© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Beiträge zur Kenntnis der Mallophagen.

Von

Dr. Franz Grofse in Straßburg.

Mit Tafel XVIII.

Die Mallophagen sind flügellose Insekten mit unvollkommener Verwandlung, vollkommenen beißenden Mundtheilen, mit zwei- oder dreigliedrigem Thorax und acht bis zehn Segmente enthaltendem Abdomen, welche auf der Haut (und deren Gebilden) von Säugethieren und Vögeln sich aufhalten und sich von Hautschüppchen, Haaren oder Federn nähren. Die Gattungen, deren Wirthe Säugethiere sind, kommen nie auf Vögeln vor und umgekehrt.

Bevor man die Organisation der Mallophagen genauer kannte, rechnete man dieselben einfach zu den Läusen, und zwar zu den Thierläusen im Gegensatz zu den auf dem Menschen schmarotzenden Pediculinen. Redi erkannte im Jahre 1688, dass man Läuse mit saugenden und mit beißenden Mundtheilen unterscheiden müsse. Trotzdem theilten Linné und Fabricius die Pediculinen ein in solche, die auf Menschen und auf Thieren schmarotzen, ohne sich näher auf ihren Unterschied und eine Charakteristik einzulassen. Erst de Geer spricht sich genauer über die Mallophagen aus in seinem Werke: Memoires sur l'histoire des insects. Vol. VII. 1778. Er nennt sie lateinisch Ricinus, deutsch Zangenlaus (der zangenförmigen Mandibeln wegen), und bemerkt, dass ihre Wirthe nicht allein Vögel, sondern auch Säugethiere seien; er unterscheidet bereits sieben Arten. In die Fußtapfen de Geer's treten Olivier, Lamark, Latreille und Hermann. Letzterer schlug indessen, da schon eine Acarine den Namen Ricinus führte, dafür Nirmus vor. Später führte Leach (Edinburgh Encyclopaedia) den Namen Anoplura ein. Die erste gründliche Aufklärung haben wir Nitzsch zu verdanken. Seine Untersuchungen erschienen jedoch zu seinen Lebzeiten

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nur theilweise, da die damaligen ungünstigen Verhältnisse ihn daran verhinderten, ein umfassendes Werk herauszugeben. Das von ihm aufgestellte System, auf jahrelange Untersuchungen gegründet, ist im Großen und Ganzen trotz einiger Unrichtigkeiten noch jetzt maßgebend. Im Jahre 1842 erschien das Werk: Monographia Anoplurorum Britanniae von Denny, das, mit Ausnahme der Beschreibung einiger neuer Arten und zahlreicher Abbildungen, nichts vor den bis dahin erschienenen Abhandlungen von Nitzsch voraus hat. Kurze Zeit darauf veröffentlichte Giebel einige Auszüge aus Nitzsch's Nachlasse und eine sehr übersichtliche Zusammenstellung der Mallophagen nach ihren Wirthen. Zu erwähnen sind noch ferner die Untersuchungen Rudow's, auf die wir später noch zurückkommen werden, das kleine Buch von Giebel: Die im zoologischen Museum der Universität Halle aufgestellten Epizoen nebst Beobachtungen über dieselben, die embryologischen Arbeiten von Melnikow und die Arbeit über Lipeurus jejunus Nitzsch von Kramer. Im Jahre 1874 erschien zum ersten Mal eine Monographie der Mallophagen unter dem Titel: Insecta Epizoa, von Giebel nach dem Nachlasse von Nitzsch bearbeitet. Dieses epochemachende Werk giebt eine zusammenhängende Übersicht über die damals bekannten Mallophagen und Thierläuse und enthält sehr getreue Abbildungen der Thiere nebst zwei Tafeln anatomischer Abbildungen.

Die Mallophagen repräsentiren sich nach Nitzsch als ein vollständig einheitlicher Typus und zerfallen nach ihm in zwei große Gruppen: die Philopteridae und Liotheidae. Erstere werden charakterisirt durch fadenförmige Antennen und den Mangel an Maxillartastern. Sie zerfallen in zwei Familien, deren erste die einzige Gattung Trichodectes (mit dreigliedrigen Antennen und einklauigen Füßen) enthält, während zur zweiten Familie: Philopteridae i. s. str. (mit fünfgliedrigen Fühlern und zweiklauigen Füßen) zahlreiche Gattungen gehören.

Die Liotheidae besitzen nach Nitzsch Maxillartaster und keulenförmige viergliedrige Antennen; sie zerfallen gleichfalls in zwei Familien. Die erste umfasst die einzige Gattung Gyropus (mit einklauigen Füßen), während die zweite: Liotheidae i. s. str. (mit zweiklauigen Füßen) zahlreiche Gattungen aufzuweisen hat.

Trichodectes und Gyropus kommen nur auf Säugethieren vor, Philopteridae und Liotheidae i. s. str. dagegen nur auf Vögeln. Die Systematik der Philopteriden und Liotheiden i. s. str. begründet Nitzsch auf das Vorhandensein oder Fehlen von Anhängen des Kopfes (Trabekeln) und deren Beweglichkeit, auf den geschlechtlichen Unterschied der Fühler, deren Lage, die Form des Kopfes, die Beschaffenheit

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

der Thorakalsegmente und die Form des letzten Abdominalsegmentes in folgender Weise:

Philopteridae i. s. str.

1) Trabekeln beweglich, Fühler in beiden Geschlechtern allermeist ohne Unterschied . . . . Docophorus.
2) Trabekeln unbeweglich:
   a) Fühler fadenförmig, ohne geschlechtlichen Unterschied:
      α) Hinterkopf abgerundet, männliches Endsegment abgerundet . . . . . Nirmus.
      β) Hinterkopf scharfeckig, Abdominalsegmente in der Mitte verschmolzen . . . . Goniocotes.
   b) Männliche Fühler zangenförmig durch Fortsetzung am dritten Gliede:
      α) Hinterkopf eckig, weibliches Endsegment warzig, männliches Endsegment abgerundet . . . . . Goniodes.
      β Hinterkopf abgerundet, männliches Endsegment ausgeschnitten . . . . . Lipeurus.

Liotheidae i. s. str.

1) Ohne Mesothorax, Fühler stets versteckt:
   a) Kopf sehr breit, ohne Orbitalbucht . . . . . Eureum.
   b) Kopf gestreckt, mit nach hinten gerichteten Schläfenecken:
      α) Mit scharf abgesetztem Clypeus und seichter Orbitalbucht. . . . . Laemobothrium.
      β) Mit nur geschwungenen Kopfseiten und langen Seitenlappen der Oberlippe . . . Physostomum.
2) Mit Mesothorax:
   a) Mesothorax groß, scharf abgesetzt, Kopf dreiseitig, Fühler versteckt. . . . . Trinotum.
   b) Mesothorax klein, nur angedeutet:
      α) Orbitalbucht tief, Fühler meist vorgestreckt, sichtbar . . . . . Colpocephalum.
      β) Orbitalbucht sehr schwach oder fehlend, Fühler versteckt . . . . . Menopon.

In der Monographie (Insecta Epizoa) ist von den Gebilden des Schlundes, die den Mallophagen möglicherweise zum Saugen dienen könnten, nichts gesagt. Es scheint, als ob sowohl Nitzsch als Giebel

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

deren Erwähnung vermieden, da in der That nicht anzunehmen ist, dass ein so genauer Beobachter wie Nitzsch dieselben übersehen haben sollte. Er hat sie einfach bei Seite gelassen, da es sehr schwierig ist, dieselben (namentlich bei den Philopteriden) ihrem Bau nach zu erkennen. Nur Serien von Querschnitten und Längsschnitten können darüber genaue Auskunft geben.

Melnikow stellt die Mallophagen in Folge dieser Schlundbildungen zu den Rhynchoten. Es ist durchaus nicht zu billigen, ein Chitingebilde der Schlundintima mit den saugenden Mundtheilen von Pediculinen homolog zu setzen. Übrigens werden wir auf Melnikow's Resultate im Laufe der Untersuchung später zurückkommen.

Kramer, der den Lipeurus jejunus unseres Haushuhns genauer studirte, geht sehr leicht über die Mundwerkzeuge hinweg und schweigt vollständig über den sogenannten »Saugrüssel«. Die neuesten Werke, die über unseren Gegenstand erschienen, sind Piaget, Les Pediculines, essai monographique und die Mallophagen von Taschenberg, 1. Thl. Philopteriden [1].

Taschenberg schreibt in Bezug auf Mundtheile nichts Neues. Die Oberlippe, welche gerade bei den Philopteriden ein so äußerst wichtiges und charakteristisches Organ ist, erwähnt er gar nicht.

Ich komme nun zu den Resultaten meiner eigenen Untersuchungen.

Das Hauptobjekt ist ein Liotheide, der von Dr. Reiss in Chili auf einem Pelikan, dessen Bestimmung damals nicht erfolgte, gesammelt wurde. Ich erhielt ihn in zahlreichen Exemplaren durch die Güte des Herrn Professor Dr. O. Schmidt. Dieser Mallophage wurde noch nie beobachtet und würde, nach dem von Nitzsch aufgestellten System zur Gattung Menopon gehören. Allein gewisse Verschiedenheiten in seinem

[1] Erst kurz vor dem Druck dieser Arbeit wurde mir durch die Güte des Herrn Professor Dr. Ehlers das große Werk Piaget's, Les Pediculines, zugänglich. Piaget schließt sich hinsichtlich der Systematik im Wesentlichen Nitzsch an und beschreibt eine Anzahl neuer Species. Die Anatomie ist in diesem Buche sehr wenig berücksichtigt. Ich hebe nur hervor, dass er die Liotheiden-Mundtheile auf folgende Weise charakterisirt: La bouche reportée en avant est composée: des mandibules assez semblables à celles des philoptérides, — de la lèvre supérieure échancrée, — des maxillae presque cachées, portant des palpes quadri-articulées, qui dépassent le bord de la tête; tandisque les palpes labiales biarticulées sont difficilement visibles etc. Piaget lässt also gleich den übrigen Autoren bei den Liotheiden die viergliedrigen Taster den Unterkiefern und nicht der Unterlippe zukommen. Die einzigen Tastorgane an der Unterlippe sind seiner Meinung nach die von ihm als zweigliedrige Palpen bezeichneten Paraglossen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bau mit dem der Vertreter der Gattung Menopon, veranlassten mich, denselben als den Vertreter einer neuen Gattung zu betrachten. Er war der Erste, bei dem ich mehr als die bis jetzt immer angegebenen zwei Augen beobachtete. Ich nannte ihn desshalb und seiner Heimat wegen: Tetrophthalmus chilensis. Das Männchen besitzt eine Länge von 4—4,5 mm. Das Weibchen ist ein wenig kleiner und heller gefärbt.

Kopf.

Da der Kopf der bekannten Species von den früheren Autoren schon ausführlich beschrieben ist, werde ich nur denjenigen von Tetrophthalmus genauer besprechen.

Der vorn etwas abgestutzte Kopf ist breiter als lang, oben ein wenig konvex, auf der Unterseite konkav, und gewinnt eine nierenförmige Gestalt dadurch, dass die Occipitalecken nach hinten ausgezogen und abgerundet sind. Von hinten nach vorn nimmt er wie ein Keil etwas an Dicke ab. Das Hinterhaupt erscheint ausgebuchtet und sitzt hutförmig auf dem vorderen Theile des Prothorax auf (Fig. 1).

Die hintere Grenze des Clypeus bezeichnet jederseits eine schmale Randeinkerbung und zwar ist letztere ungefähr um ein Dritttheil der ganzen Körperlänge vom Vorderrand entfernt. Auf der unteren Seite des Kopfes, nach oben aber durchscheinend, liegt neben jeder Randeinkerbung ein dunkler, kastanienbrauner Fleck mit verwaschenen Grenzen. Eine gleiche Färbung zeigt der Occipitalrand. Von oben sieht man die letzten Glieder der viergliederigen Unterlippentaster hervorragen. Die Fühler, von denen Weiteres unten gesagt werden wird, liegen vollständig in einer seitlichen Bucht der Unterseite des Kopfes verborgen. Zwei Augen, deren Pigmentirung nach oben durchschimmert, liegen jederseits unten am hinteren Ende der seitlichen Fühlerbucht. Bis jetzt war bei den Mallophagen nur ein Paar Augen bekannt. Über die Haare des Kopfes, besonders des vorderen Theiles, ist Folgendes zu sagen: Auf dem Vorderrand des Kopfes steht, von der Medianlinie aus gerechnet, jederseits eine Gruppe von sieben Borsten. Von diesen ist Borste eins und vier dreimal so lang als drei, fünf, sechs sieben und doppelt so lang als Borste zwei. Außerdem entfernen sich sechs und sieben etwas vom Rande und stehen näher bei einander. Am Seitenrande bis zur Randeinkerbung befinden sich sechs Borsten, von denen zwei, drei und vier länger als eins, fünf und sechs. Hinter der Randeinkerbung, den Augen gegenüber, befindet sich eine randständige Borste.

Betrachten wir nun den Kopf von unten, so sehen wir auf dem

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

inneren Rande der seitlichen Fühlerbucht eine kurz vor den Augen beginnende, nach hinten und dem Seitenrande des Kopfes zustrebende Reihe allmählich sich verkleinernder Borsten. Auf der unteren Seite des Kopfes, dem Rande parallel, folgen zwei Reihen unregelmäßiger Borsten. Am Schläfenrande selbst stehen zehn, theils durch ihre dornenförmige Gestalt, theils durch ihre Länge hervorragende Borsten; Letzteres ist bei zwei, drei, sechs, neun und zehn der Fall. Am Occipitalrande stehen sechs, auf jeder Hinterhauptsecke eine und auf der Oberfläche des Kopfes in beinahe elliptischer Anordnung zehn Borsten.

Auf der unteren Kopfseite liegt die trichterförmige Mundöffnung, umgeben von den beißenden, vollständigen Mundtheilen. Die Mundtheile der Mallophagen verlangen eine ausführliche Darstellung, da sich in der vorliegenden Litteratur mannigfache Irrthümer finden.

Oberlippe.

Die Oberlippe der Mallophagen zeichnet sich, wie schon Nitzsch bemerkt, durch ihre eigenthümliche Form vor derjenigen anderer Insekten aus. Sie bildet nicht wie bei vielen der letzteren ein einfach plattenförmiges Organ, das dem vorderen Kopfrande eingelenkt ist und nach vorn oder unten absteht, sondern sitzt bei sämmtlichen Mallophagen an der Unterseite des Kopfes.

Die Oberlippe der Liotheiden zeigt fast durchgängig einen gleichmäßigen Bau. Sie bildet einen dünnhäutigen, schwach gebogenen, queren Wulst, dessen Ränder außen und innen eine Chitinleiste tragen, auf welcher je eine Reihe von Borsten oder Härchen aufsitzt (Fig. 2 *ol*). Von den zur Bewegung der Oberlippe dienenden Muskeln ragen besonders zwei median herantretende Bündel durch ihre Stärke hervor.

Dass die Liotheiden gleich den Philopteriden im Stande sind, sich mittels ihrer Oberlippe an glatten Gegenständen festzuhalten, möchte ich bezweifeln. Denn erstens ist diejenige Fläche, die zum Anheften dienen könnte, nämlich die zwischen den beiden Chitinleisten gelegene Oberfläche des Wulstes, zu gering im Verhältnis zum Körpergewicht, und zweitens waren sämmtliche Thiere, denen ich die Tarsen mit ihren Haftlappen abschnitt, außer Stande, auf dem Objektträger haften zu bleiben. Die Gattung Physostomum konnte ich lebend nicht beobachten; die Oberlippe dieser Thiere ist seitlich hornartig verlängert und rinnenartig ausgehöhlt; diesen Hörnern wird von Nitzsch die Funktion von Saugnäpfen zugeschrieben.

Die Oberlippe der Philopteriden sitzt mit ihrer breiten Basis scheibenförmig auf der Unterseite des Kopfes auf. Sie wird durch einige dem Vorderrande parallele Furchen mehrfach getheilt; die Mundöffnung wird

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nach vorn begrenzt durch eine ziemlich hohe und stark chitinisirte Platte, deren Rand mit Härchen besetzt und manchmal median eingekerbt ist (Fig. 3, 4 und 11 *α*); dann folgt eine breite Rinne, welche nach vorn durch eine dünnhäutige hohe Falte begrenzt wird (*β*). Eine tiefe und engere Einsenkung trennt die letztere von dem vordersten Theil der Oberlippe, der einen breiten mit scharfem Rande gekrönten Wulst oder Lappen darstellt. Der letztere ist bei manchen Arten seitlich stärker entwickelt als in der Mitte, so dass er zweilappig erscheint. Die Oberlippe ist im Ganzen nur schwach chitinisirt und beim lebenden Thier in steter Bewegung. Bringt man einen noch lebenskräftigen Philopteriden auf den Objektträger und wendet den letzteren um, so bemerkt man, dass das Thier ruhig haften bleibt. Beobachtet man dasselbe unter dem Mikroskop, so zeigt sich, dass die Oberlippe mit ihren Wülsten und mit ihren Seitenrändern am Glase anliegt, während die rinnenförmigen Einsenkungen derselben vom Glase abgehoben und tief eingezogen sind; so erzeugen die letzteren einen luftverdünnten Raum. Die Oberlippe dient außer zum Anheften, auch zum Festhalten der abzubeißenden Haar- und Federtheilchen.

Mandibeln.

Als Typus der Mandibeln der Liotheiden betrachten wir diejenigen von Tetrophthalmus chil. (Fig. 8 *a* und *b*). Dieselben sind mit zwei starken und sehr langen, spitzen Zähnen versehen, weichen aber etwas in ihrem Bau von einander ab, wie wir dies vielfach bei den Insekten, z. B. den Orthopteren antreffen. So trägt der untere Zahn des linken Oberkiefers eine Hervorragung mit gebogener Spitze und gewulsteter Oberfläche. Der obere Zahn besitzt zwei Spitzen. Der rechte Oberkiefer ist mit zwei starken einspitzigen Zähnen versehen, von denen der obere eine stumpfe Erhebung nahe seiner Basis trägt, die beim Schließen der Kiefer zwischen den beiden Spitzen des oberen Zahnes des linken Oberkiefers eingreift; diese Vorrichtung scheint besonders zum Abbeißen der von der Oberlippe und den Unterkiefern festgehaltenen Federtheilchen zu dienen. Denn nur hier fand ich bei einigen Exemplaren eingeklemmte Federn. Die großen spitzen Zähne scheinen sehr geeignet zum Ablösen von Hautschüppchen zu sein.

Die Mandibeln der Philopteriden sind gestreckter gebaut. Ihre Form ist eine ausgesprochen dreieckige. Sie haben gleichfalls zwei Zähne. Doch sind dieselben kurz, dick und wenig spitz. Besonders ist dies bei den Mandibeln der Vertreter der Gattung Docophorus der Fall.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Maxillen.

Zwischen den Mandibeln und der Unterlippe, nur wenig bemerkbar, liegen die Maxillen. Ihre Gestalt ist eine kegelförmige. Besonders bei jungen und frischgehäuteten Thieren kann man an ihnen einen Basaltheil und einen oberen oder Ladentheil unterscheiden; schon Melnikow beobachtete diese Differenzirung bei einigen Philopteriden. Bei unvorsichtiger Präparation trennen sich Basal- und Ladentheil sehr leicht von einander. Die Innenseite des Ladentheils ist mit nach unten gerichteten Häkchen besetzt, welche ich nur bei der Philopteridengattung Docophorus vermisste. Der ganze Habitus der Maxillen lässt vermuthen, dass sie beim Zerkleinern der Nahrung sich passiv verhalten, nur das Festhalten während des Zerkleinerns, und später das Befördern der Nahrung in die Mundhöhle besorgen. Die Maxillen der Liotheiden unterscheiden sich im Bau von denjenigen der Philopteriden wenig. Sie sind etwas stärker angelegt, der Hakenbesatz an der inneren Fläche des Ladentheils ist dichter. Bei der Gattung Laemobothrium besonders fallen die starken, sehr gekrümmten Haken auf.

Obgleich eine große Anzahl von Liotheiden, z. B. Vertreter der Gattungen: Menopon, Colpocephalum, Laemobothrium und Trinotum von mir auf ihre Mundwerkzeuge untersucht wurde, ist es mir trotz aller Sorgfalt nie geglückt, die Maxillen im Zusammenhang mit den bei den Liotheiden nach Nitzsch vorkommenden Tastern zu isoliren. Auch das Kochen der Mundtheile mit Kalilauge, das bekanntlich beim Präpariren der Mundwerkzeuge der Pediculinen und Acarinen gute Resultate liefert, führte nicht zum Ziel. Dieses sowohl, als die ganze Lage und der Bau der Maxillen erregten in mir den Verdacht, dass die Taster gar nicht zu denselben gehören möchten. Auch konnte ich nirgends eine Abbildung von Maxillen mit ihren Tastern finden, ausgenommen in den Insecta Epizoa; hier bildet sie Nitzsch von Trinotum conspurcatum ab; ein solcher Unterkiefer kann aber schwerlich existiren; in dieser Abbildung sitzt nämlich der viergliederige Taster dem Ladentheile beinahe an seinem vorderen Rande auf. Nach vielen Bemühungen gelang es mir endlich, von Tetrophthalmus chilensis Präparate zu erhalten, aus denen deutlich der Zusammenhang der Taster nicht mit den Unterkiefern, sondern mit der Unterlippe erhellt. Ein gleiches Resultat erhielt ich bei Menopon pallidum, Colpocephalum zebra, einem Laemobothrium von Gypogeranus serpentarius und einem noch unbekannten Trinotum von Cypselus apus. Die Schwierigkeit der Präparation liegt einerseits in der großen Härte des Kopfinteguments und andererseits in der Zartheit der Taster und der Unterlippe. Diese Zartheit macht ein Resultat durch

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bloßes Beobachten unter dem Mikroskop, sei das Thier lebend oder eingebettet, zur reinen Unmöglichkeit. Denn die dunkelbraune Färbung der darunter und dicht daneben liegenden Chitingebilde verwischt die Grenzen vollständig. Wie weit man durch bloßes Beobachten ohne Präparation kommt, zeigen Rudow's Arbeiten, der an den ersten Unterkieferpaaren sowohl bei Liotheiden, als auch bei Philopteriden mehrgliederige Taster sieht, die mit Haaren »verziert« sind.

Auf p. 388 der Zeitschrift für gesammte Naturwissenschaften, Jahrgang 1869, erwähnt er bei der Beschreibung der Mundtheile der Liotheiden Folgendes: »Maxillen schwach, manchmal verschwindend, mit fünfgliederigen, verschieden gestalteten Tastern, faden- oder keulenförmig.«

Man möchte beinahe versucht sein, zu glauben, Rudow habe die, bei den Liotheiden übrigens viergliederigen Antennen mit den Unterlippentastern verwechselt.

Unterlippe.

Die Mundöffnung wird von unten her durch das zweite zu einer Platte verschmolzene Unterkieferpaar begrenzt. Dasselbe besteht bei Tetrophthalmus chilensis sowohl wie bei allen übrigen Liotheiden aus zwei Theilen, die einander durch eine quere Falte eingelenkt sind (Fig. 6). Der erste basale Theil oder das Kinn (Mentum) entspricht morphologisch den verwachsenen Stipites und Squamae und trägt die viergliederigen Palpi labiales. Bei Tetrophthalmus sitzt auf jeder Seite des Mentums eine Gruppe von drei ziemlich großen Borsten. Das Grundglied des viergliederigen Tasters wird von einem seitlichen Ausläufer des Mentum theilweise umfasst und trägt ein Haar. Die beiden nächsten Glieder unterscheiden sich nur wenig vom ersten und tragen je zwei Haare, während das letzte bedeutend länger, schlanker und an der Spitze mit einer Gruppe von Tasthaaren versehen ist. Dem Mentum ist, wie schon oben erwähnt wurde, ein oberer Theil durch eine Falte eingelenkt, die Zunge oder Glossa; dieselbe entspricht den inneren Laden; seitlich sitzen auf der Zunge die Nebenzungen oder Paraglossen auf, entsprechend den äußeren Laden. Die Paraglossen haben die Form eines kleinen Zapfens und an der Spitze eine Gruppe feiner Haare. Der seitliche Theil der Glossa, welcher die Paraglossen trägt, ist durch eine Chitinleiste abgegrenzt, so dass man versucht ist anzunehmen, derselbe sei ein mit der Glossa verwachsener Theil der Nebenzunge. Bei anderen Liotheiden sitzen die Paraglossen in gleicher Weise der Glossa auf, aber die Chitinleisten fehlen. Die Zunge ist bei allen Liotheiden auf ihrer Außenfläche ziemlich stark beborstet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Rudow erwähnt die Unterlippe bei Beschreibung der Mundtheile der Liotheiden in folgender Weise: »Unterlippe gezackt, Taster viergliederig, faden- oder keulenförmig und zwar so, dass manchmal einzelne Glieder scheinbar mit einander verwachsen.« Diese Beschreibung passt aber durchaus nicht auf die Unterlippentaster, sondern auf die Antennen, bei denen in der That bei vielen Liotheiden das letzte Glied, gleichsam wie die Eichel in der Cupula, in dem vorhergehenden sitzt. Nach Rudow haben also die Unterkiefer fünfgliederige, die Unterlippe viergliederige Taster.

Melnikow behauptet, gestützt auf seine embryologischen Untersuchungen, welche übrigens in Bezug auf ihre Richtigkeit von verschiedenen Seiten angezweifelt werden, Folgendes: »Das zweite Maxillenpaar der Mallophagen fließt, wie bei allen übrigen Insekten, zu einer Unterlippe zusammen. Diese stellt sich als eine fast eben so breite wie lange Platte dar, die auf ihrem oberen Rande zwei Anhänge trägt und als provisorisches Gebilde, welches mit der Häutung abfällt, bemerkenswerth ist.« Diese Häutung, bei welcher nach Melnikow die Unterlippe abgeworfen wird, kann doch nur ein embryologischer Vorgang sein. Da aber bei keinem Mallophagen jemals der Mangel einer Unterlippe nachgewiesen werden kann, so ist denn auch der Beweis vorhanden, dass Melnikow das besonders bei jungen und frisch gehäuteten Thieren sehr zarte und dünnhäutige Organ übersehen hat. Zum Schluss seiner Arbeit bespricht er die systematische Stellung der Mallophagen. Es heißt dort: »Da man bis jetzt nur die beißenden Mundwerkzeuge der Mallophagen kannte, so war die Ansicht, sie als Orthopteren in Anspruch zu nehmen, vollständig begründet. Unter den Orthopteren verstehen wir ja Insekten mit unvollständiger Verwandlung und beißenden Mundtheilen. Nachdem aber die Existenz eines Rüssels[1] bei den Mallophagen konstatirt ist, liegt es auf der Hand, dass sie als Rhynchoten oder Wanzen anzusehen sind.« Einige Zeilen weiter unten fährt er fort: »Wir sind dadurch (nämlich durch seine embryologischen Studien) zu der Überzeugung gelangt, dass bei den Läusen so gut wie bei den Mallophagen im ausgebildeten Zustande keine Unterlippe existirt, Mandibeln und Unterkiefer aber vorhanden sind.« Nun ist aber durch die Untersuchungen Graber's an Phthirius inguinalis erwiesen, dass bei den Pediculinen sehr wohl eine Unterlippe vorhanden ist. Aus dieser Unterlippe kann ein Saugrohr, möglicherweise hervorgegangen durch Verschmelzung von Mandibeln und Maxillen, hervorgestülpt wer-

[1] So bezeichnet er ein allerdings etwas schwer zu erklärendes Chitingebilde im Schlunde von Trichodectes und giebt eine unklare und unvollständige Zeichnung desselben. Das gleiche Gebilde werde ich für Goniodes ausführlich beschreiben (p. 544).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

den. Da nun aber bei den Mallophagen erwiesenermaßen alle drei Paare von Mundwerkzeugen und ein Gebilde, welches von sämmtlichen Autoren als Saug- oder Pumpapparat bezeichnet wird, vorhanden sind, so kann das letztere nur als eine chitinöse Bildung der Schlundintima angesehen werden, was auch eine genaue Untersuchung ergiebt. Melnikow vergleicht also, nachdem er die Mallophagenunterlippe übersehen, ein Gebilde der Schlundintima mit der zu einem wirklichen Rüssel verwachsenen Unterlippe der Pediculinen.

Die Unterlippe sämmtlicher Philopteriden ist tasterlos (Fig. 10). Ihre Form ist im Allgemeinen die eines Dreiecks mit abgerundeten Ecken. Bei den Vertretern der Gattung Lipeurus ist sie äußerst klein und bei frisch gehäuteten Exemplaren kaum zu bemerken. Das Mentum steht der Zunge an Größe nach. Die letztere ist bisweilen vorn ausgerandet wie bei den Gattungen Docophorus und Lipeurus. Die Paraglossen zeigen wie bei den Liotheiden die Gestalt von Tastorganen, deren Länge bei den Vertretern der Gattung Goniodes bemerkenswerth ist. Diese Tastorgane zeigen eine starke Behaarung.

Bei allen Liotheiden bildet die untere Intima der Mundhöhle nach vorn eine faltenförmige Duplikatur, ähnlich wie bei den Philopteriden (Fig. 3 *hy*). Dieselbe ragt bei den Gattungen Laemobothrium und Tetrophthalmus über die Unterlippe hervor und ihre Seitenränder sind stark nach oben aufgebogen (Fig. 2 und 6 *hy*). Ich bezeichne diese Falte als Hypopharynx.

Um sich über den Bau des Mallophagenorganismus klar zu werden, ist es unumgänglich nöthig, Schnittserien anzufertigen. Für die Erkenntnis der Mundwerkzeuge und des Schlundskeletts sind Frontal- und Sagittalschnitte von großem Vortheil. Möglichst frisch gehäutete Exemplare wurden angeschnitten und in Chromsäure oder Pikrinschwefelsäure auf bekannte Weise gehärtet. Aus absolutem Alkohol kamen sie in Chloroform und nach zweistündigem Verweilen in ein Paraffinbad. Um sie völlig mit Paraffin zu imbibiren, wurden sie in geschmolzenem Paraffin unter die Luftpumpe gebracht. Die Schnitte wurden mit Hilfe der Eiweißmethode oder Nelkenöl-Kollodiummethode auf dem Objektträger befestigt, mit alkoholischer Karminsolution gefärbt, mit angesäuertem Alkohol behandelt, um die Kerne deutlicher zu machen und dann in der üblichen Weise in Kanadabalsam eingeschlossen.

Thorax.

Wie bei den drei Gattungen von Liotheiden, Trinotum, Colpocephalum und Menopon, sind auch bei Tetrophthalmus die drei Thorakalsegmente vorhanden. Am deutlichsten sind sie bei jungen hell gefärbten

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Exemplaren zu sehen; da bei den älteren das Durchschimmern der dunkel gefärbten Hüften und Gelenkpfannen die Grenzen der einzelnen Segmente undeutlich macht. Der Prothorax von Tetrophthalmus zeigt oben eine runde Wölbung und ist seitlich nach vorn unten in eine Spitze ausgezogen wie Fig. 1 zeigt. Auf diesen Spitzen stehen dornenförmige Borsten. An der Innenseite der dorsalen Prothorakalplatte zieht sich, von außen deutlich sichtbar, eine quere Chitinleiste wie bei Menopon hin, der starken Muskulatur zum Ansatz dienend. Die Bauart des Prothorax ist eine außerordentlich feste; seine Ränder zeigen eine dunkelbraune Färbung. Die ventrale Platte hat eine rundliche Form. Was den Mesothorax betrifft, so tritt derselbe an Ausdehnung sehr vor den beiden anderen Brustsegmenten zurück. Er bildet einen schmalen, vorn sich etwas verjüngenden Ring, der dem Pro- und Metathorax sich eng anschließt. Der Metathorax hat eine trapezoidale Form und ist bedeutend breiter und kürzer als der Prothorax. Die Metathorakalränder sind stark chitinisirt und zeigen eine dunkelbraune Färbung. Auf der ventralen Fläche der Thorakalsegmente befindet sich im Chitin je ein brauner Fleck, der beim ersten Segment am kleinsten und hellsten, beim letzten am größten und dunkelsten ist. Sämmtliche drei Flecke sind mit Borsten besetzt.

Von den gewöhnlichen Thorakalanhängen sind bei den Mallophagen nur die drei Paar Beine vorhanden. Flügel oder deren Rudimente kommen bei den bis jetzt bekannten Gattungen nicht vor.

Das vorderste von den drei Beinpaaren ist das kleinste. Es dient dem Thiere während des Fressens nicht zum Anklammern, sondern, wie ich an lebenden Exemplaren von Menopon pallidum Gelegenheit fand zu beobachten, zum Heranziehen von Federtheilchen in den Bereich der Mundwerkzeuge. Die Bauart der Beine des Männchens ist bei Tetrophthalmus chilensis im Vergleich zu der des Weibchens eine theilweis kräftigere und der Begattung angepasst. Die Gelenkpfannen sind weniger, die Hüften beider Geschlechter dagegen stark ausgebildet, am Rande braun gefärbt und spärlich beborstet. Der Trochanter ist nicht verwachsen und hat ungefähr die Gestalt eines Siegelringes. Der Femur ist kräftig gebaut, seitlich zusammengedrückt und besonders am konvexen Rande mit Borsten versehen (Fig. 16). Die Tibia besitzt ungefähr die Gestalt einer Rasirmesserklinge, ist am unteren Ende mit Borsten und Dornen versehen. Die Tibien an allen drei Beinpaaren des Männchens weichen in ihrem Bau in der Art von denen des Weibchens ab, dass ihr unteres Ende hinten in einen Kolben sich auszieht, der mit scharfen Hervorragungen besetzt ist und dadurch die Gestalt eines Morgensterns erhält. Der Tarsus besteht nur aus zwei Gliedern. Das

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

erste desselben ist klein und trägt einen mit Längsfalten versehenen dünnhäutigen Haftlappen, während bei anderen Liotheiden deren zwei vorkommen. Das zweite Tarsalglied ist von besonderer Länge und mit zwei stark gebogenen Klauen bewehrt. Zwischen letzteren, welche eingeschlagen werden können, befindet sich ein sehr zartes Läppchen, das wohl kaum als Haftorgan angesehen werden dürfte. Nitzsch bildet dasselbe bei einem Menopon ab.

Die Haftlappen am Tarsus, die dornenförmigen Borsten am Ende der Tibia, besonders aber die morgensternförmigen Gebilde ebendaselbst befähigen das Männchen, sehr fest sich bei der Begattung auf dem Weibchen anzuklammern, was sehr nöthig ist, da bei den Liotheiden das Weibchen während des Coitus sehr häufig in den Federn des Wirthes herumklettert und ihr Begleiter, ohne diese Mittel, abgestreift würde. Die morgensternförmigen Gebilde werden dabei dem Weibchen gleich Sporen fest in die seitlichen Gelenkhäute eingedrückt. Noch zu bemerken ist, dass bei beiden Geschlechtern auf der Unterseite des Femurs des letzten Beinpaares vier Reihen allmählich kleiner werdender und dem Fußende zu gerichteter Borsten sich befinden, denen eine in zwei Reihen gestellte ähnliche Borstengruppe auf der ventralen Seite des dritten und vierten Abdominalsegmentes zu entsprechen scheint.

Abdomen.

Das Abdomen von Tetrophthalmus hat eine lanzettlich eiförmige Gestalt und zeigt wie bei sehr vielen Mallophagen Verschiedenheiten nach dem Geschlecht. Das Weibchen besitzt zehn Segmente, von denen das letzte weichhäutig und abgerundet erscheint. Das Abdomen des Männchens dagegen zeigt äußerlich nur neun Segmente, da das letzte eingestülpt ist und eine Art Führung für den bei Tetrophthalmus sehr ausgebildeten Penis abgiebt. Der Hinterleib des Männchens ist spitzer, das Endsegment stärker chitinisirt und kegelförmig. Der Hinterrand des letzten Segmentes vom Weibchen zeigt eine kontinuirliche, mäßig lange Beborstung, das Endsegment des Männchens dagegen nur seitlich je eine Gruppe langer Borsten. Die Färbung, welche beim Männchen eine viel dunklere als beim Weibchen ist, besteht in einer dunkelbraunen Querbinde auf jedem Segment und hört in der Nähe der Stigmata auf. Außerdem ist jedes Thorakal- wie Abdominalsegment ventral und dorsal mit einer queren Borstenreihe versehen (Fig. 1).

Darmtractus.

Der Erste, welcher den äußeren Bau des Mallophagendarmes erkannte und Abbildungen davon gab, war Nitzsch. Der Darm zeigt

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bezüglich der Lage des Kropfes zwei Grundtypen. Bei den Philopteriden bildet letzterer eine seitliche Aussackung des Ösophagus, bei den Liotheiden eine keulenförmige symmetrisch gelegene Anschwellung desselben.

In histologischer Beziehung wurde der Mallophagendarm einzig und allein von Kramer (Nr. 4 d. L.-V.) untersucht, dem als Objekt Lipeurus jejunus von Anser domesticus diente. In folgenden Zeilen sind seine Resultate in Kurzem wiedergegeben. Nach ihm zerfällt der Darm von Lipeurus in eine Mundhöhle, einen Ösophagus, einen Kropf, einen Chylusmagen und einen Enddarm. Der Ösophagus erstreckt sich von der trichterförmigen Mundöffnung aus durch den Thorax hindurch bis in das Abdomen. Der inneren chitinösen homogenen Membran des Ösophagus liegen die muskulösen Elemente auf. Am Kropf erkennt Kramer deutlich die Intima mit ihren stacheligen Gebilden. Die sich über die Intima von Kropf und Ösophagus ausbreitende Muskelschicht besteht aus großen kernhaltigen Zellen. Am Kropf laufen diese stumpf rhombischen Zellen flach spiralig herum. Mit Goldchlorid behandelt, erhalten diese Zellen eine täuschende Ähnlichkeit mit quergestreiften Muskelfasern. Der Kropf enthält eine mit Goldchlorid sich roth färbende Flüssigkeit, die nach Kramer möglicherweise von den Belagzellen abgesondert worden ist. Der Chylusmagen reicht vom Kropf bis zur Einmündung der Malpighi'schen Gefäße. Die Struktur dieses Darmabschnittes ist nach Kramer gegen das Ende hin eine undeutliche. Als äußerste Schicht bemerkt er ein System kleiner, nach außen gewölbter Zellen mit deutlichem Kern, darunter eine nur schwer in Zellen aufzulösende Schicht, der er die Fähigkeit zuschreibt, Magensäfte zuzubereiten, und darunter die sehr zart gewordene Intima. Die lebhaften Bewegungen des Enddarmes werden nur durch »auf Zellenform reducirte Muskelelemente« bedingt. Die untere Zellenlage ist nach Kramer am Darm ungleich dünner als am Chylusmagen. Mit Ausnahme der Rectaldrüsen ist der Enddarm völlig frei von Tracheen. Wir sehen, dass auch Kramer bei seinen Untersuchungen am Darmtractus jede Bemerkung über den sogenannten Saugrüssel Melnikow's (Nr. 5 d. L.-V.), Pump- oder Saugapparat anderer Autoren, völlig vermeidet. Ein Übersehen desselben ist wohl nicht anzunehmen.

Bei meinen Untersuchungen sowohl lebender als wie in Alkohol konservirter Vertreter der Gattungen Goniodes, Goniocotes, Lipeurus, Nirmus, Docophorus, Trichodectes und Menopon, Trinotum, Laemobothrium, Tetrophthalmus kam ich zu wesentlich anderen Resultaten als Kramer.

Bei Tetrophthalmus und Trinotum liegt die ovale Mundöffnung auf der Unterseite nach vorn gerichtet im ersten Drittel des Kopfes und wird

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

in der Ruhe beinahe vollständig von der Unterlippe bedeckt. Klappt man letztere zurück, so bemerkt man den oben schon (p. 540) erwähnten Hypopharynx. Zur Orientirung über seine Form und Lage kann der für Goniodes gültige Medianschnitt (Fig. 3) dienen. Bei einigen Species von Liotheiden ist sein vorderer Rand wie zerschlissen oder mit feinen zarten Fäden besetzt. Bei Tetrophthalmus findet man in der Mundhöhle hinter dem Hypopharynx eine durch Verdickung der Intima entstandene Chitinspange. Sie besteht aus einem rinnenförmig ausgehöhlten Mittelstück und läuft nach vorn und nach hinten gabelförmig in zwei divergirende Leisten aus. An den hinteren, den längeren Gabelästen, setzen sich Muskeln an, die nach dem Occipitalrande gehen. Dass diese Chitinspange auch nur im entferntesten als Saugvorrichtung fungiren könnte, will mir nicht einleuchten. Dagegen dient sie offenbar der Mundhöhlenintima zur Stütze. In ihrem rinnenförmigen Theile gleiten die abgebissenen Federtheilchen entlang, erfasst von den rückwärts gerichteten Stacheln und Zähnchen des dorsalen Theiles der Intima. Hierdurch wird ein Querstellen der Federtheilchen im Ösophagus vermieden. Durch die Erhöhungen und Zähnchen sieht die obere Intima oft wie die Oberfläche einer Feile aus.

Eine eigenthümliche Form hat der Hypopharynx und das Schlundskelett bei dem größten Theil der übrigen Mallophagen und zeigt sein Bau durchgängig dasselbe Princip. Als Hauptobjekt der Untersuchung diente mir Goniodes dissimilis. Hier ist die untere Fläche des Hypopharynx jederseits vorgewölbt; indem sich das Chitin an diesen Stellen verdickt, entstehen zwei schalenförmige Gebilde. Das Schlundskelett setzt sich zusammen aus zwei über einander liegenden Theilen, einem dorsalen und einem ventralen. Das letztere besteht aus einem sehr dickwandigen, dunkelbraunen Gebilde von der Form eines halben Mohnkopfes, welches oben eine tiefe nach hinten verschlossene Rinne besitzt. Sein nach hinten gehender stielförmiger Fortsatz dient zum Ansatz von Muskeln, die nach dem Occipitalrande hingehen. Bei einigen Gattungen verschwindet dieser Stiel vollständig oder bis auf eine geringe Andeutung. Die Rinne dieses Gebildes setzt sich bei einigen Gattungen, z. B. Colpocephalum, nach vorn auf die eigentliche Intima fort. Der dorsale Theil des Schlundskelettes ist gleichfalls durch Verdickung der Intima entstanden und bildet eine mediane vorn nach unten sich krümmende Chitinleiste, welche genau über der oben genannten dickwandigen Rinne liegt und ungefähr eine gleiche Länge besitzt; am vorderen Ende setzt sich ein Muskelbündel an, das sich nach kurzem Verlauf gabelt und am vorderen Kopfrand inserirt. Die, die beiden Schlundskeletttheile seitlich verbindende Intima ist wie bei Tetrophthalmus und Trinotum mit stacheligen,

© Biodiversity Heritage Library, http://biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

rückwärts gerichteten Gebilden besetzt. In jedem der beiden obengenannten schalenförmigen Gebilden des Hypopharynx läuft eine feine ringförmig gestreifte Chitinröhre nach vorn. Diese beiden Röhren biegen sich nach hinten um und vereinigen sich zu einer einzigen, die unten in den ventralen Theil des Schlundskelettes einmündet. Über die Bedeutung der Röhren kann ich nur die Vermuthung aussprechen, dass sie die Endigung der Ausführungsgänge von Speichelgefäßen sind.

Da es mir nie glückte die Bewegungen des Schlundskelettes am lebenden Thiere zu beobachten oder wenigstens Federtheilchen in demselben zu finden, kann ich über seine Funktionen keine bestimmten Angaben machen. Ich schließe aus seinem Bau, dass derselbe nicht zum Saugen, sondern zur Ergreifung und zur Führung der aufgenommenen Federtheilchen dient.

Die Mundhöhle zeigt in histologischer Beziehung dieselben Verhältnisse, wie das Integument überhaupt. Unter der dünnen Intima liegt die Hypodermis, bestehend aus cylinderförmigen Zellen mit deutlichem Kern und Kernkörperchen. Bei frisch gehäuteten Thieren sind diese Hypodermiszellen beinahe doppelt so hoch als unter gewöhnlichen Verhältnissen. An die Mundhöhle schließt sich der Ösophagus oder Schlund und zieht bis in das Abdomen hinein. Im letzten Dritttheil des Kopfes treten an ihn von der Seite her Muskelbündel heran, die der Form nach den Flügelmuskeln des Insektenherzens gleichen und zum Dilatiren dienen. Die zarte Intima des Ösophagus ist ausgeschieden von einer feinen homogenen Membran, in der man bei Zupfpräparaten deutliche unregelmäßig eingestreute Kerne wahrnimmt. Darauf folgen zwei Lagen: die Längs- und die Ringmuskulatur. Häufig findet man zwischen der Intima und dem chitinogenen Epithel eine zweite Lamelle. In diesem Falle steht das Thier vor einer Häutung und es ist bereits eine neue Intima unter der alten ausgeschieden, wie mit Kalilauge leicht nachgewiesen werden kann.

Derjenige Abschnitt des Ösophagus, in dem die mit Speichel gemischte Nahrung theilweise aufgelöst wird, ist der Kropf. Er zeigt sich bei geringem Speiseinhalt längsgefaltet und dickwandig. Bei starker Füllung dagegen hat er die Form eines im Längsschnitt ovalen Sackes mit sehr dünner durchsichtiger Wandung. Im Lumen des Kropfes, beim Übergang in den Chylusmagen, findet man bei den Gattungen Menopon, Trinotum und Tetrophthalmus — kreisförmig angeordnet — eine Gruppe von langen, platten, dicht gestellten, rückwärts gekrümmten Zähnen. Durch diesen Apparat wird bei einer Kontraktion der Eingang in den Chylusmagen gesperrt und so ein Entweichen der Federtheilchen aus dem Kropf in den Magen verhindert, ehe dieselben gehörig erweicht und

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gelöst sind, und auch ein Rücktritt von Mageninhalt in den Kropf unmöglich gemacht. Bei der Gattung Laemobothrium finden wir eine Sperreinrichtung von der Form mehrerer Klappen, deren Rand in das Lumen des Kropfes hinein fingerförmige Fortsätze aussendet.

Am Kropf der Mallophagen unterscheiden wir folgende Schichten:

Die Intima trägt sehr häufig rückwärts gerichtete Anhänge von Zähnchen- oder Stachelform, die verschiedene Gruppirungen zeigen können. Darauf folgt eine feine chitinogene Schicht mit zerstreuten Kernen, darüber findet man eine Lage großer bläschenförmiger Zellen mit deutlichem Kern und Kernkörperchen; ich vermuthe, dass dieselben Drüsenzellen sind, vermochte aber Ausführungsgänge nicht nachzuweisen. Dieser letzten Schicht liegt noch ein weitmaschiges Netzwerk von Längs- und Ringmuskulatur auf, dessen Bänder aus je fünf bis sechs quergestreiften Muskelfasern bestehen.

Als nächster Abschnitt folgt der Chylusmagen. Er reicht bis zum Eintritt der Malpighi'schen Gefäße und erscheint an seinem vorderen Ende herzförmig ausgeschnitten durch das Vorhandensein zweier Blindsäcke, die seitlich den Eintritt des Ösophagus überragen. Gegen das Ende zu nimmt der Chylusmagen nach und nach an Dicke ab. Während bei geringem Speiseinhalt die Blindsäcke die halbe Länge des ganzen Magens erreichen können, verschwinden sie bei großem Inhalt und gutem Ernährungszustande beinahe vollständig.

Was die Struktur des Chylusmagens betrifft, so möchte ich zunächst die Behauptung Kramer's widerlegen, dass eine chitinöse Intima existire. Bei Behandlung mit Kalilauge nämlich bleibt die Intima des Ösophagus und Enddarmes vollständig erhalten, während der Chylusmagen gänzlich verschwindet und auch nicht die feinste Membran zurückbleibt. Dies kann man durch nachträgliches Färben mit Pikrinsäure oder alkoholischer Kochenillelösung nachweisen, welche letztere bekanntlich mit Kalilauge behandeltes Chitin sehr stark färbt. Wohl aber löst sich nach Behandlung mit Alkohol als innerste Lage eine feine homogene Schicht ab, die sich mit Hämatoxylin und Karmin färbt. Es scheint dies eine durch die Behandlung mit Alkohol gehärtete Schicht von Schleim zu sein. Über dieser Schleimschicht liegt das Darmepithel, bestehend aus dicht gedrängten cylinderförmigen Zellen mit großem ovalen Kern und Kernkörperchen. Die dritte Schicht besteht aus ziemlich gleich großen bläschenförmigen Zellen, die am lebenden Thier bei schlechtem Ernährungszustande einen deutlichen Kern und Kernkörperchen wahrnehmen lassen. Bei gutem Ernährungszustande enthalten sie nämlich eine Menge von Fetttröpfchen, welche nach längerem Hungern vollständig verschwinden. Die Muscularis besteht aus einem Netzwerk äußerst

© Biodiversity Heritage Library, http://biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

feiner Ring- und Längsmuskeln; letztere liegen über den ersteren. Die letzte äußerste, den ganzen Magen einhüllende Schicht ist eine feine Membran, welche sich durch die in ihr enthaltenen Kerne kennzeichnet, die letzteren sind besonders am Rande des Magens zu beobachten und werden sehr schön am frischen Thier mit Fuchsinlösung demonstrirt.

Dem Chylusmagen folgt, als letzter Abschnitt des Tractus, der gebogene Enddarm, der ungefähr in seiner Mitte eine kugelige, mit sechs Längsfurchen versehene Anschwellung, die Rectaldrüsen, zeigt, bei der die — im Vergleich zum übrigen Darmtractus — starke Verzweigung von Tracheen bemerkenswerth ist. Die Anschwellung wird, wie der Querschnitt zeigt, dadurch hervorgebracht, dass das Epithel zu sechs Längswülsten erhoben ist.

Die Wandung des Enddarmes besteht aus einer homogenen chitinösen Intima, einer darauf liegenden Chitinogenschicht, aus hellen durchsichtigen Zellen mit Kernen bestehend und einer stellenweise sehr starken Muscularis, die das Verhalten und Aussehen derjenigen des übrigen Tractus hat. Die äußerste (oben erwähnte) Membran des Chylusmagen setzt sich auch über den Enddarm fort.

Die Ernährungsweise der Mallophagen ist bis jetzt noch immer ein Streitpunkt. de Geer war der Erste, welcher behauptet, im Magen der Federlinge Blut gefunden zu haben. Nitzsch, der sich sein ganzes Leben hindurch mit der Untersuchung und Beobachtung derselben beschäftigte, stellte zuerst fest, dass die Mallophagen sich von Epidermoidalgebilden der Vögel und Säugethiere ernähren, giebt aber zu, dass manchmal Blut aufgenommen wird, wenn auch in höchst seltenen Fällen. Obgleich zahlreiche Thiere der Gattungen Goniodes, Goniocotes, Lipeurus, Trichodectes, Nirmus, Trinotum, Laemobothrium, Colpocephalum und Menopon von mir untersucht wurden, fand ich nur in sehr wenigen Fällen Blut. Ich bestreite entschieden, dass von den Federlingen Blut gesaugt wird. In einem Falle entdeckte ich Blut im Kropfe von Menopon pallidum. Bei näherer Untersuchung stellte sich heraus, dass das Huhn außerordentlich stark mit dem Parasiten behaftet war und mit blutigem Grind in der Gegend unter den Flügeln, an dem Hals und an den Beinen ganz bedeckt war. Dieser Grind bestand oberflächlich nur aus geronnenem Blut, Hautschüppchen und Federtheilchen. Es ist höchst wahrscheinlich, dass das im Kropfe vorgefundene Blut durch Verzehren dieses Grindes in denselben hineingekommen. Auf einen gleichen oder doch ähnlichen Fall dürfte wohl die Bemerkung von Leuckart über das Blutsaugen der Federlinge zurückzuführen sein. Er giebt nämlich an, dass durch den Blutverlust, hervorgebracht von Trichodectes canis, ein Hund stark geschwächt worden sei. Hier ist jedenfalls Haematopinus piliferus

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die Ursache und Trichodectes unschuldig, wenigstens am Blutverlust. Durch außergewöhnlich zahlreiches Auftreten können Federlinge ihren Wirth schädigen und gefährden. Es sind dies besonders die Liotheiden, welche durch ihr fortwährendes Herumkriechen im Gefieder die Nerven ihres Wirthes reizen und dadurch krankhafte Zustände hervorrufen können. Dies zu beobachten, hatte ich mehrere Male die Gelegenheit. In einem sehr unreinlich gehaltenen Hühnerstall waren die Bewohner desselben so mit Menopon pallidum behaftet, dass man nicht nur auf ihrem Körper selbst, sondern sogar auf ihren Nestern und Eiern eine reichliche Menge der Parasiten fand. Die Hühner rupften sich die Federn aus, bissen sich blutig, ließen die Eier im Stich, verloren die Fresslust und waren durch den konstanten Reiz der Hautnerven und den Mangel an Nahrung zuletzt so geschwächt, dass sie sich kaum noch zu bewegen vermochten; erst durch fortgesetztes Bestäuben mit verdünnter Karbolsäuresolution wurden sie von ihren Plagegeistern befreit und erholten sich nur sehr langsam. Ein ähnlicher Fall passirte mir selbst mit einem Pityopsittacus. Der Parasit war eine noch unbeschriebene Species von Menopon. Während $2^1/_2$ Jahren habe ich viele Federlinge gesammelt und sorgfältig die Wirthe abgesucht, um Mallophagen mit Blut im Darmtractus zu finden. Aber in den seltenen Fällen, in denen mir dies gelang, waren jedes Mal die Wirthe durch Schusswunden oder auf andere Weise verletzt. Ich muss hieraus schließen, dass das Blut zufällig mit der Nahrung in den Verdauungstractus gelangte.

Einen merkwürdigen Fall möchte ich hier noch erwähnen. Bei der Untersuchung des Darmtractus eines Laemobothrium fand ich unzweifelhaft von einem Exemplar derselben Species herrührende Schenkel und Tibien. Es scheint also, dass die Federlinge, gleich vielen anderen Insekten, ihre bei der Häutung abgeworfene Körperbedeckung verzehren.

Malpighi'sche Gefäße.

Die Malpighi'schen Gefäße der Mallophagen haben eine fadenförmige Gestalt, kommen stets in der Vierzahl vor und sind nie verzweigt. Bei einigen Gattungen treten in der Mitte der Schläuche cylinderförmige Verdickungen auf, die eine besonders dunkle Färbung zeigen. Ein Querschnitt durch die Malpighi'schen Gefäße zeigt denselben Bau wie bei den übrigen Insekten. Über der homogenen Tunica propria liegt eine peritoneale Hüllhaut, unter ihr die großen Drüsenzellen mit deutlichen Kernen. Eine Membran, welche die Drüsenzellen vom Lumen trennt, war nicht zu bemerken. Beim lebenden Thier ist das Lumen völlig cylindrisch. Bei der Konservirung erhält es eine auf dem Querschnitt

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dreistrahlige Form. Die Drüse ist auf $^2/_3$ der Länge vom Insertionspunkte aus gerechnet, mit, unter dem Mikroskope schwarz erscheinenden, Körnchen gefüllt.

Speichelorgane.

Bei sämmtlichen Mallophagen treten 2 Paar Speichelorgane auf. Außerdem findet man noch bei einigen Philopteridengattungen eine Anzahl einzelliger Drüsen, die Kramer zuerst am Kropf von Lipeurus jejunus entdeckte und für Speicheldrüsen hielt. Ich beobachtete sie wieder bei Nirmus, Trichodectes, Lipeurus versicolor und Lip. heterographus; und zwar nicht allein am Kropf, sondern auch an verschiedenen Stellen des Körpers in Gruppen von zwei, sechs und acht Stück dem Fettkörper aufsitzend. Beim Präpariren fand ich eine dieser Zellen in der Theilung begriffen; sie war biskuitförmig und ein Kern in jeder Hälfte vorhanden (Fig. 22). Da auch ich gleich Kramer einen Ausführungsgang bei diesen eigenthümlichen Zellen nicht zu finden vermochte, und sie am Kropf nicht allein vorkommen, so scheint ihre Speicheldrüsennatur sehr zweifelhaft zu sein.

Die Speichelorgane bestehen aus Speicheldrüse und Speichelbehälter. Beide zeigen eine kugelförmige, bohnen-, nieren- oder schlauchartige Gestalt. Die Drüsen liegen fast regelmäßig dem Kropf oder Magen an und zeigen eine deutliche Zellschicht mit Kernen, welche außen und innen von einer feinen homogenen Haut bedeckt ist; diese letztere setzt sich kontinuirlich über das Epithel des Ausführungsganges fort. Die Speichelbehälter sind mit einer zähflüssigen Substanz gefüllt. Es gelang mir nur bei der Gattung Nirmus Kerne in der Wandung nachzuweisen. Vor der Einmündung der Organe in den Schlund vereinigen sich jederseits eine Drüse und ein Behälter zu einem gemeinsamen Ausführungsgang. Bei Tetrophthalmus zeigen die Behälter eine lang keulenförmige Gestalt (Fig. 13 *b*). Die Drüsen sind länglich oval und besitzen auf der dem Darm zugekehrten Seite eine Furche, auf der anderen Seite eine gewölbte Oberfläche (Fig. 13 *a*). Der Ausführungsgang setzt in der Mitte an. Eine eigenthümliche Gestalt besitzen die Speicheldrüsen von einem Laemobothrium von Gypogeranus serpentarius. Jede besteht aus 20 kleinen Schläuchen, die dem Ausführungsgange kammartig aufsitzen.

Geschlechtsorgane.

Die männlichen Geschlechtsorgane der Mallophagen bestehen aus den stets paarig vorhandenen Hoden, deren Ausführungsgängen, einer »accessorischen Sekretionsdrüse«, dem Ductus ejaculatorius und dem

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Penis. Sehr häufig sind noch äußere und innere Hilfsbegattungsorgane vorhanden. Die Hoden der Philopteriden sind in zwei Paaren vorhanden, zwiebel-, birnen- oder radieschenförmig und sitzen stets, die Basis einander zugekehrt, dem Vas deferens auf. Bei den Liotheiden liegen die Hoden in Zwischenräumen und gleich gerichtet je drei dem Ausführungsgang an. Bei jungen, noch nicht vollständig entwickelten Thieren von Tetrophthalmus sind sie eiförmig, bei alten Individuen haben sie eine gestreckte wurstförmige Gestalt (Fig. 15). Sie sind von einer durchsichtigen strukturlosen Membran umhüllt, welche an der Spitze in einen manchmal zweigespaltenen Faden übergeht, mit dem die Hoden im Leibesraum aufgehängt sind. Nie konnte eine Verbindung derselben mit dem Rückengefäß wahrgenommen werden, wie Kramer es bei Lipeurus jejunus gesehen zu haben glaubt. Die Hodenhüllhaut geht an der Basis ohne Unterbrechung in die Tunica propria des Ausführungsganges über. Bei noch jungen Thieren sind die Hoden mit runden Zellen gefüllt, welche eine Flüssigkeit umgiebt. Im weiteren Verlaufe der Entwicklung treten in diesen Zellen kleinere auf, aus denen die Spermatozoen entstehen. Letztere liegen Anfangs aufgerollt in ihrer Mutterzelle. Sie zeigen einen Kopf nebst Schwanz, in ersterem einen großen glänzenden Kern. Nachdem die Spermatozoen die Mutterzellen verlassen haben, ordnen sie sich mit den Köpfen dem peripherischen, mit den Schwänzen dem centralen Theile zu gerichtet, im Hoden an. Gegen das Hodenende zu bleibt ein, der Hüllhaut aufliegender Belag von Mutterzellen erhalten. Die Vasa deferentia sind bei Tetrophthalmus von beträchtlicher Länge und treten im siebenten oder achten Segment unter die starke Ringmuskulatur des Begattungsorgans, aus der sie wieder nach deren Aufhören im sechsten Segment heraustreten, um nach kurzem Verlauf in die sogenannte accessorische Sekretionsdrüse zu münden (Fig. 15). Dieses Organ besitzt bei Tetrophthalmus eine lang ovale, von oben nach unten etwas komprimirte Gestalt, und geht am einen Ende in zwei Zipfel, am anderen in den Ductus ejaculatorius aus. Auf Querschnitten sieht man deutlich, dass dies Organ eigentlich aus zwei fest an einander liegenden Behältern besteht, die einen gemeinsamen Ausführungsgang besitzen. Kramer untersuchte die Verhältnisse von Drüse, Ausführungsgängen der Hoden und Ductus ejaculatorius bei Lipeurus jejunus und kam zu folgendem Resultat: »Die Ausführungsgänge treten in die Drüse und verlaufen eine lange Strecke als integrirende Theile derselben, um dann gewissermaßen als Ausführungsgang der Drüse selbst sich in die Penistasche fortzusetzen.« Diese Ansicht Kramer's kann ich nicht theilen, sondern betrachte das Organ als aus zwei blasenartigen Erweiterungen des Ductus ejaculatorius bestehend. Es

© Biodiversity Heritage Library, http://biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dient als Aufspeicherungsort für Spermatozoen, als Samenblase. Im oberen Theile derselben findet man beim geschlechtsreifen Männchen Anhäufungen von unregelmäßig durch einander liegenden Spermatozoen, welche bei Kontraktion des Organs durch den Ductus ejaculatorius nach außen treten. Es soll jedoch ein Sekretionsvermögen der die Wandung bildenden Zellen nicht in Abrede gestellt werden. Über die Struktur von Behälter und Ductus ejaculatorius kann ich nur mittheilen, dass die äußere Membran und die Intima des letzteren ununterbrochen in die des Samenbehälters übergehen und sich zwischen beiden Membranen eine mehrfache Zellenlage befindet, deren oberste Schicht mit den auf dem Ösophagus und Kropf vorkommenden Muskelelementen große Ähnlichkeit zu haben scheint. An den Ductus ejaculatorius und Samenbehälter treten starke Nervenäste vom letzten Ganglion des Bauchstranges. Ehe der Ductus ejaculatorius in den Begattungsapparat tritt, macht derselbe zahlreiche Windungen und nimmt stark an Umfang ab.

Der Begattungsapparat von Tetrophthalmus ist ein höchst komplicirter. Wir haben schon gesehen, dass dem Männchen scheinbar ein Segment fehlt. Hier finden wir dasselbe wieder, und zwar vollkommen nach innen eingestülpt. Es läuft nach innen als eine feine Chitinmembran bis an die Grenze des letzten und zweitletzten Segmentes, geht dann wieder rückwärts, um sich von Neuem bis in das sechste Segment röhrenartig fortzusetzen (Fig. 15). Um die Wandung des eingestülpten Segmentes ist eine außerordentlich starke, aus fünf bis sechs Lagen bestehende Ringmuskulatur gelagert. Am oberen Ende findet man ein kräftiges Bündel von Längsmuskulatur, welches ohne Zweifel dazu bestimmt ist, die ganze Röhre in das Innere des Körpers hineinzuziehen. Innerhalb des eingestülpten Segmentes liegt ein eigenthümliches Chitingebilde. Und zwar besteht dasselbe aus einer an beiden Enden offenen Röhre, die nach dem Kopf zu in einen langen, allmählich sich verjüngenden Chitinstab übergeht, der bis in das dritte Abdominalsegment reicht. In dieser ersten Röhre liegt eine zweite dünnhäutige. Sie geht nach vorn zu in eine, mit vielen Stacheln oder Borsten besetzte Geißel über. Nach hinten zu ist sie rinnenförmig vertieft und nimmt an dieser Stelle den Ductus ejaculatorius auf. Sie wird bei der Begattung vollständig ausgestülpt.

Weibliche Geschlechtsorgane.

Die weiblichen Geschlechtsorgane der Mallophagen im Allgemeinen bestehen aus den paarigen Ovarien, den zwei Eileitern, dem Eiergang und einem Organ, das von Nitzsch als Kittdrüse bezeichnet wird (Nr. 1 d. L.-V.), nach Kramer aber ein Receptaculum seminis ist. Schon Nitzsch giebt an,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dass bei den Liotheiden drei Paar, bei den Philopteriden fünf Paar Eiröhren vorhanden sind. Von jedem Ovarium geht ein Faden aus, wie bei den Hoden. Diese Fäden vereinigen sich und dienen zur Befestigung der Ovarien in der Leibeshöhle. In den einzelnen Ovarien findet man von unten nach oben an Größe abnehmend drei bis vier Keimfächer. Die kleineren derselben zeigen unter der Hüllhaut eine Anzahl großer, mit deutlichen Kernen versehener gleichartiger Zellen. Der Inhalt der größeren Keimfächer zeigt folgende Zusammensetzung. Unter der Hüllhaut liegt ein einfaches und um die Mitte des Eies zweischichtiges Epithel, bestehend aus sehr regelmäßigen polygonalen, mit großen Kernen versehenen Zellen. Im unteren Theil des Keimfaches finden wir die Eizelle, im oberen drei bis fünf Nährzellen, welche das Epithel von dem obersten Ende des Keimfaches verdrängen. Die Eizelle enthält einen großen wandständigen Kern mit Kernkörperchen. Da die vier mir zu Gebote stehenden Weibchen von Tetrophthalmus ausgewachsene Eier noch nicht zeigten, kann ich hierüber nichts mittheilen. Bei den übrigen Mallophagen kommen vielfach Eier mit Mikropylen vor, z. B. bei Lipeurus, Liotheum, Colpocephalum und Nirmus. Das reife Ei einiger Mallophagen besitzt einen eingefalzten Deckel, welcher beim Auskriechen des jungen Federlings aus dem Ei entweder vollständig abspringt oder an einer Stelle mit der Eihülle verbunden bleibt und zurückklappt. Bei manchen Liotheiden ist der Deckel in eine fadenförmige Spitze ausgezogen und fällt beim Ausschlüpfen des Thieres ab.

Der Eiergang von Tetrophthalmus hat eine bedeutende Länge. Er besteht aus einer homogenen Hüllmembran, einer nach der Mündung an Stärke zunehmenden Ringmuskulatur, einer darunter liegenden Zellenschicht und einer, das Lumen auskleidenden Intima. Ungefähr in der Mitte zeigt der Eiergang eine kolbige Anschwellung. Die beiderseits am Eiergang sich ansetzenden Receptacula seminis haben eine kolbige Form. Sie bestehen aus einer Hüllhaut mit darunter liegendem, aus flachen, polygonalen kernhaltigen Zellen zusammengesetztem Epithel. In den Receptacula seminis konnte ich bei den Liotheiden nie Spermatophoren entdecken, sondern nur unregelmäßig gelagerte Spermatozoen. Den weiblichen Genitalapparat von Liotheiden und Philopteriden hat Nitzsch abgebildet.

Athmungsorgan.

Der Athmungsapparat besteht aus Stigmen und Tracheen. Von den ersteren sind bei Tetrophthalmus sieben Paar vorhanden. Das eine liegt im Prothorax, die anderen sechs im dritten bis achten Abdominalsegment. Mit Ausnahme derjenigen im Prothorax liegen sämmtliche Stig-

© Biodiversity

www.zobodat.at

men am Rande der dorsalen Oberfläche. Sie haben eine ovale Gestalt und sind mit einem Chitinring umgeben. Im inneren Rande des Stigma sitzt ein Kranz sehr feiner, in das Lumen der Trachee hineinragender Härchen, welcher die Trachee vor Verunreinigung schützt. An jedem Stigma steht eine Borste. Der zu einem Stigma gehende Tracheenast ist kurz vor seinem Ende etwas eingeschnürt und setzt sich dann mohnkopfförmig an das Stigma an. Die von den Stigmen ausgehenden Tracheen vereinigen sich mit einem an jeder Seite liegenden starken Längsstamm. Diese beiden Längsstämme sind bei Tetrophthalmus im vierten Abdominalsegment durch einen gleich starken Querast, im Kopf und Thorax durch feinere Kanäle verbunden. Sie verjüngen sich nach vorn und hinten und treten als ein feines verzweigtes Geäst an die verschiedenen Organe. Außerdem senden noch die Längsstämme und deren Verbindungen mit den Stigmen zahlreiche quere Äste ab.

Fettkörper.

Der Fettkörper der Mallophagen stellt im frischen Zustande wurstförmige, unregelmäßig verzweigte Gebilde dar, die aus einem Konglomerat von Tröpfchen oder Körnchen zu bestehen scheinen. Bei frischen Präparaten nimmt man deutlich zwei verschiedene Arten von Tröpfchen wahr. Die einen liegen unregelmäßig zerstreut, die anderen dagegen, stärker lichtbrechend als erstere, sind zu rundlichen Klumpen vereint. Behandelt man den Fettkörper mit Alkohol und nach den gebräuchlichen Tinktionsmethoden, so verschwinden die Tröpfchen oder Körnchen und die kernhaltigen Zellen, in welche dieselben eingelagert waren, treten deutlich hervor.

Außer diesem wurstförmigen vielzelligen Fettkörper kommen noch gruppenförmig gestellte Einzelzellen vor (Fig. 20 *a*, *b*, *c*, *d*). Sie haben eine biskuit-, flaschen- oder birnenförmige Gestalt und gehen allmählich in einen dünnen, ziemlich langen Stiel aus. Graber beschreibt eine ähnliche Form bei der Filzlaus (Nr. 2 d. L.-V.). Diese Zellen zeigen zwei, selten einen oder drei Kerne, welche manchmal ein Kernkörperchen enthalten. Ihr Inhalt ist eine etwas zähe Flüssigkeit, in der hin und wieder Körnchen wahrgenommen werden können. Beim lebenden Thiere schimmern sie mit grünlicher Farbe durch die Gelenkhäute, an denen sie hauptsächlich liegen. Nie vermochte ich eine Verbindung mit der Tunica externa der Tracheen wahrzunehmen.

Rückengefäß.

Das Rückengefäß der Mallophagen zu präpariren, ist mir nie gelungen. Dies ist bei der geringen Größe der Thiere außerordentlich

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

schwierig. Doch kann man seine Bewegungen bei frisch gehäuteten lebenden Exemplaren deutlich wahrnehmen. Das Beobachten des Pulsiren wird durch fortwährende starke Bewegungen des Enddarmes sehr erschwert. Kramer giebt eine sehr genaue Beschreibung des Rückengefäßes bei Lipeurus jejunus. Auf Querschnitten durch ganze Thiere erhält man es sehr leicht. Es liegt dorsal vom Darm, seitlich von starken Fettkörperwülsten begrenzt.

Nervensystem.

Nitzsch giebt eine vollständige Zeichnung des Nervensystems eines Philopteriden und eine Anweisung, dasselbe auf einfachste Weise beim frischen Thiere zu präpariren. Es besteht aus den beiden Kopfganglien und drei Ganglien im Thorax. Das obere Schlundganglion überwiegt das untere an Größe bedeutend, und sind beide durch zwei starke Kommissuren verbunden. Die Knoten des Thorakalstranges nehmen nach hinten an Größe zu. Vom letzten im Metathorax liegenden Knoten gehen zwei starke Nervenstränge ab, die mit ihren Verzweigungen fast ausschließlich das Abdomen mit seinen Organen innerviren. Außerdem sind noch viele kleinere seitliche Ausläufer der drei Thorakalganglien vorhanden, die den Thorax und seine Anhänge versorgen. An Querschnitten sieht man deutlich an der Form der Punkt- oder Fasersubstanz, dass die Thorakalknoten eigentlich aus zwei mit einander verschmolzenen Ganglien bestehen.

Antennen.

Die Antennen von Tetrophthalmus haben, wie fast bei sämmtlichen Liotheiden eine keulenförmige oder geknöpfte Gestalt und sind viergliederig. Das erste Glied ist das größte und besitzt eine trapezoidale Form. Das folgende ist bedeutend kleiner, mit fünf bis sechs Borsten versehen und trägt auf einem Stiel das näpfchenförmige dritte Glied. Die eingebogene Fläche des letzteren ist stärker chitinisirt und in ihr liegt, gleichfalls gestielt, das letzte kugelige Fühlerglied, dessen Oberfläche mit feinen Hervorragungen versehen ist. Bei einem quergeschnittenen Fühler von Laemobothrium konnte ich im letzten Antennengliede runde Zellen mit Kern wahrnehmen, die jedenfalls einer ganglionösen Anschwellung des Nerven angehören.

Während bei den Liotheiden die Fühler der Männchen und Weibchen vollständig gleich gebaut sind, treffen wir bei einzelnen Gattungen der Philopteriden auf sehr merkwürdige geschlechtliche Verschiedenheiten in Bezug auf den Bau der Antennen. Das dritte Glied der Antenne des Männchens zeigt einen seitlichen Ausläufer, der an Größe so

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

zunehmen kann, dass er dem Fühler eine Ähnlichkeit mit einer Krebsschere verleiht. Nitzsch giebt an, dass dieses scherenförmige Gebilde bei der Begattung zum Festhalten am Weibchen diene; ich konnte dies bei sich begattenden Thieren niemals beobachten.

Augen.

Die Augen liegen am Rande der unteren Fläche des Kopfes hinter den Fühlern. Die Linse aller mir bekannten Philopteridengattungen trägt am medianen Rande ein ziemlich langes, starkes und nach unten gebogenes Haar. Bisher hatte man bei den Philopteriden sowohl, als bei den Liotheiden nur ein Paar Augen gesehen; bei allen mir bekannten Philopteridengattungen (Goniodes, Docophorus, Lipeurus und Nirmus) fand ich ein Paar, bei allen mir bekannten Liotheidengattungen (Tetrophthalmus, Laemobothrium, Menopon, Trinotum und Colpocephalum) aber zwei Paar Stemmata. Träfe dieses Verhältnis auch bei den wenigen übrigen Gattungen zu, was ich für sehr wahrscheinlich halte, so wäre hiermit ein neuer, auch für den Charakter von Liotheiden und Philopteriden sehr bezeichnender Unterschied gefunden.

Bei Menopon, Trinotum und Colpocephalum liegen die zwei Augen jederseits neben einander; bei Tetrophthalmus chilensis und einem Laemobothrium von Gypogeranus serpentarius fand ich sie schräg über einander.

Die Augen der Mallophagen sind einfache Stemmata. Bei den früheren Autoren findet man lediglich die Angabe, dass sie den Spinnenaugen gleich gebaut seien. Eine Linse ist immer vorhanden. Bei der Gattung Trichodectes fand ich zwar eine deutliche linsenförmige Verdickung des Chitins, bemerkte aber unter demselben kein Pigment. Es kam dies höchst wahrscheinlich daher, dass mir nur sehr junge Exemplare vorlagen. Denn bei jungen Exemplaren von Docophorus platystomus und Lipeurus (von Phoenicopterus antiquorum) fand ich dasselbe. Bei alten Exemplaren dieser Species dagegen waren die pigmentirten Retinazellen sehr deutlich zu sehen.

Eine genauere Untersuchung der Augen habe ich vorgenommen bei Docophorus incompletus und einer Species von Laemobothrium (von Gypogeranus serpentarius). Die Köpfe möglichst junger, frisch gehäuteter Exemplare wurden theils in Alkohol, theils in Chromsäure gehärtet, mit Paraffin imbibirt und in Quer- und Frontalschnitte zerlegt. Letztere wurden mit Hilfe einer Eiweiß-Glycerinmischung auf dem Objektträger befestigt, das Pigment nach der Methode von Grenacher entfernt (Nr. 3 d. L.-V.), darauf die Schnitte gefärbt und eingebettet. Schon beim lebenden Thiere sieht man unter der linsenförmigen Chitinverdickung

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

deutlich die stark pigmentirten Retinazellen. Bei Laemobothrium (Fig. 14) fand ich deren 24. Sie sind von keulenförmiger Gestalt und besitzen einen großen Kern mit deutlichem Kernkörperchen. Die Retinazellen gehen allmählich in den — bei einigen Species schwach — pigmentirten Nervus opticus über. Jedes Stemma für sich wird direkt vom oberen Schlundganglion innervirt.

Bei alten Thieren zieht sich die Hypodermis in Form kubischer Zellen zwischen Retinazellen und Linse hin. Bei jungen und bei frisch gehäuteten Thieren ist der sogenannte Glaskörper aus denselben hohen cylinderförmigen Zellen gebildet, wie die Hypodermis sie aufweist. Die Basalmembran der letzteren erstreckt sich über die Peripherie des Retinazellenkomplexes und hüllt denselben vollständig ein. Stäbchen konnten in den Retinazellen, selbst auf Querschnitten durch das Auge, nicht aufgefunden werden. Seinem Bau nach zeigt das Stemma der Mallophagen große Ähnlichkeit mit dem von Phryganea grandis, wie es von Grenacher beschrieben wurde.

Straßburg, 15. Juni 1885.

Verzeichnis der durch Nummern citirten Litteratur.

1) Insecta Epizoa. »Die auf Säugethieren u. Vögeln schmarotzenden Insekten nach Chr. L. Nitzsch's Nachlass bearbeitet von Professor Dr. Giebel.
2) V. Graber, Anatomisch-physiologische Studien über Phthirius inguinalis. Diese Zeitschr. Bd. XXII. 1872.
3) Grenacher, Untersuchungen über das Sehorgan der Arthropoden.
4) Kramer, Lipeurus jejunus N. Diese Zeitschr. Bd. XIX. 1869.
5) Melnikow, Beitr. zur Embryonalentwicklung d. Insekten. Archiv f. Naturgesch. Bd. XXXV. 1869.
7) Piaget, Les Pediculines.
7) Rudow, Zeitschr. für die ges. Naturw. XXVII, 1866; XXXIV, 1869; XXXV, XXXVI, 1870.
8) Memoires sur l'histoire des insects, de Geer. Vol. VII. 1778.
9) Leach, Edinburgh Encyclopaedia.
10) Denny, Monographia Anoplurorum Britanniae.
11) Giebel, Die im zoologischen Museum der Universität Halle aufgestellten Epizoen, nebst Beobachtungen über dieselben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XVIII.

Fig. 1. Tetrophthalmus chilensis ♂. Vergr. 27.

Fig. 2. Kopf eines Laemobothrium von Gypogeranus serpentarius von unten gesehen. Vergr. 50.

ol, Oberlippe; *md*, Mandibeln; *mx*, Maxillen; *u*, Unterlippe; *t*, die viergliederigen, den Fortsätzen des Mentums aufsitzenden Unterlippentaster; *p*, Nebenzungen; *g*, Zunge; *hy*, Hypopharynx; *a*, Antennen in der Fühlergrube verborgen; *o*, Stemmata.

Fig. 3. Medianschnitt durch den Kopf von Goniodes dissimilis. Vergr. 90.

ol, Oberlippe; *ul*, Unterlippe; *hy*, Hypopharynx; *sch*, Schlund; *ds*, dorsaler, *vs*, ventraler Theil des Schlundskelettes.

Fig. 4. Oberlippe von Goniodes dissimilis. Vergr. 90.

ch, Chitinleiste.

Fig. 5. Unterlippe eines Menopon von Loxia pityopsittacus. Vergr. 110.

Fig. 6. Unterlippe von Tetrophthalmus chilensis. Vergr. 90.

m, Mentum; *pl*, Unterlippentaster; *g*, Zunge; *pg*, Nebenzungen; *hy*, Hypopharynx.

Fig. 7. Unterlippe eines Laemobothrium, dessen Wirth nicht bestimmt worden war. Vergr. 90.

m, Mentum; *t*, viergliederige Taster, die auf den hornförmigen Fortsätzen *f* des Mentum aufsitzen; *p*, Nebenzungen; *hy*, Hypopharynx; *gl*, Zunge.

Fig. 8. *a*, rechter, *b*, linker Oberkiefer von Tetrophthalmus chilensis. Vergr. 90.

Fig. 9. Unterkiefer von Tetrophthalmus chilensis. Vergr. 110.

a, äußere, *b*, innere Seite; *m*, die sich ansetzenden Muskeln.

Fig. 10. Unterlippe eines Nirmus. Vergr. 90.

m, Mentum; *pg*, Nebenzungen; *g*, Zunge.

Fig. 11. Kopf von Lipeurus heterographus von unten gesehen. Vergr. 90.

ol, Oberlippe mit zwei saugnapfartig wirkenden Vertiefungen; *md*, Mandibeln; *mx*, Maxillen; *ul*, Unterlippe.

Fig. 12. Antenne von Tetrophthalmus chilensis. Vergr. 110.

Fig. 13. *a*, Speicheldrüse von Tetrophthalmus chilensis; *b*, Speichelbehälter desselben Thieres. Vergr. 60.

Fig. 14. Auge eines Laemobothrium von Gypogeranus serpentarius. Durch einen Querschnitt durch den Kopf erhalten. Vergr. 280.

l, linsenförmige Verdickung des Chitins; *g*, Glaskörper; *hy*, Hypodermis; *r*, Retinazellen; *n*, Nervus opticus.

Fig. 15. Männlicher Geschlechtsapparat von Tetrophthalmus chilensis. Vergrößerung 40.

t, Hoden; *vd*, Vasa deferentia; *sb*, Samenblase (accessorische Sekretionsdrüse Kramer's); *de*, Ductus ejaculatorius; *p*, röhrenförmiger Penis mit der Ausführungsöffnung *mde*; *s*, letztes Segment (aufgeschnitten), welches eingestülpt ist und dem Begattungsorgan zur Führung dient; *go*, geißelförmiges Organ; *rm*, Ringmuskulatur; *lm*, Längsmuskulatur.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 16. Bein eines männlichen Tetrophthalmus chilensis. Vergr. 60.
p, Gelenkpfanne am Metathorax; *c*, Coxa; *tr*, Trochanter; *f*, Femur; *t*, Tibia mit einem dornartigen Fortsatz *d*; *h*, Haftlappen, das erste Tarsalglied umschließend; *ta*, zweites Tarsalglied mit den beiden Klauen und einem feinen Läppchen *l*.

Fig. 17. Antennen von *a*, Lipeurus versicolor ♀, *b*, Docophorus platystomus, *c*, Lipeurus versicolor ♂, *d*, Goniodes stylifer; *e*, Lipeurus von Anser magellanicus. Vergr. 60.

Fig. 18. Hinterleibsende von Tetrophthalmus chilensis. Vergr. 60 ♀.
st, Stigma.

Fig. 19. Hinterleibsende von Tetrophthalmus chilensis ♂. Vergr. 60.

Fig. 20. Verschiedene Zellen des einzelligen Fettkörpers von Tetrophthalmus chilensis. Vergr. 110.

Fig. 21. Speicheldrüse eines Laemobothrium von Gypogeranus serpentarius. Vergr. 30.
e, Ausführungsgang.

Fig. 22. Eine Kramer'sche Drüsenzelle in der Theilung begriffen. Vergr. 275.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Verlag v. Wilh. Engelmann, Leipzig.

Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie

Jahr/Year: 1885

Band/Volume: 42

Autor(en)/Author(s): Grofse Franz

Artikel/Article: Beiträge zur Kenntnis der Mallophagen. 530-558