Bothriocephalus schistochilos n. sp.

Ein neuer Cestode aus dem Darm von Phoca barbata.

Von

Dr. N. K. Germanos

aus Macedonien.

(Aus dem Zoologischen Laboratorium der Universität Jena.)

Mit Taf. I u. II und 1 Figur im Text.

Einleitung.

Das Material zu vorliegender Untersuchung wurde mir von dem Leiter der wissenschaftlichen Arbeiten im Zoologischen Institut zu Jena, dem Herrn Professor W. Kükenthal, zur Verfügung gestellt, welchem ich an dieser Stelle für seine wertvolle Unterstützung bei meiner Arbeit meinen innigsten Dank ausspreche.

Die betreffenden Bothriocephalen stammen aus dem Darm von Phoca barbata und gehören zur Ausbeute der Bremer Expedition nach Ostspitzbergen (W. Kükenthal und A. Walter 1889). Die Fixierung war mit heißem Sublimat vorgenommen worden, und es waren die Tiere vorzüglich konserviert, so daß die ursprünglich rein systematische Arbeit in anatomischer und histologischer Beziehung erweitert werden konnte. Es stellte sich bald heraus, daß wir es hier mit einer neuen Species zu thun haben, deren Organisation, besonders der Aufbau des Wassergefäßsystems, in vielen nicht unwesentlichen Punkten von der anderer Bothriocephalen abweicht, so daß eine eingehendere Darstellung meiner Bd. XXX. N. F. XXIII.

1

Ergebnisse und eine Vergleichung derselben mit den bei anderen bis jetzt untersuchten Bothriocephalen gewonnenen am Platze scheint.

I. Das Aussere des Tieres.

Was bei der äußeren Betrachtung des Tieres auf den ersten Blick die Aufmerksamkeit auf sich zieht, ist die eigentümliche Form des Körpers im allgemeinen, besonders aber die Gestalt des Kopfes, des Scolex. Letzterer (Taf. I, Fig. 1) ist im Verhältnis zur Größe des übrigen Körpers sehr groß und dick, er hat eine Länge von 1,8 mm, eine Breite von 1,2 mm und eine dorsoventrale Dicke von 1,5 mm und trägt zwei Sauggruben, welche in ihrer Stellung den Flächen des Körpers entsprechen und schon dem bloßen Auge auffallend groß erscheinen, weil ihre Ränder wie Ohrmuscheln sehr beträchtlich hervorragen. Betrachtet man dieselben mit der Lupe, so bemerkt man, daß sie so weit und tief sind, daß der ganze Kopf beiderseits von ihnen eingenommen wird und nur eine dünne, durchscheinende Scheidewand die beiden Gruben voneinander trennt. Die Form derselben ist ie nach dem Grade der Zusammenneigung ihrer Seitenränder sehr verschieden; wenn diese Ränder klaffen, haben die Gruben die Form eines Dreieckes, dessen Spitze nach dem Hals gerichtet ist und dessen Basis mit abgestutzten Ecken vorn am Scheitel liegt. Mit dem Zusammenfallen der Ränder nehmen die Gruben die Form eines nach vorn und hinten verlängerten und spitz ausgezogenen Ovals oder eines Viereckes an oder haben eine ganz unregelmäßige Form. Immerhin aber kann man bemerken, daß in allen Fällen die Öffnung der Grube in der vorderen Hälfte viel weiter ist als in der hinteren, und auch da, wo die beträchtlich zusammengefallenen Ränder fast gänzlich die Öffnung schließen und nur eine oberflächliche Furche in der Mittellinie sichtbar lassen, bleibt doch oben nach dem Schéitel zu ein kleiner Porus erhalten. Die Seitenränder der Gruben springen sehr auffallend in der Mitte des Kopfes hervor, sie werden aber nach dem Scheitel zu allmählich schmäler und biegen in die dünne Scheidewand der beiden Gruben um. In der Mitte des Scheitels sind die Ränder stark reduziert und manchmal ganz verschwunden, so daß die Grubenöffnungen mehr nach aufwärts als lateralwärts gerichtet sind und

man bei einer Ansicht von oben die ganze Höhlung der Grube bis in die Tiefe der inneren Fläche des Unterrandes hinein sehen kann. Von der Mitte aus nach dem Hals zu werden die Ränder allmählich breiter und berühren einander in der Mittellinie, so daß sie äußerlich nur eine seichte Furche erkennen lassen. Verfolgt man den Verlauf dieser Furche, so sieht man, daß sie sich bis zum Hals fortsetzt und die Seitenränder bis zur Stelle ihrer Verwachsung auf dem Hals trennt, was sehr charakteristisch für die vorliegende Species ist (Taf. I, Fig. 1 u. 2).

Je nach den Umgestaltungen der Gruben wechselt natürlich auch die Form des ganzen Kopfes in ihrer Flächenansicht; im allgemeinen läßt sie sich mit der Gestalt eines Herzens vergleichen, dessen spitzes Ende nach hinten gewandt ist und bis zum vierten oder fünften Gliede reicht. In seitlicher Ansicht zeigt der Kopf eine viereckige Fläche, deren obere Seite etwas nach oben gewölbt und abgestumpft ist, deren hintere Seite, stark nach derselben Richtung eingebuchtet, den seitlichen Teilen der ersten Glieder freien Platz läßt.

Die Sonderung der Proglottiden beginnt sofort hinter dem Kopfe, indem ein eigentlicher Hals fehlt; vor dem Beginn der eigentlichen Proglottiden aber bildet sich ein ringförmiger Wulst (Taf. I, Fig. 3 Wl), welcher die 2-3fache Länge der ersten Proglottis besitzt und sich stark über die Fläche derselben erhebt. Hinter dem Wulste beginnt sehr deutlich die Gliederung des Leibes. Bis zum ersten Drittel und manchmal bis zur Mitte des Körpers nimmt die Länge und Breite der aufeinander folgenden Glieder fortschreitend zu, von da ab aber haben gewöhnlich sämtliche Glieder bis zum Ende des Körpers annähernd die gleiche Länge und nicht selten auch die gleiche Breite. Nur sehr geringe Verschiedenheiten treten uns entgegen, namentlich in der Breite, die bei manchen Exemplaren abnimmt; dies ist aber nicht die Regel. Eine Ausnahme von der oben erwähnten Gleichheit der Glieder in der hinteren Körperhälfte machen die zwei oder drei letzten Glieder, welche immer an Länge die vorhergehenden übertreffen, während sie an Breite hinter ihnen zurückstehen; besonders das letzte Glied zeigt in der Mehrzahl der Fälle mehr als doppelte Länge der vorhergehenden, keineswegs aber übertrifft oder erreicht auch hier die Länge die Breite. Bei über 60 von mir untersuchten Exemplaren bin ich nur auf eine einzige Ausnahme von dieser Regel gestoßen, wo sich die Breite eines

zum Teil schon abgetrennten Gliedes zur Länge desselben wie 2 zu 3 verhielt, doch konnte man erkennen, daß hier eine nachträgliche Verstümmelung vorlag, indem ein Stück der Seitenfläche abgebrochen war. Wie bei der Ergänzung das Verhältnis der Länge zur Breite sich gestalten würde, ließ sich nicht mit Sicherheit entscheiden. Die hinteren Ränder der Glieder des vordersten Körperteiles nehmen den Verlauf einer nach hinten gekrümmten Linie ein, während die der übrigen in fast gerader Linie verlaufen und die der Endglieder sich wieder etwas krümmen (Taf. I, Fig. 1, 2 u. 4).

Wollen wir jetzt die geschilderten Größenverhältnisse in Zahlen ausdrücken, indem wir auch die gesamte Länge des Körpers und die Zahl der Glieder in Betracht ziehen, so ergiebt sich durchschnittlich bei den größeren Exemplaren folgendes:

Länge	des	Körpers	24,0	mm
Zahl der Glieder 69				
Länge	der	mittleren Glieder	0,8	mm
"	des	vorletzten Gliedes	0,9	22
22	des	letzten Gliedes	1,6	"
Breite	des	dritten "	1,9	22
"	der	mittleren Glieder	4,5	"
12	des	vorletzten Gliedes	3,0	"
27	des	letzten Gliedes	2,5	"

Die Länge des Körpers ist nicht immer von der Zahl der Glieder abhängig; so fand ich z. B. die größte Zahl (69) bei einem Exemplare von 22 mm Körperlänge, während andere mit 22 und 24 mm Körperlänge nur 65 resp. 66 Glieder zählten; dieselbe Zahl Glieder (65) fand ich auch bei einem viel kürzeren Exemplar, von 19 mm Körperlänge.

Die Verteilung der Glieder auf die beiden Körperhälften unterliegt großen Schwankungen, wie aus folgender Zusammenstellung zu ersehen ist:

	Länge des Körpers	Zahl der ge- samten Glieder	Zahl der Glieder der hinteren Körperhälfte
Exemplar a	19 mm	65	20
,, b	22 "	65	22
,, с	23 ,,	66	18
,, d	20 ,,	60	20
", е	17 ,,	47	13
" f	18 "	55	18
,, g	16 ,,	45	14
,, h	16	44	13

Form des Körpers und der einzelnen Glieder. Der Körper hat im allgemeinen eine dorsoventral abgeplattete, flache Gestalt, besonders im vorderen Teile und in den Seitenteilen der folgenden Glieder, während das Mittelfeld der letzteren in Form eines Längswulstes nach außen vorspringt. Je nach den Schwankungen der Breite der Glieder in der hinteren Körperhälfte nimmt der ganze Körper die Form einer Lanzette oder einer Sohle und manchmal die eines Bandes an, welches nur gegen das eine Ende hin schmäler wird (Taf. I, Fig. 1). Das vordere Viertel oder Fünftel des Körpers, welches die unreifen Glieder enthält, hat eine gleichartige Dicke, 0,6—0,8 mm, und sieht ganz hell aus; mit der Reifung der Glieder nimmt auch die Dicke zu und wächst schließlich zu 1,3—1,7 mm an, und nur die zwei oder drei letzten Glieder werden wieder etwas dünner.

An den platten, in die Breite gezogenen Gliedern (Taf. I, Fig. 4) unterscheidet man außer den zwei Seitenrändern (Sr) einen vorderen (A), dem Scolex zugewandten und einen diesem entgegengesetzten hinteren Rand (B), welcher über den vorderen des folgenden Gliedes dachziegelartig übergreift; ferner eine obere Dorsalfläche und eine untere Ventralfläche. Zudem unterscheidet man an den geschlechtsreifen Gliedern — am deutlichsten wenn man das Tier gegen das Licht hält - ein dunkleres Mittelfeld (E), von zwei helleren Seitenfeldern (DD) begrenzt. Das dunklere Aussehen des Mittelfeldes rührt von den hier gelagerten und mit Eiern gefüllten Windungen des Uterus her. In der Medianlinie der Ventralfläche und nächst dem vorderen Gliedrande liegt eine Öffnung, der Porus genitalis (P) (vergl. auch Taf. II, Fig. 13 P), dessen Form davon abhängt, ob der Cirrus hervorgestülpt ist oder nicht; im ersteren Falle ist sie fast kreisrund und hat einen Durchmesser von 0,10-0,12 mm. Im letzteren Falle gewährt sie das Bild eines Schlitzes, welcher quer zur Längsachse des Gliedes gestellt ist; unter solchen Verhältnissen betrug an den größeren Gliedern der Längendurchmesser 0,18-0,22 mm und der Breitendurchmesser 0,06-0,08 mm. In der Mehrzahl der Fälle ist aus den hinteren Gliedern (Taf. I, Fig. 4) der Penis weit hervorgestülpt und bald direkt nach oben hervorragend, bald nach hinten hängend oder nach vorn gekrümmt und bis zum vorderen Rande des vorhergehenden Gliedes reichend. Auffallende Größe zeigte der Penis einiger Exemplare (Fig. 4) am vorletzten und am letzten Gliede, welches im Begriff war sich abzulösen; der Penis bildete gleich nach dem

Austritt aus dem Genitalporus zwei Windungen, wendete sich dann nach vorn und erreichte das Ende des vorhergehenden Gliedes.

Der Porus genitalis bildet den Eingang in eine Grube, welche als Geschlechtskloake oder Sinus genitalis (Taf. II, Fig. 13 Sg) bezeichnet wird, weil in dieselbe einerseits das Vas deferens und andererseits die Vagina einmünden.

Dicht hinter dem Porus genitalis und nur 0,1-0,12 mm von ihm entfernt befindet sich die weibliche oder Uterusöffnung, mittelst deren der Uterus nach außen mündet (Taf. II, Fig. 13 Uo, und Taf. I, Fig. 2 u. 4). Sie ist kleiner und meist unsichtbar bei den Gliedern mit hervorgestülptem Penis, weil sich infolge dieses Vorgangs der Porus genitalis erweitert und der hintere Rand desselben die Ränder der weiblichen Öffnung zusammendrängt. Der Durchmesser dieser Öffnung beträgt 0,03-0,04 mm. Der Abstand derselben vom hinteren Rande des zugehörigen Gliedes ist zwei- oder dreimal so groß als vom vorderen Rande. Der Bezirk rings um diese Öffnungen herum nimmt gewöhnlich eine weißliche Färbung an, und daher kommt es, daß die Bauchfläche in der Mittellinie einen langen, weißlichen, am ersten geschlechtsreifen Gliede beginnenden und bis zum letzten reichenden Streifen zeigt. Außerdem erhebt sich dieser Bezirk zur Bildung kleiner, papillenartiger Erhöhungen. Eine Längsfurche in der Mitte der Glieder auf der Dorsal- oder Ventralfläche läßt sich niemals erkennen.

Was die Ablösung der reifen Glieder anlangt, so finde ich beim vorliegenden Tiere, daß sie nicht streckenweise, wie beim Bothriocephalus latus und cordatus 1), sondern einzeln abgestoßen werden. Dabei ist noch zu bemerken, daß nach geschehener Ablösung das neue Endglied eine ganz regelmäßige Form zeigt.

II. Uber den feineren Bau des Tieres.

Bevor ich auf die einzelnen Teile des Tieres eingehe, will ich hier den allgemeinen Bau desselben im Umriß beschreiben. Wenn wir einen Querschnitt durch den Rumpf des Tieres unter schwacher Vergrößerung betrachten, so sehen wir, daß sich zwei nebeneinander liegende Hauptabschnitte erkennen lassen, wovon die

¹⁾ LEUCKART, Die menschlichen Parasiten, S. 445.

periphere als Rindenschicht, die centrale als Mittelschicht bezeichnet wird 1).

Die erstere hat ihrer mancherlei Gewebselemente wegen einen komplizierteren Bau und setzt sich aus folgenden Lagen zusammen. Zu äußerst ist die ganze Oberfläche des Körpers mit einer starken, bei schwacher Vergrößerung vollkommen homogen und strukturlos erscheinenden Membran, der Cuticula (Taf. I, Fig. 5, 6 C), umgeben, welche auch die zwei Sauggruben und die Geschlechtsöffnungen auskleidet. Es folgt dann eine Schicht von Bindegewebsfibrillen (Fb) und darunter eine Schicht von stäbchenförmigen Muskelfasern (St), welche in der Längsrichtung der Glieder verlaufen und mit den Bindegewebsfibrillen ein Gitter bilden. Ihnen schließt sich eine Lage von spindelförmigen und senkrecht zur Cuticula stehenden Zellen an (Sc), und nach innen folgt eine breite Parenchymzone, die die Dotterdrüsen (Dd) birgt und nur im Bereiche des Mittelfeldes von denselben befreit ist. Die Grenze der Rindenschicht wird von den Schichten der Längs- und Ringmuskulatur (Fig. 5, iLM, RM) gebildet.

Die Mittelschicht ist von viel einfacherem Bau als die Rindenschicht; sie besteht aus derselben Parenchymsubstanz, welche sowohl hier wie auch in der Rindenschicht mit zahlreichen und ganz unregelmäßig eingestreuten Kalkkörperchen (Fig. 5 u. 12) durchsetzt ist. In ihr sind eingebettet einmal die Geschlechtsorg an e und ferner die Hauptstämme des Nerven- und Wassergefäßsystems.

Der ganze Körper des Tieres, abgesehen von den Geschlechtsorganen, zeigt sowohl in den jungen wie auch in den reifen Gliedern den gleichen Bau, und es verhält sich auch die Muskulaturanordnung der Sauggruben genau so wie die des Rumpfes.

¹⁾ ERSCHRICHT unterschied im Wurmleibe im ganzen neun Schichten; viel einfacher ist die von STIEDA gegebene Einteilung in drei Schichten, Mittel-, Rinden- und Muskelschicht. Es ist aber fraglich, ob die Muskelschicht als eine besondere Schicht anzusehen ist, denn Muskeln verlaufen auch durch die Dicke des Gliedes in dorsoventraler Richtung, wie auch in besonderer Lage unter der Cuticula. Deshalb ist heutzutage die Zerlegung des Cestodenleibes in Rindenund Mittelschicht allgemein üblich. Es muß aber betont werden, daß diese Einteilung eine durchaus künstliche und nur in praktischer Beziehung von Wert ist, weil dadurch die Lagerung der verschiedenen Organe bequemer angegeben werden kann.

Cuticula.

Was zunächst die Cuticula anlangt, so ist sie eine starke, homogene, strukturlose und ziemlich stark lichtbrechende Membran, welche die ganze Oberfläche des Körpers und der Sauggruben überzieht, sich eine Strecke weit in die Geschlechtsöffnungen fortsetzt und an verschiedenen Stellen und je nach dem Kontraktionszustande verschieden dick ist. Im Rumpfe schwankt ihre Dicke zwischen 0,012 und 0,017 mm, aber in der Unterseite der übereinander greifenden Ränder der Glieder wird sie viel dünner und erreicht kaum die Hälfte. Bei Anwendung starker Vergrößerung kann man an ihr drei verschiedene Schichten unterscheiden (Taf. I, Fig. 6), welche sowohl auf Quer- wie auch auf Längsschnitten sehr deutlich hervortreten. Die äußerste Schicht (a) von etwa 0,001-0,002 mm ist die dünnste, färbt sich, mit Karmin behandelt, dunkelrot und nimmt das Aussehen eines starren Häutchens an, welches gleichsam wie die Epidermis einer jungen Pflanze die Rinde derselben überzieht. Die zweite und ansehnlichste Schicht (b) wird vom Karmin viel heller gefärbt, bleibt sehr durchsichtig und hat über 0.008 mm Dicke. Unter dieser liegt endlich die dritte Schicht (c), welche vollkommen farblos bleibt, ein glashelles Aussehen zeigt und eine Dicke von 0,003 mm erreicht. Alle diese drei Schichten sind fest miteinander zu einem Ganzen verwachsen und von der darunter liegenden, weiter unten zu besprechenden Schicht der Bindegewebsfibrillen so leicht trennbar, daß ich nicht selten die Cuticula losgelöst und nach außen verschoben fand, während die Schicht der Fibrillen in festem Zusammenhang mit den unterliegenden Schichten stand.

Wie aus den oben angegebenen Messungen zu ersehen ist, zeigt die Cuticula des vorliegenden Tieres eine sehr beträchtliche Dicke, was das Studium ihrer Zusammensetzung erleichtert. Trotz der sorgsamsten Härtungsmethoden aber, trotz der dünnsten und in verschiedener Weise behandelten Schnitte, vermochte ich indessen keine Spur von jenen vielbesprochenen Porenkanälen aufzufinden. Sommer und Landois 1), welche das Vorhandensein solcher zuerst behaupteten, fügen hinzu, daß diese Öffnungen zum

¹⁾ Sommer und Landois, Über den Bau der geschlechtsreisen Glieder von Bothriocephalus latus. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. XXII, 1872. S. 43.

Durchtritt der feinen Protoplasmafädchen dienen, und dieser Meinung schlossen sich später andere Autoren, Schiefferdecker¹), STEUDENER²) an; v. Roboz³) bestätigt zwar die Anwesenheit derselben und giebt an, daß diese als außerordentlich feine, helle oder dunkle Punkte erscheinen, er konnte aber den Durchtritt von protoplasmatischen Ausläufern nicht wahrnehmen. Will 4) hat das Vorhandensein von solchen nicht mit Bestimmtheit konstatieren können, er glaubt aber sie vermuten zu dürfen und sagt, daß sie nicht so zahlreich sind, wie die früheren Autoren annehmen, und daß die Strichelung der Cuticula vielmehr durch die Härchen hervorgerufen wird. In Rücksicht auf solche teils unbestimmte, teils widersprechende Ergebnisse und bei der Thatsache, daß ich auch auf den feinsten Flächenschnitten nicht die geringste Andeutung von solchen Poren, und noch weniger von Körnern, Spalten, Lückenräumen, welche nach v. Roboz 5) in der Cuticula von Solenophorus megalocephalus sich erkennen ließen, wahrnehmen konnte, glaube ich, daß Pintner 6) das Richtige getroffen hat, indem er sagt, daß "alle diese porenartigen Gänge und anderweitigen Hohlräume, die man in der Cuticula nicht allzu selten vorfindet, untrügliche Kennzeichen künstlichen Gefüges an sich tragen und auf Verletzungen beim Einbetten und Schneiden zurückzuführen sind".

Schicht der Fibrillen und Stäbehen.

Wenn ich die Besprechung dieser beiden, aus verschiedenerlei Elementen bestehenden Schichten zusammenfasse, so liegt der Grund darin, daß ich in ihnen ein fest zusammengehaltenes Ganzes sehe, welches einerseits die Grenze zwischen Cuticula und Körperparenchym bildet und andererseits als Ansatzfläche der Dorso-

¹⁾ Schiefferdecker, Beiträge zur Kenntnis des feineren Baues der Tänien, in dieser Zeitschrift, Bd. VIII, S. 471—476.

²⁾ STEUDENER, Untersuchungen über den feineren Bau der Cestoden, in: Abhandlungen d. Naturf. Gesellschaft zu Halle, Sep.-Abdr., 1877, S. 7.

³⁾ v. Roboz, Beiträge zur Kenntnis der Cestoden. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. XXXVII, 1887, S. 264.

⁴⁾ WILL, Anatomie von Caryophyllaeus mutabilis Rud. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. LVI, 1893, Sep.-Abdr., S. 8.

⁵⁾ v. Roboz, a. a. O., S. 264.

⁶⁾ PINTNER, Untersuchungen über den Bau des Bandwurmkörpers. Arb. aus d. Zool. Instit. d. Univ. Wien, Bd. III, 1880, Sep.-Abdr., S. 53.

ventralmuskeln und der spindelförmigen Subcuticularzellen dient. Die dicht unter der Cuticula liegende Schicht (Taf. I, Fig. 6 u. 7 Fb) besteht aus feinen, unverzweigten, stark lichtbrechenden, elastischen Fibrillen, welche dem Breitendurchmesser des Gliedes parallel verlaufen und, in einer Kittsubstanz eingebettet, so dicht nebeneinander angeordnet sind, daß sie das Bild einer zarten, hellen und wellenförmig gestrichelten Membran gewähren. Während ihre Dicke je nach dem größeren oder geringeren Kontraktionszustand wechselt und in der Dorsal- und Ventralfläche im Durchschnitt 0,004-0,005 mm beträgt, ist sie in den Seitenrändern stets viel dünner und mitunter kaum bei starker Vergrößerung wahrnehmbar. Sommer und Landois 1), welche diese Fibrillen als in der Cuticula eingesprengt aufgefaßt haben, geben an, daß sie eine einfache Lage bilden, und dieser Meinung schließt sich auch v. Roboz an; die Ergebnisse meiner Untersuchungen zeigen dagegen, daß sie eine zweifache oder mehrfache Lage bilden. Allerdings kann man auf Flächenschnitten nicht ganz deutlich dies Verhalten wahrnehmen, denn die Sache wird sehr kompliziert durch die dazwischen liegenden Stäbchen: faßt man aber auch die Querschnitte ins Auge, auf denen diese Schicht in gut mit Hämatoxylin gefärbten Präparaten in ihrer ganzen Ausdehnung gestrichelt erscheint, und zieht man in Erwägung, daß die Dicke der einzelnen Fibrillen höchstens 0,002 mm beträgt, während die der ganzen Schicht über 0,004 mm ist, so ist mit Sicherheit zu entscheiden, daß in dieser Schicht mehr als eine einfache Lage von Fibrillen eingereiht sind.

Die zweite und tiefer liegende Schicht (Taf. I, Fig. 6 St und 7 St) besteht aus zarten Muskelfasern oder Stäbchen (WILL) [Sommer's und Landois' Muskelzellen], welche in geringen und ganz regelmäßigen Abständen voneinander gestreckt oder leicht wellig gekrümmt verlaufen und nach dem vorderen und hinteren Gliedrande gerichtet sind, so daß sie ein dichtes Gitter mit den Bindegewebsfibrillen bilden. Diese Stäbchen kommunizieren weder miteinander, noch sind ihre Enden in zwei oder mehrere Ausläufer gespalten, wie Sommer und Landois²) bei Bothriocephalus latus fanden; auch haben sie in meinem Objekte keine spindelförmige Gestalt, sondern sie zeigen auf ihrer ganzen Länge fast dieselbe Dicke von 0,004—0,006 mm und sind nur

¹⁾ SOMMER und LANDOIS, a. a. O., S. 42.

²⁾ SOMMER und LANDOIS, a. a. O., S. 43,

an den beiden Enden etwas zugespitzt. Zudem ist zu bemerken, daß ihr Querschnitt nicht kreisrund ist, sondern die Form eines Vier- oder Dreieckes mit abgestutzten Ecken oder die eines zugespitzten Ovals hat, dessen Längendurchmesser nicht selten den Breitendurchmesser um das Doppelte übertrifft. Außerdem zeigt die vorliegende Species eine Eigentümlichkeit, die zum Teil auch, nach Steudener¹), bei Liguliden vorkommt (Steudener hatte diese Gebilde als Längsmuskeln bezeichnet); es giebt nämlich innerhalb der ersten noch eine zweite Lage von Stäbchen, die aber nicht in kontinuierlicher Reihe wie die ersten verlaufen.

Schicht der Subcuticularzellen.

Ich wende mich jetzt zur Schilderung der sogenannten Subcuticularzellen, Leuckart's körnerreichen Parenchymschicht, welche im vorliegenden Objekte nach verschiedenen Richtungen hin von den früheren Angaben abzuweichen
scheinen. Während sie nach Sommer und Landois²) eine zellige
Grundlage von spindelförmigen, einer Hüllenmembran entbehrenden
und miteinander verschmolzenen Zellen bilden, fand sie Steudener ³) als kegelförmige, palissadenartig nebeneinander stehende
Zellen, so daß die Spitze des Kegels nach innen gerichtet ist, die
Basis aber der Cuticula anliegt; v. Roboz ⁴) beschreibt sie sehr
eingehend und giebt an, daß sie äußerst wechselnde Gestalt haben,
durch eine homogene Intercellularsubstanz verbunden sind und
durch nach verschiedenen Richtungen verlaufende Ausläufer sowohl
mit der Cuticula wie auch miteinander und mit den darunter
liegenden Bindegewebszellen und Fibrillen in Verbindung treten.

In der vorliegenden Species finde ich, daß diese Zellen (Taf. I, Fig. 5 u. 6 Sc) stets eine schlanke, spindelförmige Gestalt ohne bedeutende Anschwellung der Mitte haben, ganz regelmäßig in parallelen und senkrecht zur Cuticula stehenden Lagen angeordnet sind und sehr dicht aneinander gedrängt stehen besonders im Mittelfelde der Dorsal- und Ventralfläche; in den Seitenfeldern dagegen sind sie sehr locker gelegen, so daß man auf

¹⁾ STEUDENER, a. a. O., S. 8.

²⁾ Sommer und Landois, a, a. O., S. 44.

³⁾ STEUDENER, a. a. O., S. 7.

⁴⁾ v. Roboz, a. a. O., S. 267-268.

den ersten Blick und auch bei schwacher Vergrößerung erkennt, es mit gut voneinander abgegrenzten Zellen thun zu haben. Jede der übereinander liegenden parallelen Lagen besteht nicht aus einer, sondern aus mehreren Reihen von Zellen, welche mit ihren spitz ausgezogenen Enden, bezw. mit ihren einfachen Ausläufern verbunden sind und nach dem Körperinnern zu allmählich kleiner werden. Meistens sind die innersten so klein und so dicht aneinander gedrängt, daß sie sich zu einer schnurförmigen Reihe vereinigen (Taf. I, Fig. 5). Bei der Vergleichung von Quer- und Längsschnitten bemerkt man, daß die übereinander liegenden Lagen viel enger aneinander gedrängt sind als die parallelen Reihen einer und derselben Lage. Wendet man stärkere Vergrößerung an, so sieht man, daß die einzelnen Zellen eine Länge von 0,020-0,032 mm und eine Breite von 0,004 mm haben und einen ovalen bis rundlichen, in der Anschwellung der Spindel gelagerten Kern von 0,002 mm mit Kernkörperchen besitzen, welcher von einem dünnen, feinkörnigen Protoplasma umgeben ist. An den beiden Enden, d. h. gegen die Cuticula einerseits und gegen das Innere des Körpers andererseits setzt sich die Zelle in zwei Ausläufer fort; der eine inseriert in der subcuticularen Fibrillen - Stäbchenschicht, und durch den anderen tritt die Zelle in Verbindung mit einer zweiten, mehr nach innen liegenden Zelle; die Ausläufer der innersten Zellen jeder Reihe stehen in Zusammenhang mit dem bindegewebigen Parenchym und berühren fast die darin eingelagerten Dotterkammern. Mitunter verwachsen die Ausläufer zweier benachbarter Zellen. Von einer Spaltung der Ausläufer in sekundäre Äste, von einer Verbindung der Zellen durch gegenseitige seitliche Fortsätze (v. Roboz) oder von einer Verfilzung der nach der Cuticula ziehenden Ausläufer zur Bildung einer fibrillösen Schicht (WILL) war hier nichts zu sehen. Ebensowenig kann ich das Vorhandensein einer besonderen Intercellularsubstanz bestätigen. Es machen also die Subcuticularzellen bei der vorliegenden Species den Eindruck von unverästelten, spindelförmigen, kontraktilen Faserzellen.

Grundsubstanz oder Parenchym.

Über den Bau der Grundsubstanz oder des Parenchyms, welches nach der herrschenden Ansicht den ganzen Körper

der Cestoden ausfüllt und den darin eingebetteten Organen als Stütze dient, gehen die Ansichten sehr weit auseinander, obwohl durch die neueren Untersuchungen einzelne Fragen ihre Lösung gefunden haben. Während Stieda 1) die Grundsubstanz des Bothriocephalus latus als einfache zellige Bindesubstanz, aus einer Menge von dicht aneinander gelagerten Zellen bestehend, bezeichnet, besteht sie nach Sommer und Landois 2) aus großen, äußerst zahlreichen, rundlichen oder ovalen Zellen und einer wenig reichlichen Intercellularsubstanz, welche als ein Abscheidungsprodukt der Zellen erscheint und wie diese ein blasses, feinkörniges oder trübmolekulares Aussehen hat. Andererseits findet Schneider 3), daß die runden Zellen Sommer's und Landois' nichts anderes als die mit Flüssigkeit erfüllten Lückenräume sind, während die Intercellularsubstanz jener Autoren die wirklichen Parenchymzellen darstellt, in welchen die Kerne liegen, und zu diesen Resultaten führten auch Schmidt's 4) neueste und sehr eingehende Untersuchungen. LEUCKART beschreibt in der zweiten Auflage seines allbekannten Werkes "Über die menschlichen Parasiten" 5) die Grundsubstanz als eine dicht gedrängte Zellenmasse, deren Zellen sich schon früh nach zweierlei Richtungen differenzieren, indem die einen ihre ursprüngliche runde Form behalten, während die anderen sich verästeln und zu einem Reticulum zusammentreten, das sich zwischen die ersteren einschiebt und sie in seine Maschenräume aufnimmt. Diese Auffassung Leuckart's wird aber von Schmidt bestritten, welcher die Annahme runder Zellen einer Täuschung zuschreibt, sie wären nichts anderes als die von einer homogenen Masse erfüllten Hohlräume.

Ich habe zur Untersuchung dieser Gebilde die Alaun- und Boraxkarminfärbung angewendet und bin zu folgenden Resultaten gekommen: Im allgemeinen besteht die Grundsubstanz aus Bindegewebszellen mit stark gefärbtem Kerne, die nach verschiedenen

¹⁾ STIEDA, Ein Beitrag zur Anatomie des Bothriocephalus latus, in MULLER'S Archiv f. Anatomie und Physiologie, 1864.

²⁾ SOMMER und LANDOIS, a. a. O., S. 44.

³⁾ SCHNEIDER, Untersuchungen über Plathelminthen. Ber. der Oberhessischen Gesellsch. für Natur- u. Heilkunde, 14. Ber., S. 77.

⁴⁾ SCHMIDT, Beiträge zur Kenntnis der Entwickelung der Geschlechtsorgane einiger Cestoden. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. XLVI, 1888, Sep.-Abdr., S. 6-11.

⁵⁾ Leuckart, Die Parasiten des Menschen und die von ihnen herrührenden Krankheiten, S. 969.

Richtungen hin faserige Ausläufer entsenden und dadurch miteinander in Verbindung treten, wodurch sich ein Maschenwerk im Sinne des Reticulums Leuckart's bildet. Die Kerne der Zellen sind kreisförmig oder oval, von 0,003-0,004 mm Durchmesser, das umgebende Protoplasma erscheint homogen und entbehrt einer umgrenzenden Membran. Zwischen den Parenchymzellen bilden sich Lückenräume, die mit einer ungefärbten und homogenen Masse erfüllt sind, worin ich nie Kerne bemerken konnte. In dieser Hinsicht schließe ich mich Schmidt's Ansicht an 1), wonach "sämtliche Kerne in der ganz kontinuierlichen, netzartig angeordneten protoplasmatischen Grundsubstanz eingebettet sind"; was aber die Frage der Bildung dieses protoplasmatischen Maschenwerkes betrifft, so finde ich, wie gesagt, daß es durch die Verbindung der faserigen Ausläufer der Zellen gebildet wird und keineswegs durch Lamellen im Sinne Schmidt's. Zudem finde ich im vorliegenden Objekte einen Unterschied zwischen der dicht innerhalb der Subcuticularzellen befindlichen Parenchymzone und dem den übrigen Körper erfüllenden Parenchym. Dort sind die Hohlräume viel größer, und die eigentlichen Parenchymzellen sehen aus, als ob sie keinen Zellleib besäßen, so daß nur die abgehenden faserigen Ausläufer mit hie und da eingeschlossenen Kernen sichtbar sind. Dies kommt daher, daß die protoplasmatische Substanz fast gänzlich zur Bildung von Ausläufern verwendet wird, welche nicht nur die Verbindung der Zellen miteinander, sondern auch mit den zahlreichen Subcuticularzellen ermöglichen. Im übrigen Körper sind dagegen die Hohlräume relativ kleiner und die Parenchymzellen größer, obwohl sie sich wegen des Mangels einer umgrenzenden Membran und der Gleichartigkeit ihres Aussehens nur schwer von der Substanz der Hohlräume unterscheiden lassen.

Zum Schluß will ich noch einiges über die Ansicht bemerken, wonach den Cestoden die Andeutung eines Cöloms zugeschrieben wird. Pagenstecher ²) behauptet, bei Arhynchotaenia critica Pageine Art engen und unterbrochenen Spaltraumes gefunden zu haben, und sieht darin eine Unterbrechung des parenchymatösen Charakters der Cestoden, eine Cölomspalte. Es scheint aber, daß diese Angaben auf einer fehlerhaften Konservierung oder sonstigen Behandlung des Objektes beruhen. Viel wichtiger sind die Mit-

1) SCHMIDT, a. a. O., S. 7.

²⁾ PAGENSTECHER, Zur Naturgeschichte der Cestoden. Zeitschr. f. wiss, Zool., Bd. XXX, 1880, S. 177.

teilungen von Fraipont 1) und Griesbach 2), welche die Flimmertrichter des Wassergefäßsystems als mit lakunären Hohlräumen der Körpersubstanz in Kommunikation stehend beschreiben und dieses Hohlräume- oder Lakunensystem als Cölom auffassen wollen. Diesen Anschauungen gegenüber stehen jedoch Pintner's 3) Ergebnisse, welcher die Trichter von Plasmazellen vollständig eingeschlossen findet und daraus zu folgendem Schluß kommt: "Gerade das Geschlossensein der Flimmertrichter der Plathelminthen, das Geschlossensein jener Organe, die bei den Anneliden ihren Ursprung frei in die Leibeshöhle nehmen, ist der beste und sicherste Beweis, daß diese letztere bei den Plathelminthen absolut mangelt, daß man also mit vollkommenem Rechte und scharfer Trennung (soweit eine solche nach modernen Anschauungen überhaupt statthaft ist) die Anneliden als Cölomaten den Plathelminthen als Acölomaten gegenüberstellen darf"

Muskulatur.

Die Muskulatur besteht aus einzeln verlaufenden oder mehr oder minder zu Gruppen vereinigten Fasern, welche, dem allgemeinen Plan der typischen Cestodenmuskulatur entsprechend, nach drei verschiedenen Richtungen verlaufen und daher als Längs-, Ringund Dorsoventralmuskeln zu unterscheiden sind. Im einzelnen aber zeigt die vorliegende Species einige Abweichungen, welche sich auf die Längsmuskulatur beziehen. 1) Außer der subcuticularen oder peripheren (Taf. I, Fig. 5 pLM u. Fig. 6 pLM) und der inneren oder centralen (iLM) Längsmuskelschicht fand ich zwischen den Subcuticularzellen und der Zone der Dotterkammern noch eine dritte Lage von Längsmuskeln (Taf. I, Fig. 5 u. 6 mLM), die ich als mittlere Längsmuskelschicht (iLM) zeigt nicht die gewöhnliche Anordnung in Bündeln.

Was zunächst die periphere Schicht (pLM) anlangt, so besteht sie aus Fasern von 0.003-0.004 mm Dicke, welche teils

¹⁾ Fraipont, Recherches sur l'appareil excréteur des Trématodes etc. Archive de Biologie, T. I, 1880.

²⁾ GRIESBACH, Bindesubstanz und Cölom der Cestoden. Biol. Centralblatt, Bd. III, 1884.

³⁾ PINTNER, a. a. O., Nachtrag, S. 80.

einzeln, teils zu 2 oder 3 dicht nebeneinander in kleine Bündel oder Reihen angeordnet sind; einige von diesen Fasern rücken weiter nach innen zwischen die Subcuticularzellen vor und zeigen im Querschnitt eine so beträchtlich längliche Form, daß sich der Längendurchmesser zum Breitendurchmesser wie 6 - 8:1 verhält. Die mittlere Schicht (mLM) liegt manchmal zwischen den Subcuticularzellen und den Dotterkammern, gewöhnlich aber zwischen den innersten Subcuticularzellen. Im letzten Falle bilden sich in regelmäßigen Abständen netzförmige Zwischenräume, worin die Muskelfasern bündelweise zu je 5-10 eingeschaltet sind; in der Regel sind einige der Fasern jedes Bündels aneinander gekittet. Steudener 1) fand zwar bei den Cestoden mit sehr kurzen und an den Verbindungsstellen stark eingekerbten Gliedern (Taen. tripunctata, Taen. infundibuliformis) eine Schicht von Längsmuskelfasern unter der Subcuticularschicht (der Schicht der spindelförmigen Zellen), das ist aber nichts anderes als die Lage der peripheren Längsmuskeln nach innen verschieben; indem aber in unserer Species die periphere Längsmuskelschicht bestehen bleibt, kommt auch diese neue Schicht (mLM) zum Vorschein. Im ganzen finde ich also folgende Längsmuskelschichten: 1) die fest der Fibrillenschicht anliegenden Muskelstäbchen (St); 2) die äußere oder periphere (pLM), 3) die mittlere (mLM) und 4) die innere oder centrale (iLM) Längsmuskelschicht.

Was diese letztere anlangt, so ist sie, wie bei den anderen Cestoden, am stärksten entwickelt nicht nur im Verhältnis zu den anderen Längsmuskeln, sondern auch zur Ring- und Dorsoventralmuskulatur. Sie bildet eine Lage von glatten, kernlosen Fasern, welche sich verästeln und miteinander anastomosieren und, von vorn nach hinten der Längsachse des Körpers parallel verlaufend, das bindegewebige Körperparenchym durchsetzen. Sie verbreiten sich nicht nur durch die ganze Kette der Glieder, sondern sie setzen sich auch in den Kopf fort, wo sie sich baumartig verzweigen und bis zu den Rändern der Sauggruben gelangen (Taf. I, Fig. 8 *iLM*). Am stärksten tritt die Schicht im Mittelfeld der Glieder hervor, wo sie die ganze Strecke zwischen den Dotterkammern und den Ringmuskeln von etwa 0,060 bis 0,070 mm Breite einnimmt. Sie zeigt keine Anordnung in streckenweise liegende und durch Parenchym voneinander ge-

¹⁾ STEUDENER, a. a. O., S. 8.

trennte Bündel, wie das bei anderen Bothriocephalen der Fall ist, sondern setzt sich kontinuierlich fort, und nicht selten schieben sich die einzelnen Fasern zwischen die Dotterkammern ein. Die Stärke dieser Muskelfasern wie derjenigen der mittleren Schicht (mLM) beträgt 0.004-0.006 mm.

Innerhalb der inneren Längsmuskelschicht liegen die Ringmuskeln, welche eine viel schwächer ausgebildete und 0,020 mm breite Lage bilden, die die Mittelschicht ringförmig und unmittelbar umhüllen. Die einzelnen Fasern haben eine Dicke von 0,005 mm und verlaufen, ohne miteinander zu anastomosieren, von einem Rande des Gliedes zum anderen, wo die meisten sich in mehrere kleine, in das Parenchym der Seitenränder hineindringende Äste verzweigen. Einen wesentlichen Unterschied von den Längsmuskeln zeigen diese wie auch die weiter unten zu beschreibenden Dorsoventralmuskeln im Vorhandensein eines Kernes. Leuckart 1) schreibt ihnen in der ersten Auflage seines Werkes keinen Kern zu, und Sommer und Landois²) konnten beim Bothriocephalus latus die Gegenwart eines Kernes nicht mit Sicherheit nachweisen. Nach den neueren Untersuchungen aber von Pintner 3), HAMANN 4), WILL 5) u. a. verhält sich die Sache anders. WILL z. B. giebt an, daß bei Caryophyllaeus mutabilis die Dorsoventralmuskeln und die Muskeln der inneren Lage einen deutlichen Zellleib mit Kern und Kernkörperchen zeigen, während Hamann sowohl die subcuticulare wie auch die innere Längsmuskelschicht zu denjenigen Muskeln rechnet, welche keinen Rest ihrer Bildungszelle mehr zeigen. Im vorliegenden Objekte fand ich die Ringmuskeln als glatte Muskelfaser mit eingeschlossenen Kernen, während den Dorsoventralmuskeln sehr große Bildungszellen mit deutlichem Kern und Kernkörperchen anliegen (Taf. I, Fig. 9). Will glaubt auch noch für die Längsmuskeln der äußeren Lage einen Kern annehmen zu müssen; nach einem solchen Kern habe ich in der gesamten Längsmuskulatur vergebens gesucht.

Die Dorsoventralmuskeln zeigen in ihrer Gestalt und ihren Dimensionen Übereinstimmung mit den Ringmuskeln, sie verlaufen

¹⁾ LEUCKART, a. a. O., S. 168-170.

²⁾ Sommer und Landors, a. a. O., S. 48.

³⁾ PINTNER, a. a. O., S. 62.

⁴⁾ Hamann, Taenia lineata Goeze, Zeitschr. f. wiss. Zoolog., Bd. XLII, S. 723, 1885.

⁵⁾ WILL, a. a. O., S. 16-17.

vereinzelt in dorsoventraler Richtung von Cuticula zu Cuticula und inserieren sich durch ihre zugespitzten Enden an die unmittelbar unter der Cuticula liegende Bindegewebsfibrillenschicht.

Wassergefässsystem.

Über dieses Organsystem der Cestoden, in welchem zuerst VAN BENEDEN 1) einen exkretorischen Apparat erkannt hatte, sind wir erst in neuerer Zeit ins Klare gekommen, besonders durch die vortrefflichen Arbeiten von PINTNER, welcher sowohl die Frage nach dem Verlauf und der histologischen Beschaffenheit der Exkretionsgefäße wie auch nach dem Ursprung und der Funktion derselben fast in allen wesentlichen Punkten erschöpfend behandelt. In betreff dieses Systems gestattete mir der Zustand meines Materials, welches längere Zeit in Alkohol konserviert war, keine eingehenden Untersuchungen der Feinheiten, wie z. B. der Kapillaren mit den Flimmertrichtern. Aber die Zahl und Lage der Hauptstämme des Wassergefäßsystems, der sogenannten Längsgefäße, im Körpergewebe, ihren Verlauf in den verschiedenen Gegenden des Körpers und ihr Anastomosierungsverhalten vermochte ich aufs genaueste zu untersuchen und bin zu einigen interessanten Resultaten gekommen, die von den bei anderen Cestoden gefundenen Thatsachen sehr wesentlich abweichen.

Die Ergebnisse der früheren Autoren über das Wassergefäßsystem der Bothriocephaliden gehen sehr weit auseinander. Während Böttcher²) am lebenden Bothriocephalus latus im Kopf und Halsteil jederseits drei seitliche Längsstämme beschreibt, die unter sich und mit den der anderen Seite durch Queranastomosen in Verbindung stehen, fand Stieda³) bei demselben Tiere nur zwei sehr gering entwickelte Längsstämme, zwischen welchen jegliche Verbindung in den einzelnen Gliedern fehlte. Sommer und Landois ⁴) fanden an den jungen unreifen Gliedern des Bothriocephalus latus zwei Seitengefäße jederseits und an geschlechtsreifen Gliedern Gliedern

2) BÖTTCHER, Über das oberflächliche Gefäßnetz von Bothr. latus, in Virchow's Arch., Bd. XLVII, S. 370.

¹⁾ VAN BENEDEN, Recherches sur les vers Cestodes du litoral de Belgique, in Mém. de l'Acad. Roy. de Belgique, Bd. XXX.

³⁾ STIEDA, a. a. O., S. 184.

⁴⁾ SOMMER und LANDOIS, a. a. O., S. 50.

dern nur eins als Fortsetzung des äußeren der jungen Glieder, im ganzen also zwei, zwischen denen sich nirgends Queranastomosen fanden. Daß diese Angaben Sommer's und LANDOIS' unrichtig sind, erhellt daraus, daß die betreffenden Autoren die beiden Längsstränge des Nervensystems für das Wassergefäßsystem gehalten haben. Steudener 1) giebt an, daß das Gefäßsystem beim Bothriocephalus proboscideus und punctatus und beim Triaenophorus nodulosus mit zwei feinen Gefäßstämmen im Kopf beginnt, die sich weiter im Hals in eine Anzahl Hauptlängsstämme (8 weitere und 8 engere bei den ersten Arten und 8-10 bei Triaenophorus nodulosus) spalten und an der Grenze zwischen Rinden- und Mittelschicht verlaufen, und daß die beiden äußersten von ihnen, die in den Seitenteilen liegen, am stärksten entwickelt seien. Pint-NER²) faßt seine Ergebnisse über die Zahl und den Verlauf der Längsgefäße in folgenden Worten zusammen: "Der Grundtypus für den Verlauf dieser Längsgefäße (der Hauptgefäße) ist eine einfache bis an den Stirnrand des Kopfes vorgeschobene, aus einem dorsalen und einem ventralen Aste gebildete Schlinge in jeder Körperhälfte, deren Neigung zur Insel- und Anastomosenbildung bei den verschiedenen Arten eine Reihe komplizierter Verlaufsformen liefert. Bei sämtlichen Tänien, Tetrabothrien und Tetrarhynchen durchlaufen demnach auf jeder Körperseite zwei, im ganzen also vier Längsstämme die Strobila, während bei den Bothriocephaliden, Caryophylliden und Liguliden diese vier Stämme in eine individuell und örtlich schwankende, bei den einzelnen Gattungen ungefähr zwischen 10 bis 24 wechselnde Anzahl von Längsstämmen zerfallen, die durch zahlreiche Queranastomosen mit bestimmtem Verlaufe untereinander in Verbindung stehen. Die vier Längsgefäße sind im Jugendzustande alle ziemlich gleich stark und münden sämtlich in die kontraktile Endblase; später erweitern sich die beiden ventral gelegenen Kanäle auf Kosten der dorsal gelegenen, die in sehr alten freien Gliedern und in sehr langen Ketten wie in denen der menschlichen Bandwürmer, zu atrophieren scheinen."

v. Roboz 3) beschreibt bei Solenophorus megalocephalus zwei Längsgefäße auf jeder Seite, welche am Rande der Mittelschicht

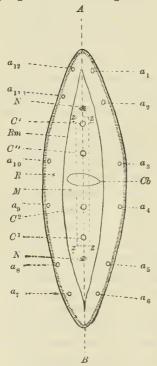
¹⁾ STEUDENER, a. a. O., S. 13.

²⁾ PINTNER, a. a. O., S. 40.

³⁾ v. Roboz, a. a. O., S. 273.

in geringen Entfernungen nebeneinander mehr oder weniger wellenförmig verlaufen. Das äußere Längsgefäß ist der Rückbildung unterworfen; sein Durchmesser nimmt in den reifen Gliedern fortwährend ab, und es verschwindet schließlich vor dem Auge des Beobachters, "so daß man in den hinteren Gliedern der Strobila nur mehr zwei Längsgefäße findet".

Vergleichen wir damit unsere eigenen Befunde. Zunächst zeigt die vorliegende Species im Bau des Wassergefäßsystems eine äußerst auffallen de Regelmäßigkeit; vom ersten jüngsten bis zu den ganz reifen Gliedern findet sich die selbe Zahl,



Schematischer Querschnitt durch den vorderen Teil eines Gliedes. $a_1 - a_{12}$ die zwölf Längsstämme des peripherischen Wassergefäßsystems. C' C' und C_1 C_2 die vier centralen Stämme des Wassergefäßsystems. N, N' Nervenstränge; Rm Schicht der Ringmuskeln zwischen Mittel-(M) und Rindenschicht (R); Cb Cirrusbeutel. zz'z''z''' die Zone der Mittelschicht, worin die Centralstämme eingelagert sind. AB Medianlinie, die beiden Seitenränder verbindend.

die gleiche Lage und derselbe Verlauf der Längsgefäße; es zeigt sich kein Unterschied in der Stärke der Gefäße bei jüngeren und älteren Gliedern, und keine Atrophierung dieses oder jenes Gefäßes auf Kosten der anderen. Auf einem Querschnitt durch irgend eine Stelle des Rumpfes sieht man bei Anwendung starker Vergrößerung zweierlei Längsgefäße, die sich sowohl nach ihrer Lage und Anastomosierungsweise wie auch nach ihrer Stärke auf den ersten Blick unterscheiden lassen. Zuerst finden wir in der Mittelschicht vier Stämme, centrale Längsstämme (Figur d. Text. C', C'', C_1 , C_2); diese liegen stets innerhalb der beiden Nervenstränge (N, N') und zwar in bestimmtem Abstand von diesen und voneinander. Sie liegen zu je zweien jederseits der Längsachse des Körpers in einer Ebene (AB), welche durch die Seitenränder des Gliedes geht. Die zwei Stämme der einen Seite (C', C") stellen, wie ich weiter unten erklären werde, die beiden Äste der Schlinge der einen Körperhälfte dar, und die anderen (C_1, C_2) die der zweiten Schlinge. Man begegnet also auch hier dem von Pintner festgestellten

Grundtypus der zwei Schlingen, es bildet sich aber jede Schlinge nicht aus einem ventralen und einem dorsalen, sondern aus einem äußeren (C' resp. $C_1)$ und einem inneren (C'' resp. $C_2)$ Aste, die sich stets in der Mitte der Mittelschicht finden, und niemals in der Grenze zwischen Mittel- und Rindenschicht oder in der Rindenschicht, wie bei den anderen Bothriocephalen.

Was die gegenseitige Lage der Stämme anlangt, so sagt PINTNER 1) folgendes: "Ich fand die Entfernung der beiden Stämme einer Körperhälfte von der Medianlinie nicht nur inkonstant, sondern meist ohne ausgesprochenen Unterschied; dagegen ist ihre Lage gegen die Flachseiten des Körpers stets genau ausgeprägt." Ganz abweichend davon finde ich bei der vorliegenden Species die Stämme in bestimmter Entfernung von der Medianlinie des Gliedes und voneinander, welche Entfernung natürlich mit der Zunahme der Breite der Glieder gleichmäßig größer wird. Nehmen wir den Abstand des inneren Stammes C'' oder C_2 (vgl. auch Taf. XIX, Fig. 10 Wg'b oder Wg'b') von der Medianlinie als 1, so zeigt sich dasselbe Verhältnis zwischen den Stämmen C' und C'' oder C_1 und C_2 (Taf. II, Fig. 10 Wg'a und Wg'b, oder Wg'a' und Wg'b'). Nur hie und da tritt eine Verschiebung der inneren Stämme (C''' und C_2) an den Stellen ein, wo die stark ausgedehnten Uteruswindungen sie nach außen gedrängt haben.

Der Verlauf dieser centralen Längsstämme durch die ganze Strecke des Körpers ist ein zickzackförmiger mit fast regelmäßigen Knickungen, und aus diesem Grunde erscheinen die Querschnitte der Kanäle bald genau auf der Linie AB (Figur des Textes), bald rücken sie etwas nach oben (nach der Dorsalseite) oder nach unten (nach der Ventralseite), und diese Verstellungen finden immer auf einer Zone zz'z" z" statt, deren Breite z'z durch die Breite der genannten Zickzacklinie bedingt ist. Diesen Verlauf der einzelnen Kanäle sieht man sehr deutlich auf Längsschnitten (Taf. II, Fig. 11). Andererseits fand ich durch die Untersuchung verschiedener Serien von Flächenschnitten die Lageverhältnisse der vier erwähnten Längsstämme wie auch die Art und Weise ihrer Verbindung durch Anastomosen, was ich in Fig. 10, Taf. II, schematisch zu deuten versucht habe.

In Bezug auf die Anastomosierungsweise zeigen die beiden Äste jeder Schlinge ganz verschiedene und sehr eigentümliche Verhältnisse. Erstens bilden sich zwischen den inneren Stämmen

¹⁾ PINTNER, a. a. O., S. 30.

Wg'b und Wg'b' (Taf. II, Fig. 10) Queranastomosen (Qa), die nicht in unbestimmter Zahl und unabhängig von der Gliederteilung sind, wie Steudener¹) bei Bothriocephalus proboscideus und Bothriocephalus punctatus fand; es kommt vielmehr jedem Gliede eine Queranastomose zu, die in den unreifen Gliedern in fast gerader Linie, in den reifen etwas in der Mitte nach vorn gekrümmt dicht oberhalb des Cirrusbeutels des nächstfolgenden Gliedes verläuft. Die Zahl der Glieder entspricht genau der Zahl der Queranastomosen, und demgemäß tritt hier eine scharf ausgeprägte Segmentierung dieses Teiles des exkretorischen Systems ein. Alle vier Längsstämme zeigen annähernd gleiche Weite, welche 0,016—0,020 mm beträgt; die der Queranastomosen ist 0,004—0,006 mm.

Jeder dieser Äste Wg'b und Wg'b' tritt zweitens mit dem zu derselben Schlinge zugehörigen äußeren (der Wg'b mit dem Wg'a und der Wg'b' mit dem Wg'a') in Verbindung durch zahlreiche Anastomosen (An), die bald schnurgerade, bald gekrümmt oder wellenförmig verlaufen, mitunter gabelig gespalten sind und sich dann wieder miteinander vereinigen und auf diese Weise ein sehr kompliziertes Gefäßnetz bilden. Direkte Verbindungen der zwei äußeren Wg'a und Wg'a' Äste oder des inneren der einen Schlinge mit dem äußeren der anderen treten nirgends auf.

Verfolgen wir jetzt diese Längsstämme in ihrem Verlauf bis zum Scolex hinauf, so zeigt sich folgendes: Indem sie die oben geschilderten Lage- und Abstandsverhältnisse beibehalten und nur eine unerhebliche Verkleinerung ihres Durchmessers erfahren, treten sie in die Scheidewand ein, welche die zwei Sauggruben voneinander trennt, und gelangen bis zum Scheitel hinauf, wo sich die beiden Stämme jeder Körperhälfte zu einer Schlinge vereinigen; von diesen entspringen zahlreiche nach verschiedenen Richtungen verlaufende kleinere und größere Zweige, welche sich wieder in feinere Gefäße spalten, die bald zu ihrem Muttergefäß zurückkehren, bald mit anderen Gefäßen desselben oder des anderen Stammes in Verbindung treten. Auf diese Weise entsteht aus jeder Schlinge ein reiches Gefäßnetz, welches die Sauggrubenränder der zugehörigen Seite versorgt. Man vermißt hier die Queranastomosen zwischen den inneren Längsstämmen, an deren Stelle verschiedene ganz unregelmäßige Anastomosen auftreten. - So viel über den in der Mittelschicht eingelagerten Komplex des Wasser-

^{1.)} STEUDENER, a. a. O., S. 13.

gefäßsystems, für welchen ich die Benennung "centrales Wassergefässsystem" als passendste betrachte.

Außer diesem tritt uns zweitens eine Reihe von Längsstämmen entgegen, die ebenso durch die ganze Kette hindurch verlaufen, die sich aber, wie gesagt, durch ihr geringes Lumen wie durch ihre Lage in der Rindenschicht und die verschiedene Anastomosierungsweise von den centralen Stämmen unterscheiden lassen. Sie sind in der Zwölfzahl, 6 auf jeder Körperhälfte, vorhanden (Figur des Textes a_1-a_{12}) und liegen zwischen den Dotterkammern und den Subcuticularzellen, jedoch dringen sie hie und da tiefer ins Innere bis zur Schicht der inneren Längsmuskeln ein. Sie nehmen ihren Ursprung im Scolex von den Ästen der Schlingen oder von davon abgehenden Abzweigungen, ziehen sich dorsal- oder ventralwärts nach der Peripherie, treten in die Rindenschicht ein und durchlaufen die Kette der Glieder in unregelmäßigen Zickzacklinien (Taf. II, Fig. 11 Wq), indem sie in ihrem Verlauf durch verschiedenerlei Anastomosen und Inselbildungen ein zweites, von dem centralen unabhängiges Gefäßnetz bilden, welches zum Unterschied als peripheres Wassergefässsystem bezeichnet werden soll. Eine Kommunikation dieses mit dem centralen Systeme läßt sich nirgends in der ganzen Kette der Glieder erkennen.

Überblicken wir die Ergebnisse der vorhergehenden Darstellung, so gelangen wir zu folgendem allgemeinen Bild: Das Netz der Hauptstämme beginnt im Scolex mit einer Schlinge jederseits der Medianlinie; die verlängerten Schenkel jeder Schlinge repräsentieren jederseits die genannten 2 größeren centralen Längsstämme, die von gleicher Stärke sind, durch die Mittelschicht in der ganzen Strobila verlaufen und das centrale Gefäßnetz bilden; zweitens entspringen im hinteren Scolexende aus jenem Komplex 12 dünnere Äste, die gleich in die Rindenschicht übertreten und durch das Gewebe derselben ebenso die ganze Strobila durchlaufen und das periphere Gefäßnetz bilden, welches sich nirgends mehr in Kommunikation mit dem ersten befindet.

Alle Längsstämme fand ich im letzten Gliede getrennt nach außen mündend, weil ich in keinem der untersuchten Exemplare das ursprüngliche Endglied vor mir hatte.

In Bezug auf den histologischen Bau der Hauptstämme des Wassergefäßsystems kann ich die Angaben Pintner's 1), daß sie

¹⁾ PINTNER, a. a. O., S. 21.

"ein wohlausgebildetes Epithel besitzen, das zweifelsohne als Matrix ihrer glashellen, homogenen Membran aufzufassen ist", bestätigen und noch bemerken, daß die Epithelzellen bei der vorliegenden Species sehr dicht aneinander gereiht waren.

Fassen wir die erlangten Resultate zusammen, so sehen wir, daß unsere Species in der Anordnung des Wassergefäßsystems im allgemeinen und besonders der Centralstämme mit keinem der bis jetzt untersuchten Bothriocephalen übereinstimmt; man könnte vielmehr eine solche in gewissen Punkten mit den Tänien und mit Caryophyllaeus mutabilis annehmen.

- 1) Während bei den anderen Bothriocephalen die ursprünglichen Aste der Schlinge in eine Anzahl von Längsstämmen zerfallen, welche gleichwertig sind, weil alle gleichen Verlauf und ähnliche Anastomosierung zeigen und gleiche Lage in der Strobila einnehmen, tritt hier eine scharfe Differenzierung der Längsstämme ein in das System der centralen und der peripheren Längsstämme.
- 2) Während bei den anderen Bothriocephalen alle Längsstämme durch zahlreiche quere und schräge Anastomosen, welche aber unabhängig von der Gliederteilung sind, miteinander in Verbindung treten, zeigt sich bei unserer Species eine scharfe Sonderung des centralen von dem peripheren Systeme durch den Mangel in der ganzen Strobila jeder Kommunikation zwischen den beiden Systemen. Andererseits tritt im Centralsystem die äußerst eigentümliche Anastomosierungsart auf, die ich als Segmentierung des centralen Wassergefäßsystems bezeichnet habe.
- 3) Alle vier Stämme des centralen (wie auch die des peripheren) Systems verlaufen durch die ganze Strobila bis zum letzten Gliede unverändert; sie behalten ihr ursprüngliches Lumen bei, was bei anderen Cestoden nur im Jugendzustand sich findet.

In Bezug auf die Queranastomosenbildung läßt sich hier große Ähnlichkeit mit den Täniaden erkennen. Nach den Angaben Steudener's 1) "tritt bei den Täniaden, sobald am Hals die Abschnürungen der einzelnen Glieder beginnen, auch die Bildung einer Queranastomose ein, welche bei allen Tänien ohne Ausnahme

¹⁾ STEUDENER, a. a. O., S. 12.

am hinteren Rande eines jeden Gliedes verläuft und sich immer als ein einfaches Quergefäß, niemals als Wiederholung des Gefäßringes im Kopf darstellt. Diese Gefäßanastomose verbindet jederseits nur das große der beiden Gefäße, das kleine ist dabei gänzlich unbeteiligt". Wenn wir die beiden größeren Gefäße der Tänien (die ventral gelegenen nach Pintner) als den beiden inneren Centralstämmen (Taf. II, Fig. 10 Wg'b und Wg'b' und Figur des Textes C'' und C_2) unserer Species entsprechend betrachten, so haben wir auch hier dasselbe Verhalten vor uns.

Eine derartige Queranastomosenbildung beschreibt PINTNER bei Tetrarhynchus longicollis, ebenso v. Roboz bei Solenophorus megalocephalus.

Andererseits könnte man die in der vorliegenden Species scharf ausgesprochene Differenzierung des Wassergefäßsystems in ein centrales und ein peripheres mit der etwas ähnlichen Anordnung des Wassergefäßsystems bei Carvophyllaeus mutabilis vergleichen. Nach PINTNER 1) "charakterisiert sich das Gefäßsystem bei Carvophyllaeus mutabilis hauptsächlich durch eine scharf ausgesprochene Trennung der tiefer liegenden Hauptlängsstämme von einem sekundären oberflächlich gelegenen Gefäßnetz. Die Zahl der dickeren Hauptgefäße schwankt zwischen 8 und 12. Je zwei derselben liegen einander näher als den übrigen Stämmen". Allerdings fehlt bei dieser Vergleichung ein sehr wichtiges Moment, ich meine die Lage der Stämme; denn bei Carvophyllaeus mutabilis sind auch die tieferen Hauptlängsstämme in der Rindenschicht eingelagert. Indes hat es sich durch die neuesten Untersuchungen von Will 2) herausgestellt, daß dies Verhalten nicht für die ganze Länge des Caryophyllaeus-Körpers gilt. Zwar im Rumpfteile, wo die Dotterdrüsen die Mittelschicht einnehmen, liegen die gesamten Hauptlängsstämme in der Parenchymlage der Rindenschicht, im Hals aber, wo die Dotterdrüsen aufhören, treten die 4 aufsteigenden Kanäle³) in die Mittelschicht über und verlaufen innerhalb der Nervenhauptstämme. Man sieht daher auf einem Querschuitt durch den Halsteil (WILL, Fig. des Textes II) 4 Stämme in der Mittelschicht, je 2 auf jeder Körperseite eingelagert, während die anderen ihre Lage in der Rindenschicht beibehalten.

¹⁾ PINTNEB, a. a. O., S. 26.

²⁾ WILL, a. a. O., S. 26.

³⁾ WILL unterscheidet nach van Beneden und Fraipont aufsteigende und absteigende Hauptgefäße.

Nach diesen Befunden von WILL wird die Ähnlichkeit zwischen Caryophyllaeus mutabilis und unserer Species erhöht. Vollständig ist allerdings die Ähnlichkeit nicht, doch glaube ich dieses in beschränktem Grade bei Caryophyllaeus mutabilis vorkommende Verhalten des Wassergefäßsystems als Ausgangspunkt für die Erklärung des Befundes bei meiner Species annehmen zu dürfen. In der letzteren zeigen die Subcuticularzellen einerseits und die Dotterdrüsen und die Lagen der Längsmuskeln andererseits eine so große Ausdehnung, daß sie kaum noch freien Platz für das wohlausgebildete Gefäßnetz des Wassergefäßsystems lassen. Folge davon ist: ein Teil der Längsstämme verschiebt sich allmählich nach innen bis zur Mittellinie des Körpers und lagert sich jederseits der Uteruswindungen, wo kein anderes Organ außer den Hoden existiert. Endlich trennt er sich gänzlich von dem peripheren Gefäßnetz und wird zu einem besonderen und selbständigen System, welches die Mittelschicht versorgt. Mit dieser Trennung und neuen Einlagerung der Längsstämme sind weiter verbunden a) eine Vergrößerung des Lumens der Hauptstämme und b) Veränderungen in der Art der Anastomosenbildung; es könnte nämlich eine komplizierte Anastomosierung zwischen den beiden inneren Längsstämmen Wa'b und Wa'b' (Taf. I, Fig. 10) wegen der dazwischen befindlichen und sehr mächtig entwickelten Uteruswindungen u. s. w. nicht mehr stattfinden. Infolgedessen oblitterierten hier die Anastomosen und beschränkten sich auf eine einzige Queranastomose am hinteren Ende jedes Gliedes. Die Entwickelungsgeschichte hat nachzuweisen, ob und in welchen Entwickelungsstadien diese Vorgänge sich abspielen.

4) Was endlich die gegenseitige Lage der centralen Längsstämme betrifft, so nimmt die vorliegende Species eine isolierte Stelle innerhalb der Klasse der Cestoden ein.

Kalkkörperchen. Hier wäre es am Platze, jene eigentümlichen, lange Zeit hindurch, für Eier angesehenen Gebilde, die sogenannten Kalkkörperchen, mit wenigen Worten zu besprechen. Sie sind überall im bindegewebigen Parenchym und in gleicher Menge sowohl in der Rinden- wie in der Mittelschicht vorhanden und bald vereinzelt, bald gruppenweise eingestreut; es giebt kreisförmige mit einem Durchmesser von 0,016 und andere wieder mit nur 0,006 mm; ovale oder elliptische mit Längendurchmesser von 0,012 und 0,009 mm Breite, biskuitförmige oder drei-

eckige mit abgestutzten Ecken u. s. w. (Taf. II, Fig. 12). Sehr selten erscheinen sie ganz homogen, vielmals sind sie mit mehreren konzentrischen Streifen versehen und gewähren so das Aussehen von Stärkekörnern. Mit Alaunkarmin gefärbt, tingieren sie sich nicht stark, sie zeigen aber die konzentrische Schichtung ausgezeichnet, während dieses Bild bei den mit Hämatoxylin gefärbten nicht so deutlich hervortritt. Claparède 1) hatte bei Diplostomum rachiaeum Henle und anderen Trematoden die Kalkkörperchen in den blasenartigen Endigungen der Wassergefäße gefunden und daher die Ansicht ausgesprochen, daß auch bei den Cestoden ein Zusammenhang zwischen Kalkkörperchen und Exkretionssystem existieren könnte, ja er glaubte sogar, diesen Zusammenhang bei Triaenophorus nodulosus mehrmals mit Sicherheit erkannt zu haben. Dagegen vermochten die neueren Forscher diesen Vorgang nicht zu bestätigen, und auch ich kann auf Grund meiner Untersuchungen einen Zusammenhang von Kalkkörperchen und Exkretionssystem nicht finden.

Geschlechtsorgane.

Entsprechend dem allgemeinen Typus der Cestoden besitzt auch das vorliegende Tier in jedem Gliede einen hermaphroditischen Geschlechtsapparat. Die erste Anlage der Geschlechtsorgane fand ich bei den verschiedenen untersuchten Exemplaren nach dem 20. Gliede, und 10 Glieder weiter war schon der Uterus mit reifen chitinösen Eiern erfüllt. Es kommen zuerst die männlichen und dann die weiblichen Organe zur Ausbildung, so daß bei den unreifen Gliedern die Entwickelung der ersteren ziemlich fortgeschritten ist. Die reifen Glieder, von denen hier die Rede sein soll, zeigen alle den gleichen Bau, Anordnung und Ausbildung der Geschtechtsorgane.

Der weibliche Geschlechtsapparat besteht aus der Vagina, dem Ovarium mit dem Oviductus und dem Uterus; dazu kommen noch die Dotterdrüsen und die Schalendrüsen. Zu dem männlichen Apparat gehören die Hoden mit den Samengängen, das Vas deferens und der zur Stütze derselben dienende Hohlmuskel und der Cirrusbeutel. Ich beginne mit der Beschreibung der weiblichen Organe, indem ich auf die-

¹⁾ Claparède, Die Kalkkörperchen der Trematoden, in Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. IX, S. 99.

jenigen Punkte ausführlicher eingehen werde, in denen das vorliegende Tier mehr oder weniger von den übrigen Bothriocephalen abweicht.

Vagina. Wie ich schon bei der Besprechung der äußeren Form des Tieres gesagt, liegt dem vorderen Gliedrande zunächst der Porus genitalis (Taf. I, Fig. 4 P, vergl. auch Taf. II, Fig. 13 P), welcher in eine trichterförmige, mit papillenartigen Erhebungen belegte Grube, den Sinus genitalis (Sg) führt, in dessen Grunde zwei Öffnungen münden: oben die des Endabschnittes des Vas deferens, die Cirrusöffnung (Cro), unten die Vaginaöffnung (Vo), eine ovale oder rundliche mit einem Durchmesser von 0,030 mm. Die Vagina (Taf. II, Taf. 13 V) verläuft zuerst dicht unter dem Cirrusbeutel, erstreckt sich bis zum hinteren Ende desselben und berührt die Lage der Ringmuskeln, wo ihr Lumen sich halbkugelig erweitert; dann biegt sie um und zieht nach der Ventralfläche (vergl. auch Taf. II, Fig. 15 V), den Uterus dorsalwärts von sich lassend. Hierauf wendet sie sich, immer ventral gelegen, nach dem hinteren Gliedrande und nach mehreren Windungen erreicht sie das Ovarium, dessen Mittelstück sie überschreitet: am hinteren Ende des Gliedes angekommen, erweitert sie sich zu einer großen, bald flaschenförmigen, bald ovalen Blase, dem Receptaculum seminis (Taf. II, Fig. 15 Rs), von dem ein enger Kanal zu dem Ovidukt führt. Wir können damit fünf Abschnitte unterscheiden: 1) den Anfangskanal (Sommer's und Landois' Scheideneingang) von der Vaginaöffnung bis zu der dorsalen Ringmuskellage von 0,006 mm Durchmesser; 2) die dorsale halbkugelige Erweiterung mit einem Durchmesser von 0,010-0,015 mm; dieses merkwürdige Gebilde kommt bei keinem anderen Bothriocephalus vor, und ich glaube, daß seine Entstehung dem Umstande zuzuschreiben ist, daß hier durch zahlreiche Fasern der Scheidenkanal auf die Dorsalfläche befestigt wird, wodurch eine Dehnung der dorsal gelegenen Wand und damit eine Erweiterung seines Lumens an dieser Stelle zustande kommt; 3) den mittleren Kanal (Sommer's und Landois's Scheidenkanal)' bis zum Receptaculum seminis, dessen Durchmesser an den verschiedenen Stellen je nach dem Füllungsgrade mit Samenflüssigkeit und je nach dem verschiedenen von den Uterusschlingen ausgeübten Druck ungemein wechselt und im Mittelwert von 0,008 mm Durchmesser ist; 4) das Receptaculum seminis, welches, von der Ventralseite aus gesehen, links von dem Ovidukt liegt, eine Länge von 0,070 mm und eine

Breite von 0,040 mm besitzt, und 5) den in den Ovidukt überführenden Befruchtungsgang mit einem Durchmesser von 0,004 mm.

Was die histologische Struktur der Vagina betrifft (Taf. II. Fig. 14), so finde ich dieselbe mit einer homogenen, cuticulaähnlichen Membran (M) im Innern ausgekleidet; diese Membran nimmt im Anfangskanal an Dicke zu und setzt sich bis zur Vaginaöffnung fort, wo sie, wie LEUCKART schon bemerkt hat, in die Cuticularbedeckung des Körpers übergeht. Um diese Membran legt sich eine fast gleich dicke Schicht von Ringfasern (Rf) und endlich eine spärliche Reihe von Zellen, die fast parallel der Längsachse des Kanals gerichtet sind. Ganz abweichend von diesem allgemeinen Verhalten zeigt das Receptaculum seminis eine innere epitheliale Auskleidung, deren Zellen, mit deutlichen Kernen versehen, senkrecht zur Wandung des Organs stehen und eine Länge von 0,006 mm haben. Nach Cilien im Lumen der Vagina, wie sie Moniez 1) von anderen Bothriocephalen beschreibt, habe ich vergebens gesucht; ebensowenig kann ich das Vorhandensein einer inneren Schicht von Zellen mit Kernen und ziemlich homogenem Protoplasma, wie v. Roboz bei Solenophorus megalocephalus beschreibt, konstatieren.

Ovarium, Dotter- und Schalendrüsen. Von den Drüsen des weiblichen Geschlechtsapparats ist nur wenig zu sagen. Das Ovarium (Taf. II, Fig. 15 Ov) liegt dicht hinter der ventralen Ringmuskelschicht am hinteren Ende des Gliedes und stellt einen Drüsenschlauch dar, bestehend aus zwei großen, bis über die Mitte der Länge des Gliedes reichenden Seitenstücken und einem dieselben am hinteren Ende des Gliedes verbindenden Mittelstücke (Ms). Das ganze Ovarium wird von einer zarten, strukturlosen und glashellen Membran umgeben und umfaßt eine große Menge von ovalen oder rundlichen Eizellen (Fig. 15 Ei und Fig. 16 Ei), die aber meist dicht aneinander gedrängt liegen und dadurch eine länglich-polygonale oder dreieckige Gestalt annehmen. Der Durchmesser des Kernes beträgt 0,002 mm und derjenige der ganzen Zelle 0,015 mm. Von der hinteren Seite des Mittelstückes entspringt ein gemeinsamer Oviductus (Taf. II, Fig. 15 Ovd), ein anfänglich geräumiger Gang, welcher enger wird und den feinen Befruchtungsgang aufnimmt; nachher biegt er um und geht in den Anfangsteil des Uterus über; an der Stelle der

¹⁾ Moniez, Memoires sur les Cestodes, S. 148 (Traveaux de l'Institut zool, de Lille, T. III, Fasc. 2), 1881.

Umbiegung münden in ihn einerseits das Sammelrohr der Dotterdrüsen und andererseits die Schalendrüsen.

Der Dotterstock (Taf. I, Fig. 5) ist ein umfangreicher Drüsenapparat, welcher aus zahlreichen, in einfacher Lage und in regelmäßigen Abständen voneinander im Parenchym der Rindenschicht eingelagerten Dotterkammern oder Dotterdrüsen (Dd) besteht. Letztere sind Zellenkomplexe von rundlicher oder ovaler Gestalt mit 0,040-0,060 mm Durchmesser; sie bilden eine Lage rings um die innere Längsmuskelschicht herum und lassen nur einen kleinen Bezirk am Mittelfeld der Ventral- und Dorsalseite frei. In der Reihe der aufeinander folgenden Glieder sind sie derartig zerstreut, daß man die Dotterdrüsen eines Gliedes nicht abgrenzen kann; vielmehr scheinen die Dottergänge der vordersten Kammer eines Gliedes [wie schon Erschricht und später SOMMER und LANDOIS in ihrer Arbeit über Bothriocephalus latus beschrieben 1)], zum Sammelrohr des vorangehenden Gliedes zu führen. Von jeder einzelnen Dotterdrüse geht ein mit zarter Hülle versehener Ausführungsgang; alle diese Gänge münden ineinander und bilden ein ausgedehntes Röhrenwerk, von dem eine Anzahl größerer Äste abgehen, die sich schließlich zu einem Sammelrohr (Taf. I, Fig. 15 Dr) vereinigen, welches in die Mittelschicht eintritt und in den Anfang des Uterus einmündet. Eine Erweiterung des Sammelrohres zu einem Dotterreservoir, wie Sommer und Landois beschreiben 2), läßt sich hier nicht erkennen.

Zu den weiblichen Geschlechtsdrüsen gehören endlich die Schalendrüsen (Taf. II, Fig. 15 Sd), welche hinter und etwas rechts von dem Ovidukt liegen. Jede einzelne Drüse stellt eine einfache, ei- oder birnförmige Zelle von 0,020 mm Länge dar, welche durch einen Ausführungsgang an der Stelle, wo der Ovidukt in den Uterus übergeht, ausmündet.

Uterus. Der Uterus nimmt seinen Anfang von dem Ovidukt. Sein Anfangsteil (Taf. II, Fig. 15 *Ut*) verläuft gerade gestreckt oder leicht gekrümmt unter dem Mittelstück des Ovariums; von da aus schlägt er den Weg nach oben ein und beschreibt zwischen der Vagina und dem Vas deferens eine Anzahl von unregelmäßigen und darmähnlichen kleineren oder größeren Windungen, welche die Membran der Ovarien etwas verdrängen und eine Art von sehr tiefen, meist bis zur seitlichen Wandung des Stückes rei-

¹⁾ SOMMER und LANDOIS, a. a. O., S. 59.

²⁾ SOMMER und LANDOIS, a. a. O., S. 59.

chenden Einbuchtungen bilden, wo sie sich einschieben. Gewöhnlich zählt man 5—6 Schlingen jederseits der Medianlinie des Gliedes, von denen die obersten links nnd rechts von dem Cirrusbeutel und manchmal über dessen Niveau hinauf steigen. Das Endstück der letzten Schlinge wendet sich nach der Ventralseite und endet auf derselben hinter dem Porus genitalis in eine selbständige Öffnung (Taf. I, Fig. 2 u. 4 Vo, und Taf. II, Fig. 13 u. 18 Uo), welche bald auf der Medianlinie des Körpers, bald rechts, bald links von ihr liegt. Die Weite des Uterusschlauches in seinem Anfangsteile beträgt 0,035—0,040 mm, von da ab aber nimmt sie sehr rasch zu, und weiterhin zeigen die Schlingen ein übermäßig weites Lumen, welches aber nicht durch die Entfernung der Schlinge von dem Anfangsteile bedingt ist, sondern nur von der jeweiligen stärkeren oder geringeren Ansammlung von Eiern abhängig ist.

Die befruchteten chitinösen Eier haben eine ovale Form und scheinen in der vorliegenden Species von dem gewöhnlichen Bau der Bothriocephalen-Eier nicht abzuweichen; der Längendurchmesser beträgt 0,050—0,070 mm, der Breitendurchmesser 0,020 bis 0,030 mm und die Dicke der chitinösen Hülle 0,004 mm.

Männliche Geschlechtsorgane.

Der männliche Geschlechtsapparat zeigt sich nicht so kompliziert wie die weiblichen Geschlechtsorgane; er umfaßt die Hoden mit ihren Ausführungsgängen, das Vas deferens und seine muskulösen Stützapparate.

Hoden. Die Hoden stellen sich dar als rundliche oder ovale bläschenförmige Gebilde von 0,080-0,100 mm Durchmesser und sind in zwei- oder dreifacher Lage im Parenchym der Mittelschicht, besonders im Bereiche der Mittelfelder eingelagert; außerdem aber dringen sie bis zu den Schlingen des Uterus vor. Jedes Bläschen, mit den Elementen des Samens gefüllt, wird von einer zarten Grenzmembran umgeben, welche sich in einen breiten Ausführungsgang fortsetzt. Dieser vereinigt sich mit anderen zu größeren Gängen, welche schließlich in einen, an der Rückenseite der Mittelschicht und oberhalb des Ovariums liegenden Sammelraum einmünden.

Was ich besonders an dieser Stelle bemerken will, ist folgendes: Erstens daß die Hodenbläschen, im Gegensatz zu den Angaben

SOMMER'S und LANDOIS' von Bothriocephalus latus 1), eine leicht erkennbare Grenzmembran besitzen, und darin stimmt auch die vorliegende Species mit den von anderen Forschern untersuchten Cestoden überein. Zweitens zeigt diese Species eine Abweichung vom Bothriocephalus latus darin, daß alle Samengänge eines Gliedes in den Sammelraum desselben Gliedes einemünden. Das Ergebnis Sommer's und Landois'2), das übrigens bereits Erschricht gefunden hat, wonach die Dottergänge der vordersten Dotterdrüsen eines Gliedes in das Sammelrohr des vorhergehenden Gliedes münden, findet auch bei unserer Species Bestätigung; ein solches Verhalten aber fand ich auch für die Samengänge nicht vor; vielmehr sah ich, daß die Hodenbläschen jedes einzelnen Gliedes von denen des folgenden durch eine schmale Lage von Parenchym sehr deutlich abgegrenzt sind.

Vas deferens. Das Vas deferens ist ein vielfach gewundener Schlauch von 0,007 mm Durchmesser, welcher, an der Rückenseite der Mittelschicht verlaufend, zahlreiche Windungen hinter und zwischen den Uteruswindungen beschreibt. Auf diese Weise steigt es bis fast zum vorderen Rande des Gliedes hinauf, wendet sich dann etwas ventralwärts und tritt in die muskulösen Stützapparate hinein. Letztere verhalten sich wie bei Bothriocephalus latus; der obere davon, der Cirrusbeutel (Taf. I, Fig. 5 Cb, und Taf. II, Fig. 13, 15 Cb), ist eiförmig, mit der stumpfen Seite nach rückwärts gerichtet, und nimmt die ganze Strecke von dem Sinus genitalis bis zur dorsalen Ringmuskelschicht ein, indem seine Längsachse senkrecht zur Längsachse des Gliedes steht. Die größte Breite des Cirrusbeutels beträgt 0,090 mm. Seine Wandung, die eine Dicke von 0,008 mm hat, wird von zarten, mit großen Kernen versehenen und mehrfach miteinander verfilzten Muskelfasern gebildet, welchen sich Muskelfasern, von der Ventralund Dorsalseite des Gliedes abbiegend, beimischen und zur Stütze des ganzen Organes dienen. Von der Innenfläche der Wandung entspringen zahlreiche Muskelfasern, welche radial verlaufen und sich an dem vielfach innerhalb des Cirrusbeutels gewundenen Endabschnitt des Vas deferens inserieren.

Der zweite muskulöse Apparat ist kugelig und von 0,030 mm Durchmesser. Seine Wandung hat eine Dicke von 0,006 mm, und die von der Innenfläche entspringenden zarten, kernlosen und

¹⁾ SOMMER und LANDOIS, a. a. O., S. 51.

²⁾ SOMMER und LANDOIS, a. a. O., S. 59.

cilienartigen Muskelfasern verlaufen strahlenförmig zu dem durchgehenden Vas deferens, an welchem sie sich befestigen. Dieser Hohlmuskel schließt sich an der Unterseite des hinteren Teiles des Cirrusbeutels an, jedoch nicht genau auf der Medianlinie desselben, sondern er rückt rechts oder links etwas in die Höhe und sein Pol, welcher mit dem Cirrusbeutel in Berührung tritt, plattet sich gegen diesen ab. Mit diesen Lageveränderungen des Hohlmuskels steht auch der Verlauf der Vagina und die Lage ihrer halbkugeligen Erweiterung in Zusammenhang; da wo der Hohlmuskel auf der rechten Seite der Cirrusblase angelagert ist, verläuft die Vagina links von demselben, und bei ihrem Weiterverlauf zur Dorsalseite bildet sie die halbkugelige Erweiterung, welche in diesem Falle links und dorsal von dem Hohlmuskel liegt; im nächstfolgenden Gliede verhält sich die Sache umgekehrt.

Der Endabschnitt des Vas deferens, welcher als Penis funktioniert, verläuft innerhalb des Cirrusbeutels, wo er mehrere Spiralwindungen bildet und in der oberen Öffnung des Sinus genitalis (Taf. II, Fig. 13 *Cro*) endet. Hier geht seine cuticulare Wandung, die in diesem Abschnitte des Samenleiters sehr stark entwickelt ist und in Längsfalten in das Lumen des Organs vorspringt, in die Cuticula der Körperoberfläche über.

Was endlich die Frage nach der Funktion des Cirrus anlangt, so differieren die Ansichten der Autoren nach zwei Seiten hin. Die einen nehmen an, daß der Cirrus, welcher übrigens kein selbständiges Organ ist, sondern der hervorstülpbare Endabschnitt des Samenleiters, nicht die Bedeutung einer Begattung zu haben scheine. So z. B. sagt Stieda 1): "Eine Umbeugung des Penis in die unter demselben gelegene Vaginalöffnung zum Zwecke der Begattung habe ich niemals zu beobachten Gelegenheit gehabt." Ebenfalls äußern Sommer und Landois folgende Ansicht²): "Der Cirrus scheint übrigens nicht die Bedeutung eines Kopulationsorganes zn haben. Thatsache wenigstens ist, daß auch bei eingezogenem Cirrus ein Aussickern der Samenflüssigkeit aus der Öffnung des Samenleiters in den Sinus genitalis und die Scheidenöffnung stattfindet. Ferner hatten wir auch bei sorgfältigster Untersuchung mehrerer hundert Glieder nicht einmal Gelegenheit, den Cirrus in der Scheide zu finden. Endlich läßt ein Blick auf Taf. VII, Fig. 2 und das Lageverhältnis des Scheideneingangs zur Cir-

¹⁾ STIEDA, a. a. O., S. 191.

²⁾ Sommer und Landots, a. a. O., S. 55.

rusblase es nicht einmal als möglich erscheinen, daß der Cirrus als Kopulationsorgan in die Scheide gelangen könnte." Nach der zweiten Ansicht wird dem Cirrus die Bedeutung eines Kopulationsorganes mit Sicherheit zugeschrieben.

Ich will es dahingestellt sein lassen, ob man den Cirrus in die Vaginalöffnung eingestülpt gesehen hat oder nicht, und stütze mich bei der vorliegenden Species nur auf die Lageverhältnisse der beiden Öffnungen (Cirrusöffnung und Vaginalöffnung) und auf die Art und Weise der Herausstülpung des Cirrus. Mit Entschiedenheit kann man daraus schließen, daß der Cirrus eines Gliedes zur Selbstbefruchtung nicht dienen kann. Nicht nur, weil die beiden Öffnungen, wie Sommer und Lan-DOIS 1) ganz richtig bemerken, so angeordnet sind, daß das Überführen der Samenflüssigkeit aus der Öffnung des Samenleiters (Taf. II, Fig. 13 Cro) in die Vaginalöffnung (Vo) ohne die Vermittelung irgend eines Organs vor sich gehen kann, sondern hauptsächlich weil der Vorgang der Hervorstülpung in der Weise vor sich geht, daß der Cirrus nur direkt nach dem Porus genitalis ausgestoßen wird; und an diesem Vorgang beteiligt sich nicht nur der Endabschnitt des Samenleiters, sondern auch der ganze vordere Teil des Cirrusbeutels rückt bis zum Porus genitalis vor, und manchmal ragt er sehr weit aus demselben heraus. In vielen Fällen fand ich fast die Hälfte des Cirrusbeutels aus dem Porus genitalis heraushängend (Taf. II, Fig. 17 u. 18). Allerdings kann bei einer solchen Hervorstülpung eine Umbeugung des Cirrus in die Vaginalöffnung desselben Gliedes zum Zwecke der Begattung nicht stattfinden.

Wenn also dem Cirrus die Bedeutung eines Begattungsorgans zugeschrieben werden soll, so wäre das nur möglich, wenn die Begattung zwischen den verschiedenen Gliedern eines Individuums oder zwischen den Gliedern verschiedener Individuen erfolgen würde.

III. Systematisches.

Wenn wir zum Schluß aus den Resultaten der vorliegenden Untersuchung die systematische Stellung dieses Tieres bestimmen wollen, so finden wir, daß es eine Menge von Anklängen an die

¹⁾ Sommer und Landois, a. a. O., S. 56.

Bothriocephaliden bietet und infolgedessen mit vollem Recht in dieser Familie eingereiht werden muß. Andererseits aber zeigt es eine Reihe von nicht unwesentlichen Besonderheiten, welche die Aufstellung einer neuen Species notwendig machen. Auf diese oben schon ausführlich geschilderten und betonten Besonderheiten will ich nicht mehr eingehen; ich werde hier nur die vorliegende Species mit den anderen bis jetzt in Seehunden gefundenen Bothriocephalen insofern einer Vergleichung unterwerfen, als es nötig sein wird, um nachzuweisen, daß wir es hier mit einer neuen Species zu thun haben.

Es sind bis jetzt in Seehunden folgende Bothriocephalen gefunden:

Bothr. tetrapterus v. Sieb. in Phoca vitulina.

Bothr. fasciatus Kr. in Phoca annellata und hispida.

Bothr. elegans KR. in Phoca cristata.

Bothr. antarcticus BAIRD in einer nicht bestimmten Phoca-Species.

Bothr. variabilis Kr. in Phoca vitulina, cristata und barbata.

Bothr. phocarum Fabr. (Taenia anthocephala Rud.) $\Big\}$ in Phoca cristata und barbata.

Bothr. lanceolatus Kr. in Phoca barbata.

Bothr. hians Dies. in Phoca annellata und barbata und in Leptonyx monachus.

(Bothr. Phocae foetidae KR.?)

(Dibothrium hians DIES.)

Bothr. cordatus Leuck. in Trichechus rosmarus und Phoca barbata.

Von diesen sind zuerst Bothr. tetrapterus, Bothr. fasciatus und Bothr. variabilis außer Betracht zu lassen wegen der bei diesen vorhandenen Zwei- resp. Dreizahl (Bothr. variabilis) der Geschlechtsöffnungen; ebenso sind Bothr. elegans und antarcticus auszuschließen wegen ihrer Körpergröße, und weil bei ersterem die hintersten Glieder viel kürzer sind (0,2 mm) und bei letzterem Anhängsel an den Grubenflügel beschrieben wurden.

Von den vier übrigen hat Bothr. phocarum mit seinem ganz verschieden gebauten Kopfe und mit einer Körperlänge von 16 cm gar keine Ähnlichkeit mit unserer Species; ebenso Bothr. hians Dies., dessen Körperlänge über 30 cm beträgt.

Bothr. lanceolatus nähert sich etwas der vorliegenden Species in der Größe und Gestalt des Körpers (lanzettförmig, 1—3,5 cm Körperlänge); er besitzt aber eine viel größere Breite, von 6 mm und bei anderen Exemplaren von 12 mm und außerdem zeigt er, so viel aus der unvollständigen Beschreibung Krabbe's zu ersehen ist, große Unterschiede in der Ausbildung der Geschlechtsorgane, welche bei ihm schon im ersten Gliede sichtbar sind und im 13.—14. Gliede ausgebildete Eier besitzen.

Endlich zeigt Bothr. cordatus Leuck. eine gewisse Ahnlichkeit mit unserer Species in der Art und Weise der Gliederung des Körpers und in der Gestalt des Scolex; in der Körperlänge findet sich aber ein enormer Unterschied (115 cm beim Bothr. cordatus). Es kommt dazu noch, um uns hier nur auf die äußeren Merkmale zu beschränken, die ganz eigentümliche Gestaltung der Ränder unserer Species, welche hinten gespalten sind und wie Ohrlappen herunter hängen. Dieses sehr charakteristische äußere Kennzeichen für die vorliegende neue Species veranlaßt mich, ihr den Namen Bothriocephalus schistochilos zu geben 1).

¹⁾ Σχιστός = gespalten, χείλος = Rand, Σχιστόχειλος = mit gespaltenen Rändern.

Erklärung der Abbildungen

zu Tafel I u. II.

In allen Figuren bedeutet:

A vorderer Gliedrand;
B hinterer Gliedrand;
E Mittelfeld;

D Seitenfelder;
P Porus genitalis;
Sg Sinus genitalis;

Uo Uterusöffnung;

C Cuticula; äußere, mittlere, innere Schicht derselben;

Fb Fibrillenschicht unter der Cuticula;

St Stäbchenschicht;

pLM periphere, mLM mittlere,

iLM innere Längsmuskelschicht;

Sc Subcuticularzellen; Rm Ringmuskelschicht;

(lvM Dorsoventralmuskeln;

Wg periphere Wassergefäß-

kanäle;

Wg' centrale Wassergefäßkanäle;

N Nervenstrang; Kk Kalkkörperchen;

Hb Hodenbläschen; Vd Vas deferens;

Cro Cirrusöffnung;

Cr Cirrus;

Cb Cirrusbeutel;

Vo Vaginaöffnung;

V Vagina;

Rs Receptaculum seminis;

Ov Ovarium;

Ovd Ovidukt; Sd Schalendrüsen;

Ut Uterus;

Dr Dottersammelrohr.

Die Erklärung der übrigen vorkommenden Buchstaben findet sich bei den einzelnen Figuren angegeben.

Tafel I, Fig. 1-9.

Fig. 1. Kopf und die ersten Glieder von Bothr. schistochilos. Zeiß Ok. 2, ¹/₂ A. Cam. luc. gezeichnet. Ansicht von der Ventralfläche. Fig. 2. Bothriocephalus schistochilos von der Ventralfläche aus

Fig. 2. Bothriocephalus schistochilos von der Ventralfläche aus gesehen. Lupenvergrößerung. Cam. lucida gezeichnet. (Die natürlichen Dimensionen des vorliegenden Exemplars sind folgende: Länge des Körpers 19,5 mm; größte Breite des Leibes 4 mm; Länge des Kopfes 1,4 mm; Breite des Kopfes 0,8 mm.)

Fig. 3. Flächenschnitt durch den Kopf und die ersten Glieder. Lupenvergrößerung. Wl ringförmiger Wulst, Gl die ersten Glieder.

Fig. 4. Der Endabschnitt des Körpers zwei verschiedener Exemplare, viermal vergrößert. Bei vier Gliedern ist der Cirrus heraus-

gestülpt.

Fig. 5. Querschnitt durch ein geschlechtsreifes Glied in die Höhe des Cirrusbeutels. Zeiß A. Ok. 2. Die Dotterkammern und die Hodenbläschen sind etwas stärker vergrößert.

Fig. 6. Ein Stück des vorhergehenden Querschnittes, viel stärker

vergrößert. Zeiß F. Ok. 4. Die Zellen etwas schematisch.

Fig. 7. Flächenschnitt durch die Cuticula (a) und die darunter liegenden Schichten. Zeiß D. Ok. 4.

Fig. 8. Längsschnitt durch den Kopf und die ersten Glieder, um die Lage und den Verlauf der inneren Längsmuskeln zu zeigen. Zeiß A. Ok. 2.

Fig. 9. Zwei dorsoventrale Muskelfasern mit Myoblasten. Zeiß Apochromat. Ok. 12.

Tafel II, Fig. 10-18.

Fig. 10. Schematische Darstellung der Lage und des Verlaufs der centralen Längsstämme des Wassergefäßsystems durch Rekonstruktion aus einer Serie von Flächenschnitten. Die Ziffern zeigen die Zahl des betreffenden Gliedes an. Qa Queranastomosen zwischen den beiden inneren Längsstämmen; An Anastomosen zwischen dem inneren und dem äußeren auf jeder Körperhälfte liegenden Stamme. Zeiß ¹/₂ A. Ok. 2.

Fig. 11. Längsschnitt durch die Gegend des äußeren Centralstammes geführt, um den Verlauf des Stammes in zickzackförmiger

Linie anzugeben. Zeiß 1/2 A. Ok. 2.

Fig. 12. Kalkkörperchen aus verschiedenen Gegenden des Körpers. Zeiß D. Ok. 3.

Fig. 13. Längsschnitt durch die Mündung der Geschlechts-

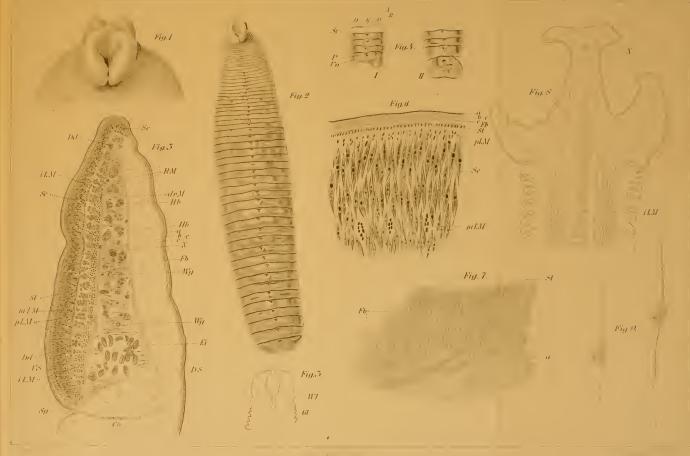
organe. Zeiß D. Ok. 2.

Fig. 14. Längsschnitt durch den mittleren Abschnitt der Vagina. M homogene Membran; Rf Ringfasern; Cl Cellen. Zeiß D. Ok. 4.

Fig. 15. Schematische Darstellung der Lage und des Verlaufs der weiblichen Geschlechtsorgane, von der Ventralseite aus gesehen. Ei Eizellen; M homogene Membran; Ms Mittelstück des Ovariums; Bg Befruchtungsgang. Zeiß A. Ok. 4.

Fig. 16. Einzelne Eizellen aus dem Ovarium. Zeiß. D. Ok. 4. Fig. 17. Längsschnitt durch drei aufeinander folgende Glieder, bei welchen ein großer Teil des Cirrusbeutels herausgestülpt ist. Zeiß 1/2 A. Og. 2.

Fig. 18. Flächenschnitt durch den vorderen und bis zum Porus genitalis hervorgestülpten Teil des Cirrusbeutels. Zeiß D. Ok. 2.





ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: <u>Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft</u>

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: NF_23

Autor(en)/Author(s): Germanos N. K.

Artikel/Article: Bothriocephalus schistochilos n. sp. Ein neuer Cestode

aus dem Darm von Phoca barbata. 1-38