

## Werk

**Titel:** Zoologische Miscellen I.

**Autor:** Ehlers, E.

**Jahr:** 1894

**PURL:** [https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?251726223\\_0039|log17](https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?251726223_0039|log17)

## Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)  
SUB Göttingen  
Platz der Göttinger Sieben 1  
37073 Göttingen

✉ [info@digizeitschriften.de](mailto:info@digizeitschriften.de)

# Zoologische Miscellen

## I.

Von

**E. Ehlers.**

1. Der Processus xiphoideus und seine Muskulatur von *Manis macrura* Erxl. und *Manis tricuspis* Sundev.

Mit Tafel I und II.

2. Die Schnabelbildung von *Heteralocha acutirostris* (Gould).

Mit 7 Textfiguren.

(Vorgelegt in der Sitzung vom 13. Februar 1894).

---



# Der Processus xiphoideus und seine Muskulatur von *Manis macrura* Erxl. und *Manis tricuspis* Sundev.

Mit Taf. I und II.

Die eigenartige Bildung und Lagerung, welche bei africanischen *Manis*-Arten der processus xiphoideus des Brustbeins besitzt, ist seit der ersten Beschreibung, die v. Klein<sup>1)</sup> davon im Jahre 1856 gegeben hat, im Allgemeinen wohl bekannt gewesen. Für die Morphologie des Säugethierskelettes und damit für verwandtschaftliche Beziehungen zwischen Säugern, insbesondere Edentaten und niedriger stehenden Wirbelthieren schien diese Bildung aber von besonderer Bedeutung zu sein, als Parker<sup>2)</sup> dieses Xiphosternum africanischer Maniden auf Abdominalrippen zurückführte und mit dieser Auffassung einigen Beifall fand.

Als ich bei Erwerbungen für die Sammlung des zool. zoot. Instituts der Universität Göttingen auch in den Besitz einer in Weingeist conservirten, leider der Baueingeweide beraubten *Manis* gekommen war, sah ich, dass die Parkersche Deutung auf schwachen Füßen stehe, und in der Voraussetzung, dass ohne die genauere Kenntnis der am processus xiphoideus befindlichen Muskulatur dessen Verständnis nicht sicher zu erlangen sei, ging ich an einem zunächst unzulänglichen Material, das ich zu ergänzen hoffte, an dessen Untersuchung.

Da erschienen die Beiträge zur Anatomie und Entwicklung des Genus *Manis* von Max Weber<sup>3)</sup>. In ihnen wurde auf Grund einer vergleichenden

---

1) v. Klein, Apparat zur Bewegung der Zunge bei *Manis longicaudata* (Shaw.), Württemberg. naturw. Jahreshfte XII, 1856, pg. 96, pg. 566.

Zu vergleichen auch: Focillon, Revue et Magasin de Zoologie 1850, Nr. 9 pg. 29 de l'extrait. P. Gervais, Nouv. archiv. du Mus. d'hist. nat. de Paris. T. V. Mémoire sur les formes cérébrales propres aux Edentés pg. 20.

2) W. Kitchen-Parker, A Monograph of the structure and development of the Shoulder-girdle and Sternum of the Vertebrata. London (Ray Society) 1868, pg. 202.

3) Max Weber, Zoologische Ergebnisse einer Reise in Niederländisch Ost-Indien. Bd. 2, Leiden 1891, pg. 79.



Osteologie die Parkersche Meinung von dem Zusammenhange des Xiphosternum mit Abdominalrippen völlig zutreffend zurückgewiesen; die besondere Gestaltung des Brustbeinfortsatzes mit der Entwicklung der Musculi sternoglossi in Verbindung gebracht und der Unterschied der africanischen und asiatischen Manis-Arten in diesem Punkte hervorgehoben. M. Weber hat dagegen die richtig mit dem Processus xiphoideus in Verbindung gesetzte Muskulatur keiner besonderen Untersuchung unterworfen, und da es mir mittlerweile gelungen ist, deren eigenthümliches Verhalten einigermaassen aufzuklären, so dürfte eine Mittheilung meiner hierauf bezüglichen Befunde zur Klarstellung der Verhältnisse nach einer Seite hin beitragen.

Den Herren Professoren Max Weber in Amsterdam, Hubrecht in Utrecht und Kraepelin in Hamburg bin ich zu Dank verpflichtet, dass sie mir in Weingeist aufbewahrte Manis für die Untersuchung zur Verfügung stellten oder abtraten, und damit das Material, welches mir aus der Sammlung des hiesigen zoologisch-zootomischen Institutes zu Gebot stand, so erweiterten, dass meine Untersuchungen einigen Erfolg bringen konnten. Für abgeschlossen halte ich selbst sie nicht; reicheres Material wird noch manche anatomische Einzelheiten klar zu legen gestatten.

---

Der Anblick, welchen an den in Weingeist conservirten Thieren die Gesammtheit des Brustbeinfortsatzes bot, war je nach dem Erhaltungszustande verschieden, bietet darin aber einiges Interesse. Bei dem jüngeren Exemplare von *Manis macrura* Erxl., dessen Bauchhöhle entleert war, erstreckte sich der processus xiphoideus frei vom hintern Ende des Brustbeinkörpers bis auf die Höhe der Schambeinsymphyse und war dabei in solcher Weise schraubenartig gedreht, dass eine völlige Gradstreckung ausgeschlossen schien, wenn nicht Brüche oder Zerreißungen an ihm eintreten sollten. Leicht war es dagegen ihm eine solche Lage zu geben, die annähernd der normalen im Leben vorhandenen entsprach.

Diese, die schon von v. Klein und M. Weber beschrieben ist, besteht darin, dass der Brustbeinfortsatz von der Mitte des hinteren Randes des Brustkorbes über das Zwerchfell hinaus in den Bereich der Bauchhöhle eintritt, ausserhalb des Peritoneums auf der Innenfläche der Bauchwand liegt, hier anfänglich in der Medianlinie, dann rechts vom ligamentum suspensorium hepatis nach rückwärts läuft und ehe er auf die Höhe des oberen Beckenrandes kommt mit einem nach vorn geöffneten Bogen rechts zur Seite ausweicht, und nun mit der Endstrecke so weit nach vorn zieht, dass deren Ende in der rechten Körperhälfte hinter der Hinterfläche der Leber auf den hinteren Rippen ruht, welche an der Begrenzung des vorderen Theiles der Bauchhöhle theil nehmen. (Taf. I Fig. 10). Es bildet danach der Brustbeinfortsatz auf der Innenfläche der Bauchdecken ausserhalb des Peritoneums mit seiner rücklaufenden Endstrecke einen grossen bogenförmigen Haken mit einer nach vorn sehenden Concavität. Drängt man in der geöffneten Leibeshöhle die Eingeweide, besonders die Darmschlingen

zur Seite, so sieht man den derartig gekrümmten Brustbeinfortsatz durch die peritoneale Bekleidung der Bauchdecken durchschimmern und mehr oder minder stark, je nach dem Zuge, den man auf die Bauchdecken wirken lässt, wulstig vorspringen. Offenbar ist er dabei nicht völlig festgehalten, sondern besitzt eine gewisse Beweglichkeit, mit welcher es zusammenfällt, dass das ihn deckende Peritoneum Verschiebungen und Faltenbildungen gestattet.

Aus seiner natürlichen Lage und Verbindung lässt sich der Apparat des Brustbeinfortsatzes leicht herauslösen, wenn man den ihn deckenden peritonealen Ueberzug spaltet. Man erhält dann die Vorstellung, dass er zwischen diesem und der Bauchdecke wie in einer Scheide liege, an deren Wandungen er nur durch leichte Bindegewebszüge angeheftet sei.

Aus dieser Hülle herausgenommen erweist sich der Apparat als ein seiner Länge nach fast gleichmässig dicker derber Strang, der am Ende stumpf lanzettförmig ausläuft. Sein Breitendurchmesser ist grösser als die Dicke, die Fläche mit der er der Bauchdecke aufliegt, eben, die der Bauchhöhle zugewendete convex gewölbt, die ebene und gewölbte Fläche gehen mit zugeschärften Rändern in einander über. Der bei weitem grösste Theil der Oberfläche hat ein sehnig glänzendes Ansehen, auf den Rändern der ventralen Fläche laufen vom Brustbein kommend zwei unter der sehnigen Oberfläche hervorscheinende knorpelig glänzende, schlanke Stäbe, welche an der Endstrecke in der Tiefe des Apparates verschwinden; zwei ähnliche, doch weniger ausgeprägte Stäbe liegen auf der hinteren Hälfte der dorsalen Fläche, kommen aus der Tiefe des Endabschnittes hervor, treten unter die Oberfläche, nähern sich hier einander und enden getrennt von einander, oder sind durch ein Verbindungsstück vereinigt. Am lanzettförmig zugespitzten Endstück lässt die äussere, hier dünne membranöse Hülle deutliche Muskelbäuche hervortreten, welche die Ränder umfassend von jeder Seite her in der Mittellinie zusammenstossen.

Der Apparat setzt sich aus Skelettbestandtheilen und Muskulatur mit den dazu gehörenden Blutgefässen und Nerven zusammen.

Die Skelettheile gehören dem processus xiphoideus des Brustbeines an. Seine Beschreibung gebe ich zunächst nach einen im Rohskelett erhaltenen Stücke der *Manis macrura* Erxlb., welches die Sammlung von H. Dr. Büttikofer in Leyden erhielt; darin war der Brustbeinfortsatz grade gestreckt auf einen Stab gebunden und so mit einem Rest von Weichtheilen getrocknet; augenscheinlich völlig unverletzt. Das aufgestellte Skelett misst von der Schnauzenspitze bis zum vorderen Rande des Kreuzbeines mit dem Bandmaas längs der dorsalen Mittellinie der Wirbelsäule gemessen, 29,5 cm, vom Vorderrande des Kreuzbeins bis zur Schwanzspitze 69 cm.

Der Fortsatz (Taf. II Fig. 1) hat als Basis eine knöcherne Platte, deren 1,9 cm betragende Länge wenig hinter der halben Länge des aus sieben Stücken zusammengesetzten Brustbeines zurückbleibt; sie beginnt am hinteren Rande des die letzten Rippen aufnehmenden Brustbeinstückes mit einer dem gleich kommenden Breite, verschmälert sich weiterhin ein wenig, um auf der hinteren Hälfte

sich etwa auf die doppelte Breite auszudehnen; die ventrale Fläche der Platte ist schwach concav. Der hintere Rand ist in der Mitte concav ausgerandet; an seinen Ecken entspringen die langen schlanken Stäbe, welche dem ganzen Fortsatz die eigenthümliche Gestalt verleihen. Jeder dieser Stäbe geht in solcher Weise von dieser Ecke ab, dass die Linie des Aussenrandes von der knöchernen Platte ungebrochen auf die des Stabes übergeht, und die Stäbe würden sich unmittelbar als die continuirlichen Verlängerungen der Hinterecken der knöchernen Platte darstellen, wenn nicht durch das ungleiche Gewebe, aus denen die eine und die anderen bestehen, eine Grenze zwischen ihnen gekennzeichnet würde. Denn diese Stäbe sind von Knorpel gebildet, der streckenweise allerdings durch Kalkeinlagerungen in Härte und Färbung von dem übrigen Theile verschieden ist.

Jeder Stab, der bei 17 cm Länge gerade ausgestreckt nach hinten über die Symphyse des Beckens hinausragt, ist schlank, nimmt nach hinten wenig an Dicke ab, vorn im Allgemeinen drehrund und auf dem Querschnitt von der Kreisform zum Oval übergehend. In dieser künstlichen Streckung stehen beide Stäbe auf dem grössten Theil ihrer Länge um mehr, als die Breite des Brustbeines beträgt, von einander ab, ein Abstand, der die Entfernung beider von einander in der natürlichen Lagerung übertrifft. Die hinteren Enden der beiden Stäbe nähern sich einander und der Medianebene des Körpers mit einer Einwärtskrümmung, welche bei beiden ungleich, und im Allgemeinen offenbar variabel ist. Dabei verlieren die Stäbe ihre drehrunde Gestalt, nehmen an Dicke ab und an Breite zu und wandeln sich so zu schmalen dünnen Platten um, die hart aneinander rücken ohne jedoch zusammen zu stossen. Mit jedem dieser Endabschnitte hängt eine schmale lange Platte mit unregelmässig begrenzten Rändern zusammen; diese beiden Platten liegen in ihrem weiteren Verlauf in einer anderen Ebene als die Stäbe, von denen sie ausgehen, und zwar in dem gerade gebogenen Präparate höher, d. h. mehr dorsalwärts als diese. Beide Platten wenden sich von ihrer Anheftungsstelle an den Stäben medianwärts und nach vorn, kommen dabei fast zur Berührung mit einander, erstrecken sich nach vorn bis über die halbe Länge der Stäbe und vereinigen sich hier zu einem gemeinsamen kurzen zungenförmigen Fortsatz. Das Aussehen dieser Platten ist viel mehr hautartig als das der Stäbe, zumal da ihre Ränder unregelmässig verdünnt auslaufen, doch sind auch sie von Knorpel gebildet. Eine Vereinigung der beiden Platten im Vorderende kommt vielleicht nicht überall vor, in einem Exemplar, welches ich nicht weiter zerlegen konnte, schienen die Platten gesondert von einander auszulaufen.

Sind die Skelettheile hier in der unnatürlichen Lagerung beschrieben, welche durch ihre Streckung herbeigeführt wird und die in Figur 11 abgebildet ist, so erhält man eine Vorstellung von ihrem eigentlichen Verhalten, wenn man die hintere Strecke hakenförmig nach vorn und mit der Wendung nach rechts gebogen denkt, wie die Lagerung des ganzen Apparates an der Innenfläche der Bauchwand stattfindet. Dabei sind die Enden der rücklaufenden Platten durch die Dicke des ganzen Apparates von den Stäben getrennt und reichen an der

Concavität des bogenförmigen Hakens entlang ziehend mit ihrem Vorderende auf die Endstrecke der nach hinten laufenden Schenkel des Apparates; die hakenförmige Krümmung ist mit einer solchen Drehung verbunden, dass auf der Bauchdecke der rechte Stab und die rechte Platte im Endabschnitte höher als ihre Gegenstücke liegen (Taf. I Fig. 10).

Vervollständigt wird dieses Gerüst der Stäbe und Platten durch Häute, die sie unter einander verbinden. Von der Gabelung ab, an der die beiden Stäbe von der Basalplatte des Xiphosternum entspringen, ist zwischen ihnen eine sehnige Haut ausgespannt, die beide Stäbe zu einer Platte verbindet. Diese Haut ist in der vorderen Strecke derb und straff und hat das Aussehen einer sehnigen Platte mit eingeflochtenen vielfach durchkreuzten Fasern; weiter nach hinten nimmt sie an Stärke ab, ist aber in der ganzen Ausdehnung zwischen den Stäben zu verfolgen. In ähnlicher Weise ist zwischen den beiden Platten von ihrem Ursprunge bis zu ihrer Vereinigung eine Verbindungshaut gespannt. Ausserdem aber ist jede Platte mit dem zu ihr gehörenden Stabe in doppelter Weise häutig verbunden. Vom Aussenrande der Platte geht eine Haut um den Umfang der angelagerten Muskulatur zu dem äusseren Umfange des zu ihr gehörenden Stabes; diese Aussenhaut stellt zusammen mit den medianen Verbindungshäuten der Platten und Stäbe eine äussere scheidenartige Umfassung der Muskulatur dar. Zu ihnen gesellen sich, auf der Aussenfläche nicht sichtbar, Membranen, die in der Endstrecke des Apparates wie Septen zwischen der Muskulatur von Platte zum Stabe gespannt sind. Das Verhalten und die Bedeutung dieser Membranen ist später im Zusammenhang mit der Muskulatur erörtert.

Die Verbindung einer Muskulatur mit diesen Skelettheilen schliesst einen Apparat ab, zu dessen Endstrecke der Processus xiphoideus beiträgt. Der hakenförmig gekrümmte, in der Leibeshöhle liegende Brustbeinfortsatz steht durch die an ihm befindlichen, insbesondere muskulösen Weichtheile in unmittelbarem Zusammenhang mit einem derben cylindrischen Strang, der auf der inneren Fläche des Brustbeinkörpers und fest mit ihm verbunden durch das Mediastinum anticum und weiter über die obere Brustapertur hinaus zwischen und unterhalb der Muskeln des Halses über den Kehlkopf hinweg gegen den Boden der Mundhöhle läuft. Von dieser Gegend ab bis zum hinteren Ende des processus xiphoideus erscheint das ganze Gebilde als ein derber einheitlicher Strang (Taf. I Fig. 1). — An allen Exemplaren, die ich präparirt habe, ist etwa auf der Höhe des Kehlkopfeinganges, da wo der Strang hinter dem Boden der Mundhöhle frei geworden ist, seine sonst glatte Oberfläche durch einen grossen queren Spalt unterbrochen, aus dem bruchsackähnlich, ungleich weit eine wulstartig erscheinende, unregelmässig gefaltete Masse hervortritt, ein Stück der Zungenscheide mit der Zungenwurzel. — Die Anfangsstrecke des Stranges in der Halsregion zeigt auf der Oberfläche querlaufende Muskelfasern, diese nehmen nach hinten ab, indem sie auf schmaler werdende Streifen eingeengt werden, und neben diesen hat dann die Oberfläche, wie auf der Endstrecke ausschliesslich, eine glatte fascien- oder sehnartige Oberfläche.

Dieser Strang besteht aus Muskeln, die in der Umgebung der Mundhöhle in ungleicher Weise entspringen, sich an der Bildung des Stranges ungleich beteiligen und zum Theil auf den processus xiphoideus hinübergreifen, um an diesem sich mittelbar oder unmittelbar anzuheften.

Die ganze Muskelmasse zerlegt sich in zwei Gruppen, in eine den Kern bildende axiale, von den längslaufenden Fasern der *Musculi sternoglossi* hergestellt, und in eine andere, die den Kern wie eine Scheide umgiebt. Die Muskelscheide bezeichne ich für die Zwecke der Beschreibung zunächst als einen *Musculus glossovaginalis*; seine morphologische Deutung und die Homologien seiner einzelnen Bestandtheile lasse ich nachher folgen. Er setzt sich aus ungleichen über einander gelagerten Schichten oder Blättern zusammen, in welchen Muskelfasern, die zu den axialen Längsmuskeln quer oder im spitzen Winkel laufen, sich mit bindegewebigen Platten, die die Rolle von Sehnen und Fascien spielen, zu Einheiten verbinden. Lockeres Bindegewebe verbindet diese Schichten untereinander. Ich fasse die Schichten für die Beschreibung in zwei Gruppen zusammen und sondere danach zunächst, wie es die anatomische Präparation ergibt, einen *Musculus glossovaginalis superficialis* von einem *Musculus glossovaginalis profundus*.

#### *Musculus glossovaginalis.*

In der Beschreibung der ganzen Muskulatur möge der *Musculus glossovaginalis superficialis* vorangehen, wie sich seine Schichten bei der Präparation darstellen, die von der ventralen Fläche der Halsgegend aus in die Tiefe vordringt.

Entfernt man die Haut der Halsgegend mit dem *Musculus subcutaneus colli* und legt die grossen Unterkieferdrüsen zur Seite, so trifft man hier in der ventralen Halsfläche die oberflächliche Schicht der Scheidenmuskulatur, zu deren Verfolgung nach hinten die Wand des Brustkorbes zu öffnen ist, wo diese Schicht dann als äusserste Schicht des ganzen Muskelapparates gegen den Brustbeinfortsatz hin zu verfolgen ist. Der muskulöse Theil ist eine aus querlaufenden Fasern gebildete Platte, welche in der Halsgegend in ganzer Breite den ventralen Umfang des Muskelapparates deckt; löst man diesen aus seiner Verbindung mit dem Brustbein und Brustbeinfortsatz, so sieht man wie die muskulöse Platte nach hinten auf dem ventralen Umfange des Muskelstranges an Breite abnimmt, und derartig dreieckig zugespitzt ausläuft, dass sie auf dem vorderen Drittel des Brustbeinfortsatzes mit einer in der Sagittalebene liegenden Spitze endigt (Taf. I Fig. 10),

Diese Muskelplatte wird in der Halsregion in ungleicher Weise unterbrochen. Bei den von mir präparirten Stücken waren die Fasern etwa auf der Höhe des Kehlkopfes dadurch breit spaltförmig auseinandergedrängt, dass hier als ein unregelmässig gefalteter Wulst die von der Zunge gefüllte Zungenscheide sich bruchsackartig mit einer Schlinge hervordrängte. Dies Verhalten wird vermuthlich je nach der Lage der Zunge wechseln, vielleicht ein ganz vorübergehendes sein. Etwa auf gleicher Höhe wird diese Muskelschicht am seitlichen



Umfang jederseits dadurch unterbrochen, dass der Ausführungsgang der Unterkieferdrüse und etwas dahinter der Nervus hypoglossus und eine Arterie mit ihrer Vene durch Spalten hindurchbrechen, um unter der Muskelplatte in ungleicher Richtung weiter zu ziehen.

Diese Muskelplatte hat im Bereich der Kiefer und der vorderen Halsregion ungleiche Ursprünge. Die zwischen den Aesten des Unterkiefers quer verlaufenden den Boden der Mundhöhle bildenden Fasern entspringen auf den unteren Rändern der beiden Unterkieferäste und den daran zunächst anstossenden medianwärts gerichteten Abfall; so entsteht eine zwischen den beiden Kieferästen ausgespannte Muskelplatte. An deren hinteren Rand schliessen sich unmittelbar querlaufende Fasern an, die vom Seitenrande des lang ausgezogenen weichen Gaumens kommen. Diese Fasern bilden den Hauptantheil der Muskelfaserplatte, welche die medianen und die seitlichen Durchbrechungen trägt. In ihrem Bereich liegt jederseits auf der äusseren Fläche der Seitentheile ein schmales schlank dreieckiges Muskelbündel, welches im spitzen Winkel zu den queren Fasern der Platte von aussen und vorn, nach hinten und medianwärts gerichtet ist; dieses Bündel verfolgte ich lateralwärts bis zu seinem Ursprunge am vorderen und inneren Umfang der bulla tympanica; hier sass es mit schmaler Basis der Knochenfläche auf, zog dann in der bezeichneten Richtung sich kegelförmig zuspitzend, und heftete sich an die Muskelplatte da, wo der Nervus hypoglossus den seitlichen Umfang der Muskelscheide durchbricht. Descriptiv wird dieses Bündel als ein besonderer Kopt des *M. glossovaginalis superficialis* zu bezeichnen sein (Fig. 1 Glv. s. 1).

Hinter der Durchbruchspalte für den Austritt der Zungenscheide hat die Muskelfaserplatte des *M. glossovaginalis superficialis* keine Skelettsprünge mehr. Ihre querlaufenden Muskelfasern heften sich jederseits an eine Bindegewebsplatte und stellen mit dieser ein scheidenförmiges Rohr vor, welches auf dem ventralen Umfang muskulös ist, auf dem dorsalen Umfang von einer Bindegewebsplatte gebildet wird. Das ist die eigentliche Scheide des *Musculus glossovaginalis*, die sich von der Halsgegend über die im Innern des Brustkorbes und der Bauchhöhle gelegenen Abschnitte des ganzen Apparates erstreckt.

Spaltet man in diesem Bezirke dieses äussere Scheidenblatt in der Medianlinie, so lässt es sich ungehindert ausbreiten, und zeigt sich als eine continuirliche Platte aus querlaufenden Muskelfasern, welche durch einen bandartigen bindegewebigen Streifen in der dorsalen medianen Fläche vereinigt werden. Nach hinten zu erhält sich diese Bildung, während die Breite der muskulösen Platte ab, die der dorsalen bindegewebigen Platte an Breite zunimmt, bis etwa auf die halbe Länge des *processus xiphoideus*. Hier sind die Muskelfasern geschwunden, die Scheide ist im ganzen Umfange bindegewebig membranös. Noch weiter nach hinten verliert sie an Selbständigkeit und Stärke, indem sie sich auf die Oberfläche der hier zu Tage tretenden *Musculi sternoglossi* legt (Taf. I Fig. 5.10). Auf dem *proc. xiphoideus* geht von der Membran, welche dessen Stäbe verbindet, eine mediane längslaufende Bindegewebslamelle an die äussere Oberfläche dieser Schicht wie ein Halteband.

Dieser *Musculus glossovaginalis superficialis* deckt und umscheidet die Schichten des *Musculus glossovaginalis profundus*. Deren unterscheidet sich drei, eine äussere, mittlere und innere, welche alle an den Kieferästen an ungleichen Orten hintereinander muskulös entspringen, und in der Scheide der *Musculi sternoglossi* in ungleicher Weise in bindegewebige Blätter übergehen, welche nach der ihnen gegebenen Bezeichnung von aussen nach innen gegen die centralen Muskeln hin schichtweise auf einander folgen.

Die äussere Schicht, *Stratum externum m. glossovaginalis profundus*, entspringt mit einem zugespitzten Muskelbauche jederseits neben der Symphyse und an der vorderen Strecke der Innenfläche des Unterkiefers (Taf. I Fig. 3. 4. 10. Glv. p. 1); an einander stossend laufen die bandartig glatten Muskelbäuche allmählich an Breite zunehmend nach hinten bis sie vor der vortretenden Zungenscheide aus einander weichen, und rechts und links an dieser vorbei entlang ziehen: hinter dieser Durchbruchstelle der Zungenscheide legen sich die bandförmigen Muskeln nun völlig umscheidet von dem *m. glossovaginalis superficialis* in der ventralen Mittellinie wieder an einander und bilden so in der Halsgegend ein gemeinsames Muskelband; dieses nimmt nach hinten an Breite zu, indem zugleich die Fasern seiner Randtheile schräg dorsalwärts sich wenden. Damit breitet sich diese Muskelschicht mantelförmig über die centralwärts gelegenen Theile aus, und wird etwa auf der Höhe des vorderen Brusteinganges dadurch zu einer völligen Muskelscheide, dass die dorsalwärts convergirenden Ränder zusammentreten und ihre schräg nach hinten und dorsalwärts laufenden Fasern sich in einer medianen Nath, einer muskulösen Raphe, (Fig. 2. 3. 4) vereinigen. Von hier ab gehen auf dem ventralen Umfang die Muskelfasern in eine Sehnenplatte über, während auf dem dorsalen Umfange eine derbe Muskelplatte mit längslaufenden Fasern sich fortsetzt, beide zusammen eine Scheide bildend. Diese findet nach hinten ihr Ende dadurch, dass sie sich im Bereich der später zu erwähnenden vorderen sehnigen Inscription der *Musculi sternoglossi* so fest an deren Oberfläche heftet, dass hier eine Trennung von Schichten mit dem Scalpell unausführbar ist (Fig. 5). Am dorsalen Umfange verbindet längs der erwähnten Muskelnath eine längslaufende Bindegewebsplatte diese äussere Schicht des *Muscul. glossovaginalis profundus* mit der Innenfläche des *M. glossovaginalis superficialis*.

Als mittlere Schicht, *Stratum medium m. glossovaginalis profundus*, bezeichne ich zwei lange schmale Muskelbänder, welche hinter und über den Fasern der äusseren Schicht am Kiefer entspringen und auf ihnen in der Halsgegend nach rückwärts laufen, in der Medianlinie an einander stossend. Bald nach dem Eintritt in die Brusthöhle legen sie sich so fest an den hier sehnigen ventralen Theil der äusseren Schicht, dass sie von ihr nicht zu trennen sind, laufen dann mit ihr nach rückwärts soweit, bis sie sich an deren Insertion gemeinsam an der Oberfläche der *M. sternoglossi* anheften; ein höher noch gelegenes Längsbündel fand sich daneben selbständig in gleicher Richtung verlaufend und am gleichen Orte anheftend (Taf. I Fig. 3. 4. 5. Glv. p. 2).

Die dritte, innere Schicht, *Stratum internum*, *m. glossovaginalis profundus*, nimmt nach aussen gedeckt von den Längsfasern der mittleren Schicht ihren Ursprung jederseits am vorderen Theile eines Kieferastes als ein kegelförmiger Muskelbauch (Taf. I. Fig. 3. 4. Glv. p. 3). Dieser zieht medianwärts nach hinten, stösst dabei in der Medianlinie mit seinem Gegenstück auf dem Boden der Mundhöhle zusammen, und breitet sich zu einer Platte aus, die durch die vortretende Zungenscheide auseinander getrieben wird. Von hierab nehmen die Fasern jedes Muskels dann einen ungleichen Verlauf an. Ein Theil der Fasern, welche in jedem Muskel dem lateralen Rande angehören, zieht längslaufend an dem seitlichen Umfange der Falte der Zungenscheide vorbei nach hinten median- und ventralwärts gewendet; ein anderer medialer Theil — in Continuität mit den Randfasern — tritt dagegen in die Bildung einer Muskelplatte ein, welche am hinteren Abfall der Zungenscheide mit quерem Verlauf gleichsam eine breite Schlinge um sie bildet (Fig. 3. 4). Die am seitlichen Umfange entlang laufenden Muskelfasern gesellen sich zu anderen längslaufenden, welche über dem ventralen Umfang des Stranges der *Musculi sternoglossi* entlang nach hinten laufen. Die Bildung der die hintere Wand der Zungenscheide umfassenden muskulösen Schlinge ist mir, bei dem unzulänglichen Material nicht ganz klar geworden; offenbar tritt ein Theil der von den Kiefern kommenden Muskelzüge mit wirklicher Umbiegung gegen die Medianlinie in die Bildung dieser Schleife ein, durchkreuzt sich dabei mit den Muskelfasern von der Gegenseite, und lenkt dann in die Längsmuskeln hinter der Zungenscheide ein (Taf. I. Fig. 10. Glv. p. 3). Aber es ist mir fraglich geblieben, ob nicht auch Faserzüge mit rein spangenförmigem Verlauf dieser Muskelschleife angehören und als circuläre wandständige Muskelfasern der Zungenscheide zu betrachten sind. — Die längslaufenden Faserzüge hinter dem Wulste der Zungenscheide verlieren sich, indem sie in Begleitung von Blutgefässen sich in schmale hintereinander gelegene vom Hauptzuge sich ablösende Bändchen auflösen und mit diesen in der ventralen Furche zwischen den *Musculi sternoglossi* in die Tiefe sich einsenken (Taf. I. Fig. 8).

Legt man die Gesamtheit der *Musculi glossovaginales* zur Seite und damit die axialen Stränge der *Musculi sternoglossi* frei, so zeigt zwischen dem hinteren Ende der Zungenscheide und der ersten sehnigen Inscription deren Oberfläche eine Schicht von spangenförmigen Fasern, deren Richtung von der medianen ventralen Furche zur dorsalen läuft; ihre Ausdehnung nimmt auf dem hinteren Bezirk der Strecke ab. Diese Faserschicht scheint die Fortsetzung und Endigung der Fasern zu sein, welche von den Längsbündeln der tiefen Schicht des *M. glossovaginalis* in die ventrale Furche zwischen die beiden *Musculi sternoglossi* eintreten (Taf. I. Fig. 8. Stgl. x.).

#### *Musculi sternoglossi.*

Vom hintern Ende des Zungenkörpers gehen die beiden eng aneinander liegenden *Musculi sternoglossi* als ein von der Scheidenmuskulatur umfasster dicker cylindrischer Strang längslaufender Muskelfasern ab, und verlaufen von



hier, die Achse des gesammten Apparates bildend, bis an das hintere Ende des Processus xiphoideus. Auf seiner ventralen Mittellinie besitzt dieser Strang eine tiefe Längsfurche, in welche sich neben Gefässen und Nerven Muskelfasern, die aus der tiefsten Schicht der Scheidenmuskulatur stammen, einsenken, und die eine unmittelbare Berührung der beiden den Strang zusammensetzenden Muskeln verhindern. Eine ähnliche, doch nicht so tiefe mediane Furche läuft der ventralen entsprechend auf dem dorsalen Umfange; beide Furchen zusammen kennzeichnen die Trennung der beiden im axialen Strange zusammengefassten *Musculi sternoglossi*. In der dorsalen Furche habe ich in einem Falle eine Strecke weit ein schmales Muskelbändchen losgelöst von der Hauptmasse, doch ihr unmittelbar anliegend verlaufen sehen, glaube aber diesem Verhalten keine besondere Bedeutung beilegen zu müssen. — Diese Bildung behalten die *Muskuli sternoglossi* bei ihrem Verlauf durch die Brusthöhle hindurch bis etwa auf die Grenze von der vorderen zur hinteren Hälfte des processus xiphoideus. Hier tritt auf der Oberfläche des Muskelstranges eine scharfe eingedrückte quere Furche auf, die den Eindruck einer *inscriptio tendinea* macht, ohne dass ich die Anwesenheit einer Zwischensehne oder sehnigen Zwischenplatte mit dem Scalpell hätte sicher constatiren können. Die Furche läuft von der medianen ventralen Längsfurche quer mit einer Neigung nach vorn den Muskel jederseits umfassend gegen die dorsale Medianfurche und mündet in diese ein. Diese Ringfurche ist dadurch von Bedeutung, dass an ihr die äussere Schicht des tiefen Scheidenmuskels endigt (Taf. 1. Fig. 5).

Von hier läuft der Muskelstrang der beiden *M. sternoglossi* im Innern seiner Scheide fort, und lässt sich auf dieser Strecke von der ventralen Medianfurche aus leicht in zwei gleiche Hälften zerlegen (Fig. 5. Stg. m.). Jede von diesen stellt einen *M. sternoglossus* dar; es sind planconvexe Stränge, welche mit den ebenen Flächen aneinander stossen, die convexe Wölbung lateralwärts wenden. Diese Strecke findet in kleinem Abstände vor dem Ende des processus xiphoideus, wo die Muskulatur durch die verdünnte Umhüllung der Scheide durchscheint, durch eine ähnliche Ringfurche, eine *inscriptio tendinea*, wie sie am Vorderende dieser Strecke steht, ihr Ende. Die Ringfurche läuft der vorderen nahezu parallel (Fig. 5).

Von hier ab beginnt die Endstrecke der *Musculi sternoglossi*. Sie ist dadurch ausgezeichnet, dass sie bei der Präparation mit dem Messer sich leicht in drei Längsstränge zerlegen lässt, von denen ein mittlerer Strang jederseits der Länge nach von einem seitlichen begleitet wird. Der mittlere Strang erscheint als die unmittelbare Fortsetzung der mittleren Masse der voraufgehenden Muskelstränge; damit steht in Uebereinstimmung, dass er sich von der Medianlinie aus mit dem Messer leicht in zwei gleiche Hälften trennen lässt; doch erscheint diese Trennung stets als eine künstliche (Fig. 5. 7. Stg. m.). Die Seitenstränge, die in der Verlängerung der seitlichen Theile der voraufgehenden Muskeln liegen, sind dagegen durch das Verhalten, welches sie bei ihrem Ursprunge zu den Skelettheilen des processus xiphoideus haben, von dem Mittelstrange gesondert (Fig. 5. 7.

Stg. 1.). Diese Sonderung erfolgt dadurch, dass zwischen dem mittleren Strang und die seitlichen Stränge die Stäbe in der Endstrecke des processus xiphoideus eingelagert sind. Die seitlichen Stränge umfassen dann indem sie sich plattenartig ausbreiten, die Stäbe, greifen damit auf die ventrale Fläche des Endabschnittes des processus xiphoideus hinüber und überlagern sich hier zum Theil (Fig. 5. 7. Stg. 1.), während der Mittelstrang, gleichfalls abgeplattet auf der dorsalen Fläche des processus xiphoideus, zungenförmig zugespitzt ausläuft<sup>1)</sup> (Fig. 6). Diese Endausbreitungen allein heften sich an die Knorpelflächen an, auf denen sie liegen. Ich betone das, da die Angabe von M. Weber<sup>2)</sup>, dass das knorpelige Gerüst des processus xiphoideus den Musculi sternoglossi zu ausgiebigerem Ursprunge diene, missverständlich ist.

Die schichtweise Präparation der Zungenmuskulatur, deren Ergebnisse ich hier beschrieben habe, hätte mir von der gesammten Bildung kein völlig zutreffendes Bild gegeben, wenn ich nicht in der Lage gewesen wäre, an einer Reihe von Querschnitten durch den Apparat meine Befunde auf ihre Richtigkeit zu prüfen und zu ergänzen. Für die Anfertigung von Querschnitten stand mir ein Embryo von *Manis tricuspis*, der von der Schnauze bis zur Schwanzwurzel 13,5 cm, von da bis zum Schwanzende 14 cm maass, durch die grosse Freundlichkeit des H. Professor Max Weber in Amsterdam zur Verfügung. Von diesem Embryo habe ich Querschnitte der Zungenmuskulatur aus der Halsregion hinter dem Zungenbein, und solche aus verschiedenen Strecken des processus xiphoideus untersuchen können. Dazu kamen Schnitte welche ich jener Strecke des Muskelwulstes entnahm, der durch die Brusthöhle, der dorsalen Fläche des Sternum aufliegend verläuft; ich erhielt sie von einer jungen *Manis macrura* Erxlb. von 44,5 cm Länge, welche der Sammlung des Göttinger zool. zoot. Instituts gehörte. Aus Bauch- und Brusthöhle waren die Eingeweide entfernt und damit waren die äusseren Schichten des *M. glossovaginalis* fortgenommen. Bei diesem Stücke war der processus xiphoideus verstümmelt und konnte für die Untersuchung nicht verwendet werden. Alle die im Folgenden beschriebenen Schnitte hatte Herr Dr. Bürger, Assistent am hiesigen zool. zootomischen Institute, anzufertigen die Güte.

Dass ich die Schnitte von zwei verschiedenen Thieren verwendete, bleibt zu beachten, ist aber für meine Darstellung kaum von Bedeutung; dagegen ist es wichtig, dass bei beiden Thieren die Zunge eingezogen war.

Ich ziehe zunächst diejenigen Verhältnisse, die in der Brust- und Halsregion gefunden wurden, in Betracht. Die Untersuchung der Schnitte gab mir einen Befund, der mir bei der Präparation entgangen war. Das ist die Ausdehnung der Zungenscheide nach hinten. Diese wird allerdings voraussichtlich je nach

1) Diese Theile der Muskulatur hat Parker an seinem Präparat vom xiphoideum der *Manis longicauda* gefunden und abgebildet, ohne ihre Bedeutung zu erkennen.

2) M. Weber a. a. O. pg. 82.

der Lage der Zunge ungleich sein, ein anderes Verhalten zeigen, wenn die Zunge vom Thiere völlig ausgestreckt oder herausgezogen wird, als dann, wenn die Zunge völlig eingezogen oder in Ruhelage ist. Bei dem für diese Untersuchung verwendeten Embryo war letzteres der Fall. Der aus ihm gewonnene Schnitt aus der hinteren Halsgegend zeigt (Taf. II. Fig. 12. Z.) den Zungenkörper völlig frei im Inneren der Zungenscheide gelegen (Zsch.). Deren auf dem Querschnitt ringförmig erscheinender Hohlraum ist allseitig von einer starken Hornschicht begrenzt, die auf der glatten Aussenfläche der Zunge, wie auf der ähnlichen inneren Oberfläche der Zungenscheide durch die verhornten oberflächlichen Zellen des geschichteten Epithels gebildet wird, das eine Fortsetzung des Mundhöhlenepithels ist. — Auf die Aussenfläche der Zungenscheide legen sich die Muskelschichten des *M. glossovaginalis*.

Querschnitte, die durch den Muskelstrang gelegt sind, der auf der dorsalen Fläche des Sternum läuft, dem aber die äussere Schicht des Scheidenmuskels fehlt, zeigen einen spaltförmigen Hohlraum, der wie der eben beschriebene der Zungenscheide ringsum von einer verhornten Epithellage ausgekleidet ist. Die Abbildung, welche ich in Figur 13 gebe, zeigt dieses Verhalten. Zwei Schnitte weiter nach hinten ist der Hohlraum verschwunden, an seiner Stelle liegt ein compacter Streifen von geschichtetem Epithel, und die dann folgenden Schnitte zeigen auf der gleichen Strecke nur Bindegewebe.

Der von Epithel ringsum bekleidete Spaltraum wird durch die Bedeutung seiner Nachbarschaft verständlich. Der gradlinige Rand des Schnittes gehört der ebenen Fläche an, mit der der Muskelwulst dem Sternum anliegt, der convex gewölbte entspricht der Vorwölbung in den Brustraum. Somit liegt der Spaltraum der sternalen Fläche des Wulstes näher als der dorsalen, in den Thorax sehenden. Der Spalt hat eine dorsalwärtssehende Biegung; dass er auf der rechten Hälfte des Schnittes weiter hinaufgreift als auf der linken, geht vielleicht auf eine nicht ganz rechtwinklige Stellung der Schnittebene zur Längsaxe des ganzen Gebildes zurück, ist übrigens ohne Belang. Augenscheinlich entspricht die Masse der Muskeln sowie der Nerven und Gefässe, welche dorsalwärts vom Spalt liegt, den gleichen Theilen, die sich auf dem Schnitte durch die Halsregion im Zungenkörper finden, bildet mit diesen eine Continuum. Aber sie gehören hier nicht mehr dem Zungenkörper an, der frei in der Zungenscheide liegt, sondern bilden den centralen Theil des Muskelapparates, der an die Zunge hinan und in sie hineintritt. Damit fehlt auf diesem Schnitte denn auch die ringsum von Epithel bekleidete Zungenoberfläche. Der Spaltraum ist eine Fortsetzung der Zungenscheide nach hinten, und zwar eine blindsackförmige oder divertikelartige Bildung, welche von der Stelle ab, wo der Zungenkörper frei in die Lichtung der Zungenscheide hineinsieht, sich nach hinten durch den vorderen Brusteingang bis in die Brusthöhle hinein erstreckt, sodass er ventralwärts von den axialen Muskelsträngen der *M. sternoglossi* liegt und diese von dem *M. glossovaginalis* trennt; lockeres Bindegewebe, welches mit den Muskeln in Verbindung tritt, bildet seine Wand und hüllt ihn ein. — Ich habe leider

keine Gelegenheit gehabt, diese Bildung in den Zuständen zu untersuchen, wo die Zunge völlig ausgestreckt ist. Daher ist es nur eine Vermuthung, dass dieser Blindsack eine weit nach hinten greifende Falte von dem ventralen Umfange des Grundes der Zungenscheide ist, die sich ausgleicht und verstreicht, wenn die Zunge völlig ausgestreckt wird. Das Bindegewebe, das diese Tasche der Zungenscheide umgiebt, schien mir locker genug zu sein, um bei einer solchen Bewegung nachzugeben und dem Zuge, der mit dieser Ausgleichung der Falte verbunden sein müsste, zu folgen. Mich veranlasst aber zu einer solchen Vermuthung die Wahrnehmung, dass ich an den Zungen, welche in völlig ausgestrecktem Zustande waren, im Grunde der gespaltenen Zungenscheide keinen nach hinten gerichteten Blindsack fand; der Zungenkörper war im Grunde der Zungenscheide ganz gleichmässig von dieser umfasst; die Oberfläche der Zunge ging ringsum in die innere Oberfläche der Zungenscheide über. Ein Verständnis für dies ungleiche Verhalten bekomme ich durch die Annahme, dass der von der Zungenscheide nach hinten gehende Blindsack eine Falte ist, die beim Einziehen der Zunge von der ventralen Fläche der Zungenscheide gebildet wird, bei deren Ausstrecken aber verstreicht. Wieweit damit die bruchsackförmige Lagerung der Zunge und Zungenscheide in der Halsgegend zusammenhängt, bleibt nebenher festzustellen.

Von den Muskeln, die auf den Querschnitten getroffen sind, betrachte ich zunächst die axialen Musculi sternoglossi. Ihr Verhalten ist in den verschiedenen Strecken der Länge sehr ungleich. Das einfachste Bild, das mit der Anschauung übereinstimmt, welche die schichtenweise Präparation der Muskeln giebt, erhält man von Querschnitten durch den Strang auf der Höhe der Basis des processus xiphoideus (Fig. 14). Innerhalb der muskulösen Scheide liegen die Querschnitte zweier längslaufender Muskelstränge (Stgl.). In jedem von ihnen sind Bindegewebszüge eingesprengt, durch welche die Muskelfasern zu Strängen gruppiert werden; in diesem Bindegewebe treten Querschnitte kleinerer Arterien leicht kenntlich hervor. Nach dem Querschnitt kann man die Gestalt jedes Muskels an dieser Strecke als prismatisch bezeichnen; die schmalen Basen jedes Prismas sind einander und der Medianebene zugewendet; die dorsalen und ventralen Seitenflächen gehen mit abgerundeten Kanten lateralwärts in einander über. Dass die Querschnitte der beiden Muskelbänder nicht gleich geformt sind, hat vielleicht nur individuelle Bedeutung. Auf die lateralen Hälften der Muskelbänder legt sich unmittelbar das Gewebe der Scheide, an die medianen Hälften grenzt eine Muskulatur, die hier zu beschreiben ist. Bei der schichtenweisen Darstellung der Muskeln erwähnte ich einer längslaufenden Furche auf der ventralen Fläche der M. sternoglossi, in welche Faserbündel der tiefsten Schicht des Musculus glossovaginalis eintreten, und einer Fasermasse mit ringförmigem Verlauf. Diese Furche entsteht durch eine mediane concave Wölbung auf jeder Hälfte des Muskelstranges, sodass beide Hälften zusammen eine längslaufende Mulde bilden, welche in der Medianlinie, soweit es sich um die Beteiligung der Längsmuskeln daran handelt, klafft. Diese Mulde wird nun durch querlaufende Muskelfasern,

Nerven und Gefässe ausgefüllt, Gebilde, welche die Schichtenpräparation oberflächlich freilegt. Sie sind Bestandtheile einer Muskelmasse, welche von hier aus zwischen die beiden Muskelbänder eindringt (Fig. 14. Spt.), sie als ein breites Septum von einander trennt und am dorsalen Umfange auf die Flächen der Muskelbänder etwa so weit wie auf dem ventralen Umfange hinübergreift. Das die beiden Muskelbänder von einander sondernde Septum besteht aus Fasern, die im Allgemeinen dorsoventral verlaufen und wie sie auf der ventralen und dorsalen Fläche lateralwärts umbiegen, gleichsam eine Spange bilden, welche die Basalstücke der prismatischen Muskelbänder umfasst. Aber wo in der Mitte des Septums seine beide Hälften aneinanderstossen, findet augenscheinlich ein Fasertausch statt, sodass hier Bündel von der rechten Hälfte kommend nach links, von der linken Hälfte her nach rechts sich wenden. An einem solchen Austausch nehmen aber die den Längsmuskelbändern zunächst anliegenden Muskelfasern keinen Antheil. Am dorsalen Umfange gleicht diese Muskellage den Zwischenraum zwischen den beiden Muskelbändern der *M. sternoglossi* fast vollständig mit convexer Wölbung aus; auf der ventralen Fläche füllt sie die Mulde nicht völlig, sondern lässt hier eine Furche, in welcher vom Bindegewebe umhüllt ein Nervenstamm liegt und angeschlossen an ihm zur Seite, zum Theil zwischen Muskelbänder der Muskelscheide gelagert, Blutgefässe.

Welche Veränderungen dieser Theil des Muskelapparates in seinem Verlaufe nach vorn erfährt, zeigt ein Querschnitt durch ihn auf der halben Länge des Brustbeinkörpers aus demselben Thiere (Fig. 13). Die längslaufenden Muskelstränge der *Musculi sternoglossi* sind durch Vergrösserung der septalen Muskelmasse weiter auseinander gedrängt und mit breiter Oberfläche gleichsam an den äusseren Umfang des ganzen Stranges geschoben; ihre geschlossene Einheit ist gleichzeitig aufgehoben und sie sind in einzelne Stränge längslaufer Fasern zersprengt, zwischen welche Theile der septalen Muskulatur sich einschieben. Damit ist die äussere scharfe Sonderung in zwei Längsmuskelbäuche zurückgetreten, am dorsalen Umfange liegt, fast einen zusammenhängenden Mantel bildend, eine Anzahl von längslaufenden Bündeln; deren Hauptmasse liegt am Seitenumfange; abgesprengte Stränge rücken nahe an die ventrale Mittellinie und überdecken zum Theil ein ansehnliches Bündel von Nerven und Gefässen, welche in der tiefer gerückten Verlängerung der vom vorigen Schnitt erwähnten Mulde liegen. — Die septale Muskelmasse hat an Entwicklung in der Breite zugenommen, besitzt aber oberflächliche ringförmig verlaufende Fasern nicht mehr; ihre ganze Masse besteht hier aus Faserbündeln, welche von rechts und links über die Mittellinie hinweg sich durchkreuzen, und seitwärts wie dorsalwärts bis nahe an die Oberfläche zwischen die Längsbündel hindurch sich schieben. — Sehr ansehnlich sind hier die Nerven, deren Querschnitte in zwei symmetrischen Paketen zusammengefasst sind; die grosse Zahl der Querschnitte, welche die Figur zeigt, entstammt wohl nicht gleichvielen Nervenstämmen, sondern entsteht dadurch, dass Nervenstämmen in Windungen gelegt mehrmal vom Schnitt getroffen sind. Lateralwärts von dem Nervenbündel läuft jederseits eine Arterie.



Nerven und Gefässe liegen in der ventralen Mulde, die der Furche auf der ventralen Fläche des Muskelstranges entspricht.

Diese Verhältnisse gleichen nun schon ganz denen, welche die Muskulatur des eigentlichen Zungenkörpers zeigt. Davon giebt die Figur 12 eine Abbildung. Sie ist nach einem Querschnitte gefertigt, der durch die Zunge, deren Scheide und den Muscul. glossovaginalis gelegt ist, hinter dem Zungenbein zwischen ihm und dem vorderen Brusteingange. Die Figur zeigt den Querschnitt der Zunge frei im Raume der Zungenscheide gelegen, der den Zungenkörper allseitig umfasst. Die längslaufenden im Querschnitt getroffenen Fasermassen der *M. sternoglossi* sind viel mehr als auf dem vorher herangezogenen Schnitte durch die zwischen sie eingesprengten Theile der Septalmuskeln auseinandergetrieben. Sie bilden einen ringsum geschlossenen Mantel von kleinen Faserbündeln, und nur am seitlichen Umfang erhält sich noch, wie weiter rückwärts, eine grössere Fasermasse. Die verflochtenen Faserbündel der septalen Muskelmasse dringen zum Theil zwischen den Längsmuskeln hindurch bis an den bindegewebigen Theil der Zungenschleimhaut, die ringsum den Zungenkörper deckt. Das wie vorhin zusammengesetzte Bündel der Nerven und die begleitenden Arterien liegen jetzt excentrisch im Innern der Zunge, durch längslaufende Muskelbänder von dem ventralen Umfang der Zungenoberfläche gesondert.

Die Zusammenstellung aller dieser Bilder lässt an den unmittelbaren Zusammenhang der im Zungenkörper enthaltenen Muskeln mit den muskulösen axialen Bestandtheilen des auf der Sternalfläche liegenden Muskelstranges nicht zweifeln.

Die Scheidenmuskulatur, welche auf dem Querschnitte aus der Halsregion in Fig. 12 dargestellt, ist leicht auf die Befunde der schichtweisen Präparation zurückzuführen. Der *M. glossovaginalis superficialis* (Glv. s.) ist hier getroffen, wo seine ringförmigen Fasern den ventralen und lateralen Umfang einnehmen, an der dorsalen Fläche aber sich an ein dünnes Sehnenblatt anheften. Dieses Scheidenblatt ist völlig von dem *M. glossovaginalis profundus* (Glv. p.) getrennt. Dieser Muskel erscheint auf diesem Schnitt als eine einheitliche Hülle, welche auf dem ventralen Umfang sich aus zahlreichen längslaufenden Bündeln, am dorsalen Umfang aus einer dichten bindegewebigen Platte zusammensetzt, die als ein Bestandtheil der gesammten Zungenscheide ventralwärts röhrenförmig geschlossen ist; die längslaufenden Fasern lagern hier auf ihr. Der dorsal die Zungenscheide umfassende Muskelmantel des *stratum externum Musculi glossovaginalis* fehlt hier noch; in den bindegewebigen Schichten sind starke Nervenstränge und Gefässe, zumal auf der rechten Hälfte eingelagert. Die Schichten, welche die Präparation hier mit Rücksicht auf den ungleichen Ursprung von einander sonderte, sind wenig scharf von einander getrennt; sodass die von dem Ursprung her verfolgte Sonderung in dieser Höhe wohl keine Bedeutung mehr besitzt. Allerdings lässt sich am rechten Umfange der Schnitte eine Schicht von Muskelbündeln zusammenfassen und von den übrigen trennen, doch ist diese Sonderung nicht auf allen Schnitten gleich gut zu verfolgen. Die Entscheidung, ob es be-

rechtigt ist, hier mehrere Schichten descriptiv zu trennen, ist mit der Untersuchung eines reicheren Materials zu fällen. Dafür spricht die Sonderung, welche in den Ursprungstheilen leicht zu machen ist. — Nahezu symmetrisch liegen im Bindegewebe des ventralen Umfanges der Scheide die Querschnitte von zwei grösseren arteriellen Gefässen; kleinere Gefässe finden sich zwischen den Muskelschichten unregelmässiger vertheilt. Unsymmetrisch auf die rechte Hälfte verschoben liegt, von der Medianlinie ab weit hinauf am seitlichen Umfang sich erstreckend eine grössere Anzahl von ansehnlichen Nerven, deren Menge auch hier wohl auf Schlingelungen von wenigen Nervensträngen zurückzuführen ist.

Der von einem anderen Thiere auf halber Länge des Brustbeins genommene Schnitt, der in Fig. 13 abgebildet ist, zeigt von der Scheide nur das Stratum internum des *M. glossovaginalis profundus*; der äussere Scheidenmuskel und die mit ihm zusammenhängenden äusseren Schichten des inneren waren durch eine rohe Herausnahme der Eingeweide aus dem Körper entfernt. Ich verweise hier nur deshalb auf ihn, um auf die auch hier vorhandene unsymmetrische rechtsseitige Lage der Nervenquerschnitte aufmerksam zu machen. Innerhalb der gleichen Schnittreihe wechselt die Lage der Querschnitte nicht, und so ist diese asymmetrische Lage wohl als eine regelmässige aufzufassen. Doch geben auch hier erst weitere Untersuchungen Gewissheit.

Auf dem *Processus xiphoideus* ändert sich wie die Schichtenpräparation zeigte, das Verhalten der Muskulatur, und das von sehnigen Einlagerungen in zwei aufeinander folgende Strecken geschiedene Endstück der *Musculi sternoglossi* zeigt ein nach diesen Stücken ungleiches Bild. Auch hier erweitern Querschnitte die Kenntnisse von der Anordnung des Apparates; sie zeigen insbesondere die Gestaltung der Skeletttheile und das Verhalten der Muskeln zu diesen. Ich betrachte solche zunächst aus der vorderen der beiden Strecken (Fig. 15). Der Muskelstrang ist hier von einer doppelten Scheide umschlossen. Die äussere Scheide wird von den Bestandtheilen des *processus xiphoideus* gebildet, dessen Stäbe und Platten durch Bindesubstanz zu einem Rohr vereinigt sind, das auf dem Querschnitte als ein Ring mit vier eingelagerten Anschwellungen erscheint.

Im ventralen Umfange dieser Scheide liegen die Querschnitte der beiden Stäbe (*St. r. St. l.*). Jeder von ihnen, auf dem Querschnitt oval erscheinend, durch Grösse und scharfe Abgrenzung als Stab leicht kenntlich, besteht aus hyalinem Knorpel mit wenig Intercellularsubstanz und daher dicht gedrängt liegenden Knorpelzellen; seine Oberfläche schliesst glatt ab. Umgeben ist der einzelne Stab von einer Schicht, die ich als *Perichondrium* bezeichne. Es ist eine von grobfaseriger Bindesubstanz gebildete Scheide, in der der grössere dem Knorpel zunächst liegende Theil aus straffen längslaufenden Fasern besteht, während nach aussen eine schwächere Schicht ähnlich straffer, aber kreisförmig laufender Fasern liegt. Dieses perichondrale Gewebe ist von den Nachbargeweben scharf gesondert. Zwischen beiden Stäben ist wie eine Brücke eine Platte von lockerem

welligen Bindegewebe ausgespannt, in dem die Querschnitte grösserer, der Länge nach verlaufender Blutgefässe liegen. — Im dorsalen Umfange dieser Scheide liegen die beiden Platten (Pl. r. Pl. l.). Kleiner und stärker abgeplattet als die Stäbe sind sie wie diese aus Hyalinknorpel mit wenig Intercellularsubstanz gebildet; die starke Entwicklung einer perichondralen Hülle fehlt ihnen, ein solches Gewebe ist nur ganz gering entwickelt; über ihre Flächen zieht besonders ein lockeres, der Scheide angehörendes Bindegewebe. An ihre Ränder setzt sich ein den Stäben fehlendes Gewebe, welches offenbar das Aussehen der Platten im skelettierten Zustande, die unregelmässige Begrenzung ihrer Ränder veranlasst. Dies Gewebe ist ein Faserknorpel, der sich bisweilen eng an den Hyalinknorpel anschliesst; an anderen Stellen durch eine geringe Schicht Bindegewebe von ihm getrennt ist. In den gefärbten Schnitten ist dieses Gewebe leicht durch geringere Färbung zu unterscheiden. Auf dem abgebildeten Schnitte bildet dieser Faserknorpel eine die beiden Platten verbindende Brücke, die sich nach vorn ununterbrochen fortsetzt. Sie stellt hier die Vereinigung der Stäbe dar, die an deren Vorderende durch Hyalinknorpel bewirkt wird. Am seitlichen Rande jeder Platte bildet der Faserknorpel ein Blatt, welches eingeschlossen in lockeres Bindegewebe am Rande der Platte so dick wie diese ist, lateralwärts davon sich mehr und mehr verdünnt, bis es zugespitzt mit dünner Schneide ausläuft und in das umgebende Bindegewebe sich verliert. In den mir vorliegenden Schnitten ist dieses Blatt von Faserknorpel auf der rechten Seite viel stärker als auf der linken entwickelt und reicht über den halben Abstand von Platte und Stab hinaus. — In dem lockeren Bindegewebe, das seitlich von den Stäben die Scheide bildet, liegen Durchschnitte von Blutgefässen.

Im Binnenraum dieser mit Hülfe der Theile des processus xiphoideus gebildeten Scheide liegt, hier völlig frei und mithin völlig beweglich, der von einer anderen Scheide noch umhüllte Muskel. Bei der anatomischen Präparation liess sich diese Muskelstrecke leicht in zwei eng aneinander gelagerte Stränge zerlegen. Dem entspricht das Bild des Querschnittes, insofern als auf der den Platten zugewendeten Fläche eine tiefe Einziehung liegt, von welcher in die Substanz des Muskelstranges hinein eine feine bindegewebige Platte, bald mehr bald minder deutlich zu verfolgen ist, die bis zur gegenüberliegenden, den Stäben zugewendeten Oberfläche vordringt, und die gesammte Muskelmasse in zwei einander ähnliche Hälften zerlegt. Diese von der Furche ausgehende bindegewebige Platte kennzeichnet die Bahn, auf der bei der anatomischen Präparation das eindringende Messer die Spaltung in die beiden Muskelhälften hervorruft. Dass die Platte in schräger Richtung von einer Oberfläche zur anderen hindurchzieht, wie das die Abbildung in Figur 15 zeigt, dürfte mit der Verschiebung zusammenhängen, von der alle Theile des Apparates durch seine hakenförmige Umbiegung der Endstrecke betroffen sind. Jede Muskelhälfte ist durch eingesprengte Bindegewebszüge in Faserbündel zerlegt. In diesem Bindegewebe liegen Querschnitte von Blutgefässen, welche im Allgemeinen einen mit der längslaufenden Muskelmasse gleichen Verlauf haben. Es zweigen



aber von ihnen Gefässe ab, welche auf dem Querschnitt des Muskels längs oder schräg getroffen in das bindegewebige Septum führen, das die beiden Muskelhälften sondert.

Die Scheide, welche diesen Muskelstrang umschliesst, ist ringsum aus lockerem Bindegewebe gebildet. Auf der den Stäben zugewendeten Fläche ist sie ein dünnes Blatt, das fascienartig der Muskeloberfläche dicht aufliegt. Am seitlichen Umfange des Muskelstranges gewinnt das Blatt an Dicke und hebt sich von der Muskelfläche ab; auf der den Platten zugewendeten Fläche ist das Bindegewebe dann ansehnlich vermehrt und füllt die Furche auf dieser Fläche des Muskels aus, dabei das vorhin erwähnte Septum in die Tiefe sendend. Dies die Furche ausgleichende und daher die Oberfläche des Muskelstranges eben erscheinen lassende Bindegewebe birgt eine grössere Arterie und Vene, mit denen die intramuskulären Blutgefässe in Verbindung stehen. Diese Scheide gehört dem *Musc. glossovaginalis superficialis* an.

Das Verhalten des Apparates da etwa, wo die hakenförmige Krümmung der Endstrecke mit dem nach vorn rückwärts laufenden Schenkel beginnt, zeigt die Abbildung eines hier genommenen Querschnittes (Fig. 16). Das Bild entspricht dem Befunde der Präparation hinter der zweiten sehnigen Inscription, am Anfange der Endstrecke. Eine gemeinsame lockere Bindegewebshülle umschliesst den ganzen fünfkantig erscheinenden Apparat, und geht mit einem auf der rechten Hälfte befindlichen Blatte in die peritoneale Bekleidung der Bauchdecken über. — Die auf dem Querschnitt kreisförmigen Stäbe und die ihnen gegenüberliegenden Platten hängen zunächst unter dieser Hülle durch Bindegewebszüge zusammen. Die Stäbe mit ihrer perichondralen Scheide sind näher zusammengerückt als weiter nach vorn und untereinander durch lockeres Bindegewebe vereinigt, das Querschnitte von Blutgefässen einschliesst, die grösser sind als weiter nach vorn. — Die Platten hängen wie vorhin durch eine aus Faserknorpel bestehende nach aussen convex gewölbte Brücke zusammen, und werden lateralwärts jederseits von einer nach der ventralen Fläche im Bindegewebe zugeschärft auslaufenden Platte begleitet. Den Binnenraum dieser Scheide nimmt von lockerem Bindegewebe umhüllt, die Muskulatur ein. — Bei der Präparation zerlegt das Messer diese in zwei mediane und zwei laterale längslaufende Stränge. Der Querschnitt zeigt, dass die medianen Stränge eng miteinander vereinigt sind; sie bilden einen seitlich zusammengedrückten, im Querschnitt etwa ovalen Strang, dessen längslaufende Fasern durch ein feines, dorsoventrales bindegewebiges Septum in zwei nicht ganz gleich grosse Hälften getrennt werden. In jeder Hälfte zerlegen bindegewebige Membranen, die zum Theil mit der eben genannten Scheidewand zusammenhängen, die Fasern in ungleiche Bündel, und zwischen diesen laufen grössere Blutgefässe. Die Oberfläche des ganzen Stranges ist von einer gemeinsamen dünnen Bindegewebslage gedeckt. Daran schliesst sich zunächst ein ganz lockeres Bindegewebe.

Die beiden lateralen Muskeln liegen von den medianen völlig getrennt und ganz selbständig. Jeder dieser Stränge ist auf dem Querschnitt unregelmässig

eiförmig; seine Aussenfläche wird von einem festeren Bindegewebe abgeschlossen. In der Axe seiner längsfaserigen Masse liegt ein grösseres Blutgefäss, von dessen bindegewebiger Hülle gleichartige Blätter abgehen, die die Fasern gruppenweise vereinigen. — Jeder dieser Muskeln liegt in einem besonderen Fache von lockerem Bindegewebe eingehüllt; dieses Fach wird lateralwärts von der Wand der allgemeinen äusseren Scheide, ventralwärts von der Hülle der Stäbe, dorsalwärts von dem Faserknorpel gebildet, der sich an den Rand der Platten anlegt und der sich dem Umfange des Muskels anschmiegt oder durch Bindegewebe von ihm getrennt bleibt, in beiden Fällen nach dem Umfange des Muskels gewölbt erscheint. Medianwärts erhält das so begrenzte Fach seinen Abschluss durch ein dichteres bindegewebiges Blatt, das von der perichondralen Hülle der Stäbe sich parallel mit den Seitenflächen des medianen Muskels zu der Hülle erstreckt, die die Platten oder deren aus Faserknorpel gebildeten seitlichen Fortsätze bekleidet. Diese völlige Einscheidung der lateralen Muskeln lässt sie ganz getrennt von den medianen erscheinen und weist ihnen damit eine selbständige Stellung zu. Das Verhalten der Muskeln zu den Knorpeln und Scheiden lässt nun auch auf der Endstrecke des Apparates die Beziehungen dieser einzelnen Bestandtheile zu einander erkennen.

Diese Endstrecke, wie sie in dem nach vorn gewendeten zungenförmig zugespitzten Stücke vorliegt, ist in dorso-ventraler Richtung stark zusammengedrückt und abgeplattet; auf beiden Flächen von Muskeln bedeckt, unter denen die knorpeligen Bestandtheile des processus xiphoideus verborgen sind. Die Querschnitte, von denen ich in Fig. 17 und 18e bis f eine Anzahl in Abständen hintereinander gelagerter abbilde, zeigen zunächst alle gemeinsam die starke Abplattung, gegen das Ende hin daneben mit ihrer Breitenabnahme die in eine abgerundete Spitze auslaufende Verschmälerung. Alle liegen in einer lockeren Bindegewebscheide, die durch ein Blatt mit der peritonealen Decke der Bauchwand zusammenhängt.

Der in Fig. 17 abgebildete Schnitt zeigt die Lageveränderungen, die in den Theilen des ganzen Apparates auf dieser Strecke im Vergleich zu der vorangehenden mit der Abplattung eingetreten sind. Stäbe und Platten, beide nicht sowohl durch ihre Form als durch ihre nächste Umgebung kenntlich, liegen nicht mehr einander gegenüber, sondern in einer Ebene, die Stäbe in der Mitte völlig von Muskulatur bedeckt, die Platten am Rande frei unter der äusseren Scheide. Die Stäbe sind wie in der vorderen Strecke von einer perichondralen Hülle umgeben, von deren lateralem Umfang erstreckt sich eine Bindegewebsplatte zu den lateralwärts gelegenen Platten, die dicker sind als auf der vorangehenden Strecke, aber auch hier von den aus Faserknorpel gebildeten Platten flankirt werden. Eine Ungleichheit zwischen den beiden Platten ist dadurch gegeben, dass diese Flügel aus Faserknorpel an der linken Platte viel stärker als an der rechten entwickelt sind; eine Ungleichheit der beiden Hälften, die auf der ganzen folgenden Endstrecke sich fortsetzt. Waren auf der vorderen Strecke beide Platten auf dem dorsalen Umfang durch eine Brücke von Faserknorpel

miteinander verbunden, so ist solches hier nicht mehr der Fall, wohl aber zieht von dem Faserknorpel jederseits ausgehend ein dünnes, festes Bindegewebsblatt brückenförmig von einem zum anderen, und stellt so zwischen beiden Platten die Verbindung her. Die bindegewebige Platte, welche in der vorderen Strecke, Gefässe einschliessend, die beiden Stäbe verbindet, ist hier nur durch ein feines bindegewebiges Blatt vertreten, das durch Muskelmasse ventralwärts vorgebaucht wird. Halten wir die ventrale Verbindung zwischen den Stäben und die dorsale zwischen den Platten als Fortsetzungen der in der vorderen Strecke gegebenen Verbindungen zwischen diesen Theilen des processus xiphoideus fest, so ergibt sich daraus auch die Deutung der Bindegewebslamellen, welche jederseits zwischen dem lateralen Umfang eines Stabes und dem medialen der Nachbarplatte die Verbindung herstellt. Diese Verbindungsplatte ist identisch mit dem Blatte, welches in der voraufgehenden Strecke die vom Stab zur Platte gespannte mediane Wand der Scheide bildet, in die der seitliche Muskelstrang eingelagert ist. Sind diese Beziehungen der Verbindungen zwischen den skeletalen Bestandtheilen der Endstrecke und der voraufgehenden anerkannt, so führt man die ungleichen Bilder, welche die in Fig. 17 und 18a bis f abgebildeten Schnitte gegenüber der Figur 16 bieten, leicht aufeinander zurück, wenn man in Uebereinstimmung mit der Abplattung wie durch einen Druck die Stäbe gegen die Platten verschieben, dabei zugleich durch eine Verkürzung der die Stäbe und Platten jederseits verbindenden Membran diese näher aneinander rücken lässt; dann treten die Stäbe in eine mediane Lagerung und haben lateralwärts von sich die dorsal miteinander verbundenen Platten. Damit bilden Stäbe und Platten in Fig. 17 einen in einer Ebene liegenden Skeletttheil, zu dem nun die längslaufenden Muskeln so gestellt sind, dass die einen dorsal, die anderen ventral von ihm liegen. Halten wir an der Vorstellung einer Abplattung und damit verbundenen Umlagerung fest und übertragen sie auch auf die Muskeln, so ergibt sich daraus, dass die auf der dorsalen Fläche der Skeletttheile liegende Muskelmasse dem unpaaren medianen Muskelstrange der vorhergehenden Strecke entspricht; der Muskel ist hier abgefacht und mit einem Theil seiner Fasern zwischen die beiden Stäbe hineingeschoben, drückt damit die diesen verbindende Faserplatte bruchsackartig ventralwärts vor. — Auf der ventralen Fläche der Stäbe und Platten liegen die Querschnitte zweier Muskelstränge, die medianwärts zugeshärft hier aneinander stossen, und so auf der ventralen Fläche Stäbe und Platten überlagern. Diese Muskeln sind die Fortsetzungen der weiter nach vorn rechts und links eingeschleitet liegenden Muskeln. Sie sind mit der Abplattung des Apparates ventral und medianwärts verschoben, und damit nach aussen von der Verbindungsplatte zwischen Stab und Platte ventralwärts unter die Stäbe gerückt, während sie das Lageverhältniss zu den Platten und deren Faserknorpeln bewahren. In allen Muskeln sind die grösseren Gefässquerschnitte nicht mehr zu finden. Der mediane Muskel zeigt dagegen noch die Sonderung in sekundäre Bündel. Die auf der ventralen Fläche gelagerten paarigen Muskelbänder sind ungleich gross, ein Unterschied der sich weiter nach dem Ende zu noch stärker bemerklich macht.

Querschnitte, welche weiterhin auf einander folgend die Endstrecke des Apparates zerlegen — sie folgen in dessen natürlicher Stellung von hinten nach vorn auf einander — zeigen die Verschmelzung des Stabes und der Platte jeder Hälfte miteinander, und das Verhalten der Muskulatur dazu (Fig. 18 a bis f). Dabei tritt die Vereinigung der beiden Skelettheile auf der rechten Seite früher als auf der linken ein, und es erreicht dementsprechend von den paarigen, auf der Ventralfläche gelegenen Muskeln der rechte sein Ende früher als der linke. Die Art, wie dies in den von mir untersuchten Präparaten auftritt, gehört aber wohl nur einem Einzelfalle an, der in seinen Einzelheiten einer von mannigfaltigen Abweichungen entspricht. Einige Erscheinungen dabei haben aber gewiss allgemeine Gültigkeit; als solche sehe ich das Verhalten an, dass die Verschmelzung der Stäbe und Platten jeder Hälfte auf der Bahn erfolgt, die durch die Bindegewebsplatte angezeigt ist, welche auf der vorderen Strecke diese beiden Bestandtheile verbindet. — Die Scheide, die weiter nach vorn die Endstrecke umgiebt, ist bis an deren Ende vorhanden. — Die Einzelheiten des Verhaltens führe ich an wenigen aus der ganzen Reihe ausgelesenen, in Abständen aufeinander folgenden Schnitten vor.

Der in Fig. 18 a abgebildete Schnitt zeigt auf seiner linken Hälfte die Durchschnitte des durch eine bindegewebige Platte verbundenen Stabes und der Platte, an den Rändern der Platte ist das dichtere Gewebe des Faserknorpels angeschlossen, das hier aber wie weiterhin Hyalinknorpel mit geringer Inter-cellularsubstanz eingesprengt trägt. Auf der rechten Hälfte liegt der ungleich biskuitförmige Querschnitt eines einzigen Knorpels, medianwärts durch eine bindegewebige ausgebauchte Lamelle mit dem linksseitigen Stabe verbunden, lateralwärts begrenzt von Faserknorpel. Schon die Form dieses Stückes zeigt, dass es eine Verschmelzung von Stab und Platte dieser Hälfte vorstellt; seine weiteren Beziehungen rechtfertigen das. Auf der linken Hälfte des Schnittes liegt ventralwärts von Stab und Platte und der sie verbindenden Membran der linke der paarigen Muskeln, wie der dorsalwärts gelegene mediane Muskel unverkennbar nach dem Vergleich mit den vorausgehenden Schnitten. Auf der rechten Hälfte liegt ventralwärts von dem Knorpel der Querschnitt eines kleinen Muskels, das Endstück des rechten paarigen Muskels.

Fig. 18 b zeigt die fortschreitende Reduction des Apparates, während der linke Stab und die mit ihm verbundene Platte tiefer zwischen Muskulatur einrückt, ist die Knorpelmasse der rechten Hälfte verringert, der vorhin unter ihr gelagerte rechte Muskel verschwunden.

In dem Schnitte, welchen Fig. 18 c darstellt, ist am rechten Umfange des Apparates ein kleiner Querschnitt von hyalinem Knorpel vorhanden, das Ende des aus Vereinigung des rechtsseitigen Stabes und seiner Platte hervorgegangenen Knorpels, der hier sein Ende erreicht; dichtes Gewebe von Faserknorpel hüllt ihn ein und verbindet ihn mit dem Stabe der Gegenseite. Ein der rechten Seite zuzurechnender ventraler Muskel ist nicht mehr vorhanden. Die beiden Knorpelquerschnitte, welche, durch eine bindegewebige Platte verbunden, die Mitte des

Apparates einnehmen, gehören dem linken Stabe und der mit ihm verbundenen Platte an, deren Rand von weit am Umfange des ganzen Apparates hinaufgreifenden Faserknorpel begrenzt wird. Dorsal von diesem Knorpel liegt der unpaare Muskel, ihm entspricht an Ausdehnung der ähnliche ventral gelegene, der die Fortsetzung des linken paarigen Muskels ist.

Von hieraus ist leicht verständlich die Figur 18d. Sie zeigt den Durchschnitt des linken Stabes und seiner Platte durch die Membran verbunden, die volle Breite des Apparates einnehmend; die dorsal und ventral von ihr gelegenen Muskelquerschnitte, in ihrer äusseren Erscheinung so ähnlich und die Flächen des Knorpelgerüsts gleichmässig deckend, sind die Fortsetzungen des unpaaren dorsalen und des linken paarigen ventralen Muskels.

Weiter nach hinten (Fig. 18e) erfolgt dann auf der Bahn der Bindegewebslamelle, die Stab und Platte verbindet, der Zusammenfluss von deren Knorpelmassen zu einer einheitlichen Knorpelplatte, über der die Fasern des erheblich schwächer gewordenen dorsalen Muskels liegen, während ventral von ihr das letzte Ende des paarigen linken Muskels liegt. Die von dem Rande der Platte ausgehende Faserknorpelmasse dehnt sich dorsalwärts über den grössten Theil des Umfanges aus.

Ein Schnitt nahe vor dem Ende (Fig. 18f) zeigt die gleiche Knorpelplatte ohne eine Andeutung ihrer Beziehung zu den nach vorn von ihr gelegenen Knorpeltheilen. Ventral von ihr fehlen jetzt Muskelfasern; dorsalwärts liegt mit Bindegewebe untermischt eine Anzahl von Muskelquerschnitten, die dem unpaaren Muskel angehören; eine starke Schicht von Faserknorpel schlägt sich von dem der Platte entsprechenden Rande des Knorpels kommend wie eine Decke über sie hinweg.

Diese Theile verschwinden in den nächsten Schnitten ganz in Bindegewebe.

Eine Zusammenfassung dieser Befunde giebt von dem Verhalten der Muskeln und Skelettheile des processus xiphoideus folgendes Bild, wobei zunächst die hakenförmige Krümmung der Endstrecke und die ungleiche Länge ihrer beiden Hälften ausser Acht bleiben mag. Auf der dorsalen Fläche der Skelettheile entspringt am weitesten dem Ende zu der unpaare dorsale Muskelstrang; auf deren ventraler Fläche etwas weiter nach vorn nehmen die paarigen Muskeln ihren Ursprung und bleiben hier anfänglich unmittelbar nebeneinander liegen, sodass die Skelettheile auf der dorsalen wie ventralen Seite von Muskeln gedeckt sind. In ihrem weiteren Verlaufe sternalwärts rücken die paarigen Muskeln auseinander und lagern sich mit dorsalwärts gerichteter Verschiebung so, dass sie aussen an den Seitenflächen der Skelettheile, in gleicher Höhe mit dem unpaaren Muskel liegen, von diesem durch die bindegewebige Platte getrennt, die Stäbe und Platten des Skelettes jederseits miteinander verbindet. Diese Verschiebung der paarigen Muskeln an den Seitenumfang vollzieht sich mit der Umwandlung der Form des ganzen Apparates, der nun nicht mehr dorsoventral abgeplattet, sondern so dick als breit ist, und gleichzeitig mit der Verschiebung der skeletalen Platten aus der Ebene, in welcher sie in der hinteren abge-



platteten Strecke mit den Stäben lagen, gegen den dorsalen Umfang hin, an welchem sie mehr und mehr in der Mittellinie zusammentreten bis sie endlich miteinander verschmelzen. Der unpaare Muskel behält seine Lagerung dorsalwärts von den Stäben, die er in seinem Ursprunge hatte, bei, nur wird durch die Verschiebung, welche mit der Formänderung des Ganzen die Platten erleiden, seine Lagerung zu diesen verändert; und er liegt zwischen Stäben und Platten ventralwärts von diesen. Alle Muskeln ändern in ihrem Laufe ihre Gestalt, indem sie aus der Bandform in die eines Stranges übergehen. Die seitlichen Muskeln finden nach vorn ihr Ende an der zweiten sehnigen Inscription; der mediane Muskel setzt sich darüber hinaus fort, dorsalwärts von den Stäben, ventralwärts von den Platten, erhält von der zweiten und weiter von der ersten sehnigen Inscription ab die Umhüllung der Scheiden und tritt so über das Vorderende des processus xiphoideus auf die dorsale Fläche des Brustbeinkörpers.

Die Asymmetrie, von der in der Endstrecke der hakenförmigen Krümmung Muskeln und Skelettheile betroffen werden, ist wohl auf den ungleichmässigen Zug zurückzuführen, den die beiden Hälften des ganzen Apparates bei dieser Krümmung erleiden.

Die skeletalen Bestandtheile des processus xiphoideus bilden in dessen hinterer Hälfte Theile einer Scheide, welche den mittleren Muskelstrang in der Strecke zwischen den Inscriptionen umfasst, während an ihre Seitenflächen die paarigen Muskeln angelagert sind; gegen das Ende hin liegen durch die Abplattung des Ganzen Stäbe und Platten nahezu in einer Ebene. Es erhebt sich die Frage, welche Beziehungen wir, ohne die Kenntniss der Entwicklungsgeschichte, zwischen den Stäben und Platten annehmen dürfen. Da diese am Endtheile des Ganzen jederseits in einheitlichem Hyalinknorpel verbunden sind, diese Verbindung aber augenscheinlich in der Ebene erfolgt, in welcher zwischen den dorsal und ventral gelagerten Muskeln eine Bindegewebsplatte sich ausspannt, so wird man die Platten als laterale Fortsetzungen der Stäbe auffassen können, die in der Richtung gegen das Sternum laufen, dabei dorsal- und medianwärts verschoben werden; und hält man die bindegewebige Verbindungsplatte mit in Betracht, so kann man sich vorstellen, als sei der Seitenrand der Stäbe mit medianwärts gerichteter Höhlung dorsalwärts umgebogen, sodass in diesem Zusammenhange die Hälften der Endstrecke des processus xiphoideus zu einer dorsalwärts gerichteten Rinne aufgebogen wären, welche den medianen Muskel umfasste. Eine solche Aufrollung der Seitentheile wäre, wenn man sich den Entwicklungsgang construiren will, mit einem vorwärts gerichteten Längenwachsthum der Platten verbunden zu denken, bis am Vorderende die Platten verwachsen. Bei solcher Auffassung, die auf eine Aufrollung des plattenförmigen Endstückes des processus xiphoideus hinausläuft, wäre dann der Faserknorpel, der an die Aussenränder der Stäbe sich flügel förmig anschliesst, als eine Neubildung zu bezeichnen, die in der äusseren Umscheidung der lateralen Muskeln ihre Bedeutung hätte.

Für die Richtigkeit einer solchen Annahme kann ich aus der vergleichenden Anatomie Belege bringen. M. Weber hat von den asiatischen Manis-Arten, *M. macrura* und *javanica*, die spatenförmige Endstrecke des *processus xiphoideus* abgebildet, der wenig verlängert und nicht hakenförmig gekrümmt ist. In dem schaufelförmigen Endblatte ist die Knorpelplatte von einem medianen Schlitz durchbrochen, der nach vorn gewendete grade Rand der Schaufelplatte ist an den Ecken in zwei Zinken ausgezogen. An einer *Manis javanica*, die ich Herrn Kollegen Hubrecht in Utrecht verdanke, konnte ich das Verhalten der Muskulatur zu diesem Endstücke des *processus xiphoideus* feststellen. Die *Musculi sternoglossi* laufen vom Sternum her auf der dorsalen Fläche des als Stiel zu bezeichnenden Theiles des schaufelförmigen *processus xiphoideus* als zwei in der Medianlinie aneinander stossende Muskelbänder; da wo diese Muskeln an den Rand der Schaufelplatte kommen, theilt sich jeder von ihnen so, dass ein Theil der Fasermasse ausgebreitet und abgeplattet auf der dorsalen Fläche der Endplatte weiter bis zu deren convexen Rand läuft, während der andere Theil auf die ventrale Fläche der Platte übertretend hier in gleicher Weise sich ausbreitet<sup>1)</sup> (Taf. I. Fig. 9). So sind beide Flächen der Schaufelplatte von Muskeln bedeckt. Das ist offenbar das einfachere Verhalten gegenüber dem bei den afrikanischen Arten *M. macrura* und *tricuspis*, wo, wenn wir uns der angenommenen Einrollung gegenüber das Endstück des *processus xiphoideus* in eine Ebene ausgebreitet denken, ebenfalls die dorsale und ventrale Fläche von den längslaufenden Muskeln bedeckt sein würde, wie das in dem asymmetrischen Endstück unmittelbar zu Tage tritt.

Lässt man unter gleichzeitiger Streckung in die Länge die Schaufelplatte des *processus xiphoideus* der asiatischen *Manis* mit den Rändern median- und dorsalwärts sich aufrollen, gleichzeitig den fensterartigen Spalt in der Knorpelsubstanz sich ausdehnen und die Ecken der Schaufelplatte sich lang ausziehen, so stellen diese in dem aufgerollten Theile die Platten, die durch das vergrößerte Fenster sehr eingeschränkte mediane Knorpelmasse die Stäbe an dem *processus xiphoideus* der afrikanischen Art vor. Bei solcher Einrollung kommen die in der asiatischen Art getrennten *Musculi sternoglossi*, soweit sie auf der dorsalen Fläche liegen, in die Lichtung der aufgerollten Platte; rücken so eng zusammen, dass sie äusserlich als ein einheitlicher Strang erscheinen; die ventral gelagerten Muskeltheile werden dagegen bei der Aufrollung nach aussen und seitwärts an der aufgerollten und grösstentheils durch Bindesubstanz vertretenen Platte liegen, vollständig von einander getrennt. Die mit grossem Längenwachsthum ein-

---

1) Parker hat (a. a. O. Pl. XXII Fig. 12) das schaufelförmige Xiphisternum von *Pholidotus Dalmannii*, einer asiatischen Art, und die darauf liegenden Muskeln abgebildet. Ich halte die Muskeln wie sie hier, begrenzt auf die Endplatte des *processus xiphoideus*, abgebildet sind, für verstümmelt, für die abgerissenen Endstücke von *Musc. sternoglossi* wie sie bei *Manis javanica* vorhanden sind. Vielleicht soll die Strichelung am oberen Ende der Muskeln deren Verletzung andeuten.

tretende hakenförmige Krümmung führt dann zu asymmetrischer Ausgestaltung der von Haus aus gleichen Hälften.

Bei der besonderen Entwicklung, die der Muskelapparat bei diesen afrikanischen Manis-Arten erhalten hat, habe ich seinen Bestandtheilen eigene Benennungen gegeben. Das soll nun keineswegs besagen, dass diese derartig benannten Muskeln bei anderen Vermilinguia oder bei den Säugern allgemein fehlten, sondern nur die Entwicklung andeuten, welche diese Muskeln hier gefunden haben.

Es bleibt mir daher noch übrig, die Homologien des Muskelapparates mit den bei anderen Säugern vorkommenden Muskelgruppen darzuthun. Es gelingt das am besten, wenn man die Verhältnisse dieser Muskulatur zunächst mit denjenigen vergleicht, die sich bei anderen Edentaten findet. Ich kann dabei aus eigner Anschauung über diese Muskeln von *Manis javanica*, sowie *Myrmecophaga jubata* und *tridactyla* urtheilen. Bei dem Vergleiche beziehe ich mich besonders auf *Myrmecophaga jubata*, besonders auch deshalb, weil die uns hier interessirenden Verhältnisse eingehend von Pouchet<sup>1)</sup> dargestellt sind.

Den Schlüssel für das Verständniss der Muskulatur giebt aber die Berücksichtigung der Ausbildung der Zunge und ganz besonders der Zungenscheide; wo diese ihre höchste Entwicklung findet, gehen die dadurch bedingten Umgestaltungen der mit der Zunge in Verbindung stehenden Muskeln am weitesten. Entwickelt sich die Zunge unverhältnissmässig lang gegenüber der Mundhöhle, so nimmt dementsprechend die Zungenscheide, eine nach hinten gerichtete Ausweitung der Mundhöhle, an Länge zu. Das ergiebt sich, wenn man *Myrmecophaga* und besonders *M. jubata* mit den uns interessirenden *Manis*-Arten zusammenstellt: bei *Myrmecophaga jubata* ist mit der grossen Längenentwicklung der Kiefer die Mundhöhle stark nach vorn ausgezogen und bietet Raum für die eingezogene Zunge; bei *Manis* ist hiermit verglichen der Schnauzenthail nur kurz, die Mundhöhle viel weniger geräumig. Damit bringe ich in Zusammenhang, dass bei *Myrmecophaga* die Zungenscheide nur bis vor den Zungenbeinkörper reicht, bei unseren *Manis* sich tief nach hinten durch den vorderen Brusteingang in die Brusthöhle hinein erstreckt. In beiden Fällen erfolgt die räumliche Ausdehnung der Zungenscheide mit der Bildung eines Blindsackes, der gleiche Richtung hat. Diese Entwicklung der Zungenscheide beeinflusst nun die am Zungenbein anheftenden Muskeln, und zwar nach dem Grade ihrer Höhe in ungleicher Weise. Die Anheftungspunkte dieser Muskeln werden gleichsam durch die nach hinten schiebende Zungenscheide vom Zungenbeinkörper abgelöst. Dementsprechend fehlen mit der grössten Entwicklung der Zungenscheide bei unseren *Manis*arten dem Körper des Zungenbeins die Anheftungen des *M. hyoglossus* und *M. geniohyoideus*, des *M. mylohyoideus* und des *M. stylohyoideus*, sowie des vom Sternum kommenden *M. sternohyoideus*.

Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet erweist sich nun zunächst der von mir als *M. glossovaginalis superficialis* beschriebene Muskel als homolog dem

1) S. Pouchet, Mémoire sur le grand fourmilier. Paris. 1874. 4°.



*M. mylohyoideus*. Fasst man diesen Muskel mit H. Meyer als ein Diaphragma oris nach seiner Stellung zur Mundhöhle, so kann man ihn zu einem Scheidenmuskel ausgestalten, indem man die zur Zungenscheide sich ausdehnende Mundhöhle bei dem Wege nach hinten dieses Diaphragma gleichsam mitnehmen lässt. Bei *Myrmecophaga jubata* ist diese Rolle des Muskels schon damit angelegt, dass in der Fortsetzung seiner Ursprünge am Unterkiefer eine bindegewebige Platte sich auf die Schädelbasis und die Ränder des weichen Gaumens fortsetzt.

Bei diesem Thiere bekommt der *M. mylohyoideus* aber noch den gewöhnlichen Zuwachs an Muskelfasern, der von dem Zungenbeinkörper stammt. — Schiebt sich nun aber die Zungenscheide über den Zungenbeinkörper hinaus nach hinten so weit in die Brusthöhle, wie es bei *Manis* der Fall ist, so schwindet der muskulöse Ursprung am Zungenbein und in der Verlängerung der von den Rändern des weichen Gaumens kommenden Bindegewebsplatte schliessen die spangenförmigen Muskelbündel dieses Muskels ventralwärts zusammen, dorsal von der genannten Bindegewebsplatte ausgehend. Dazu gesellt sich nun, für unsere *Manis* einen besonderen Zuwachs bildend, der vom Umfang der *Bulla tympanica* kommende Muskelbauch. Ich sehe darin den *M. stylohyoideus*, der, wie die Muskelplatte des *M. mylohyoideus* sich nach hinten entwickelte, vom Zungenbein mit seinem Ansatz abgelöst und in den Bestand des *M. mylohyoideus* aufgenommen wurde. Ein anderer als *M. stylohyoideus* zu bezeichnender Muskel ist bei dieser *Manis* nicht vorhanden. Dagegen hat *Myrmecophaga jubata*, wo die Entwicklung des *M. mylohyoideus* nach hinten beschränkt ist, den *M. stylohyoideus* normal ausgebildet.

Man kann danach an der Homologie des *M. glossovaginalis superficialis* mit dem *M. mylohyoideus* wohl nicht zweifeln, muss aber diese Homologie als eine incomplete bezeichnen, insofern als der *M. glossovaginalis* die Ursprungstheile des *M. mylohyoideus* am Zungenbein verloren, dafür an Ausdehnung seiner queren Fasern mit neuen Ursprüngen an einer Bindegewebsplatte erhalten und schliesslich durch Aufnahme der Insertion eines *M. stylohyoideus* entsprechenden Kopfes einen Zuwachs gewonnen hat. — Mit der Ausdehnung des Muskels steht seine Durchbrechung durch den Ausführungsgang der Unterkieferdrüse und den Nerv. hypoglossus in Verbindung. Der Durchtritt des Ausführungsganges durch den *M. mylohyoideus* kommt übrigens als Varietät auch beim Menschen vor.

Auf dem *M. mylohyoideus* nach der Mundhöhle zu liegt der *M. geniohyoideus*, der sich als solcher auch bei *Myrmecophaga* findet. Bei *Manis* ist aber ein am Zungenbein inserirender Muskel, der diesen Namen verdiente, nicht vorhanden. Halten wir aber die Vorstellung fest, dass die Anheftungen der Muskeln am Zungenbein mit der Ausdehnung der Zungenscheide aufgegeben werden, so ergibt sich als Vertreter dieses Muskels unser *M. glossovaginalis profundus*, und zwar dessen als *Stratum externum* und *medium* bezeichneten Schichten. Es ist dann auch verständlich, wie bei dem Vordringen der Zungenscheide über den Zungenbeinkörper weg nach hinten die Theile der *M. geniohyoidei*, welche ausein-

ander gedrängt wurden, mantelförmig die Zungenscheide im *Stratum externum* umfassten und auf deren dorsalem Umfange in der Mittellinie zusammenstiessen. Auf die Insertion dieser Muskelschicht komme ich nachher noch zu sprechen.

Die als dritte, innere Schicht des *M. glossovaginalis profundus* bezeichneten Fasern sind zum Theil sicher ein Homologon des *M. genioglossus*. Das wird unbeanstandet für jene Muskelbündel gelten, die aus dem gemeinsamen Ursprunge an den Kieferästen stammen und sich in der Medianlinie zwischen die beiden *M. sternoglossi* einsenken. Diese Faserbündel finden sich auch, aber weniger von einander getrennt, sondern mehr eine gegen die Zunge aufsteigende und in sie eindringende Platte bei *Myrmecophaga jubata*, und sind hier von Pouchet als *M. genioglossus* bezeichnet. Dagegen enthalte ich mich vor der Hand eines Urtheils über die übrigen in diesem *Stratum* auftretenden Fasern; hier ist ein Aufschluss von der Untersuchung anderer Formen zu erwarten. Ich verweise nur darauf, dass bei *Myrmecophaga jubata* Faserbündel dieses Muskels, da wo die beiden *Sternoglossi* sich aneinanderlegen, eine Durchkreuzung von der einen Seite zur anderen machen, und dass die lateralen Bündel des *M. genioglossus* den Spiralmuskel bilden, welcher scheidenförmig den einzelnen *M. sternoglossus* umhüllt. Das sind Verhältnisse, die sich bei *Manis* in dem aus durchkreuzten Bündeln bestehenden Wulste an der vorgebauchten Strecke der Zungenscheide und in den Muskelfasern wiederfinden, welche zunächst die *M. sternoglossi* umfassen. Sie bleiben aber noch besonders zu prüfen.

Von dem Standpunkte aus, dass bei den Vermilinguen die Insertionspunkte von Muskeln am Zungenbein verschoben sind, wird man die *M. sternoglossi*, soweit sie in die Substanz der Zunge eintreten, als Homologa der *M. hyoglossi* bezeichnen. Mir ist es aber wahrscheinlich, dass die *M. sternoglossi* der *Manis* noch andere Elemente aufgenommen haben. Es hat auch schon R. Owen<sup>1)</sup> ausgesprochen, ohne es weiter zu begründen, dass die hintere Strecke der *M. sternoglossi* die *Musculi sternohyoidei* enthalte.

Für die Beurtheilung dieser Verhältnisse greife ich auf *Myrmecophaga* zurück, die mit der geringeren Entwicklung des *processus xiphoideus* auch ein offenbar ursprünglicheres Verhalten der Muskeln zeigt. Die beiden *M. sternoglossi* verlaufen hier von ihrem Ursprunge an der Basis des *processus xiphoideus* getrennt von einander auf der dorsalen Fläche des Brustbeins, sie liegen dabei lateralwärts von Muskeln, die nach ihren Anheftungen nichts anderes sein können als die *Musculi sternothyroidei*, deren Ursprünge am Sternum aber nach hinten bis auf die Basis des *proc. xiphoideus* verschoben sind. *Musculi sternohyoidei* fehlen. Das Verhalten der *Musculi sternothyroidei* ist beachtenswerth, da es die Möglichkeit einer Verschiebung der am Zungenbein inserirenden Muskeln nach hinten in offenkundigster Weise vorführt.

Bei *Manis* legen sich die beiden *M. sternoglossi* zu einem Strang aneinander; die *M. sternothyroidei* haben aber eine so weitgehende Verschiebung nach hinten

1) R. Owen. On the anatomy of the great Anteater. Transactions of the zool. Society of London. Vol. IV. 1862. pg. 127.

wie bei *Myrmecophaga* nicht erfahren, sondern entspringen auf der dorsalen Fläche des Manubrium in der Höhe der ersten Rippe. Die *M. sternohyoidei* fehlen auch hier. Meines Erachtens ist hier die Deutung zulässig, dass die *Musculi hyoglossi*, als sie mit der Entwicklung der Zungenscheide nach hinten geschoben wurden und dabei den Ursprung am Zungenbein verloren, mit den *M. sternohyoidei* zusammenflossen, und dass diese dabei ihren Ursprung am Brustbein so weit nach hinten verlegten, wie es in geringerer Ausdehnung auch die *M. sternothyreoidei* bei *Myrmecophaga* gethan haben. Dann wären die *M. sternoglossi* als vereinigte *Musculi hyoglossi* und *M. sternohyoidei* zu bezeichnen. Das Fehlen selbständiger *Musculi sternohyoidei* wäre damit verständlich. Zu Gunsten dieser Auffassung kann angeführt werden, dass die *Musculi sternohyoidei* gelegentlich quere sehnige Inscriptionen aufweisen, und dass solche sich an der Endstrecke der *M. sternoglossi* finden. Vielleicht lässt sich aber auch feststellen, in welcher Ausdehnung die *M. sternohyoidei* an der Gesamtheit der *Musculi sternoglossi* betheiligt sind. Die Verhältnisse, die bei *Manis tricuspis* an der Endstrecke der *Musculi sternoglossi* bestehen, lassen sich nämlich derartig ausdeuten, dass man die vordere der beiden in ihr vorhandenen sehnigen Inscriptionen auf eine Strecke des Zungenbeinkörpers bezieht, an welcher sich die Fasern der *Musculi hyoglossi* und *sternohyoidei* anhefteten. Dann gehörte die vor der vorderen Inscription liegende Strecke den *Musculi hyoglossi*, die dahinter gelegene den *Musculi sternohyoidei* an, und diese wären durch den Besitz einer ihnen eigenen sehnigen Inscription gekennzeichnet. Ist eine solche Auslegung der Verhältnisse zulässig, so wird es verständlich, dass die äussere und mittlere Schicht des *Musc. glossovaginalis profundus* als ein Homologon des *M. geniohyoideus* an dieser Grenzmarke zwischen dem *M. hyoglossus* und *M. sternohyoideus* seine Anheftung wie am Zungenbein findet.

Nach meiner oben gegebenen Darstellung breitet sich die in Stränge gesonderte Endstrecke der *Musculi sternoglossi* bei *Manis macrura* und *tricuspis* auf der dorsalen und ventralen Fläche aus und findet hier ihre Insertion. Die völlige Trennung in zwei Stränge, welche bei diesen Thieren die auf den *Musculus sternohyoideus* zu beziehende Endstrecke findet, ist bei dem gleichen Abschnitt in *M. javanica* nicht vorhanden. Da aber das Verhalten bei der asiatischen Art offenbar das ursprünglichere, das bei der afrikanischen das gesteigerte ist, so erscheint es geboten, die beiden getrennten Stränge der Endstrecke der *Musculi sternoglossi* jederseits auf einen Muskel zurückzuführen, aus dem sie durch Spaltung hervorgegangen sind, und sie nicht als zwei gesonderte Muskeln aufzufassen, von denen dann der eine eine Neubildung sein müsste. Neu ist nur die Verschiebung der Insertion eines Theiles der Fasern auf die ventrale Fläche des Brustbeines, da in der Regel die Fasern des *M. sternohyoideus* auf der dorsalen Fläche dieses Knochens ansetzen. Diese Verschiebung ist aber bei *Manis javanica* an der stielförmig verschmälerten Strecke des *processus xiphoideus* leicht verständlich und wird auch bei grösserer Breite des Brustbeinfortsatzes erfolgen, sobald mit der Entfaltung des Muskels seine

Fasern zu einem Uebergreifen über den scharfen Rand der Endplatte des xiphoideum veranlasst werden.

Die so aufgestellten Homologien des Muskelapparates sind durch die Verbindungen seiner einzelnen Theile mit gleichwerthigen Nerven zu stützen. Leider bin ich dazu nicht ganz im Stande, da das mir zur Verfügung stehende Material nicht darartig erhalten war, dass sich alle Nervenzusammenhänge präpariren liessen. Das trifft in erster Linie den Musculus glossovaginalis superficialis und insbesondere dessen als M. stylohyoideus gedeuteten Kopf, der wenn die gegebene Deutung richtig ist, in den Verbreitungsbezirk des N. hypoglossus fallen muss, während der auf den Musculus mylohyoideus bezogene Antheil seine Nervenfasern vom dritten Ast des Nervus trigeminus erhalten müsste; dagegen habe ich zu der übrigen Muskelplatte des äusseren Scheidenmuskels keinen der Zweige des N. hypoglossus verlaufen gefunden. Woher deren Innervation kommt, ist noch festzustellen. Die Zweige des Nervus hypoglossus, welche durch den Musculus glossovaginalis superficialis hindurchtreten, verbreiten sich nach vorn und hinten und versorgen die Schichten des Musculus glossovaginalis profundus. Das entspricht dem Verhalten, wie es für den Musculus genioglossus und geniohyoideus gefordert wird, und gestattet daher die Auffassung, dass diese Muskeln in den Musculus glossovaginalis profundus aufgegangen sind.

Für die Auffassung, dass der Musculus sternoglossus aus einer Vereinigung des Musculus hyoglossus und M. sternohyoideus hervorgegangen sei, kann ich aus dem Verhalten der Innervation bei *Manis macrura* und *tricuspis* keinen unmittelbaren Beleg beibringen. Ich fand nur Zweige eines einzigen Stammes vom N. hypoglossus an die hier in Betracht kommende Strecke in den Muskel eintreten. Dagegen ist von G. Pouchet eine hier ins Gewicht fallende Angabe gemacht. Nach ihm tritt bei *Myrmecophaga jubata* auf der Höhe des Manubrium sterni ein Nerv an den Musculus sternoglossus und wendet sich an diesem mit seinen Verzweigungen nach hinten, während an die vordere Strecke des M. sternoglossus Zweige des N. hypoglossus treten. Pouchet nennt diesen ersten Nerv Nervus sternoglossus, und lässt ihn aus einer Anastomose vom ersten Cervicalnerven zum Nervus hypoglossus hervorgehen. Dies Verhalten entspricht der Innervirung des Muscul. sternohyoideus anderer Säuger, wo dieser Muskel durch einen Ramus descendens Nervi hypoglossi versorgt wird, der mit Cervicalnerven eine Ansa hypoglossi bildet. Danach würde die von hier aus innervirte Strecke des M. sternoglossus einem M. sternohyoideus gleichzusetzen sein, wie ich das oben angenommen habe. Bei *Manis macrura* habe ich nun allerdings einen Nerven, der dem von Pouchet als Nerv. sternoglossus bezeichneten gleichzusetzen wäre, nicht gefunden, bezweifle auch, dass das nur Folge schlechter Erhaltung des Materials oder mangelhafter Präparation sei, da die Scheide der Musculi sternoglossi an keiner Stelle eine Durchbrechung aufweist, an welcher ein dementsprechender Nerv hätte durchtreten können. Da nun bei dieser *Manis* von dem Nervus hypoglossus, wo er den Musculus glossovaginalis superficialis durchbricht, Zweige nicht nur nach vorn sondern, was bei *Myrmecophaga* nicht der Fall ist,

auch nach hinten laufen, so vermuthe ich, dass diese letzteren den Fasern des von Pouchet beschriebenen Nervus sternoglossus entsprechen. Dann würde auch hier die Endstrecke des Musculus sternoglossus auf einen Musculus sternohyoideus bezogen werden können; der an ihn tretende Nerv enthielte die Fasern vereinigt, welche bei *Myrmecophaga* im N. hypoglossus und N. sternoglossus gesondert sind, und die bei anderen Säugern den Innervationsbezirk des Musculus hyoglossus und sternohyoideus umfassen.

Die Homologien in das Blutgefässsystem hinein zu verfolgen ist mir bei der in dieser Hinsicht unzulänglichen Präparation nicht möglich.

---

Als Schlussresultat dieser kleinen Untersuchung stellt sich nun die Haltlosigkeit der von Parker behaupteten Deutung des processus xiphoideus der afrikanischen Manis-Arten als Abdominalrippen in überzeugender Weise heraus und bestätigt die von M. Weber gebrachte Widerlegung dieser Auffassung. Es ergibt sich aber ferner, dass der so eigenartig gestaltete Muskelapparat, der an diesem Skelettheile entspringt und der in ungleichen Entwicklungsstufen bei den übrigen Vermilinguia vorhanden ist, alle die Bestandtheile enthält, die sich in mittelbarer oder unmittelbarer Weise mit der Zunge und dem Zungenbein anderer Säuger in Verbindung finden. Ist mit dem Aufgeben der Deutung des besonders entwickelten processus xiphoideus als Abdominalrippen, die denen von Reptilien gleichzusetzen wären, von dieser Seite her der Versuch, die Vermilinguia an Reptilien anzuschliessen oder sie von solchen abzuleiten, abgewiesen, so geschieht das noch mehr, wenn man die Besonderheiten des geschilderten Muskelapparates erwägt. Mag die lange Zunge der „Wurmzüngler“ in ihrer äusseren Erscheinung einer Reptilienzunge ähneln können, in der Ausgestaltung der mit ihr zusammenhängenden Muskulatur weicht sie völlig davon ab. Und wie diese Zungenmuskeln der vermilinguen Säuger auf die Zungenmuskulatur anderer Säuger zurückgehen, so sind sie von jener der Reptilien ganz abweichend; und wenn das Zungenbein der Reptilien, insbesondere der Lepidosaurier, in Verbindung mit der eigenartigen Zungenmuskulatur seine besonderen Formverhältnisse erhielt, so behält das Zungenbein der Edentaten die Form, wie sie den Mammalien eigenthümlich ist, auch da wo mit der Entwicklung des sternoglossalen Muskelapparates sonst an ihm anheftende Muskeln diese Verbindung aufgeben. In allen diesen Verhältnissen zeigen die Edentaten keine verwandtschaftlichen Beziehungen zu Reptilien, sondern erweisen sich als Mammalien einer besonderen Entwicklungsrichtung.

Was im Einzelnen die Entwicklung der Zungenmuskulatur bei Manisarten des afrikanischen Continentes beeinflusst haben mag, wird sich wohl feststellen lassen, wenn wir genauer als zur Zeit über die Lebensweise und besonders über den Nahrungserwerb dieser Thiere unterrichtet sein werden.

---

## Tafelerklärung.

## Allgemein gültige Figurenbezeichnung.

- Glv. s. Musculus glossovaginalis superficialis; Glv. s. 1 sein an der bulla tympanica entspringender Kopf.  
 Glv. p. Musculus glossovaginalis profundus.  
 Glv. p. 1 dessen äussere, 2 dessen mittlere, 3 dessen innere Schicht.  
 Pl. Platten des Brustbeinfortsatzes.  
 Pl. r. rechte, Pl. l. linke Platte.  
 St. Stäbe des Brustbeinfortsatzes.  
 St. r. rechter, St. l. linker Stab.  
 Stg. Musculus sternoglossus.  
 Stg. l. dessen lateraler Strang in der Endstrecke.  
 Stgl. l. linker, Stgl. r. rechter Strang.  
 Stg. m. medianer Strang.  
 Z. Zungenkörper.  
 Zsch. Zungenscheide und deren Binnenraum.

In den Buchstaben der Figurenbezeichnung ist zu berichtigen: Taf. I Fig. 3 unten rechts statt Glv. p. 3 Glv. p. 1; in Taf. II Fig. 18a unten links statt Stgl. r. Stgl. l.; in Fig. 18f statt St. Pl. r. St. Pl. l.

## Tafel I.

Fig. 1. Vordertheil einer abgebalgten und ausgeweideten *Manis tricuspis* mit dem freigelegten Brustbeinfortsatz und dessen Muskulatur. Die Brustwand ist geöffnet und zur Seite geschlagen, sodass der Muskelapparat in seiner ganzen Länge frei liegt. In der Halsgegend sind die Unterkieferdrüsen freigelegt und zur Seite geschlagen; der Ausführungsgang der linken Drüse durchbricht die äussere Schicht, die vom Musculus glossovaginalis superficialis gebildet wird; daneben der Nervus hypoglossus; der Musculus sternomastoideus, den *M. biventer mandibulae* kreuzend ist bis auf den Kopfabschnitt weggenommen; der mit dem *M. biventer* parallel zum Kiefer nach vorn laufende Strang gehört zum *M. sternomaxillaris*. Auf der Höhe des Durchtrittes der Ausführungsgänge der Unterkieferdrüse inserirt sich der an der Bulla tympanica entspringende Muskelbauch an dem Musculus glossovaginalis superficialis. Hier tritt in der Mitte des ventralen Umfanges zwischen den auseinanderweichenden Muskelfasern die geknickte Zungenscheide mit der Zunge hervor. — In der Brustwand und auf dem vorderen Theile des Brustbeinfortsatzes ist der gesammte Muskelapparat von der Unterlage abgehoben, um zu zeigen wie er in dieser ganzen Ausdehnung frei liegt. Nat. Grösse.

Fig. 2—8. Verschiedene Präparationen an demselben Präparat; zur Orientierung dient für die vordere Strecke die angedeutete Zungenscheide. Nat. Grösse.



Fig. 2. Der Theil des Musculus glossovaginalis superficialis hinter dem Durchtritt der Zungenscheide ist am seitlichen Umfange eine Strecke weit gespalten und der dorsale membranöse zur Seite geschlagen; unter ihm tritt, zum Theil durchscheinend die äussere Schicht des Musc. glossovaginalis profundus hervor und die Stelle, an der deren beide Hälften in der dorsalen Medianlinie des Muskelstranges unter spitzem Winkel zusammentreten.

Fig. 3. Der Musculus glossovaginalis ist entfernt; die Ursprungstrecken der drei übereinanderliegenden Schichten des Musculus glossovaginalis profundus sind auseinandergezogen dargestellt; das Stratum externum Musc. glossovaginalis vorn nur in seinem muskulösen Theile erhalten, und noch geschlossen.

Fig. 4. Aehnliche Präparation, in der aber die hintere Strecke der Scheide, welche der M. glossovaginalis bildet, am seitlichen Umfange der Länge nach gespalten und auseinander geschlagen gezeichnet ist.

Fig. 5. Die gesammte hintere Strecke des Muskelapparates in Verbindung mit der Endstrecke des Brustbeinfortsatzes. Der Musculus glossovaginalis superficialis ist seitwärts der Länge nach gespalten; seine Platte heftet sich auf der Oberfläche des M. sternoglossus an; die äussere Schicht des M. glossovaginalis profundus ist gleichfalls seitlich gespalten; das Blatt heftet sich auf der Höhe der vorderen sehnigen Inscription auf der Oberfläche des Musculus sternoglossus an. Die vordere Strecke der Musculi sternoglossi erscheint als ein einheitlicher frei in den Muskelscheiden liegender Strang; auf der folgenden Strecke zwischen den beiden sehnigen Inscriptionen sind die beiden im natürlichen Zustande unmittelbar aneinanderliegenden Hälften künstlich von einander getrennt; an der Endstrecke sieht man den Anfang der medianen Strecke, und wie der linke Stab und Platte zwischen dem medianen und lateralen Muskelstrange heraustreten; der linke laterale Muskelstrang greift auf die aufwärts gewendete ventrale Fläche des Endes vom Brustbeinfortsatz hinüber.

Fig. 6. Das untere Endstück des processus xiphoideus von der dorsalen Fläche gesehen; seine Stäbe und Platten sind zwischen den Muskeln herausgezogen und zur Seite gebogen; auf der Endfläche scheinen die medianen Stränge des Musculus sternoglossus durch, am Rande liegen dessen laterale Stränge.

Fig. 7. Dasselbe Präparat so gedreht, dass die ventrale Fläche vorliegt; man sieht das Ende der vom M. glossovaginalis superficialis gebildeten Scheide; vor der Inscription die getrennten Hälften des M. sternoglossus; auf der Endstrecke den linken lateralen Strang des M. sternoglossus und seine Ausbreitung auf der ventralen Fläche, die medianen Stränge des Muskels und die zwischen den Muskeln hervorgezogenen Stäbe und Platten des processus xiphoideus.

Fig. 8. Die vordere Strecke des Muskelapparates hinter der Knickung der Zungenscheide, die am seitlichen Umfange gespalten ist; M. glossovaginalis superficialis und die äussere und mittlere Schicht des M. glossovaginalis profundus sind gespalten und zur Seite geschlagen; man sieht die Faserbündel der tiefen Schicht dieses Muskels, die an die axialen Musculi sternoglossi hinantreten, sowie die Verbreitung des von arteriellen Zweigen begleiteten Nervus hypoglossus.

Auf der hinteren Strecke der Musculi sternoglossi ist bei Stgl. x. ein Schnitt in die Schicht der hier liegenden Ringfasern gemacht und sind diese auseinandergebogen. Vergr. 3.

Fig. 9. Der processus xiphoideus von *Manis javanica* und die Ausbreitung der Musculi sternoglossi auf ihm. An der stielförmigen Basis des spatenförmigen erweiterten Fortsatzes tritt aus der Brusthöhle der Muskelstrang heraus und breitet sich auf der dorsalen und ventralen Fläche der Endplatte des Fortsatzes aus. Um das zu zeigen ist auf der linken Hälfte des Fortsatzes die ventrale Ausbreitung des Muskels eingeschnitten und zur Seite geklappt, sodass man die sonst in dieser Ansicht verdeckte dorsale Muskelpartie sieht. Nat. Gr.

Fig. 10. Präparat des processus xiphoideus und seiner Muskulatur im Zusammenhang mit der Bauch- und Brustwand sowie mit dem Unterkiefer, von einem grösseren Exemplar der *Manis macrura* Erxl. Die vom Musculus glossovaginalis superficialis gebildete Scheide ist in der vorderen Strecke in der ventralen Mittellinie gespalten und ausgebreitet, der vorliegende Lappen zu dem Behufe zweimal eingeschnitten; auf der ausgebreiteten Platte sieht man die am dorsalen Umfang liegende Bindegewebsplatte, an welcher von jeder Seite her die spangenförmigen Fasern sich anheften, im oberen Theile den Durchtritt des Nervus hypoglossus und des Ausführungsganges der Unterkieferdrüse; auf der Anfangsstrecke der geschlossenen Scheide sieht man die nach hinten gegen die ventrale Medianlinie spitz auslaufende Muskelplatte. Im vorderen Theile des Muskelpräparates sind die muskulösen Bänder der oberflächlichen und mittleren Schicht des Musculus glossovaginalis profundus von einander getrennt und zur Seite gezogen; damit ist die tiefe Schicht des Muskels, die von den Kiefern kommenden Längsfasern, der Querwulst über der Knickung der Zungenscheide und die von da auf die Oberfläche der Musculi sternoglossi sich ausbreitenden Fasern freigelegt. Der hintere Theil des Muskelapparates tritt über dem Anfangstheile des processus xiphoideus in eine Bauchfelltasche, innerhalb der er mit hakenförmiger Krümmung auf der Innenfläche der Bauchwand verläuft; diese Tasche ist weiterhin geöffnet und der Brustbeinfortsatz mit seinen Scheiden und Muskeln freigelegt. Auf dem Vorderende der Brustwand die Ursprünge der Musculi sternothyreoidei und eigenthümliche Muskeln auf der Innenfläche der Brustwand.

#### Tafel II.

Fig. 11. Skelet des Brustbeins mit den sternalen Rippenden und mit dem in grader Lage künstlich ausgestreckten processus xiphoideus, der so über die Symphyse des Beckens hinausreicht; von *Manis macrura* Erxl. Nat. Gr.

Fig. 12. Querschnitt durch den frei im Binnenraume der Zungenscheide liegenden Zungenkörper und die scheidenförmig abgeschlossenen Musc. glossovaginalis superficialis und profundus, aus der hinteren Halsgegend eines Embryo von *Manis tricuspis*. Vergr. 16,4.

Fig. 13. Querschnitt durch die Muskulatur auf der halben Länge des Brustbeinkörpers von *Manis macrura* Erxl. juv. Unter der axialen Muskelmasse,



die Nerven und Gefässe umschliesst, liegt als Spalt erscheinend die blindsackförmige Fortsetzung der Zungenscheide nach hinten. Der *Musculus glossovaginalis superficialis* fehlt. Vergr. 16,5.

Fig. 14. Querschnitt aus dem gleichen Thier durch den Muskelapparat auf der Basis des Brustbeinfortsatzes; der *Musculus glossovaginalis superficialis* fehlt; die beiden *M. sternoglossi* sind durch starke septale Muskelbündel von einander getrennt. Vergr. 16,5.

Fig. 15—18. Querschnitte in verschiedener Höhe durch den *processus xiphoideus* und seine Muskulatur aus einer *Manis tricuspis*. Vergr. 15,7.

Fig. 15. Querschnitt durch die zu einer Scheide vereinigten Stäbe und Platten des *processus xiphoideus*. Im Binnenraum der Scheide liegen frei die von dem sehnigen Theil des *Musculus glossovaginalis superficialis* umschlossenen *Musculi sternoglossi*. Der Schnitt liegt zwischen der ersten und zweiten sehnigen Inscription.

Fig. 16. Querschnitt durch den *processus xiphoideus* und seine Muskulatur aus dem Anfang der nach vorn zurücklaufenden Endstrecke. Die Querschnitte der Stäbe und Platten liegen in dem fünfkantigen Apparat einander gegenüber, durch äussere Hülle und innere septenartig erscheinende Bänder zusammenhängend. Der Muskelapparat zeigt die Trennung in die medianen und lateralen Stränge.

Fig. 17 und 18 a bis f. Querschnitte in Abständen aufeinanderfolgend aus der abgeplatteten Endstrecke des *processus xiphoideus*.

Fig. 17. Die Platten und Stäbe liegen durch Membranen verbunden in einer Ebene, dorsalwärts von ihnen die mediane Masse, ventralwärts die lateralen Stränge der *Musculi sternoglossi*.

Fig. 18 a. Der rechte Stab ist mit seiner Platte verschmolzen, unter ihnen der Endtheil des rechten lateralen Muskelstranges.

Fig. 18 b. Der rechte laterale Muskelstrang fehlt.

Fig. 18 c. Die rechte Hälfte der Knorpel des *processus xiphoideus* im Verschwinden; der linke Stab und seine Platte, zwischen der medianen dorsalen Muskulatur und dem linken lateralen Strange der *Musculi sternoglossi*.

Fig. 18 d. Der linke Stab und die linke Platte allein in der Mitte der eben erwähnten Muskulatur.

Fig. 18 e. Der linke Stab und Platte verschmelzen, vom linken ventral gelegenen Muskelstrange besteht nur noch ein geringer Rest.

Fig. 18 f. Querschnitt durch den gemeinsamen Ausgangspunkt des linken Stabes und seiner Platte, dorsalwärts von ihm ein Rest des medianen Stranges der *M. sternoglossi*, überdeckt von dem Faserknorpel der auf allen vorhergehenden Schnitten, wie an der linken so an der rechten Platte zu sehen ist.

---

Berichtigung.

Auf Seite 2 Zeile 20 von unten ist statt *Manis macrura* Erxl. zu lesen *Manis tricuspis* Sundev.

---

# Die Schnabelbildung von *Heteralocha acutirostris* (Gould).

Mit 7 Textfiguren.

Zu den absonderlichen Erscheinungen, an denen die Thierwelt Neuseelands so reich ist, gehört der Dimorphismus in der Schnabelbildung der *Heteralocha* (*Neomorpha*) *acutirostris* (Gould). Als der Vogel, der nach den ausführlichen Mittheilungen, die Walter L. Buller zu wiederholten Malen, am ausführlichsten in der zweiten Auflage der schönen *History of the Birds of New Zealand*<sup>1)</sup>, über ihn gemacht hat, auf Neuseeland nur in einem beschränkten Bezirke vorkommt, von J. Gould<sup>2)</sup> beschrieben wurde, glaubte dieser nach der ungleichen Form des Schnabels, die die ihm vorliegenden Stücke zeigten, zwei Arten, *acutirostris* und *crassirostris*, unterscheiden zu müssen. Die Vögel stimmten zwar in Färbung und Zeichnung des Gefieders überein, hatten gleichgebildete Schnabellappen, wichen aber durch die Schnabelform völlig von einander ab, denn bei dem einen Vogel war der Schnabel, ähnlich dem einer *Upupa* oder eines *Irisor* schlank, dünn ausgezogen und stark gekrümmt, während bei dem anderen der Schnabel dick, kegelförmig und fast grade war, die Form eines Raben- oder Starenschnabels zeigend. Ich gebe hier die Umrisszeichnungen dieser ungleich gestalteten Schnäbel, nach denen die Arten *acutirostris* und *crassirostris* aufgestellt wurden, nach Exemplaren der Göttinger Sammlung.

---

1) Walter Lawry Buller, *A history of the Birds of New Zealand*. Ed. II. Vol. I. London 1888. pg. 7.

2) *Proceedings of the zoological Society of London*. Pt. IV. 1836. pg. 144. 145.

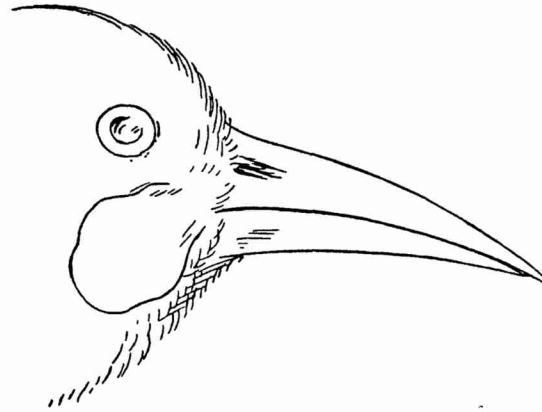


Fig. 1.

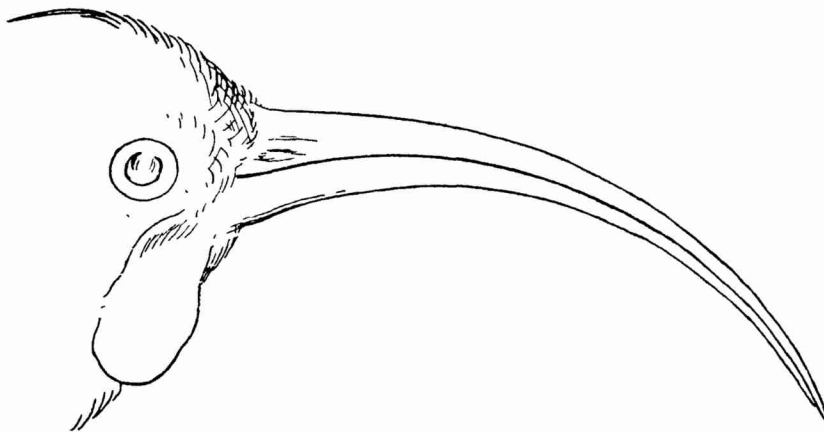


Fig. 2.

Fig. 1 Schnabel eines erwachsenen Männchens; Fig. 2 Schnabel eines erwachsenen Weibchens von *Heteralocha acutirostris* (Gould); nach gestopften Exemplaren der Göttinger Sammlung. Nat. Gr.

G. R. Gray<sup>1)</sup> war es, der die beiden Arten zusammenzog und die Ungleichheit der Schnabelform für einen Sexualcharakter erklärte; das Männchen hätte den dicken kegelförmigen, das Weibchen den schlanken gebogenen Schnabel. Dieser Geschlechtsunterschied ist den Eingeborenen Neuseelands, die den Vogel wegen seiner Federn schätzen, offenbar bekannt gewesen, und muss sich nach den Beobachtungen im Freien an den paarweis lebenden Thieren, wie solche zumal Walter L. Buller gemacht und mitgetheilt hat, leicht herausstellen. Dass diese Geschlechtsdifferenz, die unter den Vögeln doch wohl eine sehr seltene ist, durch anatomische Untersuchungen mehrfach bestätigt worden sei, ist mir nicht bekannt geworden.

1) G. R. Gray, Hand-List of genera and species of Birds. Pt. II. 1870. pg. 22.

Herrn Dr. O. Finsch verdanke ich die Gelegenheit in dieser Hinsicht nun einen Beitrag zu der Kenntniss der hier in Betracht kommenden Verhältnisse liefern zu können. Er überwies der Sammlung des Göttinger zoologisch-zootomischen Instituts zwei in Weingeist conservirte Exemplare der *Heteralocha acutirostris*.

Beide Vögel hatten das Gefieder, wie es von völlig ausgefärbten, erwachsenen Vögeln beschrieben wird. Das berechtigte die Annahme, dass die Thiere voll entwickelt seien. Das eine von ihnen musste nach der kurzen, kegelförmigen Gestalt des Schnabels als Männchen angesprochen werden; die anatomische Untersuchung bestätigte das durch den Nachweis der allerdings nur gering entwickelten Hoden. Bei dem anderen Exemplar war dagegen eine Bestimmung des Geschlechtes von vornherein nicht sicher zu machen. Die Form des Schnabels, von der ich hier (Fig. 3) eine Umrisszeichnung gebe, nahm eine Zwischenstellung

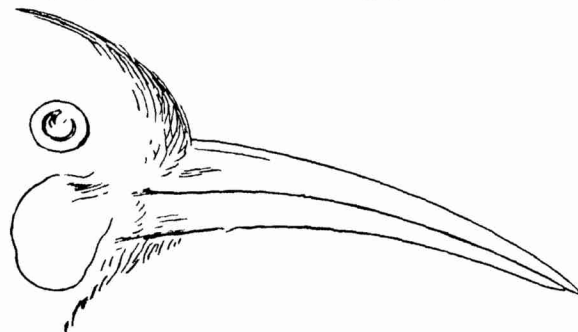


Fig. 3. Kurzer Schnabel eines erwachsenen Weibchens von *Heteralocha acutirostris* (Gould). Nach einem Exemplar der Göttinger Sammlung. Nat. Gr.

zwischen der männlichen und weiblichen Schnabelform ein. Eine irgend auffallende besondere Verletzung oder der Rückstand einer solchen, die ausgeheilt wäre, ist am Schnabel nicht zu sehen. Er ist an seiner Wurzel niedriger als der Schnabel des erwachsenen Männchens, aber länger, schlanker und stärker gekrümmt als dieser. Mit dem Schnabel des erwachsenen Weibchens stimmt er in der Höhe an der Schnabelwurzel überein, ist aber erheblich kürzer, und, worauf ich besonders Gewicht legen möchte, sehr viel weniger gekrümmt als dieser. Bei dieser Zwischenstellung des Schnabels zwischen männlicher und weiblicher Form und der völligen Uebereinstimmung des Gefieders bei beiden Geschlechtern konnte nur die Untersuchung der Eingeweide den Ausschlag über das Geschlecht geben. Diese erwies, dass der Vogel ein Weibchen war; der eine Eierstock war deutlich ausgebildet vorhanden; waren die Follikel auch nur klein, die grössten etwa von der Grösse eines Hirsekorns, so war das Organ als solches doch nicht zu verkennen. Die geringe Ausbildung des Eierstockes konnte nicht als ein Zeichen von Missbildung oder Functionsunfähigkeit aufgefasst werden, sondern zeigte, nach dem Vergleich mit anderen Vögeln, nur den Zustand an, in dem sich der Eierstock zur Zeit der Ruhe befindet.

Da der Vogel das Gefieder des ausgewachsenen Thieres besitzt, ihm besonders die weissen Flecken auf den unteren Schwanzdeckfedern fehlen, die von Buller<sup>1)</sup> als Kennzeichen der jungen Weibchen angeführt werden, so kann die Kürze des Schnabels nicht auf einen Jugendzustand zurückgeführt werden, das sonst anzunehmen nahe liegt, da junge Weibchen, wie das von Sharpe<sup>2)</sup> nach Exemplaren im britischen Museum bestätigt wird, kürzere Schnäbel als erwachsene Thiere besitzen. Ausserdem hat Buller<sup>3)</sup> den Schnabel eines jungen Weibchens abgebildet; von dieser Figur gebe ich hier eine Copie, um zu zeigen,

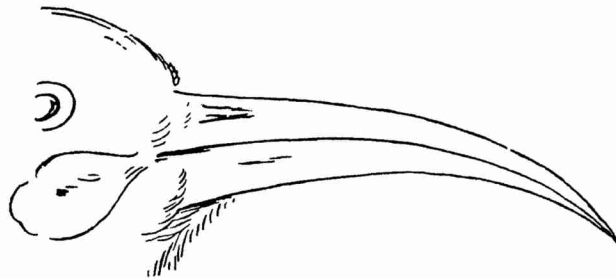


Fig. 4. Schnabel eines jungen Weibchens von *Heteralocha acutirostris* (Gould). Nat. Gr. (Copie nach W. L. Buller).

dass dieser Schnabel bereits stärker gekrümmt ist, als bei dem uns interessirenden Vogel mit völlig ausgefärbtem Gefieder.

Der Befund des Geschlechtsapparates bietet keine Veranlassung, die abweichende Schnabelform dieses Weibchens als einen Correlationszustand zu einem Defect im Geschlechtsapparat aufzufassen.

Danach wird man sich darauf beschränken müssen, die Schnabelform als eine Varietät anzusehen, die hinter der Erlangung der vollen Ausgestaltung zurückbleibt — eine an und für sich häufige Erscheinung —, für die aber eine Veranlassung nicht nachzuweisen ist.

Es wird die nächste Aufgabe sein, zu erfahren, ob derartige Abweichungen von dem, was als Regel in diesem Falle anzusehen ist, häufiger vorkommen und ob nicht Ausnahmen von der Regel, dass die männlichen Vögel kurzschnäbelig, die Weibchen langschnäbelig sind, festzustellen sind, sobald man die Feststellung des Geschlechtes mit dem Nachweis von Hoden oder Eierstock führt.

Inzwischen möchte ich einige Punkte hervorheben, die mir in der den Vogel betreffenden Literatur entgegengetreten sind.

Buller hat uns das Benehmen der Vögel geschildert, die er in der Gefangenschaft hielt, und legt einen gewissen Nachdruck auf die ungleiche Art, mit welcher das Männchen und das Weibchen Gebrauch vom Schnabel machen. Die

1) a. a. O. pg. 7.

2) Catalogue of the Birds in the British Museum. Vol. III. London. 1877. pg. 144.

3) Walter L. Buller, Further descriptive Notes of the Huia. Transactions and proceedings of the New Zealand Institute. 1877. Vol. X. pg. 211. Plate V. Fig. 1.

Vögel fressen Käferlarven, die im Holze leben; das Männchen meisselt mit seinem starken Schnabel die Gänge, in denen diese Larven stecken, auf, um so zu ihnen zu gelangen; das Weibchen holt mit dem langen dünnen Schnabel, den es tief in die Wurmgänge einsenkt, die Käferlarven aus diesen heraus. Wo das Holz zu hart ist, um vom Männchen aufgemeisselt zu werden, vermag das Weibchen mit dem Schnabel die Beute zu erreichen; auch in solchen Fällen, in denen das Männchen einen Wurmgang theilweise geöffnet hat, ohne bis an die Larve zu gelangen. Danach könnte es scheinen, als ob der Dimorphismus des Schnabels einer Arbeittheilung zu gut käme. Allein Buller hat nicht gesehen, dass der eine Vogel den anderen nach der Besonderheit seiner Schnabelbildung beim Nahrungserwerb unterstützte. Es kommt hinzu, dass die Vögel sich keineswegs nur von solchen Holz bewohnenden Insectenlarven, oder auch nur vorwiegend, wie unsere Spechte, von solchen ernähren. Ihre Nahrung bilden vielleicht mehr noch weiche Beeren; der Darminhalt der mir zu Gebot stehenden Vögel war offenbar pflanzlichen Ursprungs.

Auf eine ungleiche Benutzung des Schnabels in solcher Weise die Entstehung der ungleichen Schnabelform zurückzuführen, dürfte danach kaum zulässig sein.

Aus Bullers Darstellung ergibt sich aber ein anderes, was für die hier bestehenden Verhältnisse in Betracht zu ziehen ist. Das ist die grosse Variabilität, der der Schnabel der Heteralocha überhaupt unterworfen ist. Wenn man erwägt, dass der Vogel bei seiner engen geographischen Verbreitung und bei seinem keineswegs sehr häufigen Vorkommen in diesem Bezirk, in einer nicht gar zu grossen Zahl von Exemplaren den Sammlern in die Hände fällt, so muss es überraschen und kann wohl kaum als ein Zufall gedeutet werden, dass verhältnissmässig viel Vögel mit abweichender Schnabelbildung bekannt geworden sind. In einem Falle, den Buller erwähnt, zeigte der Schnabel eine ungewöhnlich starke Krümmung; auffallender sind die anderen Fälle, von denen ich

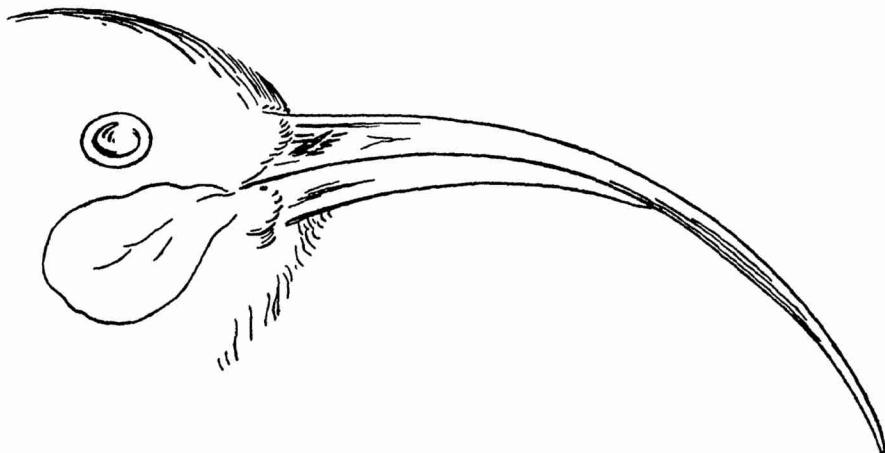


Fig. 5. Abnorm gebildeter Schnabel eines Weibchens von *Heteralocha acutirostris* (Gould).  
Nat. Gr. (Copie nach W. L. Buller).



hier nach Bullers Figuren Copien<sup>1)</sup> vorlege. Der in Fig. 5 abgebildete Schnabel zeigt den Oberkiefer nach Art der weiblichen Form verlängert und gekrümmt, während der Unterkiefer an Länge weit hinter ihm zurücksteht; da wo der Oberkiefer über die Spitze des Unterkiefers hinwegragt, zeigt er eine spindelförmige Verdickung. Buller will diese Bildung darauf zurückführen, dass der Unterkiefer durch einen Zufall abgebrochen sei, und dass an der Reibungsstelle von Ober- und Unterkiefer ersterer dann eine Verdickung erfahren habe. — Auffallender noch ist die Deformität, die der Oberkiefer eines Weibchens zeigt.

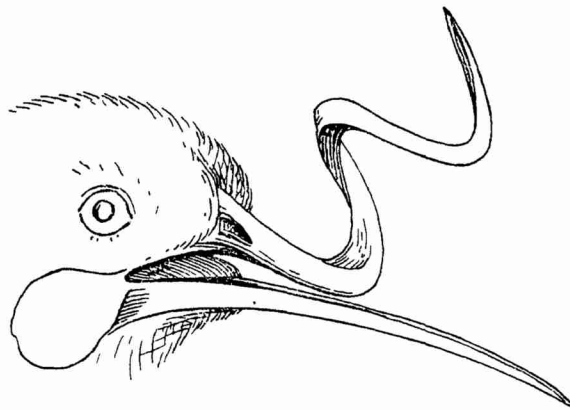


Fig. 6. Schnabel mit schraubenförmig gewundenem Oberkiefer von *Heteralocha acutirostris* (Gould). Nat. Gr. Umgekehrte Copie nach W. L. Buller.

Der Fall ist von W. Colenso beobachtet und von Buller<sup>2)</sup> mitgeteilt. Der Oberschnabel ist, wie das an der nach Bullers Zeichnung, aber in umgekehrter Stellung copirten Figur 6 ersichtlich, in schraubenförmigen Windungen aufwärts gewachsen. Dabei ist keinerlei Anzeichen vorhanden, dass der Schnabel gebrochen oder sonst verletzt gewesen und dadurch zu der ungewöhnlichen Bildung gekommen wäre. —

Anders liegt die Sache in einem von F. W. Kirk<sup>3)</sup> erwähnten Falle (Fig. 7). Diese Bildung soll nach Kirks Meinung auf mechanischen Einfluss zurückzuführen sein, dadurch dass wahrscheinlich ein Schuss durch den Oberschnabel gegangen und ihn unterhalb des Nasenloches gesplittert habe. Ich will die Möglichkeit solcher Veranlassungen zu dieser Deformität nicht in Abrede stellen, möchte aber vermuthen, dass derartige Verletzungen Narben und Callusbildungen zurücklassen würden, von denen in der Abbildung so wenig wie in der Beschreibung etwas bemerkt ist.

1) Transact. and Proceed. New Zeal. Institute. X. a. a. O. Pl. V.

2) Buller, History, a. a. O. pg. 17.

3) T. W. Kirk, Remarks on some curious Specimens of New Zealand Birds. Transact. and Proceed. of New Zealand Institute. 1879. Vol. XII. pg. 248.

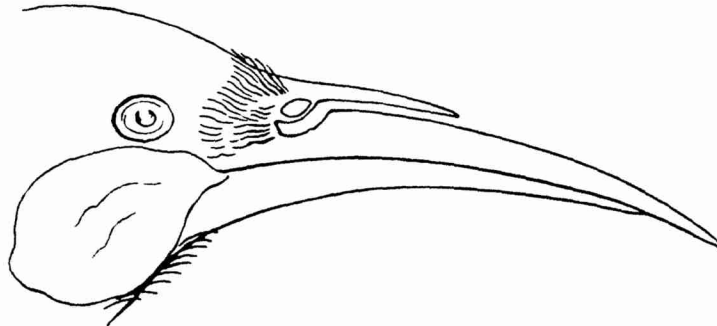


Fig. 7. Abnorm gebildeter Oberschnabel eines Weibchens von *Heteralocha acutirostris* (Gould). Nat. Gr. Nach F. W. Kirk.

Jedenfalls zeigen diese Fälle, dass der Schnabel in hohem Grade bildungsfähig ist. Zu solchen Variationen rechne ich nun auch den von mir erwähnten Fall des kurzen Schnabels eines Weibchens; vielleicht kann als geringe Abweichung auch das schon angesehen werden, was in Fig. 2 abgebildet ist, dass die Spitze des Oberschnabels ein Stück weit über die des Unterschnabels hinausragt.

Bei solcher Bildungsfähigkeit des Schnabels ist einmal wohl an den Darwin'schen Satz zu erinnern, dass sekundäre Sexualcharacter'e veränderlich sind. Andererseits lässt sich auch wohl auf einen anderen Satz Darwins zurückgreifen, dass verschiedene Arten analoge Abänderungen zeigen, wenn wir für unseren Fall ähnliche Bildungen des Schnabels im weiteren Kreise der Verwandtschaft der *Heteralocha* aufsuchen.

Nun ist es ja zur Zeit mit unserer Erkenntniss der Verwandtschaft der passeriformen Vögel, zu denen die *Heteralocha* unbestritten gehört, untereinander nach den Angaben Fürbringers wie Gadows schlecht bestellt, und so wird denn auch *Heteralocha* ungleich in dem System dieser Gruppe untergebracht. Während Garrod<sup>1)</sup> die Gattung nach seiner anatomischen Untersuchung zu den Sturninen stellt, führt Sharpe sie mit den rabenartigen Vögeln in der Gruppe der coliomorphen Turdiformen auf, und stellt sie hier zu der Familie der Corviden. Ist damit eine wahre Verwandtschaft zum Ausdruck gebracht, so ist es nicht zufällig, dass Variationen in der Schnabelbildung, in ähnlicher Weise wie bei *Heteralocha*, bei den Corviden häufig beobachtet werden. Und zwar in doppelter Form. Misbildungen, die in abnormen Krümmungen des Ober- oder Unterschnabels bestehen und unregelmässige Haken- oder Kreuzschnäbel hervorrufen, und somit an die oben abgebildete Schraubenform des Oberschnabels von *Heteralocha* erinnern, sind bei unseren einheimischen Rabenarten keine seltene Erscheinung, und von *Corvus corone* Lth., *cornix* L., *monedula* L. und *frugilegus* L. bekannt. Eine Ursache für solche Misbildung ist meines Wissens nie nachgewiesen.

1) A. H. Garrod, Notes on the Anatomy of the Huia Bird. Proceedings of the zoological Society of London. 1872. pg. 643.

In anderer Weise tritt die Variabilität des Schnabels bei einem anderen Corviden, *Nucifraga caryocatactes* (L.), auf. Ihre Beschreibung kann ich am besten mit Glogers<sup>1)</sup> Worten geben: „Form und Grösse des Schnabels ändern, sowohl was das Längenmaass, als was die Dicke und Breite desselben betrifft, so bedeutend und wesentlich ab, wie kaum bei einem anderen Vogel: übrigens fast immer in der Art, dass sich der höchste Grad von Stärke mit der mindesten Länge gepaart findet. Man sieht ihn von reichlich 2" 2'" Länge bei kaum 7'" Höhe und bei nur gleicher oder geringerer Breite — bis 1" 7'" Länge und 9'" Höhe. Letzteres ist ein Fall, in welchem nicht selten die Breite des Schnabels an der Wurzel merklich grösser ist, als seine Höhe. — Sehr selten findet sich die beinahe grösste Länge mit der entschieden ansehnlichsten Breite vereint. Nicht selten ist der Oberkiefer der ansehnlich längere.“ Daneben kommt auch eine geringe Kreuzung der Kiefer vor. Eine ähnliche Variabilität in der Schnabelgrösse giebt Sharpe<sup>2)</sup> auch für *Nucifraga multipunctata* Gould aus Cashmere an. Bei den beiden einzigen Stücken dieser Art, von denen ihm das Geschlecht bekannt war, hatte das Männchen den dünneren und längeren Schnabel. Da für *Nucifraga caryocatactes* die ungleiche Schnabellänge nicht als Sexualcharacter bekannt ist, wird man auch diese Einzelbeobachtung noch nicht in diesem Sinne ausdeuten dürfen.

Danach ist die Variabilität des Schnabels der *Heteralocha* vermuthlich eine Eigenthümlichkeit, die im Kreise der verwandten Formen weiter verbreitet ist; hier aber in grossem Maasse auftritt und augenscheinlich zur Bildung eines Sexualcharacters geführt hat. Die von mir beschriebene Varietät wäre danach als ein Zurückbleiben hinter dem Maximum, oder als eine Art von Hemmungsbildung zu bezeichnen.

Man ist versucht sich nach Verhältnissen umzusehen, durch die diese im sexuellen Dimorphismus ausgestaltete Variation begründet sein könnte. Die Frage hat, nach Bullers Angabe, Sclater schon beschäftigt, ohne dass er eine zusagende Antwort gefunden hat. Dass die ungleiche Verwendung, die der Schnabel bei Männchen und Weibchen jetzt findet, auch die Veranlassung zu der Divergenz der Form in den beiden Geschlechtern gewesen sein könnte, ist wenig einleuchtend. Eher dürfte der sexuelle Dimorphismus einen Zusammenhang mit Erscheinungen des Geschlechtslebens haben. Der Vogel nistet nach Bullers Mittheilungen in hohlen Bäumen; ein Buller gebrachtes Weibchen zeigte grosse Brutflecken, war mithin offenbar während des Brutgeschäftes erlegt; es erwies sich als ungewöhnlich gut genährt und fett, und das führte Buller zu der Vermuthung, dass, wie das von anderen Höhlenbrütern bekannt ist, das Männchen während der Brütezeit das Weibchen mit Futter versorgt.

Nun hat aber Buller<sup>3)</sup> von einem männlichen Vogel, den er der Zoologischen Gesellschaft in London geschenkt hatte, mitgetheilt, dass bei diesem,

1) C. L. Gloger, Vollständiges Handbuch der Naturgeschichte der Vögel Europas. Breslau 1834, pg. 162.

2) a. a. O. pg. 56.

3) a. a. O. pg. 15.

der in der Gefangenschaft mit Weichfutter genährt wurde und dem die Gelegenheit fehlte, seinen Schnabel als Meißel zu benutzen, in ungefähr Jahresfrist der Schnabel in die Länge wuchs, sich etwas krümmte, und damit der weiblichen Form näherte, während der Vogel im besten Gesundheitszustand war. Bringt man diese Beobachtungen zusammen, so drängt sich die Vermuthung auf, es sei bei der von vornherein bestehenden Neigung des Schnabels in der ganzen Familie zu variiren zu dieser als ein unterstützendes Moment Gebrauch und Nichtgebrauch, der mit der besonderen geschlechtlichen Verrichtung, dem Brutgeschäft, verbunden ist, in bestimmter Richtung fördernd hinzugetreten, und so bei jedem der Geschlechter eine Schnabelform zur Entwicklung gekommen, die sonst in verschiedenen Gruppen des Verwandtenkreises — Corvinae und Epimachinae — ihre besondere Ausbildung erhalten hat.

---







