige Sinnesorgane und eine eigentümliche Herzbildung der Larve von Ptychoptera contaminata; in: S. B. Akad. Wiss. Wien, Abteil. 1, 1875, Novemberheft. — **Hetschko, A.** Zur Kenntnis der Biologie und Verbreitung der Liponeuraarten. Wien. Ent. Ztg., 30. Jahrg. 1911. — **Hetschko, A.** Die Metamorphose der Liponeura cinarescens. Wien. Ent. Ztg., 31. Jahrg., 1912. — **Hetschko, A.** Die Larve von Hapalothrix lugubris. Wien. Ent. Ztg., 37. Jahrg., 1918. — **Holmgren, N.** Zur Morphologie des Insektenkopfes II: Einiges über die Reduktion des Kopfes der Dipterenlarven; in: Zool. Anz. Bd. 27 p. 343—355, 1904. — **Holmgren, N.** Morphologie des Insektenkopfes: Chironomus-Larven; in: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 76 p. 439—477. — **Holmgren, N.** Monographische Bearbeitung einer schalentragenden Mycetophilidenlarve; in: Zeitschr. wiss. Zool. Bd. 88, 1907. Bd. 88, 1907. — **Johannsen,** Nematocerous Diptera; New York stat. Mus. Bull. 86, Entomol. 23, 1913 u. 1905. — **Keilin, D.** Recherches sur les Diptères du gengre Trichocera; in: Bull. Sc. France Belgique (7) Bd. 46, 1912. — **Kieffer.** Monographie der Cecidomyides usw.; in: Annal. Soc. entomol. France Vol. 69, 1900. — **De Meijere.** Beiträge zur Kenntnis der Dipterenlarven und -puppen; in: Zool. Jahrb. Syst., Bd. 40. — **Meinert, Fr.** De eucephale Myggelarver; in: Vidensk. Selsk. 6. Raekke, naturvid. og math., afd. III, 5, p. I—IV, 1881. — **Miall, L. C.** and **Hammond, A. R.** The Structure and Life-History of the Harlequin-Fly (Chironomus), Oxford 1900. — **Müller, Fritz.** A Metamorphose de um Insecto Diptero; in: Archiv. do Museu Nacional to Rio Janeiro, Vol. IV 1881 (Deutsch in Fritz Müllers gesammelten Werken; herausgegeben v. Dr. Möller). — **Osten-Sacken, C. R.** Larvae of Mycetophilidae; Heidelberg 1886. — **Schmitz, H.** Biologisch-

anatomische Untersuchungen an einer höhlenbewohnenden Mycetophilidenlarve (Polypta Leptogastra); in: Naturhist. Genootschap Limburg, Jaarboek, 1912. — **Thienemann, A.** Die Bauten der Chironomidenlarven; in: Zeitschr. f. d. Ausbau der Entwicklungslehre Bd. 3 Heft 5 Stuttgart 1909. — **Thienemann, A.** Orphnephila testacea Macq. Ein Beitrag zur Kenntnis der Fauna hygropetrica; in: Annales de Biologie lacustre. Tome IV, 1909. — **Vimmer, Ant.** Über die „Prostheca", modifizierte Borste an den Mandibeln der Larven aus den Gruppen Polyneura und Eucephala; in Societas entomologica Zürich, 1912. — **Vimmer, Ant.** Über den Hypopharynx einiger Dipterenlarven aus der Unterordnung Orthorhapha; in: Soc. Entomol. 1912. — **Wahl, Br.** Über die Kopfbildung cyclorhapher Dipterenlarven und die postembryonale Entwicklung des Fliegenkopfes; in: Arb. zool. Inst. Wien, Vol. 20, Heft 2, 1914. — **Weißmann.** Die Metamorphose der Corethra plumicornis; in: Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 16, 1868.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Einleitung 1

I. Teil Orthorhapha, Nematocera, Oligoneura 4

Familie Ptychopteriden (*Ptychoptera* spec) 4

Familie Culiciden (*Culex, Anopheles, Corethra* [*Mochlonyx*], *Sayomyia* [*Corethra*]) 6

Familie Simuliden (*Simulium*) 9

Familie Dixiden (*Dixa*) 10

Familie Psychodiden (*Pericoma nubila, Psychoda* u. a.) . . . 10

Familie Chironomiden (drei Typen; 1. Typus: *Chironomus, Tanytarsus, Tanypus, Cricotopus, Orthocladius* u. a.; 2. Typus: Gruppe *Ceratopogon*; 3. Typus: ebenso) . . . 12

Familie Orphnephiliden (*Orphnephila testacea, Androprosopa*?) 16

Familie Bibioniden (*Bibio marci* u. a.) 21

Familie Mycetophiliden (*Ditomyia, Sciara, Mycetophila* spec., *Mycetobia*) 23

Familie Scatopsiden (*Scatopse pulicaria* u. a.) 32

Familie Rhyphiden (*Rhyphus*) 34

Familie Blepharoceriden (*Liponeura, Hapalothrix, Curupira*) . 35

Familie Cecidomyiden (die verschiedensten Larven) 37

Gattung Trichocera 38

Phylogenetische Betrachtungen über die Familien der Oligoneura 40

Literaturverzeichnis 49

Abkürzungen in den Figuren.

A = Auge
C = Cardo der Maxille
emds = Sehne des Musculus extensor mandibulae (Antagonist des Kaumuskels)
F = Fühler
Fm = Hinterhauptloch (Foramen magnum)
fmds = Sehne des Musculus flexor mandibulae (Kaumuskel)
H = Hypopharynx
L = Maxillarlade
Lb = Unterlippe (Labium)
Lr = Oberlippe (Labrum)
Lt = Lateralia
M = Mentum
Md = Mandibel
Mx = Maxille
Mxt = Maxillartaster
O = Mundöffnung
Ph = Pharynx
Pfr, Prf = Praefrons
Prm = Praementum
Prmd = Praemandibeln
Sm = Submentum
St = Stipes der Maxille
Str = Strudelapparat
T = Tentorialstab

Über die Deutung der Mundhaken der Cyclorhaphalarven.

Von

Dr. W. Bischoff,
Greifenberg in Pommern.

(Mit 3 Figuren.)

Die Mundhaken der Cyclorhaphalarven haben bisher in der Literatur eine sehr verschiedene Deutung erfahren. Die einen Forscher (z. B. Weißmann als erster und Br. Wahl) wollen sie keinem der Mundwerkzeuge homologisieren, sondern sehen in ihnen Neubildungen. Weißmann glaubt, bei gewissen jugendlichen Larven die teils noch getrennten, teils zu einer Spitze verschmolzenen, paarigen Gebilde, welche späterhin bei der Häutung verloren gehen und zwischen den Mundhaken und diesen vorgelagert zu sehen sind, als die rudimentären Mandibeln ansprechen zu dürfen. Andere Forscher glauben in den Mundhaken die Mandibeln vor sich zu haben, ohne jedoch einen positiven Befund als Grundlage ihrer Ansicht zu besitzen. Lowne hält die Mundhaken für sekundäre Integumentverdickungen auf der Maxillarpartie der Mundhöhlenwand; de Meijere schließlich sieht in ihnen wahrscheinlich den stark chitinisierten Maxillenlobus.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Archiv für Naturgeschichte

Jahr/Year: 1922

Band/Volume: 88A_6

Autor(en)/Author(s): Bischoff W.

Artikel/Article: Über die Kopfbildung der Dipterenlarven. (Einleitung und 1. Teil : "Die Köpfe der Oligoneuralarven".) 1-51