

519.

Walter Th. Clay
and books for paper
received

Einzeln nicht im Buchhandel.

Ueberreicht vom Verfasser.

August 1951
Helmuth Kiehl

Rusler

Bovicola caprae

Head

Abdruck aus
Zoologische Jahrbücher
Abteilung für Anatomie und Ontogenie der Tiere

Begründet von J. W. Spengel

Herausgegeben von Prof. Dr. M. Hartmann in Hechingen (Hohenzollern), Prof. Dr.
Erwin Stresemann in Berlin und Prof. Dr. Hermann Weber in Tübingen

Band 71, Heft 3

Verlag von Gustav Fischer in Jena
1951

Druck: (IV/26/14) Tribüne, Verlag u. Druckereien des FDGB
Druckerei II Naumburg (Saale)

Lizenz-Nr. 114 / G.N. 189



Zool. Jb. (Anatomie) Band 71	Heft 3	S. 289-426	Jena, 20. 6. 1951
------------------------------	--------	------------	-------------------

Printed in Germany

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Tübingen.)

Der Kopf von *Bovicola caprae* (GURLT) (Mallophaga).

Von

Helmut Risler (Tübingen).

Mit 46 Abbildungen im Text und Tafel 1.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
I. Einleitung	326
II. Material und Technik	326
III. Die Kopfkapsel	327
1. Habitus	327
2. Die Kopfregionen	328
3. Das Innenskelett	329
4. Haare und Skulpturen	331
IV. Die Antenne	331
V. Die Mundwerkzeuge	333
1. Die Mandibel	333
2. Die Maxille	337
3. Das Labrum	340
4. Das Salivarium	343
5. Der Hypopharynx	344
VI. Der Vorderkopf	352
1. Das Labrum	352
2. Der Epipharynx	353
VII. Der Pharynx	357
1. Die dorsale Pharynxmuskulatur	357
2. Die ventrale Muskulatur des Vorderpharynx und die Hinterpharynxmuskeln	359
VIII. Die Funktion und das Zusammenwirken der Mundteile	360
IX. Das Gehirn und seine Nerven	363
X. Corpora cardiaca und Corpora allata	367
XI. Die Aorta	368
XII. Die Labialdrüsen	368
XIII. Die Kopftracheen	369
XIV. Schluß	370
XV. Zusammenfassung	371
Tabelle der Muskeln (morphologischer Vergleich)	374
Literaturverzeichnis	373
Verzeichnis der Abkürzungen	372



I. Einleitung.

Die vorliegende Arbeit setzt sich das Ziel, den Kopf einer Mallophagenart ohne Beschränkung auf bestimmte Organe so zu untersuchen, daß die Konstruktion des Kopfes als Ganzes erfaßt wird. Sie fügt sich sachlich und methodisch in die konstruktions-morphologischen Arbeiten ein, die Prof. Dr. HERMANN WEBER mit seinen Schülern seit längerer Zeit betrieben hat, und die sich zum guten Teil mit der Aufklärung der Bauverhältnisse der Psocidea befaßt haben.

Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, soll im folgenden fast ausschließlich beschreibend gearbeitet werden; die Ausblicke auf verwandte Formen und die Schlüsse auf die systematische Stellung der Mallophagen soll einer umfangreicheren, vergleichenden Untersuchung von Professor WEBER vorbehalten bleiben, dem ich an dieser Stelle für die Anregung und seine Ratschläge danke.

Dank gebührt auch Herrn Prof. Dr. W.-D. EICHLER, Leipzig, für die Bestimmung der untersuchten Art und Miss SAIDA SYMMONS, Aberdeen, für die Überlassung des Manuskripts ihrer Dissertation „Comparative anatomy of the Mallophaganhead“. Diese Arbeit erwies sich als besonders wertvoll, da darin eine sehr große Zahl von Arten aus den verschiedensten Mallophagenfamilien untersucht und vorzüglich abgebildet ist. Sie beschäftigt sich zwar vorwiegend mit dem Tentorium und der Maxille, berücksichtigt aber besonders in den Abbildungen jeweils den gesamten Kopfbau und unterscheidet sich so von der Mehrzahl der älteren Untersuchungen, die für eine moderne Fragestellung meist zu wenig Tatsachen über die Korrelation der Teile bringen.

Für Vergleichszwecke waren die Arbeiten von A. BADONNEL (1934) und E. STÖWÉ (1943) wesentlich, da sie außer dem Skelett auch die Muskeln und das Nervensystem berücksichtigen.

II. Material und Technik.

Bovicola caprae (GURLT), eine Ischnocere aus der Familie der *Bovicolidae* KELER (1938), ist an der Hausziege sehr häufig zu finden. Sie stand daher als günstiges Untersuchungsobjekt jederzeit in beliebiger Menge zur Verfügung.

Zur Beschreibung des Äußeren wurden mit Methylbenzoat aufgehellte, Carnoy-fixierte Tiere in Caedax eingedeckt. Wenige mit Kalilauge behandelte Exemplare dienten der Vororientierung über das Kopfskelett. Zur Darstellung des Tracheensystems wurden frische Tiere direkt in Methylbenzoat gebracht, wo sie bald ausreichend durchsichtig wurden. In den Tracheen hält sich dann noch einige Zeit die Luft, die jene durch Totalreflexion im durchfallenden Licht deutlich sichtbar macht.

Die Kleinheit der Tiere zwang dazu, jede eingehendere Untersuchung an Schnittpräparaten vorzunehmen. Die Fixierung erfolgte zum Teil mit dem Gemisch nach BOVIN/ALLEN (B. ROMÉIS, 1948) — 1 Stunde —, eine Technik, die vor allem für das Studium des Zentralnervensystems günstig ist, da die Ganglien nur wenig schrumpfen. Die meisten Tiere wurden nach CARNOY (B. ROMÉIS 1948) fixiert — 1 ½ Stunden —, das Gemisch nach H. WEBER (mündliche Anweisung) modifiziert durch Zusatz von 12 g Sublimat je 100 ccm des benutzten absoluten Alkohols. Beide Fixierungen erfolgten im Vakuum bei 60° C. (Eine Überschreitung dieser Temperatur führt zu Störungen des histologischen Bildes, die vor allem Nervenuntersuchungen ausschließen.) Günstig war es, die Tiere nach kurzem Anfixieren anzustechen, um das Eindringen der weiter zu benutzenden Flüssigkeiten zu erleichtern. Eingebettet wurde über Methylbenzoat/Celloidin (Methode nach PETERFI, B. ROMÉIS 1948) und Benzol in Paraffin (Schmelzp. 58° C) mit einer Beimischung von 5% Bienenwachs.

Die Schnittdicke wurde stark variiert. Histologischen Untersuchungen dienten 5 und 10 μ dicke Schnitte. Für einen Teil der Muskel- und Nervenuntersuchungen und für die Herstellung

der Rekonstruktionen waren 20 und 30 μ dicke Schnitte günstiger. Da bei der Dicke und Härte der sklerotisierten Teile leicht Risse und andere Beschädigungen beim Schneiden auftreten, waren zahlreiche Präparate in den drei Hauptrichtungen des Kopfes mit verschiedener Schnittrichtung nötig. Alle Schnitte wurden mit Hämatoxylin nach DELAFIELD gefärbt. Zur Gegenfärbung war eine alkoholische Lösung von Chromotrop (B. ROMÉIS 1948) gut geeignet.

Die Übersichtsrekonstruktionen entstanden durch Kombination von Schnittserien, deren wesentliche Konturen mit dem ABBSCHEN Zeichenapparat auf Transparentpapier übertragen wurden (jeweils Kontrolle durch Schnitte anderer Ebenen). Bei der Rekonstruktion der Kopfabbildungen der Tafel diente hierzu ein Mikroprojektionsapparat, der ein ausreichendes Vergrößern des jeweiligen Gesamtschnittes ermöglichte und so ein Zusammensetzen aus Teilzeichnungen ersparte. Sklerotisierte Teile sind in den Zeichnungen im allgemeinen weiß dargestellt, mit Ausnahme der Abb. 21 und 31, bei denen sie schwarz bzw. dunkel gezeichnet wurden.

III. Die Kopfkapsel.

1. Habitus (Abb. 1 und 2).

Die stark abgeplattete Kopfkapsel ist in der Dorsalansicht etwa so breit wie lang. Die von dem Labium, dem Labrum und den Mandibeln abgeschlossene Präoralhöhle öffnet sich ventral im vorderen (rostralen) Drittel des Kopfes. Die kräftig sklerotisierte Dorsalwand des Kopfes wird in ihrem hinteren Drittel von 2 Längsleisten (dorsale Längsleisten, DL) durchzogen. Sie treten rostralwärts mit Leisten in Verbindung, die nahe dem vorderen Mandibelgelenk ventral ihren Ausgang nehmen und rostralwärts von den Antennen auf die Dorsalseite übertreten. Wir können sie mit SYMMONS (1950, clypeo frontal suture) Clypeo-Frontalleisten (ClFL) nennen. Von ihnen gehen nahe ihren ventralen Ursprungspunkten die Prätentorialarme (Prät) aus; die Stellen sind äußerlich durch eine Spur zu erkennen. Die dorsalen Längsleisten setzen sich fort in Occipitalleisten (Ocl), die beiderseits des von der Postoccipitalleiste (PostocL) eingefassten Foramen occipitale (FO) zur Ventralseite herabziehen. Sie tragen fast ventral, ebenfalls durch Spuren äußerlich kenntlich, die Posttentorialarme (Postt). Ventral setzen sich die Leisten als ventrale Längsleisten (VL) (hypostomal suture + occipital suture, SYMMONS, 1950) fort. Diese tragen zwischen sich das nach hinten durch die sklerotisierte Gularregion (Gul) abgeschlossene Postmentum (Postm) und die Basis des Prämentums (Präm). Nahe ihrem rostralwärtigen Ende, das die Pflanne des primären Mandibelgelenkes bildet, zweigt eine Leiste (L) an die Hinterkante der Antennenbasis ab. Die beiden Mandibelgelenke werden durch eine halbkreisförmige Pleurostomalleiste (pleurostomal suture, SYMMONS 1950) verbunden (PIL), von der die Clypeo-Frontalleiste ihren Ausgang nimmt.

Die vordere Kopfkante biegt in ihrer Mitte scharf ventralwärts um und geht hier in eine breite Clypealrinne, den Pulvinus (COPE 1940) über (P), dessen leicht gewölbter Boden von einer sehr dicken, elastischen, von leistenförmigen Skulpturen durchquerten Cuticularmembran gebildet wird. Ihn tragen beiderseits kräftige Leisten (PL), die mit den vorderen Mandibelgelenken in Verbindung stehen.

Der Pulvinus geht oralwärts in das Labrum (OL) über, das nahe seiner Basis von einer schmalen, mit wenigen Sinneshaaren besetzten Skleritspange

durchquert wird (Abb. 1, 31, QL). Die in der Mitte der Seitenkanten des Kopfes artikulierenden Antennen (Ant) werden von einer kräftigen Schuppe unterlagert (Abb. 1, AntS), die eine Falte vor der Antenne bildet und abwärts ziehend ventral von der Antenne nach hinten vorspringt (Zapfen, KELLER 1938).

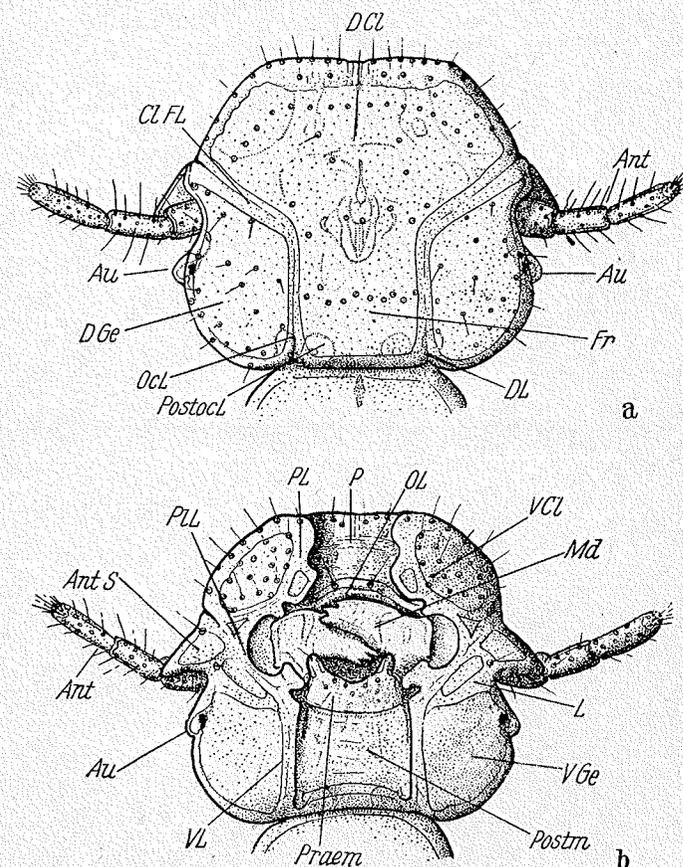


Abb. 1. Der Kopf von *Bovicola caprae* (GURLT). a Dorsalansicht, b Ventralansicht. Vergr. 100/1.

Die Augen liegen direkt hinter den Antennen ebenfalls an den Kopfseiten (Au).

Die Köpfe der ♂ und ♀ unterscheiden sich nur durch die geringere Größe der ersteren.

2. Die Kopfreionen (Abb. 1—3).

Bei der Begrenzung des Clypeus kann ich mich derjenigen von S. SYMMONS (1950) bei *Trichodectes canis* anschließen. Sie wird durch die Ergebnisse der Muskeluntersuchung bei *Bovicola caprae* bestätigt. Der Clypeus (Cl) wird lateral von den Clypeo-Frontalleisten (ClFL), nach hinten durch eine meist kaum zu er-

kennende, flache Rinne abgeschlossen, die die Ursprungsstellen der Clypealligamente (Cl lig, Abb. 5), Verbindungen zwischen Kopfdach und Prätentorialarmen, untereinander und mit den Clypeo-Frontalleisten verbindet. Er wird durch die vordere Kopfkante in einen Dorsalclypeus (DCI) und einen Ventralclypeus (VCI) geteilt. Letzterer wird median durch den Pulvinus durchzogen. Der Clypeus dient im wesentlichen der sehr starken Epipharyngealmuskulatur als Ursprungsfläche.

Dorsal schließt sich an den Clypeus nach hinten beiderseits von den dorsalen Längsseiten eingefast, die ungeteilte Stirn-Scheitelregion (S. SYMMONS 1950, Frons) an (Fr). An ihr entspringen Epi- und Hypopharynx-, sowie Pharynxmuskeln.

Occipital- und Postoccipitalleisten umschließen die schmale Occipitalregion. Das Hinterhauptloch wird ventral von der Gularregion abgeschlossen.

Die Kopfseiten hinter den Clypeo-Frontalleisten, lateral von den dorsalen und ventralen Längsleisten und von den Pleurostomalleisten benenne ich in der gebräuchlichen Weise als Genae (Ge) und unterscheide als ventrale Region die Ventralgenae (VGe), als dorsale Region die Dorsalgenae (DGe). Sie dienen fast ausschließlich als Ursprungsfläche der Mandibelmuskulatur.

3. Das Innenskelett (Abb. 3).

Das Tentorium ist reduziert und besteht aus zwei nicht miteinander verbundenen Teilen: Die Prätentorialarme (Prät.) entspringen den Clypeo-Frontalleisten (ClFL) nahe von deren ventralem Ausgangspunkt (Abb. 5). Sie sind sklerotisiert und ziehen gerade, etwas nach hinten geneigt und zur Mitte konvergierend gegen das Kopfdach, mit dem sie durch ein Ligament, das Clypealligament (ClLig, Abb. 5) in Verbindung stehen (SYMMONS 1950). An ihnen entspringt die gesamte Scapusmuskulatur (s. S. 332) sowie zwei schwache Mandibelmuskeln (8, 9). Die beiden Arme des Posttentorium (Postt, Abb. 37, Taf. 1, 1) entspringen an den Occipitalleisten fast ventral. Sie sind nicht sklerotisiert, dünn und von Ligamenten überzogen. Über dem Subösophagealganglion (SG) in der Gegend der Corpora allata (Call) vereinigen sie sich zur Tentorialbrücke (TBr), deren morphologische Zugehörigkeit zum Posttentorium damit ausgedrückt ist (Abb. 4, Taf. 1). Sie tritt durch ein kräftiges Ligament mit dem Cibarialsklerit (CS) des Hypopharynx (Hyp) in Verbindung (Taf. 1, Abb. 26; lig. tentorio hypopharyngien, BADONNEL, 1934, SYMMONS,

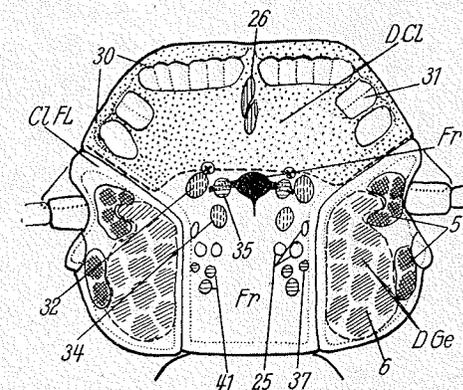


Abb. 2. Die Kopfreionen der Dorsalseite mit Muskelursprungsflächen. Dorsalclypeus (DCI) punktiert. Vergr. 100/1.

1950). Das Posttentorium dient als Ursprung eines Paares schwacher Labialmuskeln (15), ventraler Pharynxmuskulatur (42) und eines Paares von Muskeln, die an den Hinterarmen des Cibariasklerits (CSH) ansetzen (22). SYMMONS

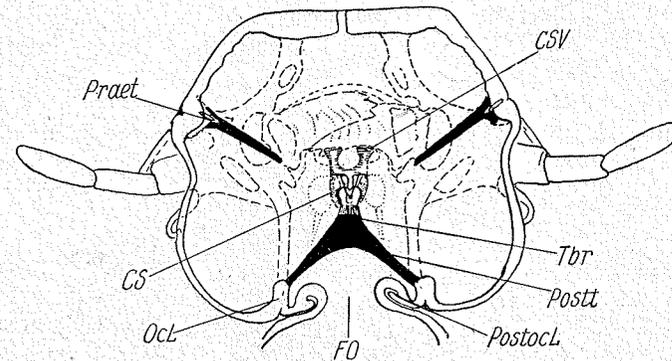


Abb. 3. Das Tentorium. Schema. Vergr. 100/1.

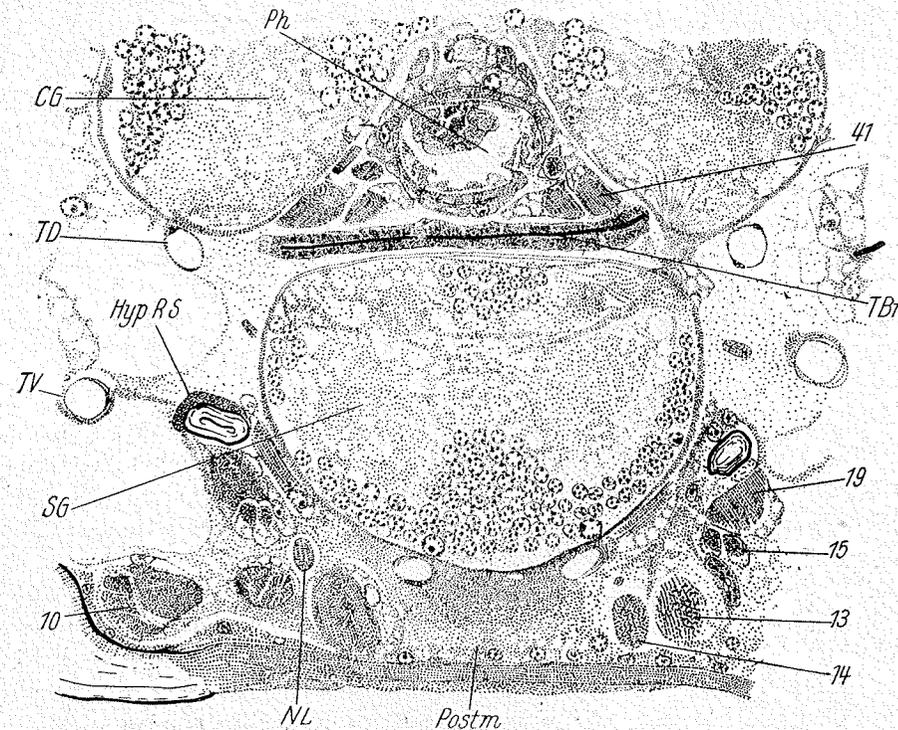


Abb. 4. Querschnitt durch den Kopf in Höhe der Tentorialbrücke (TBr). Vergr. 625/1.

hat in ihrer eingehenden Untersuchung der Ausbildung des Tentoriums bei den verschiedensten Mallophagentypen auch die betreffenden Verhältnisse bei *Trichodectes canis* beschrieben. Ihr Ergebnis stimmt mit dem oben für *Bovicola* geschilderten überein (SYMMONS 1950).

4. Haare und Skulpturen.

Die Dorsalseite des Kopfes ist spärlich mit taktilen Sinneshaaren wenig unterschiedlicher Größe besetzt, die sich im wesentlichen in drei Querreihen ordnen. An der Vorderkante des Dorsalclypeus und am Ventralclypeus sind sie etwas dichter angeordnet, wenige Haare stehen an der ventralen Basis der die Antenne unterlagernden Schuppe (AntS, Abb. 1). Die Sinneshaare der Antennen, des Labiums und des Labrums werden in den entsprechenden Abschnitten weiter unten erwähnt.

Die Kopfkapsel zeigt nur im Pulvinus auffallende Skulpturen. Dies sind querleistenartige, mit ihrer Kante oralwärts gerichtete Verdickungen bzw. Verfestigungen der hier sehr dicken cuticularen Membran (Abb. 31, Taf. 1, 2). Sie dienen vermutlich als Gleitschutz, wenn sich das Tier an einem Wirtshaar festklammert. Hierbei legt sich das von den Mandibeln umfaßte Haar in den rinnenförmigen Pulvinus. Das Labrum ist an der Stelle seines Umbiegens in die Präoralhöhle mit unechten Haaren besetzt, ebenfalls stellenweise der vordere Epipharynxbereich und die Wandung des Cibariums (s. S. 349).

IV. Die Antenne (Abb. 5).

Die dreigliedrigen Geißelantennen (Ant) artikulieren, von zahlreichen taktilen Sinneshaaren besetzt, dicht hinter den Clypeo-Frontalleisten an den Kopfseiten (Genae) und sind von einer Schuppe unterlagert (AntS). Der

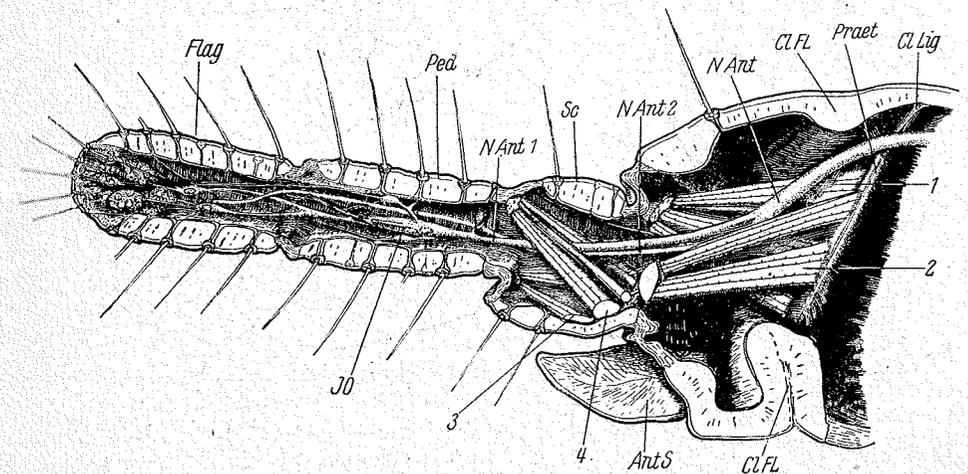


Abb. 5. Rekonstruktion einer Antenne, Einsicht von hinten. Vergr. 325/1.

Scapus (Sc) ist dicker und etwa halb so lang wie jedes der beiden anderen Antennenglieder. Die Cuticula aller Glieder ist stark sklerotisiert, die Gelenkhäute sind kräftig membranös; etwa halb so dick wie die sklerotisierten Teile. Eine dünne, mit chemischen Sensillen besetzte Membran bildet das Ende des Flagellum (Fl).

Der Scapus ist um einen Angelpunkt beweglich, der an der Hinterseite der Antennenbasis liegt. Sämtliche Muskeln, die die Bewegung des Scapus bewirken, entspringen am Prätentorium (Abb. 5 u. 6).

1. *Musc. scapi anterior* entspringt mit vier Zügen basal, in der Mitte und apikal am Prätentorium. Er greift vorn dorsal an der Scapusbasis an¹⁾.

2. *Musc. scapi posterior* entspringt mit zwei Zügen am basalen bis mittleren bzw. am apikalen Teil des Prätentorialarms. Er inseriert an der Scapusbasis hinten ventral.

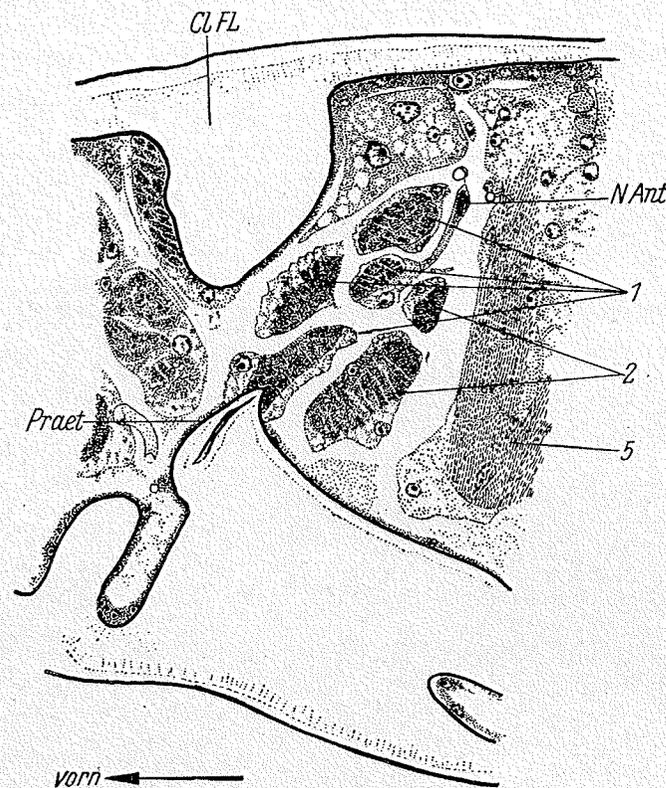


Abb. 6. Sagittalschnitt durch die Region der lateralen Scapularmuskulatur. Vergr. 625/1.

Die den Pedicellus (Ped) und das Flagellum (Flag) bewegenden Muskeln entspringen, wie das für die Geißelantenne typisch ist, sämtlich im Scapus. Sie ermöglichen durch die Art ihres Ansatzes eine allseitige Bewegung der Antenne (Abb. 5 u. 7).

3. *Musc. pedicelli anterior* entspringt mit einem Muskelzug hinten ventral an der Scapuswandung, mit einem zweiten an der Vorderseite der Scapusbasis. Er setzt mit einer Sehne an der Pedicellusbasis vorn ventral an.

1) Die Muskeln sind so, wie sie im Text aufeinanderfolgen einfach durchnummeriert und auch in den Abbildungen mit den gleichen Ziffern bezeichnet. Ein Verzeichnis der Muskeln und eine Gegenüberstellung derselben mit entsprechenden Muskeln von *Trimenopon* (Stöwe) und *Stenopsocus* (BADONNEL) folgt auf Seite 374.

4. *Musc. pedicelli posterior* entspringt mit einem Zug an der Scapusbasis vorn ventral, mit zwei weiteren hinten ventral und greift mit einer Sehne dorsal an der Hinterseite der Pedicellusbasis an.

Die dorsal ansetzenden Muskeln der Antenne, welche eine dorsalwärtige Beugung bewirken, sind deutlich stärker als die ventral angreifenden.

Der Antennennerv (NAnt), der vom Deutocerebrum seinen Ausgang nimmt (Abb. 40 u. 41), umzieht die Mandibelmuskulatur etwa parallel zur Clypeo-Frontalleiste und steigt hinter dem Prätentorialarm hinab gegen die Antenne. Er gibt vor dem Eintreten in diese einen motorischen Ast (NAnt 2) mit Verzweigungen an die Muskeln 1 bis 4 ab (Abb. 5). Der sensible Teil (NAnt 1) zieht nach Entsendung eines kleinen Nerven an die vordere Scapusbasis (Scolopidium) durch den Scapus in den Pedicellus. Hier verdickt er sich zu einem Ganglion, das Nerven zu einem typischen JOHNSTONSCHEM Organ (JO) abzweigt. Kurz vor dem Eintritt in das Flagellum teilt sich der Nerv in zwei Äste. Sie enden etwa in der Hälfte des Glieds in ganglienähnlichen Verdickungen, von denen eine Anzahl von Nerven zu den jeweils mit mehreren Sinneszellen ausgestatteten und daher als chemische Sinnesorgane gekennzeichneten Sensillen der Flagellumspitze gehen. (Die Tracheen werden in einem späteren Abschnitt gesondert behandelt, S. 369.)

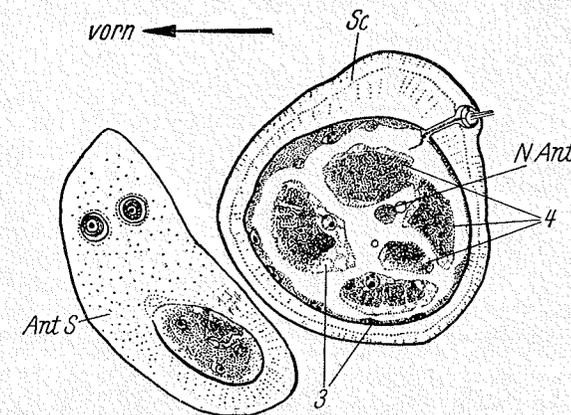


Abb. 7. Querschnitt durch den Scapus, Teil eines Sagittalschnittes durch den Kopf. Vergr. 625/1.

V. Die Mundwerkzeuge.

1. Die Mandibel.

Die ventral liegende Öffnung der Präoralhöhle wird von sehr kräftigen, typisch beißenden Mandibeln (Md) abgeschlossen. Die Achse, in der sie schwingen, liegt annähernd horizontal.

Abbildung 9 zeigt eine solche Mandibel im Schnitt (Rekonstruktion nach Kopfquerschnitten). Ein sehr stark sklerotierter Ventralteil¹⁾ (MdV) (Incisivteil?) springt, sich ventral etwas vorwölbend, gegen die Präoralhöhlenöffnung vor. Er ist apikal mit drei starken, spitzen Zähnen besetzt (Abb. 8). Die sich anschließende breite Dorsalfläche des Ventralteils, z. T. auch schon die Dorsalseite der Zähne, trägt eine Reihe von scharfen Querleisten,

1) „Dorsal“ und „ventral“ ist hier rein topographisch zu verstehen und enthält keinerlei morphologische Bewertung.

die wohl zusammen mit den Querleisten des Pulvinus das Festhalten am Wirtshaar wirksam gestalten, vielleicht aber auch zum Abschaben des Haares dienen. Der Ventralteil schließt sich an seiner Ventralseite lateralwärts

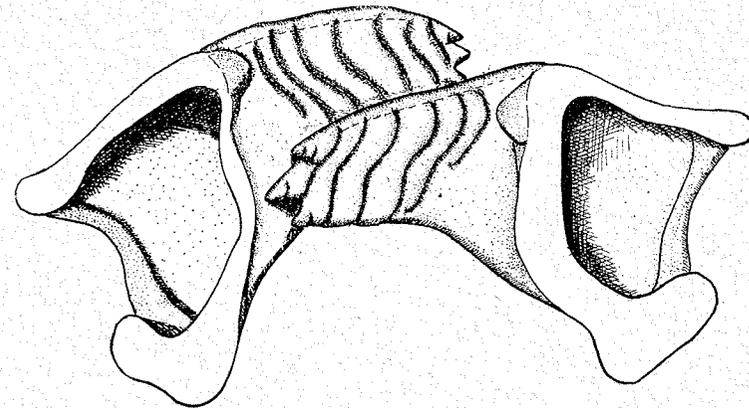


Abb. 8. Die Ventralseite der Mandibeln, Dorsalansicht. Vergr. 360/1.

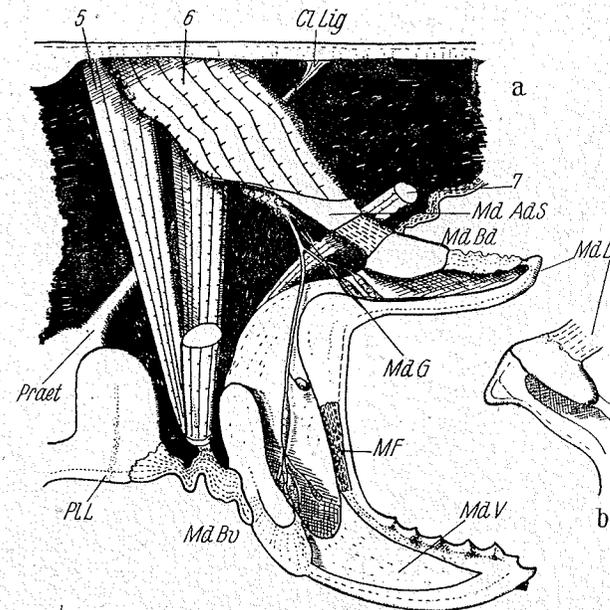


Abb. 9. Rekonstruktion einer Mandibel nach einer Querschnittserie, Einblick von hinten. Vergr. 360/1.

mit seiner Basis (MdBV) an eine Gelenkmembran an, die die Verbindung zur Pleurostomalleiste herstellt.

Ein Dorsalteil der Mandibel (Molarteil?) (MdD) springt unweit der Mundwinkel in die Präoralhöhle vor. Er ist bei der Mandibel der einen Seite

nur schwach ausgebildet (Abb. 9b). Zwischen Dorsal- und Ventralteil ist eine gewölbte, skulpturlose Skleritfläche eingeschoben, in die median ein schmales, membranöses Feld eingesprengt ist (Abb. 9a, MF). Der Mandibeldorsalteil ist sklerotisiert bis auf ein dorsales Membranstück zwischen Spitze und dorsaler Mandibelbasis (Abb. 9, MdBD). An die dorsale Basis schließt sich schräg nach hinten unter Zwischenschaltung eines starken Membranstücks die große, flache und sklerotisierte, etwa horizontal liegende Sehnenplatte des Mandibeladduktors (Muskel 6) an (Abb. 11 u. 17 MdAdS). Die Mandibel ist so gestaltet, daß zwischen Ventral- und Dorsalteil die weite, keulenförmige Galea der Maxille treten kann.

Der Condylus des primären Mandibelgelenks, der an der Hinterseite der Mandibel etwa in halber Höhe zwischen Ventral- und Dorsalteil sitzt, greift in eine von dem vorderen Ende der ventralen Längsleiste gebildete Gelenkpfanne (Taf. 1, 1). An der rostralwärtsigen Seite paßt sich in einem sekundären Gelenk etwa in gleicher Höhe ein Skleritvorsprung der Vereinigung von Pleurostomalleiste und der den Pulvinus tragenden Leiste (PL) in eine von der Mandibel gebildete Pfanne ein.

Die Bewegung der Mandibel wird im wesentlichen von zwei starken Muskeln geleistet.

5. *Musc. abductor mandibulae*, der mit 6 kräftigen Zügen dorsal vor der Augenregion, dorsal hinter den Augen zwischen Ursprungsstellen des Muskels 6 und an der lateralen Kopfkante unmittelbar vor dem Auge entspringt, setzt mit einer Sehne an der Membran an, die sich an die ventrale Basis der Mandibel lateral anschließt (Abb. 9a).

6. *Musc. adductor mandibulae* ist bedeutend stärker. Seine Ursprungsstellen verteilen sich über die ganzen Dorsal- und den lateralen Bezirk der Ventralgenae. Sie greifen an der oben beschriebenen, breiten, von Membranen umschlossenen Sehnenplatte an, die sich an den Dorsalteil der Mandibel schräg nach hinten anschließt (Abb. 11).

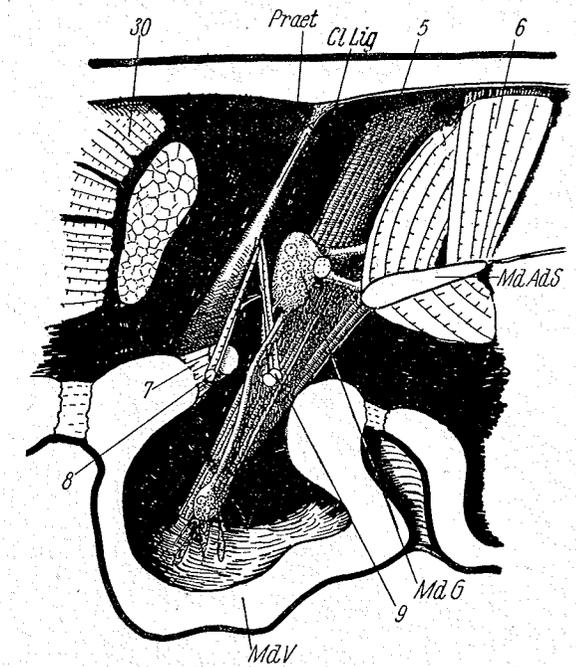


Abb. 10. Rekonstruktion der Mandibelregion nach einer Sagittalschnittserie. Einblick lateralwärts. Vergr. 480/1.

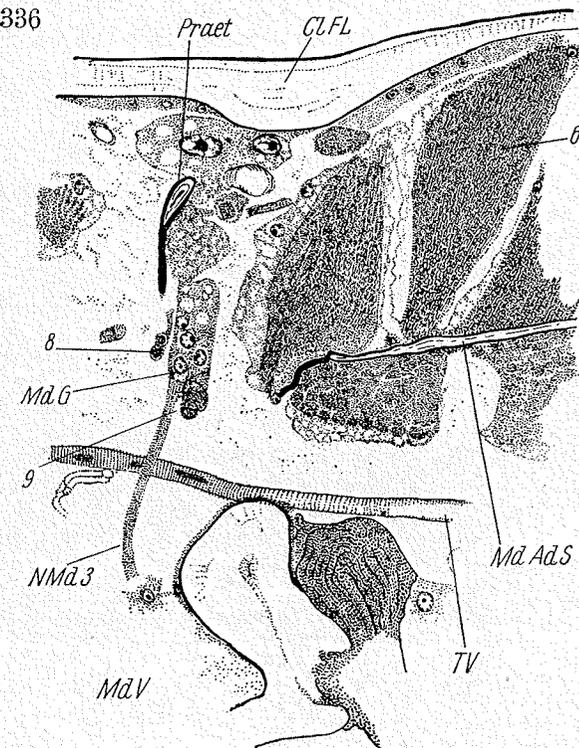


Abb. 11. Sagittalschnitt durch die Mandibelregion. Vergr. 625/1.

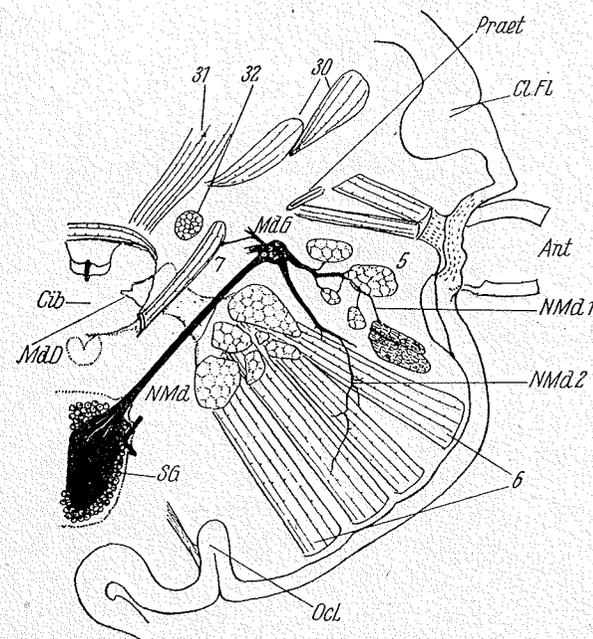


Abb. 12. Der Mandibelnerv (NMD). Schema. Vergr. 215/1.

7. *Musc. internus mandibulae*, ein schwächerer Muskel, verbindet den jederseitigen Hinterarm des Cibarialsklerits (S. 346) mit der Vorderkante der Mandibel ventral des Dorsalteils. Er wurde von SYMMONS (1950) auch bei *Trichodectes canis* gefunden, von BADONNEL (1934) bei *Stenopsocus* (*M. sternomandibulaire*) (Abb. 9, 30 u. 32).

8., 9. *Musc. tentorio-mandibularis anterior* und posterior, ein Paar sehr schwacher Muskeln, die etwa in der Mitte des Prä-tentorialarms entspringen und an der Vorder- bzw. Hinterseite des Dorsalteils der Mandibel ansetzen. S. SYMMONS (1950) beschreibt den einen auch bei *Trichodectes*, BADONNEL (1934) beide bei *Stenopsocus* (Abb. 10 und 11).

Der Mandibelnerv (NMD) entspringt der Rostralseite des Subösophagealganglions (SG) zugleich mit dem Schlundkonnektiv. Er verläuft dorsal von dem Ansatz der Adduktorsehne bis in die Gegend des Prä-tentorialarms, wo er zu einem Ganglion (MdG) anschwillt (Abb. 12 u. 41). Von hier gehen zwei motorische Äste zu den beiden großen Mandibelmuskeln. Der eine zieht in die Tiefe sich an die verschiedenen

Züge von Muskel 5 verzweigend (NMD 1), der andere im Bogen nach oben, wo er sich schnell in zahlreiche feine Nerven aufteilt, die den Muskel 6 versorgen (NMD 2). Schwache Fasern verbinden das Ganglion mit den Muskeln 7, 8 und 9 (Abb. 10 u. 11). Der sensible Ast (NMD 3) zieht vom Mandibelganglion in die Mandibel, mit einem schwachen Teil zu Sinneszellen des Dorsalteils, mit einem stärkeren zu Sinneszellen in der Basisgegend des Ventralteils.

2. Die Maxille (Abb. 13).

Die Maxille besteht aus zwei funktionell selbständigen Teilen, der keulenförmigen, weichmembranösen und nur von wenigen Skleritspangen gestützten Galea (G) und der stilettartigen Lacinia (Lac).

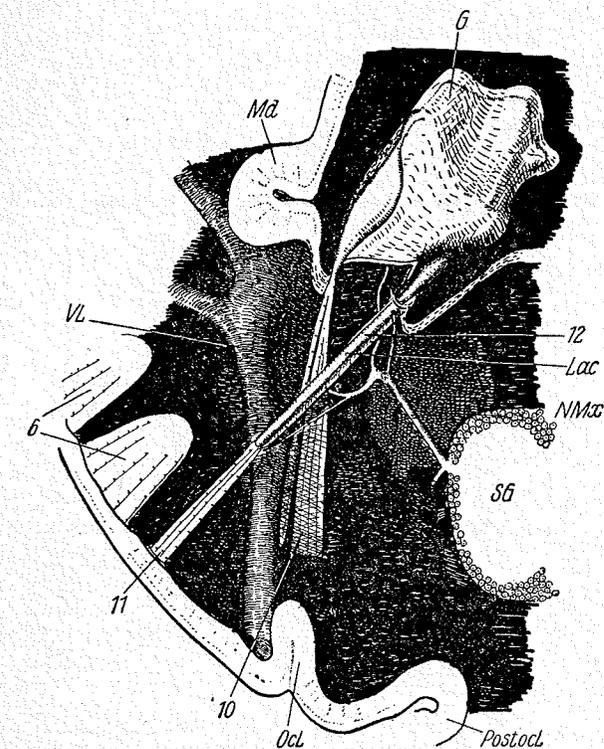


Abb. 13. Rekonstruktion der Maxille nach einer Frontalschnittserie. Galea G, Lacinia Lac. Vergr. 360/1.

Die Galeae springen zwischen Dorsal- und Ventralteil der Mandibeln beiderseits des medianen Hypopharynx (Hyp) in die Präoralhöhle vor. Von ihrer Basis aus durchzieht ihre Dorsalseite eine Skleritspange, die durch eine Membran mit der Mandibeladduktorsehne in Verbindung steht (Abb. 14, GBD, Abb. 17). Ventral beginnt an der Außenseite einer Falte, die sich zwischen

ventraler Längsleiste und Prämentumbasis ventral vorwölbt, eine zweite Spange (Abb. 14, GBV). Sie stützt die Ventralseite des Glieds. Eine weitere Sklerit-spange festigt die Lateralseite der Galea. Sie vereinigt sich nach vorn zur Dorsalkante ziehend mit der dortigen Spange (Abb. 17) und dient der Insertion des einzigen Galeamuskels:

10. *Musc. galeae*. Sein Ursprung liegt unmittelbar medial von den ventralen Längsleisten (Abb. 4, 13 u. 15). Ein eigener Antagonist fehlt. Als solcher

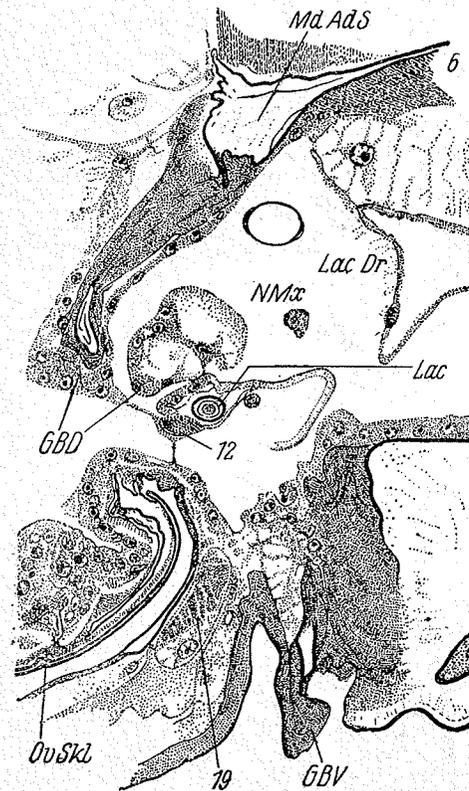


Abb. 14.

Abb. 14. Querschnitt durch die Maxillarregion. Vergr. 870/1.

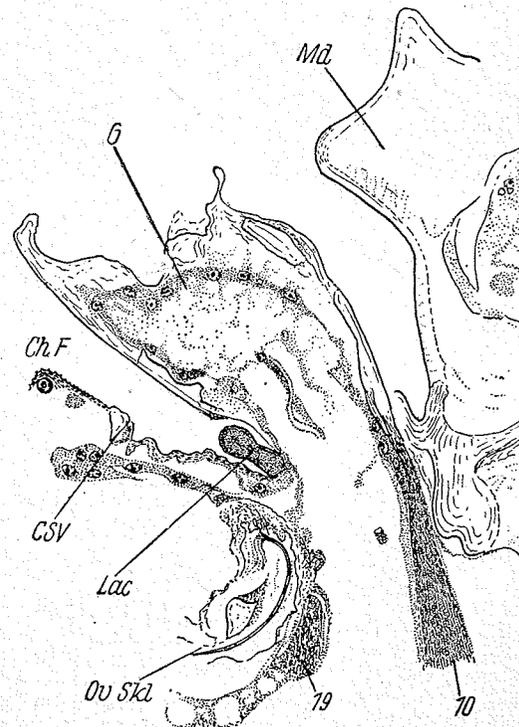


Abb. 15.

Abb. 15. Frontalschnitt durch die Maxillarregion. Vergr. 625/1.

mag der Mandibeladdukt (6) wirken, mit dem die Galea ja in direkter, membranöser Verbindung steht.

Die stilettförmige Lacinia sitzt in einer schlauchartigen Tasche, die sich an der Medialseite der Galeabasis in die Präoralhöhle öffnet. Die keulenförmig verdickte, weiche Spitze des Stiletts (Abb. 15) setzt sich nach hinten in ein zunächst röhren- (Abb. 14), später rinnenförmiges Skleritstück fort (Abb. 16), an dessen hinterem Ende die Laciniamuskeln ansetzen:

11. *Musc. retractor laciniae*. Er entspringt an der Kopfkante lateral von der Occipitalleiste zwischen Zügen des Mandibelmuskels 6.

12. *Musc. protractor laciniae*; seine Ursprungsfläche ist die Verbindungsmembran zwischen Galea und Hypopharynx ventral von der Taschenmündung (Abb. 13, 14 u. 16).

In die Laciniatase mündet eine flachwandige, ziemlich ausgedehnte Laciniadrüse (Maxilladrüse) (LacDr, Abb. 16 u. 17), die sich vor der Man-

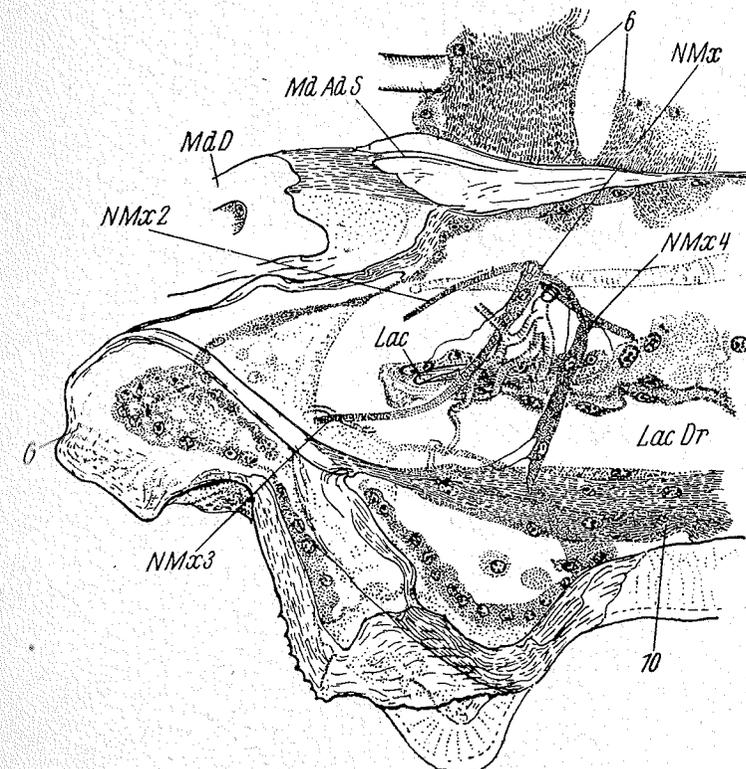


Abb. 16. Sagittalschnitt durch die Maxillarregion. Vergr. 625/1.

dibeliegend über die Laciniaregion hinaus bis gegen das Hinterhaupt erstreckt. Diese Drüse beschrieb erstmals S. SYMMONS (1950) für eine Reihe von *Amblyceren* und *Ischnoceren*. Auch das Vorkommen einer stilettförmigen Lacinia, die erstmals von CUMMINGS (1913, 1916) bei Mallophagen beschrieben wurde, hat SYMMONS bei allen von ihr untersuchten Mallophagenarten festgestellt. In den früheren Arbeiten wurde die Lacinia meist übersehen und die Galea daher vielfach fälschlich als Lacinia gedeutet.

Der Maxillennerv (NMx, Abb. 18, 41) entspringt lateral im vorderen Drittel des Subösophagealganglions und gibt sofort einen Nebenast ab, der zum Corpus allatum führt (Abb. 44, NMx 1). Der Hauptast verläuft in Richtung

auf die Galea und gibt einen Nerv an das Integument der dorsalen Galeabasis ab (Scolopidium?), NMx 2). Er schwillt danach zu einem wenige Kerne enthaltenden Ganglion an und teilt sich hier auf: Ein sensibler Ast (NMx 3), der zunächst an der Lateralseite der Lacinia ventralwärts, dann rostralwärts ein-drehend in die Galea zieht, innerviert wenige Sinneszellen an deren Medialseite.

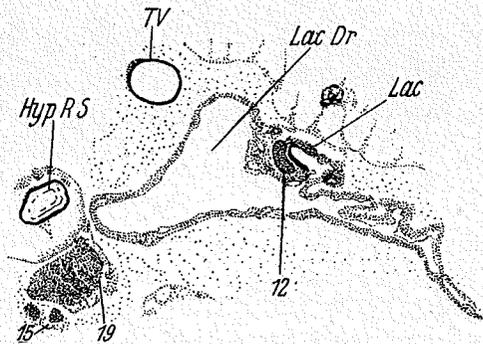


Abb. 17. Lacinia (Lac) und Laciniadrüse (LacDr), Teil eines Kopfquerschnittes. Vergr. 870/1.

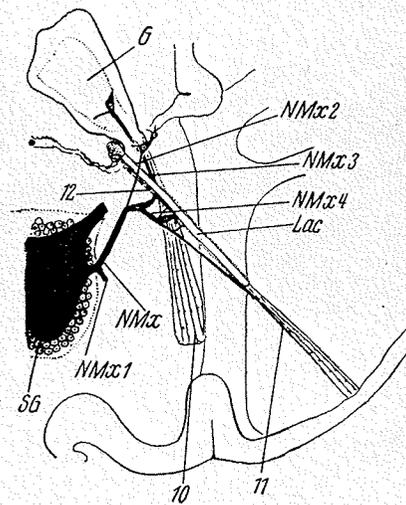


Abb. 18. Der Maxillennerv (NMx). Schema. Vergr. 260/1.

Ein motorischer Ast (NMx4) versorgt mit einem Zweig die Laciniamuskeln 11 und 12, mit einem anderen, der auch an der Lateralseite der Lacinia in die Tiefe zieht, den Galeamuskel 10 (Abb. 17, 18).

3. Das Labium (Abb. 19).

Das Labium gliedert sich in das Postmentum (Postm) mit elastischer, membranöser Cuticula und in das freibewegliche Prämentum (Präm). Ersteres erstreckt sich von der Gularregion bis in die Region vor der Einmündung der Labialdrüsengänge (LabDrG) in das Salivarium (Sal), beiderseits getragen von den ventralen Längsleisten (VL). Man kann es funktionell als Teil einer breiten Längsrinne betrachten, die mit dem Pulvinus beginnend die Ventralseite des Kopfes längs durchzieht und als elastisches Lager für das von den Mandibeln umklammerte Wirtshaar dient.

Das Prämentum (Präm) schließt sich nach vorn mit einer Falte an, welche die die primären Mandibelgelenke tragenden Verdickungen der ventralen Längsleisten miteinander verbindet. Sie beschreibt einen flachen Bogen nach hinten. Das Prämentum bildet zu einem wesentlichen Teil den ventralen Abschluß des Salivariums und paßt sich mit der Modellierung seiner Dorsalwand der Form der darüberliegenden ovalen Sklerite (OvSkl) an (Abb. 24). Seine Seitenwände und jederseits eine dorsale, längs verlaufende Leiste sind sklerotisiert. Es ist in seinem rostralwärtigen, ventralen Bezirk mit feinen

Sinneshaaren besetzt. Nur wenige taktile Sinneshaare tragen die beiden stummelförmigen Labialpalpen (LabP, Abb. 20 a). Zwischen ihnen bilden die reduzierten Glossen (Gl) eine dünnhäutige Ligula, ähnlich wie bei *Trimenopon* (Stöwe, 1943, Abb. 20 b).

Die Muskulatur des Labiums:

13. *Musc. ventralis praementi externus* und

14. *Musc. ventralis praementi internus*, zwei kräftige, etwa parallel verlaufende Muskeln, entspringen nebeneinander jederseits an dem

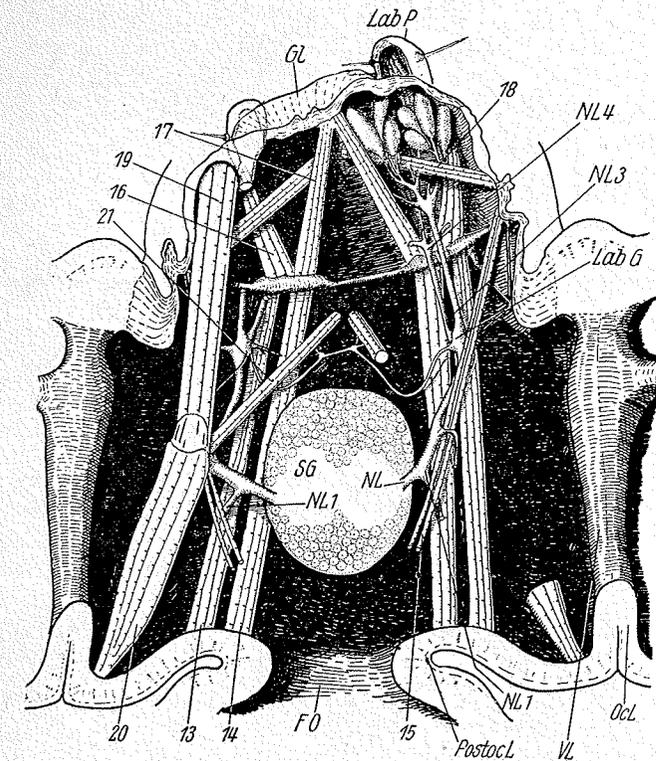


Abb. 19. Rekonstruktion des Labiums nach einer Frontalschnittserie, Dorsaleinblick. Vergr. 375/1.

Kopfboden unmittelbar vor dem Foramen occipitale in der Gularregion (Abb. 19 und 22). Sie kennzeichnen die Falte, an der sie angreifen, als Grenze zwischen Prä- und Postmentum.

15. *Musc. lateralis praementi* (Abb. 22 und 24 a) ist ein aus zwei sehr schwachen Zügen bestehender Muskel, der am Posttentorium dorsal von dem hinteren Ende des Subösophagalganglions entspringend, an dessen Seite unmittelbar vorbeizieht, unter den dorsalen Labialmuskel 19 tritt und lateral an der Membranfalte zwischen Prämentum- und Galeabasis ansetzt (Abb. 19, 22, 23 und 24).

16. *Musc. palpi labialis* entspringt an der Falte zwischen Post- und Prämentum gegenüber dem Ansatz von Muskel 13 und inseriert an der Lateral- seite der Palpusbasis.

17. *Musc. dorsalis glossae* entspringt neben (medial) 16 gegenüber von Muskel 14 und setzt medial an der Ligula an.

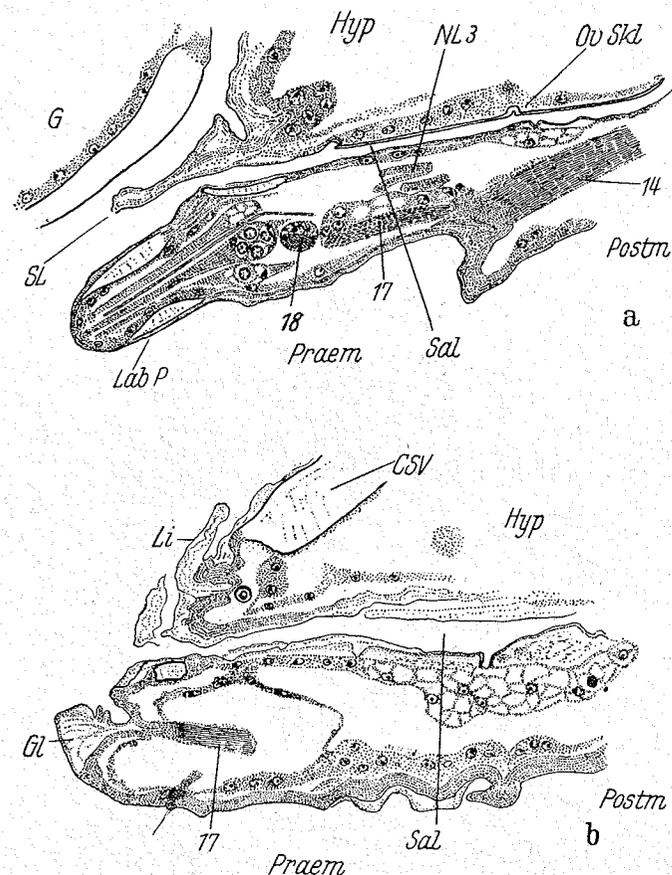


Abb. 20. Sagittalschnitt durch den vorderen Labiumbereich. a medial, b durch einen Labial- palpus (LabP), Prämentum Präm, Postmentum Postm. Vergr. 625/1.

18. *Musc. ventralis glossae* greift ventral etwas hinter Muskel 17 ebenfalls medial an und hat seine Ursprungsstelle an der sklerotisierten Lateral- kante des Prämentum.

19. *Musc. dorsalis praementi* ist ein kräftiger Muskel, der die dor- sale, laterale Vorderkante des Prämentum mit der Sehne des Hypopharynx- retraktors, Muskel 20 (HypRS) verbindet.

Der Labialnerv (NL, Abb. 19, 41) verläßt das Subösophagalganglion ventral in seinem hinteren Drittel und gibt sogleich einen schwächeren Ast

(NL1) ab, der nach Abzweigung eines Nervis in die Gegend des Ursprungs von Muskel 15 (Posttentorium, sein Ziel konnte nicht festgestellt werden) durch das Hinterhauptloch zu den Labialdrüsen zieht. Einen entsprechenden Nerv beschrieb BADONNEL (1934) bei *Psociden*. Kurz danach gibt der Labialnerv einen 2. Nebenast ab (NL2), der den Retraktor des Hypopharynx, Muskel 20, innerviert. Der Hauptast verläuft nun ventral von Muskel 19 und mit diesem und Muskel 15 dicht zusammengepackt nach vorn zu einem Ganglion (LabG), das im Postmentum nahe seiner vorderen Grenze liegt. (Bei *Trimenopon* fand STÖWE 1943, ein entsprechendes Ganglion.) Dieses Ganglion gibt neben Nerven an das Integument der Prämentumbasis (Scolopidien?), solche an die Muskeln 13 und 14, an den Muskel 19 und an 21, den Muskel des Labialdrüsenventils (a. S. 344), ab. Möglicherweise tritt von hier aus auch ein Nerv an den Muskel 15, was jedoch nicht einwandfrei geklärt werden konnte. Von dem Ganglion ziehen 2 Nerven, lateral ein sensibler (NL3), der zahlreiche chemische Sensillen des Prämentum und seines Palpus (Abb. 19 und 20 a) versorgt, innen ein motorischer (NL4) zu den Muskeln 16, 17 und 18 in das Prämentum.

Die Muskeln 16–18 ermöglichen leicht verständlich die Bewegung des Palpus und des Bereichs der Glossen (Ligula). Schwieriger ist die Deutung der Funktion von Muskel 13, 14 und 19. Möglicherweise sind sie Abduktoren (13, 14) bzw. Adduktoren (19) des Prämentum. In einigen Präparaten konnte bei geöffneter Präoralhöhle ein heruntergeklapptes Prämentum festgestellt werden. Eine Deutung der Muskeln 13 und 14 als Retraktoren, wie sie STÖWE (1943) für *Trimenopon* gab, ist auch denkbar. Dort fehlt allerdings die dorsale Labialmuskulatur. Eine weitere funktionelle Bedeutung bekommt der Muskel 19 durch seine Verbindung mit der Hypopharynxmuskulatur, die später diskutiert werden soll (S. 361).

4. Das Salivarium.

Das Salivarium ist eine tiefe Falte zwischen Labium und Hypo- pharynx (Abb. 22, Taf. 1, 2, Sal). Median hinter den ovalen Skleriten (OvSkI) des Hypopharynx (Hyp) münden die Gänge der Labialdrüsen, die auf S. 368 besprochen werden, ein. Die Gänge der beiden jederseitigen Drüsen (LabDrG) vereinigen sich kurz vor der Einmündung (Abb. 21). In den ventil- artigen Mündungsapparat am Hinterende des Salivarium treten so nur 2 Kanäle ein (Abb. 23 a). Dieses Ventil (LabDrV), dessen Bau dem des von H. WEBER (1938) bei *Psocopteren* beschriebenen Einmündungsapparates ähnelt, ist von einer Chitinspange unterlagert, die die beiden Retraktorsehnen des Hypopharynx (HypRS) verbindet (Abb. 23 a, ChitSp). Dorsal senkt sich ein sklerotisierte Chitinkegel in die Einmündung, an dem die beiden Öffnungs- muskeln dorsal ansetzen:

21. *Musc. salivarii*. Ihr Ursprung liegt an der Innenseite der starken Apodeme, die nach hinten an die Sehnen der Hypopharynxretraktoren (Muskel 20) übergehen.

Ihre Innervierung erfolgt, wie schon erwähnt, durch Abzweigungen des Labialnervs (NL), die untereinander median in Verbindung stehen (Abb. 21).

Der hintere Bereich der Ventralwand des Salivariums (Labium) und der Bezirk hinter dem Salivarium wird von einer sehr auffallend stark vakuolisierten Epidermis gebildet, deren Zellkerne z. T. erheblich vergrößert sind. Eine drüsige Funktion dieses Epithels halte ich für nicht ausgeschlossen (Abb. 20 und 23).

5. Der Hypopharynx.

Die Ausbildung des Hypopharynx (Hyp) entspricht etwa dem von CUMMINGS (1913) für *Lipeurus* angegebenen Typ. Er läßt sich in zwei wesentliche Abschnitte einteilen:

Der Ventrale Teil (Abb. 21, 22 und 25), der in seinem hinteren Bereich mit gut ausgebildeten ovalen Skleriten das Dach des Salivariums bildet,

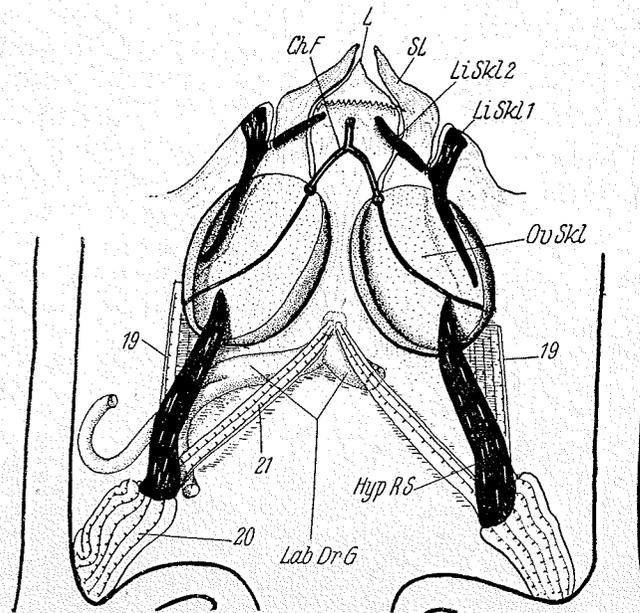


Abb. 21. Rekonstruktion des ventralen Hypopharynxabschnitts nach einer Frontalschnittserie, Dorsalansicht. Vergr. 360/1.

geht nach vorn in die Präoralhöhle vorspringend in drei lappige Zipfel über; BADONNEL (1934) bezeichnet deren mittleren, unpaaren als Lingua (Li), während er das seitliche Paar mit den von anderen Insekten bekannten Superlinguae (SL) homologisiert. Sie werden jederseits durch zwei stabförmige Sklerite getragen, deren lateraler (LiSk1) aus den ovalen Skleriten hervortritt (Abb. 24 b, c, 25 und 22), während der mediale sich an den sklerotisierten Teil des dorsalen Hypopharynxabschnittes anschließt (LiSk2).

Die ovalen Sklerite sind große, flache „Chitinwannen“ mit seitlich und hinten aufgebogenen Wänden (Abb. 21—24, OvSk1). Aus ihnen tritt nach hinten ein starkes, sklerotisiertes Apodem hervor (HypRS). Es biegt an seinem Hinterende ventralwärts um und dient hier (nicht sklerotisiert) dem Ansatz verschiedener Muskeln des Labiums und des Hypopharynx (S. 351).

Als englumige Rinne, die sich zum Salivarium öffnet, beginnt der zunächst paarige Chitinfaden (ChF) im hinteren Bezirk der lateralen Aufbiegung jedes ovalen Sklerits (Abb. 21 und 24 b). Er durchzieht die Ventralfläche desselben und löst sich nahe der Vorderkante als enge Kapillare dorsal (innen) von ihm.

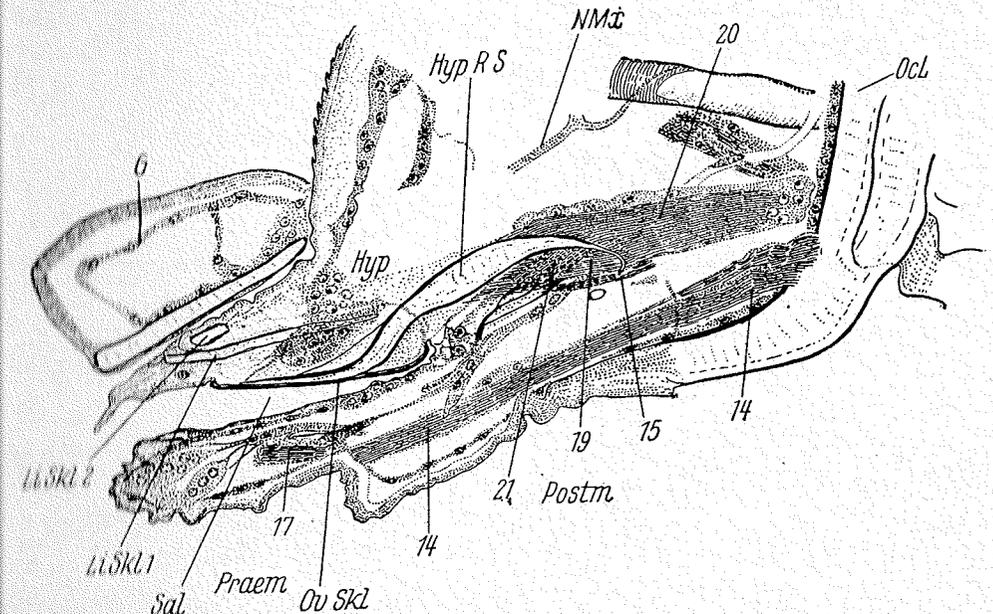


Abb. 22. Sagittalschnitt durch den ventralen Hypopharynxabschnitt. Labium (Präm und Postm) und Galea (G). Vergr. 485/1.

ab (Abb. 24 c). Der Chitinfaden hat von hier an ein Lumen von etwa 1μ Durchmesser. Die beiden Äste steigen dicht unter dem Boden der die Zipfel des Hypopharynx trennenden Falten dorsal- und medialwärts und vereinigen sich median (Abb. 25). Von hier zieht der nun unpaare Faden gegen das Cibarium¹⁾; sein weiterer Verlauf soll weiter unten beschrieben werden (S. 349).

Der dorsale Teil des Hypopharynx besteht im wesentlichen aus dem Cibarialsklerit (CS)²⁾ oder Sitophor (SNODGRASS 1944). Es steht durch

1) Soweit stimme ich mit CORB (1940) überein, während ich seine morphologische Deutung des Hypopharynx nicht übernehme.

2) Diese Bezeichnung wählt H. WEBER, da das Cibarialsklerit in der Mallophagenliteratur seit vielen Jahrzehnten unter dem Namen Ösophagalsklerit bekannt ist, aber mit dem Ösophagus so, wie man ihn heute abgrenzt, morphologisch nichts zu tun hat. SNODGRASS wählte neuerdings (1944) den Ausdruck Sitophor, den auch SYMMONS übernimmt. Das Cibarialsklerit bildet zusammen mit dem Epipharyngealsklerit den Cibarialapparat.

den Chitinfaden mit den ovalen Skleriten in Verbindung (Abb. 26 und Taf. 1, 2). Das Cibarialsklerit besteht aus einem mörserförmigen, besonders stark sklerotisierten Teil, dessen tiefe, zylinderförmige Aushöhlung sich in das Cibarium, den oralwärtigen Teil der Präoralhöhle, öffnet (Abb. 26 und 27). Diese „Bohrung“ bildet an ihrer Dorsalwand eine enge Rinne (DR), die sich nach vorn und dorsalwärts vertieft und erweitert und in die dorsalwärts zur Mundöffnung hin sich anschließende Membran übergeht (Abb. 26, 27 und 30). In diese Rinne

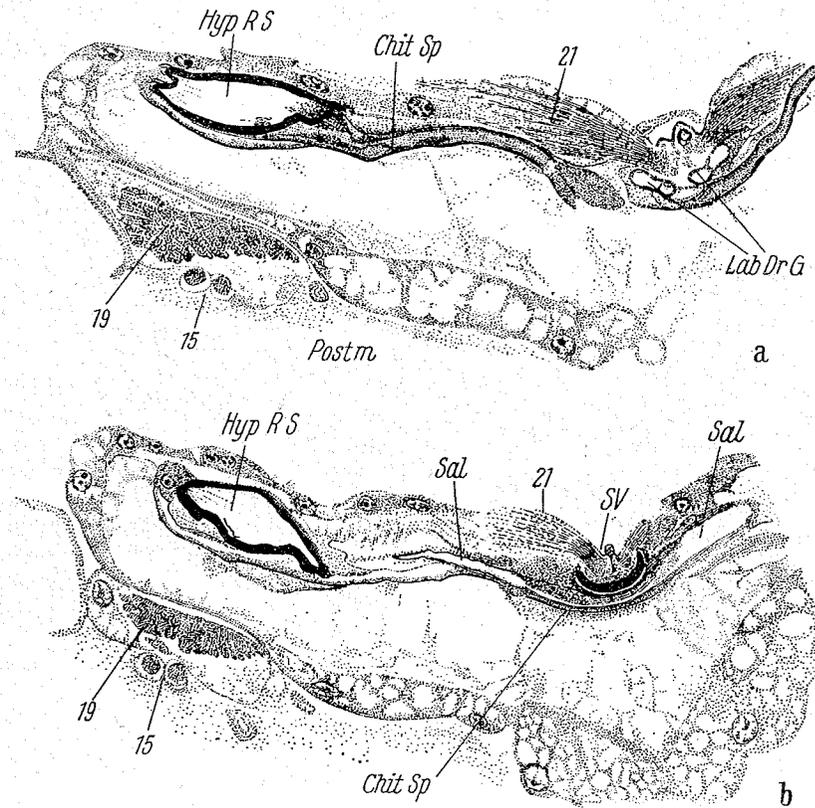


Abb. 23. Querschnitte durch die Region des Labialdrüsenventils. a Labialdrüsengänge (LabDrG) und Chitinspange (ChitSp), b Ventil. Vergr. 1330/1.

legt sich bei geschlossenem Cibarium das oralwärtige Stück des Epipharyngealsklerits (s. S. 353). Zwischen die der Bohrung zugewandte dünne Skleritschicht und die den Epidermiszellen anliegende sehr starke Schicht des Cibarialsklerits ist eine weiche, im Schnittpräparat rotgefärbte Cuticularpartie eingeschaltet, die die Wandung vermutlich elastisch macht (Abb. 27).

An das Cibarialsklerit schließen sich ventral, in Richtung der Präoralhöhlenöffnung, etwas lateral ansetzend, ein Paar kräftige, sklerotisierte Vorderarme an (Abb. 29, CSV). Gegen die Mundöffnung hin zieht ein Paar dünne Skleritspangen, die Hinterarme des Cibarialsklerits (CSH), an dem sie

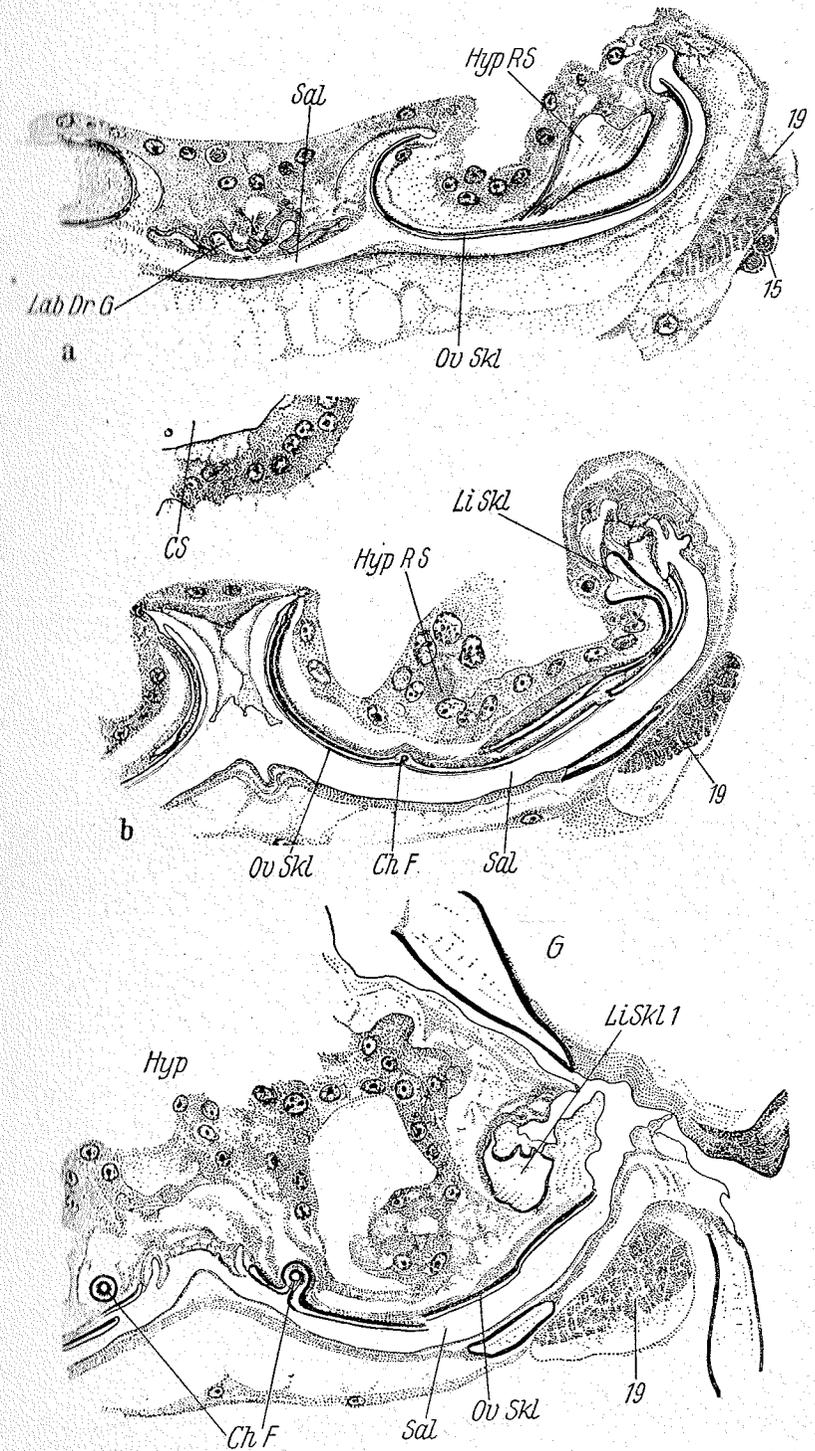


Abb. 24. Querschnitte durch die ovalen Sklerite (OvSkl). a im hinteren Bereich. b in der Mitte, c durch deren Vorderende (Chitinfaden ChF). Vergr. 1330/1.

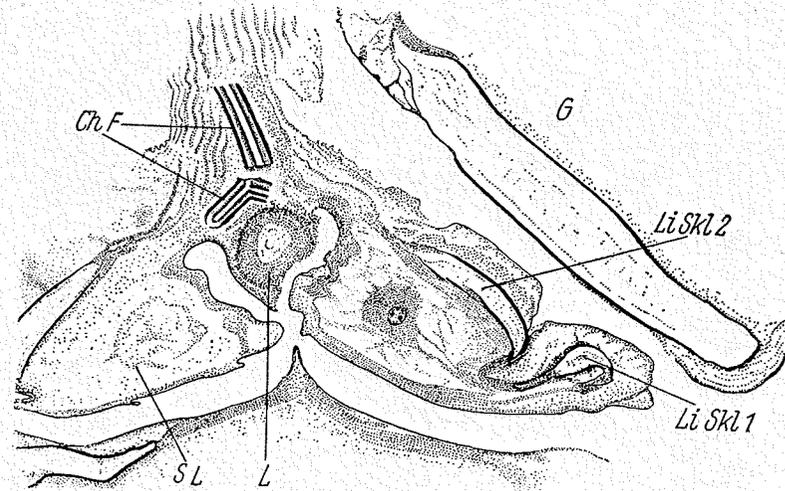


Abb. 25. Querschnitt durch die Lingualregion des Hypopharynx, Chitinfadengabelung. Vergr. 1330/1.

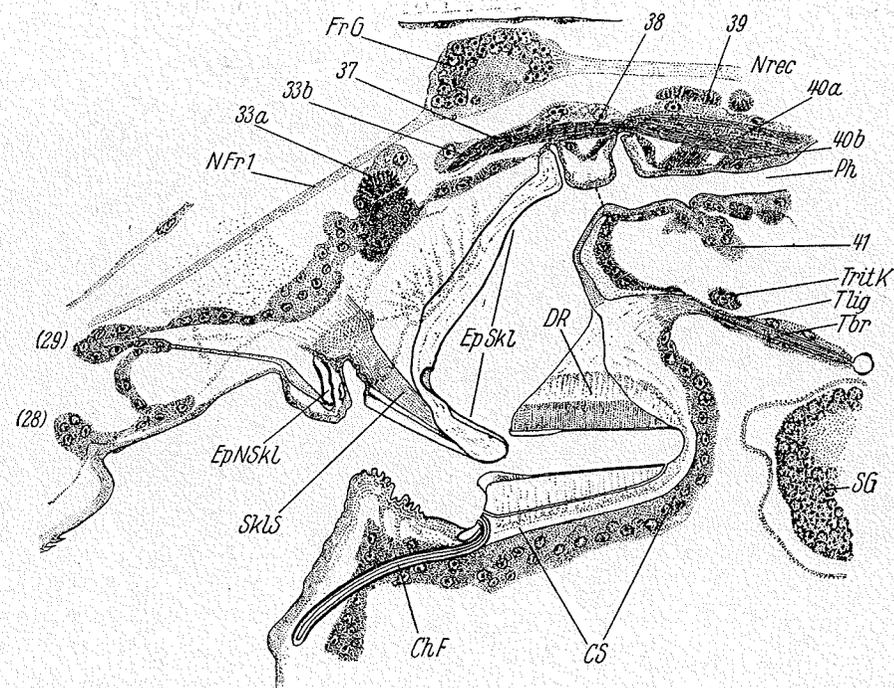


Abb. 26. Sagittalschnitt durch das Cibarium. Cibarialsklerit CS, Epipharyngealsklerit EpSKL. Vergr. 625/1.

lateral vor der Bohrungsöffnung ihren Ursprung nehmen. Ihre verdickten Dorsalenden stützen die Mundwinkel (Abb. 28). Zwischen den Hinterarmen des Cibarialsklerits und lateral an diese anschließend spannen sich dünne Membranen, die dicht mit unechten Haaren besetzt sind (Abb. 28, 29). Die

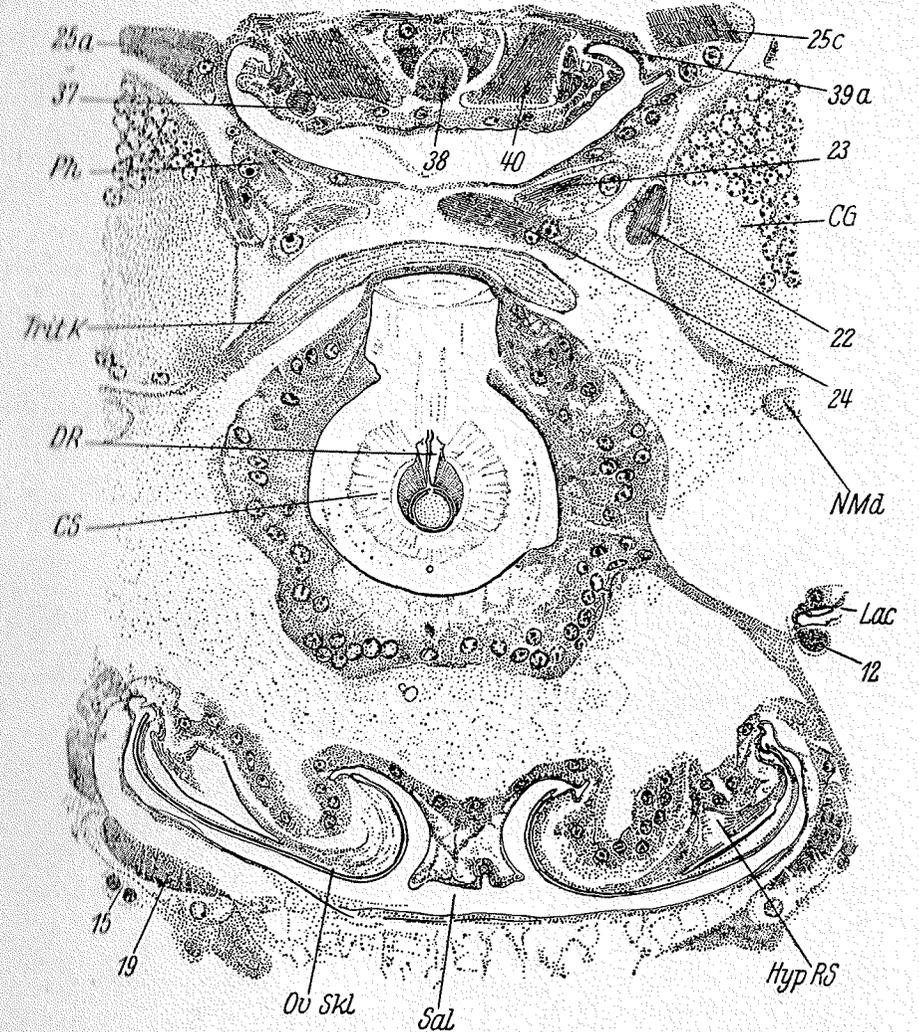


Abb. 27. Querschnitt durch den Hypopharynx. Salivarium Sal, ovale Sklerite OvSKL, Cibarialsklerit CS. Vergr. 870/1.

ebenfalls dünne Membran zwischen den Vorderarmen ist leicht gewölbt und in feine Längsfalten gelegt (Abb. 19, 25 und Taf. 1, 1). Unter (innerhalb) dieser Membran zieht der Chitinfaden dorsalwärts, biegt ventral von einem dem Cibarialsklerit vorgelagerten (Abb. 26) Membranwall nach hinten um und

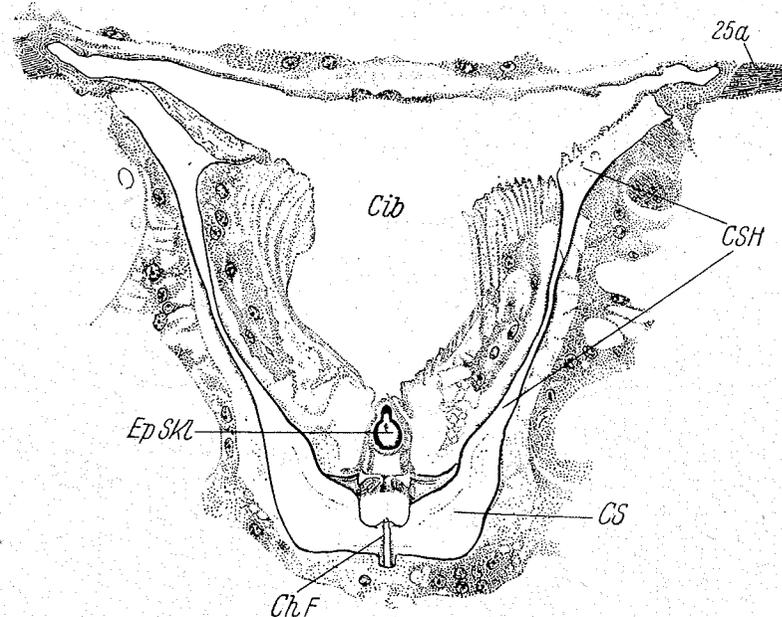


Abb. 28. Querschnitt durch das Cibarialsklerit in Höhe seiner Hinterarme CSH. Cibarium fast geschlossen, „Pistill“ (EpSKL) im Schnitt getroffen. Vergr. 870/1.

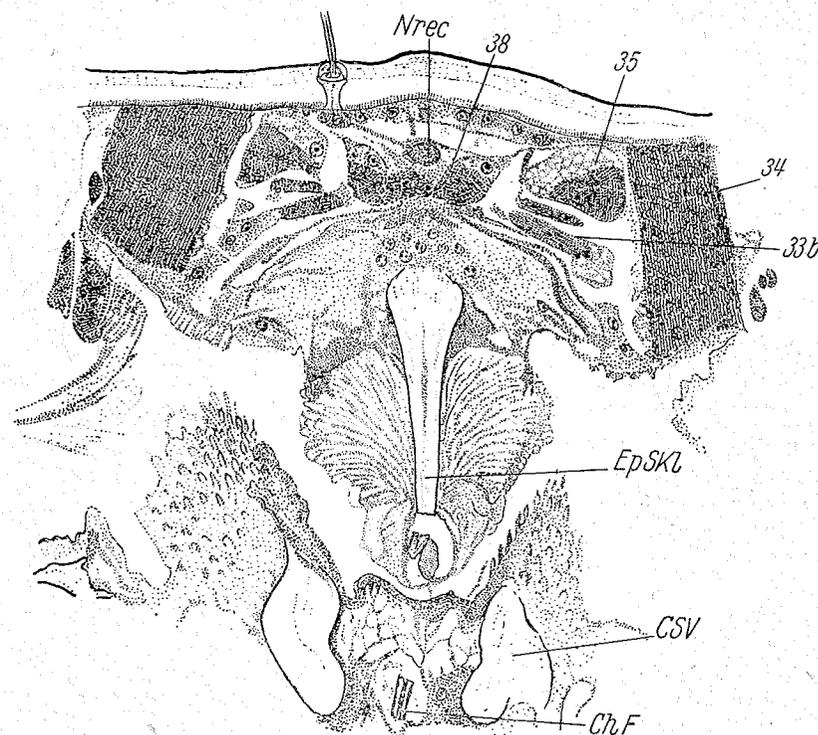


Abb. 29. Querschnitt durch die Cibarialregion mit Epipharyngealsklerit EpSKL und Vorderarmen des Cibarialsklerits CSV. Cibarium fast geschlossen. Vergr. 870/1.

mündet von unten in eine kleine Skleritvertiefung am Boden einer hinter dem erwähnten Membranwall liegenden Mulde (Abb. 26 und 28). Dicht dorsal der Chitinfadenmündung öffnet sich an der Vorderwand des Cibarialsklerits ein feiner, unpaarer Kanal. Er läuft unmittelbar unter der Ventralwand des Mörsers nach rückwärts und mündet in der Tiefe der Mörserröhlung.

Auf die Funktion des Cibarialsklerits soll in einem gesonderten Abschnitt eingegangen werden (S. 362).

Die mediane Ober-(Hinter-)kante des Sklerits tritt durch ein kräftiges Ligament (Lig. tentorio-hypopharyngien, BADONNEL 1934) mit der Tentorialbrücke in Verbindung (TLig, Taf. I, Abb. 26).

An den Dorsalteil des Cibarialsklerits legt sich jederseits ein den Epipharyngealorganen ähnliches, chemisches Sinnesorgan (Abb. 30, CSO), dessen Nerv nahe dem Tritocerebrum vom Labralnerv abzweigt (Abb. 35 a). Ein gleiches Organ fand H. WEBER (auf mündlicher Mitteilung) bei *Haematomyzus elephantis* und H. VOGL (1921); bei der Kleiderlaus.

Die Hypopharynxmuskulatur:

20. *Musc. retractor hypopharyngis*, ein sehr starker Muskel, ist der Retraktor des ventralen Hypopharynxabschnittes. Er entspringt unmittelbar medial von der ventralen Basis der Occipitalleisten (Occipitalregion) und inseriert an dem Hinterende des starken, die ovalen Sklerite nach hinten verlassenden Apodems (Abb. 17, 21 und 22). Von derselben Stelle ziehen die schon besprochenen Muskeln 19 (*M. prämentidors*) und 21 (*M. salivarii*) nach vorn. Auf die Innervierung dieser 3 Muskeln durch den Labialnerv wurde bereits hingewiesen (S. 343).

Mit dem dorsalen Hypopharynxabschnitt treten folgende Muskeln in Berührung:

7. *Musc. internus mandibulae* verbindet, wie schon auf S. 336 beschrieben, die Mandibeln mit den Mundwinkeln (Hinterarme des Cibarialsklerits).

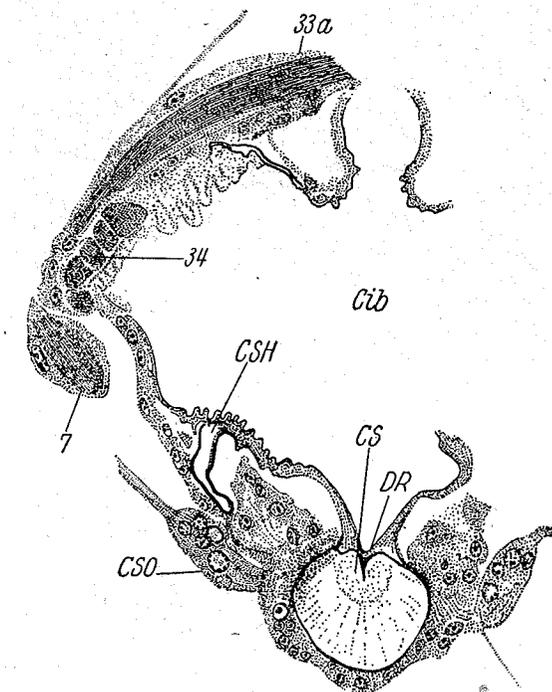


Abb. 30. Sinnesorgan des Cibarialsklerits CSO, Frontalschnitt durch die Cibarialregion. Vergr. 870/1.

22. *Musc. posterior sitophori*¹⁾ entspringt am Posttentorium etwa in Höhe der Corpora Allata (Call, Taf. 1, 2 und Abb. 37, 38 und 44). Er greift unmittelbar an der Ventral- bzw. Medialwand des Cerebralganglions dorsalwärts nach vorn ziehend ebenfalls an den Hinterarmen des Cibarialsklerits an.

23. und 24. *Musc. sitophori pharyngis primus* und *secundus*, jederseits ein Paar von Muskeln, die den Pharynxboden dorsal von der Tritocerebralkommissur (TritK) mit dem apikalen bzw. fast basalen Abschnitt des Hinterarms (Cib.-Sklerit) verbinden (Abb. 37, 38 und 27). Die Muskeln 22—24 werden durch Nerven der Tritocerebralkommissur innerviert (s. S. 359).

25. a, b, c, *Musc. frontalis hypopharyngis primus, secundus, tertius*, nehmen ihren Ursprung an der Stirn-Scheitelregion, a und b an den dorsalen Längsleisten, c etwas weiter hinten und mehr medial (Abb. 27 und 35). Sie setzen an den Mundwinkeln seitlich bzw. 25 c dorsal an. Ihre Innervation soll im Zusammenhang mit der Pharynxmuskulatur besprochen werden (S. 358).

VI. Der Vorderkopf.

1. Das Labrum.

Das Labrum schließt sich an den Pulvinus oralwärts an (Taf. 1, 2 und Abb. 31 und 33, OL). Seine Cuticula ist mit Ausnahme einer schmalen Querspange (QL), die ein Paar von Sinneshaaren trägt, membranös. An ihrer Umbiegungsstelle in die Präoralhöhle ist sie mit unechten Haaren besetzt. Im Innern des Präoralraumes geht das Labrum in den Epipharynx (Ep) über. Eine Anzahl von Sensillen werden von dem weiter unten zu besprechenden Labralnerven innerviert (S. 354).

Der Bewegung des Labrums dienen folgende Muskeln:

26. *Musc. clypealis labri* legt sich mit dem entsprechenden Muskel der anderen Körperhälfte zu einem unmittelbar aneinander parallel verlaufenden Muskelpaar zusammen, das seinen Ursprung etwa in der Mitte des Dorsalclypeus hat. Es zieht median fast senkrecht durch den Vorderkopf und setzt an der Labrumbasis kurz oberhalb der Querspange an. Dieser Muskel wird auch von SYMMONS (1950) bei *Trichodectes canis* abgebildet und entspricht morphologisch den Fronto-labralmuskeln bei *Psocopteren* (BADONNEL 1934) und *Amblyceren* (Stöwe 1943). Er wirkt als Levator des Labrums.

27. a und b. *Musc. labro-epipharyngealis primus, secundus*, zwei schwache Muskeln, die die Labrumbasis lateral von dem Ansatz des Muskels 26 mit dem Epipharynx verbinden, 27 a mit zwei Zügen nahe der Grenze zum Labrum, b mit einer schwachen Sehne an einer Membranfalte wenig vor dem Epipharyngealorgan (EpO, Abb. 31 und Taf. 1, 2). Sie dienen als Dilatatoren der Präoralhöhle.

1) Ich wähle für die Bezeichnung der Muskeln des Cibarialsklerits hier diesen Ausdruck der sprachlichen Einfachheit wegen.

2. Der Epipharynx.

Der größtenteils membranöse Epipharynx bildet das Dach der Präoralhöhle. In seinem vorderen (ventralen) Bereich trägt er ein Paar von Epipharyngealorganen (EpO, Abb. 31) großen Sinneszellkomplexen. Die Cuticularpartie vor dem Organ ist mit unechten Haaren besetzt. In dem hinteren, oralwärts gerichteten Abschnitt des Epipharynx ist median das Epipharyngealsklerit (EpSkI) eingesprengt (Abb. 26, 29). Es besteht aus einer schmalen, sklerotisierten Chitinspange, die unmittelbar vor der Mundöffnung mit dem einen Ende fest

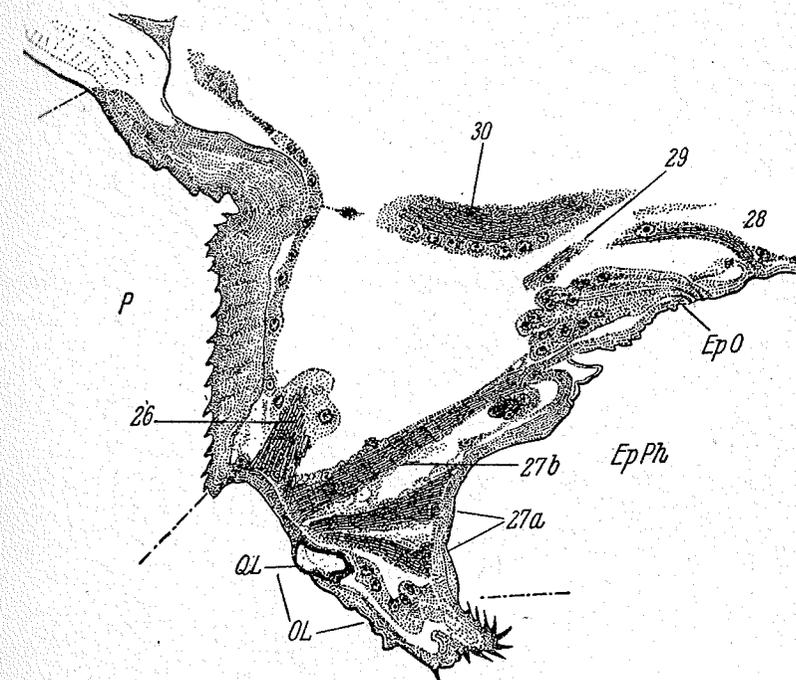


Abb. 31. Sagittalschnitt durch den Vorderkopf. Pulvinus P, Labrum OL, Epipharynx EpPh. Vergr. 625/1.

der Epidermis der Epipharynxwand ansitzt. Sie ist hier flach und etwas verbreitert (Abb. 29). Nach vorn wird sie schmal und biegt vor ihrem vorderen Ende fast rechtwinklig gegen den Präoralraum um. Hier wird sie zu einem Pfostelförmigen Körper, dessen Form sich eng der Bohrung des mörserförmigen Cibarialsklerits anpaßt. An diesem Körper setzt sich clypealwärts eine starke Sehne an (SkI S, Abb. 26), die in der Insertion der vielen Züge des großen Clypeo-Epipharyngeal-Muskels (30), des größten Kopfmuskels von *Bovicola*, dient. Lateral schließen sich an das Epipharyngealsklerit dünne, weite Membranen an, die ein weitest Ausschwingen des Organs zu dessen Einführung in das Cibarialsklerit erlauben. In Präparaten mit völlig geöffnetem

Cibarium und maximal kontrahierter Epipharyngealmuskulatur sitzt das Sklerit in einer tiefen Membranfalte (Taf. 1, 1). Hart vor dem Epipharyngealsklerit schließt sich ein zweites, kleines Nebensklerit (EpNSkl) an, das von einer Cuticularmembran überdeckt ist. Es erfüllt bei geschlossenem Cibarium die dem Cibarialsklerit vorgelagerte Mulde, in die der Chitinfaden einmündet.

Die Muskeln des Epipharynx:

28. *Musc. clypeo-epipharyngealis primus* ist ein schwacher Muskel (zwei Züge), der im Ventralclypeus an der den Pulvinus tragenden Leiste entspringt (Taf. 1) und medial hinter dem Epipharyngealorgan ansetzt (Abb. 31). Weiter dorsal in der gleichen Gegend entspringt der Muskel

29. *Musc. clypeo-epipharyngealis secundus*. Er greift an einer tiefen Cuticularfalte hinter dem kleinen Epipharyngeal-Nebensklerit an (zwei schwache Muskelzüge).

30. *Musc. clypeo-epipharyngealis tertius* ist bei weitem der stärkste Muskel des Vorderkopfes. Seine Ursprungsflächen nehmen den vorderen Abschnitt des Dorsalclypeus und den gesamten Ventralclypeus ein. Er ist der Retraktor des Epipharyngealsklerits und ist ähnlich auch bei *Psociden* ausgebildet (BADONNEL 1934).

31. *Musc. clypeo-epipharyngealis quartus* greift an einer Falte am hinteren Ende des Epipharyngealsklerits an. Er entspringt mit drei Zügen nahe dem Winkel zwischen Kopfvorderkante und Clypeo-Frontalleiste am Dorsalclypeus.

Die beiden folgenden Muskeln setzen lateral am Epipharynx an, der erste in Höhe des Ansatzes von Muskel 28, der zweite weiter oralwärts (Abb. 30):

32. *Musc. frontalis epipharyngealis primus* entspringt am Kopfdach in der Stirn-Scheitelregion nahe ihrer Vordergrenze lateral vom Frontalganglion.

34. *Musc. frontalis epipharyngis secundus* hat seinen Ursprung nicht weit hinter 32. Während 32 außerhalb des Frontalkonnectivs gegen das Kopfdach zieht, bleibt Muskel 34 innerhalb desselben (Abb. 35).

33a *Musc. circularis cibarii primus* umzieht den Epipharynx in Höhe der Mitte des Epipharyngealsklerits (Abb. 30 und 31).

33b *Musc. circularis cibarii secundus* verläuft in gleicher Weise weiter oralwärts, er inseriert an der Mundöffnung.

Diese beiden Muskeln sind also nur halbringförmig, sie vermögen das Dach des Cibariums abzuflachen.

Die Nerven des Vorderkopfes.

Der sensiblen Innervation des Vorderkopfes, Clypeus, Labrum und Epipharynx, dient der Labralnerv (Abb. 34 u. 41, NLbr). Er entspringt paarig am vorderen Ende des Tritocerebrum (Trit) gemeinsam mit den Frontalkonnectiven (Abb. 32).

Nach Abzweigung des schon beschriebenen Nerven zu den Sinnesorganen des Cibarialsklerits (NLbr1) läuft er lateral von Muskel 7 (Mandibel) abwärts an die Lateralseite des Epipharynxmuskels 32, wo er einen kleinen Zweig an das Prätentorium abgibt. Ein kräftiger Nebenast (NLbr2) zieht von hier abwärts unterhalb der Clypealseite der Clypeo-Frontalleiste. Er gibt einen Nerv an die Basis des Prätentorialarms ab und verzweigt sich in seinem weiteren Verlauf an das Integument des Ventralclypeus. Der Hauptast (NLbr3) zieht in die Tiefe gegen das Labrum und biegt zwischen den Muskeln 27 und 28

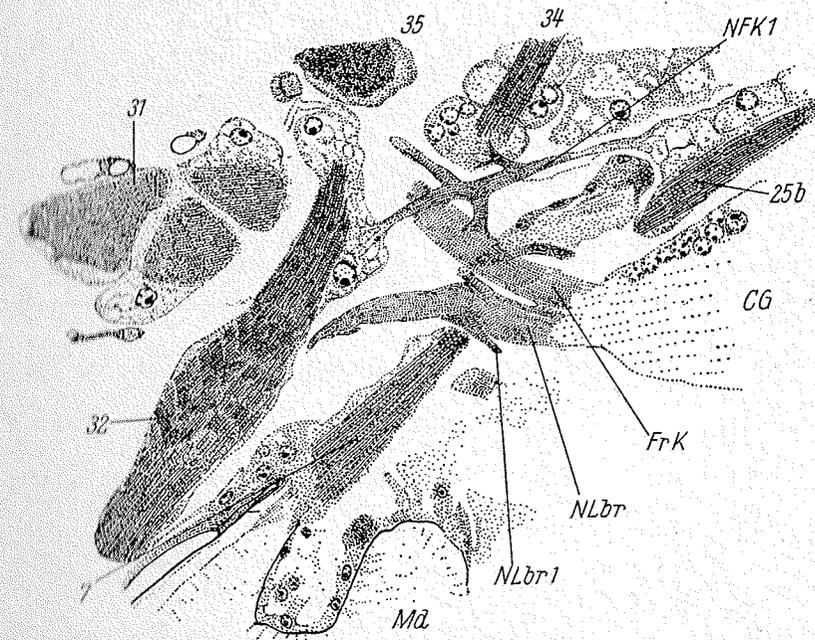


Abb. 32. Sagittalschnitt durch die Gegend des Ursprungs von Labralnerv NLbr und Frontalkonnectiv FrK. Vergr. 870/1.

medialwärts um. Hier geht von einem Ganglion (LbrG) eine Anzahl von Nerven ab (Abb. 33), die teils Sinneszellen des Pulvinus innervieren, sich zum anderen Teil an zahlreiche Sinneszellen des Labrums, darunter chemische Sinneszellen, verzweigen. Zur Mitte hin versorgt ein kräftiger Nerv dieses Ganglions das Epipharyngealorgan (EpO). Er steht median mit dem entsprechenden Nerv der anderen Körperseite in Verbindung. Hier vereinigt er sich auch mit einem Nerv des median vom Frontalganglion in den Vorderkopf ziehenden Nerven (NFr1).

Die motorische Innervierung geht von den Nerven der Frontalkonnective (FrK) und des Frontalganglions (FrG) aus. Die gemeinsam mit dem Labralnerv das Tritocerebrum verlassenden Konnective ziehen um den Epipharynx lateral von den Muskeln 34 und 35 und von den Ansätzen des Muskels 33

zum Frontalganglion, das median, dorsal von der eigentlichen Mundöffnung liegt. Die Frontalkonnective geben etwa in Höhe der Hinterarme des Cibarial

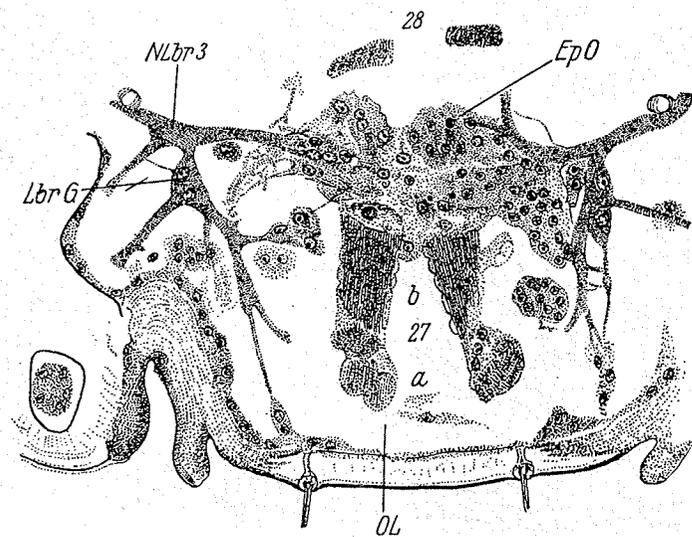


Abb. 33. Die Labralnervenverzweigung in Höhe des Epipharyngealorgans EpO. Querschnitt. Vergr. 625/1 (nach einem Präparat von G. HAUG).

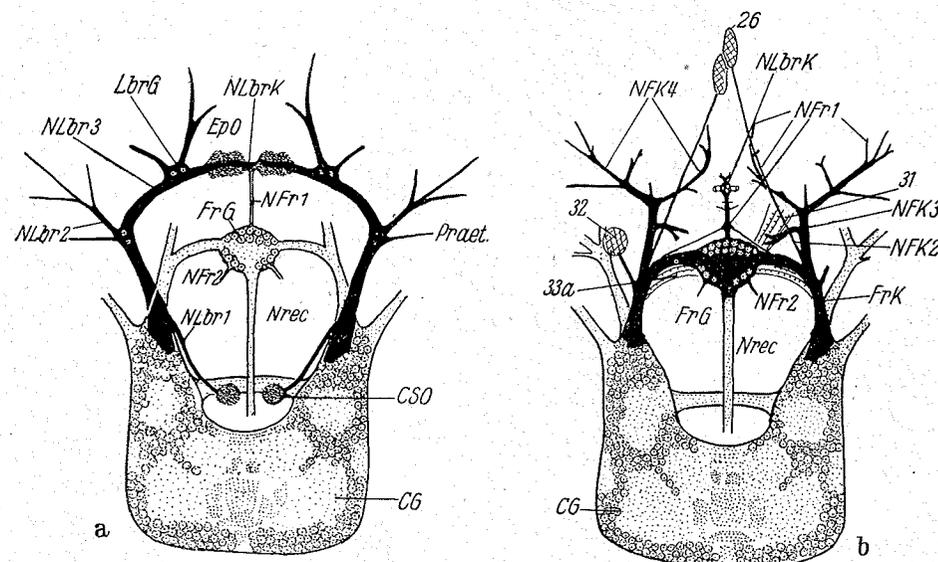


Abb. 34. Die Nerven des Vorderkopfs. Schema. Vergr. 215/1.

sklerits je einen Nervenast (NFK) dorsalwärts ab (Abb. 32), von dem nach hinten Nerven (NFK1) an die dorsale Hypopharynx- und Pharynxmuskulatur

gehen, nach vorn ein Nerv zu Muskel 26 (NFK2) und ein stärkerer Ast, der sich an die Muskeln 31 (NFK3) und 30 (NFK4) verzweigt. Ob er auch, wie ein Schnittpräparat vermuten läßt, Muskel 29 innerviert, ließ sich nicht bestätigen. Möglicherweise wird dieser auch, wie der Muskel 28, von dem medianen Nerv des Frontalganglions versorgt. Dieser mediane Nerv (NFr1) gibt bei seinem Austritt aus dem Frontalganglion schwache Nerven an die Muskeln 33a und b ab. Nach der Innervierung von 29 (?) und 28 zieht er zu den Muskeln 27a und b und tritt zwischen den Epipharyngealorganen mit dem sensiblen Labralnerv in Verbindung. Sehr ähnlich sind die Verhältnisse der sensiblen und motorischen Nervenordnung bei den von BADONNEL (1934) beschriebenen *Psociden*.

VII. Der Pharynx (Ph).

Der Pharynx beginnt an der Stelle, an der sich die Membranen der Präoralhöhle über den Mandibeln, unter dem Frontalganglion und über dem Cibarialsklerit zwischen dessen Hinterarmen zu einem flachen Rohr vereinigen (Abb. 26, 27 u. 35). Das Dach des vorderen Pharynxabschnitts, vor dem Gehirn, ist als breite, sich nach hinten verjüngende, einsenkbare membranöse Platte ausgebildet. Ein Querschnitt durch diese Partie ist in Abb. 27 (Ph) dargestellt.

1. Die dorsale Pharynxmuskulatur (Abb. 35).

Im Sagittalschnitt ist der Mund, der Eingang zum Pharynx, durch eine Falte der Epipharynxwand gekennzeichnet, an der ein Muskelpaar ansetzt (Abb. 42, M):

85. *Musc. radialis pharyngis dorsalis primus*. Sein Ursprung liegt an der Vorgrenze der Stirn-Scheitelregion zu beiden Seiten des Frontalganglions. Die Mundwinkel werden von bereits erwähnten Muskeln des Hypopharynx (25a—c, S. 352) und der Mandibeln (7, S. 336) bewegt bzw. getragen. An den Seiten des Pharynxdachs greift jederseits ein schwacher Muskel, 86. *Musc. radialis pharyngis dorsalis secundus*, an. Er zieht an die dorsale Längsleiste.

87. *Musc. longitudinales pharyngis primi*, ein Paar aus dem Raum ventral vom Frontalganglion jederseits an die Seitenwände des eingesenkten Pharynxdaches ziehende Muskeln, sind möglicherweise abgewandelte *Musc. circulares* (wie 32b), da sie unter dem Frontalganglion ohne erkennbaren Ansatzpunkt ineinander übergehen (Abb. 35, 27, 42).

88. *Musc. longitudinales secundi*, drei schwache Muskelzüge, gehen vom Ende des eingesenkten Pharynxdaches an den Epipharynx, an das hintere Ende des Epipharyngealsklerits (Abb. 26, 27, u. 42).

89. *Musc. circulares pharyngis primi* sind eine Reihe von kleinen Muskeln, die als Querstränge die beiden Seiten des eingesenkten Pharynxdaches miteinander verbinden (Abb. 27).

Die Erweiterung des vorderen Pharynxabschnitts wird dorsal durch zwei paar kräftige Dilatatore bewirkt:

40. *Musc. radialis pharyngis dorsalis tertius et quartus*. Sie entspringen in der Stirn-Scheitelregion über dem Tritocerebrum und greifen am Pharynxdach beiderseits der Muskeln 39 an (Abb. 26, 27, 35 u. Taf. 1, 2). Die Nerven der dorsalen Pharynxmuskulatur (Abb. 36):

Der Nervus recurrens (Nrec) des Frontalganglions innerviert die Quer- bzw. Ringmuskulatur von deren zweiter Gruppe an (Abb. 35 u. 42 b). Nerven zu den ersten Quermuskeln konnten nicht gefunden werden. Die Längsmuskulatur sowie die Muskeln 35 und 40 werden jederseits von einem Nerv innerviert, der lateral vom Nervus recurrens das Frontalganglion verläßt (NFr2). Er steht durch

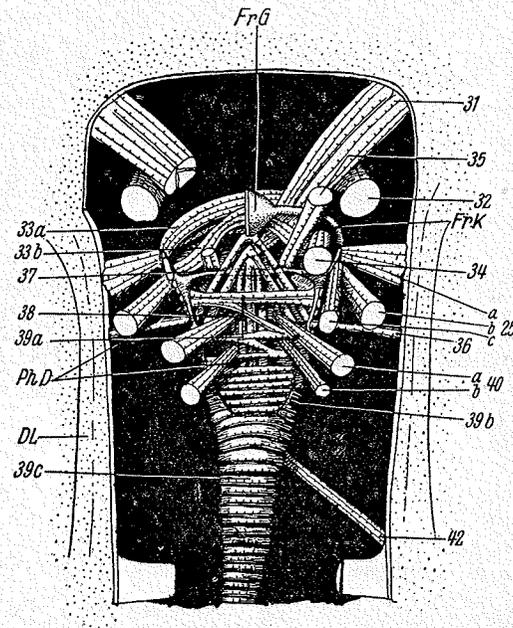


Abb. 35.

Abb. 35. Rekonstruktion der Pharynxregion nach einer Frontalschnittserie. Dorsaleinblick. Vergr. 290/1.

Abb. 36. Die Nerven des Pharynxdaches. Schema (nach Frontalschnittserien). Vergr. 360/1.

einen dünnen Zweig (NFr2 δ), der zwischen Cerebralganglion und Pharynx in die Tiefe zieht, mit den Nerven der ventralen Pharynxmuskulatur in Verbindung. Daneben gibt er unmittelbar am Frontalganglion Zweige an die Muskeln 35 und 37 (η), und innerviert über dem Pharynxdach die Muskeln 38 (α), 39 (β, γ) und 36 (ϵ). (Die in Klammern gesetzten griechischen Buchstaben sind Nervenbezeichnungen und NFr2 anzufügen.) Die Muskeln 25 a-c der Mundwinkel (Hypopharynx) werden durch die nach hinten abgehende Verzweigung (NFK1) des von den Frontalkonnektiven dorsal abzweigenden Nervs (NFK) versorgt; ebenso der Muskel 34 des Epipharynx. Dieser Nerv tritt durch eine Querkommissur mit den Nerven des Pharynxdachs (NFr2 ϵ) in Verbindung.

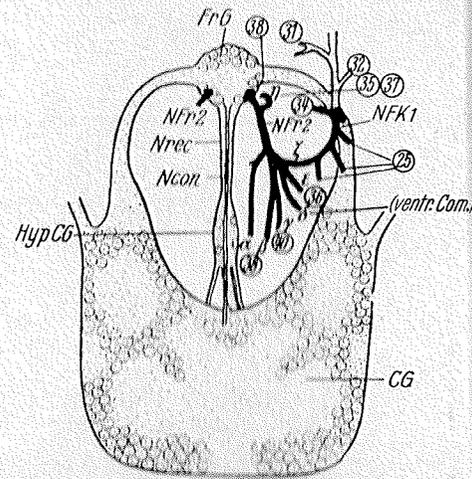


Abb. 36.

3. Die ventrale Muskulatur des Vorderpharynx und die Muskulatur des Hinterpharynx (Abb. 37 und 38).

Am Pharynxboden, etwa dorsal von der Tritocerebralkommissur (TritK), greifen drei Paar von Muskeln an. Zwei davon,

23. und 24. *Musc. sitophori pharyngeales*, wurden bei der Beschreibung des Hypopharynx erwähnt (S. 352). Das dritte, kräftigste Paar,

41. *Musc. radialis pharyngis ventralis*, entspringt auf dem Postentorium etwa in Höhe der Corpora allata (Abb. 44). Die Muskeln 24 und 41 wirken als Dilatatore.

Daneben umziehen den ventralen Vorderpharynx eine Reihe von Ringmuskeln (38 b), zunächst noch als Halbringe, mit Abschluß des eingesenkten Pharynxdaches und im weiteren Verlauf des Pharynx (38 c) als geschlossene Ringmuskeln (*M. circ. pharyngis sec., tert.*).

Vor den Corpora allata greift lateral am Pharynx als typischer Hinterpharynxmuskel jederseits ein schwacher

42. *Musc. radialis pharyngis lateralis* an, der nach hinten dorsalwärts gegen die Occipitalleiste zieht und an ihr seinen Ursprung hat (Abb. 35, 37 u. 43).

Die Muskeln 22, 23 und 24 des Hypopharynx, der Muskel 41 und vermutlich auch 42, letzteres ließ sich nicht einwandfrei ermitteln, werden von einem Nervenpaar versorgt, das median dicht nebeneinander nach hinten von der Tritocerebralkommissur abgeht (Abb. 38, TritK, NTK). (BADONNEL fand bei *Psociden* einen entsprechenden Nerv). Dieser Nerv zieht jederseits im Bogen nach hinten, lateralwärts umbiegend, dorsal vom Muskel 41 in die Nähe des Cerebralganglions. Dort teilt er sich auf. Nach hinten geht ein Nerv ab, dessen Verlauf nicht einwandfrei geklärt werden konnte, er innerviert möglicherweise Muskel 42. Nach vorn geht ein Nerv, der die Muskeln 41, 22, 23 und 24 innerviert; ein weiterer Zweig zieht dorsalwärts und tritt mit den Nerven des Pharynxdachs (NFr2 δ) in Verbindung.

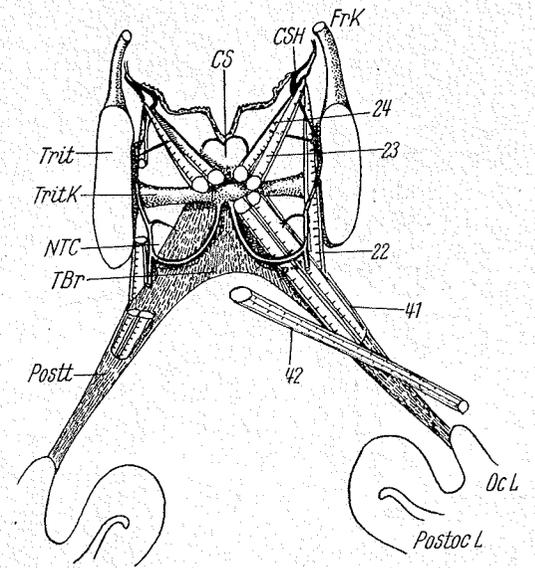


Abb. 37. Die Muskeln und Nerven des Pharynxbodens. Rekonstruktion nach einer Frontalschnittserie. Dorsalansicht. Pharynx entfernt. Vergr. 360/1.

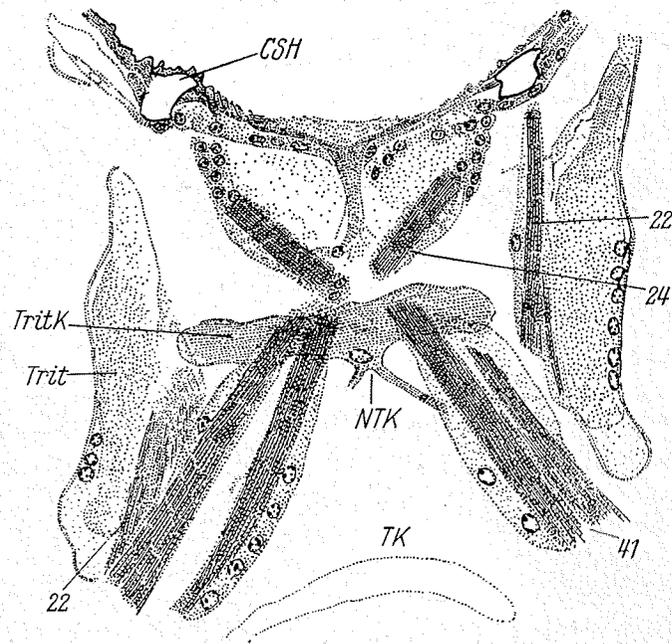


Abb. 38. Frontalschnitt durch die Region der ventralen Pharynxmuskulatur. Vergr. 870/1.

VIII. Die Funktion und das Zusammenwirken der Mundteile.

Die Mandibeln sind mit ihrem mit spitzen Zähnen besetzten Ventralteil zum Beißen, Schaben und zum Festhalten am Haar des Wirtstiers geeignet. Letzteres wird ermöglicht durch die scharfkantigen Querleisten der Dorsalfläche und durch Skulpturen des dick-membranösen, elastischen Pulvinus, in den das von den Mandibeln umklammerte Haar hineingepreßt wird. Als hintere Fortsetzung dieser elastischen Rinne kann man das Labium, speziell das Postmentum betrachten, dessen membranöse, quergefältelte Cuticula eine ähnliche Funktion haben dürfte. Die schräg gestellten Querleisten der Mandibel können, insgesamt wie eine Feile wirkend, das Haar abschaben, gleichgültig ob das Tier still sitzt oder sich am Haar entlang fortbewegt.

Die funktionelle Bedeutung des Dorsalteils der Mandibel ist schwierig zu erfassen. Die beiderseitigen Teile nähern sich einander beim Öffnen der Mandibeln und können vielleicht an einem automatischen Verschluss des Mundes bei gleichzeitigem Öffnen der Präoralhöhle mitwirken. Eine ähnliche Wirkung hat vielleicht der Muskel 7 (*M. internus mandibulae*), der die Mandibeln jederseits mit den Mundwinkeln verbindet. Er ist so angelegt, daß er beim Abduzieren der Mandibeln entspannt bzw. verkürzt wird. Er kann so die Bewegung von Mandibel und Mundwinkel koordinieren. Die Muskelverbindung zwischen Prämentorium und Mandibel wird wohl bei der Kleinheit der betreffenden Muskeln 8 und 9 lediglich der Stabilisierung der Mandibellage dienen.

Während man die Funktion der Mandibel aus dem Verhalten der lebenden Tiere einigermaßen ableiten kann, ist man hinsichtlich der Leistung der übrigen Teile auf die Deutung des anatomischen Befunds angewiesen. Eine Beobachtung am lebenden Tier ist hier unmöglich, da jene Teile vollkommen verdeckt liegen.

Die Maxille zerfällt funktionell in zwei vermutlich voneinander unabhängige Teile. Die Galea liegt wie bei den *Psociden* (BADONNEL 1934, WEBER 1938) in der Bucht der Mandibel zwischen deren Dorsal- und Ventralteil. Ihre Funktion ist schwer zu deuten. Sie hat nur einen, allerdings kräftigen Muskel (10), dessen Kontraktion eine Beugung erzielt. Als Antagonist könnte der mit der Galea durch eine starke Membran verbundene (Abb. 14) Mandibeladduktor wirken. Die Galea dient möglicherweise als Hilfsorgan bei der Nahrungsbeförderung.

Die Lacinia ist, anders als bei den *Psociden*, wo sie als kräftiger Meißel geformt ist (BADONNEL 1934), mit ihrer schwachen Muskulatur und der kleinen, weichen Stilettspitze zu grober, mechanischer Arbeitsleistung kaum befähigt. Sie bekommt durch die in ihre Tasche einmündende, große Lacinia-(Maxillar-)drüse jedoch möglicherweise eine Bedeutung als deren Mündungsapparat. Sie kann dabei etwa als Ventil oder Pumpe arbeiten.

Das Prämentum hat seine wesentliche Funktion neben seiner Mitwirkung am Verschluss der Präoralhöhle als Träger von chemischen und taktilen Sinnesorganen.

Das Labium und der Ventrale Hypopharynxabschnitt, die „Anlieger“ des Salivariums, bilden im Zusammenhang eine leistungsfähige, funktionelle Einheit. Die Innervation der Muskeln durch einen und denselben Nerv, den Labialnerv, und die Verbindung des dorsalen Prämentummuskels mit dem Hypopharynxretraktor und dem Salivariummuskel (21) durch eine gemeinsame Sehne machen dies sehr deutlich. Die Kontraktion der Muskeln 20 (retr. hypoph.) bewirkt nicht nur ein Zurückziehen der ovalen Sklerite und des Lingualbereichs, sondern auch eine Verlagerung der Ursprungsflächen des Prämentummuskels 19, der vorderen Dorsalkante des Prämentums, nach rück- und dorsalwärts. Dies hat vermutlich eine Dorsalbeugung des Prämentums zur Folge, die durch eine gleichzeitige Kontraktion des Muskels 19 erheblich verstärkt werden kann. Die Öffnung des Salivariums in die Präoralhöhle wird so stark verengt, wenn nicht überhaupt verschlossen. Die Muskeln 19 haben sicher auch die Funktion von Antagonisten der Hypopharynxretraktormuskeln. Sie ziehen die Apodeme, an denen sie inserieren, schräg ventralwärts nach vorn und pressen so die ovalen Sklerite in das Salivarium hinein, dessen Inhalt dann unter starkem Druck in den Präoralraum gespritzt werden kann. Das für das Funktionieren dieser Pumpe wesentliche Ventil der Labialdrüsen-gänge wird durch die Muskeln 21 (*M. salivarii*) geöffnet. Der Verschluss erfolgt bei entspannten Muskeln 21 dadurch, daß die Chitinspange, die das Ventil ventral stützt (Abb. 23 a), gespannt wird: Sie verbindet ja die beiden

Retraktorsehnen des Hypopharynx. Werden nun die Retraktormuskeln 20 kontrahiert, so werden die Sehnen nicht nur nach hinten verlagert, sondern auch voneinander entfernt, da ihre Zugrichtungen nach hinten divergieren (Abb. 21). Hieraus resultiert eine Anspannung der ventralwärts einen Bogen beschreibenden Chitinspange.

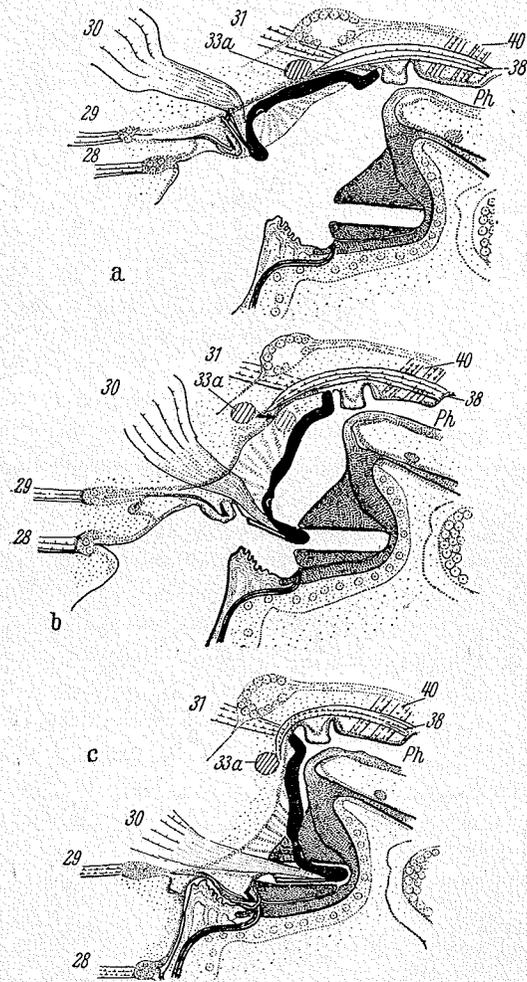


Abb. 39. Drei Sagittalschnitte durch das Cibarium (schematisch). a und b zwei verschiedene Öffnungsgrade nach Schnittpräparaten, c theoretische Rekonstruktion des geschlossenen Cibariums. Vergr. 250/1.

sklerits bewirkt, der ein Aufreißen auch gegen starken Widerstand, etwa einer kräftigen Saugwirkung von seiten des Pharynx, ermöglicht. Die Abb. 39 a und b geben zwei in Präparaten gefundene Stellungen des Cibarialapparats wieder. In c ist der Fall eines völlig geschlossenen Cibariums theoretisch rekonstruiert. Nur in einer Querschnittserie war diese Lage annähernd

Bei *Bovicola* hat der Chitin-faden, anders als bei den von BADONNEL (1934) untersuchten *Psociden*, ein deutliches Lumen. (Bei der von STÖWE 1943, untersuchten *Amblycere Trimenopon* ist er stark abgewandelt.) Ferner sind die Verhältnisse bei der Einmündung dieser Kapillare in das Cibarialsklerit sehr auffallend (S. 348). Dies stellt die Möglichkeit einer Leitung von vielleicht geringen, aber für das Arbeiten des Cibarialapparats nötigen Flüssigkeitsmengen erneut zur Diskussion.

Cibarial- und Epipharyngealsklerit wirken als Cibarialapparat zusammen. Ein Schließen des Cibariums, d. h. ein Einführen des Epipharyngeal in das Cibarialsklerit, ist nur durch den schwachen *Musc. circularis epipharyng. primus* (33 a) und durch die Elastizität der Cibarialwände möglich. In dieser Richtung ist also eine erhebliche Arbeitsleistung kaum zu erwarten. Das Öffnen dagegen wird durch den überaus starken Muskel 30 des Epipharyngeal-

erreicht (Abb. 28). Eine Mahlwirkung des pistill-mörserförmigen Apparats von *Bovicola* zur Nahrungsverarbeitung halte ich nicht für wahrscheinlich, da sich das Epipharyngealsklerit so überaus eng in das Cibarialsklerit einpaßt und da eine Zerkleinerung der Nahrung im Präparat nicht feststellbar ist. Sie wurde vielmehr noch im Pharynx und im Kropf in unverändert groben Stücken gefunden (G. HAUG, mündliche Mitteilung). Denkbar wäre eine Funktion als Teil einer starken Saugpumpe, zu der dann der auf Grund seiner kräftigen dorsalen und ventralen Dilatatoren sehr erweiterungsfähige, vordere Pharynxabschnitt hinzuzurechnen wäre. In diesem Falle hätte der Cibarialapparat die Funktion eines überaus festschließenden Ventils, das zum Saugakt durch den Muskel 30 aufgerissen wird.

Die durch die Mandibeln grob durch Beißen oder Schaben gewonnene Nahrung, die aus Hautschuppen, Bakterien und sicher auch Talg, nur zum geringsten Teil aus Haarstücken besteht, wird zwischen den Mandibeln und Galeae mit Sekret der Labialdrüsen versetzt. Wie soll nun die Nahrung von hier in den Bereich der Pharynxperistaltik gelangen? Ein Nachschieben durch die wenig beweglichen Galeae allein erscheint mir kaum ausreichend. Auch der Bau von Epi- und Hypopharynx erscheint mir zu einem bloßen Weiter-schieben des Nahrungsbreis nicht eingerichtet zu sein. Eher wäre daran zu denken, daß das Cibarium zusammen mit dem Vorderpharynx einen Saug-Schluckapparat darstellte, wobei möglicherweise die beiden Abschnitte im Sinne einer Peristaltik nacheinander arbeiten. Die außerordentliche Stärke der Cibarialdilatatoren (30) könnte dann damit zusammenhängen, daß es sich nicht um flüssige Nahrung handelt, sondern um einen zähen Brei. Künftige Untersuchungen, die auch Mallophagen mit Blutnahrung heranziehen müßten, können möglicherweise durch Vergleich der einzelnen Konstruktionen in diesem Punkt nähere Aufschlüsse geben.

Falls die obige Deutung zutrifft, könnte man daran denken, daß die eigenartige Ausbildung des einem Diamantmörser ähnlichen Cibarialapparates zwar nichts mit der Zerkleinerung der Nahrung zu tun hat, wohl aber ein Ansaugen von Flüssigkeit aus dem Salivarium direkt in den Hohlraum des Cibarialsklerits bewirken kann. Der „Mörser“ wäre dann in Wirklichkeit eine höchst wirksame Kolbenpumpe, die geringe Speichelmengen aus dem Salivarium durch das Lumen des Chitinfadens und den Gang an der Ventralwand des Cibarialsklerits in dessen Hohlraum saugte. Welche Bedeutung diese geringen Speichelmengen für die Nahrungsverarbeitung gerade an dieser Stelle haben könnten, muß eine offene Frage bleiben.

IX. Das Gehirn und seine Nerven.

Das Oberschlundganglion (CG) ist wie bei allen Tierläusen nach hinten geklappt und gleicht den von STÖWE (1943) für *Trimenopon* festgestellten Verhältnissen im äußeren und inneren Bau weitgehend. Es soll daher hier nur eine Beschreibung des Äußeren und der Nerven gegeben werden.

Das Ganglion ist vorn mit wenigen an das Kopfdach ziehenden Ligamenten aufgehängt, hinten steht es durch bindegewebliche Lamellen mit der Postoccipitalleiste in Verbindung. Abb. 40 gibt eine Rekonstruktion nach einer Querschnittserie wieder, bei deren einer Hälfte die Ganglienzellschicht fortgelassen

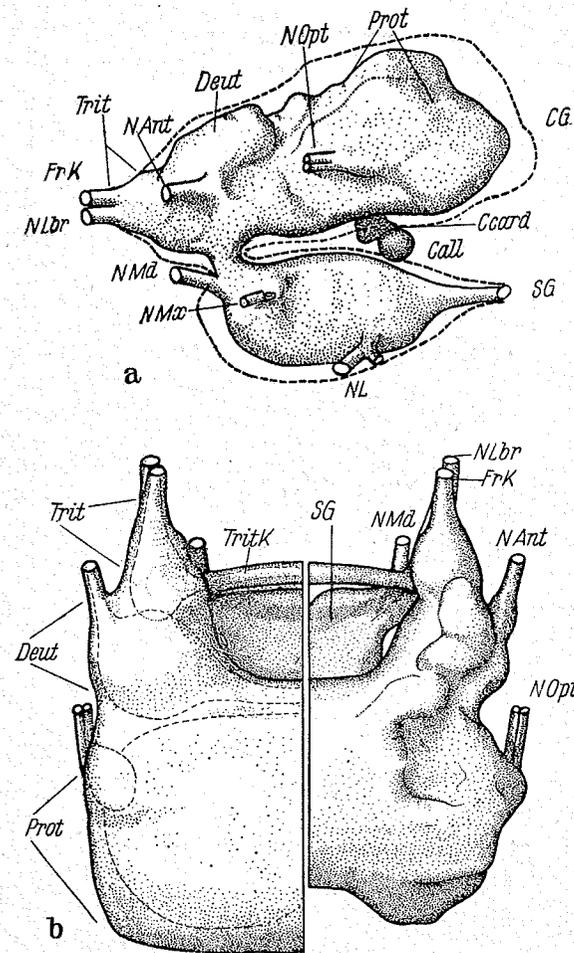


Abb. 40. Rekonstruktion des Gehirns (Wachsplattenmodell, hergestellt nach einer Querschnittserie). a Seitenansicht, Ganglienzellschicht weggelassen (gestrichelte Linie), b Dorsalansicht rechte Hälfte ohne Ganglienzellschicht. Cerebralganglion CG, Subösophagalganglion SG. Vergr. 380/1.

wurde. Hier zeigen sich deutlich die Teile des Cerebralganglions. Zu hinterst liegt als größter Abschnitt das Protocerebrum (Prot), dem an kleinen, seitlichen Vorwölbungen jederseits die Augennerven entspringen (NOpt). Der Augennerv läßt auf seinem Weg medial vom Komplex der Mandibelmuskulatur, dann umbiegend lateralwärts zu den Augen, deutlich eine Trennung in 2 Stränge erkennen (Abb. 41). Diese Tatsache und auch im wesentlichen der Bau der Augen (Au) stimmt mit der von G. WUNDRIG (1936/37) für den verwandten *Eutrichodectes paradoxus* gemachten Angaben überein.

Das sich nach vorn jederseits mit zwei Zentren anschließende Deutocerebrum (Deut) entläßt den starken Antennennerv (NAnt), der parallel zur Clypeofrontalleiste gegen die Antenne zieht (s. S. 333).

Vor dem Deutocerebrum, etwas tiefer als dieses, folgt das Tritocerebrum (Trit), an dessen Vorderende der Labialnerv (NLabr) und unmittelbar darüber das Fron-

talkonnectiv (FrK) entspringen. Die beiderseitigen Tritocerebra sind durch eine Tritocerebralkommissur (TritK), freie Kommissur des Tr., Ströwe 1943, commissure post-ösophagien (BADONNEL 1934), verbunden. Sie durchquert den Raum zwischen Pharynx und Vorderende der Posttentorialbrücke.

An der Ventralseite des Tritocerebrum entspringen die Schlundkonnective; sie münden dorsal in das vordere Ende des Subösophagalganglions (SG) ein, das ventral von dem Cerebralganglion liegt. Die Bindegewebslamellen, die es umschließen, stehen nach vorn jederseits lateral mit dem Epithel des Cibariasklerits in Verbindung. Nach hinten verstärken sie sich zu einem Obturaculum (SYMMONS 1950, STOJANOVICH 1945), das die zu den Thorakalganglien ziehenden Konnective stützt und diese der Postoccipitalleiste und

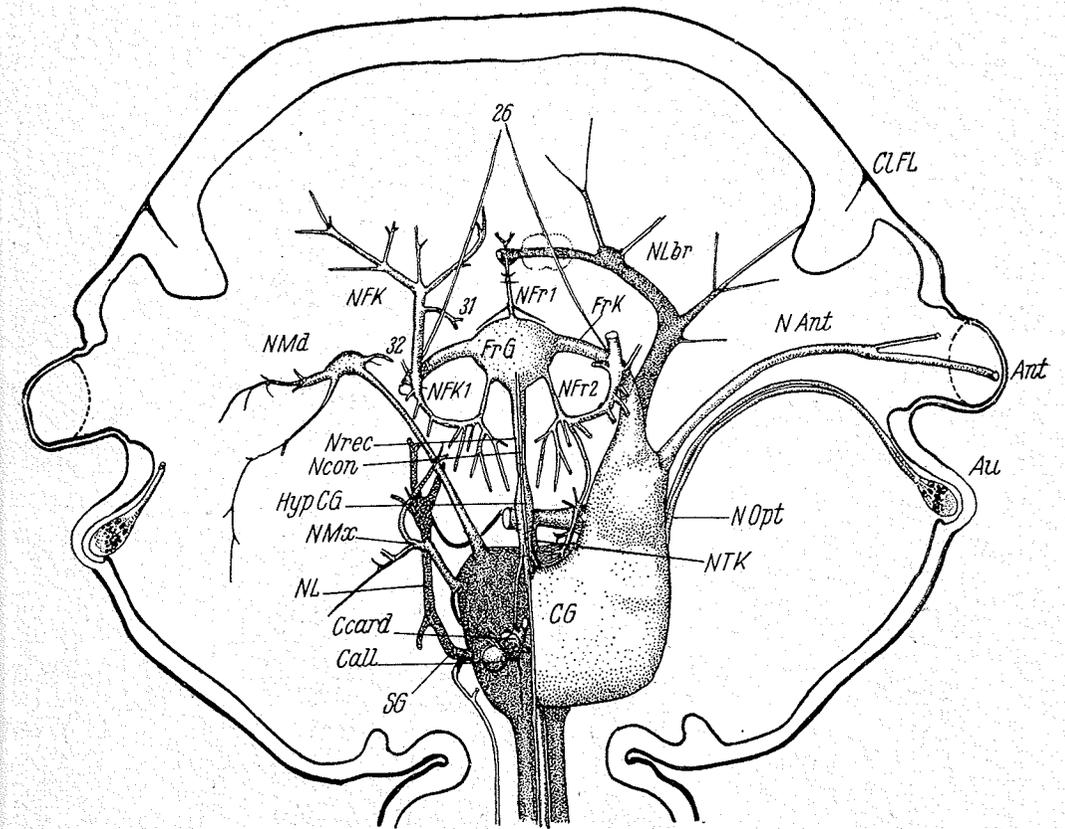


Abb. 41. Das Kopfnervensystem (Rekonstruktion nach Frontalschnitten). Vergr. 260/1.

der Gularregion lateral und ventral anschließt (Taf. 1, 2, Obt). Das Subösophagalganglion zeigt keine deutliche Gliederung. Dicht vor den Schlundkonnectiven verlassen es die beiderseitigen Mandibelnerven (NMd), nicht weit dahinter jederseits der Maxillennerv (NMx) und im hinteren Drittel fast ventral der Labialnerv (NL). Das Ganglion verjüngt sich nach hinten und geht terminal in die beiden dicken Konnective zu den Thorakalganglien über.

Das Frontalganglion und seine Nerven. (Das stomatogastrische Nervensystem):

Die vom Tritocerebrum ausgehenden Frontalkonnektive vereinigen sich im Frontalganglion (FrG), das median über der Mundöffnung liegt. Der median nach vorn bzw. gegen das Labrum ziehende, motorische Nerv (NFr1) der Muskeln 27—29 und 33 wurde oben schon beschrieben (S. 357), ebenfalls

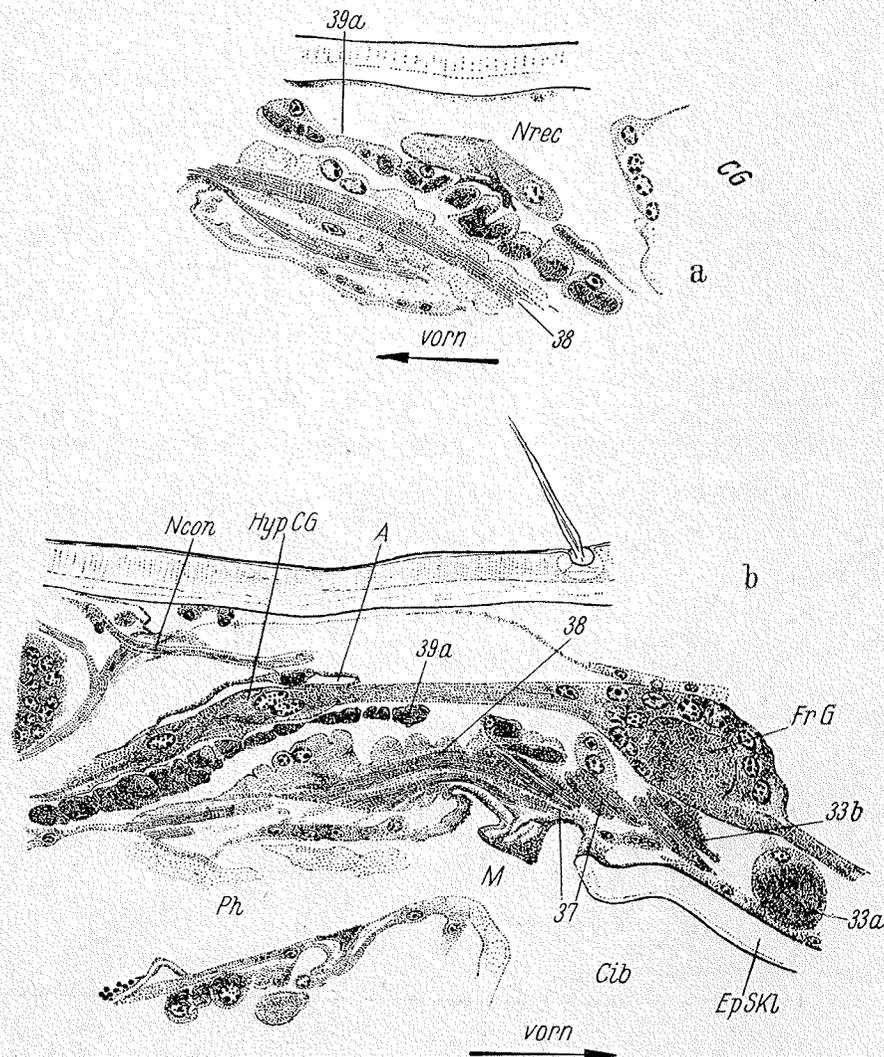


Abb. 42. Sagittalschnitt durch das Pharynxdach. a Nervenabzweigung vom Nervus recurrens (Nrec), b Frontalganglion (FrG) und Hypocerebralganglion (HypCG). Vergr. 870/1.

die seitlich des Nervus recurrens abgehenden Nerven des Pharynxdaches (NFK 3, S. 358). Median fast auf der Dorsalseite des Ganglions entspringt ein feiner Nerv, Nervus connectivus (Ncon), der dicht unter dem Kopfdach zum Cerebralganglion zieht und dort median in die dorsale, dünne Ganglienzellen-

schicht eintritt (Abb. 42 b) (BADONNEL 1934, STÖWE 1943). Der ventral vom Nervus conn. das Frontalganglion verlassende, starke Nervus recurrens (Nrec) gibt an die Quermuskulatur des Pharynxdaches Verzweigungen ab (Abb. 42 a) und schwillt noch vor dem Gehirn zu einem schwachen, nur wenige Zellkerne enthaltenden Hypocerebralganglion (HypCG) an. Dieses gibt ein Paar von kräftigen Nerven ab, die beiderseits des Pharynx zu den Corpora cardiaca ziehen. Der Nervus rec. tritt in seinem weiteren Verlauf ebenfalls an die eine Seite des Pharynx und folgt dem Ösophagus in den Thorax. Er innerviert die Ringmuskulatur von Pharynx und Ösophagus.

X. Corpora cardiaca und Corpora allata.

Ventral vom Cerebralganglion setzt sich jederseits mit einem kurzen Nervenstiel ein seitlich vom Pharynx liegendes Corpus cardiacum an (Ccard, Abb. 43 und 44). Es nimmt den oben erwähnten Nerv des Hypocerebralganglions auf

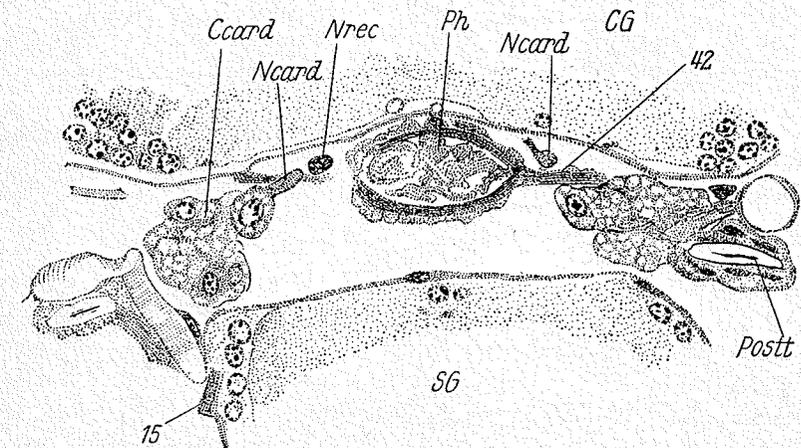


Abb. 43. Querschnitt durch die Region der Corpora cardiaca (Ccard) und der Corpora allata (Call). Vergr. 870/1.

und entläßt einen weiteren in Richtung auf den Pharynx. Sein Verbleib war nicht einwandfrei zu klären, da die Verhältnisse zwischen den beiden Gehirnganglien durch die außerordentliche Enge des Raumes sehr unübersichtlich sind. Möglicherweise stellt dieser Nerv eine Querverbindung dar, wie sie BADONNEL (1934) bei *Stenopsocus* beschrieb. Der Verbleib eines nach hinten abgehenden Nervs konnte gleichfalls nicht gefunden werden.

Den Corpora cardiaca sitzen die paarigen Corpora allata (Call) unmittelbar an. Sie sind nahezu kugelig. Zwei Nerven verlassen sie an ihrer Basis; einer zieht lateral um das Posttentorium herum zur Basis des Maxillennervs, der zweite verläuft dorsalwärts in Richtung auf die Muskulatur des Mandibeladduktors (6); sein Ziel blieb ungeklärt.

Zur Histologie der beiden Organe ist zu sagen, daß die stark vakuolisierten Corpora cardiaca Zellkerne zweierlei Art enthalten, kleine den Gehirnganglienkernen ähnliche mit nur kleinem Nucleolus und größere mit teils unregelmäßiger Kontur mit großen Nucleolen, die man als Kerne von Drüsenzellen auffassen

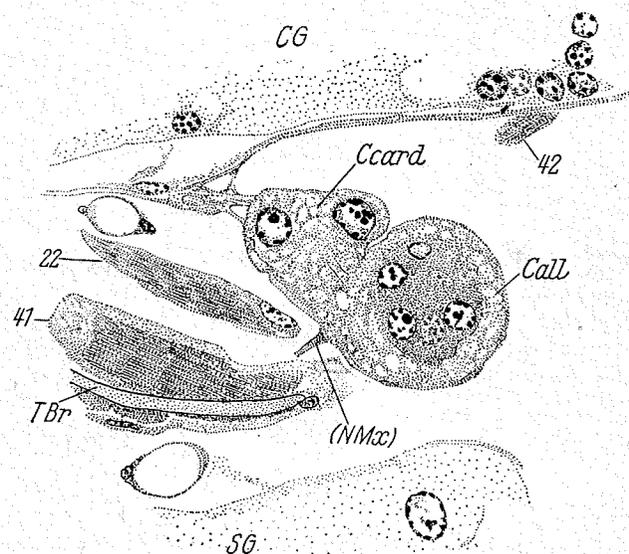


Abb. 44. Corpus cardiacum (Ccard) und Corpus allatum (Call), Teil eines Sagittalschnitts. Vergr. 2000/1.

kann. Die Corpora allata lassen zwei Schichten erkennen, eine äußere, kernlose mit vielen Vakuolen und eine innere mit dichtem Plasma, die die Zellkerne enthält. Diese Kerne sind in ihrer Größe zwar von Ganglienkernen wenig unterschieden, zeigen aber große Nucleolen.

XI. Die Aorta.

Die Aorta tritt durch das Hinterhauptloch lateral vom Ösophagus in den Kopf ein. Noch unter dem Cerebralganglion, wo sie der Enge der Verhältnisse wegen stellenweise kaum zu erkennen ist, rückt sie auf die Dorsal- seite des Pharynx und zieht, beiderseits von Ligamenten getragen, gemeinsam mit dem zuletzt unmittelbar an ihrem Boden verlaufenden Nervus recurrens median nach vorn (Abb. 42 b, A). Sie endet mit einer breiten Öffnung kurz hinter dem Frontalganglion. Die Ligamente entspringen an der Clypealseite der Clypeo-Frontalleisten.

XII. Die Labialdrüsen (Abb. 45, Taf. 1, 2).

Die Ausbildung der Labialdrüsen gleicht, vor allem im histologischen Bild, weitgehend derjenigen der entsprechenden Drüsen bei *Amblyceren* (Stöwe 1943) und *Psocopteren* (Weber 1938, Finlayson 1949). Die beiden Drüsen jeder Körper-

seite liegen im Thorax dicht hintereinander etwa in gleicher Höhe. Ventral liegen ihnen eine Anzahl von Nephrocyten (N) an, die jeweils nur wenige Kerne enthalten. Die hintere Drüse ist auf Grund ihres Baues, der dünnen Wand, der großen, flachen Zellkerne und des weiten Lumens, sowie wegen ihrer

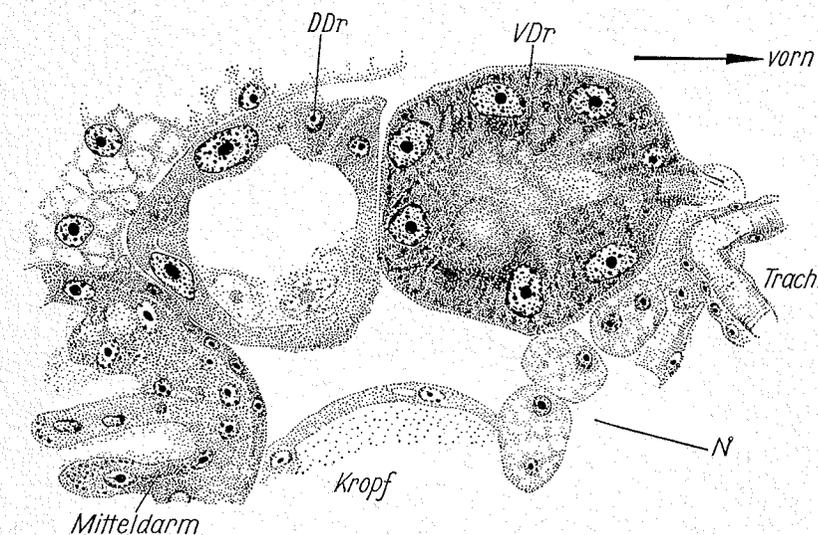


Abb. 45. Sagittalschnitt durch die Labialdrüsen (DDr, VDr). Vergr. 870/1.

Acidophilie der Dorsaldrüse (DDr) der obenerwähnten anderen Tierarten zu homologisieren. Ihr Ausführungsgang verläßt sie fast dorsal. Die vor der Dorsaldrüse liegende Ventraldrüse (VDr) ist dickwandig mit großen, fast kugeligen Zellkernen. Sie erscheint im histologischen Bild wegen ihres basophilen Verhaltens bei Hämatoxylinfärbung sehr dunkel. Ihr Ausführungsgang verläßt sie an ihre Vorderseite. Die Labialdrüsengänge treten getrennt voneinander in den Kopf ein (Taf. 1, 2), vereinigen sich jederseits in Höhe des Ansatzes des Hypopharynxretraktors (20) zu einem Gang und münden gemeinsam median in das Hinterende des Salivariums (Abb. 21, S. 344).

XIII. Die Kopftracheen (Abb. 46).

Ein Paar großer Tracheen tritt durch das Hinterhauptloch in den Kopf ein (L. Harrison 1915) und teilt sich über den Posttentorialarmen jederseits in zwei Hauptäste, einen dorsalen (DT) und einen ventralen (VT). Zuvor geht lateralwärts gegen das Kopfdach ein Ast in die Dorsalgenae (Mandibelmuskulatur) ab (T1), nach der Medialseite ein anderer ventralwärts zum Postmentum (T2). Weiter vorn zieht ein anderer Ast zum Gehirn (T3). Kurz dorsal von ihrer Basis werden die dorsalen Hauptäste durch eine Kommissur (TK) verbunden, die an der Hinterkante der Posttentorialbrücke (TBr) entlang läuft. In der-

selben Gegend gehen auch zwei Abzweigungen in dorsaler Richtung ab. Der dorsale Ast dient schließlich der Versorgung der Dorsalclypealmuskulatur und zweigt einen kleinen langen Ast zur Antenne ab, der bis in das Flagellum zieht.

Der ventrale Hauptast (VT) gibt nach außen nahe seiner Basis einen Zweig in die ventrale Genalregion ab (T4), einen zweiten in die Augenregion und in den Raum der Antennenbasis (T5). Wenige kleine Tracheenverästelungen

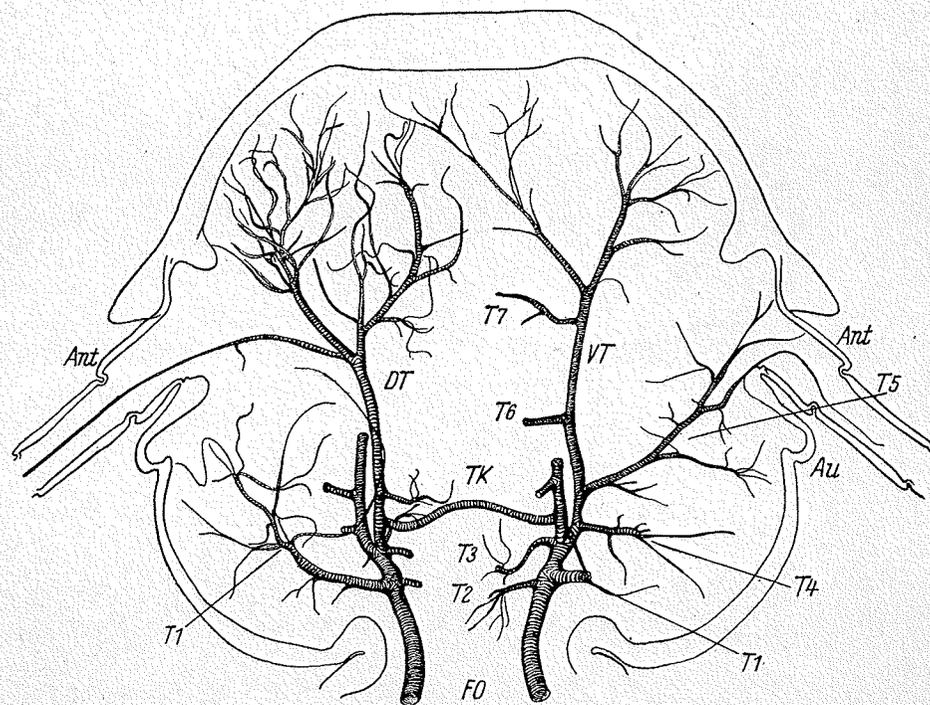


Abb. 46. Das Kopftracheensystem (nach einem Totalpräparat), links ist der ventrale, rechts der dorsale Hauptast (VT bzw. DT) entfernt. Vergr. 215/1.

dieser Partie treten ventral in den Scapus und in den basalen Teil des Pedicellus. In seinem weiteren Verlauf gibt der ventrale Ast Zweige in die Maxillar- und vordere Labialgegend (T6), weiter vorn zur Mandibel (T7) ab. Er teilt sich dann in zwei sich rasch verzweigende Äste, medialwärts zu Labrum und Pulvinus, lateralwärts zur Muskulatur des Ventralclypeus.

XIV. Schluß.

Der Bau des Kopfes von *Bovicola caprae* gleicht, das ist das auffallendste Ergebnis der vorliegenden Arbeit, sehr weitgehend dem der von BADONNEL (1934) untersuchten *Psociden*. Stellenweise, besonders im Labium und Hypopharynx, aber auch im Vorderkopf, ließen sich die Muskeln ohne weiteres homologisieren und auch die Innervierung folgt einem durchaus ähnlichen Plan. Die Amblycere

Trimenopon (STÖWE 1943) weicht dagegen in ihrem Kopfbau wesentlich stärker von *Bovicola* ab. Diese Feststellung beweist die nahe Verwandtschaft der Mallophagen mit den Psocopteren. Die Tabelle auf S. 374 gibt eine Übersicht über die Muskeln von *Bovicola caprae* und die zu homologisierenden Muskeln von *Stenopsocus* (nach BADONNEL) und *Trimenopon* (nach STÖWE).

Der Arbeit von S. SYMMONS (1950) ist zu entnehmen, daß manche Amblyceren dem Typ von *Bovicola* nahe kommen, etwa *Colpocephalum subaequale*. Die Untersuchung des Kopfes einer solchen Form wäre sehr wertvoll und würde möglicherweise die morphologische Klärung z. B. der Maxillenorganisation bei den Ischnoceren erlauben.

XV. Zusammenfassung.

Die von SYMMONS (1950) für verschiedene Ischnoceren angegebene Regioneneinteilung der Kopfkapsel wird im wesentlichen bestätigt. Occipital- und Postoccipitalleiste umschließen eine schmale Occipitalregion.

Die Köpfe weiblicher und männlicher Tiere unterscheiden sich nur in ihrer Größe.

Das Tentorium ist in für die Ischnoceren typischer Weise rückgebildet (SYMMONS 1950).

Sämtliche Scapasmuskeln der Antennen entspringen an den Prätentorialarmen. Die Pedicellusmuskeln der dreigliedrigen, typischen Geißelantennen entspringen im Scapus. Der Pedicellus enthält ein JOHNSTONSCHE Organ, das Flagellum an seiner Spitze chemische Sensillen. Der Antennennerv teilt sich im Bereich der Scapasmuskulatur in einen sensorischen und einen motorischen Ast.

Die kräftigen Mandibeln schwingen um eine annähernd horizontale Achse und sind in ihrem ventralen Teil mit Zähnen und dorsalen scharfkantigen Leisten besetzt, die ein Beißen und Schaben erlauben. Darüber hinaus dienen die Mandibeln zum Festklammern am Wirtshaar, welches hierbei in den Pulvinus und gegen das ebenfalls elastische, rinnenförmige Postmentum gepreßt wird.

Die Maxille ist in für die Mallophagen typischer Weise in eine keulenförmige Galea und eine stilettähnliche Lacinia geteilt. Weitere Maxillenglieder und ein Palpus fehlen. Eine Laciniadrüse (SYMMONS 1950) mündet in die Laciniatasche.

Das Labium ist mit Muskeln reich ausgestattet und bildet mit seiner Dorsalseite und -muskulatur mit dem Salivarium, dem Ventralabschnitt des Hypopharynx und dem Ventil der Labialdrüsengänge vermutlich als Pumpe eine funktionelle Einheit. Die betreffenden Muskeln stehen durch die Sehne des Hypopharynxretraktors (Muskel 20) miteinander in Verbindung und werden sämtlich durch den Labialnerv innerviert.

Der Chitinfaden beginnt paarig als zum Salivarium geöffnete Rinne an der Unterseite der ovalen Sklerite und hat nach seiner Ablösung von diesen auf seinem Weg zum Cibariasklerit ein deutliches Lumen.

Das Cibariasklerit des dorsalen Hypopharynxabschnitts stützt mit seinen Hinterarmen die Mundwinkel, die mit den Mandibeln durch einen schwachen

Muskel verbunden sind. Das Sklerit selbst ist mörserförmig und arbeitet als Cibarialapparat mit dem pistillförmigen Epipharyngealsklerit zusammen. Dieser ist möglicherweise ein Teil eines Saug-Schluckapparats, zu dem der durch seine dorsalen und ventralen Dilatatoren sehr erweiterungsfähige vordere Pharynxabschnitt hinzuzurechnen wäre.

Die Möglichkeit des Ansaugens geringer Flüssigkeitsmengen aus dem Salivarium durch den Chitinfaden in das Cibarialsklerit wird diskutiert.

Die Muskulatur des Epipharyngealsklerits ist die stärkste des ganzen Kopfes.

Die sensible Innervierung eines chemischen Sinnesorgans am Cibarialsklerit, des paarigen Epipharyngealorgans und des Labrums erfolgt durch den Labralnerv, der median zwischen den Epipharyngealorganen eine Kommissur bildet, und dort mit dem median vom Frontalganglion nach vorn ziehenden motorischen Nerv in Verbindung steht.

Die vom Frontalganglion abgehenden Nerven der dorsalen Pharynxdilatatoren vereinigen sich durch einen kleinen Nerv mit den von der Tritocerebralkommissur ausgehenden Nerven der ventralen Pharynxdilatatoren.

Das Gehirn ist in für die Tierläuse typischer Weise angelegt und gleicht im Inneren und Äußeren weitgehend dem von *Trimenopon* (Stöwe 1943). Es steht durch einen Nervus connectivus mit dem Frontalganglion in Verbindung.

Der Nervus recurrens verdickt sich vor dem Gehirn zu einem Hypocerebralganglion, das jederseits des Pharynx Nerven zu den Corpora cardiaca entsendet. Er zieht lateral von Pharynx und Ösophagus in den Thorax.

Die paarigen Corpora allata sitzen den Corpora cardiaca unmittelbar an und treten durch einen Nerv mit der Basis des Maxillennervs in Verbindung.

Die streckenweise lateral vom Ösophagus bzw. Pharynx nach vorn verlaufende Aorta endet unmittelbar dorsal vom Nervus recurrens hinter dem Frontalganglion.

Die Labialdrüsen (Thorax) sind in ähnlicher Weise wie bei *Trimenopon* und den Psocopteren ausgebildet. Ihre Ausführgänge vereinigen sich jederseits unweit ihrer Einmündung in das Salivarium.

Ein Paar großer Tracheen tritt durch das Hinterhauptsloch in den Kopf ein und teilt sich je in einen ventralen Ast, der vor allem die Mundteile versorgt und in einem dorsalen Ast, der entlang der Hinterseite der Tentorialbrücke eine Querkommissur bildet. Er schickt einen feinen Ast bis in das Flagellum der Antenne.

Abkürzungen:

A	Aorta	Cib	Cibarium
Ant	Antenne	Cl	Clypeus
AntS	die Ant. unterlagernde Schuppe	ClFL	Clypeo-Frontalleiste
Au	Auge	ClLig	Clypealligament
Call	Corpus allatum	CS	Cibarialsklerit
Ccard	Corpus cardiacum	CSH	Cibarialsklerit-Hinterarm
CG	Cerebralganglion	CSO	Sinnesorgan des Cib.-sklerits.
ChF	Chitinfaden	CSV	Cibarialsklerit-Vorderarm
ChitSp	Chitinspange unter dem Lab. Dr. ventil	DCI	Dorsalclypeus
		DDr	Dorsaldrüse

DGe	Dorsalgena	Ncon	Nervus connectivus
Deut	Deutocerebrum	NFK	Nerven des Frontalkonnectivs
DL	Dorsale Längsleiste	NFr	Nerven des Frontalganglions
DE	Dorsalrinne des Cibarialsklerits	NL	Labialnerv
DT	Dorsaler Tracheenast	NLbr	Labralnerv
EpNSkl	Nebensklerit des Epipharynx	NLbrK	Kommissur des Labralnervs
EpO	Epipharyngealorgan	NMd	Mandibelnerv
EpPh	Epipharynx	NMx	Maxillennerv
EpSkl	Epipharyngealsklerit	Nopt	Augennerv
Fl	Flagellum	NTK	Nerven der Tritocerebralkommissur
FO	Hinterhauptsloch	Obt	Obturaculum
Fr	Stirnscheitelregion	OcL	Occipitalleiste
FrG	Frontalganglion	OL	Labrum
FrK	Frontalkonnectiv	OvSkl	Ovales Sklerit
G	Galea	P	Pulvinus
GBD	dorsale Galeabasis	Ped	Pedicellus
GBV	ventrale Galeabasis	Ph	Pharynx
Ge	Gena	PhD	Pharynxdach
GeD	Dorsalgena	PL	Pulvinusleiste
GeV	Ventralgena	PIL	Pleurostomalleiste
Gl	Glossa	Postm	Postmentum
Gul	Gularregion	PostocL	Postoccipitalleiste
Hyp	Hypopharynx	Postt	Posttentorium
HypCG	Hypocerebralganglion	Prät	Prätentorialarm
HypRS	Hypopharynxretraktorsehne	Präm	Prämentum
JO	Johnstonsches Organ	Prot	Protocerebrum
L	von der ventr. Längsl. zur Ant. ziehende Leiste	QL	Querspange des Labrums
Lab	Labium	Sal	Salivarium
LabDrG	Labialdrüsengang	Sc	Scapus
LabG	Labialganglion	SG	Subösophagalganglion
Lac	Lacinia	SkIS	Sehne des Epipharyngealsklerits
LacDr	Laciniadrüse	SL	Laterale Lingualzipfel (Hypopharynx)
LbrG	Labralganglion	SV	Mündungsapparat (Ventil) der Labialdrüsengänge
Li	medianer Lingualzipfel (Hypoph.)	T 1—7	Tracheenzweige
LiSkl	Lingualsklerit	TBr	Tentorialbrücke
M	Mund	TK	Tracheenkommissur
Md	Mandibel	TLig	Ligament zw. Tentorialbrücke und Cib. Skl.
MdAdS	Mandibeladduktorsehne	Trit	Tritocerebrum
MdBD	Dorsale Mandibelbasis	TritK	Tritocerebralkommissur
MdBV	Ventrale Mandibelbasis	VDr	Ventraldrüse
MdD	Dorsalteil der Mandibel	VCl	Ventralclypeus
MdG	Mandibelganglion	VGe	Ventralgena
MdV	Ventralteil der Mandibel	VL	Ventrale Längsleiste
MF	Membranfeld der Mandibel	VT	ventraler Tracheenast
N	Nephrocyten		
NAnt	Antennennerv		

Literaturverzeichnis.

- BADONNEL, A. (1934), Recherches sur l'anatomie des Psocques. Bull. biol. France et Belg. Suppl. 18.
- COPE, O. B. (1940), The Morphology of *Esthiopterum diomedae* (FABRICIUS) (Mallophaga). Microentomology 5, V.
- CUMMINGS, B. F. (1913), On some points in the anatomy of the mouth-parts of the Mallophaga. Proc. Zool. Soc. London 1913. Zit. n. M. BEYER, Federlinge und Pelzfresser, Biologie der Tiere Deutschlands P. SCHULZE.
- FINLAYSON, L. H. (1949), The life-history and anatomy of *Lepinotus patruelis* PEARMAN (Psocoptera-Atropidae). Proc. Zool. Soc. London 119, II.
- HARRISON, L. (1915), The respiratory system of Mallophaga. Parasitology, 2, Cambridge.
- KÉLER, S. (1938), Baustoffe zu einer Monographie der Mallophagen. I. Teil: Überfamilie *Trichodectoidea*. Nova Acta Leopoldina, 5, Halle.
- ROMEIS, B. (1948), Mikroskopische Technik. 15. Aufl. Leipzig-Verlag München.
- SNODGRASS, R. E. (1944), The feeding apparatus of biting and sucking insects affecting man and animals. Smithsonian Miscellaneous Collections 104, 7.
- SPOJANOWICH, Ch. J. (1945), The haed and mouthparts of the sucking lice (Insecta, Anoplura). Microentomology 10, I.

- STÖWE, E. (1943), Der Kopf von *Trimenopon jenningsi* KELLOG und PAINE (Mallophaga). Zool. Jb. Anat. 68.
- SYMMONS, S. (1950), Comparative anatomy of the Mallophagan head. Thesis accepted for the Degree of Doctor of Philosophy in the University of Aberdeen April 30, 1950.
- VOGEL, R. (1921), Zur Kenntnis des Baues und der Funktion des Stachels und des Vorderdarms der Kleiderlaus (*Pediculus vestimenti* NITZSCH). Zool. Jb. Anat. 42.
- WEBER, H. (1938), Beiträge zur Kenntnis der Überordnung *Psocoides*. 1. Die Labialdrüsen der Copeognathen. Zool. Jb. Anat. 64.
- WUNDRIG, G. (1936), Die Sehorgane der Mallophagen nebst vergleichenden Untersuchungen an Liposceliden und Anopluren. Zool. Jb. Anat. 62.

Übersicht über die Muskeln von *Bovicola caprae* (GURLT) und die zu homologisierenden Muskeln von *Stenopsocus* (BADONNEL 1934) und *Trimenopon* (STÖWE 1943).

<i>Bovicola caprae</i> (GURLT)	<i>Stenopsocus stigmat.</i>	<i>Trimenopon jen.</i>
1 m. scapi anterior	X	X
2 m. scapi posterior	Y	Y
3 m. pedicelli anterior	dépr. du flag. 4—6.	—
4 m. pedicelli posterior	élevat. du flag. 1—3.	—
5 m. abductor mandibulae	N	abd. mand.
6 m. adductor mandibulae	M	add. mand.
7 m. internus mandibulae	O	Mh
8) m. tentorio-mandibularis ant.	P Q	—
9) et post.	—	—
10 m. galeae	R?	—
11 m. retr. laciniae	R 1	—
12 m. prot. laciniae	Lp 1—3	—
13 und 14 m. ventrales praementi	p	p und o?
15 m. lateralis praementi	o	—
16 m. palpi labialis	l	l
17 m. dorsalis glossae	i	i
18 m. ventralis glossae	j	—
19 m. dorsalis praementi	h	—
20 m. retractor hypopharyngis	r	Mr
21 m. salivarii	m	ms
22 m. posterior sitophori	x?	x?
23 und 24 m. sitophori pharyngis 1., 2.	—	—
25 m. frontales hypopharyngis	C 1, C 2	—
26 m. clypealis labri	a	a
27 m. labro-epipharyngealis 1., 2.	c	c
28 m. clypeo-epipharyngealis 1.	} A'	A'?
29 m. clypeo-epipharyngealis 2.		
30 m. clypeo-epipharyngealis 3.		
31 m. clypeo-epipharyngealis 4.		
32 m. frontalis epipharyngis 1.	A	A
33 m. circularis cibarii 1.	B?	—
34 m. circularis cibarii 2.	b	—
35 m. radialis pharyngis dors. 1.	—	—
36 m. radialis pharyngis dors. 2.	E 1	—
37 m. longitudinales pharyngis 1.	E 2?	—
38 m. longitudinales pharyngis 2.	—	—
39 m. circulares pharyngis	m. longitudinaux ph.	MN
40 m. radialis pharyngis dors. 3., 4.	m. circulaires ph.	Mcirc
41 m. radialis pharyngis ventralis	F H (?)	G? H?
42 m. radialis pharyngis lateralis	m. dilat. ventr. du ph.	Tentor.-Ph.-musk.
	—	t

Tafelerklärung.

Tafel 1.

Fig. 1. Dorsaleinblick in den Kopf von *Bovicola caprae* (GURLT). Rekonstruktion nach Frontalschnittserien. Pharynx, Nerven- und Tracheensystem, links Epi- und Hypopharynx entfernt. Vergr. 300/1.

Fig. 2. Medianer Seiteneinblick in den Kopf von *Bovicola caprae* (GURLT), rechte Hälfte von links gesehen. Rekonstruktion nach Sagittalschnittserien. (Schnittflächen weiß.) Vergr. 300/1.

