

7

Beiträge
zur
Morphologie der Schmetterlinge.

I. Theil
Zur Morphologie der Schmetterlingsmundtheile.

—◆*◆—
Eine mit Genehmigung
der Hochverordneten physiko-mathematischen Facultät der Kaiserl.
Universität Dorpat

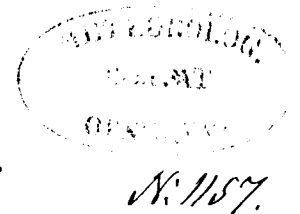
behufs Erlangung des Grades eines
Magisters der Zoologie

zur öffentlichen Vertheidigung bestimmte

Abhandlung

von

Dr. Alfred Walter.



Ordentliche Opponenten:
Cand. zool. v. Zur-Mühlen. — Prof. Dr. Emil Rosenberg. — Prof. Dr. Max Braun.

Dorpat, 1885.

Meinem hochverehrten Lehrer

Herrn Professor Dr. E. Haeckel

Gedruckt mit Genehmigung der physiko-mathematischen Facultät der Kaiserlichen
Universität Dorpat.

Dorpat, den 12. September 1885.

Nr. 148.

Dr. Arthur von Oettingen
z. Z. Decan der phys.-math. Facultät.

in Ehrfurcht und Dankbarkeit

gewidmet.

Erster Theil:
Zur Morphologie der Schmetterlingsmundtheile.

Einleitendes.

Als werthvolle Handhabe zur Classification der Insekten waren schon den Forschern des vorigen Jahrhunderts die Mundtheile dieser Gliederthiere wohlbekannt.

Die differentesten Typen derselben, die beissenden und saugenden Mundtheile, schienen sich jedoch als weitgetrennte unvereinbar gegenüber zu stehen.

1816 erst gelang es dann SAVIGNY, die Homologie dieser Organe an sämtlichen Ordnungen der Insekten durchzuführen, auch an allen saugenden Kerfen die gleichen Theile nachzuweisen, die den Mundapparat der beissenden zusammensetzen. — Bis heute basiren wir stets bei ähnlichen Untersuchungen auf der grundlegenden Arbeit jenes französischen Zoologen.

So bedeutsam der durch SAVIGNY errungene Fortschritt für die richtige Auffassung unserer Arthropodenklasse wurde, so fehlten, auch nachdem derselbe gemacht war, doch allenthalben noch die vermittelnden Uebergänge, die Anknüpfungspunkte, zwischen den mannigfachen Variationen des im Wesentlichen zwar gleichen Grundplanes. Sehr viel weiter sind wir darin auch eben noch kaum gekommen, obgleich zu SAVIGNY's Untersuchungen eine Menge, zum Theil auch interessanter Details gefügt, manches ergänzt, einiges aus denselben auch berichtet worden ist. Die weitgehendste Eigenart zeigt unfraglich unter sämtlichen Kerfmundtheilformen der typische Saugapparat der Lepidopteren, so dass bislang noch nirgend ein Anklang an Formen anderer Ordnungen bekannt geworden ist. Der Grund hierfür ist wohl in der grossen

Einförmigkeit zu suchen, welche die Mundwerkzeuge in dieser Ordnung bieten, so artenreich dieselbe ist. Sagt doch RATZBURG in seinem trefflichen Werke: Die Forstinsekten Theil II, die Falter, pag. 2 Anm. 2 „Unter allen Insekten gewähren die Falter die geringste Mannigfaltigkeit hinsichtlich der Mundtheile, und viele Gattungen bieten wenige oder gar keine Unterschiede darin. Deshalb wird ihnen bei diesen auch nicht so ausführliche Beschreibung eingeräumt“ etc. — Sehen wir von den vorwiegend nur für die speciellere Anordnung verwertbaren Verschiedenheiten der Labial- und Maxillarpalpen ab, sowie von den Fällen reducirter Mundorgane, den kurzrüsseligen oder sogenannt rüssellosen Arten, so ist in der That die unter allen Makro- und dem allergrössten Theile der Mikrolepidopteren herrschende Monotonie so gross, dass eine eingehende vergleichende Untersuchung kaum werthvolle Resultate zu versprechen scheint. Trotzdem begann ich vor zwei Jahren eine solche, damals schon überzeugt, dass die sorgfältig gesammelte Summe der geringfügigsten Differenzen, sowie die verschiedenen Stufen der Reduktion, die wir in einzelnen Schmetterlingsgruppen an den Mundtheilen beobachten, endlich einen Anhalt zum Schlusse auf die Ausgangsformen liefern dürften. Meine Hoffnung hat sich nun fast über das Erwartete bestätigt, indem ich endlich an einzelnen niedersten Formen die Ausgangsverhältnisse noch vollständig erhalten gefunden habe. Freilich erst nachdem ich etwa dreihundert Species einheimischer Schmetterlinge in einer Individuenzahl von mindestens siebenhundert Exemplaren präparirt und vergleichend studirt hatte.

Die richtige Deutung von Oberlippe, Epipharynx und Mandibeln der Schmetterlinge.

Indem die angeführte Gleichartigkeit in der Zusammensetzung der Lepidopterenmundtheile bisher eben die Untersucher sich meist mit einer geringen Formenzahl begnügen liess, ist auch bislang ein von SAVIGNY begangener Fehler in der Deutung unberichtigt geblieben. Zwei Stimmen, auf die ich gleich unten zu sprechen komme, haben denselben freilich schon vor etwa vier bis fünf Jahren berührt, ohne indes ihre Ansicht zur Geltung bringen zu können, da ich in den später erschienenen Arbeiten über den gleichen Gegenstand, so bei KIRBACH 1883 stets wieder die alte Deutung beibehalten finde. Ich habe hierbei SAVIGNY'S Deutung der Oberlippe und der Mandibeln bei den Schmetterlingen im Auge.

Eine unpaare, mehr oder weniger dreieckige, meist membranös, selten stärker chitinöse, mit feinen Börstchen besetzte Platte, die sich vom Clypeus in der Mitte seines Randes abzugliedern schien, ward von SAVIGNY der Oberlippe anderer Insekten gleichgeachtet. Zwei seitlich von dieser angebrachte, resp. vorragende, ebenfalls annähernd dreieckige, meist am Innenrande concave Plättchen, mit dichtem Besatze starrer Borsten, sollten dann die reducirten Mandibeln darstellen. MEINERT in Kopenhagen und TICHOMIROW in Moskau haben, letzterer im Jahre 1877, ersterer 1880, die Meinung geäußert, dass jene von SAVIGNY als Mandibeln angesprochenen Stücke nicht wohl solche sein könnten, sondern zur Oberlippe gehören, und TICHOMIROW wollte dann in der Oberlippe der früheren Autoren ein Analogon des Epipharynx niederer Insekten sehen. MEINERTS Arbeit: Sur la conformation (des organes buccaux) de la tête et sur l'interprétation des organes buccaux chez les Insectes, ainsi que sur la systematique de cet ordre; in: Entom. Tidsskr. I Vol. p. 147—150, 1880, habe ich leider nur nach dem Referate im zool. Jahresberichte in kurzer Inhaltsangabe kennen gelernt und bin daher mit den Gründen nicht bekannt, die MEINERT für die ausgesprochene Ansicht etwa bringt, sowie ob auch er in der früher sogenannten Oberlippe den Epipharynx sehen will (worüber das Referat nichts bringt).

TICHOMIROW stützt sich in seiner Abhandlung: Ueber das Köpfchen von Bombyx Mori (vgl. No. 36) ausschliesslich auf die Lageverhältnisse. — Wie schon erwähnt, scheint der Ausspruch beider Autoren unberücksichtigt geblieben zu sein, und schiebe ich das darauf, dass beide beim weiteren Homologisiren bezüglich der Mandibeln Fehler begangen haben, oder jedenfalls zu wenig beweisendes bringen konnten, da sie beide einzig Grossfalter, TICHOMIROW nur wenige Arten dieser, untersuchten. TICHOMIROWS Arbeit ist zudem bloss in russischer Sprache geschrieben und wohl aus diesem Grunde vielleicht den späteren Autoren unzugänglich gewesen. Im zoologischen Jahresberichte für 1880 sind die Resultate durch falsche Uebersetzung etwas entstellt. Es heisst dort, dass nach TICHOMIROW Bombyx mori die Oberlippe völlig fehlt und das als solche angesehene Organ ein Epipharynx sei, während TICHOMIROW gerade für Bombyx mori den Epipharynx gar nicht erwähnt, sondern die Deutung der sogenannten Oberlippe als Epipharynx ganz allgemein, für sämtliche Schmetterlinge gültig ausspricht, und zwar auf Grund der Untersuchung einiger Tagfalter, speciell des Gonopteryx Rhamni.

Die von SAVIGNY als Mandibeln gedeuteten Theile sind nun in der That keineswegs paarige getrennte Stücke. Starke Verhornung ihrer Ränder, bedingt durch den Ansatz zahlreicher und steifer Borsten, liessen eine selbständige Abgliederung vortäuschen. Sie hängen in der Mitte gleichmässig zusammen und stellen somit nichts anderes dar, als die stark vorspringenden Ecken einer tief ausgeschnittenen Oberlippe.

Das früher als Oberlippe bezeichnete Organ ragt unter dem concaven Rande des Mitteltheiles jenes echten Labrums vor. Es ist mit der Unterseite der Oberlippe auf der kurzen Strecke, die die Schmalheit der Lippe liefert, verwachsen und somit zweifellos ein Epipharynx. So deutlich ich dieses Verhalten an zahlreichen Präparaten erkennen und überhaupt jederzeit demonstrieren kann ¹⁾, so vermag ich jetzt den Beweis dafür dadurch absolut zwingend zu führen, dass ich echte Mandibeln, und zwar auch in noch wohlgebildeter Form, gleich denen beissender Insekten bei Schmetterlingen aufgefunden habe.

MEINERTS und TICHOMIROWS Angaben vom Vorkommen dieser Organe bei einzelnen Grossfaltern kann ich nicht beipflichten. MEINERT schreibt sie den Gattungen Smerinthus und Zygaena zu, die ganz allein damit versehen sein sollen. Es fällt an sich schon auf, dass ein Organ, welches allen niederen Insekten eigen ist, unter den Schmetterlingen einzig zweien Genera von Grossfaltern zukommen, allen übrigen, auch den zweifellos niederer als jene zwei organisirten, fehlen sollte.

Ich habe nun aber eine Reihe von Arten aus den Gattungen Smerinthus und Zygaena, den Smerinthus Populi auch im Puppenstadium, untersucht und bei ihnen ebenso wenig als bei irgend einem anderen Grossfalter etwas entdeckt, das ich sicher als Mandibeln in Anspruch nehmen dürfte. Kleine Höcker oder Vorsprünge finde ich zwar oft an den Genä oder Wangentheilen des Kopfskeletes, am deutlichsten in Form kleiner Zapfchen bei Sesia api-forme. Da sie jedoch keinen Charakter der Insektenmandibeln an

¹⁾ Besonders günstig sind zum Erkennen dieser Lagerungsverhältnisse die höheren Schmetterlinge, namentlich Tagfalter, da hier die Organe bedeutendere Dicke der Wandungen besitzen und so die Grenzlinien deutlicher hervortreten lassen, während ihre Zartheit bei Kleinschmetterlingen ein sicheres Auseinanderhalten oft äusserst schwierig macht.

sich tragen, namentlich nicht einmal durch ein Gelenk selbständig abgegliedert sind, kann ich mir keinerlei Berechtigung zugestehen, sie als Mandibeln zu bezeichnen, sondern halte sie zunächst für bloss Erhabenheit am betreffenden Skelettheile. Vielleicht liesse es sich an einer Reihe von Puppenstadien sicher entscheiden. Eben derartige Vorsprünge hat auch TICHOMIROW für Bombyx mori als höckerförmige Mandibelreste beschrieben und abgebildet. Die Lage, welche TICHOMIROW als einzigen Grund für ihre Mandibelnatur anführt, befürwortet dieselbe keineswegs, wenn wir auf die Fig. 2 blicken, in der jene Höcker mit ihrer Spitze unter die Mundöffnung zu stehen kommen, während die wirklichen Schmetterlingsmandibeln, auch in Reduktionsstadien stets über derselben, dicht unter den Oberlippenecken liegen.

Allen Grossschmetterlingen spreche ich somit vorläufig das Vorhandensein von Mandibeln auch in rudimentärer Form ab. Sie sind hier mit der höheren Ausbildung des Rüssels ausser Funktion gesetzt und auf Kosten dieses bis zum Schwunde eingezogen. Ueberhaupt scheinen ja die Oberkiefer unter allen Theilen des Kermundapparates für die Reduktion am meisten empfänglich zu sein. Man denke z. B. an die Dipteren, wo sie in zahlreichen Gattungen vollkommen fehlen, während das erste Maxillenpaar, das gleichfalls bei den Zweiflüglern häufig eingeht, doch stets noch Reste in den Maxillarpalpen erkennen lässt.

Die echten beissenden Mandibeln niederer Micropteryginen.

In einer Gattung oder Familie der Kleinfalter Micropteryx, einer Gruppe, die ich schon in meiner Dissertation über den Palpus maxillaris Lepidopterorum in Uebereinstimmung mit SPEYER auf Grund der mächtig entwickelten Maxillarpalpen als niederste Lepidopteren angesprochen hatte, finde ich wirkliche Mandibeln und zwar noch in der Form echter Kauladen, gleich denen der beissenden Insekten. Unter Oberlippe und Epipharynx (die hier von bedeutender Grösse und mit einander enger als bei andern Lepidopteren zusammenhängend sich finden) liegt hier das Mandibel-paar die Mundöffnung übergreifend. Mächtige Hornzähne an den einander zugewandten Schneidenrändern, die typischen Gelenkhöcker zur Einfügung an den Genä oder Wangentheilen des Kopfes schliessen jeden Zweifel an der Deutung aus.

Sehen wir auf eine der Mandibeln von der Fläche aus, so erscheint sie als dunkle Hornplatte mit stark convexem oberen und stark concavem unteren Rande, an dem äusseren der Einlenkung dienenden Ende schmaler, dagegen am Schneidenrande breit und zwar durch die Concavität des Unterrandes an der unteren Ecke ausgezogen, somit etwa axtschneidenförmig. Am oberen Theil der Schneide fallen gleich einige starke Hornzähne auf, während der untere Theil fein kammförmig gerieft erscheint. Bei geeigneter Stellung und durch Wenden des freipräparirten Organes überzeugt man sich dann leicht, dass dasselbe keine dünne Platte, sondern einen Körper von auch leidlichem Dickendurchmesser darstellt, so dass die Schneide nicht durch eine gezähnte Linie, sondern durch eine Fläche gebildet wird. Dieselbe ist an ihrer oberen nach aussen gewandten Ecke am breitesten, unten sich verschmälernd. Die in der Flächenlage untere, d. h. der Mundöffnung zugewandte Flächenkante der Schneide fällt, oben mit convexer Ecke beginnend, ziemlich gerade ab, springt über die andere vor und ist in ihrer ganzen Ausdehnung zahnlos, blos fein gerieft, etwa fein kammförmig. An der oberen, der Oberlippe, resp. dem Epipharynx zugewandten Kante entspringen an der gegen die der unteren zurückstehenden Ecke einige starke leicht hakig gebogene Hornzähne, hinter denen am oberen Theil der Schneidenfläche, vor der unteren gerieften Kante sich noch eine oder zwei Reihen solcher unterscheiden lassen, so dass wir im ganzen etwa 12—15 Zähne an jeder Mandibel zählen. Nach unten hin geht dann die Zahnreihung dieser Kante gleichfalls in feine kammförmige Riefung über und läuft die Kante endlich in der unteren Ecke mit der anderen zusammen. Ob zu der inneren Zahnreihe gleichfalls eine nach unten in Riefung übergehende Leiste gehört, kann ich wegen starker Verhornung der gezähnelten Kante nicht ermitteln. Die obersten Zähne sind bei weitem die stärksten, tiefer als die übrigen entspringend. — Die Befestigung der Mandibeln an den Genä geschieht durch zwei starke Gelenkhöcker und eine Gelenkpfanne, letztere an der unteren Ecke der Basis. In Folge der Dicke des Organes fallen die Gelenkhöcker in verschiedene Ebenen und wird auch hierin eine Uebereinstimmung mit den Mandibeln der Raupen und anderer bissender Insekten gegeben. An den Genä finden sich den Gelenkhöckern der Mandibeln entsprechende Gelenkgruben.

Die übrigen primitiven Mundtheilverhältnisse der niederen Micropteryginen.

Auch die übrigen Mundtheile der niederen Micropteryginen bezeugen ein höchst primitives Verhalten. Am ersten Maxillenpaar von Micropteryx Caltella, Aruncella, Anderchella und Aureatella sind Cardo und Stipes als zwei deutlich getrennte Stücke vorhanden. Ersterer ist bei M. Caltella und Aruncella im Verhältniss zu letzterem grösser als bei Anderschella und Aureatella. Bei den letzteren zwei Arten ist der Cardo zwar noch ziemlich breit aber niedrig. Der Stipes ist stets von bedeutenderer Höhe als der Cardo, namentlich in den letzten Arten, während er in der Breite ihm etwa gleich ist. Vom Stipes entspringt nach aussen der mächtige sechsgliedrige Palpus maxillaris, in doppelter bis dreifacher Kniebiegung die ganze vordere Gesichtsfäche und sämtliche Mundtheile verdeckend. An seinem Grunde sind, und hier wohl einzig unter allen Schmetterlingen, zwei völlig getrennte Maxillarladen am Stipes angebracht. Die äussere repräsentirt die höchst primitive Anlage eines Schmetterlingsrüssels.

Als kurzes im oberen Theil weichhäutiges Zäpfchen, besitzt es hier etwa dreiseitig prismatische Form, durch eine sich zuspitzende innere Fläche. Diese ist als Anlage der späteren Rüsselrinne zu betrachten, zumal ihre Kanten eigenthümliche, an den beiden Rändern verschiedene Chitinanhänge besitzen. Die ganze äussere Oberfläche ist dicht mit feinen Börstchen bedeckt. Der basale Theil dieser Lade wird durch ein stärker verhorntes Stück gebildet. — Die Innenlade, vom Rüsselstummel ganz gesondert, ist stark hornig, von hornbrauner Farbe und von der Gestalt eines Hohlmeissels. Nur nahe ihrer Basis entspringen zwei bis drei Borsten. Betrachtet man den durch Einlegen in Nelkenöl möglichst stark aufgehellten Kopf eines solchen Micropteryx in toto, so sieht man, dass die beiden Hälften der Rüsselanlage weit auseinanderstehen, bloss mit ihren Spitzen convergirend, also noch keineswegs wie am typischen Rüssel sich mit ihren Innenrändern aneinanderlegen können, während die Innenladen mit ihrer Hohlrinne die inneren Theile der Unterlippe seitlich stützen. Die Aussenladen (resp. Rüsselhälften) sind länger als die inneren, überragen diese und die Unterlippe und erreichen mit ihren Spitzen einwärts strebend fast das Ende des Epipharynx.

An der Unterlippe entspringen vom Mentum nach aussen die dreigliederigen Labialpalpen. Bei den angeführten Arten ist unter den drei Gliedern dieser das mittlere das stärkste, von annähernd eiförmiger Gestalt. Mit verschmälert zugespitztem Ende lenkt es sich auf dem breiten oberen Ende des etwas kürzeren aber starken Basalgliedes ein. Sein breites obere Ende lässt endlich das kleine, bei *M. Caltella* mehr rundliche, bei *Anderschella* lang ovale Endglied sich ansetzen.

Die Basalglieder der Labialpalpen berühren sich bei den angeführten Arten ganz am Grunde, nach innen convergirend. Alle Glieder sind mit Borsten und einigen Schuppen ausgestattet. Nach innen von den Palpen gehen an deren Basis ein Paar mit sehr starken Borsten versehene Chitinblätter ab, die freien äusseren Laden der aus dem zweiten Maxillenpaar verwachsenen Unterlippe und reichen aufgerichtet bis etwa zwei Drittel der Länge des zweiten Palpengliedes. Ihr Innenrand setzt sich direkt mit den Innenladen in Verbindung. Letztere sind zu einem kurzen weiten Röhrchen verwachsen, welches durch grössere Höhe der hinteren Wand an der Spitze nach aussen geöffnet, also gleichsam oben schräg von innen nach aussen abgeschnitten erscheint.

Den äusseren vorderen Rand des Röhrchens bildet ein stark verhornter horngelber Halbring, der, sich verdünnend, endlich in die zartmembranöse Hinterwand übergeht. Auch am vorderen scheint den hornigen Theil noch eine feine Membran auszukleiden.

Wir haben hier somit im Gegensatz zu der schwachen, bloss durch eine dreieckige Chitinplatte repräsentirten Unterlippe der übrigen Schmetterlinge eine aus den röhrenförmig verwachsenen Innenladen des zweiten Maxillenpaares gebildete echte Ligula, wie bei manchen Hymenopteren, nebst freien Aussenladen, die den Paraglossae der Hymenopteren entsprechen. Die herauspräparirte Unterlippe, von der Innenseite betrachtet, bietet dem Verständniss der feinsten Details nicht geringe Schwierigkeiten, da beim genauen Feststellen der Begrenzungs- und Verwachsungslinien durch die leichte Faltbarkeit der zarten Membran sich gar leicht ein Fehler einschleichen kann, der allerdings von keinerlei Belang wäre. Während bei den meisten meiner durch leichten Druck deutlich gemachten Präparate die Randlinien der Innenwand gegen die oberen inneren Ecken des Ligularöhrchens zu laufen und eine mittlere Trennungs- resp. Verwachsungslinie nicht vorhanden zu sein scheint, kann ich an dem wohl intaktesten Präparate eine

solche auch auf der Innenseite erkennen, mit leichter Einkerbung in der Mitte des oberen Randes der Wand beginnend. Ein Theil der Innenfläche des Ligularöhrchens wird zudem durch eine rinnenförmige Bandleiste verdeckt, die sich eng an die Innenseite anlegt, mit ihr verwachsen ist und durch Lage, Form, sowie feine Anhänge oder Zähnen der Ränder sich wohl einzig als Hypopharynx deuten lässt. Ob die Erweiterung am Grunde dieser Hypopharynxrinne den Ausführungskanal der Speicheldrüsengänge bildet, konnte ich an meinem bisher vorliegenden trockenen Material nicht sicher constatiren, so wahrscheinlich es mir scheint, zumal ja bei niederen Insekten der Hypopharynx stets in erster Linie als Leitorgan für die Ausführungsgänge der Speicheldrüsen dient, die an seiner Basis eiumünden (siehe MENZBIER: Das Kopfskelet und die Mundtheile der Diptern No. 18). Wenn ich BURGERS (Contributions to the Anatomy of the Milk-Weed Butterfly Pl. I Fig. 5) vergleiche, der bei den Grossfaltern (speciell an *Danais Archippus*) die Endrinne der Speichelgefässe auf dem Grunde des Pharynx nicht mit Unrecht als Hypopharynx bezeichnet hat (nach KIRBACH untere Rinne des Mundkanales), so scheint auch im Hypopharynx der niederen Micropteryginen eine grössere Annäherung an das Verhalten bei niederen Insekten gegeben. Die Halbrinne ist hier auf's innigste mit der Innenseite der Unterlippe verwachsen, und wenn ich am Totalbilde des Kopfes den Innenrand der Ligularöhre unter dem Epipharynx bis vor die Mandibeln vorreichen sehe, so muss ich wohl annehmen, dass hier auch der Hypopharynx bis vor die Mundöffnung reicht, wie bei allen anderen saugenden Insekten mit entwickelter Unterlippe, so den Diptern und Hymenoptern.

Oberlippe und Epipharynx weichen ebenfalls weit von der durch die übrigen Schmetterlinge so sehr gleichartigen, allgemein verbreiteten Form ab. Das mir bisher vorwiegend in trockenem und dann erweichtem Zustande vorliegende Material an Micropteryginen gestattete mir nicht, das Verhältniss beider Organe zu einander klar zu erkennen, da die ungemein starke Verhornung des Kopfskeletes auch bei grösstmöglicher Aufhellung in Nelkenöl und Creosot keinen genügenden Einblick gestattet und ich am ganzen Kopfe die Mundöffnung, deren genaue Stellung allein diese Verhältnisse sicher eruiren liesse, nie zur Ansicht erhalten konnte. Ich muss daher eine definitive Entscheidung auf eine Zeit verschieben, in der mir reichlich frisches Material zu Gebote steht und hier nur eine Schilderung des Gesehenen mit Angabe des mir wahrscheinlichsten liefern.

Oberlippe und Epipharynx sind hier jedenfalls weit inniger miteinander verbunden, als bei den übrigen Lepidopteren, letzterer, wie mir scheint, bloss an der Spitze eine geringe Strecke frei. Er scheint zwischen zwei stark hornigen rinnenförmigen Seitenstücken der Oberlippe eingespannt, welche an ihren Basalecken den typischen Borstenbüschel sitzen haben, wie er den Oberlippenecken aller Schmetterlinge (den Mandibulä Ant.) zukommt.

Ob bloss die zwischen den Enden jener gehöhlten Chitinstücke oder Randleisten vorragende, bloss feine Börstchen tragende Spitze des Epipharynx ganz unbedeckt ist, sich also dann die convergirenden Lippenecken durch eine membranöse Lippenoberfläche verbinden, oder ob die ganze zwischen jenen Stücken liegende Membran dem oben unbedeckten Epipharynx entspricht, ist der Fragepunkt, über den ich noch keine Gewissheit mir verschaffen konnte. Eine feine Wellenlinie in der Gegend der Borstenbüschel quer über das Organ laufend, könnte für letzteres sprechen, doch scheint ebenso und zwar meist deutlicher zwischen den Spitzen der seitlichen Hornleisten eine feine Linie über die Epipharynxspitze weg-zugehen. Von der Unterseite gesehen, ist eine in der Mitte durch eine senkrechte Linie getheilte Membran als Epipharynxtheil sichtbar und halte ich es daher für wahrscheinlicher, dass wirklich von oben her der Epipharynx bis auf die äusserste Spitze von einer Oberlippenmembran mit verhornten gehöhlten Rändern überdacht ist. An reichlicherem und besserem Material hoffe ich, wie gesagt, in Zukunft auch diese Frage endgültig zu entscheiden. —

Die Mundtheile der höheren Micropteryginen.

Die hier geschilderten primitiven, vom bisher bekannten Typus der Schmetterlingsmundtheile weit abweichenden Verhältnisse gelten indes nicht einmal für alle Micropteryginen. Diese Gruppe bietet vielmehr zwei von einander bedeutend verschiedene Typen, deren jedem eine Reihe der von mir untersuchten Arten angehört. Alle kleineren Formen *Micropteryx Caltella*, *Aruncella*, *Andereschella* und *Aureatella* zeigen die eben beschriebenen Verhältnisse. Denen der höheren Schmetterlinge sich nähernde dagegen die grösseren Arten, *Micropteryx Fastuosella*, *Purpurella* und *Semi-purpurella*.

Bei letzteren fehlen bereits die Mandibeln in Form von hornigen bezahnten Kauladen. Ein Paar unter Oberlippe und Epipharynx, aber über der Basis des ersten Maxillenpaares liegende Stücke, deren innerer oder Schneidenrand eine feine ungezähnelte

Linie ist, lassen sich wohl nur als die in Reduktion begriffenen Mandibeln auffassen, zumal sie an den Genä angebracht und noch von ziemlich bedeutender Grösse sind.

Am ersten Maxillenpaare ist der Palpus maxillaris noch ebenso entwickelt sechsgliedrig, wie bei den niederen Formen. Die Innenlade der Maxille ist indes völlig geschwunden. Als einzige Maxillarlade zeigt sich hier ein zwar noch kurzes, aber typisch entwickeltes und leicht rollbares Rüsselchen. Beide Hälften des Saugers legen sich mit den Rändern ihrer hohlen Innenseiten eng aneinander, durch letztere den Saugkanal zusammensetzend. Die Rüsselrinne jeder Hälfte besitzt auch schon die typische Wandauskleidung mit parallelen Chitinverdickungen, welche allerdings erst sehr zart sind und, der Verschluss wird ebenfalls schon durch die bekannten Verschlusshaken und Haare gebildet. Die äussere Oberfläche jeder Rüsselhälfte decken feine Haare oder richtiger Börstchen, die regelmässig in Reihen geordnet sind und durch ihre stark hornigen Basen sich schon zum Anfang von Streifungen verbinden, wie sie auf dem Rüssel höherer Lepidopteren als starke Bänder und Platten die Oberfläche verstärken.

An der Unterlippe ist das stark entwickelte Mentum nach aussen oben in zwei Zipfel gespalten, von denen die dreigliedrigen Labialpalpen abgehen, welche schlanker und verhältnissmässig länger sind, als bei den niederen Micropteryginen, auch bedeutend stärker divergiren und an der Gesichtsfäche aufwärts streben. Die zwei ersten Glieder der Palpen sind lang cylindrisch, dagegen das Endglied gegen das freie Ende keulenförmig leicht verdickt. Das Mittelglied ist auch hier das längste, das Endglied das kürzeste, steht dem basalen aber nur wenig nach, wie die Längendifferenzen der Glieder bei allen Micropteryginen nur geringe sind. Zwischen den Palpen sieht man, von aussen auf die Unterlippe blickend, den eigentlichen Lippentheil als lang ausgezogenes, schmal zugespitztes Gebilde, ohne gesonderte freie Aussenladen, vorragen. Nur an der Basis in der Mitte leicht verhornt, ist es im übrigen Theil membranös und hell, mit feinsten Börstchen besetzt. Betrachtet man sodann die isolirte Lippe von der der Mundöffnung zugewandten Innenseite, so erkennt man, dass dieselbe wenigstens im unteren Theil eine Rinne bildet. In der unteren Hälfte ist endlich noch eine gesonderte in diese gelegte Halbröhre oder Rinne kenntlich, die ihrer Lagerung an der Innenfläche nach wohl nur als Hypopharynx anzusprechen ist. Da sich die lange Unterlippe von unten her eng an den Zusammenschluss

der Rüsselhälften anlegt und ziemlich genau bis in eine Linie mit der Spitze des Epipharynx vorragt, so kann sehr wohl diese Hypopharynxrinne gerade an den Beginn des Rüsselkanals treffen, wohin die sogenannte untere Schlundrinne der höheren Schmetterlinge Hirbachs, der Hypopharynx Burgers' mündet.

Auch Oberlippe und Epipharynx weichen von der Form der Organe bei den niederen Micropteryginen ab, ohne indes, wie die ersten Maxillen und die Unterlippe, sich mehr an das Verhalten der übrigen Schmetterlinge anzulehnen. Die stark verhornten, nach innen umgeschlagenen Ränder der Oberlippe fehlen und auch die typischen starken Borstenbüschel der Ecken, statt deren sich nur einige starre Borsten, nebst einigen Schuppen finden. Micropteryx Purpurella und Semipurpurella scheinen mir für die oben angeführte Ansicht zu sprechen, dass nämlich bei den Micropteryginen bloss die Spitze des Epipharynx frei ist, derselbe in seiner übrigen Ausdehnung von der Oberlippe bedeckt, resp. mit ihrer Unterfläche verwachsen ist. Das ganze, beide Organe darstellende etwa fünfeckige Blatt ist auf seiner Oberfläche ziemlich stark verhornt. Vor der Spitze ist die Verhornung durch eine feine Bogenlinie begrenzt. Die membranöse Epipharynxspitze ragt unter ihr vor, einzig mit feinsten Börstchen besetzt, während dem verhornten Theil bei *M. Purpurella* einzelne starre Borsten, bei *Semipurpurella* auch Schuppen aufsitzen. Bei *M. Fastuosella* fehlt die starke Oberflächenverhornung, so dass die Grenze der oberen und unteren Lamelle noch undeutlicher wird, und ist das ganze Blatt mit feinen Börstchen besetzt. — Auch hier muss ich mich mit der bestimmten Deutung, obgleich ich angeführte für richtig ansehe, so lange in einiger Reserve halten, bis ich an reichlichem Materiale durch Maceration in Kalilauge die Trennung der Lamellen habe versuchen können. Bei Dipteren ergiebt ja auch erst diese Behandlungsweise sicher Oberlippe und Epipharynx für sich gesondert.

Die Mundtheile von *Tinea Pellionella* und *Tineola Biseliella*.

Durch die echten Mandibeln von Micropteryx auf diese Organe aufmerksam gemacht, untersuchte ich sodann einige Formen aus der Familie der den Micropteryginen mit am nächsten stehenden Tineinen. Zuerst fand ich die Oberkiefer bei *Tineola Biseliella* auf, deren Mundtheile manch' morphologisch eigenthümliches darbieten und daher an diesem Orte wohl eine Beschrei-

bung verdienen. Vollkommen rechtfertigen auch sie die im neueren System eingeführte generische Trennung der *Tineola* vom nahe verwandten Genus *Tinea*, aus welchem *Tinea Pellionella* durch die übereinstimmende Lebensweise ihr am nächsten steht, so dass beide vom Nichtkenner als Kleidermotte zusammengeworfen werden. — Während nun *Tinea Pellionella*, die gemeine Pelzmotte, einen wenn auch kurzen und einfach gerollten, so doch typisch gebildeten Schmetterlingsrüssel besitzt, dessen Rinnenhälften die charakteristische Wandbekleidung durch gleichartige parallele Chitinbänder zeigen, ist bei *Tineola Biseliella* (der mehr den Wollstoffen als eigentlichem Pelzwerk verderblichen Motte) kein eigentlicher Sauger vorhanden. Die Maxillarladen stehen bei ihr weit auseinander zu beiden Seiten der Mundöffnung und bestehen in kurzen Zäpfchen, die gegen das Ende hin durch starke Wölbung der Aussenseite verbreitert, denn endlich in ein kurzes Spitzchen auslaufen. Von einer Rüsselrinne ist absolut keine Spur vorhanden. Die Wandungen des ganzen Organes sind vollkommen homogen und anhangslos. Bloss die Endspitze trägt etwa drei der typischen Rüsselanhänge oder Tastzäpfchen primitivster Form (primitivste Saftbohrer nach BREITENBACH), als kleine Chitinspitzchen, die von der Mitte eines niederen Sockels sich erheben. Was die Lage der Maxillarladen anlangt, so wenden sich die Ladenstummel der *Tineola* nur wenig nach aussen, sondern richten sich mit wenig aufstrebender Spitze von beiden Seiten her fast horizontal gegen einander, so den Eingang zur Mundöffnung begrenzend. — Während *Tinea Pellionella* einen deutlich fünfgliedrigen Maxillartaster besitzt, ist der der *Tineola Biseliella* bloss viergliedrig. Unter diesen ist das Basalglied das stärkste und umgreift mit den vorspringenden Ecken seines Oberrandes die Basis des zweiten Gliedes ein wenig, welches unter allen vier das kürzeste ist. Gleich dem etwas längeren dritten ist es von cylindrischer Gestalt. Das Endglied endlich, dem vorhergehenden an Länge ziemlich gleich, besitzt lang ovale oder Eiform. Die Gesamtlänge der Maxillarpalpen von *Tineola Biseliella* ist eine viel geringere, als die bei allen echten *Tinea*-Arten. Bei *Tineola* biegen sie nur leicht nach oben, den oberen Gesichtsrand kaum erreichend, während bei *Tinea* durch die Länge der fünf Glieder (deren viertes namentlich von kolossaler Länge, drei der anderen zusammen genommen etwa gleich ist), die Palpen eine doppelte Kniebiegung bilden, müssen. Erst vorstrebend biegen sie dann an der Gesichtsfäche nach oben, von deren Rand sich wieder nach unten um-

knieend, so dass die beiden Endglieder wieder nach unten gerichtet sind und die Gesichtsfäche mit allen Mundtheilen von aussen oben her verdecken. Hierin ist noch eine grössere Annäherung an die niedersten Formen, speciell die Micropteryginen, gegeben. Bei *Tineola* bedecken helle Schuppen die drei oberen Glieder des Maxillarpalpus. Das Basalglied trägt an seiner Basis innenseits die für die meisten Microlepidopteren typische Borstengruppe. Diese kommt an gleicher Stelle auch *Tinea* zu, an den übrigen Gliedern sind hier aber zwischen die in der Hauptsache den Palpus kleidenden Schuppen einzelne starre Borsten eingestreut.

Die Labialpalpen zeigen sich bei *Tinea* länger und schlanker, als bei *Tineola*. Die Verhältnisse der Gliederlängen sind bei beiden ziemlich dieselben, das Endglied das kürzeste, das Mittelglied am längsten, alle Glieder aber bei *Tineola* relativ kürzer und dicker als bei *Tinea*.

Oberlippe und Epipharynx stimmen bei beiden Formen in der Hauptsache überein. Die für die Lepidopteren ausser Micropteryx typische Form derselben ist schon vorhanden, die Ecken der Oberlippe (Mandibulae Ant.) stark vorspringend und mit starren Borsten an den Innenflächen bekleidet. Der Epipharynx ist stark ausgedehnt, am freien Rande noch mehr gewölbt als spitz und sehr zarthäutig, bei *Tineola* scheinbar weniger stark vorspringend, mehr flach saumförmig als bei *Tinea*. Die Grenze der Oberlippenmitte über der Epipharynxbasis ist bei der Zartheit des Objectes schwer festzustellen, und der Epipharynx noch enger mit der Oberlippe verbunden als bei den höheren Lepidopteren.

Die Reste echter Mandibeln bei den Tineinen und einigen anderen Kleinfaltergruppen.

Erst hatte ich bloss bei *Tineola* *Biseliella* die hier ziemlich auffälligen und wegen der Durchsichtigkeit des Kopfes leicht kenntlichen Mandibeln aufgefunden, konnte sie später in ganz ähnlicher Form aber auch bei *Tinea* *Pellionella* nachweisen. In beiden Fällen haben die Oberkiefer den Typus der Kauladen beissender Insekten und niederer Micropteryginen verloren. Sie erscheinen hier vielmehr als schmale ungefähr schwert- oder säbelklingenförmige Stücke, die mit etwas eingeknickter Basis an den Genä sich einlenken und zwischen die Oberlippenecken und die Maxillarbasen sich einschieben. Namentlich der fast gerade Aussenrand, der Klingentrücken ist, besonders im Basaltheil, verhornt,

von gelber Farbe, der Innenrand der Schneide dagegen eine zarte feine Linie. Namentlich der verbreiterte nach aussen oben gewölbte Endtheil der letzteren ist so zart, dass seine Contour bei *Tinea* erst nach vollkommenem Auslösen des Organes deutlich wird. Bei *Tinea* ist das freie Ende breiter als bei *Tineola*. Die Organe verrathen somit einige Aehnlichkeit mit den schwertförmigen Mandibeln mancher Dipteren. Fast ebenso geformt sind die Mandibeln auch bei den *Hyponomeuta*-Arten, dort nur in ihrem basalen Theile stärker verhornt, dunkelbraun, in der Spitzenhälfte aber ebenfalls ganz zart.

Die verhältnissmässig grösste Aehnlichkeit in der Mandibelform mit der für die niederen Micropteryginen geschilderten, finde ich noch in der Tineidengattung *Argyresthia*, deren Arten wie jene meist eine sehr geringe Körpergrösse von höchstens einigen Millimetern besitzen. — Uebt man auf den in toto eingebetteten Kopf von z. B. *Argyresthia* *Nitidella* leichten Druck aus, so erkennt man leicht die Oberkiefer. Mit schmalem umgebogenen Basaltheile lenken sie sich an den Genä ein und schieben sich mit ihrem axtförmig verbreiterten freien Theile zwischen die Ecken der Oberlippe und die Maxillarbasen ein. Der Aussenrand jeder Mandibel trägt einige feine Haaranhänge, und die breite der Mundöffnung zugewandte Schneide lässt, wie es scheint, durch feine Härchen, eine dichte ganz feine Zähnelung erkennen.

Bei den *Pyralo*-Crambiden, die ja sämmtlich durch einen viergliedrigen Maxillarpalpus sich als ziemlich primitive Lepidopteren kundgeben, auch sämmtlich durch Schuppenbesatz auf der unteren Rüsselhälfte ausgezeichnet sind, ähnelt das Organ durch die schmale umgebogene Basis, die an den Genä inserirt, dem der *Argyresthien*. Das freie Ende ist indes mehr rund keulenförmig. Die Oberfläche des Organes ist z. B. bei *Crambus* *Tristellus* mit feinsten Härchen oder Börstchen bedeckt, die gegen die Basis hin stärker und dichter werden. Die Schneidenfläche, die freie Fläche des Endkolbens, scheint dagegen glatt, ohne Anhänge und Zähnelung. Ganz ähnlich fand ich die Mandibelreste bei *Euryereon*, *Hydrocampa*, einigen *Chilonidae* etc., kurz bei allen *Pyralo*-Crambiden.

Bei den *Pterophoridae* nähert sich die Form der Mandibeln mehr der bei *Tinea* und *Tineola* beschriebenen. Namentlich finde ich sie jener ähnlich bei *Oxyptilus* *Pilosella*, nur verhältnissmässig kürzer, den umgekrümmten Basaltheil höher, den Innenrand weniger gleichmässig glatt, und die ganze Oberfläche

abweichend von jenen Formen fein dicht behaart. Bei *Mimaeoptilus* (*Pterophorus*) *Pterodactylus* weicht sie darin mehr ab, dass jede Mandibel an der Umbiegungsstelle der Basis am stärksten ist und sich dann gegen das freie Ende hin immer mehr verschmälert.

Zur Morphologie des Genus *Acentropus*, speciell der Mundtheile seiner Arten.

Unerlässlich war es bei dem mir vorschwebenden Plane, auch diejenigen Kleinschmetterlinge in den Kreis der Untersuchung zu ziehen, deren Metamorphose sich im Wasser abspielt. Zehn bis fünfzehn Arten solcher, aus vier Genera beherbergt Deutschland.

Das entschiedenste Wasserthier ist unter diesen zweifellos *Acentropus*, da nicht allein seine Raupe und Puppe untergetaucht an *Ceratophyllum submersum*, selten an *Potamogeton* lebt, sondern auch die Imago sich nie weit vom Spiegel des Wassers entfernt. Herr VON HEYNEMANN'S Angabe, dass das flugunfähige Weibchen der süddeutschen Art sogar im Wasser schwimmend die Begattung erwarte, ist freilich nach brieflicher Mittheilung eines zuverlässigen Beobachters, des Herren Gerichts-Notar C. H. REUTTI in Karlsruhe falsch, das Schwimmen nur als Nothlage zu betrachten. Doch soll das ♀ stets dicht über dem Wasserspiegel sitzen und das ♂ über demselben auf und nieder flattern. Ferner schrieb mir Herr REUTTI, dass er nicht im Stande sei, an den Raupen von *Acentropus Badensis* Kiemenfäden zu erkennen, die SPEYER und andre den *Acentropus*raupen zuschreiben, und dass auch Herr Professor NÜSSLIN darin nicht glücklicher gewesen sei¹⁾.

¹⁾ Nachträglich erhielt ich durch die Liebenswürdigkeit des Herren REUTTI einige Exemplare in Alkohol conservirter Raupen des *Acentropus Badensis* und konnte gleichfalls trotz sorgfältiger Untersuchung absolut keine Kiemenfäden resp. Tracheenkiemen an ihnen auffinden. Ich muss somit ebenfalls, wenigstens für diese Art des *Acentropus*, die Angaben vom Vorhandensein solcher Organe entschieden in Abrede stellen, so wahrscheinlich mir bisher jene Angaben erschienen waren, zumal ja für unsere gemeine *Paraponyx Stratiotata* dieselben bei allen Autoren mit Bestimmtheit verzeichnet werden. — Auch im Uebrigen zeigen die *Acentropus*raupen keinerlei Sonderheit, sondern stimmen mit denen vieler Kleinfalter in allen Stücken überein, sowohl in den sechszehn Beinpaaren (incl. Nachschieber), als in den Antennen, Mundtheilen etc. Ob vielleicht die Stigmen irgend abweichendes aufweisen, konnte ich an meinem schon ziemlich alten Material nicht erweisen,

Nach einigen vergeblichen Bemühungen, mir Repräsentanten dieses interessanten Lepidopteren-Genus zu verschaffen, konnte ich endlich durch Dr. O. STAUDINGER in Dresden-Blasewitz einige hierher gehörige Exemplare, allerdings nur in trockenem Zustande beziehen. Mein Material bestand in vier ♂♂ von *Acentropus Badensis* Nolek. aus dem Bodensee und einem kurzflügeligen ♀ der gleichen Art, ferner einem ♂ von *Acentropus Latipennis* Möschl. (aus Sarepta) und einem defecten ♂ von *Acentropus Germanicus* Nolek. (aus Norddeutschland, Stralsund).

Sämmtliche Exemplare wurden vor der Präparation über nassem Sande vollständig erweicht und in Alkohol übertragen, wonach die Mundtheile ihre natürliche Form vollständig zeigen.

Wenn wir von den älteren Arbeiten über *Acentropus*, die seine Mundtheile mit behandeln, WESTWOOD und KOLENATI, wegen der mangelhaften und falschen Deutung der einzelnen Organe (Labialpalpen als Maxillarpalpen, Clypeus als Labrum etc.) absehen, so liegt uns aus neuerer Zeit einzig die Arbeit SPEYER'S: „Ueber *Acentropus*“, Stettiner entom. Zeitung 1869 p. 400 ff. vor. (Ob die englischen Arten *Acentropus Hanconi* und *Garnonsii* anatomisch untersucht sind, konnte ich trotz aller Bemühung nicht ermitteln und halte es daher für unwahrscheinlich). Da nun meine Untersuchung, trotz der Uebereinstimmung mit SPEYER, betreffs des wesentlichsten Schlussresultates, in den einzelnen Befunden einige Differenzen gegenüber jener Arbeit ergeben haben, nebst manchem neuen Detail, so dürfte ihre Bekanntmachung hier wohl am Platze sein.

Betrachtet man den in Nelkenöl stark aufgehellten Kopf des *Acentropus Badensis* ♂ in toto von oben, so erscheint die Mundöffnung unter dem vorspringenden Stirntheile weit nach innen gerückt, als breiter Spalt mit nach hinten ausgezogenen Winkeln, so dass der Innenrand eine Bogenlinie bildet. Sie wird direkt

bin auch mit den Variationen dieser Organtheile im specielleren Bau zu wenig betraut. Die bei Betrachtung mit blossen Auge scheinbar völlig nackten Raupen zeigen unter ziemlich starker Vergrößerung doch den Besitz einiger feiner Haare. Am zahlreichsten finden sich dieselben an den Brustfüßen, etwas spärlicher an den Abdominalfüßen und dem Nachschieber, sowie an den den Extremitäten entsprechenden Stellen der fusslosen Segmente. Der Rücken scheint der Haare völlig zu entbehren, mit Ausnahme des ersten Thorakal-, des Nackensegmentes, welches auch auf der Rückenseite einige Härchen trägt. Im Darm fanden sich Massen von Diatomeen, die wohl mit dem Futter aufgenommen sind.

von den Stipites der Maxillen derart begrenzt, dass die Basis der Maxillarpalpen gerade an die Mundwinkel zu stehen kommen.

Die beiden kurzen kümmerlichen Maxillarlade kann ich keineswegs wie SPEYER fadenförmig nennen. Es sind vielmehr dreieckige oder dreiseitig prismatische zapfenförmige Gebilde von ziemlich bedeutender Breite. Ein vollkommenes Zusammenschliessen derselben findet nicht statt und scheint der Spalt zwischen beiden an der Spitze am breitesten zu sein, wohingegen er sich an den Basen fast bis zum Zusammenstoss dieser verengt. Die Rüsselrinne ist nur andeutungsweise vorhanden. In der Ansicht von oben oder unten wird sie daran kenntlich, dass der Innenrand der Maxillarlade ziemlich stark verdickt erscheint. Das Zusammenfallen beider Ränder der Rinne lässt diesen Anschein entgegen treten. Von der typischen Auskleidung der Rinnenhohlfläche durch regelmässig parallele Chitinquerbänder, wie sie der Rinne jedes wohlentwickelten Rüssels zukommt, ist keine Spur vorhanden. An den Rinnenrändern werden die die ganze Oberfläche der Maxillarlade bedeckenden feinen Härchen etwas stärker und liefern mit feinsten Zähnelung ein ganz primitives Stadium einer Verschlussvorrichtung beider Lade, die sich ja am entwickelten, zusammenschliessenden Schmetterlingsrüssel in hochausgebildeter Complication findet. Anhänge der Lade sind stets Härchen, Borsten und Tastzäpfchen, wozu noch einige Schuppen kommen. An der äussersten Spitze der Lade finde ich nur bei einem ♂ von *Acentropus Badensis* einige starke Borsten, während sie sonst bloss am Ende der Rüsselrinne, also auf dem inneren Rande der Spitze ein Tastzäpfchen trägt, im übrigen anhangslos ist. Von diesem ersten Tastzäpfchen durch eine kleine Lücke getrennt, beginnt dann am Aussenrand der Lade, diesen bis nahe zur Basis begleitend, eine Reihe von Tastzäpfchen (primitiven Saftbohrern BREITENBACHS). Sie bestehen aus einem ganz niedrigen cylindrischen Sockel, aus dessen Oberfläche, gerade in der Mitte, sich die Spitze der Centralmasse (BREITENBACHS) erhebt. Dieselbe erscheint als ganz kurzes, aber verhältnissmässig starkes, kegelförmig zugespitztes Zäpfchen. Die Zahl der Tastzäpfchen scheint nicht absolut constant zu sein. Sie richten sich, namentlich die tiefer stehenden, gegen die Rüsselspitze. Am Grunde der Maxillarlade ist deren äussere Fläche durch eine höcker- oder buckelartige Vorwölbung ausgezeichnet. Bis zu dieser Erhebung reichen die Tastzäpfchen, um auf derselben von starren, längeren Borsten abgelöst zu werden, welche aber auch noch von einem niederen

Sockel sich erheben. Diese Borsten sind bei *Acentropus Badensis* an dieser Stelle die vorwiegenden Anhänge. Dazu kommen einzelne Schuppen (die aber manchen Exemplaren zu fehlen scheinen). Bei *Acentropus Latipennis* dagegen finde ich ausschliesslich Schuppen und zwar spindelförmige und leicht schräg abgestutzte (welche überhaupt an den Mundtheilen von *Acentropus* vorwiegen), einen kleinen Busch auf jenem Vorsprung bildend. Bei dieser Art ist auch die Zahl der Tastzäpfchen grösser als bei *A. Badensis* und sind dieselben weniger in eine Reihe geordnet. Die gesammte äussere Oberfläche der Lade ist bei allen Arten mit feinsten Härchen bedeckt, die ja, wie schon bei *Micropteryx Purpurella* etc. angedeutet ward, das Material darstellen, aus dem am wohlgebildeten Rüssel sich die Chitinplatten und Bänder der äusseren Rüsselwand entwickelt haben. Der Rüsselkörper (*Cardo* und *Stipes*) ist dem andrer Schmetterlingsrüssel ähnlich, hier fast von derselben Länge wie die Lade. Der *Cardo*theil ist daran nicht deutlicher zu unterscheiden als bei manchen hochstehenden Makrolepidopteren. In gleicher Anordnung wie bei anderen Schmetterlingen zeigen sich die an den Maxillenkörper sich ansetzenden Muskelbündel, nur scheinen sie geringer als sonst zu sein. Von den inneren Organen der Maxillarlade vermag ich an dem trocknen Material nichts sicher zu erkennen. Auffällig ist mir nur, dass ich von einer Rüsseltrachee absolut nichts wahrnehmen kann, da dieselbe sonst auch in trocknen Rüsseln sich unverändert erhält, und glaube ich daher wohl auf ihren Mangel schliessen zu dürfen. Freilich ist zu berücksichtigen, dass sie auch leicht durch den Haarbesatz der Oberfläche der Beobachtung entzogen worden sein kann, überhaupt in den Rüsseln der meisten Kleinfalter sehr schwer kenntlich ist.

Ueber den *Palpus maxillaris* giebt SPEYER an, er habe ihn bei *Acentropus Newae* Kol. als ganz unbedeutendes eingliedriges Gebilde gefunden, so dass man es ebensowohl für ganz rudimentäre Mandibeln halten könnte, wenn seine Lage und das Schuppenkleid es nicht als Taster documentirten. Bei *Acentropus Badensis* ♂ et ♀, *A. Latipennis* und *A. Germanicus* finde ich nun den Kiefertaster gerade verhältnissmässig ungemein stark und deutlich dreigliedrig. Er lenkt sich dicht an der Ladebasis tief am Unterrand des *Stipes* ein. Das Mittelglied des *Palpus maxillaris* ist wohl unter den dreien das kürzeste, von ziemlich regelmässig cylindrischer Gestalt. Ihm folgt in der Länge das Basalglied.

Das freie Endglied endlich ist in allen Dimensionen das stärkste,

von rund eiförmiger Gestalt und auch mit dem dichtesten Schuppenbesatz ausgestattet. Dunkle spindelförmige Schuppen, wie sie ihm zukommen, kleiden auch noch das Mittelglied, während das Basalglied nackt zu sein scheint. Die Länge des Tasters ist der der Laden gleich, oder etwas bedeutender.

Die Labialpalpen muss ich trotz SPEYERS genauer Beschreibung als blos zweigliedrig bezeichnen, indem der von SPEYER als Basalglied gedeutete Theil vom folgenden entschieden nicht durch ein Gelenk getrennt zu sein scheint. Die Palpen convergiren an ihren Basen bis zur Berührung mit einander, und zwar geschieht dies durch eine Vorwölbung an der Innenseite jedes Palpus. Bei flüchtigem Hinblick erscheint diese Wölbung als kurzes, gedrungenes Basalglied, ohne aber, wie gesagt, sich wirklich durch ein Gelenk abzugliedern. Wir haben somit für *Acentropus*, das überhaupt unter den Lepidopteren seltene Vorkommen zweigliedriger Labialpalpen zu verzeichnen, das mir sonst einzig an einer Reihe von Spinnern bekannt ist. Was die Form der Glieder anlangt, so ist das ziemlich lange Basalglied ungefähr cylindrisch, an der Basis mit der erwähnten inneren Vorwölbung und am anderen Ende zum breiten Gelenk fürs Endglied ein wenig verbreitert. Das Endglied ist bedeutend länger und breiter, spitz eiförmig, mit leicht abgerundetem, schmalen Ende, von SPEYER vollkommen richtig beschrieben. Dunkle spindelförmige Schuppen bedecken die Palpen. Durch das schon von SPEYER betonte enge Zusammenrücken der Mundtheile ist die Unterlippe mehr als bei den meisten Schmetterlingen verkümmert. Durch die an der Basis convergirenden und sich mit ihren basalen Wölbungen berührenden Palpen scheint ihre Stelle ersetzt zu werden. An der Innenfläche der die Palpen tragenden Chitinplatte (mentum) finde ich daher nur noch einen ganz leichten Ausschnitt des Randes, ähnlich wie er bei einigen Grossfaltern an der Spitze der dreieckigen Unterlippe zur unteren Begrenzung der Mundöffnung sich findet.

Ueber die Oberlippe und den Epipharynx ins Klare zu kommen, ist bei *Acentropus* ungemein schwer, da das Stirnschild (clypeus) sehr weit vorspringt, die Gesichtsfäche durch enges Zusammenrücken der Mundtheile äusserst klein und unter jenem gelegen, endlich die Mundöffnung sehr tief nach innen gerückt ist. Ich war daher bei der Untersuchung dieser Theile am spärlichen Materiale nicht viel glücklicher als SPEYER, welcher von jenen Organen keine Spur zu erkennen vermocht hat. Zu fehlen scheinen

dieselben mir freilich auch hier nicht. Unter dem mächtigen Clypeus finde ich über der Mundöffnung eine Membran, oder membranöse Leiste, deren unterer Rand feine Zähnelung durch feinste Anhänge besitzt (wie Oberlippe und Epipharynx anderer Schmetterlinge). An den Enden sehe ich auch die Randlinie geschwungen und dadurch zwei schwache Wölbungen mit feinen Anhängen gebildet, die wohl den Ecken des Labrum entsprechen dürften. Eine bestimmte Deutung darf ich hierin indes auf Grund des dürftigen Untersuchungsmateriales nicht zu versuchen wagen, sondern muss vielmehr die Sicherstellung jener beiden Organe auf eine Zeit verschieben, in der ich frisches Material reichlich zu erhalten hoffe, kann jetzt nur ihren hohen Reduktionsgrad constatiren.

Weibchen von *Acentropus* scheinen auf ihre Mundtheile hin bislang noch nie einer Untersuchung unterzogen zu sein. SPEYER lagen jedenfalls nur zwölf Exemplare von *Acentropus Newae* ♂ vor (dessen ♀ meines Wissens überhaupt noch nicht bekannt geworden ist). — Wie oben erwähnt, hatte ich ein ♀ von *Acentropus Badensis* erhalten, welches durch seine verkümmerten Flügel schon äusserlich sehr vom flugfähigen ♂ abweicht. Auch die Mundtheile ergaben einige Differenzen von denen des ♂. — Vor allem fällt an ihnen die grosse Kürze der Labialpalpen auf, die beim ♂ so stark sind, dass sie schon bei Betrachtung mit blossen Auge sofort kenntlich sind. Sie erreichen beim ♀ kaum ein Drittel der Länge der männlichen Palpen. Während sie beim ♂ dicht mit dunklen Schuppen bedeckt sind, tragen sie beim ♀ nur spärliche und helle Schuppen. Auch ist endlich die Form der beiden Glieder durchaus anders als beim ♂. Das Basale ist hier an der Wurzel sehr verschmälert und dadurch keilförmig. Sein breites obere Ende ist zur Aufnahme des Endgliedes tief gehöhlt und umfasst des letzteren Basis. Das Endglied selbst ist ein regelmässiges Oval, dessen spitzeres Ende sich ins Basalglied einlenkt, während das freie Ende regelmässig und breit abgerundet ist.

Die Rüsselrudimente (= Maxillarladen) sind beim ♀ zwar von ungefähr gleicher Länge wie beim ♂, jedoch von abweichender Gestalt, nicht wie dort dreieckig am Ende zugespitzt, sondern nach der Spitze nur ganz leicht verjüngt und daher kurz-finger- oder stumpf-zapfenförmig. Die Zahl der Tastzapfchen am Aussenrande jeder Rüsselhälfte übersteigt kaum die Hälfte derer beim ♂. Die Gestalt dieser Anhänge ist in beiden Geschlechtern die gleiche. Das erste Tastzapfchen steht beim ♀ in der Mitte des stumpf ab-

gerundeten Endes jeder Lade. Dann folgen, in grösseren Abständen als an der männlichen Maxille, weitere etwa 6, während ich beim ♂ 10—11 zähle (ohne das erste an der äussersten Spitze).

Auch die Maxillarladen des ♀ besitzen am Aussenrande neben den Tastzäpfchen noch starke Borstenhaare, auf niederem Sockel stehend, nur scheinen sie in geringerer Anzahl vorhanden zu sein und beginnen weiter vor der Basis aufzutreten. Die Spitze der Lade ist aber völlig frei von Borsten, trägt einzig ein Tastzäpfchen. Auf der Andeutung der Rüsselrinne sind bei ♂ et ♀ einige der Rinnenstifte (KIRBACH) kenntlich. Der Palpus maxillaris ist wie beim ♂ dreigliedrig, sein Schuppenbesatz jedoch weit schwächer und die Schuppen hell.

In F. BERGES Schmetterlingsbuch finde ich über die Haftborste der Schmetterlingsflügel verzeichnet, dass dieselbe beim weiblichen Schmetterling stets aus mehreren Borsten zusammengesetzt, beim ♂ dagegen stets einfach sei.

Wie weit der Satz wirklich allgemeine Gültigkeit hat, weiss ich nicht, da ich daraufhin noch keine vergleichenden Prüfungen vorgenommen habe. Für *Acentropus* wäre die Angabe jedenfalls unrichtig. Hier besteht bei ♂ und ♀ die Haftborste aus einem Bündel von etwa 7 langen Borsten, die sich dicht zusammenlegen und selbst durch Druck nicht trennen lassen. Auf einem sockelartigen Vorsprung über dem Unterflügelgelenk setzen sich diese Borsten dicht gedrängt an. Nur sind beim ♂ die Borsten, wie namentlich ihre Ansatzstelle, stark horn gelb oder braun, beim ♀ fast farblos hell.

Ogleich ich im Vorstehenden zu SPEYERS Angaben über die Mundtheile des *Acentropus* mehreres habe hinzufügen, eine Reihe von Details habe erbringen und einige Punkte berichtigen können, so stimme ich im Endresultate mit SPEYER doch dahin überein, dass im *Acentropus* uns leider durchaus keine Uebergangsform zwischen Lepidopteren und niederen, enger ans Wasser gebundenen Insekten gegeben wird. *Acentropus* ist vielmehr, wie schon SPEYER bestimmt ausgesprochen hat, ein typisches Lepidopteron, freilich mit einer Reihe interessanter morphologischer Eigenthümlichkeiten. Anfangs war ich geneigt, auch darin SPEYER zuzustimmen, dass diese Eigenthümlichkeiten insofern von besonderem Interesse sein dürften, als man sich dieselben eher auf dem Wege alt fortgesetzter Vererbung erhalten, denn auf dem sekundärer Anpassung (ans Wasserleben) erworben denken müsste. — Nachdem ich nun aber die zweifellos primitivsten Schmetterlingsmund-

theile bei *Micropteryx* kennen gelernt und am *Acentropus* nicht den geringsten Anklang an diese, wie überhaupt an irgend ein niederes Insekt gefunden habe, scheint mir dieses doch weit mehr für eine sekundäre Reduktion der kümmerlichen Mundwerkzeuge zu sprechen. — Gar auffällig kann eine solche auch nicht einmal erscheinen, wenn wir in Betracht ziehen, dass ja verschiedene Schmetterlinge, und zwar selbst Grossfalter, als Raupen nahe am oder über dem Wasser an Sumpf- und Wasserpflanzen leben, z. B. unter den Eulen *Leucania Obsoleta* an Schilfstengeln, andere Arten, so *Nonagria Typhae* und *Nonagria Cannae*, selbst in den wasserdurchtränkten Schilfstengeln, dicht über dem Wasserspiegel bohren. Ein weiterer Schritt von solcher Lebensweise zu einer untergetauchten kann sicher weder undenkbar, noch überhaupt gross genannt werden.

Es sprechen für eine sekundäre Reduktion aus den Befunden meiner Untersuchung namentlich folgende. Vor allem der gänzliche Mangel der Mandibeln, die, wie wir gesehen haben, als freilich offenbar schon funktionslose, aber noch leidlich starke und kenntliche Reste sich noch bei zum Theil entschieden höher stehenden, jedenfalls schon mit langem wohlentwickeltem Rüssel versehenen Kleinfaltern finden. Jedenfalls müssten diese allen niederen Insekten zukommenden Organe noch bei einer Form persistiren, deren Kurzrüseligkeit ein alt erblicher Zustand wäre, da die Mandibeln erst durch eine zunehmende Entwicklung des Saugers reducirt werden. — Ferner der an völligen Schwund grenzende Reduktionsgrad von Oberlippe und Epipharynx. Endlich die Zweigliedrigkeit der Labialpalpen, die ich sonst einzig bei Spinnern mit sekundär reducirtem Sauger wiederfinde, die entschieden in direktem Zusammenhang mit einer Reduktion der Mundtheile überhaupt steht. Auffällig ist freilich, dass ich von einer Rüsseltrachee nichts in den Ladenstummeln erkennen kann, die doch bei sekundär verkürztem Rüssel in Schlingen zusammengelegt sich zeigen musste, wie ich im späteren nachweisen werde. Daran kann indes das mangelhafte Untersuchungsmaterial die Schuld tragen.

Den Grund der Reduktion einzusehen, ist allerdings mir nicht recht möglich, wie ja die letzten Gründe für zahlreiche derartige Erscheinungen sich uns entziehen. Das Wasserleben der Raupe kann allein die Verkümmern der Imagomundtheile keineswegs erklären, zumal alle übrigen Wasserschmetterlinge wohl gebildete Rüssel besitzen. Ich habe zum Vergleich sämmtliche einheimischen Arten dieser Kleinschmetterlinge herangezogen, nämlich: *Cata-*

clysta Lemnulla, Paraponyx Stratiotata, dessen Raupen nach Angabe aller Autoren stark entwickelte Kiemenfäden, gleich den Larven der Phryganiden besitzen, und der als Puppe auch sicher unter dem Wasser ruht, sowie endlich Hydrocampa (Nymphula) Arten. Alle diese sind in allen Stücken und auch bezüglich der Mundtheile typische Pyraliden, ohne eine der für Acentropus geltenden Eigenheiten zu besitzen. Bei ihnen allen sind Oberlippe und Epipharynx wohl entwickelt, denen der Grossfalter völlig gleich. Mandibelreste sind deutlich kenntlich, in der für die Pyralo-Crambiden oben beschriebenen Form. Die Labialpalpen sind dreigliedrig, die Maxillarpalpen besitzen die für alle Pyralo-Crambiden geltende Gliederzahl vier. Dieser entspricht hier wie stets ein Schuppenbesatz auf der Oberfläche der unteren Rüsselhälfte. Der Rüssel selbst ist bei allen wohlgebildet, leidlich lang und spiral gerollt. Die Rüsselrinne ist mit den typischen parallelen gleichartigen Wandleisten ausgekleidet und die Verschlussvorrichtung an ihren Rändern wohlentwickelt. Nur die Tastzäpfchen sind noch völlig primitiv, wie allerdings bei den meisten Kleinfaltern dieses Entwicklungsgrades. An Zahl gering, tragen sie noch den Typus wenig modificirter Börstchen¹⁾.

1) Schon P. KIRBACH hat in seiner Arbeit: Ueber die Mundwerkzeuge der Schmetterlinge 1833 die von W. BREITENBACH No. 3 bis 5 aufgebrachte Bezeichnung „Saftbohrer“ für die Anhangspapillen an der Aussenseite der Rüsselspitze, als nicht allgemein verwendbar einzuziehen vorgeschlagen, da die Organe offenbar in ihrer primitiven Form bei einer sehr grossen Zahl von Schmetterlingen vorkommend, einzig als Sinnesorgane dienen können, wie sie ja vor BREITENBACH, z. B. von FRITZ MÜLLER als solche in Anspruch genommen sind. Namentlich Acentropus spricht durchaus für diese Ansicht, da bei ihm von einer Funktion der Anhänge als Saftbohrer ja gar keine Rede sein kann und dieselben doch auf den Rüsselstummeln in verhältnissmässig grosser Zahl sich finden, auch nicht auf die Spitze beschränkt sind, sondern bis fast an die Basis herabgehen. Auch an anderen verkümmerten Schmetterlingsmaxillen kommen sie vor und zeigen sich bei allen niederen Kleinfaltern, die wenig oder gar nicht Blüten besuchen, in einfachster Form. Die Funktion als Saftbohrer erhalten diese zu Sinneszäpfchen modificirten Borsten erst bei Formen, die langkelchige Blumen besuchen und zwar erst durch weitere Complication ihres Baues, die Randleisten und Randzacken etc. Auch ich muss mich durchaus mit KIRBACH dahin aussprechen, dass blos diese complicirten Organe als Saftbohrer zu bezeichnen sind, ihre einfache Form als Sinnes- oder besser als Tastzäpfchen, wie ich es im vorliegenden durchgängig gethan.

SPEYER hat in seiner Genealogie der Schmetterlinge die Meinung geäussert, dass Verkürzung des Rüssels vielleicht in direkten Zusammenhang mit dem Leben in feuchter Luft gebracht werden könnte, die reichliche Aufnahme flüssiger Nahrung entbehrlich mache, und führt zum Beleg im ersten Frühjahr und Spätherbst auftretende Spanner, z. B. Amphidasis etc. an. Dieses liesse sich dann auch auf unseren Acentropus anwenden, wenn überhaupt die Ansicht haltbar wäre. Indes sahen wir ja schon, dass alle übrigen als Raupen im, als Imagines am Wasser lebenden Schmetterlinge einen wenigstens leidlich wohlentwickelten Sauger besitzen. Ein strengeres Wasserthier als diese soll Acentropus freilich sein, doch ist gegen die angeführte Idee noch weiteres einzuwenden. Die früh im Jahre oder im Spätherbste fliegenden Spanner erleiden eine Rückbildung des Rüssels doch wohl eher durch den um diese Zeit herrschenden Mangel an Blüten. Einige derselben, so manche Boarmia-Arten, besitzen einen ganz normal langen Rüssel und muss für diese ein wohl kürzerer Zeitraum angenommen werden, seitdem sie sich der frühen Jahreszeit anbequemen, und daher noch nicht wie Formen andrer Genera reducirt sind. In der That treten ja auch die meisten Arten jenes Genus Boarmia zwischen Mai und Juli, nur wenige im März und April auf.

Die Schmetterlinge mit weitgehendster Rüsselreduktion, die typischen Bombyces, z. B. Bombyx Rubi, Quercus, Neustria, die Lasiocampa-Arten, sowie namentlich Cossus, Hepiolus und alle Psychiden etc. etc. haben ihre Flugzeit in der wärmsten und trockensten Jahreszeit (von Mai bis August) und bis zu kleinen Papillen oder Höckern rückgebildete Maxillarladen. Bei all diesen Formen liegt der Grund zur Rückbildung der Imagomundtheile wohl einzig im langen (1—3 Jahre dauernden) Raupenleben und der kurzen, einzig der Geschlechtsfunktion gewidmeten, Lebenszeit (1—3 Tage) im Imagozustande. Der hierin gegebene natürliche Vortheil für die Erhaltung der Art liegt bei all' den Formen auf der Hand. Sie alle sind schwerfällige Falter, die, wie jeder Sammler weiss, den Nachstellungen der Vögel etc. ganz besonders ausgesetzt sind, während ihre Raupen sämmtlich durch Brennhaare etc. gegen grössere Feinde geschützt sind und nur von Ichneumoniden decimirt werden. Cossus und die Hepioliden, sowie unter den wenigen kurzrüsseligen Eulen Episema Glaucina entziehen als Raupe sich jeder Nachstellung durchs Leben im Innern von Stengeln, Wurzeln und Zwiebelknollen der Pflanzen. Die Produktions-

kraft muss aber durch ein langes Leben als Raupe, deren Gefrässigkeit ja berühmt ist, entschieden bedeutend gesteigert werden. Mit sehr langem Raupenleben steht jedenfalls fast ausnahmslos Kurzrüssligkeit der Imago in direkter Verbindung. — Ob auch für *Acentropus* eine langdauernde Metamorphose gilt, habe ich bisher nicht in Erfahrung bringen können, schliesse aber aus den Befunden an der Imago darauf.

SPEYER deutet in seiner Untersuchung über *Acentropus* darauf hin, dass die Labialpalpen bei unserem Schmetterling nicht nach oben gebogen, sondern der Unterseite des Thorax parallel, nach vorn gerichtet seien, darin also eine Stellung bewahrt haben, die sonst die Palpen nur im Puppenstadium der Schmetterlinge zeigen. In der That ist diese Stellung bei *Acentropus*, der in der Puppe ähnlicher als bei anderen Schmetterlingen, ein wenig sind die Palpen aber doch nach aufwärts der Gesichtsfäche zugekrümmt. Ein entschiedenes Beharren in einer der Puppe zukommenden Lagerung ist aber in dem von SPEYER betonten, jedoch nicht hierher gedeuteten engen Zusammenliegen aller Mundtheile gegeben, durch welches Labial- und Maxillarpalpen mit ihren Basen dicht aneinander zu stehen kommen. Auch dieses deutet auf eine im Verhältniss zum Imagoleben lange Metamorphose hin, deren letzte Ausbildungsgrade auf die Imago theilweise übertragen werden.

Die Flügelstummel der flugunfähigen Weibchen von *Acentropus Badensis* sind nicht sehr bedeutend verkürzt, erscheinen aber (wenigstens am trocknen Exemplare) seitlich gefaltet oder zusammengedrückt, wie die Schmetterlingsflügel vor dem Ausschlüpfen aus der Puppe. Dass auch die Flugunfähigkeit der ♀♀ eine späte sekundäre Reduktion ist, wird sicher durch die stark entwickelte Haftborste an den Unterflügelresten derselben, sowie namentlich durch die wohl ausgebildeten, denen des flugfähigen Männchen vollkommen gleichenden Patagia (Schulterdecken) erwiesen. Der hohe Entwicklungsgrad dieser zwei Organe bei völliger Unfähigkeit des Flügelgebrauches kann nur als Erbtheil eines früher wohlgebildeten Zustandes betrachtet werden. Auch dieses spricht lebhaft für eine in Reduktion stehende, nicht erheblich eigenartige Form des *Acentropus*.

Was die richtige systematische Stellung des Genus *Acentropus* anlangt, so hatte SPEYER vorgeschlagen, aus ihm eine eigene Familie der Pyralidinen unter dem Namen Acentridae zu creiren und diese zwischen die Botyden und Chiloniden zu stellen. STAUDINGER und WOCKE sind dem Vorschlag in ihrem Catalog der

Schmetterlinge des europäischen Faunengebietes auch dahin gefolgt, dass *Acentropus* dort als zweite Familie der Pyralidina zwischen den eigentlichen Pyralididae und den Chilonidae unter dem Familiennamen Acentropodidae steht. Ich verglich anlässlich dieser Frage auch einige Arten der Chilonidae, die als Raupen im Rohr etc. dicht über dem Wasserspiegel, als Schmetterlinge an Sumpfgräben etc. leben. Die einzige geringfügige Aehnlichkeit mit den Mundtheilen des *Acentropus* besteht hier im starken Vorspringen des Clypeus, unter dem die Mundöffnung tief nach innen gerückt erscheint, sowie in der mehr horizontal vorgestreckten Haltung der Labialpalpen. Im übrigen besitzen auch sie alle für die Pyralo-Crambiden typische Eigenheiten; vorspringende Oberlippenecken, die namentlich bei *Schönobius Forficellus* und *Chilo Phragmitellus* sehr stark sind, dazwischen den vortragenden dreieckigen Epipharynx, nur beide Theile mit den Basen unter den Clypeus gerückt. Ferner viergliedrige Maxillar- und dreigliedrige Labialpalpen. Der Rüssel ist zwar ziemlich kurz, kürzer als bei den Wasserschmetterlingen *Paraponyx* und *Hydrocampa*, doch immerhin noch in allen Stücken typisch entwickelt und spiral gerollt. Am meisten ähnelt er, wie auch andre Stücke der Mundtheile, der *Cataclysta Lemnulla* unter den Wasserschmetterlingen. (Die Kürze konnte ich wenigstens bei *Schönobius Gigantellus* sicher nach dem Tracheenverhalten auf sekundäre Reduktion zurückführen). Auch die Mandibeln sind bei allen Chiloniden in der für die Pyralidina charakteristischen Form vorhanden und von ziemlich bedeutender Grösse. Mir scheint es danach richtiger, *Acentropus* ganz an den Schluss der Pyralo-Crambiden oder der Pyralidina im weitesten Sinne (STAUDINGER und WOCKE) zu setzen. Hauptgewicht lege ich dabei auf den dreigliedrigen Maxillartaster. Wenngleich ein Organ für sich nicht ausschlaggebend sein sollte, so ist hier in Rücksicht zu ziehen, dass dieses eine durch sämtliche Pyralo-Crambiden mit grösster Constanz vier Glieder aufweist und daher hier wohl besonders charakteristisch zu sein scheint. Während die Zweigliedrigkeit der Labialpalpen bei *Acentropus* offenbar eine specielle Reduktionserscheinung und daher classificatorisch werthlos ist, kann eine solche für die Maxillarpalpen nicht angenommen werden, da dieser bei der Rüsselreduktion, wie ich mich an fast sämtlichen europäischen kurzrüsseligen Schmetterlingen sicher überzeugt habe, nicht in Mitleidenschaft gezogen wird. Wie ich früher (Palpus

max. Lepid.) nachgewiesen, steht seine Reduktion vielmehr mit der höheren Ausbildung des Rüssels in direktem Verhältniss.

Nehmen wir, wie es mir nach dem vorstehenden nothwendig scheint, für *Acentropus* eine sekundäre Reduktion der Mundtheile an, so ist dieselbe in ihrem Ausgangspunkt auf eine Form zurückzuführen, deren Maxillarpalpus nicht mehr das viergliedrige Stadium der Pyralo-Crambiden besass, sondern auf etwa einer Stufe, wie etwa die Alucitidae, Tortricidae etc. mit schon bloss dreigliedrigem Kiefertaster stand. Sehr bestimmt scheint mir für diese Ansicht auch die typische Pyralide *Aglossa Pinguinalis* zu sprechen, deren Rüssel ebenfalls zu kurzen Zäpfchen reducirt ist, trotzdem aber den starken viergliedrigen Maxillarpalpus der verwandten Gattungen erhalten hat. — Auf einen Zusammenhang mit den Pyralidina weist andererseits das Vorkommen von Schuppen auf der Basis der Rüsselrudimente des *Acentropus* hin, die sonst zum viergliedrigen Palpus max. der Pyralo-Crambiden in strenger Correlation steht. (Bei *Aglossa* sind die Rüsselreste an der Basis ebenfalls noch dicht beschuppt). — Auch die übrigen Eigenheiten des *Acentropus* scheinen mir fast alle dahin zu deuten, dass das Genus ganz gesondert als Familie an den Schluss der Pyralidina im weitesten Sinne zu stellen und als eine Form zu betrachten ist, die aus einem direkt über diesen stehenden Stadium sekundär in einzelnen Stücken sich rückgebildet hat. Mit den, wegen Aehnlichkeit der Metamorphose im Wasser, im heutigen System dicht vor die *Acentropodidae* gestellten Gattungen *Hydrocampa Paronyx* und *Cataclysta* hat *Acentropus*, wenigstens in den Mundtheilen, nichts morphologisch gemeinsames aufzuweisen.

Zur Morphologie secundär reducirter Schmetterlingsmundtheile.

Es erübrigte endlich noch eine von verschiedenen Autoren bis in die neueste Zeit (KOLBE 1883) geltend gemachte, selbst von SPEYER mit vertretene Ansicht zurückzuweisen, dass nämlich *Cossus* und einige andere rüssellose Grossschmetterlinge, auf Grund namentlich des Flügelgeäders etc., als sehr primitive alte Formen zu betrachten seien. Ueberhaupt war es nothwendig, die ja gar nicht sonderlich selten auftretende Kurzrüsseligkeit resp. sogenannte Rüssellosigkeit an grösserer Artenzahl vergleichend zu betrachten, da bislang diesen Fällen entschieden gar zu wenig Beachtung geschenkt ist, und rudimentäre Organe im heutigen

Stande der zool. Wissenschaft doch ein besonderes Interesse beanspruchen dürfen. — In sämtlichen entomologisch-lepidopterologischen Werken, sowie auch in den speciellen Mundtheiluntersuchungen findet man stets die Fälle der Rüsselreduction mit wenig Worten abgethan. Der Rüssel fehlt oder ist geschwunden, heisst es meisst, oder, statt des Rüssels finden sich ein Paar Saugwarzen (beiläufig eine ganz sinnlose Bezeichnung) oder ein Paar weicher Zäpfchen etc.

Nur eine kleine Arbeit von TICHOMIROW ist mir bisher bekannt geworden (No. 36), welche eingehend die verkümmerten Mundtheile, freilich nur an einer Art, behandelt. Im folgenden werden die Resultate derselben mit meinen eignen vergleichsweise angeführt werden. Nur der Vergleich einer längeren Reihe von verschiedenen Reduktionsstadien, sowie dieser an Formen verschiedener Schmetterlingsgruppen kann indes wirklich interessante Ergebnisse versprechen, und eine solche Behandlung des Gegenstandes fehlt bisher jedenfalls vollständig. Mehrere rüssellose oder kurzrüsselige Formen: *Platysamia Cecropia*, *Telea Polyphemus*, *Harpyia Furcula*, *Smerinthus* und einige andere sind von P. KIRBACH in seine Untersuchungen über die Schmetterlingsmundtheile hineingezogen. Da indes die Verhältnisse an ihnen vorwiegend nur bezüglich einiger histologischer Details angegeben sind, und die Untersuchung zur Erforschung dieser, wie es scheint, fast ausschliesslich an Schnitten gemacht ist, so ist es unmöglich, aus jener Arbeit sich ein vollständiges Bild über eine der Formen zu verschaffen, und sind selbst grobe Verhältnisse unbemerkt geblieben, die beim Studium der Organe in toto jedenfalls in die Augen springen müssen.

Leider war mein Untersuchungsmaterial bisher auch noch nicht so vollständig als ich es hierbei gewünscht, nicht sowohl was die Zahl der herbeiziehenden Genera und Species anlangt, die wohl ausreichte, um alle Reduktionsstadien zusammenzustellen, als vielmehr bezüglich der Individuenzahl aus den untersuchten Arten. Ein grosser Theil und gerade besonders interessante Formen aus der Gruppe der *Bombycidae* sind aber gar schwer in grösserer Zahl zu erlangen, und am einzelnen Individuum ist es wiederum kaum möglich, alle Theile zu erhalten, da die Präparation der Mundtheilrudimente oft unendlich mühsam ist. Immerhin habe ich die durchgehenden Verhältnisse wohl fast ausreichend erschöpfen können und worin einzelne Lücken oder Mängel durch

den Bestand des Materiales sich einfinden sollten, werden dieselben sich nachträglich sicher bald füllen und corrigiren lassen.

Vor allem fiel mir beim Durchmustern meiner Präparate von Mundtheilen kurzrüsseliger Schmetterlinge ein höchst eigenthümliches Verhalten der Rüsseltrachee auf. Bekanntlich durchzieht diese jeden normal entwickelten Schmetterlingsrüssel (wie ihn sämtliche Tagfalter, die meisten Schwärmer, Spanner und Eulen etc. besitzen) von der Basis bis fast zur äussersten Spitze in einfachem, nur ganz leicht welligem Verlaufe, von Strecke zu Strecke in ziemlich regelmässigen Abständen Seitenästchen abgebend, die sich baumförmig verzweigen. Durch Abgabe dieser verdünnt sich die Trachee allmählich gegen die Spitze des Rüssels, in der sie nach den neueren Autoren einfach blind endet, nach älteren sich in feinste Aestchen auflöst, deren jedes in der Spitze blind abschliesst. Dass letzteres Verhalten vorkommt, habe ich trotz BREITENBACHS und KIRBACHS gegentheiligter Behauptung in einzelnen Fällen (so bei *Pleretes Matronula* und *Drepana Curvatula*) sicher constatiren können. Ob es eine ganz allgemeine Regel ist, wie ich glaube, vermag ich aber nicht mit Bestimmtheit zu erweisen, da die Anhänge der Rüsselspitze die Endigung des Tracheenrohres meist verdecken, und die Aestchen so äusserst fein sind, dass sie nur bei sehr gut gelungener Luftfüllung mit starken Vergrösserungen wahrnehmbar werden.

Bei vielen kurzrüsseligen Schmetterlingsformen bemerkte ich nun, dass hier die Rüsseltrachee nicht etwa dem Reduktionsgrade resp. der geringen Länge der sie bergenden Maxillarlade an Weite des Lumen und absoluter Länge entspricht, sondern vielmehr, bedeutend länger als die Rüsselstummel, sich in diesen in Schlingen legt, bei höherem Rückbildungsgrade jenes aufknäuelte, also offenbar eine ihr erblich ursprüngliche Länge mit grosser Resistenz beizubehalten bestrebt ist. Diese gewiss auffällige Thatsache scheint allen früheren Beobachtern in Folge der bei den Untersuchungen befolgten wenig vergleichenden Behandlungsweise entgangen zu sein. — Die wenigen Punkte in der bisher vorliegenden Literatur, die sich darauf beziehen lassen, sind kaum nennenswerth. Den ersten finde ich in RATZBURGS Forstinsekten II. Theil, die Falter. Dort ist auf Taf. I Fig. 19 der kurze Rüssel eines weder nach Art noch Gattung bezeichneten Spinners dargestellt, und in ihm ist die Trachee, wengleich nicht in eingerolltem oder geschlungenem Zustande, so doch an der Spitze mit starker knieförmiger Zusammenbiegung eingezeichnet. — Wirkliche Verschlingung der

Trachee wird erst in W. BREITENBACHS: Untersuchungen über den Schmetterlingsrüssel, No. 5 p. 200 erwähnt. BREITENBACH hat dieselbe im Rüssel einer *Arctia Caja* beobachtet, die als Krüppel aus der Puppe geschlüpft war und hält die Erscheinung für eine Folge der Verkrüppelung, obgleich die Tracheenschlingung bei *Arctia Craja* in der That stehende Regel ist. — Endlich habe ich in meiner Dissertation (No. 37) beiläufig die Tracheenschlingung für *Notodonta Ziczac* und *Episema Glaucina* (*Trimacula*) verzeichnet. — KIRBACH scheint das Verhalten vollkommen entgangen zu sein, obgleich seine Untersuchungen speciell auf Details der Rüsselstruktur gerichtet waren.

Die aus den heterogensten Elementen zusammengesetzte Subordo der Spinner (welche ja deshalb auch im System die schwierigste ist) bietet uns alle Stadien der Rüsselentwicklung resp. Rückbildung, von vollkommenster Ausbildung bis herab zu einer Verkümmerstufe, auf der an kleinen stummelartigen Papillenhöckern kaum mehr eine Spur der typischen Rüsselform kenntlich ist. Diese Gruppe ist daher natürlich die geeignetste, das Verhalten der Rüsseltrachee auf verschiedenen Stufen der Rüsselverkümmern vergleichend zu studiren, und liess sich in der That dabei eine vollkommene Reihe gleichmässig sich steigender Tracheenverschlingungen feststellen, die genau der gradweisen Maxillenverkürzung entspricht.

Schon die Familie der *Arctiidae* im weiteren Sinne lässt an ihren zahlreichen Gattungen und deren Arten fast alle Stadien verfolgen. Gattungen anderer Familien liefern das bei den *Arctiidae* fehlende Endstadium in nur noch papillenförmigen Maxillarladenresten, sowie verschiedene Fälle, die eine genaue Parallele zu einzelnen Formen der *Arctiiden* darstellen. — *Deiopeia Pulchella*, *Pleretes Matronula*, *Callimorpha Dominula* und *Callimorpha Hera* sind unter den von mir untersuchten *Arctiidae* Formen, welche einen Rüssel von bedeutender Länge und in jeder Beziehung vollständiger Entwicklung, in starken Spiraltouren aufgerollt, stark hornig, mit wohlgebildeter Rüsselrinne, complicirten Saftbohrern etc. aufweisen. Dementsprechend sehen wir hier auch die Rüsseltrachee gleichmässig mit nur ganz leichten Wellen den Rüssel von der Basis bis nahe zur Spitze, allmählich durch Abgabe von Seitenästen sich verjüngend, hinziehen.

Bei *Pleretes Matronula* gelang es mir besonders deutlich, an einem Präparate mit völlig lufterfüllter Trachee zu constatiren,

dass eine Auflösung der Trachee an ihrer Spitze in einige feinste Zweige stattfindet. Direkt vom Ende des Hauptrohres geht hier ein sehr feines Aestchen ab, dicht unter ihm noch ein zweites. Beide verästeln sich sodann noch mehrfach zu feinsten Verzweigungen in der alleräussersten Rüsselspitze.

An dem, auch verhältnissmässig schon um einiges kürzeren, aber immerhin noch ziemlich gut ausgebildeten Rüssel der *Nemeophila Russula* ♂ et ♀ stellt sich ganz nahe der Spitze ein Zusammenlegen des Tracheenendes in enggedrängte lange Schlingen ein. Stärker werden diese schon bei *Nemeophila Plantaginis*, deren Rüssel noch etwas mehr verkürzt und an der Spitze wie durch ein Zusammendrängen verdickt ist. Die ganze Endverdickung wird von der Tracheenschlingung erfüllt. Bei *Arctia Villica*, der wohl längstrüsseligen einheimischen Art des Genus *Arctia* im engeren Sinne, die indes einen verhältnissmässig schon weit kürzeren Sauger besitzt, als die vorerwähnten Formen, verläuft die sehr starke Trachee gleichmässig durch den Rüssel bis nahe zur Spitze. Dort treten dann drei dicht hinter einander liegende einfache Schleifen der Trachee auf. Obgleich die wachsende Zahl getrennter Schlingen im allgemeinen einem weiteren Reduktionsgrade entspricht, so darf dieselbe hier trotz noch leidlich langem Sauger nicht stören, da die Schlingen nur ganz nahe der Spitze sich finden und einfach sind, so dass sie zusammen noch eine ziemlich geringe Aufrollungsmasse ergeben.

Von der Wölbung der letzten Schlingenbiegung geht deutlich kenntlich ein feines Tracheenästchen ab, das bis ins äusserste Ende des Rüssels vordringt, nach beiden Seiten mehrere feinste Seitenästchen abgebend. — Auf *Arctia Villica* folgt in der Rüssellänge etwa *Arctia Purpurata*. Hier findet sich ebenfalls noch vorwiegend ganz nahe der Rüsselspitze eine Aufschlingung der Trachee, die durch mehrere zusammenliegende Schlingen der Masse nach die der *Arctia Villica* entschieden übertrifft. Eine grössere Strecke davon zeigt sich ausserdem noch eine starke einfache Schlinge.

Bei *Arctia Aulica* mit abermals ein wenig grösserer Rüsselkürze ist die Tracheenschlingung in der Spitze noch stärker, und folgt eine Strecke davon ebenfalls noch eine einfache Schlingung. — Fast das gleiche Verhalten mit nur nochmaliger Verstärkung des Spitzenconvolutes bietet *Arctia Casta*, auch ist die zweite Schlingung stärker und weiter abgerückt, immerhin aber noch weit in der Spitzenhälfte gelegen. Ausnahmsweise finde ich

einmal noch eine Schlinge nahe der Basis, zugleich mit ihr aber auch eine Spaltung der Trachee, also ein entschieden abnormes Verhalten. — Bei *Arctia Caja* ferner findet sich gleichfalls ausser der die Spitze völlig füllenden mächtigen Tracheenschlingung eine sehr starke Schlinge weit davon abgerückt, die bis nahe an die Mitte der Rüssellänge hinabreichen kann. Zwischen sie und die Aufrollung in der Spitze ist endlich noch eine dritte ebenfalls ziemlich lange, aber meist doch etwas schwächere Schlinge eingeschaltet. Von der Rüsselbasis aus die Trachee verfolgend, sehen wir sie demnach bis etwas über die halbe Rüssellänge hinaus in gleichmässigem Verlaufe, worauf sich dann drei, durch Strecken einfachen Tracheenverlaufes getrennte Schlingungen einstellen, von denen die in der Spitze die mächtigste, aus einem Convolut zahlreicher Schlingen bestehende ist, während tiefer unten durch das noch sehr weite Lumen der Trachee nur einfache lange Schlingen Raum finden können. — *Arctia Maculosa* ähnelt im Tracheenverhalten der *A. Caja*, nur reichen die Schlingen weiter hinab, bis nahe zur Rüsselbasis.

In dem ganz kurzen Rüsselchen der *Euprepia Pudica* schliesslich sind die bei *Arctia Maculosa* schon geringen Abstände zwischen den einzelnen Schlingen eingegangen. Von der Rüsselbasis ab reiht sich Schlinge an Schlinge, bis endlich die Spitze jeder Rüsselhälfte von einem mächtigen Tracheenschlingenknäuel ausgefüllt wird.

Ausser den schon aufgeführten Arten habe ich von Arctiiden im weiteren Sinne noch *Euchelia Jacobaeae* und *Emydia Striata* untersucht und bei beiden Tracheenschlingungen constatirt, deren Form indes in der vorliegenden Reihe überflüssig war. Bei *Euchelia Jacobaeae* fand ich drei feine Schlingen in der Rüsselspitze und eine stärkere aber einfache ziemlich weit von ihnen entfernt. — Im kurzen Rüssel der *Emydia Striata* zwei schwache Schlingen in der Spitze, von denen die näher zur Spitze liegende die schwächere ist. Sodann folgt, durch eine z. bedeutende Strecke geraden Tracheenverlaufes getrennt, etwa in der Mitte der Rüssellänge eine ganz kurze einfache und endlich in der unteren Rüsselhälfte noch zwei längere Schlingen, die letzte der Rüsselbasis nahe.

Aehnlich scheint das Verhalten auch bei *Emydia Cribrum* zu sein, doch konnte ich es an nur einem schadhafte Exemplare nicht ausreichend feststellen.

Aus der zu den Emydiiden sicher einige engere Verwandtschaft

besitzenden Familie der Lithosidae verfügte ich bisher nur über geringes Material, doch konnte ich an den kurzrüsseligen Formen derselben, so z. B. an *Setina Memosella* deutlich eine feine Tracheenschlingung in der Rüsselspitze erkennen, während z. B. bei der langrüsseligen *Gnophria Quadra* die Trachee gleichmässig den ganzen Rüssel durchzieht.

Vergleichen wir nun noch einige Formen anderer Spinnerfamilien bezüglich des Verhaltens der Rüsseltrachee mit der an den Arctiidae vorgeführten Reihe.

Platypteryx (Drepana) Curvatula, mit nur mässig langem Rüssel liesse sich dann etwa zwischen *Callimorpha Hera* und *Dominula* einer- und *Nemeophila Russula* andererseits einschieben. Die Rüsseltrachee verläuft nämlich bei *Plat. Curvatula* von der Basis bis zur Spitze des Saugers, ohne wirkliche Verschlingung oder Aufknäuelung zu erleiden, legt sich aber wohl schon in dicht auf einander folgende Biegungen und Knickungen zusammen und erscheint so gleichsam wie unnatürlich zusammengedrückt. Diese Art zeigte mir auch sehr deutlich die Auflösung der Rüsseltrachee in einige feine Aeste an ihrem Ende, von dem hier zwei feinste Endzweige gabelspaltig abgehen und auf die äusserste Rüsselspitze zulaufen.

In der Familie der Notodontidae finden wir ferner eine ganze Reihe von Fällen der Tracheenschlingung, die theils genaue Parallelen zu manchen der oben aufgezählten Formen der Arctiidae liefern, theils sich noch zwischen jene einreihen liessen, wollten wir noch weiter ins Detail gehen.

Die längstrüsseligen der von mir untersuchten Arten dieser Gruppe stellen sich ungefähr auf eine gleiche Stufe mit *Arctia Caja* und *Arctia Maculosa*. So finden sich bei: *Phalera Bucephala*, *Notodonta Tritophus*, *Not. Torva* und *Not. Trepida* drei bis vier Schlingungen der Rüsseltrachee von einander durch Abstände von grösserer oder geringerer Länge getrennt und vorwiegend noch in der Spitzenhälfte des Rüssels, jedenfalls immer erst eine Strecke vor der Rüsselbasis beginnend. Am tiefsten weichen wohl unter den Formen ungefähr des angegebenen Grades die Schlingen im Rüssel der *Pterostoma Palpina* herab. *Notodonta Ziczac*, *N. Dromedarius* und *N. Dictaeoides* stellen sich dagegen ungefähr der *Euprepia Pudica* gleich, indem bei ihnen an, oder dicht über der Basis des Rüssels die Schlingen beginnen und, sich eng aneinanderreihend, den Rüssel durchziehen, ohne dass sich Abstände zwischen den einzelnen fänden. In der

äussersten Rüsselspitze ist bei sämtlichen Notodonten das Verhalten der Trachee nicht genau zu erkennen, da die dicht stehenden Anhänge hier den Einblick wehren.

Eng an diese Formen schliesst sich wohl auch *Ptilophora Plumigera*, deren Rüsselreduktion schon soweit vorgeschritten ist, dass nur an einer schwachen Andeutung der Rüsselrinne sich die eigentliche Natur der kurzen Reste erkennen lässt. In diesen ganz kurzen kleinen Schläuchen ist die Trachee aufgeknäuelte kenntlich, scheint aber bloss die untere Hälfte derselben zu erfüllen. In der Spitze vermag ich von ihr nichts zu erkennen, auch nicht in einer nahe der Spitze befindlichen Aufblähung jeder Rüsselhälfte, die ich an einigen anderen Formen bisweilen durch eine starke Tracheenschlinge hervorgerufen gefunden habe.

Ein letztes bei den Arctiiden und Notodonten noch fehlendes Stadium der Tracheenaufrollung, das wir füglich dem der *Euprepia Pudica* und *Notodonta Ziczac*, *Dromedarius* etc. anreihen können, liefert endlich unter den Bombyciden *Cossus Ligniperda*. Hier hat die Rüsselreduktion mit ihren höchsten Grad erreicht, so dass *Cossus* in den Schmetterlingsbüchern meist als völlig rüssellos verzeichnet steht. Die kümmerlichen Reste der Maxillarlade stellen hier winzige Knöpfchen oder papillenförmige Höckerchen dar, die, weit auseinander gerückt, seitlich am unteren Rande der Mundöffnung sichtbar werden. In ihnen nun zeigt sich deutlich die beim Eintritt in das Organ noch ziemlich weitlumige Trachee zu einem starken Knäuel zusammengeballt, der fast das ganze Gebilde erfüllt. In den völlig, gleich denen des *Cossus*, rudimentären Maxillen einiger anderer Bombyces, so des *Bombyx Rimicola* und *Medicaginis*, *Crateronyx Dumeti*, sowie die auf ungefähr gleichem Stadium mit *Ptilophora* stehenden *Dasychira Fascelina* und *Orgyia Antiqua* ♂ et ♀ habe ich das Tracheenverhalten nicht feststellen können, da, offenbar durch den dichten Haar- und Borstenbesatz, wie namentlich durch Runzelung und Faltung der Wand, mir die Trachee hier ganz und gar entzogen wurde, ich zudem zu spärliches Material besass, um Luftfüllungen versuchen zu können.

Wenden wir uns nun den übrigen Subordines der Lepidopteren zu, so sind in ihnen, im Gegensatz zu den soeben betrachteten Spinnern mit grösstentheils kurzrüsseligen Gattungen und Arten, Formen mit kurzem Sauger immer nur als vereinzelte seltene Ausnahmefälle vorhanden.

Unter den Noctuinen habe ich vier kurzrüsselige Arten

untersucht; *Diloba Coeruleocephala*, *Demas Coryli*, *Asteroscopus Sphinx* und *Episema Glaucina* (*Trimacula*), die alle die Tracheenverschlingung und Aufrollung entsprechend der grösseren oder geringeren Rüsselkürze aufweisen.

Diloba Coeruleocephala besitzt einen bezüglich der Wandstruktur etc. noch vollkommen entwickelten, aber für eine Eule verhältnissmässig sehr kurzen Rüssel. Die Rüsseltrachee verläuft nun durch denselben einfach, bloss mit einer starken Wellung, bis nahe an die Rüsselspitze, wo sie dann eine starke Doppelschleife bildet. Bei *Demas Coryli* finden sich fast die gleichen Rüsselverhältnisse, nur vielleicht noch etwas geringere Länge. Durch mehr als drei Viertel der Rüssellänge kann ich daher auch hier die Rüsseltrachee in einfachem Verlaufe verfolgen, dann aber wird eine sehr lange Doppelschleife gebildet, auf welche ganz nahe der Rüsselspitze noch eine solche, nur schwächere, folgt.

Asteroscopus Sphinx weist einen sehr hohen Grad der Rüsselreduktion auf. Die Reste der Maxillarläden stellen zwei rundliche, lappenförmige Zapfen oder Knöpfchen dar, an deren Innenseite indes noch die Rüsselrinne als gesondertes Band, zwar nicht mehr durch ihre typische Wandbekleidung, wohl aber durch beiderseitige Begrenzung von verkümmerten Verschlussapparaten und auf ihrer breiten Fläche durch die Rinnenstifte (*KIRBACH*) kenntlich wird. Die starke Rüsseltrachee erfüllt als wirrer Knäuel, aus zahlreichen Schlingen zusammengesetzt, diese Ladenreste vollkommen, und die erste starke Schlinge füllt schon den Stipestheil unter der Ansatzstelle des Maxillartasters.

Episema Glaucina (*Trimacula*) steht eng neben der vorhergehenden Art, bezüglich des Rüsselreduktionsgrades und Tracheenverhaltens. Schöner als vielleicht an irgend einer anderen Form lässt sich innerhalb der kleinen lappenförmigen Rüsselrudimente die Trachee in zahlreichen Schlingen eng zusammengepackt erkennen, so dass sie die Ladenreste fast völlig erfüllt und selbst noch einen Theil des Stipes.

Von kurzrüsseligen Formen aus der Subordo der Geometridae gelangte bisher nur erst *Amphidasis Betulariae* zur Untersuchung. Der leidlich entwickelte aber kurze Rüssel besitzt eine Rüsseltrachee, welche in einigen starken Biegungen bis nahe zur Spitze läuft, um dort eine mächtige Schlingenbildung einzugehen. — Vertreter der durch Kurzrüsseligkeit und grösstentheils flugunfähige Weibchen ausgezeichneten Gattung *Biston* standen mir leider bisher noch nicht zu Gebote, bis auf ein arg lädirtes

Exemplar von *Biston Hirtarius*, an dessen kurzem Rüsselchen ich bloss das Vorhandensein von Tracheenschlingen, nicht aber ihr genaues Verhalten constatiren konnte.

Unter den Glasflüglern *Jesiadae*, die von *RÖSSLER* No. 27 und einigen anderen neuerdings den Spinnern zugezählt, von den meisten Lepidopterologen mit vielleicht mehr Recht zu den Sphingiden gezogen werden, obgleich sie auch von letzteren so sehr in wichtigen morphologischen Merkmalen abweichen, dass am vortheilhaftesten ihnen eine vollkommene Sonderstellung anzuweisen ist, ist das Genus *Trochilium* als kurzrüsselig bekannt. Den häufigsten Vertreter derselben *Trochilium Apiforme* konnte ich in einigen Exemplaren beiden Geschlechtes untersuchen. Die in allen systematischen Schmetterlingswerken zu findende Angabe: „Statt der Zunge sind hier nur zwei weiche Zäpfchen vorhanden“ ist Uebertreibung. Die Präparation ergibt einen zwar sehr kurzen, aber noch deutlich als solchen kenntlichen Rüssel, durch die typische Wandbildung der breiten Rüsselrinne und der Rüsselwandung überhaupt, die ausgebildeten Verschlusshaken der Rinnenränder etc. Freilich auch mancherlei eigenartiges. — Bei einem ♀ dieser Art sehe ich zwei nahezu gleich starke Tracheenstämme jede Rüsselhälfte durchziehen und sich im aufgetriebenen Ende knäuel förmig zusammenschlingen. Beide Stämme lassen sich durch die Rüsselbasis bis zur Eintrittsstelle in den Stipes getrennt verfolgen und scheint erst unter dieser der eine, um ein geringes englumigere Stamm sich von dem stärkeren abzutrennen. Neben diesen zwei Stämmen sehe ich noch einen dritten, fast ebenso starken in den Stipes eintreten, sogleich eine mächtige Biegung bis in die Ladenbasis machen und dann sich zum starken zweigliederigen *Palpus maxillaris* hinüberwenden, in welchem er sich ebenfalls aufknäuel. — Bei einem ♂ der gleichen Art finde ich das Verhalten etwas anders. Die für den Maxillartaster bestimmte Trachee steigt hier gerade durch den Stipes auf und verschlingt sich im *Palpus*. Die als einfacher Stamm eintretende Rüsseltrachee bildet gleich nach ihrem Uebergang in die Lade eine mächtige Schlinge, die bis tief in den Stipes zurückreicht und nach erneuter Umwendung nun gleichmässig der Rüsselspitze zustrebt, in der die Endaufrollung vor sich geht. Dieselbe ist so stark, dass schon dicht unter der Spitzenaufreibung eine sehr starke Schlinge die Rüsselwand buckelförmig vorwölbt.

Vertreter der kurzrüsseligen Sesimgattung *Paranthrene* konnte ich bislang mir nicht verschaffen.

Aus der Subordo der Iphingidae ist das Genus *Smerinthus* das einzige kurzrüsselige. Unter den einheimischen Vertretern dieses ist die Rüssellänge bei *Smerinthus Ocellata* und *Smerinthus Populi* verhältnissmässig am bedeutendsten und findet man in ihrem Rüssel die Trachee in starken Wellen und Biegungen hinziehen, die gegen die Spitze immer enger zusammenrücken, so dass am Ende schliesslich eine enge Zickzacklinie erzeugt wird. Bei *Smerinthus Tiliae* ist der Rüssel noch kürzer als bei jenen zwei Arten, und steigert sich das Zusammenbiegen der Trachee in seiner Spitze auch endlich bis zu wirklicher Aufschlingung.

Endlich sei aus der grossen Abtheilung der Microlepidopteren ebenfalls ein Fall starker KurZRüsseligkeit und entsprechender Tracheenschlingung erwähnt. Ich untersuchte dieselbe an *Aglossa Pinguinalis*. In den ganz kurzen Rüsselstummeln ist die Rüsseltrachee zu einem starken Knäuel aufgerollt, der in der verschmälerten Spitze der Ladenstummel auch schmal zusammengedrückt wird, mit diesen schmalen Schlingen aber bis ins äusserste Ende reicht. Der verkürzte Ladentheil kann hier, wie bei *Episema*, *Asteroscopus* und einigen anderen kurzrüsseligen Makrolepidopteren, nicht mehr die gesamte Tracheenmasse fassen, weshalb eine lange Schlinge derselben sich schon im Stipestheil der Maxille findet und in demselben fast bis zur Eintrittsstelle der Trachee in den Maxillenkörper hinabreicht. — Trotz der Verkürzung der Maxillarladen lassen doch die Mundtheile der *Aglossa* noch deutlich den Typus der sonst durchweg langrüsseligen Pyraliden erkennen. So namentlich der viergliederige Maxillarpalpus und der diesem entsprechende Schuppenbesatz der Rüsselrudimente.

Wenn wir dieses an langer Reihe kurzrüsseliger Formen eben geschilderte Verhalten der Trachee auf der einen Seite ins Auge fassen und ihm auf der anderen die Thatsache entgegenstellen, dass ich bei den höheren Micropteryginen und einigen Tinea-Arten ein feines Tracheenrohr den dort, auch verhältnissmässig, kurzen kaum roll-, sondern mehr erst krümbaren Rüssel gleichmässig durchziehen sah, so scheint mir die Aufrollung der Trachee in jenen ersten Fällen einzig durch späte sekundäre Reduktion aus Formen mit langem Rüssel erklärbar.

Die Trachee hat dabei mit der sie einschliessenden Lade nicht den gleichen Rückbildungsschritt gehalten, sondern bestrebt, eine ihr erblich ursprüngliche Länge zu bewahren sich aufge-

schlungen und verknäuel. Nehmen wir hinzu, dass der Grad der Verschlingung weder innerhalb der Gattung noch Art absolut constant ist, ja dass ich z. B. bei *Pterostoma Palpina* in einem Falle die Schlingung in einer Rüsselhälfte bedeutend früher beginnen sehe, als in der anderen desselben Individuums, dass ich endlich bei *Ptilophora Plumigera* selbst die beiden Hälften des Rüsselrestes ungleich lang fand, so scheint daraus auch mit einiger Bestimmtheit der Schluss gestattet, dass die Rüsselreduktion bei den durch auffällige Rüsselkürze schon ausgezeichneten Spinnern noch in stetigem Fortschritt begriffen ist.

Wie für das Verhalten der Rüsseltrachee, so lassen sich auch im übrigen bei der sekundären Rüsselreduktion einige bestimmte Regeln erkennen.

Für die Rüsselmuskeln hat schon KIRBACH (No. 15) richtig erbracht, dass die dem Ladentheil eignen Muskeln bei Verkürzung des Rüssels an Zahl bedeutend ab, die einzelnen Bündel dafür aber an Länge zunehmen. Die diesbezüglichen Beobachtungen KIRBACHS beschränken sich aber vorwiegend auf *Smerinthus* und *Harpyia*, mit noch nicht sonderlich weitgegangener Rüsselreduktion. Erreicht dieselbe einen noch höheren Grad, so folgt demselben auch der Rückgang der Muskeln stetig, bis schliesslich in den letzten Stadien z. B. bei *Crateronyx Dumeti* (mit nur höckerförmigen Ladenresten) nur noch der Maxillenbasis (dem Stipes) eigne Muskelbänder in die Basis der Lade hineinreichen, nur noch das System der Basalmuskeln (KIRBACH) erhalten ist. — Eine vollkommene Abstufungsreihe liesse sich unter den Bombyciden auch für die Reduktion der Rüsselmuskeln darstellen, doch würde dieselbe zu weit führen.

Das Verhalten des Rüsselnerfs lässt sich an Totalpräparaten nur äusserst lückenhaft studiren, zumal die Tracheenschlingen ihn zu verfolgen hindern. Die wenigen Punkte, die ich über ihn kennen gelernt, lasse ich hier daher unerwähnt.

Die übrigen Verhältnisse werden bei der allgemeinen Mundtheilreduktion gleichfalls in Leidenschaft gezogen, ohne dass aber von ihnen so regelmässige Reihen der Reduktionsweise sich zusammenstellen liessen, wie an der Rüsseltrachee und den Rüsselmuskeln. So gilt für die Tastzäpfchen der Rüsselspitze eine fortschreitende Reduktion von der an langen Rüsseln der Grossfalter als Regel vorkommenden Form echter Saftbohrer mit Randleisten und Randzacken zu einfachsten Tastpapillen (BREITENBACHS primitivsten Saftbohrern). Feststehend ist dabei aber blos, dass an

ganz reducirten Maxillarladen stets nur noch die primitivste Form vorkommt, oder die Organe in einigen wenigen Fällen selbst schwinden können. Sie scheinen mir z. B. bei *Crateronyx Dumeti* und *Bombyx Rimicola* ganz zu fehlen. Bei Formen mit noch einigemassen den Rüsseltypus tragenden Maxillen dagegen sehen wir bisweilen unter zwei den gleichen Reduktionsgrad zeigenden, die eine mit ganz primitiven Tastzäpfchen, die andere mit noch typischen Saftbohrern ausgerüstet. Unter den Noctuinen stehen z. B. auf ziemlich gleicher Stufe der Rüsselreduktion und des Tracheenverhaltens *Diloba Coeruleocephala* und *Demas Coryli*, ja bei letzterer ist der Rüssel sogar etwas kürzer und die Trachee stärker verschlungen als bei ersterer, und dennoch besitzt *Diloba* einfache Tastzäpfchen, *Demas* Saftbohrer mit Randleisten. — Konstant scheint mir, dass mit dem Schwund einer ausgeprägten Rüsselrinne, das heisst einer durch die typische Wandauskleidung kenntlichen, stets die einfachste Form der Tastzäpfchen verbunden ist. So finde ich solche z. B. bei *Dasychira Fascelina*, *Orgyia Antiqua*, *Ptilophora Plumigera* etc., ohne dass indes ihr Vorkommen bei Formen mit einer solchen ausgeschlossen wäre. Es können vielmehr primitive Tastzäpfchen an völlig entwickelten, nicht reducirten Rüsseln vorkommen und ist namentlich hervorzuheben, dass sie bei den Kleinfaltern mit starkem Maxillarpalpus so den Tineinen und allen Pyralo-Crambiden sich einzig in dieser Form finden. Unter Grossaltern mit noch nicht sehr weitgegangener Rüsselreduktion kann etwa (*Jesia*) *Trochilium Apiforme* dienen, an deren kurzem Rüssel die Rinne breit und gleichmässig dicht gebändert ist. Seine Aussenseite trägt an der Spitze einige jener einfachen Anhangspapillen. Dagegen besitzen alle kurzrüsseligen Arctiidae und Notodontidae bei viel weiter fortgeschrittener Rüsselreduktion doch entwickelte Saftbohrer mit Randleisten oder Randzacken, freilich alle auch noch eine Rüsselrinne mit gleichmässig gebänderter Wand.

Im allgemeinen also richten sich die Tastzäpfchen der Rüsselspitze-Saftbohrer BREITENBACHS nicht ganz streng in ihrer Form nach der Reduktionsstufe des Rüssels, nach Länge und Verhalten der Rüsseltrachee, sondern mehr nach speciellen Eigenheiten, die in den Charakteren der Gattung gegeben sind. Doch werden in den letzten Reduktionsstadien auch sie stets von der Rückbildung direkt beeinflusst. —

Resistenter noch scheinen diejenigen Tastzäpfchen der Aussenseite entsprechenden Anhänge der Rüsselrinne, die Rinnenstifte

KIRBACHS zu sein, da man sie in kaum veränderter Form an den schwächsten Resten noch wiederfindet, so z. B. bei *Asteroscopus Sphinx*. Da sie aber überhaupt in ihrer Form kaum erheblich variabel sind, in Folge ihrer direkten Einflüssen wenig disponirten Lage, so können sie an dieser Stelle auch keinerlei Interesse beanspruchen.

Die Rüsselrinne wird bei der Rüsselreduktion auch länger erhalten, als die bisherigen Angaben berichten. Bei günstiger Lage der Maxille kann man ihre Reste an den meisten auch der niedersten Reduktionsgrade noch erkennen. Ihre typische Wandbildung schwindet allerdings, wie die des ganzen Organes auf einer Stufe, die uns die Ladenreste noch gestreckt und leicht krümmen, wenn auch nicht mehr wirklich rollbar zeigt, so z. B. bei *Ptilophora Plumigera* etc. Länger aber erhalten sich die Reste der Verschlussvorrichtungen an den Rinnenrändern, allerdings in schliesslich nur noch minimaler Andeutung. Die Rinne ist dann durch die breitere Innenfläche der papillenförmigen Ladenstummel gebildet, deren etwas vorspringende oder verdickte Ränder eine ganz feine Zähnelung erkennen lassen. Verhältnissmässig günstig ist zum Illustriren dieses *Asteroscopus Sphinx*, leidlich auch *Crateronyx Dumeti*. —

Der Maxillenkörper (*Cardo* und *Stipes*) ist bei den völlig reducirten Maxillenformen, so den echten Bombyces, *Crateronyx* etc. meist kurz zusammengedrückt, dagegen noch wohlherhalten und beide Glieder deutlich unterscheidbar, z. B. bei *Episema*.

Der Palpus maxillaris wird durch die Reduktion der Laden nie bis zum Schwunde reducirt, ja überhaupt nicht beeinflusst, sondern erhält sich stets in einer Stärke, die der gesammten Familie oder Subordo eigen ist. So finde ich ihn bei den kurzrüsseligen Noctuinen und Bombyces, je nach der Gattung, stets zwei- oder eingliedrig, wie es für diese Abtheilung als Regel gilt, bei der fast rüssellosen *Aglossa Pinguinalis* viergliedrig, wie eben bei allen Pyraliden, denen sie angehört. Bei den fast rüssellosen Spinne- nern ist der meist eingliedrige Palpus im Verhältniss zum Ladenrest oft sehr stark. KIRBACHS Behauptung, er schwinde bei rudimentären Rüsseln, habe ich schon früher zurückgewiesen und erkläre auch Tichomirows Angabe seines völligen Mangels bei *Bombyx mori* für irrthümlich, da er keinem *Bombyx* fehlt. *B. mori* habe ich allerdings selbst nicht untersuchen können, doch ist das Organ in grossem Formenkreise so absolut konstant, dass sein Fehlen in einer, wenn auch abweichenden Form mir undenkbar

scheint. — Im letzten Stadium der Reduktion steht der Taster dem Ladenreste an Grösse kaum nach, so bei *Bombyx Rimicola*, *B. Medicaginis*, *Crateronyx Dumeti* etc. etc. und ist meist dicht mit (Borsten) oder Haarschuppen bedeckt.

In direkte Leidenschaft können dagegen bei der Rüsselreduktion durch Verkürzung um ein Glied die Labialpalpen gezogen werden. Einzig bei kurzrüsseligen Schmetterlingsformen kommen blos zweigliedrige Lippentaster vor, (die sonst immer dreigliedrig sind), doch steht die Erscheinung wieder keineswegs in constantem Verhältniss zum Grade der Reduktion. Mir sind z. B. zweigliedrige Labialpalpen unter den Grossschmetterlingen bekannt bei: *Orgyia Antiqua* ♂ et ♀, *Cnetocampa Protesionea*, von *Saturia*-Arten. Nach TICHOMIROW kommen solche auch *Bombyx mori* zu.

Unter Kleinschmetterlingen fand ich sie bei *Acentropus*, der allerdings an frischem Material daraufhin nochmals zu prüfen ist. Auch Oberlippe und Epipharynx verkümmern allmählich bei der Reduktion der übrigen Mundtheile. Vollkommenen Schwund, wie ihn TICHOMIROW für *Bombyx mori* angiebt, dürfen wir meiner Ansicht nach zunächst wohl kaum einer heutigen Art zuschreiben (vielleicht *Psyche*?). Stets findet man noch die Rudimente dieser Theile, nur sind sie äusserst schwer zu isoliren, da mit der Reduktion sie nicht mehr vorragen, sondern vom Clypeus nach unten gerichtet und sehr schmal sind. Vollständig gelang mir ihre Präparation, z. B. bei *Crateronyx Dumeti*, dessen Rüsselreste ja nur noch Höckerstummel sind. Die Oberlippenecken tragen hier noch starke Borsten, haben aber mehr die Form flacher niederer Polster, als die typische vorspringender dreieckiger Platten.

Der Epipharynx ist verhältnissmässig kurz und rundlich abgestumpft, nicht mehr dreieckig spitz. Noch etwas besser ausgebildet sind die Theile bei *Episema*, sehr schwer nachweisbar, weil höchst kümmerlich bei den typischen *Bombyces*, namentlich *Bombyx Rimicola*, etwas besser bei *Bombyx Rubi*. Meist erhalten sich Oberlippe und Epipharynx so lange leidlich entwickelt, als am Rüssel die Rüsselrinne deutlich durch ihre Wandbänderung ausgeprägt ist, so bei *Phalera Bucephala*, *Pterostoma Palpina*, den *Arctien* etc. Stark reducirt sind indes beide trotz des Vorhandenseins jener bei *Trochilium Apiforme*. Die Oberlippenecken sind hier kaum mehr vorspringende Höckerchen, der Epipharynx ein sehr schmaler Saum. Mit Ausnahme dieser letzten Art, die in allen Stücken sehr eigenartig, in vielen entschieden primitiv ist, darf

als Regel gelten, dass mit beginnender Reduktion von Oberlippe und Epipharynx oder der Mundtheile überhaupt ein verhältnissmässig enges Zusammenrücken der Oberlippenecken eintritt. Sichtbar ist solches z. B. schon bei *Phalera*, *Spilosoma*, *Pterostoma*, sehr deutlich bei *Episema*, *Crateronyx* etc.

Zusammenfassung der in vorliegender Untersuchung enthaltenen Resultate.

Fassen wir nun die im ganzen vorliegenden Theile der Arbeit enthaltenen Resultate zusammen, so ergeben sich als neu erbrachte, sowie als nunmehr sichergestellte bisher noch strittige Thatsachen folgende Punkte:

Die savignysche Deutung der Schmetterlingsmundtheile ist nun definitiv aufzugeben, da MEINERTS und TICHOMIROWS Angaben bezüglich der Oberlippe zweifellos richtig sind. Die von SAVIGNY als Mandibeln gedeuteten Theile sind die verspringenden Ecken einer ausgeschnittenen Oberlippe, die von SAVIGNY als Oberlippe betrachtete Platte ist ein Epipharynx.

Wirklich funktionsfähige Mandibeln in der Form gezählter Kauladen kommen einzig den niederen *Micropteryginen* (*Micropteryx Caltella*, *Aruncella*, *Anderschella* und *Aureatella*) zu. In Reduktionsgraden, d. h. ohne Zähnelung finden sich sodann echte Mandibeln bei höheren *Micropteryginen* (*Micropteryx Fastuosella*, *Purpurella* und *Sempurpurella*).

Ferner bei den *Tineinen*. Unter letzteren gleichen sie bei *Argyresthia* noch am meisten denen niederer *Micropteryginen* in der Form. Lang und schmal, zahnlos, schwert- oder säbelförmig sind sie bei *Tinea*, *Tineola* und *Hyponomenta*. Sodann fand ich sie bei allen *Pyralo-Crambiden* in etwa kolbiger Gestalt. Endlich bei den *Pterophoriden* in einer zwischen der letztgenannten und der für *Tinea* angeführten Form stehend. Es dürften sich demnach Mandibelreste vielleicht bei sämtlichen *Microlepidopteren* nachweisen lassen. Den *Macrolepidopteren* kommen solche nicht zu. Kleine Höcker, die sich bisweilen an den Genä zeigen, dürfen zunächst nicht als Mandibeln bezeichnet werden, da sie keine Selbständigkeit durch Abgliederung etc. besitzen. Am stärksten finde ich solche Höcker in Zapfenform bei *Trochilium Apiforme*, den meisten *Grossfaltern* fehlen sie vollkommen.

Die niederen *Micropteryginen* zeigen die primitivsten Mundtheilformen unter sämtlichen Schmetterlingen unfraglich die Ausgangsform der Schmetterlingsmundtheile. —

Ausser beissfähigen gezähnelten, Mandibeln besitzen die Maxillen zwei getrennte Maxillarladen, deren äussere die primitivste Anlage eines Rüssels darstellt, während die Innenlade als rinnenförmige Hornplatte seitlich die Innentheile der Unterlippe stützt. Der Schmetterlingsrüssel ist also in seiner ersten Anlage von einer Aussenlade der Maxille abzuleiten, zu welcher bei höherer Entwicklung zum typischen Sauger die innere zugezogen resp. dabei reducirt wird.

An der Unterlippe der niederen Micropteryginen sind freie Aussenladen und eine typische Ligula niederer Insekten vorhanden, letztere gebildet durch Verwachsung der Innenladen zu einem kurzen nach aussen offenen Röhrchen. An der weichhäutigen Innen- oder Hinterwand dieser Ligula ist ein kurzer Hypopharynx kenntlich.

Bei höheren Micropteryginen verlieren die Mandibeln die Zähne, die Maxillen die Innenlade. Die Rüsselhälften haben sich mit hohlen Innenflächen zum typischen Sauger aneinandergelegt und das kurze Organ ist schon leicht einrollbar, die Unterlippe ist lang ausgezogen, ohne freie Aussenladen, am Grunde ihrer Rinne aber der Hypopharynx kenntlich. Ein Vergleich der Mundtheile von *Tinea* und *Tineola* (*Biseliella*) rechtfertigt durchaus die jetzt üblich gewordene generische Trennung beider, da die Mundwerkzeuge bis auf die bei beiden annähernd schwertförmigen Mandibeln höchst verschieden sind. Während die *Tinea*-arten (namentlich *Tinea Pellionella*) einen zwar erst kurzen, aber typisch gebauten Rüssel besitzen, sind bei *Tineola* nur kurze Stummel, ohne Rüsselrinne, mit einigen Tastzäpfchen vorhanden. Der Maxillarpalpus ist bei *Tinea* fünf-, bei *Tineola* viergliedrig, verdeckt durch seine Länge bei *Tinea* sämtliche Mundtheile in doppelter Kniebiegung, strebt als kurzes Organ bei *Tineola* einfach aufwärts.

Acentropus liefert, wie SPEYER schon richtig erkannt, keine Uebergangsform zwischen Schmetterlingen und niederen Wasserinsekten, noch überhaupt eine auffällig primitive Schmetterlingsform. Seine morphologischen Eigenheiten sind aber nicht, wie SPEYER annimmt, durch fortgesetzte Vererbung, sondern als auf dem Wege sekundärer Anpassung ans Wasserleben und sekundärer Reduktion entstanden zu denken.

Seine Rüsselreste sind breite, dreiseitige Zapfen mit einer ziemlich grossen Zahl bis an die Basis reichender Tastpapillen ausgestattet. Von der Rüsselrinne sind noch Andeutungen in den Verschlusshaaren und Rinnenstiften kenntlich. An der Rüsselbasis sind

auf leichter Vorwölbung Borsten, nebst einigen Schuppen angebracht, welche letztere auf eine Verwandtschaft mit den Pyraliden deuten. Bei *Acentropus Latipennis* wiegen die Schuppen an der Rüsselbasis mehr vor, und sind die Tastpapillen zahlreicher als bei *Acentropus Badensis*. In letzter Art sind die Tastpapillen beim ♀ spärlicher als beim ♂. Der Maxillarpalpus ist in allen *Acentropus*-Arten stark und drei-, nicht eingliedrig, wie SPEYER angiebt. Die Labialpalpen scheinen zwei-, nicht wie nach SPEYER dreigliedrig zu sein. Beim flugunfähigen Weibchen des *Acentr. Badensis* sind die Labialpalpen viel kürzer und anders geformt als beim ♂. Die Haftborste ist bei ♂ und ♀ aus wenigstens 7 Borsten zusammengesetzt. Die Patagia sind bei ♂ und ♀ gleich entwickelt, so dass die Flugunfähigkeit des Weibchens sich sogleich als späte sekundäre Reduktion kundgiebt. — Die sämtlichen Mundtheile des *Acentropus* zeigen durch auffällig enges Zusammenliegen ein Verhalten, wie es allen Schmetterlingen im Puppenstadium zukommt. —

Acentropus ist ganz gesondert an den Schluss der Pyralo-Crambiden zu stellen, da er weder mit *Paraponyx*, *Cataclysta*, *Hydrocampa*, noch mit den *Chilonidae* engere Verwandtschaft in den morphologischen Verhältnissen, besonders den Mundtheilen zeigt. Jene angeführten übrigen Wasserschmetterlinge, wie die *Chilonidae* sind auch bezüglich der Mundtheile typische Pyraliden, ohne eine Eigenheit des *Acentropus* zu besitzen.

Bei allen kurzrüsseligen Gross- und höheren Kleinfaltern ist eine späte sekundäre Reduktion der Mundtheile nicht allein am Palpus maxillaris, sondern namentlich auch am Verhalten der Rüsseltrachee deutlich kenntlich. Dieselbe bildet sich nicht mit der Lade in Abnahme ihrer Mächtigkeit zurück, sondern erhält sich eine erblich ursprüngliche Länge durch Zusammenschlingung und Aufrollung in den Ladenresten, so zwar, dass der Grad der Schlingung genau dem Reduktionsgrad der Maxille entspricht. Sicher bewiesen wird diese Annahme dadurch, dass bei den *Tineina plicipalpia* (ZELLER) auch in kurzem Rüsselchen die Trachee unver-schlungen und schwach ist.

Die alte Ansicht, dass die Rüsseltrachee in der Rüsselspitze sich in feinste Aestchen auflöst, ist wahrscheinlich allgemein, sicher wenigstens in einigen Fällen richtig. Die Saftbohrer höherer Schmetterlinge gehen mit der Rüsselreduktion auf die bei allen niedersten Kleinfaltern als einzige vorhandene primitive Form einfacher Tastzäpfchen, ohne Randleisten und Zacken zurück, ohne dass ihre

Reduktion eine genau entsprechende Reihe zu den Reduktionsstufen der Laden ergeben. Von den Muskeln der Maxillen bleibt bei weitester Reduktion schliesslich nur das System der Basalmuskeln erhalten.

Von der Rüsselrinne erhalten sich nach Schwund ihrer typischen Wandauskleidung noch lange kenntliche Reste in den verkümmerten Verschlussapparaten, die sich noch an vielen nur papillenförmigen Ladenresten erkennen lassen. Der Maxillarpalpus schwindet oder verkümmert nie bei der Rüsselreduktion, sondern erhält sich in der für die Familie oder Subordo typischen Gliederzahl.

Oberlippe und Epipharynx verkümmern mit dem Rüssel, doch sind ihre Reste wohl stets noch nachweisbar.

Ueber die in den Mundtheilen der Micropteryginen gegebenen Hinweise auf die natürlichen Verwandtschaftsbeziehungen der Lepidopteren zu anderen Insektenordnungen.

Es sei hier endlich gestattet, auf die primitivsten Mundtheilformen der Schmetterlinge nochmals einzugehen, die Fingerzeige für die Anknüpfungspunkte derselben an die bei anderen Insekten vorkommenden Verhältnisse hervorzuheben.

Nach Eliminirung von *Acentropus* und überhaupt aller Wasserschmetterlinge, sowie sämtlicher sogenannter rüsselloser Schmetterlingsformen aus der Reihe etwaig primitiv alter Formen bleiben als solche in ausgeprägtem Masse endlich bloss die niederen Micropteryginen übrig, die schon SPEYERS Scharfblick ohne Kenntniss der wichtigsten Verhältnisse dahin beansprucht hatte.

Mit der Klarlegung der oben beschriebenen Mundtheilformen dieser war ich sofort überzeugt, in ihnen dem Ausgangs- und Anknüpfungspunkte für die Schmetterlingsmundtheile nahe gerückt zu sein. Denselben genau festzustellen, bleibt aber immerhin noch schwierig, da ich bisher unmöglich andere Insektenordnungen in der gleich ausgiebigen Weise vergleichend studiren konnte, wie die Lepidopteren und die vorliegende Literatur nur wenige vom gleichen Gesichtspunkte geleitete Untersuchungen bietet.

SPEYER hatte in seinem trefflichen Artikel: Zur Genealogie der Schmetterlinge No. 33 deren engste Verwandtschaft mit den Phryganiden zu erweisen gesucht. Zum Schluss sieht er sich jedoch selbst zum Geständniss genöthigt, dass trotz vielfacher Uebereinstimmungen beide Gruppen eine weite Kluft trennt, namentlich gegeben in den Mundtheilen der Imagines. Auch *Micropteryx* vermag die-

selbe keineswegs zu überbrücken. — Bei keiner Phryganidenform ist meines Wissens die Oberlippe tief ausgeschnitten, wie es für die Schmetterlinge Regel ist, wohl bei keiner der Epipharynx auf eine grössere Strecke frei. Bei keiner Phryganidenform scheint bisher das Vorkommen von beissfähigen Mandibeln bekannt geworden zu sein. Man müsste für letztere in ihrem Vorkommen unter den Micropteryginen beim Versuch einer Ableitung von Phryganiden zu der gezwungenen Annahme eines späten Rückschlages oder einer direkten Uebernahme aus dem Raupenstadium für ein Organ Zufucht nehmen, dessen Reduktion doch mit zu den Entwicklungstendenzen des Schmetterlingstypus gehört und sich innerhalb der Microlepidopteren z. B. bei den Pyraliden noch in einem Reduktionsstadium findet, das höhere Entwicklung als bei den Phryganiden zeigt, obgleich der Rüssel, auf dessen Kosten die Mandibeln sich rückbilden, schon wohlentwickelt ist. — Bei sämtlichen Phryganiden findet sich eine Verwachsung der basalen Theile von Maxillen und Unterlippe, wie sie bei keinem Lepidopteron und überhaupt unter den höheren Insekten bloss noch bei Diptern in Einzelfällen als sekundäre Erscheinung wiederkehrt. — Die Maxillen der Phryganiden sollen stets nur einfache Laden besitzen, während *Micropteryx* zwei aufweist. — Auch die Unterlippe für sich ist mit ihrer Form bei *Micropteryx* und den Phryganiden mehr verschieden als zwischen ersterer und einigen anderen Insekten, wie wir später sehen werden.

Nächst den Phryganiden hatte ich beim Homologisiren der Mundtheile an die Ordnung der Dipteren gedacht, dazu veranlasst durch die annähernd schwertförmigen Mandibeln der *Tinea*, (die mir vor *Micropteryx* bekannt wurde), die annähernd haustellumförmig ausgezogene Unterlippe der höheren Mikropteryginen, endlich durch das Vorkommen erster Schmetterlingsschuppen an einigen und zwar nur langrüsseligen Mücken. Allein die übrigen Mundtheilverhältnisse lassen sich, namentlich gerade mit denen der primitivsten *Micropteryx*-Formen nicht in direkten Einklang bringen.

Die stete Einzahl der Maxillarladen bei Diptern, der Bau der Oberlippe und ihre überaus innige Verwachsung mit dem Epipharynx, welcher sich nur durch Maceration in Kalilauge trennen lässt, endlich der stete Mangel der Labialpalpen und die mächtige Entwicklung, häufig Verhornung des Hypopharynx bieten sehr bedeutende Unterschiede.

Es kommt hier die unvollkommene Kenntniss der niedersten

Dipternformen und ihrer Larven in Betracht, auf die ich im späteren nochmals hinweisen werde.

Nach einigen eignen Untersuchungen, hauptsächlich aber nach eingehendem Literaturstudium, finde ich nun die verhältnissmässig weitgehendste und zum Theil wirklich höchst auffallende Uebereinstimmung zwischen den Mundtheilen niederster Hymenopteren und den von mir aufgefundenen niederster Micropteryginen. Und zwar ist es unter den Hymenopteren die Familie der Blattwespen Tenthredinidae, an denen ich nach RATZBURGS trefflichen Abbildungen und Beschreibungen die engste Anknüpfung erkenne.

Wie bei Schmetterlingen, so ist auch bei Hymenopteren die Oberlippe bald am Rande des Clypeus, bald an der Unterseite dieses angebracht. Auch die, bei Hymenopteren freilich bedeutend variirende, Form der Oberlippe ist in niederen Blatt- und Gallwespen oft ausgerandet bis halbkreisförmig ausgeschnitten. Der Epipharynx ist wohl einzig bei Lepidopteren und Hymenopteren in fast seiner ganzen Ausdehnung frei, blos auf eine kurze Strecke seiner Basis mit der Unterseite der Oberlippe verwachsen. Sein genaues Verhalten bei den Blattwespen habe ich bisher nicht feststellen können, da RATZBURG, an den ich mich beim Vergleich dieser Gruppe vornehmlich halte, dies Organ noch nicht zu unterscheiden wusste, es bei höheren Hymenopteren nur ab und zu als Appendiculum der Oberlippe (nach KIRBY) erwähnt. An anderen ebenfalls noch niederen Hymenopteren, so den Ichneumoniden, kenne ich den Epipharynx aus eigner Anschauung als grösstentheils freies, dreieckig spitzes, membranöses Blatt, mit feinsten Börstchen besetzt, dem gleichen Organ der Schmetterlinge sehr ähnlich. Bei den Blattwespen schien mir der Epipharynx schwierig von der Oberlippe zu trennen, was ja auch dem Verhalten der niedersten Schmetterlinge, Micropteryx, entsprechen würde.

Die Mandibeln sind bei allen Hymenopteren beissfähige Kauladen und finden sich als solche auch bei niedersten Lepidopteren, den niederen Micropteryginen. Ihre Form ist bei letzteren allerdings eigenartig.

Am ersten Maxillenpaare finden sich bei den meisten Blattwespen, wie bei Micropteryx, sechsgliedrige Maxillarpalpen, die unter den höheren Hymenopteren und ebenso unter den höheren Lepidopteren allmählich sich Glied um Glied reduciren. Cardo und Stipes sind sehr deutlich getrennte Glieder. Stets bei den Blattwespen, nur selten bei höheren Hymenopteren sind, wie unter den Schmetterlingen einzig bei Micropteryx, zwei getrennte Maxil-

larladen vorhanden. Die äussere dieser lässt bei den Blattwespen meist ein besonderes basales Stück oder Glied von einem oberen unterscheiden. Das untere Glied ist auch bei Micropteryx an der Basis der Aussenlade durch Verhornung kenntlich. Meist weicht der obere Aussenladentheil der Blattwespen durch abgerundete Spitze von der bei Micropteryx ab, indes verzeichnet RATZBURG für Cimex eine dreiseitig prismatische Form, die der bei Micropteryx entspricht.

Die Innenlade ist bei den Blattwespen meist häutig und behaart, doch bei einigen z. B. Lophyrus nackt und hornbraun, wie bei Micropteryx, auch spitz zulaufend, nicht wie meist stumpf abgerundet. Stets stützt sie, wie bei Micropteryx, die Innentheile der Unterlippe. Am Labium endlich trägt das mentum die Labialpalpen auf seiner Aussenfläche. Bei den niederen Hymenopteren gilt als Gliederzahl derselben vier, doch ist auch die für die Schmetterlinge typische Dreizahl nicht selten. Die Innenladen der Unterlippe sind verwachsen und zwar unter den Blattwespen oft zu einem kurzen, nach aussen offenen, d. h. durch höhere Innenwand von innen nach aussen abgestutzten Röhrrchen wie bei Micropteryx (vgl. z. B. RATZBURG, Forstinsecten Bd. III Tab. I Fig. 3 y). Die gesonderten, nicht mit diesem Röhrrchen verwachsenen Aussenladen legen sich nur enger als Paraglossa an die Seiten des Ligularröhrrchens an, als bei Micropteryx, wo sie etwas weiter abstehen. An die Innenseite dieses Röhrrchens kommt an seiner Basis bei Micropteryx, wie bei den Hymenopteren ein kurzer Hypopharynx zu liegen, über dessen Details die Angaben indes äusserst mangelhaft, für niedere Formen kaum vorhanden sind.

Es ergibt sich somit, dass wohl die Mundtheile keines Insektes anderer Ordnung so enge Uebereinstimmungen zu denen der niedersten Lepidopteren, speciell niederer Micropteryginen aufweisen, als die der Blattwespen Tenthredines.

Die geringen Unterschiede in der Umrissform einiger Theile sind kaum nennenswerth, wie jeder sich aus vorgehendem überzeugen muss, zumal schon nach RATZBURG allenthalben auch darin in einzelnen Formen gegebene enge Annäherungen zu finden sind.

Bei genauer Durchsicht einer grösseren Artenreihe von niederen Hymenopteren bezüglich dieser morphologischen Verhältnisse dürfte man wahrscheinlich noch über die weitgehende Uebereinstimmung hinaus bis an die Grenze völliger Identität gelangen.

Die angegebenen Unterschiede sind jedenfalls schon nach dem mir aus RATZEBURG bekannten geringer zwischen einigen Tenthredo-Formen und Micropteryx, als zwischen den verschiedenen Blattwespengattungen untereinander.

An dieser Stelle will ich mich mit dem eben gebrachten kurzen Vergleich der Mundtheile niederster Schmetterlinge und Hymenopteren begnügen. Nachdem ich in einem folgenden, schon grösstentheils fertigen Theile dieser morphologischen Arbeit eine eingehende vergleichende Untersuchung der Patagia oder Schulterdecken gebracht habe, will ich dann sorgfältig die mir aus eigener Anschauung und Beobachtung, sowie namentlich auf Grund literarischer Studien im Laufe der Zeit bekannt gewordenen weiteren Uebereinstimmungen der Morphologie, der Metamorphose und der Lebenserscheinungen zusammenstellen, die uns in der That trotz der bedeutenden Verschiedenheit hoch entwickelter Schmetterlinge und hochstehender Hymenopteren ein so inniges Zusammenfliessen in ihren niederen Formen darbieten, als es nur zwei an sich wohlumschriebene Ordnungen irgend liefern können. In den Kreis des Vergleiches sollen dort auch die Dipteren und Phryganiden gezogen werden. — Jener Abschluss soll indes, wie ich schon hier betonen will, keinerlei Anspruch auf neu erbrachtes machen. Nur lückenhaft sind bisher meine Untersuchungen und Beobachtungen bezüglich jener anderen Ordnungen, da das eingehende Studium der Lepidopterenmundtheile meine nicht unbeschränkte Zeit völlig in Beschlag nahm. Wie schwer aber ein mehr auf die vorliegende Literatur, als auf eigne Untersuchungen sich stützender Vergleich ist, wird ja jedem bekannt sein, der sich selbst in einen dem hier zu vergleichenden ähnlichen Gegenstand vertieft hat.

Es kommt endlich hinzu, dass ich hier in Jena nicht im Stande war, die Literatur in solcher Vollständigkeit zu beschaffen, als es zu einem derartigen Unternehmen unerlässlich wäre, sobald dasselbe irgend selbständige Ansprüche erheben will.

Einzig und allein bezwecke ich damit dahin anzuregen, dass bessere Kenner der Insekten, die ausgedehntere Hilfsmittel und mehr Zeit für dieselben erübrigen können, sich wieder mehr diesem Gebiete zuwenden und, von allgemeinen Gesichtspunkten geleitet, die Morphologie der Insekten in umfassendst vergleichender Weise in Angriff nehmen mögen. Einige Fingerzeige für den vortheilhaft zu verfolgenden Weg schmeichle ich mir allerdings durch meine Schmetterlingsstudien geben zu können.

Ich habe schliesslich noch der angenehmen Pflicht des Dankes, für Unterstützungen bei meinen Arbeiten, nachzukommen.

Vor allem schulde ich tiefen Dank auch an dieser Stelle meinem hochverehrten Lehrer Herren Prof. Dr. E. HAECKEL, der in liebenswürdigster Rücksichtnahme mir in meiner Assistenten-Stellung die nöthige Musse zu meinen eignen, oft nur zu zeitraubenden Untersuchungen vergönnete, so allein dieselben möglich machte.

Zu danken habe ich ferner den Herren Dr. O. STAUDINGER in Dresden und ERNST HEYNE in Leipzig für die grosse Präcisi-tät, mit der eine Reihe von Bestellungen mir ausgeführt wurde. Durch genannte Herren konnte ich mir einige wichtige Theile meines Untersuchungsmateriales verschaffen, und zwar nicht allein an trockenen Schmetterlingen, sondern durch E. HEYNE auch eine nicht geringe Zahl lebender Microlepidopteren, sowie lebende Exemplare von Bombyx Rimicola, nebst zahlreichen lebenden Puppen.

Für Hilfleistungen durch Beschaffung lebender Schmetterlinge zu Zeiten, da ich selbst am Sammeln behindert war, bin ich auch dem Herren BISCHOF in Jena verpflichtet, der mir namentlich lebende Exemplare des seltenen Crateronyx Dumeti, sowie der Ptilophora Plumigera überliess.

Endlich habe ich dem Herren Gerichtsnotar C. H. REUTTI in Karlsruhe Dank zu sagen für Mittheilungen über die Lebensweise des Acentropus und Uebersendung von Raupen dieses interessanten Kleinfalters.

Tafelerklärung.

Fig. 1. Oberlippe und Epipharynx von *Vanessa Jo* von oben gesehen.

lbr = Oberlippe.

ep = Epipharynx (darunter vorragend).

Fig. 2.

a = Oberlippe und Epipharynx von *Micropteryx Caltella* von oben gesehen.

b = Das gleiche von unten gesehen.

ole = Oberlippeneckstücke oder Seitenstücke (hornig u. auf d. Unterseite umgeschlagen).

ep = Epipharynxtheil?

Fig. 3. Oberlippe und Epipharynx von *Micropteryx Semipurpurella*.

hol = horniger oberer Theil.

ep = weichhäutiger, wohl der Epipharynxspitze entsprechender Theil.

Fig. 4. Mandibel von *Micropteryx Caltella* von der Innenfläche gesehen.

ir = ungezählter vorspringender Innenrand der Schneide.

är = äusserer Rand der Schneide, am Grunde ungezähnt.

z = Zähne der Mandibel.

gth.I = innerer Gelenkhöcker.

gth.II = äusserer Gelenkhöcker.

glg = Gelenkgrube.

Fig. 5. Mandibelschneide von *Micropteryx* und zwar schräg auf die Schneidenfläche gesehen, nachdem das Organ in der Richtung der Schneidenlängsaxe zusammengedrückt wurde, so die Zahnreihen zeigend.

ir — ungezählter Innenrand der Schneide.

är = basaler ungezählter Theil des äusseren Randes, der nach oben in die äusserste Zahnreihe übergeht.

Fig. 6. Mandibel von *Argyresthia Nitidella* in ihrer Lagerung zwischen Oberlippenecke und Maxillenbasis.

mdbl = Mandibel.

lbr = Oberlippenecke. Darüber liegend.

pm = Palpus maxillaris. Darunter vorragend.

g = Gena.

Fig. 7.

a = Mandibel von *Tineola Biseliella*.

b = „ „ *Tinea Pellionella*.

Fig. 8. Mandibel von *Crambus Tristellus*.

Fig. 9. Maxille I von *Micropteryx Caltella*.

c = Cardo.

st = Stipes.

p.m = Palpus maxillaris, nur das I. Glied eingezeichnet.

m.ext = mala externa oder Aussenlade der Maxille (Rüsselanlage).

bgt = Basaler verhornter Theil der Aussenlade.

m.int = mala interna oder Innenlade der Maxille.

Fig. 10. Unterlippe, d. h. bloss das mentum mit den Labialpalpen und den Labiallader von *Micropteryx Caltella* von aussen gesehen.

pl = Palpus labialis. I, II, III seine drei Glieder.

m.ext = mala externa = Aussenlade der Unterlippe.

m.int = mala interna oder Innenlade der Unterlippe zum Ligularröhrchen verwachsen.

vr = vorderer horniger Rand des nach aussen geöffneten Ligularröhrchens.

hr = membranöse Hinterwand der Ligula.

hyp = durchschimmernde Contour des Hypopharynx.

Fig. 11. Dasselbe von *Micropteryx Anderschella* von innen gesehen (die Labialpalpen sind bis aufs Basalglied entfernt).

pl = Basalglied der Labialpalpen.

m.ext = mala externa = freie Aussenlader.

lg = Ligularröhrchen (Innenwand derselben).

hp = Hypopharynx.

Fig. 12. Maxille I von *Tinea Pellionella*.

p.m = Palpus maxillaris. I—V die 5 Glieder derselben.

rr = Rüsselrinne.

vh = Verschlusshaken jener.

tz = Tastzäpfchen.

Fig. 13. Maxille I von *Tineola Biseliella*.

pm = Palpus maxillaris I—IV seine 4 Glieder.

ml = *r* = Maxillarlade = Rüsselstummel.

tz = Tastzäpfchen.

Fig. 14. *Acentropus Badensis* ♂. Maxille I.

pm = Palpus maxillaris; I, II, III seine 3 Glieder.

ml = Maxillarlade oder Rüsselstummel.

tz = Tastzäpfchen.

rr = Rest der Rüsselrinne.

rst = Rinnenstift.

Fig. 15. *Acentropus Badensis* ♀ Maxille I vom dreigliederigen Palpus maxillaris ist bloß das Basalglied gezeichnet. Bezeichnungen wie in Fig. 14.

Fig. 16. Maxille I von *Trochilium (Secia) Apiformis* ♂.

c = Cardo.

st = Stipes.

pm = Palpus maxillaris.

rtr = Rüsseltrachee.

trs I = Erste Tracheenschlinge.

tr₁ = Tracheenverschlingungen der Rüsselspitze.

ptr = Trachee des Palpus maxillaris.

tr₂' = Tracheenverschlingung im Palpus.

rr = Rüsselrinne.

rst = Rinnenstift.

tz = Tastzäpfchen.

Fig. 17. Maxille I von *Episema Glaucina*. In die linke Hälfte sind die Tracheenschlingen nicht eingezeichnet. Das Organ ist etwas an der Spitze umgeschlagen. Bezeichnungen wie in Fig. 16.

Benutzte Literatur.

1. BERGE, F., Schmetterlingsbuch.
2. BRANDT, EDW., Ueber die Anatomie des *Hepiolus Humuli*, im zool. Anzeiger 1880, III. Bd. S. 186, von ALEX. BRANDT nach einem Vortrage des Verfassers referirt).
3. BREITENBACH, W., Vorläufige Mittheilung über neue Untersuchungen an Schmetterlingsrüsseln, im Arch. f. mikr. Anat. Bd. XIV S. 308—317 (1877).
4. BREITENBACH, W., Ueber Schmetterlingsrüssel. Arch. f. mikr. Anat. Bd. XV S. 8—29 (1878).
5. BREITENBACH, W., Beitrag zur Kenntniss des Baues des Schmetterlingsrüssels. Jenaische Zeitschrift f. Naturwissenschaften Bd. XV S. 151 ff.
6. BURGESS, EDW., The Structure and Action of a Butterfly's Trunk. American Naturalist Vol. XIV, May 1880, No. 5.
7. BURGESS, EDW., Contributions of the Anatomy of the Milk-Weed Butterfly (*Danais Archippus*). Anniversary Memoirs of the Boston Society of Natural History. Boston 1880.
8. BURMEISTER, Handbuch der Entomologie. Berlin 1832—1842.
9. CLAUS, C., Handbuch der Zoologie, 1883 (illustrirte Ausgabe).
10. CUVIER, G., Regne Animal. Insectes.
11. FABRICIUS, CHRISTIAN, Systema entomologiae. Flensburg und Leipzig 1775.
12. GERSTFELD, G., Mundtheile der saugenden Insecten. Dorpat 1853. (Magisterdissertation.)
13. GRABER, DR. V., Die Insecten, in: Die Naturkräfte. München 1877.
14. KIRBACH, P., Ueber die Mundwerkzeuge der Schmetterlinge. Vorl. Mittheil. im zool. Anzeiger, 1883. Jahrg. No. 151 S. 553.
15. KIRBACH, P., Die Mundwerkzeuge der Schmetterlinge. Leipzig 1883. (Dissertation.)

16. **KIRBY AND SPENCE**, An Introduction to Entomology. London 1859.
17. **MEINERT**, F., Sur la conformation de la tete et sur l'interpretation des organes buccaux chez les Insects, ainsi que sur la systematique de cet ordre: Entom. Tidskr. Vol. I p. 147—150 (nur aus dem Referate von P. **MAYER**, in **CARUS'** zool. Jahresbericht für 1880 S. 106 mir bekannt geworden).
18. **MENZIEB**, M. A., Ueber das Kopfskelet und die Mundwerkzeuge der Zweiflügler. Bulletin de la Société imperiale des naturalistes de Moscou. 1880 No. 1 p. 8—70 (mit 2 Tafeln).
19. **MÖSCHLER**, H. B., Die Familien und Gattungen der europäischen Schwärmer. Separat-Abdr. aus Bd. XVII der Abhandl. der Naturforsch. Gesellsch. zu Görlitz.
20. **MÜLLER**, **HERMANN**, Anwendung der Darwinschen Lehre auf Blumen und Blumen besuchende Insecten. Verhandl. d. naturhist. Ver. der preussischen Rheinlande und Westphalens 1869.
21. **MÜLLER**, **HERMANN**, Die Befruchtung der Blumen durch Insecten.
22. **NOLCKEN**, **BARON**, J. H. W. v., Lepidoptero-logische Beiträge. Stettiner entomologische Zeitung 1869 p. 267—290. (No. 3 p. 275—285 über *Accentropus*.)
23. **OCHSENHEIMER** UND **TREITSCHKE**, Die Schmetterlinge Europas.
24. **PACKARD**, A. J., The Ancestry of Insects. Chapter XIII of our Common Insects. Salem 1873.
25. **PACKARD**, A. J., A Monograph of the Geometrid Moth or Phalaenidae, of North-America. Report of the United States Geological Survey of the Territories by F. V. **HAYDEN**. Vol. X. Washington 1876.
26. **RATZEBURG**, J. TH. C., Die Forstinsecten. II. Theil, Berlin 1840. III. Theil und Anhang zum III. Theil, Berlin 1844.
27. **RÖSSLER**, J. A., Versuch die Grundlage für eine natürliche Reihenfolge der Lepidopteren zu finden. Jahrbücher des Nassauischen Ver. f. Naturk. Jahrg. XXXI und XXXII. Wiesbaden 1878 u. 79. S. 220—231.
28. **RÖSSLER**, DR. A., Die Schuppenflügler (Lepidopteren) des königl. Regierungsbezirkes Wiesbaden und ihre Entwicklungsgeschichte. Jahrbücher des Nassauischen Ver. f. Naturk. Jahrg. XXXIII, 1880 und 1881, S. 1—393.
29. **SAVIGNY**, Theorie des Organes de la bouche des animaux invertebres et articules. Paris 1816.

30. **SPEYER**, DR. A., Lepidoptero-logische Beiträge. I. Zur Kenntniss der Fühler und über das Vorkommen der Nebenaugen. OKENS Isis 1838, Heft IV S. 278—314.
31. **SPEYER**, DR. A., Lepidoptero-log. Beiträge. II. Zur Kenntniss der Fühler und Bemerkungen über die systematische Anordnung der Schmetterlinge etc. OKENS Isis 1839 S. 90—126.
32. **SPEYER**, DR. A., Bemerkungen über den Bau und die systematische Stellung der Gattung *Accentropus* Curt. Stettiner Entomologische Zeitung 1869 S. 400—406.
33. **SPEYER**, DR. A., Zur Genealogie der Schmetterlinge. 1869.
34. **STAUDINGER** UND **WOCKE**, Catalog der Lepidopteren des europäischen Faunengebietes. Dresden 1871.
35. **ТРОН**, DR., Die Naturgeschichte der in- und ausländischen Schmetterlinge. Leipzig 1837.
36. **ТИХОМИРОВ**, M. A., Ueber das Köpfchen von *Bombyx mori*. Sitzungsberichte der Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften, der Anthropologie und Ethnographie zu Moscau. Sitzung am 6. Januar 1877. Moscau 1881. S. 19—22. (russisch.)
37. **WALTER**, DR. A., Palpus maxillaris Lepidopterorum. Jenaische Zeitschr. f. Naturw. Bd. XVIII N. F. Bd. XI. 1884.
38. **WERNEBURG**, A., Der Schmetterling und sein Leben. Berlin 1874.

Thesen.

1. Die Mundtheile der Insekten bieten die wichtigsten, ja einzigen sicheren Anhaltspunkte zur Feststellung der genetischen Zusammenhänge unter den verschiedenen Insektenordnungen dar.
2. In der Familie der Saturnien ist eine vollkommene Entwicklungsreihe an den Raupen zu erkennen.
3. Die Crinoiden dürfen durchaus nicht als älteste- oder Stammgruppe der jetzt lebenden Echinodermen betrachtet werden.
4. Cidaris ist die älteste und primitivste der lebenden Echinidengattungen.
5. Von den meisten Zoologen werden wirklich primitive Verhältnisse zu wenig von sekundären Reduktionserscheinungen unterschieden.
6. Die Ontogenie darf trotz ihrer im biogenetischen Grundgesetze ausgedrückten eminenten Bedeutung im einzelnen doch nie als allein ausschlaggebend bei phylogenetischen Fragen herangezogen werden.
7. Auch in den modernen Schulprogrammen wird den Naturwissenschaften viel zu wenig Raum zugewiesen.

Durch Fremdcorrectur haben sich folgende Druckfehler eingeschlichen:

pag. 5	Zeile 5	von oben	Erhabenheit	statt	Erhabenheiten.
„ 7	„ 3	„ „	Anderchella	„	Anderschella.
„ 9	„ 14	„ „	Burgers	„	Burgess.
„ 10	„ 7	und p. 14	Z. 20 v. oben	Ant	statt Aut.
„ 11	„ 13	von oben	hinter und ein	überflüssiges	Komma.
„ 12	„ 5	„ „	Hirbach	statt	Kirbach.
„ 12	„ 5	„ „	Burgers'	„	Burgess'.
„ 13	„ 15	„ „	denn	„	dann.
„ 13	„ 2	„ unten	hinter bilden ein	überflüssiges	Komma.
„ 14	„ 1	„ „	fehlt ein Komma	hinter	Klingenrücken.
„ 15	„ 7	„ „	Eryyereon	statt	Euryereon.
„ 17	„ 6 u. 9	v. oben	Nolek	„	Nolek.
„ 17	„ 19	„ „	Hanconi	„	Hansoni.
„ 23	„ 9	„ unten	musste	„	müsste.
„ 24	„ 1 u. p. 27	Z. 21 v. oben	Lemnulla	statt	Lenneella.
„ 27	„ 3	von unten	dieser	statt	diese.
„ 27	„ 1	„ „	wird	„	werden.
„ 28	„ 2	„ oben	mit wiederholt.		
„ 34	„ 7	„ unten	weichen	statt	reichen.
„ 35	„ 14	„ „	die	„	der.
„ 37	„ 4	„ oben	Jesiadae	„	Sesiadae.
„ 37	„ 11	„ „	derselben	„	desselben.
„ 37	„ 2	„ unten	Sesingattung	statt	Sesiengattung.
„ 38	„ 1	„ oben	Iphingidae	„	Sphingidae.
„ 40	„ 17	„ unten	(Jesia)	„	(Sesia).
„ 40	„ 8	v. u.	-Saftbohrer Breitenbachs	statt	Saftbohrer Breitenbachs.
„ 40	„ 2	von unten	diejenigen	statt	die jenen.
„ 41	„ 12	„ oben	krümmen	„	krümm —
„ 42	„ 13	„ „	Saturia	„	Saturnia.
„ 43	„ 14	„ unten	Hypomomenta	statt	Hyponomeuta.
„ 44	„ 1	„ oben	ist das Komma	hinter,	statt vor gezähnt gesetzt.
„ 46	„ 18	„ unten	fehlt ein Komma	hinter	Formen.
„ 47	„ 15	„ oben	deln	statt	beln.
„ 47	„ 12	„ unten	erster	„	echter.
„ 53	„ 4	„ „	derselben	statt	desselben.
„ 54	„ 11	„ oben	fehlt ein Punkt	nach	Maxille I.

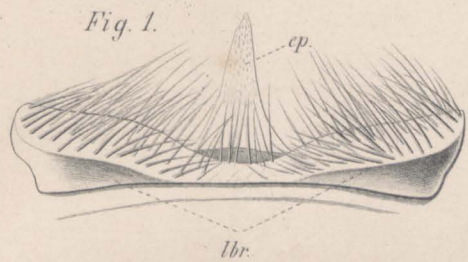


Fig. 1.

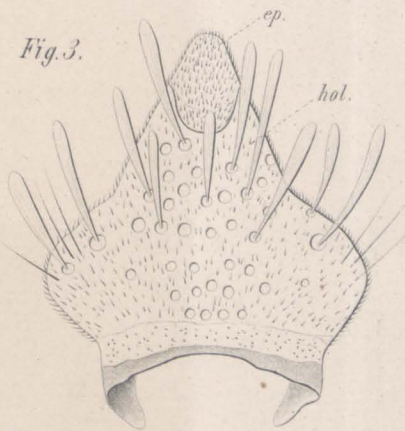


Fig. 3.



Fig. 4.

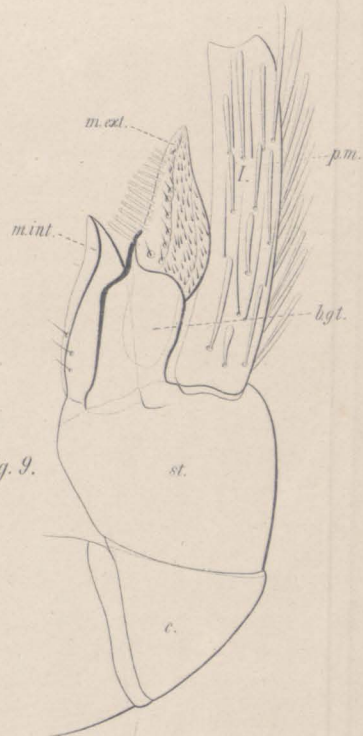


Fig. 9.

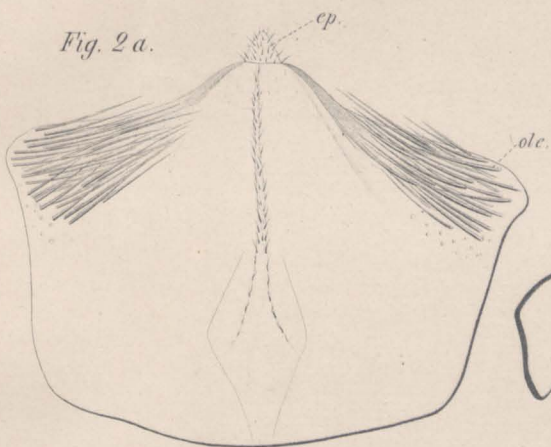


Fig. 2 a.

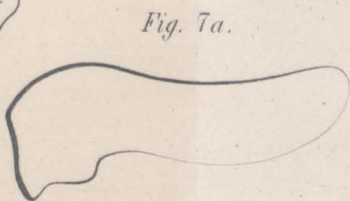


Fig. 7 a.

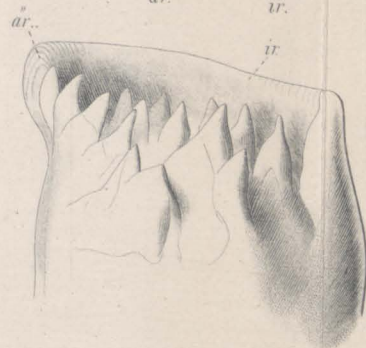


Fig. 5.

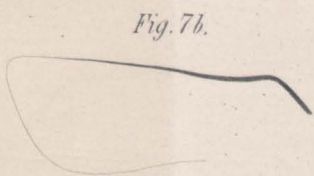


Fig. 7 b.

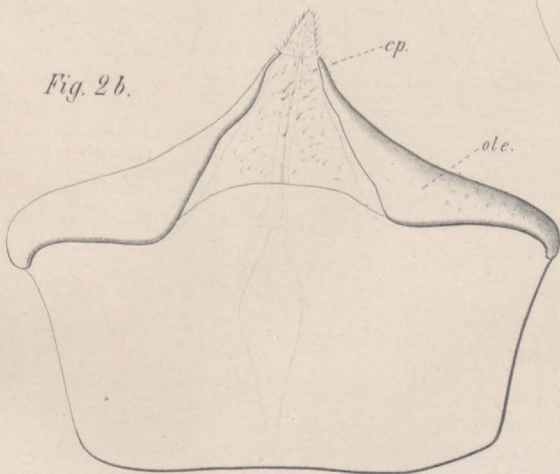


Fig. 2 b.

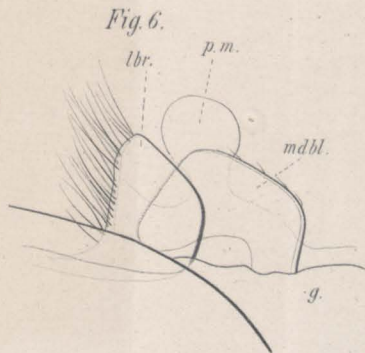


Fig. 6.



Fig. 8.

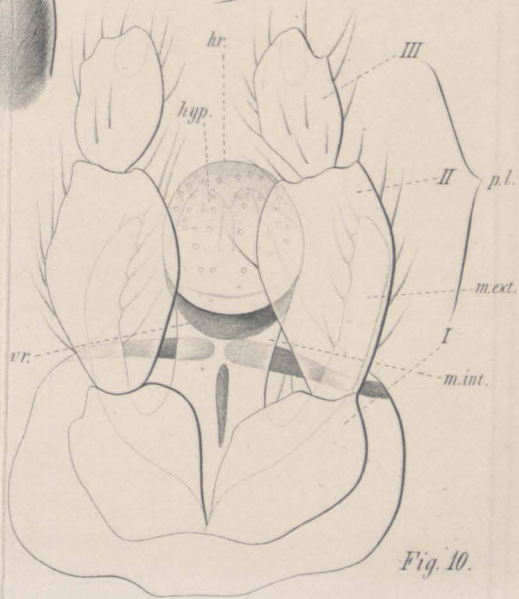


Fig. 10.

Fig. 11.

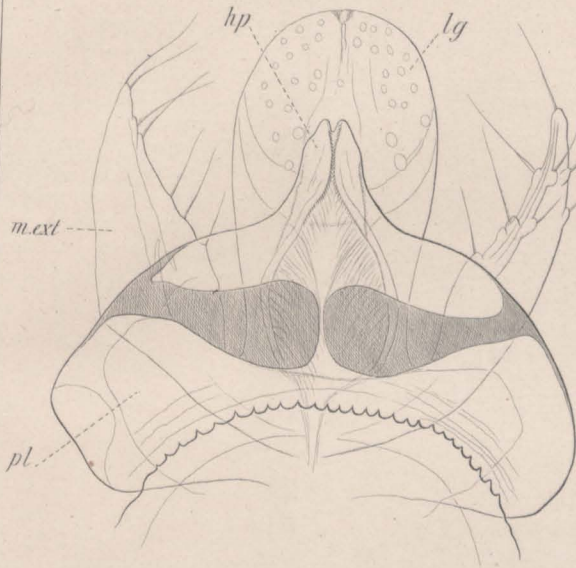


Fig. 14.

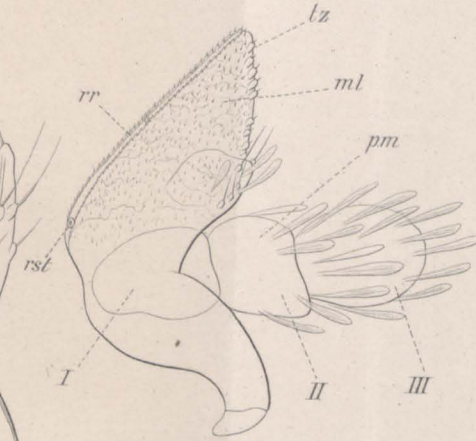


Fig. 15.

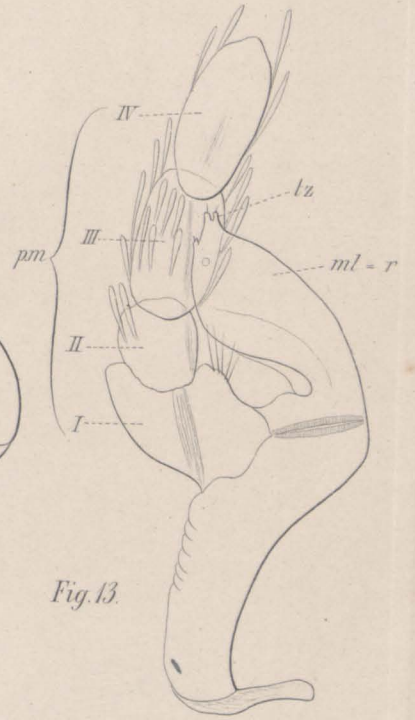
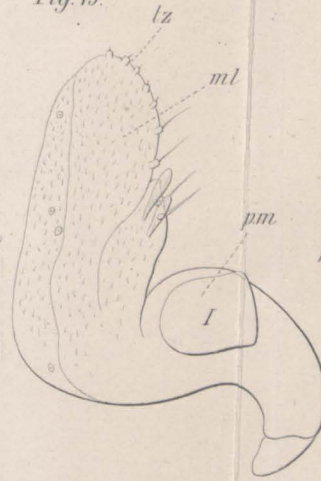


Fig. 16.

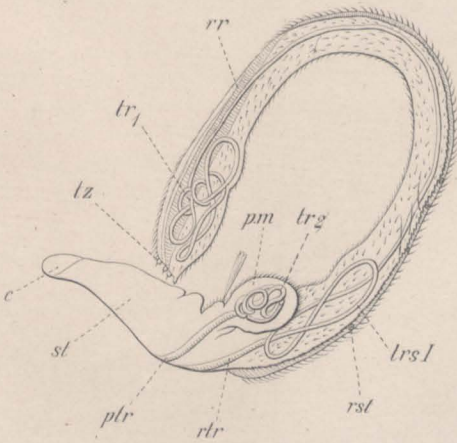


Fig. 12.

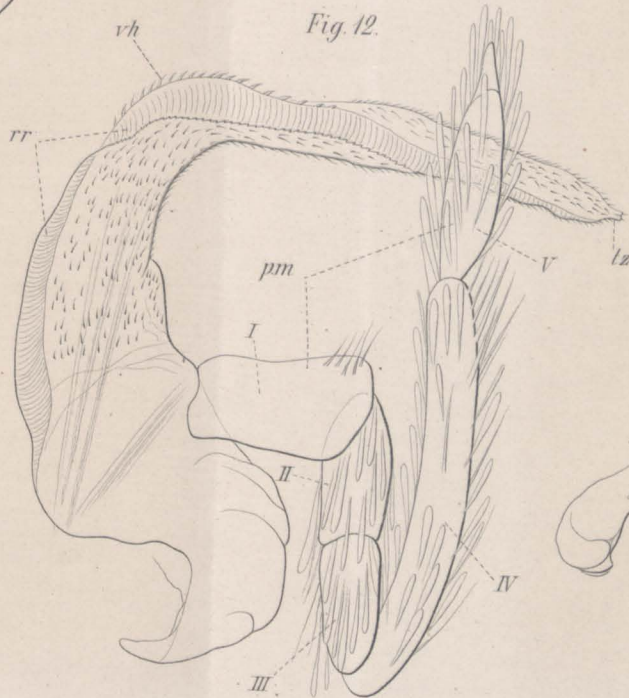


Fig. 13.

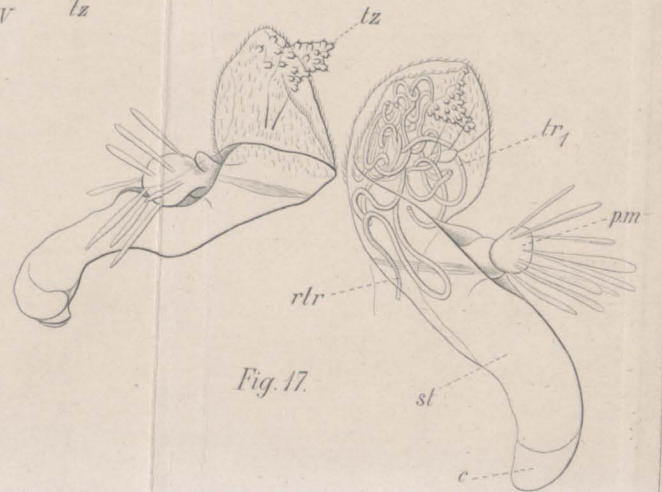


Fig. 17.