

Vergleichende Studien über die Muskulatur des Skolex der Cestoden.

[Von]

[Heinrich Zilluff.

(Mit 33 Textfiguren.)

I. I.

Einleitung.

Verhältnismäßig wenige Autoren haben es bis jetzt versucht, der Proglottidenmuskulatur der Cestoden durch den Hals bis in den Kopf hinein nachzugehen und die Umbildung, welche dieselbe infolge der Ausbildung von Haftorganen erfährt, zu verfolgen.

Die geschichtliche Entwicklung unserer diesbezüglichen Kenntnisse findet sich in überaus vollständiger Weise zusammengefaßt in dem monumentalen Werke M. Brauns (3) „Vermes“ (erschienen in Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs), ferner in der gewissenhaften Arbeit von M. Lühe (11), welcher ganz speziell einige Anoplocephaliden auf die feinere Struktur des Skolex untersucht hat. Es wäre einfach eine Wiederholung, wollten wir näher auf die Geschichte unserer Kenntnisse des Aufbaues der Skolexmuskulatur eingehen. Wir beschränken uns deshalb nur auf einige kurze Andeutungen, indem wir für nähere Details auf obige Arbeiten verweisen.

Leuckart (8) weiß in der im Jahre 1863 erschienenen ersten Auflage seines Parasitenwerkes von Bewegungsmuskeln der Haftorgane noch nichts zu berichten. Erst bei Nitsche (13) und Steudner (18) finden wir gelegentlich bei ihren trefflichen Darstellungen der Struktur des Rostellums und der Saugnäpfe der Tänien die ersten Angaben über die aus den Längsmuskeln des Halses sich abzweigenden Bündel, die sich an Saugnäpfe und Rostellum inserieren, während Schneider (16, 17), und namentlich später Leuckart (9) die ersten waren, welche versuchten, die Skolexmuskulatur auf die der Strobila zurückzuführen. Dies geschah, soweit die damals unvollständigen Kenntnisse der Muskulaturverhältnisse der Cestoden es erlaubten. Ihre Ideen wurden von Zograf (22) weiter verfolgt und näher ausgeführt. Mehrere Autoren wie Kahane, Riehm und Zschokke (21) befaßten sich eingehend mit der Struktur und der phylogenetischen Bedeutung des axialen Muskelzapfens, der in unserer Arbeit sozusagen nicht in Betracht kommt.

Von besonderer Wichtigkeit für uns ist Lühes Studie, betitelt „Zur Morphologie des Taenienskolex“ (11), welche sich speziell mit der Skolexmuskulatur der rostellumlosen Anoplocephaliden der Säugetiere befaßt. Auf dieser Arbeit baut sich die unsrige auf, welche sich die Aufgabe gestellt hat, eine größere Zahl möglichst heterogen gestalteter Cestodenskolices zu untersuchen, um zu prüfen, ob auch bei diesen die von Lüh aufgestellten allgemeinen Gesichtspunkte Geltung haben. Das Material zu meiner Untersuchung entstammt der großen helminthologischen Sammlung von Professor Dr. Fuhrmann, welchem es mir an dieser Stelle gestattet sei, für die Überlassung des Materials, sowie für die Ratschläge und das andauernde Interesse, welches er meiner Arbeit entgegenbrachte, meinen wärmsten Dank auszusprechen.

Ich untersuchte folgende, in Vögeln parasitierende Täniensarten: *Dioicocestus acotylus* Fuhr., *Tetrabothrius umbrella* Fuhr., *Tetrabothrius diomedeae* Fuhr., *Tetrabothrius macrocephalus* Rud., *Hymenolepis megalops* (Creplin), *Davainea struthionis* (Houttoyn), *Chapmania tauricollis* (Chap.), *Choanotaenia porosa* (Rud.).

Diese Reihenfolge der Behandlung habe ich aus dem Grunde gewählt, um von den durch das Verschwinden der Saugnäpfe und das Rudimentärwerden des Rostellums so einfach gewordenen Muskelverhältnissen von *Dioicocestus acotylus* zu denen der rostellumlosen Tetrabothrien und der mit rudimentärem Rostellum bewaffneten *Hymenolepis megalops* überzugehen, worauf dann die durch das Erscheinen eines richtigen Rostellums modifizierten Muskelverhältnisse von Davaineen und Choanotaenien zu studieren sind.

II.

Beschreibender Teil.

Dioicocestus acotylus Fuhr.

(Fig. 1—4.)

Dieser merkwürdige, in *Podiceps dominicus* hausende Cestode ist nach Fuhrmann (7) getrenntgeschlechtlich und gehört zu der von ihm aufgestellten Familie der Acoelinae. Der Autor sagt über die äußere Morphologie der erwähnten Tänie: „Er zeigt einen vollkommenen Mangel der äußeren Sauggruben, und auch das Rostellum scheint rudimentär zu sein, und man erhält so eine äußere Form des Skolex, wie sie etwa bei den Bothriocephaliden *Schistocephalus* und *Ligula* vorhanden ist. Der Skolex ist nicht deutlich vom Halsteil abgesetzt, sondern es endigt die Strobila am Vorderende, wie z. B. bei *Ligula*, indem sie sich rasch verschmälert und zungenförmig mehr oder weniger breit abgerundet endigt. Auf der Höhe des Zentralnervensystems ist der Skolex 0,4—0,5 mm breit. In der Strobila finden wir 2 Längs- und 3 Transversalmuskelsysteme, welche miteinander alternieren.“

Bei den von mir untersuchten Exemplaren konnte ich die von *Fuhrmann* gemachten Beobachtungen bestätigen. In der Halsgegend findet man von den 3 Transversalmuskelschichten nur noch die innerste in ziemlicher Ausdehnung, während von der mittleren und äußeren Schicht, die sich an die Kutikula anlegt, nur noch geringe Spuren vorhanden sind.

Sehr gut konnte ich auf Quer- und Sagittalschnitten beobachten, wie die äußere Längsmuskulatur im Halse allmählich zur sub-

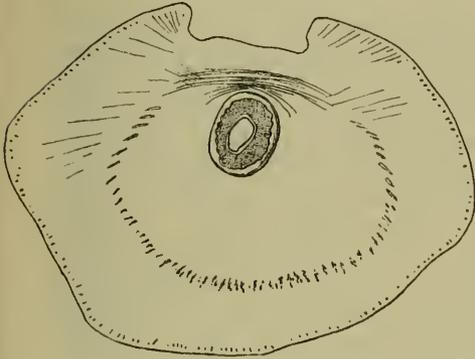


Fig. 1.

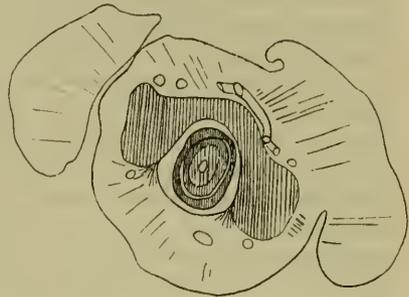


Fig. 2.

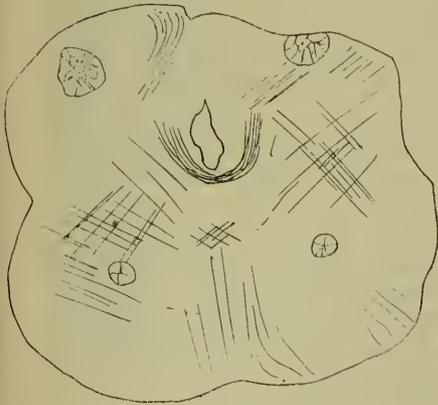


Fig. 3.

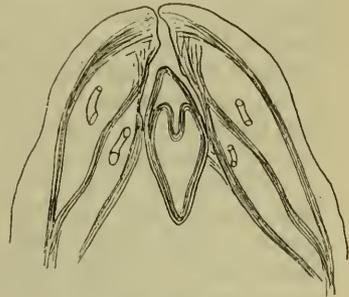


Fig. 4.

kutikularen wird. So haben wir, wie *Fuhrmann* ganz richtig bemerkt, bereits direkt hinter dem sehr kleinen Skolex die für alle Tänien geltende Muskeldisposition, welche besteht aus inneren Transversal-, äußeren Längsmuskelfasern und Dorsoventrelfasern.

Verfolgen wir nun eine Querschnittserie, so bemerken wir, daß die bei dem Eintritt in den Skolex noch auf den hintersten Schnitten vorhandenen Transversalfasern auf ein Minimum reduziert werden. Ebenso ist die Längsmuskulatur zwar bedeutend stärker entwickelt als die Transversalmuskulatur, aber nur in kleinen Bündeln von 2—3 Fasern erhalten, während die Sub-

kutikularmuskulatur verhältnismäßig stark entwickelt ist, was auf das Entstehen derselben aus der äußeren Längsmuskulatur zurückzuführen ist.

Wenn sich die Schnitte dem Scheitel nähern, erscheint ein großer Teil der Längsfasern bald schräg durchschnitten. Die Ursache dieser Erscheinung haben wir im Fehlen der Saugnäpfe sowie auch in der Existenz eines als rudimentäres Rostellums bezeichneten Gebildes zu suchen, welches wir jetzt noch näher betrachten wollen.

Auf den sich dem Scheitel nähernden Querschnitten erscheint nämlich bald im Zentrum eine dunkel gefärbte homogene Masse, die auf dem folgenden Schnitte in der Mitte ein Lumen zeigt. Auf weiteren Schnitten sieht man deutlich, daß aus der kreisförmig angeordneten Masse zwei konzentrisch liegende Ringe geworden sind, von denen der äußere wellig erscheint. Um diese 2 Ringe können wir nun auf unserer Figur einen dritten Ring beobachten, der deutlich eine Faserstruktur erkennen läßt (Fig. 1). Diesen dritten äußeren Ring halte ich für aus Parenchymmuskulatur entstanden, und zwar aus Transversalfasern. Wir beobachten nämlich, daß, sobald das besprochene, als Rostellum bezeichnete Gebilde erscheint, Transversalfasern auftreten, die in einiger Entfernung vom Rostellum bogenförmig um dasselbe verlaufen. Allmählich gehen nun diese Fasern einzeln an das Rostellum heran, legen sich demselben an und bilden so den von mir oben erwähnten dritten Ring. Dieser Ring wäre somit aus der Transversalmuskulatur entstanden und als Begleitmuskulatur des Rostellums aufzufassen. Ich möchte hier noch hinzufügen, daß das im Gegensatz zum hinteren Teil des Kopfes sich stärkere Entwickeln der Transversalmuskulatur auf der Höhe des Rostellums so zu erklären ist, daß diese vordere Transversalmuskulatur als ein Überbleibsel der früher durch die Tätigkeit des Rostellums und der Saugnäpfe gut entwickelten Muskulatur aufzufassen ist.

Während nun der äußere Ring Faserstruktur erkennen läßt, konnte ich bei den beiden inneren nicht das geringste einer Struktur feststellen. Ich halte sie beide als quer durchschnitene Muskelsäcke, deren Muskelfasern degeneriert sind, wofür die besonders starke Färbbarkeit spricht.

Auf den weiter nach vorn gelegenen Schnitten tritt um das Rostellum herum ein mächtig entwickeltes Nerven- und Wassergefäßsystem auf, so daß für die Längsmuskulatur wenig Raum übrig bleibt und dieselbe gezwungen wird, wie auf Fig. 2 zu beobachten ist, nach innen umzubiegen und durch das Wasser- und Nervensystem hierdurch ihren Weg nach dem Scheitel zu nehmen, welche Verhältnisse wir bei den Sagittalschnitten sehr gut beobachten können.

Die Schnitte direkt unter dem Scheitel zeigen die Verhältnisse, wie sie L ü h e (11) in seiner Arbeit (Fig. 5 und 6) geschildert hat (Fig. 3). Außerdem finden wir daselbst vier kleine Bläschen

von 0,03 mm Durchmesser an der Stelle, wo die Saugnäpfe sein sollten.

Während nun dieselben keine Spur von Funktionsfähigkeit erkennen lassen, konnte ich doch noch im Innern der kreisrunden Bläschen einzelne radiär angeordnete Fasern feststellen (Fig. 3). Am Totalpräparat ist nichts von Saugnäpfen zu beobachten.

Die große Einfachheit der Muskulatur von *Dioicocestus acotylus* läßt sich besonders auf Flächenschnitten erkennen und ist sie offenbar die Folge des Fehlens der Saugnäpfe.

Ein Flächenschnitt, der beinahe median liegt, so daß er die beiden Rostellarsäcke noch schneidet, zeigt uns diese Verhältnisse sehr deutlich. Wir sehen auf einem solchen in Fig. 4 dargestellten Schnitt, das in einer Kutikulareinstülpung des Scheitels gelegene, bei der Betrachtung der Querschnitte als quer durchschnitten und als Ringe erscheinende Gebilde, die ich dort als degenerierte Muskelsäcke bezeichnete, hier längs durchschnitten und spindel-förmig erscheinen. Bezüglich der Konstitution derselben habe ich dem bei den Querschnitten Gesagten nichts weiter beizufügen; bezüglich des äußeren Rostellarsackes aber möchte ich noch erwähnen, daß die bei Querschnitten gefundene wellige Form des zweiten Ringes eine konstante zu sein scheint, da ich diese auch bei einem zweiten Exemplar sah und auch hier auf den Flächenschnitten wiederfinde. Wir sehen nämlich auf den Flächenschnitten einzelne langgestreckte Lamellen auf dem äußeren Muskelsack verlaufen, die nichts weiter sind, als die angeschnittenen, vorspringenden, welligen Teile des Gebildes. Was die Längsmuskulatur anbelangt, so dringt dieselbe normal in den Skolex ein, indem sie auf der Höhe des rudimentären Rostellums sich in der Hauptsache in drei Partien auflöst. Der äußere Teil läuft peripher der Kutikula entlang, während die beiden inneren Partien sich der Mitte des Skolex zuwenden, und zwar so, daß sich die mittleren Längsfasern dem Rostellum nur nähern, während sich die innersten dem Rostellum anzulegen und später wieder etwas von diesem zu divergieren scheinen. Diese interessante Disposition der Längsmuskulatur ist durch das mächtig entwickelte Gefäßsystem bedingt, das aus drei um das Rostellum angeordneten Gefäßringen besteht, durch welche die Muskelfasern durchgehen müssen.

Außerdem ist nicht zu vergessen, daß wir um das Rostellum herum, das weiter oben schon erwähnte, außerordentlich entwickelte Nervensystem haben, welches ebenfalls an dem Auseinanderdrängen der Längsmuskulatur beteiligt ist. Weitere Betrachtungen mehr allgemeiner Natur über diesen sekundär so einfach gebauten Skolex werden wir im allgemeinen Teil anstellen.

Tetrabothrius umbrella Fuhr.

(Fig. 5—15.)

Fuhrmann gibt über *Tetrabothrius umbrella* aus *Dio-medea spec.* stammend, folgende uns speziell interessierende An-

gaben: „Die Länge von *Tetrabrothrius umbrella* beträgt 100 mm, die maximale Breite 2,5 mm. Der Skolex ist 0,37 mm lang und 0,4 mm breit. Die Saugnäpfe sind länglichoval, hinten etwas breiter als vorn und sehr tief. Die Anhänge der Saugnäpfe sind stark entwickelt, so daß sie dachartig über den Saugnapf vorspringen und seitlich große ohrförmige Lappen bilden. (Fig. 5). Die inneren

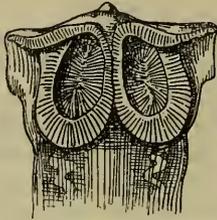


Fig. 5.

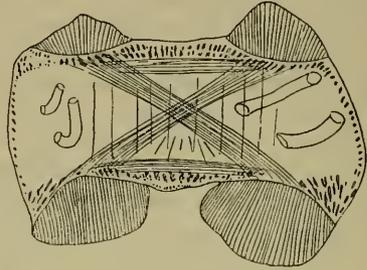


Fig. 6.

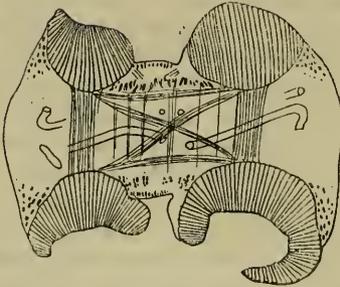


Fig. 7.

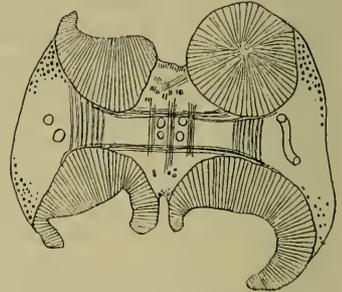


Fig. 8.

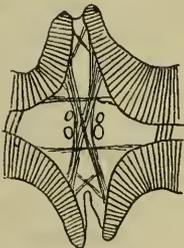


Fig. 9.

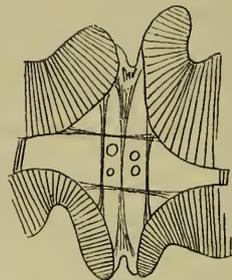


Fig. 10.

Längsmuskelbündel bestehen aus 30—50 Fasern, die äußeren aus 7—9 Fasern. Die Transversal- sowie Dorsoventralmuskulatur ist gut entwickelt.“

Betrachten wir nun zunächst eine Querschnittserie von *Tetrabrothrius umbrella*, so finden wir bei einem durch den Hals teil senkrecht zur Längsachse gelegten Schnitt noch die typische Anordnung der Proglottidenmuskulatur, nämlich eine innere und

äußere Längsmuskulatur, wie solche oben nach Fuhrmann beschrieben ist, ebenso eine mächtige dorsale und ventrale Transversalfaserplatte, sowie Dorsoventralfasern in regelmäßiger Anordnung. In der Mitte des Markparenchyms sieht man deutlich die Myoblastenzone der Dorsoventralfasern. Nähert sich der

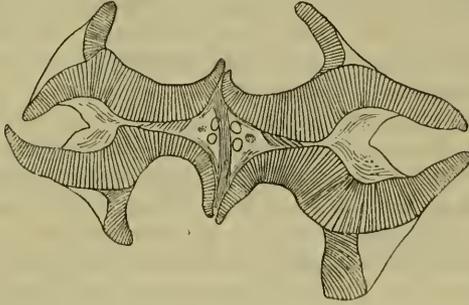


Fig. 11.

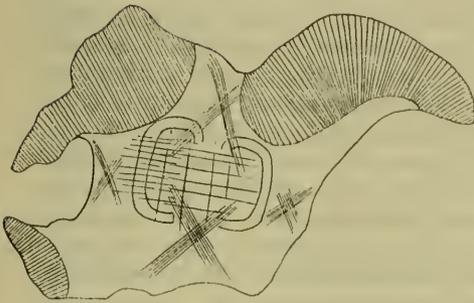


Fig. 12.

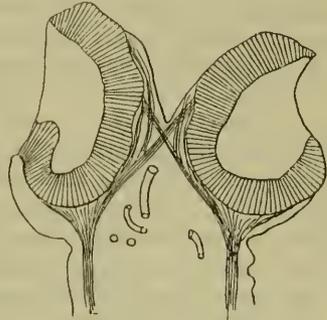


Fig. 13.

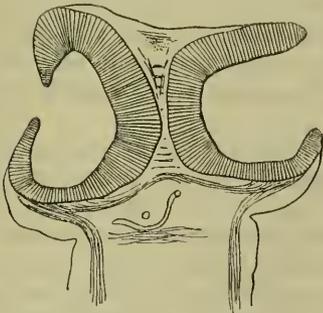


Fig. 14.

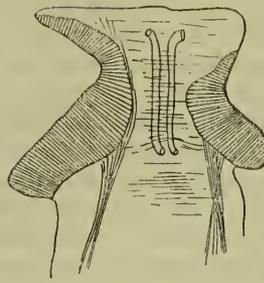


Fig. 15.

Querschnitt den Saugnäpfen, so geht die regelmäßige Anordnung der Muskulatur mehr und mehr verloren. Am besten macht uns dies ein Schnitt klar, der direkt hinter den Saugnäpfen nicht ganz senkrecht zur Längsachse liegt, so daß er auf der einen Seite das Hinterende eines Saugnapfes streicht. Wir sehen, daß an der Stelle

unseres Schnittes, wo späterhin die Saugnäpfe erscheinen, deutlich eine Änderung in der Längsmuskulatur eintritt. Man bemerkt nämlich, daß die seitlichen Muskelbündel allmählich ihre bisherige Verlaufsrichtung verlassen, so daß sie schon auf unserm Schnitte, wenn auch nur andeutungsweise, schräg durchschnitten erscheinen. Da, wo der Schnitt das Hinterende des Saugnapfes streicht, sieht man deutlich, wie die eben besprochenen Längsmuskelbündel fast in der Ebene unseres Schnittes verlaufen und an das Hinterende des Saugnapfes herantreten.

Außerdem beginnen hier noch andere Fasern aus der Parenchymschicht nach dem Hinterende des Saugnapfes auszustrahlen, und sie scheinen sich auf diesem Schnitte mit den oben geschilderten Längsmuskelbündeln zu vermischen. Diese Fasern sind als diagonal gedrehte Transversalmuskelfasern zu betrachten.

Der folgende Schnitt, der das Hinterende der vier Saugnäpfe berührt, zeigt uns die Verhältnisse schon deutlicher (Fig. 6). Man sieht, daß die, wie ich oben gesagt, aus Transversalfasern hervorgegangenen Diagonalfasern sich zu Muskelbündeln zusammengelegt und ein diagonales Faserkreuz gebildet haben, das die Hinterenden der diagonal einander gegenüber liegenden Saugnäpfe gegenseitig miteinander verbindet. Während sonst die diagonalen Muskelkreuze im Cestodenskolex aus Muskelfasern bestehen, welche sich seitlich an die diagonal sich gegenüberliegenden Saugnäpfe ansetzen und infolgedessen aus paarigen, parallel sich kreuzenden Muskelbündeln bestehen, finden wir hier ein einfaches Muskelkreuz, das aus zwei bandförmigen Muskelbündeln gebildet erscheint, welche sich median an die Saugnäpfe ansetzen. Außerdem ist zu bemerken, daß dieses Muskelkreuz ganz am Hinterende des Skolex, und nicht, wie sonst bei andern Cestoden wahrgenommen, im vorderen Teil des Kopfes liegt.

Wie schon vorher gesagt, kann man in Figur 6 die Längsmuskulatur deutlich sich umbiegen und jetzt an sämtliche vier Saugnäpfe herangehen sehen. Die mediane, dorsale und ventrale Längsmuskulatur zwischen den Saugnäpfen ist immer noch in normaler Lage.

Die Mitte des Schnittes zeigt neben der dorsalen und ventralen Transversalfaserplatte, dem diagonalen Faserkreuz und der Dorsoventralmuskulatur noch eine Menge feiner Fasern, die isoliert mehr oder weniger schief das Markparenchym durchqueren. Von den dorsoventral verlaufenden Fasern treten einige seitlich zwischen den Saugnäpfen besonders deutlich hervor, und der nächste Schnitt, welcher schon das Lumen der Saugnäpfe trifft, zeigt, daß diese Fasern zu zwei verhältnismäßig starken Muskelbändern zwischen den entsprechenden Saugnäpfen geworden sind.

Ich möchte hier gleich zur besseren Orientierung einschalten, daß auf unseren bis jetzt betrachteten Schnitten die Wassergefäße immer seitlich zwischen den Saugnäpfen mehr oder weniger quer durchschnitten erscheinen. Auf dem in Figur 7 abgebildeten

Schnitt sehen wir dieselben sich nach innen wenden, so daß wir schon auf diesem Querschnitt neben den lateral durchschnittenen Wassergefäßpaaren im Zentrum vier Luminas quer durchschnittener Wassergefäße haben. Diese vier im Zentrum befindlichen und die ganz lateral gelegenen Wassergefäßquerschnitte können wir von jetzt ab durch unsere ganze Schnittserie bis nach vorn verfolgen.

Betrachten wir Figur 7 jetzt etwas genauer. Seitlich zwischen den Saugnäpfen haben wir die beiden bereits oben erwähnten dorsoventralen Muskelbänder. Im Zentrum des Schnittes, zwischen und seitlich von den Wassergefäßen treten einzelne dorsoventrale Fasern deutlich hervor. Dorsal und ventral von den vier Luminas befindet sich je eine transversale Faserlamelle, die leicht gekrümmt, die konvexe Seite dem Zentrum unseres Schnittes zukehrend, zwischen den Saugnäpfen verläuft. Das diagonale Faserkreuz ist schwächer geworden.

Was nun die Längsmuskulatur betrifft, so sehen wir die äußersten Längsmuskelbündel sich der Kutikula nähern und zur Subkutikulärmuskulatur des Skolex werden. Die inneren Längsmuskelbündel sind jetzt schief durchschnitten, zeigen also eine beginnende Richtungsänderung.

Auf den folgenden Schnitten (Fig. 8) ist das diagonale Faserkreuz schon vollständig verschwunden, und deutlich können wir jetzt hier die weiter oben erwähnten transversalen Faserlamellen an die entsprechenden Saugnäpfe herantreten sehen. Ich konnte beobachten, daß bei *Tetrabothrius umbrella* diese Fasern sich an verschiedenen Stellen des konvexen Saugnapfrandes inserieren. Dabei konnte ich einzelne Fasern bis auf die äußere laterale Seite des Saugnapfes verfolgen. Im übrigen sind die Verhältnisse dieselben wie in Figur 7. Nur zeigt sich deutlich die Art der Richtungsveränderung der inneren Längsmuskulatur. Dieselbe strahlt nämlich seitlich nach den Saugnäpfen aus, was aber nicht sehr regelmäßig geschieht.

Betrachten wir jetzt einen Schnitt, der schon mehr der Mitte des Skolex sich nähert (Fig. 9), so finden wir, daß die beiden dorsoventralen Muskelbündel zwischen den beiderseitigen Saugnäpfen dadurch, daß die Saugnäpfe sich erheblich näher getreten sind, kürzer geworden sind. Außerdem bemerkt man, daß die transversalen Faserlamellen, bedingt durch die veränderte Lage der Saugnäpfe, jetzt nicht mehr nach innen gekrümmt, sondern gerade transversal von Saugnapf zu Saugnapf verlaufen und sich an der Insertionsstelle pinselartig auflösen.

Was die Längsmuskulatur anbelangt, möchte ich hier bemerken, daß dieselbe, wie wir auf den bis jetzt betrachteten Schnitten sehen konnten, durch das fortschreitende Zusammenrücken der Saugnäpfe allmählich mehr und mehr ihre anfängliche parallel der Körperwand verlaufende Anordnung aufgegeben und sich hauptsächlich in zusammengedrängten Muskelbündelhaufen gruppiert

haben, welche sich so einerseits seitlich von den Saugnäpfen, andererseits in dem engen Raum zwischen den Saugnäpfen konzentrieren. Bei den von mir eben erwähnten Muskelbündelhaufen macht sich im speziellen noch die Tendenz bemerkbar, sich dem Verlauf der konvexen Saugnapfwand anzuschließen. Teilweise findet auch Kreuzung der einzelnen quer durchschnittenen Muskelbündel statt. Wichtig ist noch für die Bewegung der Saugnäpfe, daß die im Zentrum unseres Schnittes befindlichen, bei Figur 7 schon besprochenen, deutlich hervortretenden Dorsoventralfaserbündelchen, welche in Figur 8 in Dreizahl vorhanden sind, nämlich ein stärkeres zwischen und zwei schwächere seitlich von den im Zentrum befindlichen Wassergefäßen, in Figur 9 zu kleinen Faserbündeln geworden sind. Während die beiden seitlichen Bündel sich dem medianwärts gelegenen Rand der Saugnäpfe anheften, geht das in der Mitte gelegene Bündel dorsal und ventral an die Kutikula, in dem es sich pinselartig auflöst.

Gleich auf dem nächsten Schnitt (Fig. 10) sind die beiden seitlichen, soeben besprochenen Bündel schon wieder verschwunden. Dagegen finden wir, daß das zwischen den Wassergefäßen befindliche Bündel sich in der Hauptsache in zwei starke Muskelbündel geteilt hat, die leicht gebogen, mit der konvexen Seite dem Zentrum zugekehrt, zwischen den Saugnäpfen verlaufen und sich ungefähr an der gleichen Stelle inserieren, wo früher die seitlichen Muskelbündel sich anhefteten und so diese gewissermaßen vertreten. Dagegen sehen wir jetzt keine Fasern mehr nach der Kutikula verlaufen. Von den neu entstandenen Muskelbündeln treten gegenseitig Fasern zwischen den Luminas der Wassergefäße ineinander über, so daß zwischen den Wassergefäßen eine deutliche Kreuzung vorhanden ist. Bei ihrer Insertion an den Saugnäpfen teilen sich die Muskelbündel ebenfalls pinselartig. Die Transversalmuskulatur ist nur noch sehr schwach entwickelt und verschwindet in den nächsten Schnitten vollständig (Fig. 11). Das Bild bleibt ungefähr dasselbe, mit dem Unterschied, daß die beiden dorsoventralen zwischen den beiderseitigen Saugnäpfen sich befindlichen Muskelbänder noch kürzer geworden sind infolge der starken Annäherung der gegenüberliegenden Saugnäpfe, während sie dann bei Annäherung an den Scheitel wieder länger werden. Außerdem ist noch zu erwähnen, daß sich die beiden medianen dorsoventralen Bündel nähern und dadurch sich die einzelnen Fasern mehr peripherwärts an die konvexen Medianflächen der Saugnäpfe inserieren.

Verfolgen wir die Schnittserie bis zum Scheitel, so finden wir, daß die soeben erwähnten dorsoventralen Bündel bis fast zu den letzten Schnitten unter dem Scheitel zu sehen sind. Man beobachtet, daß die anfänglichen zwei Muskelbündel schwächer werden, und wie vorhin gesagt, sich gegenseitig näher treten, so daß auf den letzten Schnitten nur noch ein Bündel zu existieren scheint. Trotzdem bemerken wir Kreuzungen und Anastomosen bis direkt

unter dem Scheitel. Sobald die lateralen accessorischen Anhänge der Saugnäpfe, die am Anfang der Arbeit nach F u h r m a n n geschildert sind, in größerer Ausdehnung erscheinen, können wir beobachten, daß die seitlichen Längsmuskelbündel besonders stark zwischen den accessorischen Anhängen teils quer, teils schief durchschnitten auftreten, sich kreuzen und in einzelne Fasern sich auflösen, welche sich hauptsächlich peripher an den Anhängen inserieren.

Der Schnitt direkt unter dem Scheitel zeigt absolut die Verhältnisse, wie sie L ü h e in seiner sorgfältigen Arbeit, (Figur 5 und 6) schildert (Fig. 12).

Gehen wir nun zur Betrachtung einer Sagittalschnittserie über, die besonders deutlich die Differenzierung der Längsmuskulatur zeigt. Der erste, die laterale Wand des dorsalen und ventralen Saugnafes schneidende Sagittalschnitt zeigt uns deutlich die an das distale Ende der Saugnäpfe herantretende Längsmuskulatur. Die Muskelbündel wenden sich auf unserem Schnitte peripherwärts. Auf den folgenden Schnitten der Serie teilt sich die Längsmuskulatur allmählich in der Hauptsache in zwei Bündel, von denen das eine stärkere lateral zur konvexen Saugnafwand geht, während das andere schwächere median zwischen den dorsalen und ventralen Saugnäpfen hinaufsteigt, wobei sich der größere Teil der Muskelfasern mit denen der dorsalen und ventralen Seite kreuzen. Ich konnte im mittleren Teil der Figur 13 drei verschiedene Gruppen von Längsmuskelfasern feststellen. Zunächst den größten Teil bilden die soeben geschilderten, sich kreuzenden Fasern. Sie verlaufen in der Hauptsache von der Hinterwand des dorsalen zum Vorderrand des ventralen Saugnafes oder umgekehrt. Sodann konnte ich sich nicht kreuzende Fasern beobachten, von denen die einen wellenförmig der konvexen Saugnafwand entlang laufen, während die anderen, medianwärts gekrümmt, sich an das Muskelkreuz anlegen, Die beiden letzten Arten inserieren sich hauptsächlich an der Vorderhälfte der Saugnäpfe. Einzelne Fasern treten, wie dies auch bei den sich kreuzenden Fasern der Fall ist, an die Kutikula.

Die auf den lateralen Sagittalschnitten median erscheinenden Längsmuskelbündel, welche wir soeben geschildert haben, entsprechen den in der Beschreibung der Querschnitte erwähnten seitlich aufsteigenden Längsmuskelbündeln. Hier bei den Sagittalschnitten kann ihr Verlauf genau bestimmt werden, wie wir gesehen haben, während dies bei den Querschnitten, wo sie immer quer oder schief angeschnitten waren, nicht geschehen konnte. Auf den nächsten Schnitten der Serie (Fig. 14) verschwinden rasch die eben besprochenen, median verlaufenden Längsfasern und die auf den Querschnitten so gut sichtbaren Dorsoventralmuskelbündel treten hier auf, und sehen wir distal von den Saugnäpfen weniger gut proximal deutlich entwickelte dorsoventrale Muskelbündel, welche dorsale und ventrale Saugnäpfe mitein-

ander verbinden. Das distale Band greift dorsal und ventral bis an den Rand des Saugnapfes. Zwischen diesen beiden Muskelbündeln sehen wir wenig dicht angeordnet, dorsoventrale Muskelfasern, wo solche auch auf den Querschnitten zu beobachten waren. Sämtliche Dorsoventralmuskeln verschwinden bald, und finden wir nur am Scheitel einige Fasern erhalten.

Kommen wir nun gegen die Mitte des Skolex, so treffen wir daselbst auf die in der Beschreibung der Querschnitte genauer betrachteten Dorsoventralfasern, welche die daselbst beschriebene eigentümliche Disposition annehmen, die aber nun als normale Dorsoventralfasern erscheinen, welche teils außerhalb, teils zwischen den vier gerade aufsteigenden Wassergefäßen liegen (Fig. 15).

Tetrabothrius Diomedea Fuhr.

Dieser in *Diomedea exulans* schmarotzende Tetrabothrius wurde von Fuhrmann kurz in einer Arbeit von E. Shiple y beschrieben. Ich habe zum Vergleich diese Art untersucht und gefunden, daß die Verhältnisse im Prinzip vollständig denen bei *Tetrabothrius umbrella* entsprechen, mit Ausnahme von kleinen Abweichungen, die auf die Verschiedenheit des Kontraktionszustandes zurückzuführen sind. Hervorzuheben ist, daß die transversalen Faserlamellen sehr deutlich zu sehen sind und unter den Wassergefäßschlingen, wie sie in Figur 12 bei *Tetrabothrius umbrella* abgebildet wurden, sich seitlich kreuzend zur Kutikula verlaufen, während wir vor den Wassergefäßschlingen das von Lühe beschriebene, in Fig. 12 ebenfalls dargestellte Bild haben.

Tetrabothrius macrocephala Rud.

Tetrabothrius macrocephala aus Colymbusarten ist der häufigste aller Tetrabothriusarten. Die zahlreichen, von mir untersuchten Exemplare zeigen dieselben Verhältnisse wie die beiden vorher besprochenen. Zu bemerken ist, daß die Muskulatur sehr kräftig entwickelt ist.

Anhangsweise seien hier noch einige Angaben über den morphologischen Bau der so eigentümlichen Saugnäpfe von Tetrabothrius gegeben. Dies soll nur in wenigen Worten geschehen und sei deshalb hauptsächlich auf die Figuren verwiesen, aus welchen die sonderbaren Verhältnisse klarer ersichtlich sind als in einer ausführlichen Beschreibung.

Die Saugnäpfe sind nach vorn verflacht, und es zeigen sich ohrenförmige Anhänge (Fig. 11). Um nun die Saugorgane zu muskelkräftigen zu gestalten, setzt sich auf die Verbreiterung ein Anhang von Saugnapfstruktur auf, welcher das Gebilde zu einem wirklichen Saugnapf gestaltet. So ist der eben besprochene Teil, welcher sich durch histologische Untersuchung als sekundär erweist, als eigentlichen Anhang aufzufassen und nicht die vorn auftretende, ohrenförmige Verflachung der Saugnäpfe, wie solche im Totalpräparat erscheint (Fig. 11). Von dieser ohrenförmigen Ver-

flachung und bis jetzt immer fälschlich als akzessorischen Anhang der Saugnäpfe bezeichneten Gebilde sagt Shipley in seiner weiter oben erwähnten Arbeit, daß die dorsalen und ventralen Anhänge der entsprechenden Saugnäpfe miteinander verschmelzen, welche Angabe nicht der Richtigkeit entspricht, da bei der Untersuchung desselben Materials sowie auch anderer Arten eine vollständige räumliche Trennung der Gebilde vorhanden ist.

1. *Hymenolepis megalops* (Creplin).

(Fig. 16—21.)

Diese Tänie ist von Creplin in *Anas boschas* und *Dafila acuta* gefunden worden. Nach ihm fanden sie noch Nitsche, Dujardin und Diesing zum Teil in denselben, zum Teil

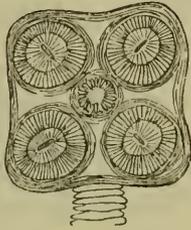


Fig. 16.

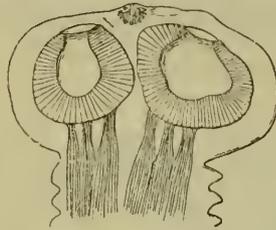


Fig. 17.

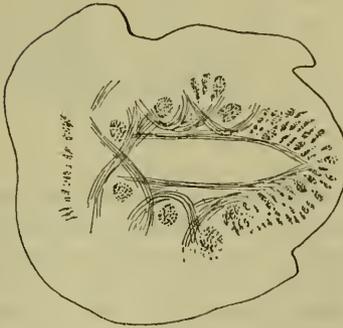


Fig. 18.

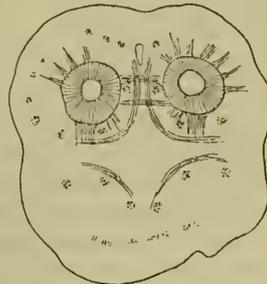


Fig. 19.

in anderen Entenvögeln. In jüngster Zeit ist die Anatomie dieser Tänie von Ransom genauer beschrieben worden, ohne daß er aber auf die Skolexmuskulatur spezieller eingeht, dagegen aber das Nerven- und Wassergefäßsystem näher beschreibt, worauf wir später noch zurückkommen werden. Aus den Angaben der Autoren entnehmen wir folgendes: „Die Länge des Wurmes beträgt 35 mm, die Breite 0,5 mm hinter dem Kopf, und 0,7 mm weiter hinten. Der Kopf ist sehr groß, 1 mm im Durchmesser messend, vom Scheitel gesehen viereckig mit abgerundeten Ecken (Fig. 16 u. 17). Die Saugnäpfe sind sphärisch, 0,4 mm im Durchmesser messend, in der Nähe der vier Ecken gelegen und nach vorn und außen sich

öffnend. Im Zentrum des Scheitels ist eine kleine Öffnung, an deren Grund das Rostellum liegt. Die Gliederung beginnt direkt hinter dem Skolex. Was die Längsmuskulatur anbetrifft, so besteht dieselbe aus zwei Muskelzonen, einer äußeren aus einer großen Anzahl kleiner Bündel bestehenden, welche die innere Längsmuskelzone ganz umschließt und deutlich von ihr getrennt ist. Es sind in der Strobila keine Diagonalfasern vorhanden. Die Dorsoventralfasern sind meist zahlreich, namentlich im hinteren Ende der Proglottiden, wo auch einige Transversalfasern zu finden sind.“

Bei Betrachtung einer Querschnittserie durch den ungemein großen Skolex beobachten wir, vom Halse beginnend, die nachfolgend beschriebenen Verhältnisse. Zunächst bemerken wir, daß die äußere Längsmuskulatur im Hals sich der Kutikula nähert und zur subkutikularen wird, während die innere Längsmuskulatur

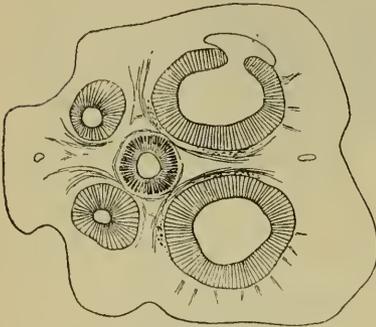


Fig. 20.

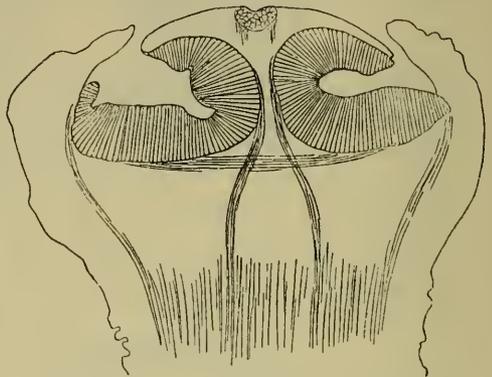


Fig. 21.

in den Gliedern direkt hinter dem Skolex sehr stark wird und den größten Teil des Parenchyms einnimmt, so daß im Zentrum nur ein kleiner, freier Raum übrig bleibt. Bei ihrem Übertritt in den Skolex löst die innere Längsmuskulatur sich in einzelne Bündel auf, wozu ihr durch die außergewöhnliche Größe des Skolex die Möglichkeit gegeben wird. Sehr schön zeigt uns diese Verhältnisse ein Schnitt, der etwas schief verläuft, so daß er auf der einen Seite den Skolex anschneidet, während er auf der anderen noch den Hals durchquert (Fig. 18).

Wir sehen, daß die radiär gestellten, langgestreckten Muskelbündellamellen an der Stelle, wo die Strobila in den Skolex übergeht, sich in einzelne, fast kreisrunde Muskelbündel auflösen. Zwischen diesen Muskelbündeln beobachten wir neben einzelnen Transversalfasern hauptsächlich Dorsoventralfasern, die von der normalen Richtung etwas abgelenkt verlaufen. Man bemerkt auf diesem sowie auf den folgenden Schnitten, daß, sobald die Längsmuskelbündel abgesondert auftreten, sich die Dorsoventral- und Transversalfasern zu Faserlamellen zusammenlegen und sich

einerseits den Längsmuskelbündeln anschmiegen, andererseits hauptsächlich zwischen den Bündeln verlaufen und sich peripher fächerartig ausbreiten, indem sie sich gegenseitig größtenteils kreuzen. Die Figur 18 zeigt die Verhältnisse klarer als eine lange Beschreibung.

Das Bild für die eben besprochenen Muskelfasern bleibt fast überall auf der ganzen Schnittserie dasselbe. Nur wird es weiter nach vorn von dem Auftreten der Saugnäpfe beeinflusst, um dann in den letzten Schnitten ganz in den Hintergrund zu treten.

Sobald die Saugnäpfe angeschnitten werden, sehen wir, daß aus der dichten, lamellos angeordneten Längsmuskulatur sich 8 Längsmuskelbündel differenziert haben, die sich in einem Kreise zwischen den Saugnäpfen gruppieren, so daß immer zwei Bündel zwischen zwei Saugnäpfen stehen, und zwar in der Weise, daß je eines der Bündel sich median der inneren Wand des Saugnäpfes anlegt, und allmählich schräg durchschnitten erscheint, um später deutlich in der Ebene des Querschnittes verlaufend, an dem Saugnäpf sich zu inserieren.

Außer dieser zentral gelegenen Längsmuskulatur bemerken wir außerhalb der Saugnäpfe ebenfalls zahlreiche kleinere Muskelbündel, die bald schräg durchschnitten sich zeigen und sich später an den Saugnäpfen peripher inserieren, welche Verhältnisse uns die Flächenschnitte noch klarer zeigen werden, namentlich was den Ursprung der äußeren Bündel betrifft.

In Figur 19 sehen wir ferner deutlich zwischen den Saugnäpfen transversal und dorsoventral je ein starkes Muskelband auftreten, über deren Ursprung uns die vorliegenden Schnitte keinen Aufschluß geben. Auf unserer Figur sehen wir allerdings lateral zwei Bänder, welche Tatsache ich dadurch erkläre, daß diese Teilung sekundär entstanden ist, indem das Längsmuskelbündel zwischen das ursprüngliche einfache Band getreten ist und die Fasern auseinander gedrängt hat. Je mehr sich die Schnitte dem Scheitel nähern, tritt im Zentrum immer deutlicher ein Haufen von Zellen auf, welcher als rudimentäres Rostellum angesehen wurde. Um dieses Gebilde ordnen sich in einiger Entfernung fast kreisförmige Muskelfasern an, deren Ursprung auf die transversalen und dorsoventralen, die Saugnäpfe verbindenden Muskelbänder zurückzuführen sind.

Bezüglich des oben erwähnten, bis jetzt als Rostellum bezeichneten Gebildes, will ich hier noch ganz besonders hervorheben, daß die einzelnen Teile desselben auf den Schnitten direkt unter dem Scheitel allmählich eine radiäre Anordnung erfahren (Fig. 20). Wir bemerken auf einem solchen Schnitt zahlreiche, dicht nebeneinander stehende Zellen, welche um eine als Lumen erscheinende Vertiefung des Scheitels disponiert sind. Diese Zellen zeigen Ausführungsgänge, welche in die Scheitelvertiefung münden. Ich spreche diese Gebilde wegen ihrer stärkeren Färbbarkeit mit Hämatoxylin als Drüsenzellen an. So wäre das ganze Gebilde

nichts anderes, als eine um eine von der Körperkutikula ausgekleidete Vertiefung des Scheitels gruppierte Drüse und dürfte also nicht, wie solches bis jetzt geschehen, und merkwürdigerweise auch von Ransom trotz seiner eingehenden Untersuchung dieser Art, als ein rudimentäres Rostellum angesehen werden. Bei einem Durchmesser des Skolex von 1,3 mm fand ich den Durchmesser des ganzen Gebildes 0,21 mm. Der Durchmesser der Scheitelvertiefung ist 0,08 mm groß. Es sei hier ergänzend hinzugefügt, daß auch Hautdrüsen bei Cestoden von verschiedenen Forschern gefunden wurden, so einzellige Drüsen bei *Triaenophorus nodulosus* von Pinner, und im Kopfstiele verschiedener von Lang untersuchter *Tetrarhynchen*. In Hautvertiefungen mündende Drüsenkomplexe kennen wir nach Stiles bei *Moniezia* am Hinterende der Proglottiden. Ganz besonders möchte ich aber hier auf die von Braun bei *Polypocephalus radiatus* gefundenen Drüsen hinweisen. Sie münden ebenfalls wie bei *Hymenolepis megalops* in eine scheidelständige Vertiefung aus, scheinen also vollständig dem von mir untersuchten Gebilde zu entsprechen, und dürfte das Resultat meiner Untersuchung für die Existenzberechtigung des von Braun als scheidelständige Drüse angenommenen Gebildes sprechen, das von Moniez angezweifelt wurde.

Die Flächenschnittserie mußte leider durch ein Exemplar angelegt werden, welches etwas mazeriert war, wobei wir folgende Verhältnisse trafen. Sobald die ersten Flächenschnitte die Saugnäpfe anschneiden, sehen wir einzelne kleine Muskelbündel auftreten, die teils schräg durchschnitten, teils schon in der Ebene des Schnittes verlaufend, an die Saugnäpfe herangehen. Ein Schnitt, der schon weiter nach innen liegt, so daß er die Saugnäpfe an der Stelle schneidet, wo auf Querschnitten das transversale Muskelband zwischen den Saugnäpfen auftritt, macht uns diese Muskelverhältnisse besser klar (Fig. 21). Wir sehen nahe dem Hinterende der Saugnäpfe zwischen denselben ein starkes Muskelband, das zum Teil schief durchschnitten erscheint und dem bei den Querschnitten gefundenen, in Fig. 19 dargestellten, zwischen den beiden dorsalen Saugnäpfen befindlichen Muskelbande entspricht.

Was die Längsmuskulatur betrifft, so teilt sie sich beim Uebertritt in den Kopf, wie wir sehr schön an den in Fig. 21 abgebildeten und auf den folgenden Schnitten sehen können, in der Hauptsache in zwei Teile, wovon der eine zentral an die Saugnäpfe aufsteigt, wodurch die in Figur 19 bei den Querschnitten dargestellten acht zentral gelegenen Längsmuskelbündel entstehen, während der andere Teil peripher an die Saugnäpfe geht und die auf Querschnitten gesehenen äußeren zahlreichen Längsmuskelbündel darstellt, so daß wir zwei Muskelsysteme haben, die konzentrisch

In den medianen Flächenschnitten stoßen wir auf das schon bei den Querschnitten beschriebene, rudimentäre Gebilde.

Da das Material ziemlich mazeriert war, treffen wir an Stelle des bei Querschnitten erwähnten Drüsengewebes nur noch ein wabiges Bindegewebsbläschen an (Fig. 21).

Außerdem konnte ich lateral je ein schwaches, von der Strobila aufsteigendes Längsmuskelbündel herantreten sehen. Dasselbe ist offenbar eine scheidelwärts strebende Abzweigung der an die Saugnäpfe sich ansetzenden Längsmuskulatur.

Bemerkt sei noch, daß man auf unsern Flächenschnitten von ausstrahlenden Transversal- und Dorsoventralfasern nichts sehen konnte.

Davainea struthionis (Houttoyn)

(Fig. 22—26.)

Linstow schildert diese in *Struthio camelus* parasitierende Tanie folgendermaßen: „Der Skolex ist 1,18 mm lang, nach Parona 2 mm breit. Die vier Saugnäpfe messen 0,47 mm; in ihnen befindet sich schwarzes Pigment. Ein eigentliches Rostell-

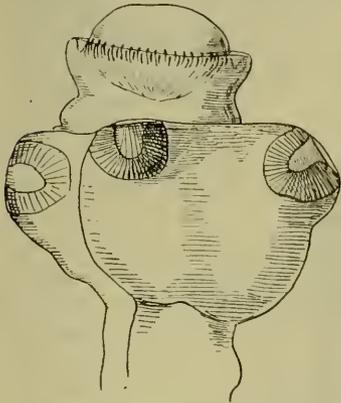


Fig. 22.

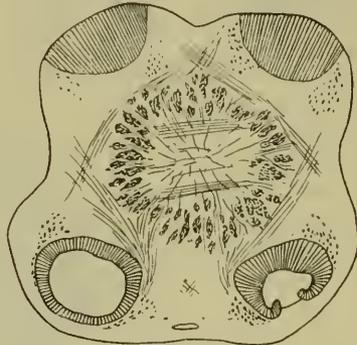


Fig. 23.

lum ist nicht vorhanden, die Scheitelgegend ist flach vorgewölbt, und hier findet man einen 0,54 nach Parona 0,6 mm großen Hakenkranz, welcher von zweimal 82 Haken gebildet wird. Am Innenrande des Hakenkranzes, dessen große Haken innen, kleine außen stehen, kann man schwarzes Pigment beobachten.“

Ich will hier gleich bemerken, daß ich die Verhältnisse wesentlich anders fand, als wie von Linstow geschildert, was aus der folgenden Beschreibung ersichtlich. Zunächst fand ich weder in den Saugnäpfen, noch am Innenrande des Hakenkranzes Pigment. Ferner zeigten die von mir untersuchten, gut erhaltenen 7 Exemplare ein deutliches Rostellum entwickelt, und konnte ich infolgedessen die Verhältnisse des Rostellums genau studieren, und muß daher annehmen, daß Linstow seine Untersuchungen an Totalpräparaten oder schlecht erhaltenem Material angestellt hat. Bei dem von mir in Fig. 22 dargestellten Skolex ist

das Rostellum vorgewölbt und hat einen Teil des Skolex mit sich ausgestülpt, und zwar so, daß der ausgestülpte und vorn zylindrisch vorstehende Teil des Skolex das Rostellum kragenartig umgibt. Den Durchmesser des Skolex fand ich 1,33 mm, den des Rostellums 0,7 mm, den Durchmesser der Saugnäpfe 0,38—0,47 mm.

Was nun die Muskelverhältnisse betrifft, konnte ich auf den mir zur Verfügung stehenden Halsquerschnitten außer den in regelmäßiger Anordnung vorhandenen, mächtigen Transversalfaserplatten und Dorsoventralfasern nur eine dicht gedrängte, mehr

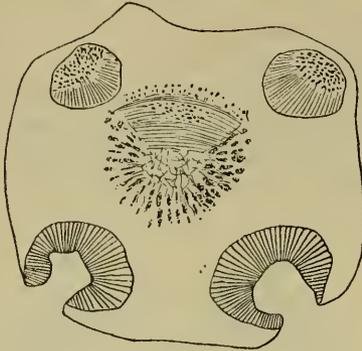


Fig. 24.

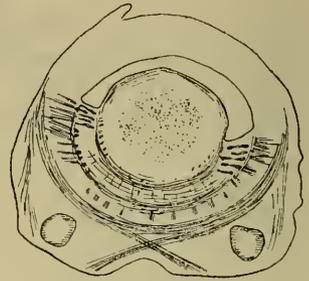


Fig. 25.

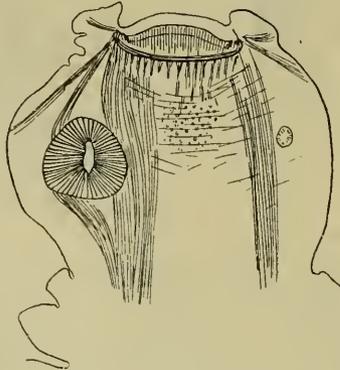


Fig. 26.

oder weniger undeutlich in Bündel geordnete Längsmuskelschicht beobachten. Die Subkutikularschicht war von so außerordentlicher Stärke, daß daraus zu schließen ist, daß sie die peripher gewanderte, äußere Längsmuskelzone Linstow's darstellt. Nach Linstow sollen nämlich in den Proglottiden eine äußere schwache und eine innere, stärkere Längsmuskelzone, und die Subkutikularmuskulatur in gewöhnlicher Anordnung vorhanden sein.

In der Parenchymschicht und in der muskelfreien Rindenschicht der Halsquerschnitte sah ich eine Menge dunkel gefärbter Kalkkörperchen.

Um nun die Anordnung der Muskulatur genauer verfolgen zu können, habe ich einen, wie schon früher gewöhnlich getan, etwas schiefen Querschnitt angelegt, der auf der einen Seite das Lumen der Saugnäpfe trifft, während er auf der anderen Seite das hinterste Ende derselben streicht (Fig. 23). Auf etwas weiter nach hinten gelegenen Schnitten konnte ich zunächst beobachten, daß hinter den Saugnäpfen die Längsmuskulatur sich schärfer in einzelne Bündel differenziert, die sich kreisförmig anordnen. Diese Bündel teilen sich nun wieder direkt hinter den Saugnäpfen in zwei Partien, von denen die eine geradeaus nach dem Rostellum weitergeht, wobei sie ein Teil der Fasern nach der zentralen Seite des Saugnapfes abgibt, während die andere in geringerer Zahl peripher um die Saugnäpfe herumgreifend, sich an denselben inseriert. Diese Verhältnisse sehen wir auf dem Sagittalschnitt Fig. 26 sehr schön.

Ferner konnte ich in Fig. 23 wahrnehmen, daß, sobald eine Lageveränderung der Längsmuskulatur eintritt, auch eine solche der Transversalmuskulatur sich einstellt. Es löst sich nämlich noch direkt hinter den Saugnäpfen ein Teil der Transversalfasern von den Transversalfaserplatten los, geht peripherwärts durch die Längsmuskelbündel durch und kreuzt sich gegenseitig. Auf weiteren Schnitten, sobald die Saugnäpfe am hintersten Ende getroffen werden, kann man beobachten, daß die Transversalfasern und nebenbei bemerkt, auch Dorsoventralfasern im Zentrum der Schnitte ein mannigfach durchkreuzendes Fasergewirr darstellen, dessen Fasern, wie schon oben gesagt, peripherwärts durch die Längsmuskelbündel durchstrahlen, sich gegenseitig kreuzen und namentlich an vier median zwischen den Hinterenden der Saugnäpfe gelegenen Stellen scharf ausgeprägte Kreuzungen erkennen lassen.

Zwischen den Saugnäpfen treten nun die Kreuzungen mehr und mehr zurück, die einzelnen sich kreuzenden Teile legen sich direkt der Saugnäpffwand an, und das Innere des Schnittes hat mehr den Anschein eines radiär ausstrahlenden Fasergewirrs. Dieses Fasergewirr konnte ich noch bis direkt unter das Rostellum beobachten. Außerdem nimmt man, sobald die Saugnäpfe zu verschwinden anfangen, deutlich peripher zwischen den Saugnäpfen liegende Kreuzungen wahr, die den zwischen den hintersten Enden der Saugnäpfe befindlichen Kreuzungen der Transversal- und Dorsoventralfasern entsprechen (Fig. 25). Einzelne Transversalfasern kreuzen sich nicht, sondern legen sich als begleitende Ringfasern dem Rostellum an.

Im Zentrum unseres Schnittes erscheint nun, sobald die Saugnäpfe mehr und mehr verschwinden, das schon oben mehrfach erwähnte Rostellum.

In Fig. 24 sehen wir einen Schnitt, dessen ventrale Hälfte noch das Lumen der Saugnäpfe trifft, während dorsal der Schnitt schon vor der Saugnäpfföhlung liegt. In der ventralen Hälfte

erkennt man noch die kreisförmig angeordnete, hier schon in ihrer Gesamtheit schief durchschnittene Längsmuskulatur, während in der dorsalen Hälfte schon die Längsmuskulatur von zirkulär verlaufenden Fasern bedeckt ist. An der Übergangsstelle zwischen beiden Hälften sieht man deutlich einzelne Längsfasern in der Ebene unseres Schnittes verlaufen. In der dorsalen Zone erkennt man an einer von Zirkulärfasern freien Stelle eine Menge quer durchschnittener Fasern. Dieser Schnitt zeigt uns, daß wir es in dem neuen Gebilde mit Ringfasern, und in demselben selbst sich befindlichen Längsfasern zu tun haben, die wohl zu unterscheiden sind von der außen sich inserierenden Parenchymlängsmuskulatur. Ein weiterer, nach vorn gelegener Schnitt, der schon mitten durch das Rostellum geht, läßt uns die Zirkulärfasern auf dem Querschnitt als Ring erkennen. Innerhalb dieses Ringes liegt nun die sogenannte Hakenzone. In dem in Figur 25 dargestellten Schnitt sind die Haken größtenteils ausgefallen, und wir können nur die Eindrücke der Haken erkennen. Links sind einige Haken dargestellt. Nach innen von der soeben besprochenen Zone, kommt eine Menge querdurchschnittener Fasern, die mit den bei Figur 24 besprochenen im Rostellum befindlichen Längsfasern identisch sind. Außerhalb dieser Längsfasern nehmen wir in Figur 25 einen ringförmigen, von Muskulatur freien Raum wahr, welchen Verhältnissen wir jetzt bei den Sagittalschnitten näher treten wollen, da sie die Anordnung der einzelnen Teile des Rostellums bedeutend besser übersehen lassen.

Auf den äußersten Sagittal- und Flächenschnitten konnte ich sehr deutlich die schon weiter oben bei den Querschnitten erwähnten, zwischen den Saugnäpfen gelegenen Kreuzungen der Transversalfasern beobachten. Ein schon ziemlich median gelegener Sagittalschnitt zeigt uns die Verhältnisse der Längsmuskulatur, wie wir sie oben bei Querschnitten z. T. geschildert haben (Fig. 26). Hinzuzufügen haben wir hier nur, was wir bei Querschnitten nicht beobachten konnten, daß lateral zwischen Saugnapf und Rostellum interessante Muskeln auftreten, die sich zu einem komplizierten System von Retraktoren des Rostellums differenziert haben. Dieselben disponieren sich folgendermaßen: Die längeren kommen von den Saugnäpfen her, und scheinen die einen von der median zu den Saugnäpfen oder zum Rostellum aufsteigenden Muskulatur, die andern von der peripher die Saugnäpfe umgreifenden Muskulatur abzustammen.

Die kürzeren Retraktoren setzen sich an die Kutikula an, und zwar die einen auf der Höhe der Saugnäpfe, die andern an der Grenze zwischen dem Skolex und dem zylindrisch halsartig vorspringenden Teil desselben. Alle diese Muskulatur inseriert sich an der Stelle, wo die Körperkutikula an das Rostellum herantritt.

Was nun das Rostellum selber anbetrifft, so besitzt dasselbe äußere Ringfasern, die das ganze Rostellum zu umgeben scheinen,

und sich innen anlegende, zum Scheitel aufsteigende feine Längsfasern. Das Innere selbst ist angefüllt mit Parenchym und durchsetzt von einer großen Anzahl radiär angeordneter Längsfasern.

Innerhalb des Hakenkranzes des Rostellums bemerkt man zahlreiche in der Nähe desselben sich ansetzende Muskelfasern, die sich offenbar von der zentral gelegenen Radiärmuskulatur abge sondert haben und Bewegungsmuskeln der Chitinhaken sind. Ganz proximal sehen wir in unserer Figur im Rostellum einen leeren Raum, der offenbar sekundärer Natur zu sein scheint, und wahrscheinlich durch die Kontraktion der im Rostellum vorhandenen radiären Längsmuskeln entstanden ist, indem hierdurch die periphere Muskulatur des Rostellums sich von der Kutikula losgelöst hat.

Wichtig ist, daß wir im Gegensatz zu *Breazzano* (2), welcher speziell das Rostellum von Davaineen untersucht hat, keine das Rostellum nach innen abgrenzende Membran zu unterscheiden vermochten, die den Davaineen überhaupt wohl fehlen werden.

Chapmania tauricollis (Chap.)

(Fig. 27 u. 28.)

Diese in *Rhea americana* hausende Tānie wurde von *Zschokke* genauer anatomisch untersucht. Auf die Verhältnisse des Skolex geht er aber nur vorübergehend ein. Ich selbst fand den Durchmesser des Skolex 0,43 mm, den des Rostellums 0,31 mm und den der Saugnäpfe 0,23 mm. Bei einem zweiten Totalpräparat waren die Maße folgende: Durchmesser des Skolex 0,5 mm, Durchmesser der Saugnäpfe 0,21 mm, Durchmesser des Rostellums 0,29 mm, Höhe des Rostellums 0,05 mm.

Nach *Zschokke* besteht in den Proglottiden das System der Längsmuskeln aus vier bis sechs konzentrischen Schichten, wovon die äußeren meist nur aus isolierten Fasern zusammengesetzt sind, während nach innen eine immer stärkere Tendenz zur Bündelbildung sich geltend macht. Er bezeichnet die Transversalmuskulatur als sehr kräftig und nach innen geschoben, die Dorsoventralmuskulatur aus starken Strängen bestehend und sich zwischen die einzelnen Organe einschiebend.

Ich selbst fand von der Längsmuskulatur in den mir zur Verfügung stehenden Halsquerschnitten außer den äußeren, isoliert auftretenden Längsfasern, drei Längsmuskelzonen entwickelt, es zeigt sich also eine offenbare Reduktion der Strobilamuskulatur. Die deutlichste Bündelbildung zeigte die innerste dieser drei Zonen. Sie tritt, sobald sich die Schnitte dem Skolex nähern, in scharf markierten Bündeln auf. Dieselben sind sehr schön zu beobachten und lateral gewöhnlich in der Fünzfahl (Fig. 27). Die Transversalfaserplatten fand ich im Halse sehr stark entwickelt und sah die einzelnen Fasern lateral zwischen den Längsmuskelbündeln durchstrahlen. Die ebenfalls sehr stark entwickelten Dorsoventralfasern treten gewöhnlich zu 6—8 Bündeln zusammen,

von denen die beiden zwischen Wassergefäß und Nerv gelegenen die stärksten sind (Fig. 27).

Während nun im Skolex die sämtlichen äußeren Längsmuskelzonen die Saugnäpfe mit Muskulatur versorgen, scheint die innerste Längsmuskelschicht zum größten Teil unverändert an das Rostellum heranzugehen.

Auffallend ist das Verhalten der so kräftigen Transversal- und Dorsoventralmuskulatur. Während wir bei den andern, bis jetzt betrachteten Tänien beobachteten, daß, sobald die Saugnäpfe erscheinen, diese Muskulatur eine komplizierte Lageveränderung erfährt, behält hier die Transversal- und Dorsoventralmuskulatur ihre ursprüngliche, schon in der Strobila vorhandene Disposition beinahe bis unter das Rostellum bei. Hier unter dem Rostellum scheint die eben besprochene Muskulatur sich etwas anders zu

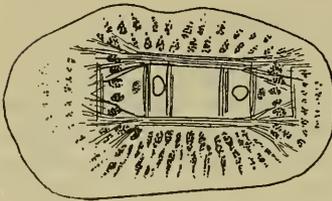


Fig. 27.

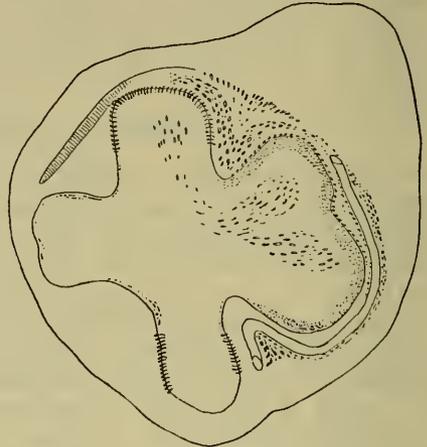


Fig. 28.

disponieren. So konnte ich im Zentrum der Schnitte ein besonders starkes Bündel von Dorsoventralfasern beobachten, welches sich peripher pinselartig auflöst und sich zwischen den Längsbündeln durchschiebt. Zwischen den Saugnäpfen links und rechts sah ich einzelne, sich kreuzende Dorsoventralfasern.

Ferner fallen sich kreuzende Muskelfasern seitlich, dorsal und ventral zwischen den Saugnäpfen auf. Da mir aber leider nur eine einzige Querschnittserie zur Verfügung stand, bin ich nicht in der Lage, näheres über den Ursprung dieser Fasern aussagen zu können.

Was nun das Rostellum anbetrifft, so zeigt dasselbe an seinem mit Haken besetzten Rand eine kreuzförmige Faltung, wobei der rechte und linke Flügel wiederum eine tiefe Einbuchtung besitzt (Fig. 28). Die Struktur des Rostellums zeigt, soweit aus den Querschnitten ersichtlich, folgende Anordnung:

Wir sehen zunächst eine äußere deutliche Längsmuskelfaserzone, die zum Scheitel des Rostellums hinaufsteigt. Nach innen

liegt eine feine Ringmuskulatur, worauf das Lumen des Rostellums folgt. In diesem Raum finden wir radiär disponierte Muskelfasern. Diese Radiärmuskulatur differenziert sich in zwei Teile. Der periphere Teil besteht aus einer großen Anzahl feiner Fasern und verläuft in der Region der zahlreichen Rostellarhaken radiär und stellt wohl die Bewegungsmuskulatur dieser Kutikulargebilde dar. Die innere Radiärmuskulatur scheint auf unserem Material wenig entwickelt. Sie besteht aus stärkeren, weniger zahlreichen Fasern, welche in ihrer Disposition den eigentümlich kreuzförmigen vorderen Teil des Rostellums imitieren.

Um das Rostellum sieht man die Längsmuskulatur der Strobila, welche unter dem Rostellum, der Gestalt des Rostellums entsprechend, ebenfalls eine kreuzförmige Disposition annimmt und dann näher dem Scheitel dem Rostellum sich anlegt, wobei sie sich an dem einspringenden Winkel des Rostellarkreuzes besonders anhäuft.

Choanotaenia porosa Rud.

(Fig. 29—33.)

C o h n, welcher die Anatomie dieser in Larusarten schmarotzenden Tänie bearbeitet hat, schildert sie folgendermaßen: „Die Tänie ist 80—100 mm lang und 2 mm breit. Am Skolex fand ich 14 Haken von 0,11 mm Länge in einem Hakenkranze. Der Skolex ist der Hakengröße entsprechend sehr groß und fast quadratisch; er mißt 0,55—0,5 mm. Das Rostellum ist 0,3 mm lang und 0,1 mm breit.

Die Saugnäpfe sind nicht rund, sondern annähernd gleichseitig dreieckig, wobei jeder Schenkel 0,2 mm lang ist. Ein Collum fehlt, doch setzt sich der Kopf scharf von den ersten Proglottiden ab. Die Muskulatur ist nur relativ schwach entwickelt. Die Längsmuskulatur ist in zwei Schichten angeordnet, von denen die innere die kräftigeren Bündel enthält. Die Transversalmuskulatur hat nur an den Proglottidenenden nennenswerte Stärke. Ganz schwach ist die Dorsoventralmuskulatur.“

Zu dieser Beschreibung C o h n s möchte ich bemerken, daß ich verschiedenen wesentlich anders fand, als wie von ihm geschildert. So sah ich vor allem die Form der Saugnäpfe nicht allgemein gleichseitig dreieckig, sondern je nach dem Kontraktionszustand fast kreisrund, oval, viereckig oder auch dreieckig und sonst noch vielgestaltig erscheinen, so daß also die Form der Saugnäpfe von dem jeweiligen Kontraktionszustand abhängt, und ich mich wundern muß, daß C o h n einen bestimmten Kontraktionszustand als typisch angibt. Bei einem Durchmesser des Skolex von 0,37 mm fand ich den der Saugnäpfe 0,18 mm messend. Ferner konnte ich an den von mir untersuchten Exemplaren einen deutlichen Hals beobachten, der gewöhnlich 2—3 mal so lang wie der Skolex und breiter als der ihm folgende segmentierte Teil

der Strobila war. Bei besonders starker Kontraktion scheint der ungegliederte Hals breiter als der Skolex zu sein (Fig. 29).

In den mir zur Verfügung stehenden, gut erhaltenen Schnittserien konnte ich das, was C o h n über die Längsmuskulatur sagt, bestätigen, von der Transversal- und Dorsoventralmuskulatur fand ich in der Strobila und besonders im Halse nur Spuren.

Was nun den Verlauf der Strobilamuskulatur in dem Skolex betrifft, kommt hierbei sozusagen nur die Längsmuskulatur in Betracht. Diese tritt in kleinen Bündeln in den Skolex ein und

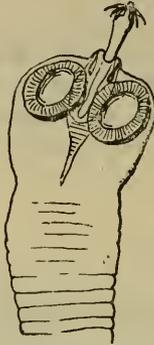


Fig. 29.

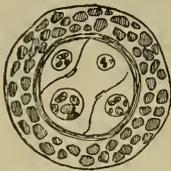


Fig. 31.

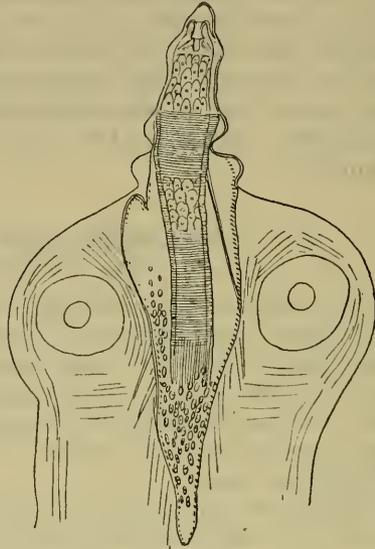


Fig. 30.

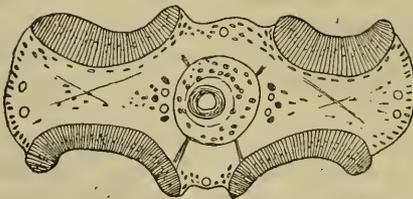


Fig. 32.

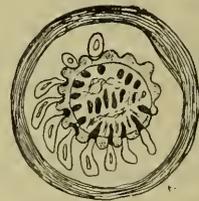


Fig. 33.

nimmt dort den äußerst einfachen Verlauf, wie er sich bei den von mir untersuchten Davaineen zeigt, der sich aber eigentlich noch einfacher gestaltet durch das sozusagen absolute Fehlen von Transversal- und Dorsoventralmuskulatur. Es geht nämlich ein Teil der Fasergruppen peripher um die Saugnäpfe greifend an diese heran, ein zweiter inseriert sich zentral an den Saugnäpfen, und ein dritter Teil am Rostellum, wobei die einzelnen Fasern sich zumeist zerstreut über der ganzen hinteren Hälfte des Rostellums ausbreiten. Besonders deutlich kann man ein-

zelne stärkere Fasergruppen auf der linken und rechten Seite des Rostellums sich inserieren sehen (Fig. 30).

Von Dorsoventralfasern konnte ich im Skolex nichts beobachten, dagegen waren einzelne, zum Teil schräg durchschnittene, von Kutikula zum Rostellum verlaufende Fasern zu beobachten, die den Anschein von Transversalfasern hatten (Fig. 30).

Außerdem fielen mir noch eigentümliche kleine Bänder auf, die vom Saugnapf zum Rostellum gehen und als Retraktoren desselben zu wirken scheinen (Fig. 32).

Was nun das Rostellum selber betrifft, so konnte ich auf Sagittalschnitten feststellen, daß dasselbe pfriemenartig in den Skolex eingeschoben ist und aus zwei ineinander gesteckten Muskelsäcken besteht, deren distales Ende ein beträchtliches Stück hinter den Saugnäpfen liegt. (Fig. 30). Die Länge des äußeren Rostellarsackes fand ich 0,32 mm, die des in ihm liegenden Muskelzapfens 0,54 mm. Die Länge des das eigentliche Rostellum repräsentierenden ausgestülpten Teiles beträgt 0,48 mm, bei einem Durchmesser von 0,08 mm.

Bezüglich des histologischen Baues stellte ich fest, daß die Wandung beider Muskelsäcke aus äußeren, sehr regelmäßig angeordneten Längs- und inneren Ringfasern besteht, wobei die Längs- und Ringfasern des inneren Sackes bedeutend mächtiger sind, als die äußeren, welche Verhältnisse wir auf Querschnitten sehr deutlich beobachten können.

Zwischen den beiden Muskelsäcken fand ich sowohl auf Quer- wie Sagittalschnitten eine sich dunkel färbende Zellenmasse, im inneren Muskelsack dagegen einzelne, kleine Zellgruppen, mit sich gut färbenden Kernen und sich kaum färbendem Protoplasma. Zwischen diesen Zellen zeigen sich einzelne, das Lumen des inneren Muskelsackes durchquerende Fasern (Fig. 31).

Weiterhin beobachtete ich auf der Höhe der Ansatzstelle der Haken querdurchschnittene Längsfasern im inneren Muskelsack, von denen ein Teil schräg durchschnitten erschien und sich an den Haken inserierte, somit die Bewegungsmuskulatur dieser Gebilde darstellt (Fig. 33).

Hierzu möchte ich noch bemerken, daß auf einem Flächenschnitt offenbar durch Kontraktion dieser Muskulatur sich die Wand des inneren Sackes von der kutikularen Bekleidung des Rostellums abgelöst hat, so daß am Scheitel eine becherförmige Höhlung sich befindet (Fig. 30), wie wir ähnliches auf einem Rostellum von *Davainea struthionis* sahen.

Außer diesen soeben besprochenen Bewegungsmuskeln der Haken stellte ich noch wahrscheinlich als Retraktoren des inneren Muskelzapfens dienende Faserbündel fest, die auf der Höhe der Saugnäpfe von der inneren Wand des äußeren Muskelsackes nach der äußeren Wand des inneren Muskelsackes ziehen und sich auf der Höhe des Scheitels des Skolex inserieren (Fig. 30).

III.

Zusammenfassung.

Wie schon in der Einleitung erwähnt, habe ich *Dioicocestus acotylus* wegen der Einfachheit der Muskelverhältnisse an erster Stelle untersucht. Schlägt er uns doch eine Brücke von den so elementaren Verhältnissen des Skolex der Bothriocephaliden *Ligula* und *Schistocephalus* zu demjenigen der höher entwickelten Bothriocephaliden und Taeniiden. Allerdings sei gesagt, daß diese einfachen Verhältnisse sekundärer und nicht primärer Natur sind. Wie wir nämlich im beschreibenden Teil gesehen haben, finden wir bei *Dioicocestus acotylus* ganz rudimentäre Saugnäpfe und ein zwar noch verhältnismäßig sehr großes, aber trotzdem ebenfalls rudimentäres und funktionsloses Rostellum.

Die Längsmuskulatur steigt nun bei *Dioicocestus acotylus* gerade scheidelwärts, ohne sich nur im geringsten von den noch vorhandenen rudimentären Saugnäpfen stören zu lassen, was eigentlich etwas wunderbar erscheint. Man sollte nämlich erwarten, daß trotz der Kleinheit und Funktionslosigkeit dieser Saugnäpfe doch einige Reste der früher sich an die Saugnäpfe ansetzenden Parenchymmuskulatur übrig geblieben seien. Dies ist aber nicht der Fall, was um so auffallender, als die Reduktion nicht so alten Datums sein kann, da wir in demselben von F u h r m a n n beschriebenen Genus Arten mit wohl entwickelten Haftorganen haben.

Was nun den näheren Verlauf der Längsmuskulatur anbelangt, so haben wir bei unserer Untersuchung gesehen, daß die äußere Längsmuskulatur beim Übertritt in den Skolex sich der Kutikula anlegt, also zur subkutikularen wird, welchem Umstand die Subkutikularmuskulatur ihre starke Entwicklung im Skolex zu verdanken hat. Die innere Längsmuskulatur steigt normal scheidelwärts, indem sie sich auf der Höhe des rudimentären Rostellums in der Hauptsache in drei Partien teilt. Der äußere Teil läuft peripher der Kutikula entlang und zieht innerhalb der subkutikularen Längsmuskulatur ebenso wie diese über den Scheitel hinweg. Von den beiden andern Muskelgruppen geht die eine etwas nach innen diagonal abgelenkt aufwärts, während die letzte Partie der Längsmuskulatur sich dem Rostellum anlegt, ohne sich zu inserieren, sondern im Gegenteil bald wieder etwas peripher abgelenkt, dem Scheitel zustrebt.

Wir sehen also, daß, wie schon vorher bemerkt, durch die rudimentären, funktionslosen Saugbläschen die Längsmuskulatur nicht im geringsten in ihrem Verlauf gestört wird, ebensowenig das verhältnismäßig große rudimentäre Rostellum fast kaum einen Einfluß auf das Aufsteigen der Muskulatur auszuüben vermag, was seinen hauptsächlichsten Grund darin hat, daß dasselbe zentral und scheidelständig ist, sich also quasi zwischen die Längsmuskulatur eingeschoben hat.

Bemerken möchte ich hier noch, daß wir bei unserer Untersuchung von *Dioicocestus acotylus* ein mächtig entwickeltes Wassergefäß- und Nervensystem gefunden haben, welchem sich die Muskulatur anpassen muß. Die Auflösung der scheidelwärts strebenden, stellenweise divergierenden Längsmuskelbündel ist ihnen hauptsächlich zuzuschreiben.

Von der von Fuhrmann in der Strobila festgestellten und von mir noch im Halse gefundenen Transversalmuskulatur treffen wir im Skolex nur noch geringe Spuren und ist dieselbe in der einfachsten Weise angeordnet, indem sie vorn halbkreisförmig das Rostellum umschließt.

Nachdem wir nun die interessanten einfachen Muskelverhältnisse, welche große Ähnlichkeit mit denjenigen der eigentlicher Haftorgane entbehrenden *Ligula* zeigen, uns vor Augen geführt haben, wollen wir zu den mit wohlausgebildeten Haftorganen versehenen Arten übergehen und sehen, wie sich der Muskelverlauf durch das Auftreten der Haftorgane verändert hat, um zu prüfen, wie schon in der Einleitung gesagt, ob die von Lühe aufgestellten Gesichtspunkte auch hier Geltung haben. Zu diesem Zwecke müssen wir jetzt hier etwas abschweifen und die von Lühe aufgestellten allgemeinen Gesichtspunkte kurz zusammenfassen.

Zunächst hat Lühe in dem Skolex von Anoplocephaliden einen in der Längsrichtung gestreckten, axialen Muskelzapfen gefunden, dessen Fasern sich in einer, mit der Achse zusammenfallenden Linie auf Querschnitten, das Bild eines Sternes erzeugend, schneiden. Peripher inserieren sich diese Fasern zum Teil an den Saugnäpfen, und zwar in der Nähe des Randes, zum Teil verlaufen sie in dem Gewebe zwischen denselben. Hiermit erklärt sich die physiologische Bedeutung des Organs, indem die in Rede stehenden Muskelfasern die Saugnäpfe abflachen und als Antagonisten der sich am Grunde der Saugnäpfe inserierenden Längsmuskeln des Tänienkörpers, welche Retraktoren der Saugnäpfe darstellen, erscheinen. Der soeben geschilderte Muskelzapfen war nun schon früher von Kahane, Riehm, Lang, Zschokke und anderen bei verschiedenen Tänien gefunden und als umgewandeltes Darmrudiment in Anspruch genommen worden. Lühe hingegen zeigt ausführlich, daß derselbe nicht, wie vielfach angenommen, ein Darmrudiment darstelle, sondern aus der Transversal- und Dorsoventralmuskulatur des Tänienkörpers hervorgegangen sei, indem diese im Skolex neuen Aufgaben dienstbar gemacht wurde, entsprechend der physiologischen Bedeutung des Bandwurmkopfes als eines Fixationsapparates. Er weist nach, daß im Skolex weder die Transversal-, noch die Dorsoventralmuskulatur ihre ursprüngliche Richtung beibehalten, sondern, daß eine Drehung der Verlaufsrichtung in beiden Fasersystemen erfolgt in der Art, daß der größere Teil der Fasern mehr oder weniger schräg bis ganz diagonal verläuft, und diese nun so angeordnete Muskulatur allmählich nach vorn in

den Muskelzapfen übergeht und außerdem noch die diagonalen Muskelkommissuren bildet.

Was nun die übrige Muskulatur betrifft, so liegen nach L ü h e am einfachsten die Verhältnisse bei der Längsmuskulatur, und zwar besonders bei denjenigen Arten, welche eine deutliche subkutikuläre Längsmuskelschicht besitzen. Seinen Ausführungen zufolge kann diese letztere Schicht nur in der Form von vier getrennten Muskelbändern in den Skolex eintreten und leitet sich dieselbe von der äußersten Schicht der Parenchymlängsmuskulatur ab, welche im Skolex sich der Kutikula mehr genähert und zur subkutikulären geworden ist. Sie ist es, welche den Scheitel von allen Seiten umfaßt, so die von L ü h e dargestellten, scheidelständigen Muskelkreuze bildend.

Bezüglich der subkutikulären Muskulatur für *Anoplocephala perfoliata* sagt L ü h e folgendes: „Dieselbe ist von außerordentlicher Mächtigkeit und verändert ihren Verlauf, indem die Fasern in den Mittellinien der Seitenflächen des Skolex ihre subkutikuläre Lage verlassen und unter einem stumpfen Winkel in das Innere einbiegen und sich gleichzeitig mit denen von der andern Seite herkommenden kreuzen. Sie gehen alsdann zu den Saugnäpfen, um sich an diesen zu inserieren. Diese fundamentale Änderung des Faserverlaufs ist höchst eigentümlich und auffallend, zumal bei den andern von mir untersuchten Arten nichts ähnliches zu finden ist. Nun finden sich aber bei allen diesen Arten andere Muskeln, welche von der Kutikula aus an die Saugnäpfe gehen, mit der subkutikulären Ringmuskelschicht jedoch absolut nichts zu schaffen haben.“

Diese letzten Muskeln erklärt nun L ü h e identisch mit den sich kreuzenden sogenannten Ringfasern von *Anoplocephala perfoliata*, und diese selbst sekundär so modifiziert, daß die bei andern Arten vorhandenen Kutikulo-Azetabularmuskeln durch Wanderung des Muskelursprungs sich hier kreuzen und dadurch die Wirkung der zur Bewegung dienenden Muskeln wesentlich erhöht wird. Die Kutikulo-Azetabularfasern sind nun nach seiner Ansicht Diagonalmuskeln, welche durch die Saugnäpfe in der Mitte unterbrochen sind oder aber vielleicht auch abgesprengte Teile des Muskelzapfens.

Nachdem wir L ü h e s Resultate kurz resumiert haben, wollen wir unsere Resultate an der Hand der seinigen besprechen. Es sei zunächst im voraus bemerkt, daß die Subkutikulärmuskulatur im Skolex der von uns untersuchten Arten von keiner besonderen Bedeutung ist.

Was weiter den axialen Muskelzapfen betrifft, der bei den Anoplocephaliden eine so große Rolle spielt, so können wir bei allen von uns untersuchten so verschiedenartigen Gruppen der Cestoden angehörigen Formen einen solchen nicht entdecken. Nur bei *Davainea struthionis* finden wir, wie schon früher bemerkt, schwache Andeutungen eines solchen. Die Funktion der bei den Anoplo-

cephaliden von diesem Muskelzapfen nach den Saugnäpfen und der Peripherie ausstrahlenden Muskelfasern wird bei den von uns untersuchten Arten von Muskeln erfüllt, welche sich deutlich teils von Dorsoventral-, teils von Transversalfasern ableiten lassen und welche trotz oft bedeutender Richtungsveränderung größtenteils auf obengenannte Systeme zurückgeführt werden können. Wir sehen also, daß im Gegensatz zu den Anoplocephaliden die Transversal- und Dorsoventralfasern sich nicht zuerst zu einem Muskelzapfen konzentriert haben, von welchem dann die verschiedenen Fasern nach den verschiedenen Punkten des Skolex ausstrahlen, sondern es geschieht hier die Richtungsveränderung direkt von der Transversal- und Dorsoventralmuskulatur aus (Fig. 6, 7, 10, 11, 18, 19, 23). Aus den eben zitierten und früher bei den einzelnen Arten angeführten Figuren ergibt sich am klarsten das Verhalten der Transversal- und Dorsoventralmuskulatur, weshalb wir uns einer langen, nochmaligen Beschreibung der Verhältnisse enthalten können. Die von uns untersuchten Vogelcestoden können also in dieser Beziehung als primitiver gelten, als die Säugetieranoplocephaliden, welche Braun in seinem System an den Anfang der Cyclophylliden gestellt hat.

Was die Längsmuskulatur betrifft, so ist dieselbe von Lüh e nur kurz behandelt worden, und zeigt er, daß bei den Anoplocephaliden die Verhältnisse sich ganz einfach gestalten. Bei den von mir untersuchten Tänien finden wir zunächst bei den Tetrabothrien den Faserverlauf folgendermaßen:

Ein Teil der Längsmuskelfasern setzt sich an das distale Ende der Saugnäpfe an und greift peripher bis zur Öffnung des Saugnapfes herum, ein anderer steigt zentral hinauf und inseriert sich im mittleren Teil des Saugnapfs, während sich nur eine geringere Zahl von Fasern dem Scheitel zuwendet und sich dort inseriert. Besonders interessant sind die sich kreuzenden Fasern, welche bereits frühere Autoren bei andern Cestoden gefunden haben, so Zschokke bei *Anthobothrium perfectum*, Monticelli bei *Calliobothrien* und *Scolex polymorphus*, Lüh e bei *Mesocestoides litterata*, Cohn bei *Taenia polymorpha*. Bei den Tetrabothrienarten ist diese in der Sagittalebene vor sich gehende Kreuzung der Längsmuskelfasern deshalb bemerkenswert, weil wir ihren Ursprung aus der Längsmuskulatur besonders klar sehen können, während dies z. B. bei *Mesocestoides litterata* nicht der Fall ist, da Fig. 12 B (Lüh e) eine vollständige Loslösung des Muskelkreuzes von der Längsmuskulatur zeigt. Nebenbei erwähnt sei, daß von der Längsmuskulatur auch Fasern zwischen den Saugnäpfen und am Scheitel nach der Kutikula ausstrahlen.

Bei *Hymenolepis megalops* liegen die Verhältnisse ähnlich wie bei den Tetrabothrien, nur daß sich außerdem noch an das scheidelständige, noch näher zu besprechende, drüsenartige Gebilde zahlreiche Längsfasern ansetzen.

Bei den Davaineen und speziell bei *Davainea struthionis* tritt die Längsmuskulatur in ähnlicher Weise wie bei den meisten andern Tänien an die Saugnäpfe heran, ein großer Teil heftet sich an den scheidelständigen Muskelbulbus, diesen umfassend.

Nach unserer Auffassung sind ebenfalls von der Längsmuskulatur abzuleiten die verschiedenen Retraktoren des Rostellums. Diese Retraktoren gehen vom Rostellarrand einerseits nach zwei Punkten der Kutikula (Fig. 26), anderseits zu den Saugnäpfen und sind aufzufassen als abgelöste Längsmuskelfasern. Bei der zuletzt untersuchten Art ist die gesamte Muskulatur im Hals und so auch die gesamte Längsmuskulatur schwach entwickelt, und sehen wir dieselbe wie bei den meisten Tänien verlaufen.

Zum Schluß noch einige Bemerkungen über das Rostellum. Wie schon in der Einleitung gesagt, war der Hauptzweck unserer Untersuchung eine vergleichende Betrachtung der Skolexmuskulatur, wobei also weniger das Rostellum in Betracht kam. Aber nichtsdestoweniger kann ich es nicht unterlassen, einige von mir gemachte Beobachtungen hier zu resumieren. Was zunächst das von den Autoren als rudimentäres Rostellum bezeichnete scheidelständige Gebilde von *Hymenolepis megalops* betrifft, so haben wir die interessante Tatsache konstatiert, daß um eine scheidelständige Kutikularvertiefung einzellige Drüsen in großer Zahl radiär angeordnet sind, und bei nicht tadellos konserviertem Material ein rudimentäres Rostellum vortäuschen können, indem schon durch leichte Maceration die Drüsenzellen leicht verschwinden, und dann ein maschiger, scheidelständiger Parenchymbulbus übrig bleibt. Wie schon früher bemerkt, ist nur durch Braun (3) ein ähnliches Organ bei dem eigentümlichen Genus *Polypocephalus radiatus* bekannt geworden. Wir hätten also so auch bei den Vertretern der Cyclophylliden eine Form gefunden, die ein scheidelständiges wohlentwickeltes Drüsenorgan besitzt, über dessen Funktion wir aber nichts aussagen können.

Bei den von uns untersuchten Davaineen und Choanotaenien haben wir ein wohlentwickeltes Rostellum konstatiert. Doch erweist sich keins von beiden den von Lühe untersuchten Rostellumformen ähnlich. Auch konnten wir keine neuen Tatsachen beibringen zu der von Lühe aufgestellten Ansicht, daß das Rostellum ein dem axialen Muskelzapfen ähnliches Gebilde sei, und wie dieses hervorgegangen aus Transversal- und Dorsoventralmuskulatur.

Bei der Untersuchung des Rostellums von *Davainea struthionis*, woselbst dieses Gebilde hauptsächlich auffällt durch seine Größe und bedeutende Verkürzung des Längsdurchmessers hat sich ergeben, daß im Gegensatz zu Breazzano (2) von einer zarten, strukturlosen Membran, welche das Rostellum gegen das Parenchym abschließt, nichts zu finden war. Da wir auch bei der von Breazzano untersuchten *Chapmania tauricollis* keine Membran gefunden haben, glauben wir annehmen zu können, daß

eine scharfe Begrenzung des Rostellums durch eine Membran bei Davaineen nicht vorhanden und eine solche Breazzano nur vorgetäuscht wurde.

Wir fanden das Rostellum zusammengesetzt aus peripherer Längs- und Ringsmuskulatur, während der mit Parenchym erfüllte Bulbus von radiär disponierten Längsfasern durchzogen war. Diese letzteren zeigten eine Differenzierung in zentrale Längsfasern und zahlreiche periphere Haken bewegende Fasern.

Das Rostellum von *Choanotaenia* ist sehr ähnlich gebaut der von Benham (1) untersuchten *Drepanotaenia minuta*, welche, wie mir Professor Dr. Fuhrmann mitteilte, eine *Anomotaenia* ist. Wie dort haben wir hier zwei Muskelsäcke, von welchen mit Benham der äußere Receptaculum Rostelli genannt werden mag. Derselbe ist zusammengesetzt aus einer äußeren, nicht besonders starken Längs- und einer inneren Ringfaserschicht. Dieser Sack ist erfüllt von einem sich sehr stark färbenden zelligen Gewebe. Von einer dasselbe erfüllenden granulösen, kernhaltigen Flüssigkeit, wie solche Benham gefunden haben will, haben wir nichts bemerkt. Ebenso konnten wir keineswegs die vier diese Flüssigkeit enthaltenden, länglichen Säcke konstatieren. Von einem auf dem Querschnitt Xförmigen Septum war ebenfalls nichts zu sehen. Die Wand des inneren Rostellarsackes ist gleich wie die des äußeren gebaut, aber bedeutend stärker. Auch wird dieser Muskelsack nicht wie Benham glaubt von einer Flüssigkeit, sondern von einem Zellgewebe erfüllt, von dem sich nur die Kerne deutlich färben, die wohlumgrenzte Zellstruktur aber deutlich sichtbar ist. Das Lumen wird durchquert von einzelnen feinen Muskelfasern, durch deren Kontraktion das offenbar sehr bewegliche Gewebe nach vorn oder hinten geschoben wird. An der Stelle der Hakeninsertion finden wir zahlreiche starke Fasern, von welchen einzelne sich an die Haken anzusetzen scheinen, und offenbar zur Bewegung derselben dienen. Ähnlich wie bei *Taenia undulata*, welche von Nitsche so trefflich untersucht wurde, finden wir bei *Choanotaenia* von der Wand des äußeren Muskelsackes schief nach vorn zu der des inneren Muskelsackes ziehende Muskelbündelchen. Wie bei Nitsche sehen wir an derselben Stelle des äußeren Muskelsackes sich die Retraktoren an das Rostellum anheften, und ist vielleicht anzunehmen, daß das im äußeren Muskelsack befindliche, als Retraktor des inneren Muskelsacks funktionierende Muskelbündel als Fortsetzung der äußeren Retraktoren zu gelten hat.

Bei der Vergleichung unserer heutigen Kenntnisse über den Bau des Rostellums ergibt sich, daß dasselbe ein sehr vielgestaltiges Organ ist, zu dessen vollständiger anatomischer und phylogenetischer Erkenntnis es noch weiterer Untersuchungen bedarf. Dasselbe kann, wenn auch im geringeren Maße, von der Skolexmuskulatur behauptet werden.

Figurenerklärung.

Dioicocestus acotylus.

- Fig. 1. Querschnitt in der Gegend des hinteren Teils des Rostellums.
 Fig. 2. Querschnitt in der Gegend des mittleren Teils des Rostellums.
 Fig. 3. Scheitelquerschnitt.
 Fig. 4. Medianer Sagittalschnitt.

Tetrabothrius umbrella.

- Fig. 5. Totalpräparat des Skolex.
 Fig. 6. Querschnitt durch den hinteren Teil des Skolex, die Saugnäpfe streifend.
 Fig. 7 u. 8. Querschnitte durch das Hinterende der Saugnäpfe. 8 vor 7 gelegen.
 Fig. 9 u. 10. Querschnitt durch die Mitte der Saugnäpfe. 10 vor 9 gelegen.
 Fig. 11. Querschnitt in der Gegend der akzessorischen Anhänge.
 Fig. 12. Scheitelquerschnitt.
 Fig. 13. Seitlicher Sagittalschnitt.
 Fig. 14. Zwischen 13 und 15 gelegener Sagittalschnitt.
 Fig. 15. Fast median gelegener Sagittalschnitt.

Hymenolepis megalops.

- Fig. 16. Skolex, Scheitelansicht. (gepreßt).
 Fig. 17. Skolex, Flächenansicht.
 Fig. 18. Querschnitt durch den Hals, auf der einen Seite schon den Skolex berührend.
 Fig. 19. Schiefer Querschnitt durch den hinteren Teil der Saugnäpfe.
 Fig. 20. Querschnitt durch den Skolex in der Gegend der Scheiteldrüse.
 Fig. 21. Sagittalschnitt.

Davainea struthionis.

- Fig. 22. Skolex, Flächenansicht.
 Fig. 23. Querschnitt durch den hinteren Teil des Skolex.
 Fig. 24. Querschnitt durch den Skolex in der Gegend des hinteren Endes des Rostellums.
 Fig. 25. Querschnitt durch das Rostellum in der Gegend der Hakeninsertion.
 Fig. 26. Sagittalschnitt.

Chapmania tauricollis.

- Fig. 27. Halsquerschnitt.
 Fig. 28. Scheitelquerschnitt.

Choanotaenia porosa.

- Fig. 29. Skolex, Flächenansicht.
 Fig. 30. Flächenschnitt.
 Fig. 31. Querschnitt durch den hinteren Teil des Rostellumsackes.
 Fig. 32. Querschnitt durch den vorderen Teil des Skolex.
 Fig. 33. Querschnitt durch das Rostellum in der Gegend der Hakeninsertion.

Verzeichnis der zitierten und benutzten Literatur.

1. Benham, W. B. The Structure of the Rostellum in two New Species of Tapeworm from Apteryx. The Quarterly Journal of Microscopical Science. Vol. 43, 1900.
2. Breazzano. Sul Rostello delle Davaineae, contributo alla Morfologia del Rostello. Atti della R. Accademia delle sc. fis. e mat. di Napoli. Vol. XI, 1901.

3. **Braun, M.** Vermes. Abt. I. Cestoden. H. G. Bronns, Klassen und Ordnungen des Tierreichs, wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild. Viertes Band. 1894—1900.
4. **Cohn, L.** Zur Anatomie und Systematik der Vogelcestoden. Nova Acta. Abh. der Kais. Leop. Carol. deutschen Akademie der Naturforscher. Band LXXIX, Nr. 3, 1901.
5. — Zur Anatomie der Vogelcestoden I. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. 1900, Bd. 64.
6. **Fuhrmann, O.** Das Genus Prostecocotyle. Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. I. Abt. Bd. XXV, 1899.
7. — Ein getrenntgeschlechtiger Cestode. Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere. 20. Bd., Heft 2, 1904.
8. **Leuckart, R.** Die menschlichen Parasiten und die von ihnen herrührenden Krankheiten. I. Bd. Leipzig u. Heidelberg 1863.
9. — Die Parasiten des Menschen und die von ihnen herrührenden Krankheiten. I. Bd., I. Abt., 2. Aufl. Leipzig u. Heidelberg 1879—1886.
10. **Lühe, M.** Beiträge zur Kenntnis des Rostellums und der Skolexmuskulatur der Tänien. (Vorläufige Mitteilung.) (Separatabdruck aus dem Zoolog. Anzeiger Nr. 453, 1894.)
11. — Zur Morphologie des Tänienskolex. Inauguraldissertation. Universität Königsberg. 1894.
12. **Monticelli, Fr.** Ricerche sullo Scollex polymorphus Rud. Mitteilungen aus der zoologischen Station zu Neapel. VIII. Bd., 1. Heft, 1888.
13. **Nitsche, H.** Untersuchungen über den Bau der Tänien. Zeitschrift f. wiss. Zool. Bd. XXIII, 1873.
14. **Ransom, B. H.** On Hymenolopis carioca (Magalhaes) and H. megalops (Nitsche). With Remarks on the Classification of the Group. Studies from the zoological Laboratory of the University Nebraska Nr. 47, 1902.
15. **Shipley, M. A.** Description of the Entozoa, collected by Dr. Willey During his sojourn in the Western Pacific. From A. Willey Zoological Results Part. V.
16. **Schneider, A.** Untersuchungen über Plathelminthen. O. H. Ges. für Natur- und Heilkunde. Bd. XIV. Gießen 1873.
17. — Neue Beiträge zur Kenntnis der Plathelminthen. Zoolog. Beiträge. Bd. I, 2. Heft, 1884.
18. **Stuedner, F.** Untersuchungen über den feinern Bau der Cestoden. Abh. d. ntf. Ges. zu Halle. Bd. XIII. Halle 1877.
19. **Zschokke, F.** Ein Beitrag zur Kenntnis der Vogeltänien. Zentralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde. Bd. III. 1888.
20. — Davainea contorta aus Manis pentadactyla L. Zentralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde. I. Abt., XVII. Bd., 1895, Nr. 18/19.
21. — Recherche sur la structure anatomique et histologique des Cestodes. Genève 1885, 1886.
22. **Zograf, V.** Helminthologische Untersuchungen. Nachr. der k. Gesellschaft d. Erde der Natur, Anthropol. u. Ethnographie. Tom XXIII. 2. Moskau 1877.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Naturgeschichte](#)

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: [78A_7](#)

Autor(en)/Author(s): Zilluff Heinrich

Artikel/Article: [Vergleichende Studien über die Muskulatur des Skolex der Cestoden. 1-33](#)