

Untersuchungen über den Bau der Taenien

von

Dr. **Hinrich Nitsche**,
Privatdozent an der Universität Leipzig.

Hierzu Tafel IX.

Die auf den folgenden Seiten niedergelegten Untersuchungen wurden angeregt durch einige Beobachtungen, welche zufällig bei der zu Vorlesungszwecken unternommenen Herstellung von Cestodenquerschnitten gemacht wurden. Dass dieselben kein abgeschlossenes Ganze bilden ist mir sehr wohl bewusst, doch wird vielleicht der Umstand, dass die feineren Structur-Verhältnisse der »Taenienköpfe« noch ziemlich unbekannt und die Schwierigkeiten, gutes Material zur Untersuchung sich zu verschaffen, gross sind, der mangelnden Abrundung zur Entschuldigung dienen können.

Zunächst wende ich mich zur Besprechung des Baues des sogenannten Rostellums, dem einige Bemerkungen über die Musculatur und das Gefässsystem der Taenien angeschlossen werden sollen.

Dass derjenige Theil des Scolex, welcher den Hakenkranz trägt, in Form eines Rüssels vorstreckbar ist, ist lange bekannt. Diese vorstreckbare, in der Mitte der vier Saugnäpfe gelegene Partie des »Kopfes« wurde daher von den alten Helminthologen »Rostellum« getauft. Ausserdem kann man sich aber leicht überzeugen, dass die Haken auch selbst beweglich sind; allerdings nicht jeder für sich, sondern nur in ihrer Gesamtheit. In welcher Art und Weise aber die Bewegungen der Haken vor sich gehen, ist bis jetzt wenig untersucht worden. Die einzigen mir bekannten hierauf bezüglichen Bemerkungen rühren von LEUCKART her.

Derselbe sagt pag. 63 seiner Blasenbandwürmer in der Anmerkung 3: »Die Bewegung der Taenienhaken hängt von den Contractionszuständen des Rostellums ab auf dessen vorderem Rande die Haken in der Haut befestigt sind. Das Rostellum der Taenien bildet nämlich überall einen hohlen mit kräftigen Muskelwandungen versehenen Bulbus, der bald wie bei den Blasenbandwürmern eine linsenförmige, bald auch eine keulenförmige oder cylindrische Gestalt hat, im Inneren dieses Bulbus ist eine helle oder auch (wie z. B. bei *Taenia paradoxa*) körnige Flüssigkeit enthalten, die durch die Contraction der Muskelwandungen nach dieser oder jener Richtung hin bewegt wird und durch ihre verschiedene Vertheilung dem Bulbus selbst ein wechselndes Aussehen giebt: Zieht sich bei *Taenia serrata* z. B. die hintere Partie des Bulbus zusammen, so wölbt sich die vordere Fläche, die dann ihrerseits auf die Wurzelfortsätze der Haken drückt und diese emporhebt. Eine unmittelbare Folge davon ist die, dass sich die Spitze der Sichel aus ihrer früheren mehr oder weniger senkrechten Stellung nach abwärts bewegt. Bei der umgekehrten Contraction wirkt der Druck des Rostellums auf den Zahnfortsatz, die Sichel richtet sich wiederum empor und wird dabei gewöhnlich in eine sich gleichzeitig bildende ringförmige Hautfalte eingeschlossen. In solcher Weise verhält es sich bei den Taenien mit linsenförmigem Restellam. Hat das Rostellum eine cylindrische Gestalt, wie bei *T. paradoxa*, dann ist der Effect ein etwas anderer. Im Ruhezustande sind hier die Haken nicht aufgerichtet sondern gesenkt.

Sie erheben sich sobald das Rostellum sich durch die Contraction der hinteren Hälfte vorn aufbläht und eine keulenförmige Gestalt annimmt. Ein directer Zusammenhang der Haken mit dem Bulbus ist niemals zu beobachten. Die Haken ruhen gewissermassen auf dem Bulbus und werden nur durch die Haut festgehalten in die sie eingesenkt sind«.

Schematische Figuren Taf. II Figg. 2, 3, 4, 5 erläutern diese Darstellung, welche in treffendster Weise die frühere Ansicht beseitigt, dass die Haken der Taenien durch besondere an die Fortsätze derselben befestigte Muskeln bewegt würden.

Die allgemeinen Angaben dieser Notiz kann ich bestätigen, nur ist es mir mit Hülfe der Schnittmethode gelungen die Details des Baues des Bulbus näher zu erforschen und zu sehen, dass die Verhältnisse viel complicirter sind als LEUCKART an Quetschpräparaten erkennen konnte; dass ferner der Bulbus nicht bei allen Taenien gleich, sondern vielmehr nach wenigstens zwei verschiedenen Typen gebaut ist.

Zur Untersuchung wurden benutzt einmal *Taenia crassicolis* der Katze, *T. solium* und *mediocanellata*, welche drei abgestufte Modifica-

tionen der ersten Bulbusform zeigen, andererseits *Taenia undulata* Rud. der Drossel, welche nicht nur in Bezug auf den Bulbus den zweiten Typus vertritt, sondern auch in ihrer Körpermusculatur gewaltige Abweichungen von dem Bau der obengenannten drei Blasenbandwürmer darbietet. Die Untersuchung wurde vorgenommen mit Hilfe von Quer- und Längsschnitten, welche von in absolutem Alkohol gehärteten und mit ammoniakalischer wässriger Carminlösung *in toto* gefärbten Exemplaren angefertigt worden waren. Die Schnitte wurden hergestellt mit Hilfe des von Dr. A. BRANDT ¹⁾ beschriebenen Mikrotoms, welches, sobald man nur irgend etwas Uebung in seiner Handhabung gewonnen hat, z. B. gestattet aus einem Kopfe von *Taenia mediocanallata* 38 Längsschnitte zu verfertigen ohne irgend welchen Substanzverlust. Zum Zwecke der Verarbeitung wurden die Taenienstücke nach der Färbung nochmals in absolutem Alkohol gehärtet, dann in Terpenöl durchsichtig gemacht, in eine Mischung von Paraffin und Rindstalg eingegossen. Das Fett wurde von dem Schnitte durch Auswaschen mit Benzin entfernt und die Schnitte dann entweder direct in Damarfirniss eingeschlossen oder nach Verdrängung des Benzins durch absoluten Alkohol in Glycerin aufbewahrt. Zur Erkenntniss der Musculatur leistet übrigens eine nachträgliche nochmalige Färbung der Schnitte mit Haematoxylin wesentliche Dienste. Bei Bezeichnung der Richtung der Längsschnitte denke ich mir den Bandwurm auf seiner breiten Seite liegend und unterscheide dann horizontale und verticale Längsschnitte.

Ich beginne mit der Beschreibung des Rostellum von *Taenia crassicollis* (Figg. 1, 2, 4), welche an reichlich vorhandenem Material nicht allein am genauesten untersucht wurde, sondern auch die am höchsten entwickelte Bulbusform unter den untersuchten 3 Blasenbandwürmern zeigt. Das Rostellum von *Taenia crassicollis* kann weit vorge Streckt und wieder zurückgezogen werden, wie aber diese Vorstreckung erfolgt ist mir nicht ganz klar geworden. Wir sehen zeitweise den doppelten Hakenkranz in der Mitte der vier Saugnäpfe in gleicher Ebene mit dem Rande der letzteren liegen, bald sich auf einem in der Länge den Durchmesser eines Saugnapfes vielleicht noch um die Hälfte übertreffenden Rüssel über dieselben erheben. Dieser Rüssel ist übrigens kein besonderes Organ des Taenienkopfes, sondern geht direct ohne Begrenzung über in das Parenchym des übrigen Kopfes. Der Contractionszustand des Rüssels selbst ist aber ganz ohne Einfluss auf die Stellung der Haken, diese können sowohl auf dem eingezogenen wie auf dem ausgestreckten Rüssel ihre scharfe Spitze nach oben und aussen kehren (Horizontallängsschnitt Nr. 2), bald dieselbe nach unten und

1) Archiv f. mikrosk. Anatomie Vol. VII p. 473.

aussen wenden (verticaler Längsschnitt Fig. 4). Im ersteren Falle sind sie in eine Art Vertiefung der Rüsselspitze eingesenkt, im anderen Falle dagegen erscheint diese letztere als ein flach gewölbtes Knöpfchen, dessen Rand die Hakenspitzen in doppelter Reihe regelmässig umstehen. Die beiden Figuren 1 und 2 zeigen genau dieselbe Stellung der Haken, die LEUCKART l. c. Tab. II Figg. 2 und 3 abgebildet hat und ich kann völlig bestätigen, dass die Stellung dieser Haken lediglich abhängt von dem Contractionszustande des muskulösen Bulbus dem sie aufsitzen. Dieser letztere stellt aber nicht eine hohle Blase dar, deren Wandung stark muskulös und deren Höhlung mit einer Flüssigkeit gefüllt ist, sondern vielmehr einen soliden im grossen und ganzen linsenförmigen Körper, der wiederum aus zwei getrennten Stücken besteht, dem elastischen Kissen (Fig. 1 und 2 G) und der eigentlichen Muskelschicht (Fig. 1 und 2 H). Ich beschreibe zunächst diese Gebilde im Zustande der Ruhe, d. h. wenn, wie auf dem Schnitt Fig. 2 die Muskelschicht erschlafft ist. Der Hakenkranz liegt in einer Vertiefung umgeben von einer mit besonderen Muskelfäden (*f*) versehenen Ringfalte. Die Haken sind tief eingebettet in die hier feinkörnige mit einigen Kernen versehene Subcuticularschicht und ragen nur mit ihren die Cuticula durchbohrenden Sicheln hervor. Der vordere Wurzelfortsatz liegt horizontal nach aussen, der hintere ist schräg nach innen und unten gerichtet. Die Wurzelfortsätze ruhen nun auf einem ihren Umrissen sich genau anschmiegenden scharf begrenzten linsenförmigen, an seiner oberen Fläche ausgehöhlten — unten convexen Körpers, — dem elastischen Kissen, das wir auf Schnitt 2 G im Querschnitt sehen. Dasselbe besteht aus ungemein feinen dicht verfilzten Fasern. Das Kissen selbst liegt auf einer muskulösen Schale (H) mit verdicktem Boden und scharfen Rändern (*h*), welche seitlich den Rand des Kissens umfassen und allmählig ohne bestimmte Grenze in die Subcuticularschicht an der Basis der Haken verlaufen. Gegen das Gewebe der Mittelschicht des Kopfes ist diese Muskelportion scharf abgegrenzt, desgleichen ist sie durch einen kleinen mit ganz feinkörniger Masse erfüllten Zwischenraum von dem Kissen getrennt. Sie besteht aus 5 oder 6 ohngefähr wie Tassenköpfe in einander geschichteten Muskelschichten welche selbst wieder aus sich verschiedenartig kreuzenden Muskelfasern bestehen.

Ganz anders erscheinen dagegen die Verhältnisse des Bulbus auf dem verticalen Längsschnitt in Fig. 4, auf welchem wir die Muskelschicht des Bulbus contrahirt sehen. Hier ist die Spitze der Haken nach unten gerichtet, in der Stellung, in welcher sie den Scolex an der Darmwand fixiren nachdem derselbe seinen Rüssel bei der in Fig. 2

sichtbaren Hakenstellung in dieselbe eingebohrt hat. Jetzt liegen die Sichel und hinteren Wurzelfortsätze der Haken beinahe horizontal, während die vorderen Wurzelfortsätze beinahe vertical nach unten gerichtet sind. Die Haken liegen aber nichts desto weniger ebenso wie bei der früher beschriebenen Rubestellung genau dem Kissen (*G*) auf, dieses hat aber eine andere Gestalt angenommen, jetzt ist seine obere Fläche gewölbt die untere dagegen vertieft (Fig. 4 *G*).

Diese Veränderung der Gestalt des Kissens hängt lediglich ab von den durch die Contraction der Fasern hervorgebrachten Gestaltveränderungen der Muskelschicht (*H*) des Bulbus. Diese letztere erscheint nämlich jetzt nicht mehr in Form einer concav-convexen Schale, sondern als eine biconvexe Linse (*H*) von deren scharfen Rande eine feine Lamelle (*h*) in Form eines Cylindermandels nach oben ausgeht, die Seitentheile des Kissens umschliessend und in die Subcuticularschicht an der Basis der Haken sich verlierend. Dass diese Gestaltveränderung der Muskellage des Bulbus sehr gut aus dem Verlaufe der Muskelfasern sich erklären lässt, soll die nähere Beschreibung des Faserverlaufes später zeigen. Wenn wir vorläufig annehmen, dass wirklich durch eine Contraction die Muskelschicht des Bulbus aus der auf Fig. 2 gezeichneten Form in die auf Fig. 4 dargestellte übergehen kann, so kann man die Stellungsveränderung der Haken leicht erklären: die Haken ruhen mit ihren Wurzelfortsätzen auf einem linsenförmigen nicht muskulösen Kissen ohne mit ihm irgendwie verbunden zu sein. Sie sind lediglich in die Subcuticularschicht eingebettet. Diese Subcuticularschicht der Oberseite des Rostellum kann über dieses Kissen scharf angespannt werden durch die Wirkung einer in der Ruhe convex concaven Muskelschicht, welche unter dem Kissen liegt und deren sehnartige scharfe Ränder um das Kissen herum in die Subcuticularschicht sich hinein erstrecken. Dadurch dass diese Muskelschicht sich contrahirt, verdickt sich der Boden der Muskelschale, wird biconvex und durch diese Gestaltänderung geht das zwischen der Muskelschicht, deren sehnige Endausbreitungen und die die Haken tragende Subcuticularschicht eingeklemmte Kissen aus seiner gewöhnlichen an der Oberseite vertieften Form in eine an der Oberseite gewölbte Form über. Hierdurch werden die hinteren Wurzelfortsätze der Haken gehoben, die vorderen dagegen zu gleicher Zeit gesenkt und durch die an ihrer Basis in der Subcuticularschicht verlaufenden sehnigen Ausbreitungen der Muskelschicht in dieser Stellung fixirt.

Der Ruhezustand des Bulbus ist auf Fig. 2 dargestellt, der contrahirte auf Fig. 4. Der letztere geht in den ersteren einfach dadurch über, dass die Muskellage erschlafft, wobei das Kissen vermöge seiner Elas-

theit wieder die ursprüngliche Gestalt annimmt. Das Kissen ist also nur passiv nicht activ an der Bewegung der Haken betheiligt. Es regelt und ordnet lediglich die Richtung des Zuges den die Musculatur ausübt ohne selbst einen Zug hervorzubringen.

Die feinere Structur des Kissens ist ziemlich complicirt. Dasselbe ist nach aussen begrenzt von einer festen structurlosen Membran; seine eigentliche Masse besteht 1) aus 2 Systemen sich kreuzender Fasern, 2) aus körniger Substanz und 3) aus Zellen resp. Kernen. Die Anordnung der feinen keine weitere Structur zeigenden Fasern, die bei weitem den Hauptbestandtheil des ganzen Kissens ausmachen, ist auf Fig. 1 und 2 deutlich zu sehen. Zunächst erkennt man (Fig. 1 *d*) Fasern, welche von der oberen gewölbten Fläche des Kissens, den Seitenflächen desselben parallel, gerade nach der unteren vertieften Fläche verlaufen. Dieselben durchsetzen die ganze Dicke des Kissens. Ich nenne sie die Verticalfasern. Ausserdem erkennt man aber leicht noch ein zweites Fasersystem, welches das eben beschriebene unter rechtem Winkel kreuzt, sich aber nur in der unteren von den Haken abgewandten Hälfte vorfindet (Fig. 1 und Fig. 1 *a*). Diese letztern — ich nenne sie Radialfasern — entspringen von dem Mittelpuncte der Unterseite und laufen radial gegen die untere Hälfte der Seitenfläche des Kissens. Sie sind aber nicht einfach gerade sondern zeigen eine Sförmige Krümmung wie man auf Fig. 1 deutlich sehen kann. Auffallend ist, dass auch die Basen der dem Kissen aufliegenden Haken nicht ganz gerade, sondern in ähnlicher, wenn auch schwacher Weise Sförmig gekrümmt sind, wie die eben beschriebenen Fasern.

In der Mitte der Unterfläche des Kissens bleibt ein kleiner von Fasern freier Raum (*c*) der mit einer feinkörnigen Substanz erfüllt ist. Auf feinen Querschnitten erkennt man ausserdem noch kleine Gruppen von Zellen (Fig. 1 und 2 *b*), welche nicht weit von den Seitenflächen des Kissens den Radialfasern dicht aufliegen. Sie bilden, wie man sich auf Längsschnittsuiten leicht überzeugen kann, eine ringförmige Zone parallel den Seitenflächen des Kissens. Kleinere Zellen resp. Kerne von ovaler Gestalt mit deutlichem Kernkörperchen sind zwischen die Verticalfasern in grosser Menge eingestreut. So sind die Fasern in dem Kissen angeordnet wenn die Muskelschicht des Bulbus contrahirt ist. Ist letztere dagegen durch die Erschlaffung der Muskelschicht in ihrer Ruhelage, dann erscheinen die Verticalfasern nicht ganz gerade, sondern vielmehr ein wenig gekrümmt (Fig. 2 *d*), die Convexität der Krümmung ist gegen die Seitenfläche des Bulbus gewendet. Während der Faserverlauf im Kissen sehr leicht zu verstehen ist, sind dagegen die Fasern der Muskellage höchst complicirt angeordnet. Zunächst erkennt man

leicht auf Längsschnitten, dass die ganze Muskellage aus fünf bis sechs über einander liegenden Schichten besteht, die wie Tassenköpfe in einander geschichtet sind. Auf der Schnittfläche einer jeden solchen Muskelschicht erscheinen die Fasern ohngefähr in der Weise angeordnet, wie der nebenstehende schematische Holzschnitt (Fig. 1) es zeigt: Von den oberen und unteren Rändern einer jeden Schicht laufen kurze Faserstücke schräg nach der Mitte zu und enden hier wo sie von dem Schnitte getroffen worden sind. An der oberen und unteren Fläche jeder Muskelschicht haben wir es also überall mit 2 Systemen sich kreuzender Fasern zu thun, während wir in der Mitte die Querschnitte der Fasern erkennen; übrigens scheint es als wenn mitunter Fasern aus einer Muskelschicht in die nächstobere oder untere übertreten.

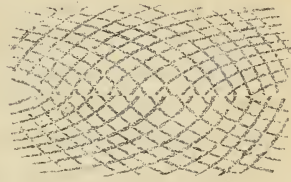


Fig. 1.

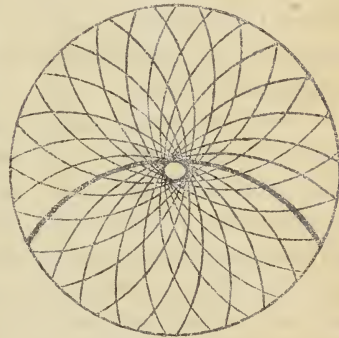


Fig. 2.

Schematische Darstellung des Verlaufes der Fasern in der Muskelschicht des Bulbus.

Auf Querschnitten des Taenienkopfes, auf denen natürlicher Weise der Querschnitt der Muskellage des Bulbus als ein Kreis erscheint, erkennen wir leicht, dass wir es mit Fasern zu thun haben, welche von der Peripherie des Kreises ausgehend, nach seiner Mitte zu bogenförmig verlaufen und dann wieder nach der Peripherie zurückkehren. Die Fasern sind meist etwas geschlängelt. Schematisch und besonders abgesehen von der Schlängelung kann man den Verlauf der Fasern ohngefähr so darstellen, wie in dem nebenstehenden Holzschnitt Fig. 2., in welchem eine Faser besonders stark hervorgehoben ist, um den Verlauf der Einzelfaser zu zeigen. Mit diesem Schema lässt sich auch das Schema des Längsschnittes sehr gut vereinigen unter der einfachen Voraussetzung, dass die Fasern, wie dies ja auch in Wahrheit ist, nicht wie in Figur 2 gezeichnet sämtlich in einer Ebene liegen, sondern dass mehrere Faserschichten der eben angedeuteten Art sich schräg durchkreuzend verschlingen.

Auch die Formveränderung der Muskellage des Bulbus lässt sich leicht bei dieser Faseranordnung begreifen. Es liegen die grössere Anzahl von Muskelfasern in der Mitte jeder Muskelscheibe über einander

gepackt. Es ist in Folge dessen schon in der Ruhelage die Mitte jeder Muskelscheibe dicker als die peripherische Zone, welche sich in die sehnige, das Kissen umfassende Randausbreitung ausdehnt. Die gleichzeitige Contraction aller Muskelfasern muss nun einmal eine weitere Verdickung der Mitte einer jeden Muskelschicht hervorbringen und zu gleicher Zeit eine gleichmässige Verkleinerung der Peripherie der ganzen Muskellage des Bulbus. Die Muskelschale Fig. 2 *H* geht in die Muskellinse von kleinerer Peripherie Fig. 4 *H* über und es wird zugleich der für die Stellungsänderung der Haken nothwendige Zug, der durch das elastische Kissen geregelt wird, hervorgebracht. Eine einfache radiale Anordnung der Fasern, wie man sie anfänglich vermuthen könnte, würde nicht hinreichen um die Formveränderungen des Bulbus zu erklären, es könnte bei derselben stets nur eine Verkleinerung der Peripherie der Muskelscheibe, niemals aber eine Verdickung der Mitte der Scheibe hervorgebracht werden.

Etwas abweichend ist der Bulbus bei *Taenia Solium* gebaut. Auch hier haben wir es mit einem Kissen und einer Muskelschicht zu thun, letztere ist aber nicht so scharf von dem Parenchym des Kopfes abgesetzt, wie bei *Taenia crassicolis* und auch das Kissen zeigt eine in Einzelheiten abweichende Structur. Als Untersuchungsmaterial standen mir zwei Köpfe zu Gebote, welche ich der Freundlichkeit des Herrn Professor CLAUS verdanke. Bei beiden war das Rostellum weit vorgestreckt und die Haken waren aus ihren Taschen herausgefallen: Ein Beweis dafür, dass die Köpfe, ehe sie in Spiritus gebracht wurden, bereits ein wenig macerirt waren, indessen waren die Gewebe, besonders desjenigen Kopfes, von welchem der abgebildete Schnitt her stammt (Fig. 5), im übrigen gut erhalten.

Dass der Rüssel wirklich weit vorgestreckt ist, erkennen wir auf Figur 5 daran, dass der Bulbus soweit über die Saugnäpfe, von denen man einen im Schnitte bei *D* erkennt, hervorragt. *F'* sind die sogenannten Hakentaschen, d. h. die Höhlungen, die durch das Herausfallen der Haken entstanden sind. In der Mitte des Rostellum liegt die Subcuticularschicht und die Cuticula nicht wie bei dem darübergezeichneten Schnitt von *Taenia crassicolis* dem Bulbus glatt auf, sondern bildet eine kleine Erhöhung; mit *E* sind die Querschnitte der hier, wie auch bei *Taenia crassicolis* und bei *T. medicanellata*, um den Bulbus einen Kranz bildenden Gefässe bezeichnet. Auch hier haben wir wie schon gesagt ein elastisches Polster *G*, das nach aussen durch eine homogene Membran scharf abgegrenzt ist, und im Innern zwei sich durchkreuzende Fasersysteme zeigt, entsprechend den beiden bei *T. crassicolis* beschrie-

benen Verticalfasern *d* und Radialfasern *a*; indessen sind die Radialfasern viel schwächer ausgebildet bei dem Menschen— als bei dem Katzenbandwurme. Die Verticalfasern zeichnen sich dadurch aus, dass sie an dem Ende, mit welchem sie an der oberen Fläche des Kissens beginnen, etwas verdickt sind. Zwischen ihnen finden sich eine grosse Anzahl von grossen ovalen hellen Zellen (*b*) (vielleicht nur Kerne?) eingehettet, und zwar sind diese so angeordnet, dass die Längsachse derselben parallel läuft den Verticalfasern. Am deutlichsten und zahlreichsten sind diese Gebilde an der Oberseite des Kissens. Die Muskelschicht des Bulbus ist bei meinen Exemplaren nicht so scharf abgegrenzt gegen das Körperparenchym, als bei *T. crassicolis*. Es kann dies aber vielleicht in dem Erhaltungs— und Contractionszustande meiner Exemplare liegen. Wenigstens spricht hierfür der Umstand, dass bei einem von mir geschnittenen weniger gut erhaltenen Exemplare von *T. crassicolis*, bei dem der Rüssel ebenfalls sehr weit vorgestreckt war, die Muskelschicht auch nicht so deutlich abgegrenzt erschien, als bei den ganz gut conservirten stark contrahirten Exemplaren von denen die abgebildeten Schnitte angefertigt wurden. Auch zeichnet P. J. van BENEDEN ¹⁾ bei *T. solium* auf Quetschpräparaten einen deutlich begrenzten zweischichtigen Bulbus. Es sind dies die besten Abbildungen des Bulbus eines Blasenbandwurmes die ich kenne. Indessen kann man auch auf meinen Präparaten deutliche, in ähnlicher Weise wie die Muskelschalen der *Taenia crassicolis* angeordnete und bei *h* in die zwischen den Haken befindliche Subcuticularschicht verlaufende Muskelfasern (*H*) erkennen. Ausserdem kann man ferner Querschnitte von Muskelfasern sehen — bei *h'* auf Fig. 5 als dunklere Kreise eingetragen — welche die Richtung der erst beschriebenen Muskelfasern kreuzen.

Bei *Taenia mediocanellata* ²⁾ (Fig. 6 Verticalschnitt) ist der Bulbus, entsprechend der grossen Reduction des Hakenkranzes, ebenfalls heinabe ganz verschwunden. Die Stelle des Hakenkranzes vertritt bekanntlich, wie LEUCKART, der auch das rudimentäre Rostellum bei dieser Species zuerst erkannte, nachwies ³⁾, ein Kranz kleiner Spitzen, entsprechend der Anlage des Hakenkranzes bei den Finnen der übrigen Blasenbandwürmer. Dieser Kranz kleiner chitinöser Spitzen, von denen eine bei *f* gezeichnet ist, liegt in einer schlüsselartigen Vertiefung der Mitte des Kopfes, welche mitunter als ein fünfter Saugnapf angesprochen

1) Iconographie des Helminthes ou des vers parasites de l'homme. Vers cestoides Taf. I Fig. 3 und 4.

2) Ich verdanke die beiden von mir untersuchten Exemplare der Freundlichkeit des Herrn Professor ZERN und des Herrn Modelleur WELKER.

3) Menschliche Parasiten p. 409.

worden ist. Es kann hierdurch aber nur eine allgemeine Formähnlichkeit bezeichnet werden. Einem wirklichen Saugnäpfe ist diese kleine Vertiefung keineswegs homolog. Die für die Saugnäpfe so charakteristische Fig. 2 und 7 *D* gezeichnete Musculatur fehlt derselben gänzlich. Unter dieser kleinen Vertiefung liegt nun der rudimentäre Bulbus, bestehend aus einem kleinen elastischen Kissen *G*, das aus vielfach verfilzten gröberen Fasern besteht und einer darunter liegenden nicht scharf gegen das Parenchym abgegrenzten Muskelschicht *H*. Die Fasern dieser Muskelschicht werden durchkreuzt von den letzten Ausläufern der inneren Längsmuskeln *C'* der Kette, welche gegen das Kissen zu convergiren und es endlich ein wenig umfassen. *E* bezeichnet den Querschnitt des Gefässkranzes im Kopfe.

Somit könnte man denn die drei, bei den drei beschriebenen Blasenbandwürmern vorkommenden, Bulbusformen auf ein gemeinsames Schema reduciren.

Ganz abweichend ist dagegen das Rostellum bei *Taenia undulata* Rudolphi gebaut. Der beinahe verticale Längsschnitt Fig. 7 lässt dies auf das deutlichste erkennen. Es besteht hier das Rostellum aus zwei, zwischen den 4 Saugnäpfen (*D*) in das Körperparenchym eingesenkten, in einander geschachtelten musculösen Säcken *H* und *G*, von denen jeder mit einer deutlichen äusseren Längs- und einer inneren Ringmuskelschicht versehen ist. Natürlicher Weise erscheinen die Längsmuskeln auf dem Schnitte als Fasern, während man von den Ringmuskeln nur die Querschnitte erkennt. Der äussere Muskelsack, dessen Musculatur bei *J* aufhört, ist vorn durch ein nicht musculöses, der Hautschicht des Taenienkörpers zugehörendes, auf der Figur eine Falte bildendes Diaphragma (*i*) geschlossen. Dasselbe setzt sich unmittelbar in die Hautschicht des oberen Theiles des zweiten, den Hakenkranz tragenden inneren musculösen Sackes fort. Derselbe wird durch dieses Diaphragma im Centrum der Oeffnung des äusseren Sackes fixirt. Die Ringmuskelfasern sind am dichtesten und stärksten in der Mitte der Längsausdehnung des Sackes. Der Zwischenraum zwischen der Innenseite des äusseren Sackes und der Aussenseite des inneren ist erfüllt mit einer feinkörnigen Bindegewebsmasse (*h*), in der eine grosse Anzahl deutlicher ovaler Kerne eingebettet sind. Ausserdem ist dieser Raum durchsetzt von einer grossen Anzahl von Muskelbündeln (*c c'*), welche den inneren Muskelsack, den eigentlichen Bulbus, gegen den äusseren Sack bewegen können.

Es sind dies übrigens keine selbständigen Muskeln, sondern lediglich die Enden der Körpermuskeln. Wie die Längsmuskeln bei *T. undulata* angeordnet, kann man leicht durch Vergleichung des Längs-

schnittes Fig. 7 mit dem Querschnitte Fig. 8 erkennen. Wir haben es mit einem Kreise äusserer (*C*) und einem Kreise innerer Längsmuskelbündel (*C'*) zu thun. Diese sind nicht so dicht an einander gedrängt, wie dies z. B. bei *Taenia crassicolis* der Fall ist, sondern sie laufen getrennt neben einander her. Am Vorderende der Taenienkette convergiren diese Muskelbündel nun sämmtlich gegen die Längsachse des Thieres und inseriren sich (Fig. 7) theils an der äusseren Fläche des äusseren Muskelsackes, theils geben sie — besonders die äusseren Bündel — Stränge ab, die als Retractoren der Saugnäpfe fungiren, theils treten sie aber auch durch den äusseren Längsmuskelsack hindurch und bilden die Retractoren des Bulbus (*c'*). Ausserdem finden wir aber auch noch kurze Protractoren, oder wenn man lieber will Fixatoren des Bulbus, welche im Parenchym des Kopftheiles entspringend (*c''*) durch den äusseren Muskelsack hindurchtreten und sich zugleich mit den Retractoren an dem Bulbus dicht unter dem Diaphragma inseriren (*c*). Der Bulbus hat ohngefähr die Gestalt des Langbleies eines Zündnadelgewehres. Derselbe zeigt nach aussen eine homogene Grenzmembran, die sich dicht unter dem Ende der Haken ringförmig verdickt und hier eine geschichtete Structur zeigt (*x*). Dadurch wird die Muskelschicht des Sackes an dieser Stelle eingeschnürt und es entsteht auf dem Längsschnitt eine pilzförmige Figur. Da wo diese Einschnürung sich findet sind die Ringmuskelfasern am stärksten, beinahe plattenförmig, entwickelt, am schwächsten sind dieselben an dem oberen und unteren (oder wenn man lieber will vorderen und hinteren) Ende des Bulbus. Die obere Fläche des Muskelsackes des Bulbus lässt in ihrer Mitte die Ringfasern gänzlich vermissen (*K*) und zeigt auch noch eine Ringfurche. Im Inneren des Bulbus findet sich eine beinahe homogene Binde substanz, in welche viele deutliche ovale Kerne eingestreut sind. Um diese Kerne herum liegt stets feinkörnige Masse und Fäden dieser feinkörnigen Masse verbinden diese Kernterritorien mit einander zu einem deutlichen Netzwerke. Ausserdem sind aber auch noch Muskelfasern (*d*) vorhanden, welche von der Innenseite der Muskelschicht an der oberen Fläche der durch die Verdickung der äusseren Lamelle gebildeten Falte entspringen und nach innen und oben an das Dach des inneren Muskelsackes verlaufen. Dem Dache des Muskelsackes liegt nach oben eine feste homogene Bindegewebschicht auf, in deren Centrum sich (*b*) eine grosse Menge deutlicher dicht zusammengedrängter ovaler Kerne vorfindet. Dieser festen Bindegewebsmasse liegen nun die Haken (*F*) in derselben Weise auf, wie die Haken der *Taenia crassicolis* dem elastischen Kissen, aber es ist diese Bindegewebsmasse nicht so scharf gegen die sie überlagernde Subcuticularschicht abgegrenzt, wie bei

letzteren Thiere. Die Art und Weise wie dieser Apparat wirkt, scheint mir aus den eben mitgetheilten anatomischen Thatsachen ziemlich klar erschlossen werden zu können. Der Rüssel ist zurückgezogen in dem abgebildeten Schnitte. Soll der Rüssel vorgestreckt werden, in der Art wie wir ihn z. B. bei GÖTZE: Versuch einer Naturgeschichte der Eingeweidewürmer Tab. XXXI. A Fig. 7 abgebildet finden ¹⁾, so wird der äussere Muskelsack sich contrahiren und den inneren, den eigentlichen Bulbus, nach vorn treiben, wobei natürlich die Falte des Diaphragmas ausgeglichen werden wird. Ein Zurückziehen des Rüssels wird dadurch möglich, dass zugleich mit der Erschlaffung des äusseren Sackes die Retractoren (*c'*) in Wirksamkeit treten. Die Protractoren *c* werden einmal die Wirkung der Contraction des äusseren Muskelsackes unterstützen, andererseits aber auch sicherlich zur Fixirung des Bulbus dienen.

Der innere Muskelsack des Bulbus dient ausschliesslich zur Bewegung der Haken, welche übrigens höchst wahrscheinlich keine so ausgiebigen Bewegungen zu machen vermögen, als die Haken der eigentlichen Blasenbandwürmer. Die Bewegung kommt wahrscheinlich hier in derselben Weise zu Stande, wie LEUCKART dies für *Taenia paradoxa* ausgeführt hat. Eine Contraction des hinteren Theiles des Bulbussackes wird, indem sie das Bindegewebe nach vorn drängt, das Dach desselben wölben und also die Spitze der Haken nach unten führen. Eine Erschlaffung dieser Musculatur, verbunden mit einer Contraction der Muskelfasern *d*, wird wiederum eine Hebung der Hakenspitzen zur Folge haben.

Höchst beachtenswerth erscheint mir, dass sämmtliche drei von mir untersuchten echten Blasenbandwürmer (*Cysticae* LEUCK.) im grossen und ganzen in der Bildung des Bulbus übereinstimmen, während der einzige von mir untersuchte gewöhnliche Bandwurm (*Cystoideae* LEUCK.) eine ganz abweichende Bildung des Rüssels zeigt. Weitere Untersuchungen werden vielleicht ergeben, dass wir in der Bildung des Rüssels ein weiteres Moment haben, um die beiden eben erwähnten, schon durch ihre Entwicklungsgeschichte, Lebensweise der Jugendzustände und Bau der Geschlechtsorgane characterisirten und mir höchst natürlich scheinenden Gruppen, noch schärfer gegen einander abzugrenzen.

Interessant war es mir ferner zu erkennen, dass die beiden am genauesten von mir untersuchten Repräsentanten der beiden Abtheilungen der *Cysticae* und *Cystoideae*, *Taenia crassicollis* und *Taenia undulata* auch in der Anordnung der Körpermusculatur starke Verschiedenheiten zeigen. Dass solche Verschiedenheiten bei den Cestoden vor-

1) Ich möchte übrigens darauf aufmerksam machen, dass GÖTZE die beiden in einander geschachtelten Muskelsäcke in dieser Figur ganz richtig dargestellt hat, und den äusseren Sack das Futeral des Rüssels nennt.

kommen, ist schon durch LEUCKART und besonders durch SCHNEIDER ¹⁾ nachgewiesen worden; es beziehen sich diese Nachweise aber nur auf weit von einander getrennte Cestodengruppen, so bei SCHNEIDER auf *Taenia* und auf *Ligula*. Die von mir beobachteten Verschiedenheiten finden sich aber zwischen Repräsentanten eines und desselben sogenannten Genus, also bei sicherlich viel näher verwandten Formen. Ich beschränke mich hier übrigens lediglich auf die Darstellung der Anordnung der Längs- und der Quermuskeln, da mir die Verhältnisse der Dorsoventral, *alias* Sagittalfasern nicht recht klar geworden sind, besonders nicht die, wie mir scheint oftmals vorhandene Verbindung derselben mit den Enden der in der Subcuticularschicht so häufig vorkommenden von Rindfleisch ²⁾ beschriebenen spindelförmigen Zellen. Ueberhaupt ist die Histologie der Taenien einer Umarbeitung dringend bedürftig.

Die einfachsten Verhältnisse finden sich, wie schon oben gesagt, bei *Taenia undulata*. Hier haben wir es zunächst unterhalb der Cuticula mit einem nur auf Querschnitten deutlichen System von ungemein feinen Ringmuskelfasern in einfacher Schicht zu thun (Fig. 7 *a*). Deutliche innere Quermuskeln (SCHNEIDER), auch Ringmuskeln (LEUCKART) genannt, habe ich niemals entdecken können, höchstens schwache Andeutungen davon (Fig. 8 *C'*). Dagegen ist die Längsmusculatur gut ausgebildet und besteht aus zwei, deutlich durch einen Zwischenraum getrennten, Systemen von Längsfasern. Diese Längsfasern liegen in Bündeln zusammen, in der äusseren Längsmuskelschicht (*C*) jedes Bündel gewöhnlich für sich, in der inneren (*C'*) dagegen mehrere Bündel zusammengegruppirt, ohne aber durch eine gemeinsame Membran etwa zu besonderen Muskeln zusammengehalten zu werden (Fig. 9). Die Muskelbündel der äusseren Schicht haben einen mehr länglichen Querschnitt die der inneren einen mehr rundlichen. Die Querschnitte jeder einzelnen Faser lassen eine scharfe äussere Contour erkennen und die äussere Schicht zeigt ein von dem Centrum der Faser differentes optisches Verhalten. Bei einer gewissen Einstellung des Mikroskopes erscheint das Centrum dunkel, der Rand hell, ändert man die Einstellung ein klein wenig, so kehrt sich dieses Verhältniss um. Ich erwähne dies hier, weil ich gefunden habe, dass an ganz feinen Querschnitten von *Ligula* (Fig. 10), ganz ebenso wie bei den Hirudineen an den Längsmuskelfasern (*a*), eine deutliche feste homogene stark lichtbrechende Rindenschicht von einer inneren feinkörnigen Marksubstanz unterschieden werden kann. Indessen ist die Marksubstanz weniger stark entwickelt als bei den Hirudineen: die Rindenschicht überwiegt. —

1) Monographie der Nematoden p. 334 Taf. XVIII Fig. 8 und 9.

2) MAX SCHULTZE'S Archiv. Vol. I pag. 433.

Viel complicirter sind die Verhältnisse bei *Taenia crassicollis*. Am besten kann man die Anordnung der Muskelfasern erkennen auf Querschnitten von jungen Proglottiden. Fig. 3 stellt einen solchen dicht hinter den Saugnapfen angefertigten Schnitt dar.

Hier haben wir es auch zunächst unter der Cuticula mit einer ganz feinen einfachen Ringfaserschicht zu thun. Dieselbe ist so zart, dass ich sie auf keiner der in verhältnissmässig kleinem Massstabe ausgeführten Figuren ohne gröbliche Uebertreibung hätte eintragen können. Ich habe sie daher einfach weggelassen. Hierauf folgt eingehettet zwischen die spindelförmigen Zellen der Subcuticularschicht eine äussere Längsmuskelschicht (*C*), die Fasern derselben sind sehr zart aber auf Querschnitten ganz deutlich zu erkennen. Sie verhalten sich auch gegen Farbstoffe genau wie die stärkeren Fasern der inneren Längsmuskelschicht (*C'*), welche eine sehr bedeutende Dicke erreicht. Getrennt sind beide Schichten durch einen ziemlich weiten Zwischenraum, in welchem die zwischen den Fasern der Muskelschichten beinahe ganz fehlenden Kalkkörperchen ziemlich reichlich vorhanden sind. Die Fasern bilden keine zusammenhängende Schicht, sondern liegen in kleinen Bündeln zusammen. Diese Bündel werden von einander getrennt durch die sich zwischen sie einschiebenden Dorsoventralfasern, die sich häufig kreuzen und verflechten. An den Seitenrändern der Proglottiden sind sie auch noch eingengt durch die zwischen sie sich einschiebenden Fasern der Quermuskellage. Ich sage Quermuskellage, denn ich habe niemals erkennen können, dass wir es in derselben mit wirklich ringförmig verlaufenden Fasern zu thun haben. Diese Lage besteht vielmehr aus zwei Schichten von Muskelfasern, eine nach oben, die andere nach unten von der parenchymatösen »Mittelschicht« in der Querrichtung der Proglottide verlaufend (Fig. III *C''*), an den Rändern gehen die Fasern der beiden Schichten nicht in einander über, sondern strahlen fächerförmig gegen die Peripherie des Seitenrandes aus, hierbei kreuzen sich die der Mittelschicht zunächst liegenden Fasern. In dem Winkel den diese Fasern bilden liegen die Seitengefässe und die beiden grösseren der später zu besprechenden spongösen Stränge. Zwischen die peripherischen Ausläufer der Quermuskeln schieben sich, wie schon gesagt, Längsmuskelbündel der inneren Schicht ein. Nach innen von der Quermuskelschicht liegen in der Randzone der Mittelschicht besonders viel Kalkkörperchen. Das Centrum der Mittelschicht ist davon frei. Auch diese Unterschiede in der Musculatur werden vielleicht später einmal bei der Aufstellung eines natürlichen Systems der Taenien Berücksichtigung finden können.

Es sei mir ferner gestattet, einige Bemerkungen anzuknüpfen über

ein zuerst von SOMMER und LANDOIS bei *Bothriocephalus latus* beschriebenes Organ, das ich auch bei allen von mir untersuchten Taenien wiedergefunden habe. Diese Forscher berichten ¹⁾ in Betreff der Seitengefässe, sie hätten in den jungen Gliedern von *Bothriocephalus* stets ebenso wie BÖTTCHER jederseits zwei Seitengefässe gefunden, von denen das innere stärker und schärfer begrenzt erschien als das äussere, welches stets verwischte Grenzen hatte und mit einer feinpunctirten Masse erfüllt war. Dagegen konnten sie in den geschlechtsreifen Gliedern nur ein Seitengefäss entdecken als Fortsetzung des äusseren der jungen Glieder. An Querschnitten gut erhärteter Glieder zeigte dasselbe in seinem Inneren einen spongiösen Bau, war von einem Netzwerk äusserst feiner Bälkchen und Blättchen ausgefüllt und nach aussen gegen das Körperparenchym nur schwach abgegrenzt. Ich möchte mir nun die Vermuthung erlauben, dass dieses letztere, aus den geschlechtsreifen Gliedern beschriebene Seitengefäss, nicht wirklich die Fortsetzung des äusseren Seitengefässes der jungen Glieder ist, sondern ein eigenenthümliches, bis jetzt allen Forschern entgangenes Organ. Auch bei *Taenia crassicollis* und *Taenia undulata*, sowie bei *Taenia medicannelata*, kann man nämlich auf Querschnitten in der Nähe der Seitengefässe in den erwachsenen Proglottiden die Querschnitte eines Organes erkennen, das genau denselben spongiösen Bau zeigt, den LANDOIS (loco citato Taf. VII Fig. 4 K) als dem äusseren allein persistirenden Seitengefässe von *Bothriocephalus latus* zukommend abbildet. Bei flüchtiger Betrachtung kann es nun auch hief leicht erscheinen, als habe man es mit dem Querschnitte des veränderten äusseren Seitengefässes zu thun, denn anfänglich erkennt man nach innen von diesem Organ nur ein Seitengefäss jederseits; bald aber überzeugt man sich dass dies das äussere Seitengefäss ist, indem an gefärbten Schnitten jedesmal auch noch ein Rest des allerdings sehr geschrumpften inneren Seitengefässes erkennbar bleibt als ein kleiner scharf begrenzter Punkt, in dessen Umgebung eine grössere Menge der sonst meist einzeln im Parenchym zerstreuten Kerne angehäuft sind. Dass dies wirklich das Rudiment des inneren Seitengefässes ist, davon kann man sich leicht überzeugen, wenn man eine Reihe von Schnitten aus verschiedenen Stücken der Bandwurmkette mit einander vergleicht, und erkennt, dass auch das noch ganz intacte innere Seitengefäss sich stets durch die in seiner Umgebung stärker angehäuften Kerne auszeichnet. An Schnitten von ganz jungen Gliedern, z. B. von *Taenia undulata*, sieht man ferner, dass hier (Fig. 8) der spongiöse Strang (x) bereits zu einer Zeit besteht, wo noch beide Seitengefässe (B und E') deutlich zu erkennen sind und an Querschnitten von ganz jungen Pro-

1) Zeitschr. f. wiss. Zoolog. XXII p. 49.

glottiden von *Taenia crassicollis* erkennt man sofort, dass dieses Organ nicht nur jederseits als ein Strang neben den jederseits deutlich in der Zweizahl vorhandenen Seitengefässen verläuft, sondern dass man in Ganzen zehn solcher Stränge auf dem Querschnitt unterscheiden kann. Diejenigen beiden Stränge (Fig. III x'), welche nach aussen von den beiden Seitengefässen verlaufen, sind die stärksten und am leichtesten in die Augen fallenden, an gefärbten Schnitten durch ihre Farblosigkeit. Sie liegen an der Stelle des Querschnittes, wo die dorsalen und ventralen Quermuskelfasern sich kreuzen. Nach oben und unten eines jeden von ihnen verlaufen in demselben verticalen Längsschnitt schwächere spongiöse Stränge (x'), zwischen zwei Ausstrahlungen der Quermuskeln eingeklemmt, im ganzen also vier Stränge mittlerer Dicke. Weiter gegen die Mitte des Gliedes zu nach aussen, dicht der Quermusculatur anliegend, finden wir denn rechts und links, oben und unten vier weitere noch schwächere spongiöse Stränge (x''). Auf Fig. 3 und 8 ist die Lage der Querschnitte dieser Stränge durch dunkle Punkte eingetragen. Bei genauem Suchen kann man alle zehn Stränge auch noch an geschlechtsreifen Gliedern erkennen. Diese Beobachtungen scheinen es mir wahrscheinlich, für die Taenien sogar gewiss zu machen, dass wir es in den von SOMMER und LANDOIS entdeckten spongiösen Strängen mit einem neuen bis jetzt übersehenen Organe des Gestodenleibes zu thun haben, über dessen Funktion ich mir übrigens bei dem Mangel jeglicher Anhaltspunkte in dieser Beziehung keinerlei Vermuthungen erlauben möchte.

Leipzig d. 23. August 1872.

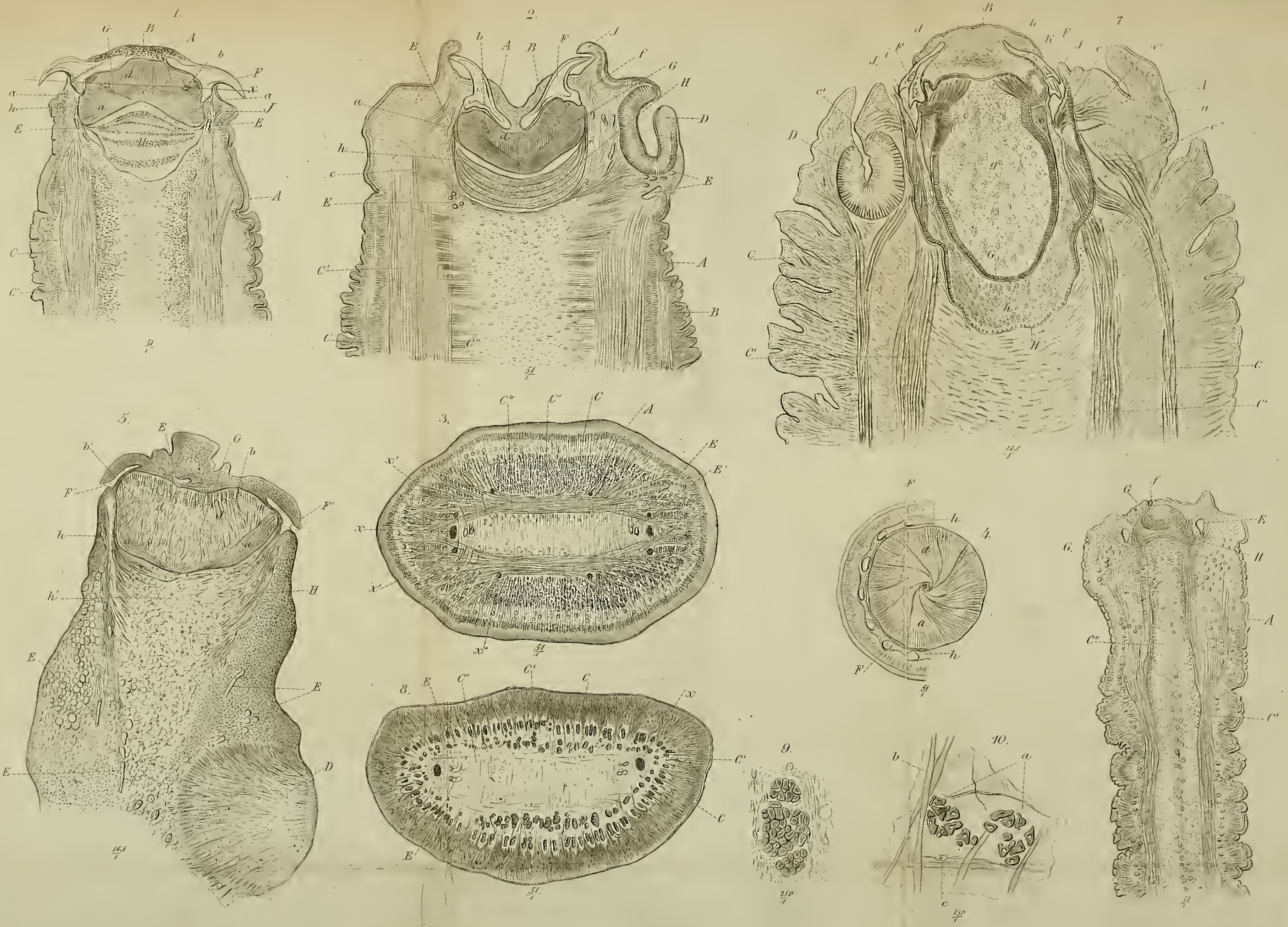
Erklärung der Tafel IX.

Figg. 1—4 $5\frac{1}{2}$. *Taenia crassicollis* Rud. aus dem Darm der Katze.

- Fig. 1. Verticaler Längsschnitt durch den Kopf.
 Fig. 2. Fast horizontaler Längsschnitt durch den Kopf.
 Fig. 3. Querschnitt dicht unter dem Kopfe.
 Fig. 4. Querschnitt durch den Kopf ungefähr auf der Höhe der auf Fig. 1 angezeigten feinen Linie x . Es ist nur die Hälfte der peripherischen Schichten gezeichnet.

A Cuticula. *B* Subcuticularschicht. *C* äussere Längsmuskeln. *C'* innere Längsmuskeln. *C''* Quermuskeln. *D* Saugnapf. *E* Gefässe. *F* Haken. *G* Elastisches Kissen des Bulbus. *H* Muskelschicht des Bulbus. *J* Ringfalte, welche die zurückgezogenen Haken umschliesst. x , x' , x'' spongiöse Stränge. Die Erklärung der übrigen kleinen Buchstaben ist im Text enthalten.

- Fig. 5 ¹⁴⁵/₁. *Taenia solium* L. Fast vertikaler Längsschnitt durch den Kopf, indes-
sen ist noch ein Stück Saugnapf mitgetroffen (*D*). Buchstaben wie in den
vorigen Figuren.
- Fig. 6 ⁵¹/₁. *Taenia mediocanellata*, ganz verticaler Längsschnitt durch den Kopf,
f Chitinspitze, die ein Hakenrudiment darstellt. Sonst Buchstaben wie
in den vorigen Figuren.
- Figg. 7—9. *Taenia undulata* Rudolphi.
- Fig. 7 ¹⁴⁵/₁. Fast verticaler Längsschnitt durch den Kopf.
A Cuticula. *B* Subcuticularschicht des Rüsseldaches. *C* äussere Längs-
muskeln. *C'* innere Längsmuskeln. *C''* Andeutungen der Quermuskeln.
D Saugnapf. *F* Haken. *G* innerer Muskelsack des Bulbus. *H* äusserer
Muskelsack des Bulbus. *J* Ringfalte, welche die Haken umgiebt, *a* äussere
Ringmuskelschicht. *c* Fixatoren oder Protractoren des Bulbus. *c'* Re-
tractoren des Bulbus. *i* Diaphragma, welches den äusseren Muskelsack
vorn schliesst.
- Fig. 8 ⁵¹/₁. Querschnitt durch eine junge Preglottide.
Buchstaben wie in Figur 3.
- Fig. 9 ⁷⁵⁰/₁. Querschnitt einiger Längsmuskelbündel der inneren Schicht.
- Fig. 10 ⁷⁵⁰/₁. Ligula sp? Stück eines feinen Querschnittes.
a Längsmuskelfasern. *b* Quermuskelfasern. *c* Dorsoventralfasern.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1873

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s): Nitsche Hinrich [Heinrich]

Artikel/Article: [Untersuchungen über den Bau der Taenien 181-197](#)