

Untersuchungen über das Skelet und die Muskeln des Kopfes von *Termes flavipes* (Kollar).

Von

Dr. S. Basch in Wien.

Ein Beitrag zur speciellen Anatomie der Insecten
(Aus dem physiologischen Institute in Wien.)

Mit Tafel V.

Straus-Dürkheim und *Lyonet* sind bekanntlich die einzigen Zootomen, die es sich zur Aufgabe gemacht haben, den Bau bestimmter Insecten in seiner Totalität kennen zu lernen¹⁾. Ihre Arbeiten beschränken sich nicht bloss auf die einer Untersuchung leicht zugänglichen Organe, als da sind Darmcanal, Geschlechtswerkzeuge und Nervensystem, sondern es ist in denselben auch eine gründliche Darstellung von dem sogenannten Skelet und dem Muskelsystem niedergelegt.

Die Methode, nach der genannte Autoren zu ihren Resultaten gelangten, war höchst mühselig und dabei doch für manche Fragen unbefriedigend, da die Untersuchungen bei auffallendem Lichte mit der Loupe und dem einfachen Mikroskop ausgeführt wurden.

In nachfolgender Arbeit ist wohl nur ein Theil der Resultate meiner Untersuchungen, die ich späterhin zu vervollständigen mir vorbehalten, niedergelegt, aber ich halte es dennoch für nöthig, die Ergebnisse mitzutheilen, die sich mir für die Methode der Insectenanatomie im Allgemeinen ergeben haben.

Als Grundlage meiner Untersuchungen wählte ich die Arbeiter von *Termes flavipes* Kollar, einestheils deshalb, weil dieses Insectengenus in biologischer Beziehung grosses Interesse bietet, anderntheils zumeist deswegen, weil die Arbeiter der Termiten infolge ihrer

1) Auch *J. S. L. Schroeder van der Kolk* gab eine ausführliche Anatomie von *Gastrus equi* (Memoire sur l'anatomie et la physiologie du gastrus equi 1840), doch sind in derselben die Skeletverhältnisse gar nicht und von den Muskeln bloss die Leibesmuskeln berührt.

geringen Grösse und der Durchsichtigkeit ihrer glashellen Körperdecke für meine Untersuchungsmethode sich am besten eigneten.

Das mir reichlich zu Gebote stehende Material erhielt ich durch gütige Vermittlung des Directors *Schott* aus den Treibhäusern des Schönbrunner Gartens, wo, wie *Kollar* zuerst fand, dieses Insect sich in der Lohe und den Pflanzenkübeln aufhält. Da ich während eines ganzen Sommers im Garten des physiologischen Institutes, wo ich diese Untersuchungen anstellte, lebende Termiten aufzog, so ward mir die Möglichkeit geboten, stets frisches Material benützen zu können.

Will man über die Anatomie des Skeletes und der Muskeln eines Insectes genaue und vor Allem sichere Aufschlüsse geben, so sind dem bisher eingeschlagenen Verfahren gegenüber folgende zwei Gesichtspuncte ins Auge zu fassen.

Man darf sich erstens beim Darstellen der Objecte nicht mit blosser Nadelpräparation begnügen und muss zweitens stärkere Vergrößerung beim Beobachten anwenden.

Die Methoden, die, wie ich nach vielen Versuchen gefunden habe, es ermöglichen, in der exactesten Weise das Skelet und die Muskeln zunächst des mir vorliegenden Insectes zu studiren, beruhen im Allgemeinen darauf, dass man den zu beobachtenden Theil des Objectes isolire, d. h. ihn von den ihn umgebenden Geweben entweder durch mechanische Hilfsmittel sondere, oder durch Anwendung von chemischen Agentien ihn aus denselben für die Beobachtung deutlich hervortreten lasse, wobei jedoch letzterer Weg deswegen vorzuziehen ist, weil auf demselben keine Continuitätsstörung verursacht zu werden braucht.

Das nächste Erforderniss besteht darin, die Untersuchungsobjecte in solcher Weise zu bereiten, dass sie einer Beobachtung bei stärkerer Vergrößerung zugänglich werden.

Zur Erreichung des ersten angegebenen Zweckes lege man, wenn man bloss das Chitinskelet zu untersuchen beabsichtigt, das Object in eine Lösung von Aetzkali. Es wird nämlich darin ersteres wegen der übrigens bekannten Widerstandsfähigkeit des Chitins gegen das genannte Reagens vollständig isolirt, indem alle andern von ihm eingeschlossenen Gewebe, Muskeln, Fettkörper etc. zerstört werden.

Bei diesem Verfahren ist jedoch die Vorsicht zu beobachten, dass man keine zu starke Kalilösung anwende, und das Object nicht zu lange darin liegen lasse, weil dadurch das Chitinskelet seine Elasticität einbüsst, allzu durchsichtig wird und in Folge dessen die kleinern Bestandtheile desselben sich oft der Beobachtung entziehen.

Um Muskeln auf mechanischem Wege zu isoliren, lasse man das ganze Object längere Zeit in Glycerin liegen, es werden dadurch die Gewebe, ohne an Festigkeit einzubüssen, gelockert und die Präpa-

ration ist somit wesentlich erleichtert. Was die Isolation der Muskeln auf chemischem Wege betrifft, so ist es nöthig, sowohl diese als die umliegenden Gewebe, welche letztere besonders durch ihre Undurchsichtigkeit die Beobachtung stören, durchsichtig zu machen.

Zu diesen undurchsichtigen Geweben gehört vor Allem der durch seine starke Lichtbrechbarkeit ausgezeichnete Fettkörper. Er wird durchsichtig, wenn man die in ihm eingelagerten ihrer chemischen Natur nach bis jetzt noch wenig gekannten stark lichtbrechenden Substanzen auszieht, was geschieht, wenn man das zuvor durch Alkohol entwässerte Object entweder unmittelbar in Benzin, oder was gerathener ist zuvor in Terpentinöl und dann erst in Benzin legt.

Chloroform, dessen man sich ebenfalls zu diesem Zwecke bedienen kann, ist, weil es nur äusserst geringe Mengen der stark lichtbrechenden Substanz auszieht und die Gewebe spröde und mürbe macht, nicht anzurathen.

Eine Mischung von Chloroform und Benzin, deren ich mich zuweilen des Versuchs halber bediente, ist, da damit keine besseren Erfolge erzielt werden als mit blossem Benzin, ebenfalls nicht anzuwenden. Für die mikroskopische Untersuchung gewährt das blosse Benzin zudem noch den Vortheil, dass es die Gewebe durchsichtig macht, ihnen eine gewisse Solidität verleiht und die Contouren der Elementartheile besser hervortreten lässt, als dies im frischen Zustande der Fall ist.

Um die einzelnen Theile der zu prüfenden Objecte nicht aus ihrer Continuität zu bringen und sie zugleich mit stärkerer Vergrösserung ansehen zu können, mache man nach verschieden zu einander gestellten Ebenen feine Durchschnitte, und es ist nach den auf diese Weise erhaltenen Flächenansichten nicht schwer, bestimmte Anschauungen über das körperliche Bild der betreffenden Organe zu gewinnen.

Beim Anfertigen der Durchschnitte bediente ich mich in absolutem Alkohol gehärteter Präparate und fixirte dieselben mittelst aufgetropften Stearins auf Korkplättchen.

Soviel über die Präparationsmethode im Allgemeinen, in den einzelnen Abschnitten soll über die Art und Weise, wie man bei den einzelnen Organen zu verfahren hat, näher abgehandelt werden.

Kopfskelet (Taf. V. Fig. 1).

*Burmeister*¹⁾ giebt in seinem Handbuche der Entomologie in Kürze einige Andeutungen über die bei den Insecten vorkommenden Verhältnisse des Kopfskeletes, d. h. jener Kapsel, die zurückbleibt, wenn man sämtliche daran beweglich befestigten Theile, als da sind Fühler, Kauorgane, Kinn (Mentum) und Unterkinn (Submentum) wegnimmt.

1) *Burmeister's Handbuch der Entomologie* I. Bd. S. 254.

Sonst existiren. *Straus-Dürkheim's* bekannte Monographie über den Maikäfer nicht ausgenommen, keine genaueren Angaben darüber. Um das Kopfskelet zur Untersuchung vorzubereiten, macerire man zuerst den ganzen Kopf in verdünntem Weingeist, und es wird darnach nicht schwer sein, Alles, was nicht unmittelbar zum Kopfskelet gehört, von demselben loszutrennen. Hat man dies gethan, so lege man den Kopf in eine mässigverdünnte Aetzkalilösung und nachdem er 2—3 Stunden darin gelegen, findet man ihn seines Inhalts bis auf den Oesophagus, dessen innerste Auskleidung bei Insecten bekanntlich eine Chitinmembran bildet, entledigt und vollkommen durchsichtig.

Im voraus sei hier bemerkt, dass man bei dieser Präparation des Kopfskeletes die abgelösten Kauwerkzeuge, indem man sie in derselben Weise behandelt, zum Studium ihres Skeletes vorbereiten kann.

Das in dem angegebenen Zustande zurückgebliebene Kopfskelet stellt nun eine vorn gewölbte und hinten abgeflachte Kapsel dar (Taf. V. Fig. 1), die an fünf Stellen durchbrochen erscheint.

Es befinden sich nämlich an der hinteren oder unteren Fläche (der Kopf ist so gestellt, dass der Scheitel nach vorn und die Basis nach hinten sieht) fünf Oeffnungen, von denen eine, nämlich das grosse Hinterhauptsloch (Fig. 11), zum Durchtritte des Oesophagus, der Speicheldrüsenausführungsgänge, der den Kopf versorgenden vom ersten Thoraxstigma entspringenden Tracheenstämme, des Rückengefässes und der Commissuren zwischen dem Unterschlund- und ersten Thoraxganglion bestimmt ist, die zwei andern (Fig. 1, _{2,2}) von den breiten Unterkiefern bedeckt sind und dem Durchtritte der vom Kopfskelet zu letzteren verlaufenden Muskeln dienen und die vierte (Fig. 1, ₃) die Nervencommissur zwischen Ober- und Unterschlundganglion durchtreten lässt.

An der unteren oder vorderen Seite befindet sich die fünfte grosse Oeffnung (Fig. 1, ₄), zu deren Seiten zwei Fallthüren gleich die beiden Oberkiefer eingelenkt sind. Sie führt unmittelbar in den Schlund.

Bei der Beschreibung des Kopfskeletes halte ich es des bessern Verständnisses halber für vortheilhaft, von der hintern Fläche zu beginnen und in der Weise, wie dasselbe in Fig. 1 dargestellt ist, die einzelnen Theile, von innen nach aussen gehend, zu schildern.

In Fig. 1 ist nämlich das Kopfskelet, wie man dasselbe nach Behandlung mit Aetzkali erhält, bei durchfallendem Lichte und ungefähr 400facher Vergrösserung so gezeichnet, dass die hintere oder untere Fläche mit scharfen dunklen Contouren hervortritt, während die vordere oder obere Fläche bloss als blasser Hintergrund angedeutet erscheint.

Da bemerken wir nun vor Allem als untere oder vordere Begrenzung des grossen Hinterhauptsloches eine länglich viereckige Platte (Taf. V. Fig. 1, _a), die nach oben oder hinten hin gegen den hintern oder obern Rand des erstern zwei schmale dasselbe seitlich begrenzende Leisten

aussendet (Taf. V. Fig. 1, *b*), deren jede am hinteren Ende zu einer flach concaven Gleitfläche (Taf. V. Fig. 1, *l*) ausgehöhlt ist.

Am vordern oder untern Ende dieser Platte, die *Burmeister* wegen einer in der That durchaus nicht existirenden Analogie mit dem Schädel der Wirbelthiere Tentorium genannt wissen will, die ich aber zum Unterschiede von der Pars basilaris (pièce basilaire) *Straus-Dürkheim's* mit dem Namen Lamina basilaris bezeichnen möchte, befinden sich die beiden Gleitflächen für den Unterkiefer (Taf. V. Fig. 1, *c*).

Von der Mitte des untern oder vordern Randes der Lamina basilaris entspringen zwei Leisten (Taf. V. Fig. 1, *d*), die an ihrer Ursprungsstelle zu einer Platte verschmolzen sind und erst im weitern Verlaufe nach beiden Seiten hin gleichmässig divergiren. Während sie eine Strecke hindurch in gerader Richtung nach vorn oder unten verlaufen, sind sie durch eine dreieckige zwischen ihnen ausgespannte Membran *k*, die an der Stelle, wo die beiden Leisten auseinander treten, die schon früher erwähnte zum Austritt der Commissur zwischen Ober- und Unterschlundganglion bestimmte Oeffnung (Taf. V. Fig. 1, *a*) trägt, mit einander verbunden; an der Stelle dagegen, wo diese Membran endigt, knicken sich diese Leisten in einem Winkel um, so zwar, dass die beiden aufsteigenden Schenkel *e*, ihre Divergenz behaltend, gegen das von den Entomologen so benannte Epistom hin verlaufen und zu beiden Seiten desselben in eine convexe Gleitfläche *f* endigen.

Von da zweigt sich nun jederseits eine Leiste *g* ab, die in der Zeichnung bloss als schwach durchscheinend dargestellt werden konnte, welche zu beiden Seiten des Cranium, an der Innenfläche desselben gerade nach aussen und oben sich hinzieht und, allmählich schmaler und dünner werdend, in die allgemeine Kopfdecke übergeht.

Mit Ausnahme der eben beschriebenen Theile, der Lamina basilaris, der untern und obern Fortsätze derselben und der für die Ober- und Unterkiefer bestimmten Gleitflächen, an denen die Chitinsubstanz stärker angehäuft erscheint, bildet die Kopfdecke eine gleichmässig dünne Membran: die nur noch an den Stellen, wo die concaven Gleitflächen für den Oberkiefer, *h*, sich befinden, eine beträchtlichere Dicke erreicht (Taf. V. Fig. 1, *i*).

Zu erwähnen sind noch jene Stellen zu beiden Seiten des Epistoms oberhalb des jeseitigen Oberkieferkopfgelenks, an denen die beiden Fühler eingelenkt sind. Man sieht nämlich daselbst zwei von einem stärkeren Chitinringe umgebene Scheiben (Taf. V. Fig. 2, *a*), und an jedem Chitinringe selbst beobachtet man einen von innen abgehenden Zahn *b*, der, in schräger Richtung über das Niveau der Scheibe gegen das Centrum verlaufend, in eine gleichnamige Aushöhlung des ersten Fühlergliedes sich einfügt.

Oberkiefer (Mandibula).

Jeder der beiden Oberkiefer (Taf. V. Fig. 4 u. 5) stellt einen Keil dar, dessen breite Basis nach aussen sieht und mit dem Kopfskelet beweglich verbunden ist, während die nach innen gerichtete freie Kante den eigentlichen Kauapparat bildet.

Die an der Basis sitzenden Gleitflächen, die convexen sowohl als die concaven, verhalten sich dergestalt, dass die letzteren (Taf. V. Fig. 4, 5, *aa*) nach innen und vorn, die erstern (*bb*) nach aussen und hinten, also beide in schräger Richtung gegen einander liegen und mit den ihnen entsprechenden am Kopfe befindlichen Gleitflächen zu Gelenken verbunden sind.

Von den erhabenen Gleitflächen des Oberkiefers ist noch zu bemerken, dass nach aussen und oben von denselben ein der Anheftung eines Muskels dienender Fortsatz *cc* sich befindet.

Der untere Rand ist bei beiden Mandibeln, der rechten sowohl als der linken, zu einem flachen Bogen, dessen Convexität nach unten gerichtet ist, abgerundet (*dd*), während der innere Rand an jedem derselben eine verschiedene Construction zeigt.

Der innere Rand des linken Oberkiefers (Taf. V. Fig. 4, *c*) ist nämlich beinahe seiner ganzen Länge nach durch fünf ungleich grosse Zähne eingekerbt, während der des rechten Oberkiefers (Fig. 5, *e*) zu einer schmalen flach eingekerbten Platte verbreitert ist, unterhalb welcher ersterer eine Strecke weit zu einer glatten Kante zugeschärft, und bloss am untersten Ende in drei spitze Zähne ausgezogen erscheint (Taf. V. Fig. 5, *f*).

Der obere Rand des rechten Oberkiefers ist bogenförmig ausgeschnitten und trägt eine mit Härchen besetzte Lamelle (Taf. V. Fig. 5, *g*), während der der linken zu einer breiten flach eingekerbten Platte (Fig. 4, *g*) umgebildet ist.

Die äussere Fläche beider Mandibeln ist gleichmässig gewölbt und zeigt keine Erhabenheiten, während die innere der Mundhöhle zugekehrte in der Nähe der concaven Gleitflächen einen Chitinfortsatz (Taf. V. Fig. 4 u. 5, *hh*) trägt, welcher die innere Begrenzung einer Höhle bildet, in welcher eine Muskelsehne sich inserirt und aus welcher ein anderer mit seiner Sehne hervortretender Muskel seinen Ursprung nimmt.

Unterkiefer (Maxilla).

Das Grundstück (Cardo) des Unterkiefers, oder, wie *Straus-Dürkheim* es ganz richtig bezeichnet, die Pars transversalis (branche transversale) besteht, wie in Taf. V. Fig. 6 ersichtlich ist, aus zwei Stücken, nämlich dem eigentlichen Grundstück (Fig. 6, 1, 2) und dem mächtigen gekrümmten Gelenkfortsatze 6¹.

Ersteres besteht aus einer nach vorn concav gekrümmten Platte, die zugleich von den Seiten in der Weise umgebogen erscheint, dass die durch das Umbiegen entstandene schmale Kante nach hinten und aussen, die weite zum Austritt von Muskeln bestimmte Oeffnung dagegen nach unten und innen gerichtet ist.

Am innern Ende des horizontalen Stückes Fig. 6₁ befindet sich die sattelförmig ausgehöhlte Gelenkfläche für das Kopfunterkiefergelenk, während das verticale Stück 2 an seinem untern Rande zwei kleine flach ausgehöhlte Gleitflächen 4, 4' trägt, die durch zwei von der Kante des Grundstückes ausgehende Chitinleisten gestützt werden.

Diese beiden Gleitflächen verbinden das Grundstück mit dem nächstfolgenden Theil des Unterkiefers, dem sogenannten Stiel.

Der Stiel (Stipes) (Taf. V. Fig. 6, 6), auch pièce dorsale nach *Straus-Dürkheim*, ist vertical gestellt und bildet sonach mit dem horizontalen Theile des Grundstückes einen rechten Winkel.

Er besteht aus einer Platte, die nach ihrer Länge seitlich umgebogen ist, und in der durch das Umbiegen entstandenen Rinne Muskeln, die von da ihren Ursprung nehmen, einschliesst.

Sein oberes oder hinteres Ende trägt zwei den früher beim Grundstück beschriebenen entsprechende erhabene Gleitflächen, deren innere von einer am innern Rande der vorderen Lamelle herabsteigenden Leiste 5, die zugleich mehreren Muskeln als Insertionsstelle dient, gestützt wird.

Das vordere oder untere Ende der vordern Lamelle ist wellenförmig ausgeschnitten (Taf. V. Fig. 6, 9), und bildet eine Gleitfläche für den mit dem Stiel articulirenden eigentlichen Kiefer (Fig. 6, 7), während die hintere, dem Kopfskelet anliegende Fläche sich in den Helm (Taf. V. Fig. 6, 8) eine häutige, den Kiefer überragende, an der Spitze dicht behaarte und am inneren Rande mit einigen kleinen Borsten besetzte Platte fortsetzt.

Zwischen Stiel und Helm befindet sich eine durch eine Einfaltung der Chitinhaut gebildete Höhlung, die zur Aufnahme des Kiebertasters (Taf. V. Fig. 6, 10) bestimmt ist.

Der Kiefer selbst (Taf. V. Fig. 6, 7) endet in zwei lange, scharfe, spitze, nach innen gekrümmte Zähne und ist an seinem Anfange zu einer Platte (Fig. 6, 11) verbreitert, die an ihrem innern Rande mit langen Borsten besetzt ist.

Der Maxillartaster (Taf. V. Fig. 6, 10) besteht aus fünf Gliedern, und zwar sind die ersten zwei kleiner als die andern und das letzte zudem an seinem freien Ende abgerundet.

Oberlippe (Labrum).

Die Oberlippe bildet eine flach muschlig aufgetriebene Platte (Taf. V. Fig. 10, a), die an ihrem unteren freien Ende abgerundet, an dem mit

dem Epistom verbundenen dagegen dreieckig zugespitzt erscheint. Ihre vordere Fläche ist spärlich mit Härchen besetzt, während die innere mit kleinen Härchen dicht bekleidet ist.

Eine Stelle der innern Fläche der Oberlippe, da wo dieselbe an das Epistom stösst, zeichnet sich, wie dies in Taf. V. Fig. 10, *b* und noch deutlicher am verticalen Kopfdurchschnitte (Taf. V. Fig. 3, *b*) zu sehen ist, dadurch aus, dass sie mit langen dicht büschelförmig zusammengedrängten Haaren besetzt erscheint.

Von dem an das Epistom grenzenden Rande ist noch Folgendes zu bemerken:

Von beiden Ecken desselben ziehen zwei mit einander convergirende Leisten schräg nach innen und biegen sich an ihrem Ende wieder in zwei kleine nach aussen divergirende Leisten um.

Dieser Apparat (Taf. V. Fig. 10, *cc*), der mit der Oberlippe innig verbunden ist, dient den an beiden Enden desselben befindlichen knopfförmigen Gleitflächen (Fig. 10, *dd*), die in die zugehörigen concaven Gleitflächen am Epistom sich einfügen, zur Stütze.

Unterlippe, Kinn, Vorkinn (Labium, Mentum, Submentum).

Die angeführten von den Entomologen als verschiedene Organe betrachteten Theile lassen sich in der Beschreibung nicht trennen, da sie, wie später bei den Muskeln gezeigt werden wird, beweglich mit einander zusammenhängen und so wie die den Unterkiefer zusammensetzenden Theile anatomisch als integrirende Bestandtheile eines Organs, das als untere oder hintere Kopfdecke fungirt, angesehen werden müssen.

Die Bezeichnung Unterlippe (Labrum) für den untersten oder vordersten freien Theil (Taf. V. Fig. 9, *a*) ist zweckentsprechend, dagegen die von *Straus-Dürkheim* gewählte Bezeichnung *pièce basilaire* und *prébasilaire* (Pars basilaris und praebasilaris) jedenfalls viel zweckmässiger, als die Benennungen *Mentum* und *Submentum*, welche sich auf eine Analogie mit den Wirbelthieren stützen soll, die nicht existirt. Ich wähle daher auch für *Mentum* und *Submentum* die passenderen Ausdrücke *Pars basilaris* und *Pars praebasilaris*.

Die *Pars praebasilaris* (Submentum) (Taf. V. Fig. 9, *c*). Das Vordergrundstück besteht aus einer länglich viereckigen Platte, die nach hinten oder oben in den Hals (Collum) übergeht und nach vorn sich in das Grundstück, *Pars basilaris* (Mentum) fortsetzt.

Von demselben ist nur zu bemerken, dass an seinem untern oder vordern Rande zwei concave Gleitflächen (Taf. V. Fig. 9, *mm*) sich befinden, durch welche dasselbe in bewegliche Verbindung mit der *Pars basilaris* (Mentum) gesetzt ist.

Das Grundstück *Pars basilaris* (Mentum) (Taf. V. Fig. 9, *b*), das an seinem obern oder hintern Rande zwei den eben erwähnten an

der Pars praebasilaris sitzenden entsprechenden convexen Gleitflächen trägt, besteht aus einer viereckigen Platte, die nach unten oder vorn unmittelbar mit der eigentlichen Unterlippe zusammenhängt, indem zwischen beiden kein Gelenk besteht, und die Trennung bloss durch eine Einfaltung angedeutet ist.

Die eigentliche Unterlippe (Taf. V. Fig. 9, *a*) ist durch vier ziemlich tiefe Einschnitte in vier Lappen getheilt, die ebenfalls durch blosser Einfaltung des Integuments mit dem nicht gelappten Körper derselben in unmittelbarer beweglicher Verbindung stehen.

Die beiden innern Lappen (Taf. V. Fig. 9, *dd*) sind schmal, spitz auslaufend und ganz gerade, während die zwei äussern (Fig. 9, *ee*) gekrümmt und zugleich etwas breiter als die erstern erscheinen. Da wo die beiden innern Lappen an den Körper der Unterlippe stossen, befindet sich zwischen beiden ein durch zwei Gleitflächen ausgesprochenes Gelenk.

Die beiden dreigliedrigen Lippentaster (Taf. V. Fig. 9, *ff*) sind in eine zwischen Grundstück (Pars basilaris) und Unterlippe befindliche, durch Einfaltung des Integuments gebildete Ausbuchtung eingelenkt und so gebaut, dass, wie dies Hagen in seiner Monographie der Termiten ganz richtig angiebt, ihr Grundglied (Taf. V. Fig. 9, *gg*) dem der Kiefertaster und die beiden andern den letzten Gliedern jener ähnlich sind.

Zunge (Lingua).

Die Zunge ist von aussen nicht sichtbar, man muss daher, wenn man sie genau untersuchen will, dieselbe isoliren und dies geschieht, indem man die Mandibeln und Unterkiefer sowie die Unterlippe vom Kopfe loslöst und durch einen parallel mit der Kopfbasis geführten Schnitt das Cranium abträgt. Hat man dies gethan, so ist es sehr leicht, die Zunge ganz frei zu machen. Dieselbe bildet einen dünnhäutigen, in viele Falten gelegten Schlauch, der an der vordern, der Oberlippe zugewandten Fläche, besonders aber an der Spitze, mit kleinen braunen Härchen besetzt ist.

Wie in Taf. V. Fig. 3, *p* an einem senkrecht durch den Kopf geführten Durchschnitt sichtbar, ist die Zunge nach hinten gegen den Schlund hin zu einem Höcker erhoben (Taf. V. Fig. 3, *q*), der mit längeren Härchen dicht besetzt ist und an dessen Seiten Chitinleisten haften, die der Insertion von Muskeln dienen (Taf. V. Fig. 3).

An der hintern oder untern Fläche befinden sich zwei Paar hinter einander liegende halbmondförmige Vorsprünge, von denen eins (Taf. V. Fig. 3) die Oeffnung der Zungenhöhle, aus der zwei Muskeln hervortreten, begrenzt, während an das andere zwei Muskeln sich anbesten.

Was den Zusammenhang der Zunge mit den übrigen Organen betrifft, so ist zu bemerken, dass dieselbe sich nach rückwärts in die den

Schlund auskleidende Chitinmembran fortsetzt, und nach unten mit dem Grundstück (Taf. V. Fig. 3) durch chitinisirtes Bindegewebe in Verbindung steht.

Fühler (Antennae).

Die Fühler bestehen aus 47 Gliedern, sind im Ganzen etwa noch einmal so lang als der Kopf und gegen die Spitze hin etwas dicker.

Die Form der einzelnen Glieder ist, wie dies schon *Hagen* angiebt, folgende: Das Basalglied ist cylindrisch und in der Mitte eingezogen, das zweite Glied ist etwas dünner, die folgenden zwei Glieder sind diesen gleich, nur etwas kleiner, und während das vierte, fünfte und sechste bloss schmale Ringe darstellen, sind die nächsten herzförmig gestaltet, nehmen gegen die Spitze an Länge zu und sind so gegeneinander gestellt, dass die schmale Basis jedes oberen Gliedes der breiten Spitze des untern zugewandt ist. Das letzte Glied ist eiförmig. Vom Basalglied (Taf. V. Fig. 2, *i*) habe ich ausserdem zu erwähnen, dass dessen Basis ein Dreieck mit gekrümmten Seiten darstellt, und dass ganz nach dieser Basis und zwar nach innen eine zur Aufnahme des früher beschriebenen vom Kopfskelet ausgehenden Zahnes (Taf. V. Fig. 7, *b*) bestimmte ausgehöhlte Gleitfläche sich befindet.

Bezüglich der Nomenclatur der Muskeln muss ich von vornherein erwähnen, dass ich hier selbständig vorgegangen bin, indem ich an dem Grundsatz festhielt, nach der Function und Insertion die Bezeichnung zu wählen.

Muskeln der Oberkiefer.

Den Oberkiefer bewegen drei Muskeln und zwar:

- I. Der grosse Beuger des Oberkiefers (*M. flexor magnus mandibulae*);
- II. Der kurze Beuger des Oberkiefers (*M. flexor brevis mandibulae*);
- III. Der Strecker des Oberkiefers (*M. extensor mandibulae*).

Der erste dieser drei Muskeln, der *M. flexor magnus mandibulae* (Taf. V. Fig. 3, *au*. Fig. 8*a*) und zugleich der grösste von ihnen entspringt beinahe von der ganzen obern, hintern und vordern Innenfläche der Kopfkapsel; es bildet nämlich die eine Grenze seines Ursprungs der obere Rand des Hinterhauptsloches, die andere das Oberschlundganglion (Taf. V. Fig. 3, *i*) und seitlich reicht dieselbe an jene Ebene, die man sich von rechts nach links durch das Unterkieferkopfgelenk gelegt denkt. Dieser Muskel hat die Gestalt eines Kegels, dessen Basis abgerundet erscheint. Bloss in der Nähe des Ursprungs stossen die innersten Bündel beider Muskeln zusam-

men, verlaufen dann divergirend nach aussen und endigen so wie alle Fasern dieses Muskels in eine nach aussen convex gekrümmte Sehne.

Durch diese Krümmung der beiderseitigen Sehnen wird ein Raum gebildet, in welchem Schlund, Rückengefäss und die Commissur zwischen Ober- und Unterschlundganglion theilweise eingelagert sind.

Die in eine stumpfe Spitze auslaufende Sehne befestigt sich unterhalb der schon früher beschriebenen an der Innenfläche des Oberkiefers hervorragenden Leiste (Taf. V. Fig. 4 u. 5, *hh*), in der von dieser begrenzten Höhlung.

Der kurze Beuger des Oberkiefers, *M. flexor brevis mandibulae*, (Taf. V. Fig. 8, *c*) inserirt sich an der eben erwähnten Leiste des Oberkiefers und nimmt seinen Ursprung vom vordern Rande des von der Lamina basilaris nach aussen und vorn verlaufenden Fortsatzes, und zwar von der Mitte des nach aufwärts umgekrümmten Astes desselben (Taf. V. Fig. 4, *e* u. Fig. 8, *d*). Wie aus der Zeichnung ersichtlich, ist derselbe ein kurzer, schmaler, bandförmiger Muskel.

Der Strecker des Oberkiefers, *M. extensor mandibulae* (Taf. V. Fig. 8, *e*), ist ein kleiner einfach gefiederter Muskel, der zu beiden Seiten des Kopfes, von der Innenfläche der Kopfkapsel in der sogenannten Schläfe- und theilweise der Wangengegend entspringt und mit kurzer spitzer Sehne sich an den früher schon erwähnten beim Gelenkkopf des Oberkiefers sitzenden Fortsatz (Taf. V. Fig. 4, 5, *cc*) inserirt.

Was die Präparation des grossen Beugers betrifft, so wird wegen seiner grossen Ausbreitung wohl daran gelegen sein, verschiedene Ansichten von demselben zu bekommen; denn nur auf diese Weise wird es möglich, sich ein vollkommenes körperliches Bild von ihm zu entwerfen.

Man mache also parallel mit der Kopfbasis horizontale Schnitte, ferner Schnitte die schräg gegen dieselbe gerichtet sind, und solche, die senkrecht auf dieselbe geführt werden, wie in Taf. V. Fig. 3. Zudem isolire man, um den Muskel in toto kennen zu lernen, denselben an in Glycerin erweichten Präparaten, was sehr leicht auszuführen ist.

Ansichten von den andern zwei Muskeln des Oberkiefers ergeben sich fast immer zu gleicher Zeit an Schnitten und Präparaten, die man zur Darstellung des grossen Beugers genommen hat.

Muskeln des Unterkiefers.

Der Unterkiefer besitzt, wie dies sein complicirter Bau von vornherein erwarten lässt, eine reiche Anzahl von Muskeln und es ist daher zur leichtern Uebersicht nöthig, dieselben nach den verschiedenen Organen, aus denen er besteht, in vier Gruppen einzutheilen.

Die erste Gruppe umfasst diejenigen Muskeln, die das Grund-

stück (Cardo), die zweite jene, die den Stiel (Stipes), die dritte solche, die den Kiefer selbst und die vierte endlich diejenigen, die das Basalglied des Tasters bewegen.

Zur ersten Gruppe gehören:

- I. Der Abzieher des Grundstückes (*M. adductor cardinis*).
- II. Der äussere Bezieher des Grundstückes (*M. adductor cardinis externus*).
- III. Der innere Bezieher des Grundstückes (*M. adductor cardinis internus*).

Der *M. adductor cardinis* (Taf. V. Fig. 6, *a*) ist ein langer, schmaler, gegen seine Insertion hin spitz zulaufender Muskel, der von der Mitte des obern Randes des Hinterhauptsloches am Kopfskelet entspringt und an den schon beschriebenen Gelenkfortsatz (Taf. V. Fig. 6, *4*) sich befestigt.

Die beiden Bezieher der innere sowohl (Taf. V. Fig. 6, *b*) als der äussere (Fig. 6, *c*) sind zwei lange, ziemlich breite bandförmige Muskeln, und entspringen am Kopfskelete von der Mitte der dreieckigen Platte (Taf. V. Fig. 4, *k* u. Fig. 6, *P*).

Sie verlaufen parallel und dicht neben einander schräg nach aussen und aufwärts und inseriren sich an der ausgehöhlten Innenfläche und den Leisten des Grundstückes (Cardo) des Unterkiefers.

Zur zweiten Gruppe gehören:

- I. Der gerade Bezieher des Stiels (*M. adductor stipitis rectus*).
- II. Der schiefe Bezieher des Stiels (*M. adductor stipitis obliquus*).
- III. Der Beuger des Stiels (*M. flexor stipitis*).

Der gerade Bezieher des Stiels (Taf. V. Fig. 6, *d* u. Fig. 3, *r*) entspringt ebenfalls wie die beiden Bezieher des Grundstückes am Kopfskelet von der dreieckigen Platte *P*, kreuzt sich, indem er zugleich von ihnen im Beginn seines quer nach aussen gerichteten geraden Verlaufes bedeckt wird, mit denselben und inserirt sich an der oberen Hälfte der innern Leiste des Stiels (Taf. V. Fig. 6, *u*).

Der schiefe Bezieher des Stiels (Taf. V. Fig. 6, *e*) entspringt von dem noch verschmolzenen Ursprunge der beiden von der Lamina basilaris des Kopfskelets (Taf. V. Fig. 4, *a* u. Fig. 6, *12*) abgehenden Fortsätze oberhalb des zum Durchgang der Commissur zwischen Ober- und Unterschlundganglion bestimmten Loches (Taf. V. Fig. 4, *3* u. 6, *o*), verläuft schräg nach aussen und unten oder vorn, und inserirt sich mit der äussersten und obersten Parthie des geraden Beziehers sich kreuzend und letzteren dadurch theilweise bedeckend, ebenfalls in der Mitte der äussern Leiste des Stiels (Taf. V. Fig. 6, *5*).

Der Beuger des Stiels (Taf. V. Fig. 6, *f*) entspringt nach aussen von der Anheftungsstelle des zu Anfang beschriebenen Abziehers des Grundstückes (Taf. V. Fig. 6, *a*), sowie dieser vom obern Bande des Hinterhauptsloches, verläuft als langer, schmaler, gleichmässig breiter Muskel

mässig schief nach innen und unten und inserirt sich am untern Ende der Randleiste des Stiels.

Die bis jetzt beschriebenen Unterkiefermuskeln haben als fixen Punkt das Kopfskelet und als beweglichen Angriffspunkt theils das Grundstück (Cardo), theils den Stiel (Stipes), jenen der folgenden Gruppen dagegen dient der Stiel, innerhalb dessen sie ihren Ursprung nehmen, zum fixen und theils der eigentliche Kiefer, theils der Lippentaster zum beweglichen Angriffspunkt.

Der dritten Gruppe gehören an:

I. Der Beuger des Kiefers (*M. flexor maxillae*).

II. Der Strecker des Kiefers (*M. extensor maxillae*).

Der Beuger der Kiefer (Taf. V. Fig. 6, *g*) ist ein dreieckiger, einfach gefiederter Muskel, der von der Innenfläche der innern Lamelle des Stiels entspringt und dessen Fasern sich, schräg nach einwärts verlaufend, in eine längs der Randleiste herabsteigende Sehne einpflanzen, die sich am innern Winkel der Kieferplatte befestigt.

Ueber diesem entspringt von der Innenfläche der äussern Lamelle des Stiels der Strecker des Kiefers (Taf. V. Fig. 6, *h*).

Es ist dies ein länglicher, ziemlich breiter, gegen seine Insertion an den Kiefer hin sich etwas verschmälernder Muskel, der gerade nach unten oder vorn verläuft und sich am äussern Ende der Kieferplatte inserirt.

Zur vierten Gruppe gehören:

I. Der Bezieher des Kiefertasters (*M. adductor palpi maxillaris*).

II. Der Abzieher des Kiefertasters (*M. abductor palpi maxillaris*).

Es sind dies zwei kleine dreieckige Muskeln, die beide vom obern Ende der Innenfläche, der innern Lamelle des Stiels, entspringen, in gleicher Richtung schräg nach aussen und abwärts verlaufen und von denen der eine, nämlich der Bezieher des Kiefertasters (Taf. V. Fig. 6, *i*), sich am innern Winkel, der andere, nämlich der Abzieher des Kiefertasters (Fig. 6, *k*), sich am äussern Winkel der Basis des ersten Tastergliedes inserirt.

Endlich sind noch diejenigen Muskeln zu beschreiben, die innerhalb der einzelnen Glieder des Maxillartasters sich anheften und dieselben bewegen.

Wie sich von selbst versteht, findet man nur innerhalb der ersten vier Glieder Muskeln eingeschlossen, während das fünfte oder letzte Glied keine enthält.

Es sind folgende zu beobachten:

I. Der Strecker des zweiten Gliedes (*M. extensor phalangis secundae palp. max.*).

II. Der Beuger des dritten Gliedes (*M. flexor phalangis tertiae palp. max.*).

III. Der Strecker des dritten Gliedes (*M. extensor phalangis tertiae palp. max.*).

IV. Der Beuger des vierten Gliedes (*M. flexor phalangis quartae palp. max.*).

V. Der Strecker des vierten Gliedes (*M. extensor phalangis quartae palp. max.*).

VI. Der Beuger des fünften Gliedes (*M. flexor phalangis quintae palp. max.*).

VII. Der Strecker des fünften Gliedes (*M. extensor phalangis quintae palp. max.*).

Der erste dieser Muskeln, der Strecker des zweiten Gliedes (Taf. V. Fig. 6, *l*), entspringt am äussern Winkel des Basalgliedes, verläuft gerade nach vorn und inserirt sich am äussern Winkel der Basis des zweiten Gliedes.

Die zwei nächsten, nämlich der Beuger und Strecker des dritten Gliedes (Taf. V. Fig. 6, *m*, *n*), entspringen ebenfalls von der Basis des ersten Gliedes, und zwar ersterer *m* am äussern, letzterer *n* am innern Winkel derselben, kreuzen sich während ihres Verlaufes und inseriren sich in entgegengesetzter Richtung mit ihrem Ursprunge an der Basis des dritten Gliedes.

Von den vier folgenden Muskeln entspringen die Beuger (Taf. V. Fig. 6, *o*, *q*) immer an der Basis des vorhergehenden Gliedes, verlaufen gerade nach vorn und befestigen sich am innern Winkel der Basis des folgenden Gliedes. Den gleichen aber entgegengesetzten Ursprung und Insertion haben die Strecker (Taf. V. Fig. 6, *p*, *r*), die an den äussern Rand der Taster hin verlaufen.

Betreffs der Präparation der Unterkiefermuskeln ist zu bemerken, dass man, um jene Muskeln zu studiren, die am Kopfskelet entspringen, nach Abpräpariren der Unterlippe, des Kinns und Unterkinns (*Mentum*, *Submentum*), die Kopfbasis sammt den Unterkiefern durch einen mit dem Cranium parallelen Schnitt abtrage und das so erhaltene Präparat in Terpentinöl aufhelle und zur Untersuchung der Muskeln der dritten und vierten Gruppe bloss den vom Kopfe losgetrennten Unterkiefer durchsichtig mache.

Muskeln der Oberlippe.

Die Oberlippe bewegen drei Muskeln und zwar:

I., II. Zwei Heber der Oberlippe (*Mm. levatores labii*).

III. Ein Niederzieher der Oberlippe (*M. depressor labii*).

Alle drei entspringen in der Hirngegend von der Innenfläche der Kopfkapsel und verlaufen parallel nebeneinander. Die beiden Heber (Taf. V. Fig. 10, *e*, *e*) inseriren sich mit ihren langen, spitzen Sehnen an den vom Rande der Oberlippe ausgehenden schon früher beschriebenen Leisten (Taf. V. Fig. 10, *c*, *c*).

Der in der Mitte zwischen beiden Hebern verlaufende Niederzieher der Oberlippe (Taf. V. Fig. 10, *f* u. Fig. 3, *w*) ist etwas breiter

als erstere und inserirt sich an derjenigen Stelle der Oberlippe Taf. V. Fig. 10, b), welche durch ein Härchenbüschel charakterisirt erscheint.

Von den Muskeln der Oberlippe erhält man eine gute Flächenansicht, wenn man durch einen unterhalb der Oberlippe geführten horizontalen Schnitt einen Theil des Cranium abträgt.

Nach einem auf diese Weise gewonnenen Präparat ist Taf. V. Fig. 10 gezeichnet.

Um von denselben Muskeln eine Profilansicht zu gewinnen, muss man verticale Durchschnitte durch den Kopf führen (Taf. V. Fig. 3).

Muskeln der Unterlippe, des Grundstückes und Vordergrundstückes.

Ich habe früher erwähnt, dass genannte drei Stücke anatomisch nicht gesondert werden können; diese Behauptung wird klar, wenn man die Muskeln derselben kennen gelernt hat.

Der leichten Uebersicht halber müssen auch diese Muskeln in drei Gruppen geschieden werden, und zwar zähle ich zur ersten Gruppe diejenigen Muskeln, die an das Vordergrundstück (Pars praebasilaris) und das Grundstück (Pars basilaris) sich anheftend, letzteres bewegen; zur zweiten Gruppe jene, die vom Grundstück entspringen und theils an die Basalglieder der Lippentaster sich inseriren, und zur dritten Gruppe endlich solche, die innerhalb der einzelnen Glieder der Lippentaster sich anheften.

Der ersten Gruppe gehören an:

- I. Der Heber des Grundstückes (M. levator menti s. partis basilaris).
- II. Der Abzieher des Grundstückes (M. abductor menti s. partis basilaris).

Die beiden Heber des Grundstückes (Taf. V. Fig. 9, h, Fig. 3, m) sind kleine bandförmige Muskeln, die in der Mitte der Innenfläche des Vordergrundstückes vom Unterschlundganglion (Taf. V. Fig. 9, u, Fig. 3, m) theilweise bedeckt entspringen, ganz nahe nebeneinander parallel verlaufen und sich am hintern Rande des Grundstückes zwischen den dort befindlichen Gleitflächen inseriren.

Die Abzieher des Grundstückes (Taf. V. Fig. 9, i, z) sind zwei etwas längere, ebenfalls bandförmige Muskeln, die von der Lamina basilaris des Kopfskeletes entspringen, parallel mit einander an den seitlichen Rändern der Innenfläche des Vordergrundstückes verlaufen und sich an die seitlichen Enden des hintern Randes des Grundstückes inseriren.

Ich muss hier einem spätern Abschnitte vorgreifen und zweier langer schmaler Muskeln (Taf. V. Fig. 9, k, k) erwähnen, die ebenfalls von der Lamina basilaris des Kopfskeletes und zwar nach aussen von den zuletzt beschriebenen entspringen und mit einander convergirend entlang der innern Fläche des Vordergrundstückes verlaufen, um sich an die

Zunge zu inseriren, weil dieselben bei der zur Darstellung der beschriebenen Muskeln erforderlichen Präparation immer mit zur Beobachtung kommen.

Zur zweiten Gruppe gehören folgende Muskeln :

- I. Der Bezieher der Unterlippe (*M. adductor labii*).
- II. Der Abzieher der Unterlippe (*M. abductor labii*);
- III. Der Bezieher des Lippentasters (*M. adductor palpi labialis*).
- IV. Der Abzieher des Lippentasters (*M. abductor palpi labialis*).

Die beiden Bezieher der Unterlippe (Taf. V. Fig. 9, *l, l*) entspringen als schmale bandförmige Muskelbündel von der Mitte des hintern Randes des Grundstückes, verlaufen mit einander divergirend schräg nach aussen und vorn und inseriren sich an der Innenfläche der äussern Lappen der Unterlippe.

Die Abzieher der Unterlippe (Taf. V. Fig. 9, *n, n*), zwei gegen ihre Insertion hin sich verschmälernde Muskeln, entspringen an der Innenfläche des Grundstückes nahe dem hintern Rande desselben, convergiren in ihrem Verlaufe mit einander, kreuzen sich mit den Beziehern der Unterlippe und inseriren sich am vordern Ende der Innenfläche der innern Lappen der Unterlippe.

Die Bezieher der Lippentaster (Taf. V. Fig. 9, *s, s*) sind zwei dreieckige Muskeln, die in der Mitte der Innenfläche des Grundstückes entspringen, in ihrem nach vorn und aussen gerichteten Verlaufe mit einander divergiren und sich am innern Winkel der Basis des ersten Tastergliedes inseriren.

Die beiden Abzieher der Lippentaster (Taf. V. Fig. 9, *o, o*) sind schmäler als die vorigen, entspringen nach aussen von den Abziehern der Unterlippe gerade über den Gleitflächen des Grundstückes und inseriren sich nach einem nach vorn und schief nach aussen gerichteten Verlaufe am äussern Winkel der Basis des ersten Tastergliedes.

Zur dritten Gruppe gehören :

- I. Der Strecker des zweiten Tastergliedes (*M. extensor phalangis secundae palpi labialis*).
- II. Der Beuger des dritten Tastergliedes (*M. flexor phalangis tertiae palpi labialis*).
- III. Der Strecker des dritten Tastergliedes (*M. extensor phalangis tertiae palpi labialis*).

Der Strecker des zweiten Tastergliedes (Taf. V. Fig. 9, *p, p*) ist ein kleiner aus zwei Köpfen bestehender Muskel, der am Grunde des Basalgliedes des Lippentasters entspringt und sich am äussern Winkel der Basis des zweiten Tastergliedes inserirt.

Die beiden andern, nämlich die Beuger (Taf. V. Fig. 9, *r, r*) und die Strecker (Taf. V. Fig. 9, *q, q*) des dritten Tastergliedes, entspringen ebenfalls von der Basis des ersten Gliedes, und zwar ersterer in der Mitte, letzterer am innern Winkel derselben, kreuzen sich vor ihrem Eintritt

in das zweite Glied, so zwar, dass dort ihre Richtung gegen einander divergirend ist und befestigen sich in umgekehrtem Sinne, also der Beuger am innern, der Strecker am äussern Winkel der Basis des letzten Gliedes.

Eine Flächenansicht, wie die nach der Taf. V. Fig. 9 gezeichnet ist, bekommt man, wenn man Unterlippe, Grundstück und Vordergrundstück vom Kopfe im Zusammenhange loslöst; und um eine Profilsansicht jener Muskeln zugewinnen, die von der Lamina basilaris des Kopfskeletes entspringen, ist es nöthig senkrecht auf die Kopfbasis gerichtete Schnitte zu führen.

Muskeln der Zunge.

Die Muskeln der Zunge sind in drei Gruppen abzutheilen.

Zur ersten Gruppe rechne ich diejenigen Muskeln, die sich seitlich an die Zunge anheften, zur zweiten Gruppe jene, die an der untern oder hintern Fläche derselben sich inseriren, und die dritte Gruppe endlich begreift in sich solche, die in der Höhlung der Zunge sich inseriren.

Zur ersten Gruppe gehören:

I. Der Heber der Zunge (*M. levator linguae*).

II. Der vordere Zurückzieher der Zunge (*M. retractor linguae anterior*).

Die beiden Heber der Zunge (Taf. V. Fig. 4, *i*, Fig. 3, α), entspringen als dreieckige Muskelbündel in der Höhlung der Oberkiefer, ihre Sehne tritt von der des grossen Beziehers des Oberkiefers (Taf. V. Fig. 4, *k*) bedeckt hervor, krümmt sich dann nach vorn und innen bogenförmig um und inserirt sich seitlich an der Zunge (Taf. V. Fig. 3).

Die vorderen Zurückzieher der Zunge entspringen wie die Muskeln der Oberlippe von der Innenfläche des Epistoms am Kopfskelet (Taf. V. Fig. 40, *b*, *b*, Fig. 3) laufen mit einander convergirend schräg nach vorn und hinten, ihre beiden Sehnen verbinden sich jederseits mit denen der Zungenheber und inseriren sich vereint mit ihnen an der Zunge.

Zur zweiten Gruppe gehören:

I. Der hintere Zurückzieher der Zunge (*M. retractor linguae posterior*).

II. Der Hervorstrecker der Zunge (*M. protrusor linguae*).

Die beiden hinteren Zurückzieher der Zunge (Taf. V. Fig. 3, *z*, Fig. 9, *k*, *k*), deren ich schon früher bei den Muskeln der Unterlippe Erwähnung gethan, entspringen am Kopfskelete von der Lamina basilaris, convergiren in ihrem schräg nach vorn und aussen gerichteten Verlaufe mit einander und inseriren sich an der hintern bogenförmigen Zungenleiste (Taf. V. Fig. 3).

Die vordern und hintern Zurückzieher der Zunge convergiren, wie aus ihrem in entgegengesetzter Richtung liegenden Ursprunge (Scheitel und Kopfbasis) und dem gemeinschaftlichen beweglichen Angriffspuncte ersichtlich ist, mit einander; die Wirkung der einzelnen ist nach ihrem Ver-

laufe klar, und die Gesamtwirkung erfolgt in der Richtung der Diagonale des Kräfteparallelogramms.

Der Hervorstrecker der Zunge (Taf. V. Fig. 3, *f*) entspringt von der Innenfläche des Grundstückes (Pars basilaris, mentum), läuft parallel mit seinem Partner nach oben und vorn und inserirt sich, mit dem hintern Zurückzieher der Zunge einen stumpfen Winkel einschliessend, an derselben Stelle wie dieser, nämlich an der hintern bogenförmigen Zungenleiste (Taf. V. Fig. 3).

Wenn diese beiden Muskeln also zugleich wirken, so wird das Resultat in einem Andrücken der Zunge an die Kopfbasis bestehen.

Die dritte und letzte Gruppe umfasst nur ein Paar von Muskeln, die ich deshalb als innere Zurückzieher (*M. retractor internus linguae*) der Zunge bezeichne, weil sie innerhalb der Zunge sich inseriren (Taf. V. Fig. 3, *e*).

Sie entspringen mit je einer schmalen Sehne vom vordern Rande des Schlundes und die Fasern derselben breiten sich in ihrem schief nach hinten und vorn gerichteten Verlaufe in der Zunge fächerförmig aus.

Die Wirkung kann begreiflicher Weise, wenn die Zunge durch ihre Muskeln fixirt wird, auch in einem Hervorziehen des Schlundes bestehen.

Ueber die Präparation der Zungenmuskeln muss Folgendes erwähnt werden:

Behufs der Darstellung der beiden Zungenheber lasse man den Kopf längere Zeit in Glycerin liegen, trenne dann die seitlichen Parthien des Kopfskeletes ab und löse behutsam die beiden Oberkiefer aus ihrer Verbindung mit dem Kopfskelete.

Auf diese Weise wird auch die durch genannte Muskeln mit den Oberkiefern verbundene Zunge lospräparirt und es wird zugleich der Verlauf und die Insertion dieser Muskeln klar.

Uebrigens liefern für die Beobachtung sowohl dieser, als auch der andern Zungenmuskeln senkrecht auf die Kopfbasis geführte Durchschnitte ganz lehrreiche Präparate.

Muskeln der Fühler.

An das erste Fühlerglied, das durch ein bereits früher beschriebenes Gelenk mit dem Kopfskelet in beweglicher Verbindung steht, heften sich folgende drei Muskeln:

I., II. Die beiden Beuger des Fühlers (*Mm. flexores antennae*).

III. Der Strecker des Fühlers (*M. extensor antennae*).

Die beiden Beuger des Fühlers (Taf. V. Fig. 2, *d, e*, Fig. 7, *d, e*) entspringen am Kopfskelet zu jeder Seite von der Leiste (Taf. V. Fig. 4, *e*) und inseriren sich zu beiden Seiten der ausgehöhlten Gleitfläche des Basalgliedes.

Gegenüber von diesen inserirt sich am äussern Winkel der drei-

eckigen Basis des ersten Fühlergliedes der Strecker der Fühler (Taf. V. Fig. 2, *g*, Fig. 7, *c*), der neben den beiden Beugern ebenfalls von der Leiste *e* (Taf. V. Fig. 1) am Kopfskelet entspringt.

Innerhalb des ersten Fühlergliedes heften sich zwei Muskeln an, und zwar entspringt der eine derselben, nämlich der Strecker des zweiten Fühlergliedes [*M. extensor phalangis secundae antennae*], (Taf. V. Fig. 2, *f*) am äussern, und der andre, der Beuger des zweiten Fühlergliedes [*M. flexor phalangis secundae antennae*], (Taf. V. Fig. 2, *c*) am innern Rande desselben. Beide verlaufen gerade nach aufwärts und inseriren sich an die entsprechenden Winkel der Basis des zweiten Fühlergliedes.

Zuletzt sind noch zwei Muskeln (Taf. V. Fig. 2, *h*, *i*) zu erwähnen, die an der Basis des ersten Fühlergliedes entspringen, mit einander parallel gegen die Spitze der Fühler verlaufen und von denen sich nach aussen feinere Muskelbündel abzweigen, die sich innerhalb der einzelnen Fühlerglieder inseriren.

Man kann den einen nach innen verlaufenden (Taf. V. Fig. 2, *h*) als den gemeinschaftlichen Beuger (*M. flexor communis antennae*), und den andern nach aussen verlaufenden als den gemeinschaftlichen Strecker des Fühlers (*M. extensor communis antennae*) bezeichnen.

Um Fühlermuskeln, und zwar zunächst die innerhalb des Kopfs sich inserirenden darzustellen, muss man in verschiedener Richtung auf die Längsaxe des Kopfes Durchschnitte führen. Die innerhalb der Fühlerglieder verlaufenden und sich inserirenden Muskeln bedürfen keiner weitern Präparation als der Aufhellung der Alkoholpräparate in Terpentinöl.

Muskeln des Schlundes.

Um die Musculatur des Kopfes vollkommen zum Abschluss zu bringen, sind noch jene Muskeln zu beschreiben, die der Bewegung des Schlundes dienen.

Man unterscheidet von denselben drei Paare:

Das erste Paar bilden die Heber des Schlundes [*Mm. levatores faucis*] (Taf. V. Fig. 3, *c*, Fig. 10, *h*).

Sie entspringen in der Form zweier kurzer und breiter Muskeln, wie in Taf. V. Fig. 10 am besten zu sehen, von der Innenfläche des Epistoms und heften sich nach kurzem Verlaufe an die gegen die Oberlippe hin verlaufende Verlängerung der obern Wand des Schlundes an.

Das zweite Paar constituiren die Niederzieher des Schlundes [*Mm. detrusores faucis*] (Taf. V. Fig. 3, *d*). Es sind dies zwei kleine schmale Muskeln, die von der die beiden Leisten *d*, *d* (Taf. V. Fig. 4) verbindenden dreieckigen Platte *k* entspringen und sich an der untern Wand des Schlundes anheften. Bei der Zeichnung konnte nur einer dargestellt werden.

Das dritte Paar endlich wird gebildet von den beiden Seitenmuskeln des Schlundes [Mm. laterales faucis] (Taf. V. Fig. Z, *f*, *f*).

Sie entspringen als sehr schmale Muskelbündel von der Innenfläche des Kopfskeletes, nahezu unterhalb der erhabenen Gleitfläche für den Oberkiefer, verbreitern sich dann sehr mässig und inseriren sich an den Seiten des Schlundes.

Die Darstellung dieser Muskeln, über deren Verlauf ich am spätesten vollkommene Klarheit erlangt hatte, ist sehr schwierig und gelingt nur, wenn man nach möglichst vielen Richtungen eine grosse Anzahl Schnitte geführt hat.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel V.

- Fig. 1. Kopfskelet nach Behandlung mit Aetzkalilösung.
 Fig. 2. Kopf-Fühlergelenk mit den zwei ersten Fühlergliedern und den zugehörigen Muskeln.
 Fig. 3. Senkrechter Durchschnitt durch den Kopf: *a*. M. flexor magnus mandibulae. *b*. M. retractor linguae anterior. *c*. M. levator faucis. *d*. M. detrusor faucis. *e*. M. retractor internus linguae. *f*. M. protrusor linguae. *g*. Unterschlundganglion. *h*. Commissur zwischen Ober- und Unterschlundganglion. *i*. Oberschlundganglion. *k*. Verbindungsstränge zwischen Unterschlund- und erstem Brustganglion. *l*. In den Kopf eintretende Tracheenstämmen. *m*. M. levator menti. *n*. Unterlippe. *o*. M. retractor linguae posterior. *p*. Zunge. *q*. Zungenhöcker. *r*. Ursprungsstück des M. adductor stipitis rectus. *s*. Vom Kopf abgehender Halsmuskel. *t*. Oesophagus. *u*. Kopftheil des Rückengefässes. *v*. Isolirtes Kopfganglion mit einem zum Oesophagus verlaufenden Nervenstamme. *w*. M. depressor labii. *x*. Sehne des M. levator linguae. *z*. M. retractor linguae posterior.

Die mit *b*, *e*, *f*, *m*, *o* bezeichneten Objecte sind nur wegen der Orientirung über die Lagerverhältnisse mit in die Zeichnung aufgenommen, obgleich sie nicht an einem in die Medianebene fallenden Schnitte getroffen werden.

Fig. 4 und 5. Die beiden Oberkiefer isolirt und der eine (Fig. 4) mit der daran sich anheftenden Sehne des M. flexor magnus mandibulae (*k*) und dem in seiner Höhlung entspringenden M. levator linguae dargestellt.

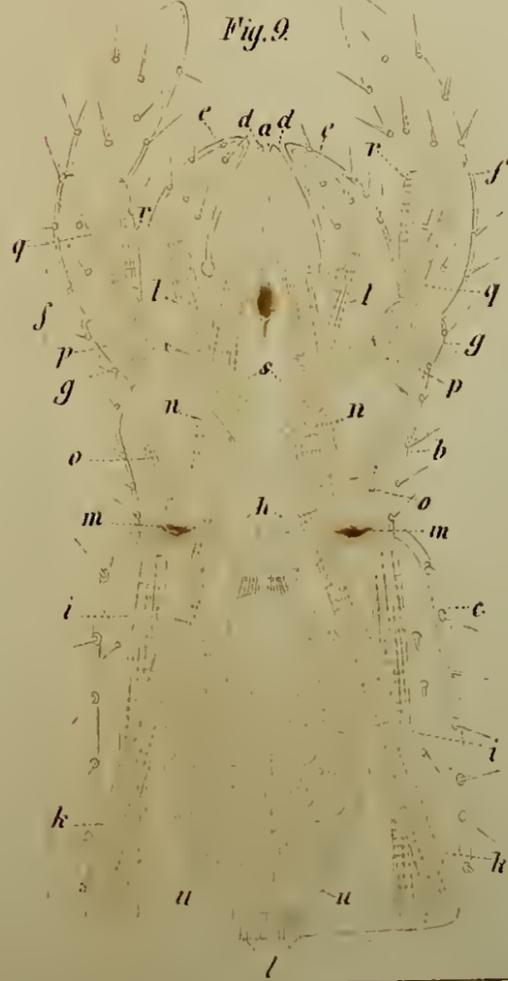
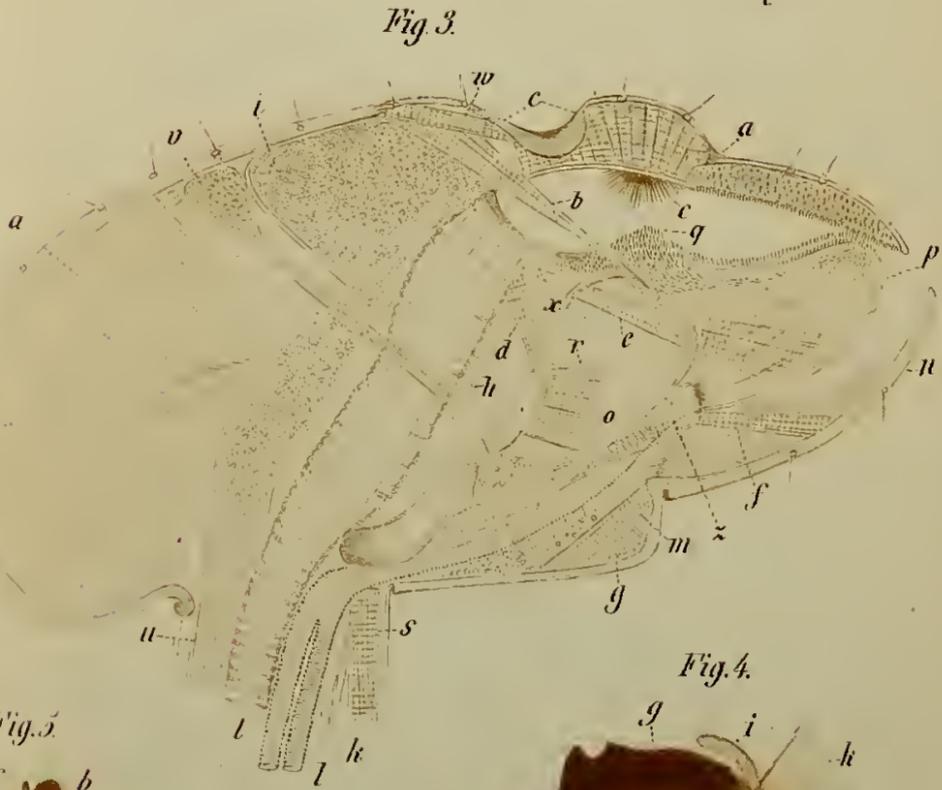
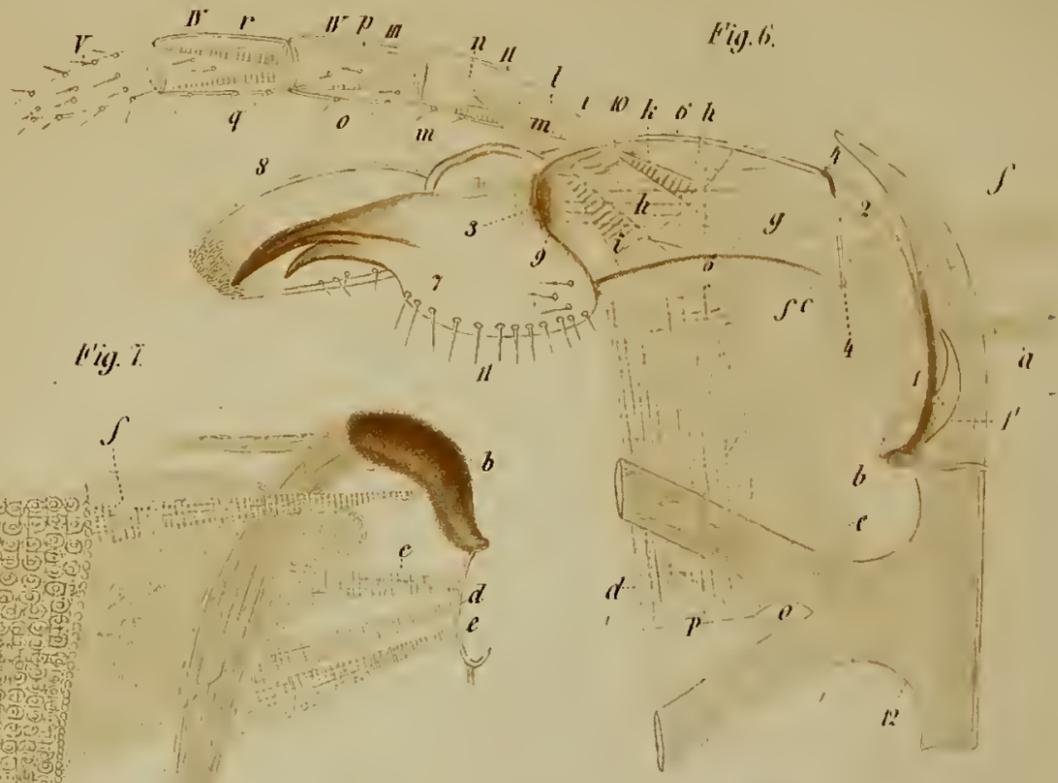
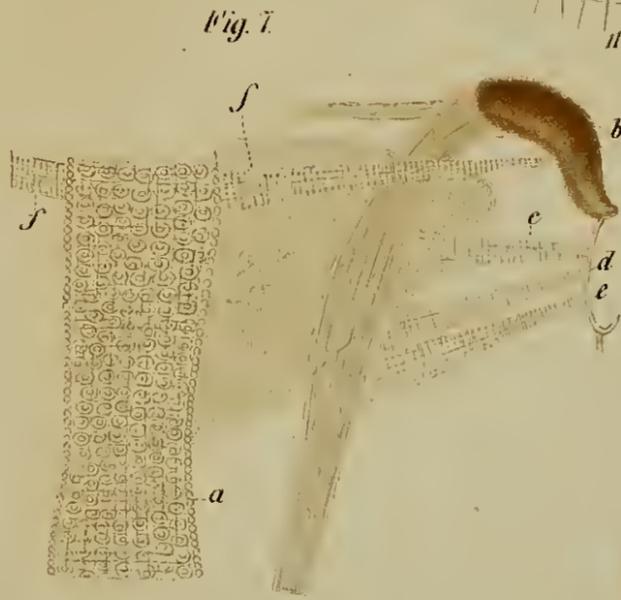
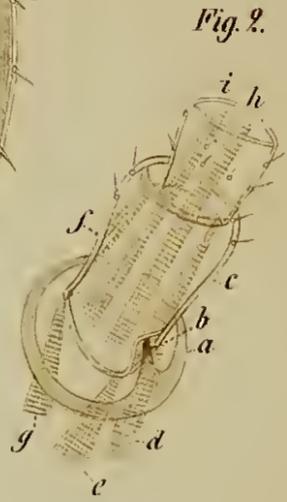
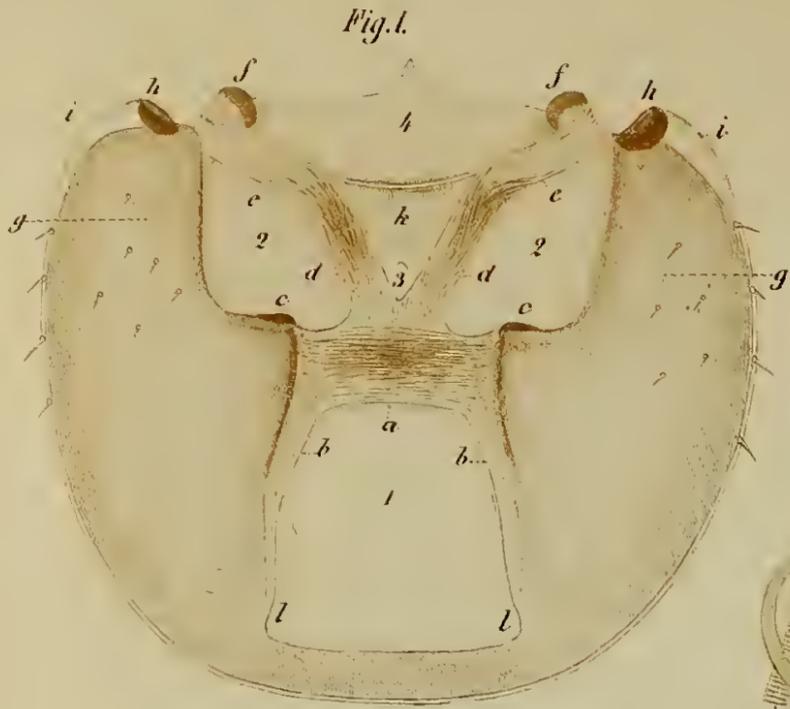
Fig. 6. Unterkiefer und Theil des Kopfskeletes mit den zugehörigen Muskeln.

Fig. 7. *a* Vorderster Theil des Oesophagus. *b*. Erhabene Gleitfläche für den Oberkiefer mit davon abgehender Leiste (zum Kopfskelet gehörig) sammt den Fühlermuskeln *c*, *d*, *e* und den Seitenmuskeln des Schlundes *f*, *f*.

Fig. 8. Seitlicher Kopfabschnitt mit den Oberkiefern und den daran sich heftenden Muskeln.

Fig. 9. Unterlippe, Grundstück, Vordergrundstück und Lippentaster mit den betreffenden Muskeln.

Fig. 10. Parallel mit der Kopfbasis unterhalb der Oberlippe geführter Schnitt durch den Kopf. Oberlippe, Muskeln derselben und Ursprünge der vom Epistom entspringenden Muskeln.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1865

Band/Volume: [15](#)

Autor(en)/Author(s): Basch Samuel Siegfried Karl von

Artikel/Article: [Untersuchungen über das Skelet nnd die Muskeln des Kopfes von Termes flavipes \(Kollar\). 56-75](#)