

# Beiträge zur Kenntnis einiger Trematoden

(*Diplectanum aequans* WAGENER und *Nematobothrium molae* n. sp.).

Von

Norman Maclaren aus Glasgow.

(Aus dem zoologischen Institut der Universität Jena.)

Hierzu Tafel XX—XXII und 6 Figuren im Text.

## Inhaltsübersicht.

Einleitung.

*Diplectanum aequans*.

Historisches.

Körperform und Lebensweise.

Untersuchungsmethode.

Körperwand.

Drüsen.

Haftorgane.

Parenchym und dorso-ventrale Muskeln.

Verdauungsorgane.

Exkretionsapparat.

Nervensystem.

Sinnesorgane.

Genitalapparat.

Verwandschaft und Stellung im System.

*Nematobothrium molae*.

Historisches.

Körperform und Lebensweise.

Körperwand.

Parenchym.

Saugnapf.

Verdauungsorgane.

Exkretionsorgane.

Nervensystem.

Genitalapparat.

Stellung im System.

## Einleitung.

Die beiden Tiere, welche ich in dieser Schrift beschreibe, *Diplectanum aequans* WAGENER und *Nematobothrium molae* n. spec., wurden von mir bei einem Aufenthalt an der zoologischen Station in Neapel im Frühjahr des Jahres 1902 ge-

sammelt, als mir dort für einige Wochen der Tisch der British Association zur Verfügung stand. Bei der Kürze meines Aufenthaltes und der Spärlichkeit meines Materials konnte ich die Beobachtungen an den lebenden Tieren nicht so weit verfolgen, wie ich wohl gemocht hatte, denn auch *Orthogoriscus molae*, der Wirt des *Nematobothrium*, gehört zu den nicht gerade häufigen Fischen der Bucht, und von den 3 Exemplaren, welche während meines Aufenthaltes in die Station gebracht wurden, war nur einer mit *Nematobothrium* besetzt.

Die vorliegende Arbeit wurde im zoologischen Institut der Universität Jena ausgeführt. Herrn Prof. Dr. H. E. ZIEGLER spreche ich meinen besten Dank aus für sein Interesse an meinen Studien, nicht allein bei der vorliegenden Arbeit, sondern bei meinem ganzen Aufenthalt in Jena.

### **Diplectanum aequans.**

#### Historisches.

Obgleich *Diplectanum aequans* schon seit dem Jahre 1857 bekannt ist, wurde bis jetzt keine genaue morphologische Beschreibung dieses Wurmes veröffentlicht. Und so oft der Name *Diplectanum* in der Literatur der *Heterocotylea* erscheint, findet er sich entweder mit einer mehr oder weniger unrichtigen Diagnose oder selbst ohne Diagnose.

Im Jahre 1858 trennte DIESING die Species *Dactylogyrus aequans* von WAGENER von der Gattung *Dactylogyrus* ab und vereinigte sie mit der Gattung *Tetraonchus* in das neue Subgenus *Diplectanum*, von welchem er folgende Diagnose gab:

*Plectana* duo sessilia vel pedicellata. — Piscium marinorum ectoparasita. — Characteres reliqui ignoti.

In dieses Subgenus stellte er die beiden folgenden Arten:

1) *Diplectanum aequans*.

*Plectana* sessilia. Habitaculum *Labrax lupus*: ad branchias (WAGENER).

2) *Diplectanum pedatum*.

*Plectana* pedicellata. Habitaculum *Julis* sp.: ad branchias (WAGENER).

In demselben Jahre (1858) schrieb WAGENER:

„*D. aequans* (Branch. *Labrax lupus*) und *pedatus* (*Julis* spec. inc.) haben statt einer Schwanzscheibe deren zwei;

die Innenfläche dieser Organe ist mit in konzentrische Kreise gelegten Stäbchen bekleidet. Die beiden Schwanzscheiben sind durch einen 3-gliedrigen Apparat getrennt, dessen äußere Enden die scherenartig gegeneinander beweglichen 2 großen Hakenpaare tragen . . . Bei *D. aequans* und *pedatus* bildet die Haut am Schwanzende des Leibes Schuppen, wie die Halshaut mancher Distomen.“

Etwas später (1862) gaben P. J. VAN BENEDEN und HESSE eine genauere Beschreibung von *Diplectanum aequans* aus demselben Wirt (*Labrax lupus*) und berichteten noch über eine neue Art *Diplectanum sciaenae* von den Kiemen von *Sciaena aquila*. Ihre Beschreibung lautet folgendermaßen:

*Diplectanum aequans* DIESING.

„Le corps est long (0,5 mm) très-mince, fusiforme et atténué à ses deux extrémités. La tête est de grandeur moyenne, portée sur un cou assez long, qui est précédé d'un rostre allongé et rétractile, divisé par une fente très-profonde qui s'avance jusqu'à la partie frontale. Cette région est de forme ovale et présente de chaque côté deux points oculaires très-visibles. L'extrémité antérieure du rostre est munie d'un ou de deux crochets, en forme de griffes servant à assurer son adhérence. Le reste du ver, après s'être élargi au milieu, va en diminuant jusqu'à l'extrémité postérieure, où il s'élargit brusquement pour donner attache de chaque côté à deux griffes, dont l'antérieure, qui est en même temps la plus forte, a son point d'attache bifurqué, et l'autre, qui n'a que la moitié de sa grandeur, est appuyée sur une sorte d'armature ou bordure cornée qui entoure l'orifice d'une ventouse placée dans l'axe du corps. Cette ventouse, creusée dans le parenchyme du corps, est conoïde et sa surface interne est garnie de poils roides, courts et très-gros relativement, rangés symétriquement sur des lignes concentriques et parallèles . . . . Le rostre laisse apercevoir en dessous, comme nous l'avons déjà dit, deux griffes de grandeur moyenne et deux ventouses latérales dont les bords sont denticulés; on voit enfin l'ouverture de l'œsophage, qui est plissé et qui peut s'ouvrir ou se contracter à la volonté du ver. Au-dessous de l'œsophage paraît l'intestin, qui se divise en deux branches parallèles, et entre celles-ci paraissent les organes de la génération . . . .“

Die oben genannten „deux griffes“ können einfach das verhärtete Sekret der Kopfdrüsen gewesen sein, und die Erscheinung von „deux ventouses latérales“ erklärt sich durch den saugnapf-ähnlichen Gebrauch dieser Organe. Eine verbesserte Technik würde auch gezeigt haben, daß kein hinterer Saugnapf existiert. Diese Bemerkungen gelten auch für ihre Beschreibung von *Diplectanum sciaenae*.

„Le corps du *Diplectanum sciaenae* est long (0,5 mm) plat, fusiforme; la tête est distincte et portée sur un col plus

étroit, précédée d'un rostre allongé, arrondi au bout, légèrement divisé par une fente médiane. La partie frontale est un peu bombée en dessus, présentant quatre taches oculaires, dont les deux inférieures sont les plus apparentes. Le reste du corps, après s'être élargi vers le milieu, se rétrécit jusqu'à sa base, où il présente une expansion notable, conformée d'une manière tout autre que dans l'espèce précédente. Cette expansion, élargie comme une trompette, est bordée inférieurement d'une armature assez compliquée qui se compose d'une pièce médiane, ovale et acuminée à ses extrémités, et latéralement de deux tiges qui paraissent de nature cornée et qui sont terminées sur le côté par deux griffes crochues, tournées l'une vers l'autre en forme de porte-mousqueton servant probablement de moyen d'amarrer le corps. Au-dessous et de chaque côté de la fente rostrale, on aperçoit deux sortes de griffes qui servent également à attacher le ver à sa proie. Un peu en dessous sont les deux ventouses orales. Enfin, au bas de l'appareil terminal que nous avons décrit, on aperçoit, par transparence, un appareil cupuliforme composé de tiges très-grêles qui semblent couvertes de nodosités dont nous ne pouvons, pas plus que de l'ensemble, expliquer l'utilité."

Im Jahre 1878 veröffentlichte C. VOGT eine Beschreibung der Genitalorgane von *Diplectanum aequans*, welche leider ganz ungenau ist. Er beschrieb eine Oeffnung gleich hinter dem Pharynx als „die Kloakenöffnung“, welcher Fehler natürlich zu einem komplizierten Mißverständnis führt. Seine „Kloakenöffnung“ kann nichts weiter sein als die Uebergangsstelle des Pharynx in den Oesophagus (p. 586).

Im Jahre 1889 beschrieben PARONA und PERUGIA noch zwei Arten, *Diplectanum aculeatum* und *D. echeneis*. Das betreffende Journal, in welchem die Beschreibungen veröffentlicht sind, ist nicht leicht zu erhalten, daher will ich die Diagnosen wiederholen.

#### *Diplectanum aculeatum* n. sp.

„Corpo allungato, più stretto all'avanti. Margine cefalico interno. Due paia di macchie oculari, le anteriori delle quali più piccole. Bocca posta dietro le macchie oculari, perfettamente rotonda. Apertura genitale a mezzo circa della lunghezza totale del corpo, ed armata da una corona di uncini. Porzione posteriore del corpo e membrana delle ventose caudali sparse da piccoli aculei, numerosissimi. Le ventose aborali sono due molto ampie e l'una all'altra opposta: sono inoltre sostenute da coste chitinee, seriate ad archi ed a pezzi articolati. Membrana, circondante le ventose, ampia, a margine interrotto e portante piccoli uncini salienti e ricurvi. L'armatura è formata da pezzi (4) disposti trasversalmente all'asse

longitudinale del corpo, i quali portano alle loro estremità quattro uncini. Il paio interno è differente in dimensione e nella forma dell'esterno.

Lungh. 1 mm.

Hab.: Branchie della *Corvina nigra*; Genova.

#### *Diplectanum echeneis?*

Corpo allungato, assottigliato all'avanti ed all'indietro, ore però si allarga nuovamente in una grande appendice membranosa. Due paia di macchie oculari; papille marginali; bocca ovale. Ventose caudali ovali, opposte, sostenute da lamine chitinee disposte in modo da ricordare il peculiare apparato del pesce remora.

L'espansione membranosa porta nel suo mezzo le predette ventose ed ha margine con spicule salienti. Armatura caudale lunga, formata da pezzi trasversali che sostengono, al loro termine, due uncini sottile.

Lungh.  $\frac{1}{2}$ —1 mm.

Hab.: Branchie degli Sparoidi (*Sargus Rondeletii*); Genova.

NB. Questa specie si potrebbe riferire al *Dactylogyrus echeneis* raccolto sulla *Chrysophrys aurata* da G. WAGENER, ma ci riserviamo di risolvere il nostro dubbio con nuovo materiale nel prossimo nostro lavoro più esteso.

Im Jahre 1898 veröffentlicht STROSSICH eine kurze Diagnose von *Diplectanum aequans* und *D. echeneis*, aber ohne Figuren oder anatomische Beschreibung. Seine *D. echeneis* ist vermutlich synonym mit dem *D. echeneis* von PARONA und PERUGIA. Ich lasse dieselbe hier folgen.

#### *Diplectanum aequans* WAGENER. (*Dactylogyrus*.)

„Lunghezza 1—4 mm.

Corpo allungato, sottile, fusiforme, assottigliato molto alla parte anteriore. La cloaca genitale di forma triangolare è situata sotto la faringe. Vitellogeni sviluppatissimi estesi in tutto il corpo, tasca del pene quasi sferica, a pareti molto grosse; pene costituito da due filamenti cornei di colore giallo e situati parallelamente all'utero. Nell'animale si sviluppa un solo uovo alla volta, di forma allungata, posteriormente arrotondato e anteriormente prolungato in un lungo filamento.

Comune sulle branchie del *Labrax lupus* (Trieste).

#### *Diplectanum echeneis* WAGENER. (*Dactylogyrus*.)

Lunghezza  $\frac{1}{2}$ —1 mm.

Corpo allungato, ristretto alle due estremità con papille mar-

ginali e bocca ovale; disco ventrale in forma di grande espansione membranacea, nel mezzo della quale vi sono le ventose ovali opposte e sostenute da lame chitinose, mentre il margine del disco è fornito di aculei salienti. Sulle branchie della *Chrysophrys aurata* (Trieste).“

### Körperform und Lebensweise.

Der kleine, 0,5—1,5 mm lange Wurm (Taf. XX, Fig. 1) hat die Gestalt einer Speerspitze, wobei das Hinterende des Wurmes dem spitzen Ende entspricht. Dorsoventral ist der Körper abgefacht. Der Kopf trägt keine Tentakeln, aber seine seitlichen Ecken sind sehr beweglich, wie am Kopf von *Caryophyllaeus*, und besitzen Gruben, in welchen die Ausführungsgänge von Kopfdrüsen sich öffnen. Der Mund befindet sich an der ventralen Oberfläche in kurzem Abstand von dem vorderen Rande. Etwas vor dem Munde liegen an der dorsalen Oberfläche die 4 Augen. Das Tier hat seine größte Breite auf ein Viertel der Länge, vom Vorderende her gerechnet, und verschmälert sich allmählich gegen das Hinterende, wo es eine pfannenähnliche Verbreiterung bildet, an welcher 4 große Haken, 2 auf jeder Seite, angebracht sind. Die Oberfläche des Schwanzendes ist oben und unten besetzt mit je einer schildförmigen Platte, welche zahlreiche, sehr kleine Dornen trägt.

Alle meine Exemplare sind auf den Kiemen von *Labrax lupus* gefunden, nur 2—4 waren auf jedem Fisch, und nur ein Drittel der Zahl der untersuchten Fische war mit diesen Parasiten behaftet. Die Tiere waren nicht leicht zu finden, da sie nahezu dieselbe Farbe haben wie die Kiemen und zwischen den Kiemenplättchen sitzen, sich seitlich an denselben sehr fest anheftend, mit ihren großen Haken und mit ihren 2 Platten in dieselben eingesenkt und nur manchmal ihren Kopfteil hervorstreckend. Auch sind sie nicht leicht abzulösen, da sie, wenn sie gereizt werden, sich noch mehr befestigen, indem sie sich mittelst des Sekretes der im Kopf und Schwanz gelegenen Kittdrüsen ankleben. Nach der Entfernung von der Kieme leben sie gewöhnlich nicht mehr lange, höchstens 2—3 Tage in gewöhnlichem fließendem Seewasser. Wenn die Würmer von ihren Wohnplätzen weggenommen sind und in Ruhe in einem Uhrglas liegen, biegen sie oft die Ränder des Kopfes ventralwärts gegeneinander, was den Namen *Diplectanum* erklärt.

## Untersuchungsmethode.

Infolge der Undurchsichtigkeit der Gewebe und der im ganzen Körper verstreuten Dotterfollikel kann man am lebenden Tier nicht viel von der Anatomie erkennen. Zur Fixierung wurde heiße (meist kochende) Sublimatlösung oder heiße Pikrinschwefelsäure mit gutem Erfolg benutzt. Sublimat erhält die histologischen Verhältnisse besser, aber heiße Pikrinschwefelsäure tötet die Tiere meist in vollkommen ausgestrecktem Zustande und ist daher vorzuziehen für Totalpräparate. Sublimatlösung mit 3 Proz. Salpetersäure ist auch brauchbar, aber das Essigsäure-Sublimatgemisch gab keine guten Resultate. Die zu Totalpräparaten bestimmten Exemplare kann man gepreßt zwischen Deckgläschen erhärten, dann färben mit Boraxkarmin und entfärben mit angesäuertem Alkohol. Die Schnitte wurden auf dem Objektträger gefärbt mit verschiedenen Färbemitteln, von welchen Hämatoxylin nach DELAFIELD mit Orange G die besten Resultate gab.

Die Figg. 2 und 3 der Taf. XX sind rekonstruiert aus den Schnittserien durch Aufeinanderlegen von Zeichnungen auf Pauspapier, welche mit der Camera lucida gemacht waren. Bei Fig. 2 wurde die Lage der Organe nach einem Totalpräparat eingetragen und die Einzelheiten nach Rekonstruktion ergänzt.

## Körperwand. (Fig. 7, 10, Taf. XX.)

Die sehr bewegliche Körperwand ist an der Ventralseite beträchtlich dicker als an der Dorsalseite, aber überall ziemlich dünn und infolge der Kleinheit der Schichten schwer zu untersuchen. 6 Schichten lassen sich in ihr erkennen: Cuticula, Basalmembran, Ringmuskeln, äußere Längsmuskeln, schief verlaufende Muskeln und innere Längsmuskeln. Alle diese Lagen sind nur an der Ventralseite der Körpers mit befriedigender Deutlichkeit zu sehen, am besten an tangentialen Schnitten durch die ventrale Körperwand. Unter Cuticula ist hier diejenige Lage verstanden, welche nach außen auf die Basalmembran folgt. Manche Forscher (z. B. Goro) unterscheiden bei verwandten Würmern 2 Schichten, eine äußere als Cuticula und eine innere als Subcuticula. Aber diese Unterscheidung ist im vorliegenden Fall in keiner Weise gerechtfertigt. Soweit man die Entwicklung der Cuticula bei manchen Malacocotylea kennt, hat man keinen Grund, 2 Schichten im obigen Sinne als Cuticula und Subcuticula zu unterscheiden, und dasselbe dürfte für die hier vorliegenden Heterocotylea gelten.

Außen ist die Cuticula mit vielen kleinen Zäpfchen besetzt, welche am besten an Fig. 7 zu sehen sind, wo die Haut gespannt ist. Diese sind vielleicht Tastorgane, ähnlich den Tastorganen, welche bei vielen anderen Trematoden beschrieben sind. Aber ich konnte nirgends Nervenstränge herantreten sehen, wie sie MONTICELLI und Andere bei *Tristomum* und anderen Trematoden beobachtet haben. Die Cuticula zeigt die feinkörnige Struktur und färbt sich stärker an ihrem äußeren Rande als in der Nähe der Basalmembran. Weder Kerne noch Poren sind in derselben zu beobachten.

Die Basalmembran ist eine Schicht von unmeßbarer Feinheit, welche die Cuticula von dem Ektoparenchym scheidet, in welches die Ringmuskeln eingebettet sind.

Die Ringmuskeln sind außerordentlich schwach entwickelt, auf einem Längsschnitt erscheinen sie nur als eine Reihe von dunklen Punkten in regelmäßigen Abständen unter der Basalmembran angeordnet, aber bei Tangentialschnitten sind die Fasern leicht zu sehen.

Die äußere Längsmuskelschicht enthält 2 oder 3 Fasern in der Dicke und liegt in beträchtlichem Abstand von der Ringmuskellage. An dieselbe schließt sich unmittelbar nach innen hin die dünne Lage der schrägen Muskeln an, welche, auch nur schwach entwickelt, unter der Dorsalseite kaum sichtbar ist. Nach innen von derselben liegt die innere Längsmuskellage, bestehend aus mehreren Faserlagen und so dick wie alle anderen Muskellagen zusammengenommen. Die innere und die äußere Längsmuskelschicht, sowie die schrägen Muskeln sind nicht nur an der Ventralseite stärker als an der Dorsalseite, sondern verdicken sich auch auf beiden Seiten gegen das Hinterende hin, wo sie manchmal auch an Totalpräparaten ganz deutlich zu sehen sind.

#### Hautdrüsen. (Taf. XX, Fig. 8, 9; Taf. XXI, Fig. 13, 16.)

Nur am Kopf und am Hinterende sind Hautdrüsen vorhanden. Hier aber sind sie sehr groß und auffallend entwickelt.

Am Kopf findet man jederseits eine große Gruppe von Drüsen, welche sich bis in die Gegend des Oesophagus in die Tiefe erstrecken und durch zahlreiche Poren am vorderen und seitlichen Rande des Kopfes münden. Jede einzelne Drüsenzelle ist birnförmig, enthält gewöhnlich einen, manchmal mehrere Kerne. Die Drüsenzellen liegen in unregelmäßigen Gruppen und Zügen, sie

vereinigen sich mit ihren Ausführungsgängen zu mehreren Kanälchen auf jeder Seite des Kopfes, deren längster 0,27 mm lang werden kann. — Aber die Anordnung und Größe der Drüsen ist bei den Exemplaren sehr verschieden und variiert manchmal auch an den beiden Seiten des Kopfes eines Exemplares (Textfig. A). Die birnförmige Gestalt der Drüsenzellen ist auch nicht konstant, manchmal sind mehrere Zellen vereinigt und umschließen eine unregelmäßige Drüsenhöhle. Die Hauptkanäle sind weit und bilden gewissermaßen Behälter für das Sekret, welches sich in ihnen anhäuft, die äußeren Mündungen sind eng und liegen in einer tiefen, deutlich ausgeprägten Grube zwischen der dorsalen und ventralen Oberfläche.

Zwei Arten von Sekret werden von diesen Drüsen

abgesondert, 1) eine einfache grobkörnige, klebrige Kittsubstanz, welche wahrscheinlich nur dazu dient, das Tier anzuheften, 2) ein geformtes Sekret, welches, soviel ich erkennen konnte, durch dieselben Zellen gebildet ist und aus kleinen Stäbchen besteht (Rhabditen). Fig. 8 zeigt ein Bündel dieser Stäbchen in ihrer natürlichen Lage in einem Ausführungsgang. Diese Stäbchen sind auf Längsschnitten besser zu sehen als auf Querschnitten, wo sie nur durch etwas stärkere Färbung von den Körnchen der Kittsubstanz zu unterscheiden sind.

Die Stäbchen selbst zeigen eine zentrale Achse aus körniger Substanz, welche von einer klaren Hüllschicht eingeschlossen ist. Auf Fig. 8 erscheinen sie ziemlich geradegestreckt, aber sie sind gewöhnlich gekrümmt und in Schleifen gebogen. Sie entsprechen offenbar den Rhammiten von GRAFF. Dieser Forscher hat 3 Arten von Rhabditen unterschieden (Monographie der Turbellarien, II. *Tricladida Terricola*, p. 55) als Rhabditen (im engeren Sinne), Rhammiten und Chondrocysten. Von den

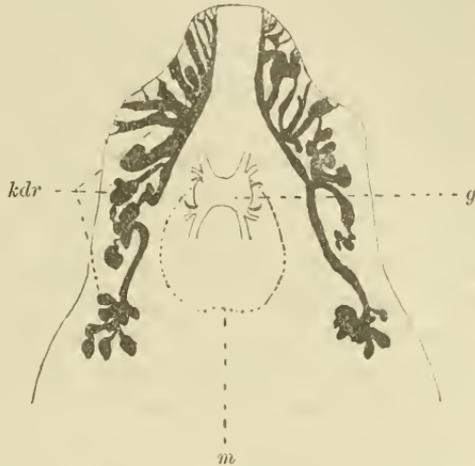


Fig. A. *Diplectanum aequans*. Kopfende nach einem Totalpräparat gezeichnet. Schema des Gehirns (g), durch Schnitte kontrolliert. *kdr* Kopfdrüsen, *m* äußere Kontur des Mundes.

Rhammiten sagt er: „Die Rhammiten sind durch ihre, die Höhe der Epithelzellen oft nur mehr als das Doppelte übertreffende Länge und in ganzer Länge gleich bleibende geringe Breite, sowie feine Zuspitzung an ihren Enden ausgezeichnet. Je länger sie sind, desto auffallender ist die Art, wie sie innerhalb des Epithels Platz finden: geschlängelt, in Schleifen gelegt, spiralig eingerollt, hufeisenförmig oder sonst wie verkümmert (Taf. XXXIX, Fig. 7 und 8). Auch hier ist für die kräftigeren (dickeren) Formen die Scheidung in eine körnige Marksubstanz und eine homogene Außenschicht nachzuweisen . . . .“

Die Rhammiten in den Subepithelialzellen in seinen Figg. 7 und 8 (von *Bipalium ehippium*) scheinen auffallend ähnlich mit denen von *Diplectanum* zu sein. Soviel ich weiß, ist solch ein geformtes Sekret für keinen anderen erwachsenen Trematoden beschrieben, obgleich eine ähnliche Erscheinung längst bekannt ist bei gewissen *Temnocephala*, was WACKE neulich (1902) genauer beschrieben hat. Er schreibt: „In der Höhe des Pharynx und auch noch etwas tiefer beobachtete ich bei *T. novae-zelandiae* an beiden Seiten je 2 große, vielzellige schokoladebraun gefärbte Drüsen, mit zahlreichen großen, blau tingierten Kernen, welche ein stäbchenartiges, Kommabazillen vergleichbares Sekret liefern, . . .“

Wenn wir das weitverbreitete Vorkommen der Rhabditenbildungen irgendwelcher Form bei den Turbellarien in Betracht ziehen, so ist es klar, daß ihrem Vorkommen bei *Diplectanum* und *Temnocephala* auch eine phylogenetische Bedeutung zukommt.

Schwanzdrüsen. Die Schwanzdrüsen liegen am Hinterende zwischen den beiden bezahnten Platten. Gewöhnlich sind 2 Paare von Drüsen vorhanden, eines hinter dem anderen gelegen, aber diese Zahl kann schwanken. Fig. 9, welche nach einem mit schwachem Alkohol macerierten Exemplar gezeichnet ist, gibt ihre Lage sehr gut an, die einzelnen Drüsenzellen sind beträchtlich größer als bei den Kopfdrüsen und besitzen gewöhnlich 2 oder mehr getrennte Kerne. Bei Fig. 9 sind die Kerne verlagert infolge des Macerationsprozesses. Auf Schnitten findet man die Kerne nahe an der Zellwand, während die Mitte der Zelle von dem kernigen Sekret erfüllt ist. Jede Drüse öffnet sich nach hinten durch einen besonderen Gang, welcher unter den Schleifen der großen Chitinspange mündet. Rhabditen fehlen offenbar bei diesen Drüsen, deren Sekret grobkörnig und wahrscheinlich von gleicher Art wie die Kittsubstanz der Kopfdrüsen ist. Wenn der Wurm

lebend in ein Uhrglas gebracht wird, entleert er eine Menge des Sekretes, offenbar in dem Bestreben, sich am Boden anzuheften.

Während diese großen Schwanzdrüsen eine Besonderheit von *Diplectanum* sind, kommen Kopfdrüsen bei vielen *Heterocotylea* und einigen *Malacocotylea* vor. Gewöhnlich sind sie als einfache Becherzellen vorhanden, aber bei allen *Gyrodactylidae* sind sie groß und verzweigt wie bei *Diplectanum*, allerdings bei *Amphibdella* beträchtlich kleiner. Die beiden nahestehenden Formen *Fridericianella* (BRANDES) und *Dionchus* (GOTO) sind auch bemerkenswert durch die große Entwicklung der Drüsenzellen. Außer den Kopfdrüsen hat *Fridericianella* zahlreiche Drüsen auf ihren „Seitenwülsten“ (BRANDES). Von *Dionchus Agassizi* schreibt GOTO: „In connection with the sucker there are numerous glands in the posterior part of the body . . . . Along the antero-lateral borders of the body there are openings of numerous mucous glands . . . . The cell-bodies lie at some distance from the external margin of the body . . . . The ducts are very long and open on the ventral side of the body close to the margin.“

Die Kopfdrüsen von *Temnocephala novae-zelandiae* scheinen ähnlich denjenigen von *Diplectanum* zu sein, sowohl hinsichtlich des Rhabditensekretes als auch hinsichtlich der großen Ausdehnung. WACKE schreibt: „Die Ausführgänge dieser eigentümlichen Drüsen erreichen eine ganz beträchtliche Länge, da sie nach den Tentakeln führen, woselbst sie lateral und ventral ausmünden.“

Den einzigen Fall von einer solchen Ausdehnung der Kopfdrüsen unter den *Malacocotylea* bildet meines Wissens *Monostomum lacteum* JÄGERSK.

#### Haftorgane. (Taf. XX, Fig. 6, 9, 12; Taf. XXI, Fig. 13.)

Außer den Kopf- und Schwanzdrüsen, welche, wie gesagt, auch zur Anheftung dienen, kommen, wie bei anderen *Gyrodactyliden*, Haken am hinteren Ende vor, und ist der Hakenapparat bei *Diplectanum* besonders gut ausgebildet. Die schon erwähnten, mit Dornen besetzten Platten sind verhärtete, schildartige Teile der Cuticula an der ventralen und dorsalen Oberfläche des flachen Schwanzendes. Auf ihnen sind sehr zahlreiche kleine Dornen in regelmäßigen Reihen angeordnet. Die Gestalt der Platten ist aus Textfig. B zu ersehen, dieselben sind gewöhnlich

etwas breiter als lang, größte Breite 0,15 mm, Länge 0,13 mm. Die Platten können leicht abgerissen werden, wenn der Wurm gewaltsam von seinem Ruheplatz entfernt wird. — Um sie voll-



Fig. B. Schema einer der mit Dornen besetzten Platten.

ständig zu erkennen, ist es daher notwendig, das Tier in seiner natürlichen Lage zu töten und Schnitte zu machen. — Fig. 13 stellt ein solches Schnittbild dar. Jeder Dorn ist hakenförmig und hat eine einfache ungeteilte Wurzel, welche ungefähr ebenso lang ist wie der freie Teil des Dornes, ganz ähnlich wie bei den Haken der *Acanthocephala*. Bei Fig. 13 sind die meisten Dornen an der Platte nur durch die Spitze ihrer Wurzeln befestigt, indem sie zum Teil losgerissen wurden bei den Bewegungen des Tieres, als es getötet wurde.

Vier große Haken findet man, zwei auf jeder Seite der mittleren Dornenplatten, mit umgebogenen Spitzen. Sie sind an ihrer Basis verbunden durch einen einfachen, dicken Chitinstab, welcher in der Mitte ein Gelenk hat und an den Enden schlingenförmig umgebogen ist und so die Basis der beiden Haken faßt, wie Fig. 9 zeigt. Diese Haken (Fig. 6) messen 0,06 mm in der Länge (ohne die umgebogene Spitze). Sie können sich bewegen innerhalb der Schleifen der Chitinspange, so daß die Haken manchmal nach der Ventralseite, manchmal nach der Dorsalseite gerichtet sind, wobei die gabelige Wurzel immer innerhalb der Chitinschleife bleibt. Die Chitinspange (Fig. 12) hat eine Länge von 0,22 mm, das schlingenförmige Ende mißt 0,7 mm. Sie ist dorso-ventral abgeflacht. — In Totalpräparaten hat es manchmal den Anschein, wie wenn sie doppelt wäre. Ein sehr kleiner Hohlraum befindet sich in ihrem Innern (Fig. 13) mit einem schwarz gefärbten, körnigen Inhalt, welcher vielleicht ein Rest der Zelle ist, die die Spange erzeugte.

### Parenchym und dorso-ventrale Muskeln.

(Taf. XXI, Fig. 13, 16, 20.)

Von dem Parenchym von *Diplectanum* kann ich nur sehr wenig sagen. Infolge der großen Entwicklung der Drüsen des Dotterstockes und anderer Organe ist es nirgends in erheblicher Masse entwickelt. Es ist ein lockeres, schwammiges Gewebe, welches die Hohlräume zwischen den Organen erfüllt, sehr un-

ähnlich dem festen faserigen Parenchym von *Tristomum molae*. — Aber es ist bekannt, daß das Parenchym unter den Trematoden in sehr verschiedenartiger Weise entwickelt ist. Eine Scheidung von Ekto- und Endoparenchym ist kaum möglich, außer vielleicht im Kopf, wo die äußere Lage etwas fester ist. Kerne konnte ich im Parenchym nicht erkennen, mit Ausnahme einiger weniger Kerne unter den Längsmuskelschichten und in der Kopfregion. — Beim ersten Anblick können sehr junge Dotterzellen irrtümlicherweise für Kerne des Parenchyms gehalten werden. In der Nähe der Schwanzdrüsen liegen einige wenige große Kerne, welche ein lockeres, wenig Chromatin enthaltendes Kerngerüst zeigen. Diese Kerne unterscheiden sich durch ihre Größe und ihr Aussehen sehr deutlich von den übrigen Parenchymkernen, welche kleiner sind und einen höheren Gehalt an Chromatin zeigen, das in der Mitte des Kernes oder auf einer Seite angehäuft ist; was die Bedeutung jener großen Kerne ist, ist mir nicht bekannt (vergl. Fig. 13).

Überall ist das Parenchym durchsetzt von dorso-ventralen Muskelfasern, welche sich manchmal an ihren Enden verzweigen und bisweilen deutlich röhrenförmig erscheinen. Vielleicht sind alle röhrenförmig, mit einem nur sehr kleinen Protoplasmastreifen in ihrer Mitte, aber infolge der geringen Größe konnte ich mich nicht immer davon überzeugen. Zwei Gruppen von Muskeln sind besonders bemerkenswert infolge ihrer Beziehungen zum Geschlechtsapparat. Sie sind angeheftet an der dorsalen und ventralen Körperwand, hauptsächlich in der Mittellinie, biegen sich aber nach den Seiten aus, so daß sie den Penis, Vas deferens, prostatishen Apparat und Uterus nach Art einer Muskelscheide einschließen, welche offenbar die Muskeln dieser Organe in ihrer Wirkung unterstützt. Fig. 20 zeigt diese Muskeln und die Eindrücke, welche sie bei ihrer Wirkung an der ventralen und dorsalen Oberfläche hervorbringen.

Verdauungsapparat. (Taf. XX, Fig. 4, 5, 11; Taf. XXI, Fig. 20.)

Der Verdauungsapparat besteht aus dem Mund, dem Pharynx, dem Oesophagus und dem Darm. Fig. 4 zeigt einen Schnitt durch den Mund und den Pharynx. Bei Totalpräparaten sieht man die Kontur des Mundes etwas unter und etwas vor derjenigen des Pharynx. Die äußere Oeffnung des Mundes ist ein länglicher Schlitz, sehr veränderlich beim lebenden Tier, in-

dem zahlreiche fingerartige Tentakel vorgestreckt werden können, welche an seinem oberen und unteren Rande befestigt sind. Fig. 5 zeigt das Aussehen des Mundes von der Unterseite; beim lebenden Tier sind diese Tentakel fortwährend in Bewegung und können sich beträchtlich verlängern. Solche Tentakel sind häufig unter den *Heterocotylea* und kommen auch bei der parasitischen *Nemertine Malacobdella* vor.

In dem Pharynx sind keine Tentakel vorhanden; zahlreiche einzellige Drüsen mit in die Höhlung sich öffnenden Ausführungsgängen liegen zwischen den radiären Muskeln. Mund und Pharynx sind umschlossen durch eine dünne Lage von Ringmuskeln, welche auf tangentialen Schnitten am besten zu sehen sind (Fig. 11). Starke radiäre Muskeln befinden sich innerhalb der Ringmuskellage des Pharynx, während die entsprechenden Muskeln des Mundes bündelartig in die einzelnen Tentakel hineinlaufen (Fig. 4).

An den Radialmuskeln, besonders an der Basis der Tentakel, liegen einige wenige große Zellen von dem eigentümlichen Aussehen der sogenannten „Myoblasten“.

Der Oesophagus (Fig. 4) ist eine kurze, enge Röhre, welche im oberen und hinteren Teile des Pharynx abgeht und sich fast unmittelbar in die zwei Aeste des Darmes gabelt. Die letzteren sind unverzweigt und laufen bis nahe an das Schwanzende, wo sie endigen, ohne sich zu vereinigen. Auf Querschnitten hatte der Darm bei allen untersuchten Exemplaren ein mehr oder weniger viereckiges Aussehen, niemals rund wie bei den meisten anderen Trematoden. Der feinere Bau des Darmes ist schwer zu erkennen. An der Wand können manchmal kleine Kerne bemerkt werden, von wenigem Plasma umgeben. Offenbar ist keine regelmäßige Lage des Epithels vorhanden. Anders bei *Gyrodactylus*, von welchem KATHARINER (1895) schrieb: „Die einzelnen Zellen enthalten an der Basis einen kleinen Kern und in ihrem Protoplasma feine Körnchen.“

Am Darm sind keine Muskeln zu finden, wie dies auch bei *Gyrodactylus* der Fall ist. — Der Oesophagus hat denselben Bau wie der Darm, aber erscheint im Querschnitt oval; Drüsenzellen konnte ich an ihm nicht finden. — Der Darm war gewöhnlich gefüllt mit einer grobkörnigen, in Verdauung begriffenen Masse, deren Bestandteile nicht genau zu erkennen waren. Gewöhnlich waren auch zahlreiche Dotterkörnchen darin vorhanden. In einigen Exemplaren bildeten diese allein den Inhalt des Darmes.

Von der Herkunft dieser Dotterkörnchen wird später bei dem weiblichen Geschlechtsapparat gesprochen werden.

### Exkretionsapparat. (Textfig. C.)

Den ganzen Verlauf der Exkretionskanäle habe ich leider nicht vollständig feststellen und die Mündungen nicht finden können. Es verläuft ein Kanal an jeder Seite des Pharynx nach vorn gegen die Kopfspitze. Beide Kanäle treten hier unter Bildung zahlreicher Schlingen zusammen, so wie VOGT dies abgebildet hat.

So viel kann man am lebenden Tier sehen und auf Schnitten bestätigen, aber mehr konnte ich nicht erkennen. Beim lebenden Tier ist der Verlauf des Gefäßes weiter hinten verdeckt durch die große Entwicklung der Dotterstöcke, und auf Schnitten läßt sich die dünne, strukturlose Wand des Kanals nicht mit Sicherheit verfolgen. Wahrscheinlich öffnen sich die Kanäle am Schwanzende wie bei dem verwandten Wurm *Amphibdella torpedinis* CHAT. nach PARONA und PERUGIA. Aber bei *Gyrodactylus* öffnen sie sich an beiden Seiten des Pharynx (KATHARINER u. a.).

Schnitte durch das Schwanzende sind gewöhnlich zerrissen infolge der bedornten Platten, und daher konnte eine solche kleine Oeffnung leicht der Beobachtung entgehen.

### Nervensystem. (Taf. XXI, Fig. 16; Textfig. A, C.)

Das Gehirn ist ein verhältnismäßig großer ovaler Körper, welcher über dem Mund und unmittelbar vor dem Pharynx liegt. Er ist nicht zu erkennen am lebenden Tier, aber bei Totalpräparaten machen die großen chromatophilen Nervenzellen seinen Umriß einigermaßen sichtbar. Textfig. A zeigt die Gestalt des Gehirnes, rekonstruiert aus einer vollständigen Schnittserie. Auf einem Querschnitt (Fig. 16) sieht man die charakteristische Punktsubstanz und quergetroffene Fibrillen. Aber nur wenige Ganglienzellen sind in die Punktsubstanz eingebettet, während im Umkreis derselben zahlreiche Ganglienzellen in mehr oder weniger regelmäßiger Lage angeordnet sind. Diese Ganglienzellen haben eine längliche Gestalt, sind radiär im Umkreis des Gehirnes gestellt und färben sich mit Hämatoxylin dunkel, gerade wie diejenigen Ganglienzellen, welche im Innern des Gehirnes liegen. Gewöhnlich

gehen von jeder Zelle 2 Fortsätze aus, welche sogleich in der Punktsubstanz verschwinden.

Den Verlauf der peripheren Nerven konnte ich nicht völlig klarlegen. Zwei Paare von Nerven gehen vom vorderen Ende des Gehirnes aus, ein dorsales und ein ventrales Paar. Das ventrale Paar ist das dickere, läuft ventralwärts und lateralwärts und verzweigt sich sehr stark. Das dorsale Paar kommt über

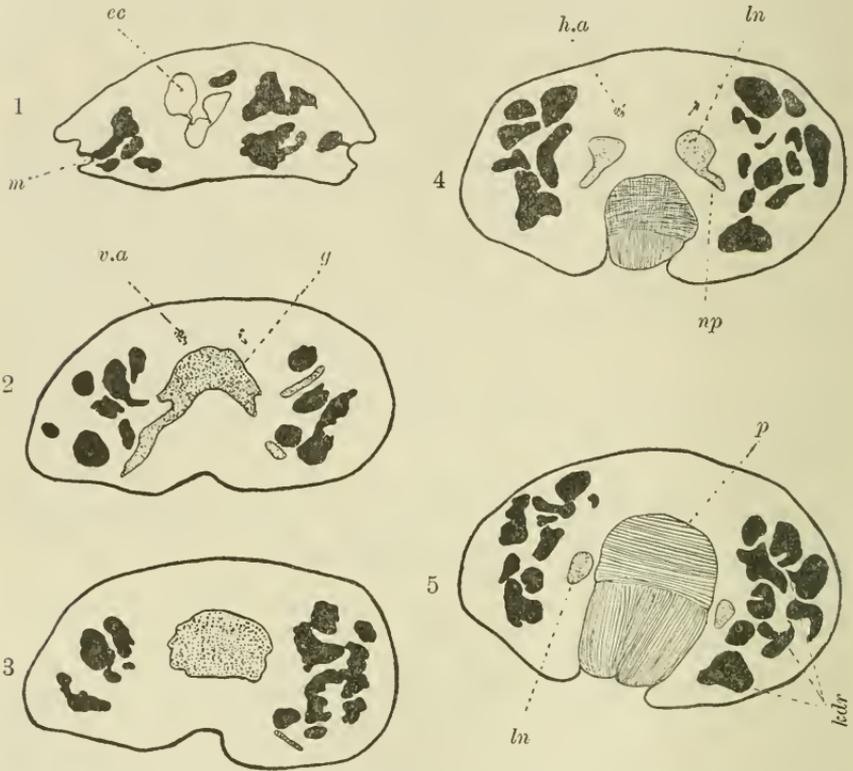


Fig. C1—5. *Diplectanum aequans*. Querschnitte durch das vordere Kopfende (aus der Serie ausgewählte Schnitte). *ec* Windung der exkretorischen Kanäle, *m* Ausmündung der Kopfdrüsen, *v.a* vorderes Augenpaar, *h.a* hinteres Augenpaar, *p* Wand des Pharynx, *g* Gehirn, *np* zu dem Pharynx verlaufende Nerven, *ln* große seitliche Nervenstränge, *kdr* Kopfdrüsen (schwarz dargestellt).

dem anderen hervor und wendet sich sofort aufwärts zur dorsalen Oberfläche. Zwei ähnliche Nervenpaare gehen vom hinteren Ende des Gehirnes aus, aber das ventrale Paar derselben ist das kleinere und geht wahrscheinlich nur zum Mund und Pharynx. Das dorsale Paar ist dicker und läßt sich nur eine kurze Strecke weit verfolgen (vergl. Textfig. C).

## Sinnesorgane.

Augen. Die 4 Augen liegen im Parenchym eingebettet, oberhalb des Gehirns, ein Paar am vorderen, die anderen am hinteren Ende (Textfig. A, C). An verschiedenen Exemplaren weicht die Stellung der Augen etwas ab, aber gewöhnlich ist das vordere Paar mit den konvexen Enden des Pigmentbechers nach vorn und etwas nach innen gerichtet, während bei dem hinteren Paar — welches auch etwas größer ist — die Pigmentbecher rückwärts und etwas nach auswärts gestellt sind; aber diese Ordnung kann auch vollständig umgekehrt sein. Bei einem lebenden, zwischen Deckgläschen gepreßten Tier wechselt die Stellung der Augen von Zeit zu Zeit, aber dieser Wechsel ist wahrscheinlich nur durch den Druck des Glases und die ganzen Bewegungen des Tieres verursacht; denn Muskelfasern haben keine direkte Verbindung mit den Augen, doch es mag sein, daß ihre Stellung durch die Muskeln der dorsalen Körperwand reguliert werden kann.

Der histologische Bau der Augen ist sehr einfach und ähnlich demjenigen von *Tristomum molae*. Ich kann nichts Besseres tun, als HESSES (1897) Beschreibung darüber zitieren.

„Die Augen von *Tristomum molae* setzen sich, wie die aller bisher betrachteten Plathelminthen, aus einem wahrnehmenden Teile und einem Hilfsapparat zusammen. Letzterer besteht lediglich aus dem sehr flachen Pigmentbecher. Dieser scheint auch hier zelliger Natur zu sein . . . . Der wahrnehmende Apparat besteht aus einer Zelle. Diese hat eine längliche Gestalt und liegt mit ihrer Längserstreckung in der Richtung der Becherachse; ihr dem Becher zugekehrtes Ende reicht dicht an dessen Innenwand heran. Auf der entgegengesetzten Seite zieht sich die Zelle in einen Nervenfortsatz aus; dieser verläuft bei dem vorderen Auge schräg nach hinten und unten, bei dem hinteren biegt er ziemlich scharf um und zieht, mit jenem vereinigt, zu dem Gehirn, in dessen Punktsubstanz sie beide eindringen . . . . An der Stelle, wo die Zelle dem Pigmentbecher anliegt, zeigt ihr Rand einen schmalen dunklen Saum, der deutlich gegen das hellere Zellplasma sich abhebt. Bei der Untersuchung mit homogener Immersion erkennt man nun, daß dieser Saum eine feine Streifung zeigt, die hier wie bei den Planarien auf eine Zusammensetzung aus kleinen Stiftchen zurückzuführen ist.“

Bei *Diplectanum* aber konnte ich diese zum Gehirn gehenden Fasern der Schzellen nicht finden, auch waren keine „kleinen Stiftchen“ erkennbar, vielleicht wegen der Kleinheit des Objektes. Denn an Präparaten der Augen von *Tristomum*

*molae* habe ich dieselben Erscheinungen, wie sie HESSE beschreibt, wahrgenommen.

Die Frage, von welchem Nutzen solche relativ gut entwickelte Augen bei einem in der Kiemenhöhle eines Fisches lebenden Wurm sind, ist schwer zu beantworten. HESSE kam zu der Ansicht (nach Untersuchungen an lebenden Tieren), daß die Augen bei den *Turbellaria tricladata* nicht die Funktion der Augen im engeren Sinne haben. „Vielmehr glaube ich“, schreibt er, „die dem Tiere unangenehme Einwirkung des Lichtes kommt in ähnlicher Weise zu stande wie bei den chlorophylhaltigen Rhabdocölen die dem Tiere angenehme Lichtwirkung: durch chemische Vorgänge im Innern des Tieres, die durch die Beleuchtung hervorgerufen werden.“ Diese Augen sind demnach nicht Sehorgane, sondern nur Lichtempfindungsorgane.

Vermutlich haben die Augen von *Tristomum molae* diese Funktion, welches bekanntlich auf der dem Licht exponierten Haut von *Orthogoriscus molae* lebt. Aber die Augen von *Diplectanum*, welches offenbar in Dunkelheit lebt, können beim erwachsenen Tier keine solche Funktion haben, und deutet ihr so gut entwickeltes Vorhandensein vielleicht nur auf ein langes freischwimmendes oder auf der Haut des Fisches kriechendes Stadium hin.

#### Genitalapparat.

(Taf. XX, Fig. 2, 3, 7; Taf. XXI, Fig. 14, 15, 18, 20.)

In Fig. 2 ist der ganze Genitalapparat halbschematisch dargestellt. Nur in Details weicht er von dem der anderen *Heterocotylea* ab. Wie fast alle Trematoden ist das Tier zwitterig.

Männlicher Apparat. Der einzige multilokuläre Testis liegt unmittelbar hinter dem Ovarium, mit seinem vorderen Ende unter demselben (Fig. 2). Seine Kontur ist nahezu viereckig. Er mißt 0,1225 mm in der Länge und 0,1050 mm in der Breite. In einigen Exemplaren ist die multilokuläre Struktur besonders deutlich, aber gewöhnlich erscheint er ziemlich kompakt. Er besteht aus einer Zentralkammer und zahlreichen Nebenkammern, zwischen welchen dorso-ventrale Muskelfasern verlaufen können. Die Kammern selbst sind wieder in kleinere Follikel geteilt, in welchen die Spermatozoa sich entwickeln. *Diplectanum* ist nicht sehr geeignet, die Spermatogenese zu studieren, wie es so schön bei vielen anderen *Heterocotylea* möglich ist; aber immer kann

man die verschiedenen Stadien erkennen von der Spermamutterzelle bis zu dem vollkommen ausgebildeten Spermatozoid, das die Spermatorula verläßt. Karyokinetische Figuren waren nicht zu finden.

**Vas deferens und Penis.** Das einzige Vas deferens verläßt den Testis an seinem antero-ventralen Rande. Der Struktur seiner Wand nach läßt es sich in vier Teile zerlegen: 1) Wand ohne Struktur; 2) stark muskulöse Wand, Ductus ejaculatorius; 3) enger Teil nach Vereinigung mit dem vorderen prostatistischen Gange; 4) Bulbus ejaculatorius. Aber immerhin muß man sich bewußt bleiben, daß diese Namen nicht genau dieselbe Bedeutung haben wie bei vielen anderen Heterocotylea, doch sind sie am besten geeignet, die hier vorhandene eigentümliche Beschaffenheit der Abschnitte zu kennzeichnen.

Der erste Teil, welchen man Vas deferens nennen kann, ist ein breiter, sehr dünnwandiger Kanal, welcher nach vorn und etwas nach links im Zickzack läuft und dorsal vom Uterus in den Ductus ejaculatorius übergeht (Fig. 2). Gewöhnlich ist er mit Spermatozoen gefüllt, welche in der Längsrichtung in Bündeln liegen. Die Köpfe eines Bündels stellen sich in einer Richtung, während die Köpfe des nächsten Bündels sich in entgegengesetzter Richtung stellen, so daß zwei Bündel zusammen eine Art Spermaphore bilden, mit den Köpfen in der Mitte und den Schwänzen nach den beiden Enden. Solch ein großes Spermaphor liegt gewöhnlich eine kurze Strecke vor dem Uebergang in den Ductus ejaculatorius. Die Wand des Vas deferens besteht aus einer sehr dünnen Membran ohne Nuclei und Muskeln.

Der Ductus ejaculatorius ist ein dickwandiges, muskulöses Rohr von ziemlich gleichmäßigem Diameter (0,02 mm) und beträchtlicher Länge. Er ist deutlich von dem Vas deferens abgesetzt, und das Lumen ist an der Uebergangsstelle sehr eng. Inwendig ist er von einer dünnen, strukturlosen Membran ausgekleidet und von einer Schicht starker Ringmuskeln umgeben (Fig 2). Die Fasern dieser Muskeln sind „hohl“ mit einer großen protoplasmatischen Achse. Jede Faser ist außerordentlich dick und durch ihr eigentümliches Aussehen (Fig. 15) bemerkenswert. Die Fasern liegen gewöhnlich in einer einzigen Schicht, aber manchmal können auch zwei Fasern konzentrisch angeordnet sein. Gewöhnlich ist die Röhre mit Spermatozoen gefüllt, aber nicht mehr in spermaphorenähnlichen Stellung. An seinem vorderen Ende verbindet sich der Ductus ejaculatorius mit dem vorderen prostatistischen Gang und geht in den dritten Teil über.

Dieser dritte, engere Teil hat eine starke, muskellose, aus einer dicken hyalinen Membran bestehende Wand; nur ehe er in den Bulbus ejaculatorius führt, bildet sich ein kleines Reservoir mit muskulösen Wänden (Fig. 3).

Der Bulbus ejaculatorius ist ein großes, starkes, muskulöses, birnförmiges Gebilde, welches vor dem Genitalatrium liegt. Es mißt 0,075 mm in der Länge und 0,05 mm in der Breite. Mit dem hinteren Ende (in der Ruhelage) ist der lange chitinöse Penis verbunden, und an beiden Enden sind kräftige Retractor- und Ejectormuskeln befestigt. Ein Blick auf Fig. 2, 3 wird diese komplizierten Teile klar zeigen. In Fig. 15 sieht man, daß der Bulbus selbst in zwei Teile zerfällt: einen hinteren, in welchen die Basis des Penis eingebettet ist, und einen vorderen oder eigentlichen Bulbus. Die Wände des letzteren sind außerordentlich dick und kompakt, zusammengesetzt aus zahlreichen dünnen Muskelfasern, die in der Längsrichtung verlaufen. An ihrem Vorderende verschwinden diese Fasern in den Wänden des oben genannten Reservoirs des Vas deferens, während ihre hinteren Enden in eine Membran eingefügt sind, welche die beiden Abteilungen des Bulbus trennt. Diese Membran färbt sich sehr stark mit Hämatoxylin und bildet eine sehr auffallende Grenze zwischen den zwei Teilen. Ihr angesetzt liegt die trichterförmige Basis des Penis, welche von einer dicken Schicht von Ringmuskeln umgeben ist, die den hinteren Teil des Bulbus bilden (Fig. 15). Die sehr kräftigen Retractor-muskeln laufen zertreut auf- und vorwärts und befestigten sich etwas hinter dem Pharynx an der dorsalen Körperwand. Die Ejectormuskeln laufen in zwei Hauptbündeln nach hinten und befestigen sich an der ventralen Körperwand, einige Stränge vor dem Genitalatrium, einige auf seinem Niveau, aber der größte Teil weiter hinten.

Der Penis ist eine sehr lange Chitinröhre; er mißt 0,20 mm in der Länge und 0,0075 mm im Durchmesser in der Mitte. Die Spitze biegt sich aufwärts und nach links, die ganze Röhre ist auch gewöhnlich nach links gebogen, aber dies ist nicht konstant in allen Exemplaren und hängt sehr von der Stellung, in welcher das Tier fixiert ist, ab. STOSSICH beschreibt den Penis als „pene costituito da due filamenti cornei di colore giallo“. Aber die doppelte Erscheinung ist eine rein optische. Natürlich gibt es eine innere und äußere Oberfläche, der Röhre, und da die Wände relativ sehr dick sind, so hat man den Eindruck, daß eine Röhre in der anderen liegt, aber an Schnitten sieht man deutlich, daß

nur eine Röhre existiert. Der Penis, wie er im Körper liegt, ist eingeschlossen in einer dünnen membranösen Hülle, an welcher abgeplattete Nuclei manchmal beobachtet werden können. Fig. 2 zeigt diese Hülle sehr deutlich. Es ist aber zu beachten, daß das basale Drittel des Penis nackt an der dorsalen Wand des Genitalatrium liegt.

Ich will nun zunächst das Atrium beschreiben. Die äußere Oeffnung des Genitalatrium ist ein kleines rundes Loch, ventral, nahe an der Medianebene und etwa  $\frac{1}{4}$  der totalen Körperlänge vom Kopfende entfernt liegend. Es ist umgeben von einem Sphinktermuskel und ohne Haken irgend einer Art. (Nach PARONA und PERUGIA ist die „Apertura genitale“ von *Diplectanum aculeatum* mit einer „corona di uncini“ bewaffnet.) Es umfaßt einen ziemlich großen Hohlraum, vorn begrenzt durch den Bulbus, hinten durch die Uterusöffnung. An dem postero-dorsalen Winkel öffnet sich der Gang des hinteren prostatistischen Reservoirs und zwischen dieser Mündung und dem Uterus, und etwas nach rechts liegt der Eingang der Penishülle.

Prostatistische Drüsen. Die eben erwähnte Oeffnung des hinteren prostatistischen Reservoirs führt in eine große retortenförmige Höhle (Fig. 2 *ppr*), um deren dorso-posteriore und laterale Wände herum die eigentlichen prostatistischen Drüsen sich befinden. Sie sind in traubenförmigen Gruppen angeordnet und können sich weit in dem sie umgebenden Gewebe ausbreiten. Die Ausdehnung wechselt sehr in verschiedenen Exemplaren. In Fig. 2 ist nur ein Teil dieser Drüsen dargestellt, um das Bild nicht so kompliziert zu machen. Die einzelnen Drüsenzellen sind infolge der Menge von Sekretmasse nicht immer erkennbar. Ihr Sekret, welches gewöhnlich das Reservoir füllt, ist dunkel und grobkörnig. So weit stimmt das Organ mit demjenigen von *Epibdella*<sup>1)</sup> überein, obgleich es hier nicht in derselben Weise mit dem Penis verbunden ist.

Die anderen Teile des Apparates unterscheiden sich auffallend von allen anderen Trematoden. Ein kleiner Gang öffnet sich im Reservoir am postero-dorsalen Winkel, läuft zwischen den umgebenden Drüsen hindurch rückwärts und aufwärts und mündet in einen hohlen, spindelförmigen, cylindrischen Körper, welcher

---

1) Nach Goto (1894): „In *Epibdella* the prostate gland is an egg-shaped, or elongated cylindrical hollow body, lying just behind the penis and communicating with its cavity either directly, or by means of a short canal . . .“

meistens in der Medianebene des Körpers liegt, zwischen dem Ductus ejaculatorius und dem Bulbus. Von dem vorderen Ende dieses Gebildes, welches ich vorderes prostatiches Reservoir benannt habe, führt ein zweiter kleiner Gang in das vordere Ende des Ductus ejaculatorius hinüber (Fig. 3 *app*). Betrachten wir zuerst dieses sehr eigenartige vordere prostatiche Reservoir.

Es mißt 0,14 mm in der Länge und besitzt eine sehr dicke muskulöse Wand, aus mehreren Schichten schräg laufender Fasern bestehend (Fig. 22). Diese Fasern sind außerordentlich fein. Im Längsschnitt stehen sie in auffallendem Kontrast zu den kräftigen hohlen Fasern des Ductus ejaculatorius. Die innere Seite des Reservoirs besitzt eine dünne Membran, welche sich tief mit Hämatoxylin färbt.

An dieser Membran liegen besonders in der dorsalen Hälfte des Reservoirs sehr zahlreiche kleine Körnchen, welche sich auch tief mit Hämatoxylin färben, aber keine bestimmte Struktur erkennen lassen. Welche Bedeutung diese kleinen Körnchen haben, ist mir unbekannt; in jedem Exemplar kommen sie in derselben Lage vor. Der übrige Inhalt des Reservoirs ist ebenso rätselhaft. Nach beiden Enden hin ist das Reservoir mit grauem, körnigem Sekret erfüllt; dasselbe ist im hinteren Abschnitt dunkel und grob, ähnlich dem des hinteren Reservoirs, während am vorderen Abschnitt die Körner feiner und von hellerer Farbe sind. In der Mitte zwischen den beiden Massen liegt eine bikonkave Zone von kleinen gelben Körnchen (Fig. 18). In jedem Tier ergab die Untersuchung denselben Inhalt und dieselbe regelmäßige Anordnung. Im lebenden Zustand fällt dieses Organ sofort ins Auge durch seine auffallende Aehnlichkeit mit einem Ei und wurde von Vogt wirklich für ein solches gehalten. Die Uebereinstimmung der Farbe zwischen den gelben Körnchen und der Substanz des Penis lassen an die Möglichkeit denken, daß sie mit der Regeneration des letzteren etwas zu tun haben könnten, wenn er abgebrochen ist. — Von den beiden aus dem Reservoir gehenden Gängen ist der hintere der längere; seine Wand besteht aus einer hyalinen strukturlosen Membran, umgeben von einer dünnen Hülle von Muskelfasern, ähnlich denen des Reservoirs. Der vordere Gang hat genau dieselbe Struktur.

Weiblicher Apparat. (Taf. XX, Fig. 1, 2 u. 3.)

Ovarium. Das Ovarium liegt unmittelbar vor dem Testis, etwas nach rechts. Es ist etwas nierenförmig und mißt in der langen Achse 0,16 mm. Bei vielen *Heterocotylea* sind be-

sondere Teile erkennbar als „formative Zone“, „zone of growth“ u. a.; aber bei *Diplectanum* ist das Ovarium ein hohles Gebilde, an welchem die Formativzone über die ganze innere Oberfläche ausgebreitet ist, während in der Höhle selbst die reifen Eier sich sammeln. Diese sind merkwürdig groß und haben einen auffallend großen Nucleus (Fig. 20). Im Uterus habe ich niemals befruchtete Eier gefunden und kann daher nichts Bestimmtes darüber angeben, aber vermutlich werden sie gestielt sein wie diejenigen von verwandten Formen. STOSSICH scheint mir gleich VOGT und VAN BENEDEEN getäuscht worden zu sein durch die außerordentlich eähnliche Erscheinung des vorderen prostatichen Reservoirs.

Der Ovidukt ist eine dünnwandige, enge Röhre, von der konvexen Seite des Ovarium in das Ootyp führend (Fig. 2). In einem Exemplar war der Ovidukt doppelt, aber dies scheint mir anormal zu sein.

Das Ootyp ist von beträchtlicher Länge und vollständig von Schalendrüsen umgeben. Am hinteren Ende steht es mit dem Receptaculum seminis in Verbindung, und an seinem vorderen Ende geht es nach Vereinigung mit dem rechten Dottergang in den Uterus über (Fig. 2). Die Schalendrüsen sind sehr zahlreich und sitzen zum Teil mit kurzen Stielen dem Ootyp an, zum Teil bilden sie langgestielte traubige Bündel, welche bis hinter das Receptaculum seminis reichen, wie bei *Microcotyle* (GOTO).

Der Uterus läuft ohne Windungen nach vorn zu dem schon erwähnten Genitalatrium. Seine Wände sind dick, zusammengesetzt aus einer Schicht Ringmuskeln (welche sich in eigentümlicher Weise stellenweise auf einer Seite verdickt) und aus einer dicken homogenen Membran, welche unregelmäßig gerippt und in kleinen Wülsten erhoben ist (Fig. 14). Er besitzt keine Wimpern. Bei einigen Exemplaren waren zahlreiche Spermatozoiden im Uterus vorhanden.

Das Receptaculum seminis, die kugelige Anschwellung zwischen Ootyp und Vagina, mißt 0,03 mm im Diameter. Seine Wände lassen keine Struktur erkennen. Die Höhle war immer mit Spermatozoiden gefüllt, welche, auch immer radiär geordnet, mit ihren Köpfen in der Mitte und ihren Schwänzen an der Peripherie lagen.

Die Vagina (Fig. 2 *vg*) steht in Verbindung mit dem Receptaculum seminis durch einen engen Gang auf seiner linken Seite, führt links und etwas vorwärts nach der ventralen Oberfläche und

mündet nicht weit von dem Körperrand. Die Struktur der Wände ist auch eigenartig, sie sind sehr dick, zusammengesetzt aus einer Schicht schräger Muskelfasern, außerhalb deren einige Längsfasern liegen, während innerhalb eine Chitinschicht sich befindet (Fig. 20 *vg*). Immerhin aber muß man sich erinnern, daß, wie CERFONTAIN gezeigt hat, das „Chitin“ der *Heterocotylea* von demjenigen anderer Tiere abweicht und sich in einer 35-proz. Lösung von Kalilauge (KHO) löst. Wahrscheinlich hat die Entwicklung dieser Chitinschicht eine gewisse Beziehung zu dem langen, scharfen, zugespitzten chitinösen Penis. Nach WACKE (1902) kommt auch die Bildung von Chitin in der Vagina von *Temnocephala novae-zelandiae* vor: „Die Cuticula (der Vagina) erreicht bei *T. novae-zelandiae* eine bedeutende Dicke und ist vielfach mit chitinösen Leisten und Einkerbungen versehen.“ Die äußere Öffnung der Vagina trägt keine Bewaffnung.

**Vitellarium.** Die Dotterfollikel sind seitlich im ganzen Körper verbreitet, von dem Pharynx an, wo sie am dichtesten liegen, bis hinten an die mit Dornen besetzten Platten, wo sie am spärlichsten sind. Ihr Bau weicht nicht von dem gewöhnlichen Dotterfollikel der *Heterocotylea* ab, aber hier ist wegen der Kleinheit die Vitellogenese nicht so genau zu beobachten wie bei vielen anderen Formen. Die beiden Dottergänge öffnen sich seitlich und getrennt in das Ootyp; die Mündung des rechten Ganges liegt vor dem linken (in Fig. 2 sind die Mündungen etwas weiter voneinander entfernt, als es in der Tat der Fall ist). Es existiert kein Dotterreservoir.

**Canalis genito-intestinalis.** Wie schon erwähnt, ist der Darm oft mit Dotterkörnchen gefüllt, und so würde man denken, daß diese durch einen *Canalis genito-intestinalis* hineinkommen, aber ich bin nicht sicher, daß ein solcher Kanal bei *Diplectanum* existiert, obgleich es auch sein kann, daß er mir durch seine Kleinheit verborgen geblieben ist. Das Vorhandensein von Dotter in dem Darm von fixierten oder gepreßten Exemplaren läßt sich auch anders erklären, denn die Tiere, wenn sie so behandelt sind, bewegen und kontrahieren ihre Muskeln heftig, wodurch die weiche Darmwand an einer oder mehreren Stellen beschädigt wird, und so entleert sich der Dotter aus den umgebenden Dotterfollikeln in ihn hinein; selbst ganze Follikel werden frei im Darm manchmal gefunden. In nahe verwandten Formen fehlt ein solcher Kanal auch; GORO schreibt: „According to my own observations it (*Canalis genito-intestinalis*) seems to be wanting

wholly also in the Gyrodactylidae.“ BRANDES hat in *Fredericianella ovicola* BRANDES einen Canalis genito-intestinalis beschrieben, aber er selbst konnte ihn nicht vollständig verfolgen. GOTO hielt ihn für eine Vagina, und nach den Figuren von BRANDES stimmen Stellung und Länge mehr mit einer Vagina überein.

Befruchtung. Es ist fast ausgeschlossen, daß Selbstbefruchtung bei *Diplectanum* stattfinden kann. Zwar ist es möglich, daß der Penis in den Uterus desselben Tieres eingeführt wird, ohne aus dem Genitalatrium herauszukommen; aber dies ist unwahrscheinlich, denn um den enorm langen und relativ festen Penis aus der Penishöhle zu ziehen, müssen nicht nur die Retractor-muskeln sich vollständig kontrahieren, sondern muß auch der Körper dorsalwärts gebogen sein; und wenn die Penisspitze aus ihrer Scheide gezogen ist, wird sie im Genitalatrium nach unten gerichtet liegen, und folglich wird sie durch die Kontraktion der Ejectormuskeln nach außen durch die Oeffnung des Atrium herausgeschoben. Obgleich auf den ersten Blick es unmöglich erscheint, daß dieses lange Chitingebilde überhaupt herausgestülpt werden könnte, muß man sich doch vergegenwärtigen, daß die Gewebe dieser Tiere weich und einer größeren Ausdehnung als bei anderen Tieren fähig sind. Mit Hilfe seiner gebogenen Spitze wird er leicht in die Vagina eines anderen Tieres eingeführt, und die mit Chitin bekleideten Wände derselben schützen sie vor Beschädigung. Gleichzeitig wird der Ductus ejaculatorius das Sperma, zusammen mit etwas von dem Sekret des vorderen prostatichen Reservoirs, in den Bulbus pressen, welcher dann die Masse durch die lange Röhre pumpt. Bei der Aktion der Längsmuskelfasern des Bulbus wird sein konisches (d. i. vorderes) Ende vollständig geschlossen, so daß ein mächtiger Druck stattfinden kann. Wahrscheinlich ist die große Entwicklung des prostatichen Apparates nötig, um das Sperma genügend flüssig zu machen, um den Austritt aus der langen, engen Peniströhre zu ermöglichen.

Wohl erklärt sich die Ausstülpung des Penis, aber wie er wieder zurückgebracht wird, ist eine andere Sache. Es ist möglich, daß er durch den Zug der Muskeln zurückgebracht wird, aber es ist auch denkbar, daß er zerbrochen oder abgeworfen wird. Wenn das letztere der Fall ist, wie bildet sich ein neuer Penis, oder wie wird der zerbrochene regeneriert? VOGT hat in der Wand der Penishöhle liegende Drüsen beschrieben, aber solche konnte ich nicht sicher wahrnehmen, und VOGTS Auffassung der

Genitalorgane war ganz irrtümlich<sup>1)</sup>. Vielleicht ist die Zone der gelben Körnchen in dem vorderen prostatiscben Reservoir ein Vorrat von Chitinstoff, welcher auf irgend eine Weise zu der Regeneration des Penis dient.

Welchen Zweck der Inhalt des hinteren prostatiscben Reservoirs hat, ist auch nicht ganz klar. Vielleicht erleichtert er den Austritt der Eier aus dem Atrium; in diesem Fall ließen sich die zugehörigen Drüsen vielleicht vergleichen mit den einzelligen Drüsen, welche in dem terminalen Teil des Uterus vieler Distomidae vorhanden sind.

### Verwandtschaft und Stellung im System.

BRAUN (in BRONNS Klassen und Ordnungen) hat *Diplectanum* unter die Gyrodactylidae gestellt, welche seine dritte Subfamilie der Polystomeae bilden, mit den Genera *Calceostoma*, *Gyrodactylus*, *Dactylogyrus*, *Tetraonchus*, *Amphibdella* und *Diplectanum*. Obgleich unsere Kenntnis von all diesen Genera noch nicht so vollständig ist, wie wir es wünschen möchten, so wissen wir doch von großen Verschiedenheiten unter ihnen, nicht nur in ihrer äußeren Gestalt, den Hakenapparaten u. s. w., sondern auch in der Stellung der exkretorischen Oeffnungen und den Geschlechtsorganen.

1) Da VOGTS Beschreibung unrichtig ist und zu einer ganz falschen Auffassung führt, so will ich in einigen wichtigen Punkten den Unterschied der Benennungen hervorheben. Wie schon oben bemerkt, existiert die „Kloakenöffnung“ nicht; was er für diese hielt, muß eine andere Oeffnung gewesen sein, z. B. die des Oesophagus. Die „Penistasche“ ist der Bulbus ejaculatorius, die „Futteralscheide“ die eigentliche Penistasche oder Penishöhle. Was er mit „Uterus“ und „Eiergänge“ bezeichnet, sind vorderes prostatiscbes Reservoir, resp. sein vorderer Gang, der „Quergürtel“ des „Eies“ ist die Zone gelber Körnchen. Der „Begattungsgang“ ist ein Teil des Vas deferens, die „Samenkapsel“ das hintere prostatiscbe Reservoir, und die es umgebenden Drüsen sind offenbar übereinstimmend mit den VOGTSchen „Dottergängen“. Eine gedachte Verbindung zwischen dem wirklichen Vas deferens und dem hinteren prostatiscben Reservoir nennt er „Ootyp“, während er das Vas deferens („Begattungsgang“) als in die „Begattungskeule“ — die wirkliche Vagina — führend beschreibt. Das Ovarium erkannte er richtig und bezeichnete es als Keimstock, die „Schlucköffnung“ halte ich für das Ootyp und die „kontraktilen Faserzüge zwischen Schlucköffnung und Samenkapsel“ für den wirklichen Uterus. Seine Beschreibung weiter zu verfolgen, scheint mir nicht nötig zu sein.

Nach GOTO fehlt bei allen Gyrodactylidae ein Canalis genito-intestinalis. Nach KATHARINER (1895) ist bei Gyrodactylus keine Vagina vorhanden<sup>1)</sup>, während bei den anderen Genera (außer Calceostoma, von welcher wir keine sichere Kenntnis haben) eine Vagina gefunden ist.

GOTO schreibt (1894): „. . . . . in Dactylogyrus and Tetraonchus the unpaired vagina which is present only on one side of the body . . . . .“ Bei Diplectanum ist die Vagina ebenfalls bekannt (p. 595). PARONA und PERUGIA haben in ihrer ersten Veröffentlichung von Amphibdella (Di alcuni Trematodi ectoparassiti di pesci Adriatici) eine Vagina nicht beschrieben, und in ihrer verbesserten Diagnose, wie sie in BRONNS Klassen und Ordnungen steht, ist von einer Vagina nicht die Rede (ihre Schrift „Nuove osserv. sull' Amphib. Torped.“ ist mir nicht zu Händen gekommen); aber in Exemplaren, welche ich selbst untersucht habe, fand ich eine gut entwickelte Vagina vor, beträchtlich kürzer als die von Diplectanum und sich näher der Mittellinie des Körpers auf der ventralen Seite öffnend.

In Gyrodactylus sollen 2 exkretorische Oeffnungen an dem Kopfende sein. Bei Amphibdella soll nach PARONA und PERUGIA eine einzige auf der dorsalen Schwanzoberfläche sein, und wahrscheinlich ist bei Diplectanum dasselbe der Fall.

Die Gyrodactylidae lassen sich dann in zwei Gruppen teilen:

a) mit Vagina; exkretorische Kanäle sich nach hinten öffnend:

Tetraonchus,  
Dactylogyrus,  
Amphibdella,  
Diplectanum;

---

1) „Bei vielen anderen Trematoden findet sich ein solcher in Gestalt des sogenannten LAURERSCHEN Kanals, der von vielen Autoren, so von STIEDA, BLUMBERG, BÜTSCHLI, ZELLER, MINOT, TASCHENBERG, LORENZ, KERBERT u. a., als ein von den weiblichen Organen nach außen führender und als Scheide funktionierender Schlauch beschrieben wird . . . . . Da Gyrodactylus keinen LAURERSCHEN Kanal besitzt . . . . .“ Aber man kann bei gegenwärtiger Kenntnis nicht definitiv sagen, ob der LAURERSCHEN Kanal, wie er bei vielen Malacocotylea vorkommt, homolog ist mit dem Gebilde, welches bei den Heterocotylea gewöhnlich Vagina genannt ist.

- b) ohne Vagina; exkretorische Kanäle sich nach vorn öffnend:  
*Gyrodactylus*,  
*Calceostoma* (?).

Schon 1890 hat MONTICELLI *Amphibdella* mit *Tetraonchus* vereinigt, von welcher er 1889 folgende Diagnose gab:  
 „Genere *Tetraonchus* DIES.

Corpo depresso, anteriormente slargato, posteriormente più o meno ristretto e terminantesi in un piccolo disco. Estremità anteriore del corpo di forma triangolare senza tentacoli. Il disco ha quattro grandi uncini due sulla faccia ventrale con le punte rivolte in fuori e due sulla faccia dorsale con le punte rivolte in dentro e 14—16 uncinuli, disposti sulla faccia ventrale marginalmente e radilmente ed in mezzo ai due grandi uncini. Fra i grandi uncini, tanto sul lato dorsale, che sul ventrale, o solamente sul secondo, si trova un pezzo chitinoso trasversale di varia forma. Bocca ventrale; faringe globosa; esofago nullo; intestino unico tubolare — sacciforme o bifido. Sbocco esterno del sistema escretore sul lato dorsale nella estremità posteriore del corpo innanzi al disco. Aperture genitali maschili e femminili nella linea mediana della faccia ventrale ravvicinate tra loro. Vagina aprentesi sul margine sinistro della faccia ventrale, alla metà della lunghezza del corpo. Pene chitinoso, d'ordinario unciniforme, accompagnato da un pezzo chitinoso di varia forma sul quale riposa. Testicolo unico, grosso, situato nella metà posteriore del corpo, spinto verso il lato dorsale. Ovario grandetto situato innanzi al testicolo. Vitellogeni numerosi e dendritiformi disposti lungo i due lati del corpo. Uova d'ordinario con prolungamento brevissimo da un sol polo. Vivono parassiti sulle branche dei pesci di acqua dolce.“

Meiner Ansicht nach sollten die Glieder der Gruppe a (*Tetraonchus*, *Dactylogyrus*, *Amphibdella*, *Diplectanum*) als Subgenera des Genus *Tetraonchus* aufgefaßt werden, entsprechend der Ansicht von MONTICELLI, während die der Gruppe b (*Gyrodactylus* und provisorisch *Calceostoma*) als Subgenera von *Gyrodactylus* betrachtet werden müssen. Beide Genera sind unter die Subfamilie *Gyrodactylidae* zu stellen.

Natürlich kann diese Klassifikation nur unvollkommen sein, bis man die Morphologie der verschiedenen in Betracht kommenden Tiere genauer kennt, als es gegenwärtig bei den *Gyrodactylidae* im ganzen der Fall ist.

Es würde also die Stellung von *Diplectanum* folgende sein:

Subfamilie Gyrodactylidae,  
Genus Tetraonchus,  
Subgenus Diplectanum.

### Diagnose.

Körper langgestreckt, vorn am breitesten, dorsoventral abgeplattet. Ohne Saugnäpfe. 4 große Haken am Schwanzende, durch einen Chitinstab verbunden. Eine schildförmige, mit zahlreichen Dornen besetzte Platte auf der dorsalen und ventralen Schwanzoberfläche. Große Drüsenklumpen am Kopf- und Schwanzende. 4 Augen. Pharynx rundlich. Oesophagus sehr kurz. Darm gegabelt. Ein exkretorischer Kanal an jeder Seite, vorn am Mund mit demjenigen der anderen Seite sich vereinigend, exkretorische Oeffnung hinten (?). Ein gelappter Testis. Großer prostaticher Apparat. Langer chitinöser Penis. Ein Ovarium. Vagina öffnet sich auf der linken ventralen Oberfläche. Uterus öffnet sich im Genitalatrium in der Mittellinie, ungefähr am Ende des ersten Drittels der ganzen Körperlänge. Canalis genito-intestinalis? Eier? An den Kiemen von Seefischen lebend.

### Arten:

<i>D. aequans</i> WAGENER	Kiemen von <i>Labrax lupus</i>
<i>D. pedatus</i> WAGENER	„ „ <i>Julis</i> sp.
<i>D. sciaenae</i> V. BEN. HESSE	„ „ <i>Sciaena aquila</i>
<i>D. aculeatum</i> PAR. e PER.	„ „ <i>Corvina nigra</i>
<i>D. echeneis</i> WAGENER	„ „ <i>Chrysophrys aurata</i> und <i>Sargus Rondeletii</i> .

Die Literatur dieser Formen ist im historischen Teil (p. 574—577) erwähnt. (Dazu das Literaturverzeichnis p. 614.)

Daß die Trematoden mit den Turbellarien verwandt sind, wird allgemein anerkannt. Die Organisation von *Diplectanum* unterscheidet sich von derjenigen gewisser *Turbellaria* hauptsächlich durch Mangel einer mit Cilien bedeckten Epidermis. Obgleich dieser Trematode schon sehr spezialisiert ist, besitzt er doch noch mancherlei Züge von *Rhabdocölen*-ähnlichen Ahnen. Ohne Kenntnis der Entwicklung kann man über die phylogenetische Verwandtschaft nicht mehr behaupten, doch ist es immerhin interessant, auf Aehnlichkeiten zwischen den beiden Gruppen hinzuweisen, z. B. das Vorhandensein von Rhabditen bei *Diplectanum* und *Temnocephala*, wo sie nur auf besonderen Regionen des

Kopfes entwickelt sind. Dies kommt auch bei gewissen Rhabdocölen vor, wie bei *Macrostoma*; doch ist es merkwürdig, daß in gewissen nahestehenden parasitischen Formen (z. B. Arten von *Proxenetes*, *Fecampia*, *Acmostoma*) keine Rhabditen gefunden werden. Auch gibt es chitinöse Stacheln bei verschiedenen Turbellaria, z. B. bei der Polyclade *Enantia spinifera*, wo die Stacheln am Körpertrand liegen; zuweilen ist ein Penisstachel ausgebildet, wie bei dem Rhabdocölen *Macrostoma*, welcher einen einzigen großen Penisstachel besitzt, u. s. w.

In dieser Beziehung ist es ferner von Interesse, die unabhängige, dorsalwärts sich öffnende Spermatheca von *Cylindrostoma quadrioculatum* zu vergleichen mit dem LAURERSCHEN Kanal und dem *Receptaculum seminis* von vielen Trematoda *malacocotyla*.

### ***Nematobothrium molae* n. sp.**

#### Historisches.

P. J. VAN BENEDEN, der Gründer des Genus *Nematobothrium*, erwähnt (1858) in seiner Beschreibung von *Nemat. filarina* einige andere Würmer, welche er im Fleisch von *Orthagoriscus mola* gefunden hat, und welche „la plus grande ressemblance“ mit *Nemat. filarina* besitzen. Später (1893) hat MONTICELLI ähnliche Würmer gefunden und sie in die Gattung *Didymozoon* eingereiht:

„Sulle branchie dell' *Orthagoriscus* ho trovato pure, incapsulata, una nuova ed interessante specie di *Didymozoon*, che differisce da quella da me rinvenuta nei muscoli ed indicata come *Didymozoon taenioides*. Alla prima deve, con molta probabilità, riferirsi il Trematode trovato dal VAN BENEDEN avvolto a gomito sotto la pelle „qui tapisse la cavité branchiale“, e perciò io propongo di chiamarlo *Didymozoon benedenii*.“

Auf den Kiemen von einem jungen *Orthagoriscus mola* fand ich 4 Cysten, je 2 Würmer enthaltend, welche, aus ihren Cysten befreit, eine außerordentliche Aehnlichkeit mit VAN BENEDENS Figuren von *Nemat. filarina* hatten. Weitere Untersuchungen aber ergaben, daß die Tiere einen auffallend kleinen ventralen Bauchsaugnapf besitzen. So klein ist dieser Saugnapf, daß er nur auf Schnitten des Tieres zu sehen ist, also

wenn man keine Schnitte macht, überhaupt nicht gefunden wird. Wenn man die Aehnlichkeit des *Nemat. filarina* mit dem vorhandenen *Nemat. molae* in Betracht zieht und die mangelhafte Technik jener Zeit (1858) berücksichtigt, so ist es wahrscheinlich, daß *Nemat. filarina* auch einen solchen Saugnapf besitzt. Vielleicht auch das von MONIEZ (1890) beschriebene *Nemat. Guernei*, obgleich nach seiner Beschreibung (ohne Figuren) sich nicht viel sagen läßt.

Die Morphologie von *Nematobothrium* ist zur Zeit noch fast unbekannt. Bis jetzt ist das Tier unter die *Didymozoonidae* gestellt worden, von denen selbst BRAUN in seinem letzten Werk (1903) schreibt: „eine wenig bekannte Gruppe“. Hoffentlich wird die folgende, leider auch nicht ganz vollständige, Beschreibung etwas mehr Licht auf diese interessanten Formen werfen.

### Körperform und Lebensweise.

(Taf. XXI, Fig. 17; Taf. XXII, Fig. 23, 25.)

Die 4 Cysten wurden gefunden in der Haut der Kiemenbogen zwischen den Kiemenplättchen, sie sind Auswüchse der Haut und erscheinen beim Anfühlen fest und hart; eine derselben, welche beträchtlich größer war als die anderen, maß 4,5 cm in der Länge, beim Oeffnen derselben fand ich 2 Würmer mannigfach ineinander verschlungen und so eine einheitliche Masse bildend, welche U-förmig umgebogen war und ausgestreckt eine Länge von 7 cm hatte. Das eine Ende dieser Masse war beträchtlich dicker als das andere, und an diesem Ende waren die Köpfe der beiden Würmer zu finden. Es war sehr schwierig, die beiden Individuen voneinander zu trennen. Im Leben machten sie keine Bewegungen und waren so weich, daß man sie nicht auseinanderwickeln konnte. Ich hatte den Inhalt dieser größten Cyste von der Umhüllung befreit, dann mit Pikrinschwefelsäure fixiert und nachher in 70-proz. Alkohol gehärtet, dann 2 Tage lang in 30-proz. Alkohol maceriert. So gelang es leidlich, die Würmer zu trennen, und ich schätze die Länge von jedem auf 1—1,50 m. Da man den Wurm infolge seiner mannigfachen Biegungen nicht gerade ausstrecken kann, läßt sich die Länge nur ungefähr schätzen. Von den Köpfen machte ich zuerst Totalpräparate und bettete sie später in Paraffin ein, um sie zu schneiden. Leider hatten die histologischen Details bei dem Macerationsprozeß gelitten, z. B. war der Bau des Gehirnes fast nicht mehr zu erkennen. Ich schnitt noch eine andere Cyste,

welche im ganzen konserviert war, konnte aber die Köpfe in der Menge der Windungen nicht finden.

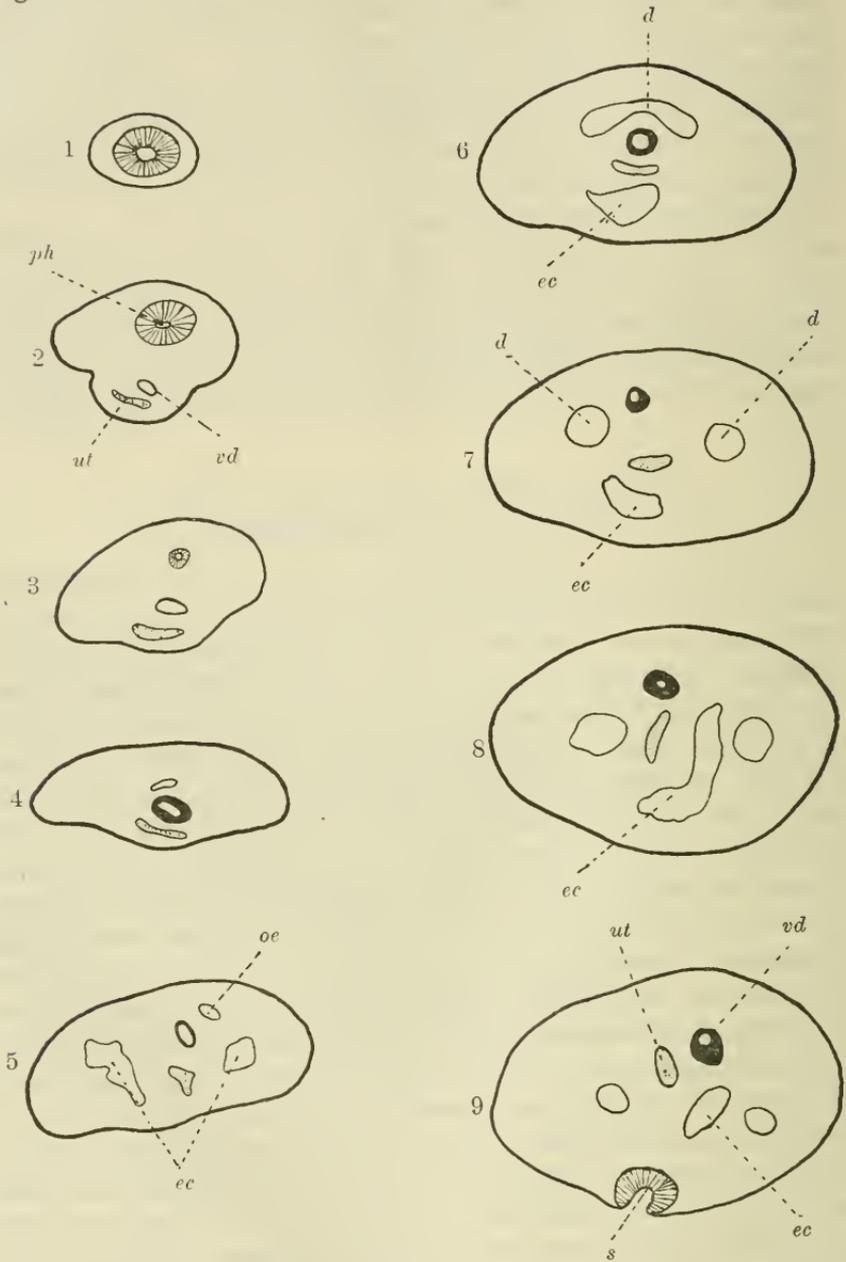


Fig. D. *Nematobothrium molae*. Querschnitte durch den vorderen Körperteil (nur die Schnitte 6, 11, 17, 32, 53, 71, 83, 103, 125 sind abgebildet). *ph* Pharynx, *vd* Vas deferens, *ut* Uterus, *ec* exkretorische Kanäle, *oe* Oesophagus, *d* Darm, *s* Saugnapf.

Am Vorderende ist der Wurm dünn und fadenförmig. Er mißt ungefähr 0,0675 mm an einem Querschnitt in der Höhe des Pharynx, wo der Körper mehr oder weniger rund ist wie bei anderen *Distomida*e.

Etwa 5 cm hinter dem Vorderende verliert der Wurm seine regelmäßige Form infolge der ungeheuren Entwicklung der Geschlechtsorgane und wird in mannigfacher Weise knotig und gekrümmt. — In manchen Fällen ragt der Uterus aus dem Körper hervor, wobei er die Körperwand vor sich her schiebt und so einen großen einseitigen Auswuchs bildet. Der wirkliche Körper des Tieres hat meist nur eine Dicke von 2 mm, gegen das hintere Ende wird der Körper wieder dünner und regelmäßiger und endet ähnlich wie am Vorderende, aber stumpfer.

Der Mund liegt an der vorderen Körperspitze und geht ohne Entwicklung eines Mundsaugnapfes direkt in den Pharynx über (Fig. 23). Die Genitalöffnungen liegen auf einer ventralwärts vorspringenden Papille, ungefähr 0,6 mm vom Munde entfernt. Der ventrale Saugnapf ist etwa 1 mm vom Munde entfernt und mißt innen nur 0,01 mm im Durchmesser in kontrahiertem Zustand.

#### Körperwand. Saugnapf und Parenchym.

(Taf. XXII, Fig. 24, 31.)

Die Körperwand ist mit Ausnahme des Vorderendes nur sehr dünn und schwach entwickelt, was offenbar mit der geschützten Lage des Wurmes in der Cyste zusammenhängt. In der Gegend der Genitalöffnung sind nur einige spärliche Muskeln vorhanden,

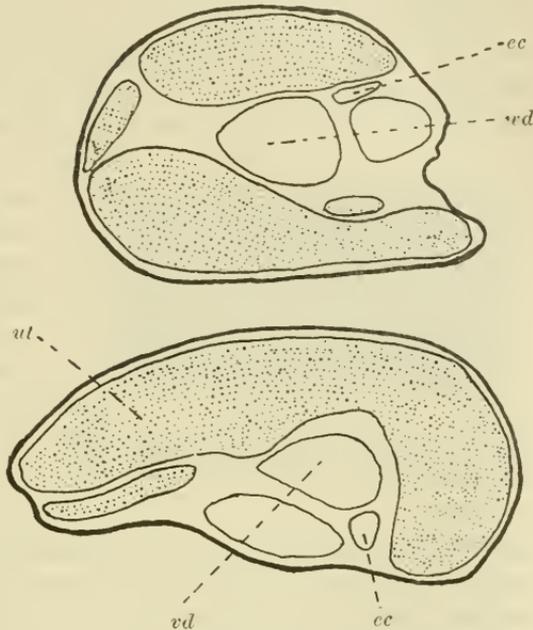


Fig. E. *Nematobothrium molae*. Querschnitte durch den mittleren Körperteil. *ec* exkretorischer Kanal, *vd* Vas deferens, *ut* Uterus (punktiert). Größte Breite 1,02 mm.

indem nur wenige Fasern die Ringmuskelschichten und die Längsmuskelschichten darstellen. Ein Punkt von großer theoretischer Bedeutung ist aber der Besitz der ursprünglichen larvalen Epidermis, welche zwar abgestoßen und vom Körper des Wurmes getrennt ist, aber ihn doch noch als eine dünne Hülle umschließt. VAN BENEDEN fand dieselbe Hülle bei dem eingekapselten *Nemat. filarina*:

„Le *Nemathobothrium* n'est pas libre dans son kyste; il est logé dans un étui membraneux, et cet étui contracte partout des adhérences, de manière qu'il faut une patience très-grande pour mettre à nu un de ces vers ou même une simple partie.“



Fig. F. *Nematobothrium molae*. Stück der abgeworfenen Epidermis. Zeiß Ok. 2, Obj. C.

Ich habe schon an anderer Stelle dargelegt, daß ich diese Hülle für die primitive Epidermis halte, und habe den Befund verglichen mit einer Beobachtung bei einem encystierten *Distomum* (Zoolog. Anz., Bd. 26, 1903, p. 516—524).

Bei *Nematobothrium* ist die Membran ziemlich fest und hat viel von ihrem ursprünglichen Charakter verloren. Stellenweise ist sie verdickt und mit faserähnlichen Rippen versehen (Textfig. F). Diese Rippen bezeichnen wohl die Stellen, wo die Membran noch mit dem Wurm zusammenhängt; oft sind sie ziemlich regelmäßig arrangiert, manchmal fast in Netzform, wie Textfigur F zeigt, welche nach einem ungefärbten Präparat gezeichnet ist. Bei stärkerer Vergrößerung und passender Färbung sind die Nuclei und Reste von Nuclei deutlich zu sehen. (Siehe die Figur in meiner früheren Mitteilung Zoolog. Anz., Bd. 26, 1903, p. 522, Fig. 6.)

Bei *Nematobothrium molae* ist die bleibende Cuticula außerordentlich dünn und kaum sichtbar, außer auf den Tangential-schnitten. Sie erscheint feinkörnig, aber keinerlei Struktur kann in ihr erkannt werden. Unter ihr liegen (im Ektoparenchym eingebettet) eine dünne Lage von Ringmuskeln und innerhalb derselben eine etwas dickere Lage von Längsmuskeln (Fig. 26). Subkutikuläre Drüsenzellen konnte ich nicht mit Sicherheit erkennen, doch ist es möglich, daß manche Kerne des Ektoparenchyms degenerierte Reste von Drüsenzellen sind, welche an der Bildung

der bleibenden Cuticula teilgenommen und dann ihre Funktion verloren haben. Wie schon gesagt, ist die Dicke der Körperwand an den Körperteilen sehr verschieden, Fig. 31 ist nahe am Saugnapf gelegen, wo sie am besten entwickelt ist. — In der Gegend des Pharynx ist sie überaus dünn.

Am vorderen Teil des Körpers können 2 Arten von Parenchym unterschieden werden, Ektoparenchym und Körperparenchym oder Endoparenchym, ausgenommen in der Gegend des Pharynx, wo nur Ektoparenchym vorhanden ist. Das Ektoparenchym bildet ein faseriges, dichtes Gewebe mit zahlreichen großen Kernen und ohne Spuren von Zellgrenzen (Fig. 30, 31). Die dickste Schicht desselben ist auch in der Gegend des ventralen Saugnapfes vorhanden, weiter hinten, wo der Körper seine regelmäßige Form verliert, ist nur eine sehr dünne Schicht zu finden. Das Körperparenchym andererseits ist ein lockeres, schwammiges Gewebe, bestehend aus einem Netzwerk von umgewandelten Zellen, innerhalb deren noch manche der ursprünglichen Zellen sich erkennen lassen. In Fig. 24 kann man bemerken, daß der Zellkörper geschrumpft ist und auf einer Seite der Zelle den Kern einschließt, während protoplasmatische Fortsätze manchmal von hier zu den anderen Wänden der Zelle verlaufen. Dies ist, wie ich glaube, lediglich ein Kunstprodukt, hervorgebracht durch die Fixierungs- und Härtungsmittel u. s. w. Am lebenden Tier sind keine Vakuolen in denselben zu sehen. Die gallertartigen Zellkörper nehmen wahrscheinlich die ganze Zelle ein und stehen miteinander in Verbindung.

In Bezug auf die Natur des Körperparenchyms der Trematoden überhaupt bin ich ganz derselben Ansicht wie Looss (1893), um so mehr, seit ich Gelegenheit hatte, das Parenchym zahlreicher Arten von Trematoden an alten und jungen Exemplaren lebend zu untersuchen, nicht allein im Kompressorium, sondern auch an Zupfpräparaten. Looss schreibt: „Nach meiner Ansicht setzt sich das Körperparenchym der Trematoden, abgesehen zunächst von den verschiedenen Einlagerungen, aus ganz gleichartigen Zellen zusammen, von denen im ausgebildeten Zustand hauptsächlich die ziemlich festen und dicken Membranen noch vorhanden sind. Diese letzteren schließen dicht aneinander an und sind durch eine Interzellularmasse miteinander verkittet; sie bilden so ein dem Seifenschäum ähnliches Maschen- oder Gerüstwerk, dessen Lücken in einzelnen Fällen, wie LEUCKART bereits beobachtete, und wie ich bestätigen kann, durch teilweise

Resorption der Wände in gegenseitige Kommunikation treten. Die Lücken selbst sind während des Lebens von einer vollkommen farblosen, klaren Flüssigkeit, dem wässrig entarteten Protoplasma erfüllt . . . .“

Das Körperparenchym von *Nematobothrium molae* bewahrt nach meiner Ansicht größtenteils seinen primitiven Charakter, wie sich erwarten läßt, da der Wurm in der Cyste nahezu bewegungslos ist. Nur an denjenigen Stellen des Körpers, welche am meisten beweglich sind und deshalb ein festeres Parenchym erfordern, wie in der Nähe des Pharynx und des ventralen Saugnapfes, ist das höher entwickelte und faserige Ektoparenchym an die Stelle des gewöhnlichen Körperparenchyms getreten. Dies ist, wie ich glaube, die Erklärung für das verschiedene Verhalten des Parenchyms in den Teilen desselben Tieres und die großen Unterschiede, welche man zwischen verschiedenen Arten findet.

So hat das Parenchym bei festsitzenden oder wenig sich bewegenden Formen im ganzen einen weichen und lockeren Bau, wie z. B. bei *Didymozoon sphyraenae* (nach BRANDES' Figuren, 1892) und *Opisthotrema cochleare* (nach FISCHER, 1883), während es bei lebhafteren Formen dichter und mehr faserig und widerstandsfähig ist, wie z. B. in dem fast freilebenden *Tristomum molae* und auch bei großen energischen *Distomidae*, wo es seinen ursprünglichen lockeren Bau verloren hat.

Dorso-ventrale Muskeln. In *Nemat. molae* sind die dorso-ventralen Muskeln nur schwach entwickelt. Einige zerstreute, hinter der Genitalpapille liegende Fasern waren alles, was wahrgenommen werden konnte.

Saugnapf. Der Saugnapf (Textfig. D9) ist ähnlich demjenigen anderer *Distomidae*; außer seiner Kleinheit ist nicht viel von ihm zu sagen. Innere und äußere Schichten von Quermuskeln sind schwach entwickelt erkennbar; die radiale Schicht ist etwas stärker.

Verdauungsapparat. (Taf. XXII, Fig. 23, 28, 30, 32, 33.)

Der Darmkanal ist gebaut nach dem gewöhnlichen Typus der *Distomen* und besteht aus dem Munde, dem Pharynx, dem Oesophagus und dem gabeligen Darne (Fig. 23). Besonders bemerkenswert ist die relative Kürze des Darmkanals im Vergleich zur ganzen Länge des Wurmes.

Der Mund, welcher von keinem Saugnapf umgeben ist, öffnet sich direkt in den birnförmigen Pharynx, dessen ganze Länge etwa 0,055 mm beträgt. Das Lumen desselben ist eng und mit einer überaus feinen homogenen Membran ausgekleidet. 5 oder vielleicht 6 getrennte Muskelschichten können in seiner Wand unterschieden werden (Fig. 30). Die innerste, welche am nächsten an der homogenen Membran liegt, ist eine dünne Lage von Ringmuskelfasern, die nächste besteht aus radiären Muskeln mit großen sogenannten Myoblasten und einer reichlichen Menge von Bindegewebe zwischen denselben. Zwischen den radiären Muskeln liegen ganz nahe an der Ringmuskelschicht einzelne Längsmuskelfasern, welche aber keine ununterbrochene Schicht bilden. Nach außen hin folgt eine relativ dicke Schicht von Ringmuskeln, außerhalb derselben eine wohlentwickelte Längsmuskelschicht, und darüber liegt vielleicht noch eine überaus dritte Lage von Ringmuskelfasern. Jedoch bin ich über diesen Punkt nicht sicher. Drüsenzellen, welche in den Mund oder Pharynx münden, wurden nicht gefunden.

Der enge Oesophagus scheint keine Muskelschicht zu besitzen, er ist innen ausgekleidet mit einer Art Syncytium, nämlich einer Schicht von Protoplasma, in welcher keine Zellgrenzen zu sehen sind, welche aber zahlreiche kleine Kerne enthält. Kurz vor dem ventralen Saugnapf öffnet er sich in den Darm, dessen beide Aeste bald hinter dem Beginn der Vasa deferentia enden (Fig. 23).

Der Bau der Darmschenkel ist sehr eigenartig (Fig. 33). Dieselben sind umgeben von einer dünnen Lage von Ringmuskeln und im Innern ausgekleidet durch ein Syncytium, welches ähnlich wie dasjenige des Oesophagus, aber bedeutend dicker ist und sehr zahlreiche große Kerne enthält (Fig. 32).

Es scheint, daß die Zellen fähig sind, sich aus dem Syncytium herauszulösen und frei und amöboid zu werden. Es wurde keine Nahrungssubstanz in dem Darne gefunden, aber viele solche freie Zellen, manchmal in so großer Zahl, daß sie das ganze Lumen ausfüllten, wo sie angehäuft waren. — In einigen derselben waren kleine Tröpfchen (Fett?) zu sehen. VOELTZKOW hat „amöbenartige Epithelzellen“ in dem Darm von *Aspidogaster conchicola* beschrieben, welche die Blutkörperchen aus dem Körper des Wirtes aufzehren. Im vorliegenden Falle sind keine Blutkörperchen vorhanden, und können die Blutzellen nur flüssige Nahrung aufnehmen, welche durch die Wand der Cyste hindurch diffundiert ist. Vielleicht sind die Zellen nicht ganz frei, sondern durch feine Fortsätze

untereinander und mit der Wand verbunden, so daß ein schwammähnliches Gewebe entsteht.

#### Exkretionsapparat. (Taf. XXII, Fig. 23, Textfig. D.)

Ein einziger weiter, unregelmäßig gestalteter Kanal geht durch den Körper des Tieres in seiner ganzen Länge hindurch und mündet nach außen am Hinterende. Er gabelt sich eine kurze Strecke vor dem Bauchsaugnapf in 2 seitliche Aeste, welche hinter dem Gehirn enden. Wahrscheinlich öffnen sich zahlreiche Kanäle in diese eben genannten Sammelkanäle, ähnlich wie bei anderen *Distomidae*.

Die Wand des großen Exkretionskanals besteht nur aus einer homogenen Membran, welche an manchen Stellen dicker als an anderen ist. Kerne waren in ihr nicht zu finden, ebensowenig ließen sich Muskelfasern nachweisen.

#### Nervensystem.

Die Kontur des Gehirnes ist an Fig. 28, Taf. XXII, zu sehen. Das Gehirn besteht aus 2 Ganglien, eines auf jeder Seite des Oesophagus, welche durch eine dicke dorsale Kommissur verbunden sind. Von jedem Ganglion gehen mindestens 2 Paar Nerven ab; ein Paar nach vorn, ein Paar nach hinten. Der weitere Verlauf dieser Nerven konnte bei dem mangelhaften Erhaltungszustand des Materials nicht verfolgt werden; man konnte aber die Ganglien selbst durch die quergetroffenen Fibrillen leicht von dem sie umgebenden Gewebe unterscheiden. Viele große Ganglienzellen liegen an ihren Rändern und ebenso an den Rändern der Kommissur. Genaueres ließ sich nicht erkennen.

#### Genitalapparat.

(Taf. XXI, Fig. 19, 21; Taf. XXII, Fig. 23, 25, 27, 29.)

Wegen der außerordentlichen Länge des Wurmes konnte ich kein vollständiges Bild des Genitalapparates bekommen. Es war ganz unmöglich, eine komplette Schnittserie von dem 1—1,5 mm langen Wurm zu machen. In den vielen durch verschiedene Körperteile gemachten Schnitten war die Region des Ootypes und der Schalendrüsen nicht getroffen, jedoch läßt sich genug erkennen, um festzustellen, daß der wesentliche Bau des Apparates nicht verschieden ist von dem der *Distomidae*. Wie diese ist das Tier Zwitter.

Männlicher Apparat (Fig. 23, Taf. XXII). Die 2 Testes sind lange, schlauchähnliche, sich durch das Tier schlängelnde Körper. Die Testes gehen allmählich in die Vasa deferentia über. Die Vasa deferentia sind Gänge von gleichem Diameter mit den Testeschläuchen und treten nach vielen Windungen zu einem einzigen Gang zusammen, der auf der Spitze der Genitalpapille sich öffnet. Der gemeinsame Teil ist an seinem Anfang angeschwollen und bildet so eine Art Samenreservoir. Ein besonderer Penis ist nicht vorhanden, obgleich wahrscheinlich der Endteil des Ausführungsganges sich umstülpen und einen funktionellen Penis bilden kann.

Die Wände der Vasa deferentia sind dick und muskulös (Fig. 29). Jeder Gang ist von einer homogenen Membran umgeben und von einer inneren Schicht starker Ringmuskelfasern und einer äußeren Schicht schwacher Längsfasern eingehüllt.

Der Bau der Testes bietet nichts Besonderes; Spermatozoa in verschiedenen Stadien der Entwicklung sind darin vorhanden.

Weiblicher Apparat. Das lange, einfache, schlauchähnliche Ovarium ist, wie die Testes, durch den ganzen Körper geschlängelt. Wie oben bemerkt, war das Ootyp und sein Uebergang in den Uterus nicht zu finden, aber daß das Organ ein wirkliches Ovarium ist, läßt sich bei der Aehnlichkeit seines Baues mit dem anderer Distomidae nicht bezweifeln. Es ist meist ein nahezu solides Rohr, durch dessen Mitte nur ein enger Hohlraum zieht, der offenbar als Ausführungsgang der Eier dient. Von der äußeren Wand nach der Mitte hin findet man die fortschreitenden Stadien der Eientwicklung.

Der Uterus ist als sehr geräumiges Rohr durch den ganzen hinteren Körper in Schleifen verbreitet und an manchen Stellen so mit Eiern gefüllt, daß er aus dem eigentlichen Körper in unregelmäßigen Wülsten hervorragt (Fig. 25, Taf. XXII). Nach dem vorderen Ende nimmt er allmählich an Dicke ab und läuft ventral von dem gemeinsamen Vas deferens nach der Genitalpapille, wo er unmittelbar hinter der männlichen Oeffnung mündet. — Die Struktur des Uterus ist ähnlich wie die der Vasa deferentia, aber die Muskelschichten sind schwächer entwickelt. Zahlreiche Nuclei sind gewöhnlich um die äußere Muskelschicht gehäuft (Fig. 27). Gelegentlich lassen sich Drüsenzellen an seiner Wand erkennen, wie sie bei vielen anderen Distomidae vorkommen.

Ungeheure Mengen von Eiern verschiedener Entwicklungsstadien sind in dem Uterus angehäuft. Die reifen Eier (Fig. 27)

messen nur 0,02 mm in der Länge und 0,015 mm in der Breite<sup>1)</sup>; sie sind ohne Filament und ohne besonderen „Deckel“, obgleich sie, wenn sie durch einen leichten Druck gepreßt sind, immer an einem Ende aufreißen, wo wahrscheinlich ein schwächerer Chitینگürtel die Schale umgibt. Mengen von Spermatozoiden sind auch in dem Uterus vorhanden, besonders in einem Teil, welcher, wie ich glaube, nicht weit von dem Ootyp entfernt ist und in dem viele Eier noch unbefruchtet sind (Fig. 21, Taf. XXI).

**Vitellaria.** Es sind 2 Dotterstöcke vorhanden, auch schlauchförmig, welche die Testes und den Uterus in ihren Windungen durch den Körper begleiten. Ihr Bau ist sehr ähnlich dem des Ovarium, d. h. ein nahezu solides Rohr mit einem kleinen Hohlraum, in welchem die reifen Dotterzellen zerfallen.

Bemerkenswert ist die winzige Kleinheit der einzelnen Dotterzellen. Wie bei dem Ovarium findet man die reifen Zellen auf den Querschnitten des Schlauches nach der Mitte hin liegend; Fig. 19, Taf. XXI, zeigt einige reife Dotterzellen bei starker Vergrößerung (Zeiß, Ok. 12, Obj.  $\frac{1}{12}$ ).

### Stellung im System.

Ursprünglich hat VAN BENEDEN *Nematobothrium* als ein besonderes Genus unter seine *Distomidés* gestellt. Später (1888) brachte MONTICELLI das Genus unter die *Monostomeae* in seine zweite Subfamilie *Didymozoonidae*, welche die zwei Genera enthält:

*Didymozoon* TASCHENBERG und

*Nematobothrium* VAN BEN.,

*Intestino manca*, *Faringe manca*(?) *Corpo allungatissimo gordiiforme*.

BRAUN, in BRONNS Klassen und Ordnungen, behält *Nematobothrium* unter den *Didymozoonidae*, aber faßt diese als eine eigene Familie auf, getrennt von den *Monostomidae*. Jetzt aber ist es klar, daß *Nematobothrium* den *Distomidae* näher steht als den *Didymozoonidae*, obgleich die Morphologie der letzten Familie noch sehr im Dunkel ist. Ich würde daher

---

1) Nach ED. VAN BENEDEN sind die Eier von *Nemat. filarina* fast von derselben Größe: „The egg is of extraordinary minuteness of oval form; its long axis measures barely 0,027 mm, its small axis reaches about 0,020 mm.“ (Quart. Journ. micr. Sci., Vol. X, 1870, p. 136.)

vorschlagen, *Nematobothrium* unter die *Distomidae* als selbständiges Subgenus mit folgender Diagnose zu stellen:

*Nematobothrium* VAN BEN., 1858.

Sehr langgestreckte *Distomidae*; mit einem kleinen birnförmigen Pharynx; keinem besonders entwickelten Mundsaugnapf; Mund an der vorderen Spitze; sehr kleiner Bauchsaugnapf, nicht weit vom Munde entfernt; einfach gegabelter Darm; exkretorischer Kanal am vorderen Ende gegabelt, aber ohne Vereinigung der Aeste über dem Pharynx; Hermaphroditen, ein langes, schlauchförmiges Ovarium, 2 lange, schlauchförmige Vitellaria; Eier ohne Filament; 2 lange, schlauchförmige Testes; ohne besonderen Penis; Genitalgänge öffnen sich getrennt auf einer Papille etwas hinter dem Mund. LAURERSCHER Kanal?

Die Tiere leben paarweise eingekapselt auf den Kiemen oder im Fleisch von Seefischen.

Species.	Wirt.
<i>Nematobothrium filarina</i> VAN BEN.	<i>Sciaena aquila</i>
<i>Nematobothrium guernei</i> ? MONIEZ <sup>1)</sup>	<i>Thynnus oblonga</i>
<i>Nematobothrium molae</i> n. sp.	<i>Orthogoriscus mola</i>
<i>Nematobothrium</i> ( <i>Didymozoon</i> ) <i>benedeni</i> MONTIC.	„ „
<i>Nematobothrium</i> ( <i>Didymozoon</i> ) <i>taenioides</i> MONTIC.	„ „

Vielleicht ist *Nematobothrium benedeni* MONTIC. synonym mit *Nemat. molae*, aber Prof. MONTICELLI, dem ich die Cysten meiner Exemplare zeigte, hielt sie für eine neue Art von *Didymozoon*. — Selbstverständlich ist *Nemat. taenioides* nur provisorisch hier unter *Nematobothrium* gestellt.

Jena, Zoologisches Institut, im Juni 1903.

---

1) Es ist sehr zweifelhaft, ob das von MONIEZ beschriebene *Nemat. guernei* mit *Nematobothrium* unter die neue Diagnose gestellt werden soll. MONIEZ selbst fand keinen ventralen Saugnapf und betrachtet scheinbar das Tier als nicht wesentlich verschieden von TASCHENBERGS *Didymozoon*. Seine Theorie von dem möglichen Vorhandensein einer „alternance de générations“ erfordert neue Untersuchungen.

---

### Literaturverzeichnis.

---

- VAN BENEDEN, P. T., Mémoire sur les vers intestinaux, Paris 1858.  
 — et HESSE, Rech. sur les Bdellodes et les Trématodes marins, 1862.
- VAN BENEDEN, E., On the embryonic form of Nematobothrium filarina VAN BEN. Quart. Journ. micro. Sci. Vol. X, 1870.
- BRANDES, G., Zum feineren Bau der Trematoden. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. LIII, No. 4, 1892.  
 — Fridericianella ovicola n. g. n. sp. Abhandl. d. Naturforsch. Ges. zu Halle, Bd. XX, 1894.
- BRAUN, M., Trematodes, in BRONNS Klassen und Ordnungen, 1893.  
 — Die tierischen Parasiten des Menschen, 3. Aufl., 1903.
- DIESING, K. M., Revision der Myzhelminthen, Abt. Trematoden. Sitzungsber. d. math.-naturw. Klasse d. K. Akad. d. Wiss. Wien, 1858.
- FISCHER, P. M., Ueber den Bau von Opisthotrema cochleare. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. XL, 1883.
- GOTO, S., Studies on the ectoparasitic Trematodes of Japan. Journ. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo, Vol. VIII, 1894.  
 — Notes on some exotic species of ectoparasitic Trematodes. Ibid., Vol. XII, 1890/1900.
- v. GRAFF, Monographie der Turbellaria, II, Tricladida terricola, 1899.
- HESSE, R., Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen Tieren. II. Die Augen der Plathelminthen. Tübinger Zool. Arbeiten, Bd. II, No. 5, 1897.
- JÄGERSKIÖLD, L. A., Ueber Monostomum lacteum. Festschrift für Lilljeborg.
- KATHARINER, L., Die Gattung Gyrodactylus v. NRDM. Arb. a. d. zool.-zoot. Institut Würzburg, Bd. X, 1895.
- v. LINSTOW, Beobachtungen an Helminthenlarven. Arch. f. mikr. Anat., Bd. XXXIX.  
 — Neue Beobachtungen an Helminthen. Arch. f. Naturgesch. (TROSCHEL), Bd. I, 1878.
- LOSS, A., Zur Frage nach der Natur des Körperparenchyms bei den Trematoden. Ber. d. K. Sächs. Gesellsch. d. Wiss., math.-phys. Klasse, 1893.
- MACLAREN, NORMAN, Ueber die Haut der Trematoden. Zool. Anz., Bd. XXVI, No. 702, 1903.
- MONIEZ, R., Sur les différences extérieures que peuvent présenter les Nematobothrium, à propos d'une espèce nouvelle. Compt. rend. de l'Acad. d. Sci. d. Paris, T. III, 1890.

- MONTICELLI, F. S., Saggio di una morfologia dei Trematodi, Napoli 1888.
- *Ancyrocephalus paradoxus* CREPL. e revisione del genere *Tetraonchus*. DIES. Boll. d. Soc. di Natur. in Napoli, 1889.
- Note elmintologiche. Ibid. 1890.
- Di alcuni organi di tatto nei Tristomidi. Ibid. 1891.
- Studii sui Trematodi endoparassiti. Zool. Jahrb., Supplement III, 1893.
- PARONA e PERUGIA, Di alcuni Trematodi parassiti di pesci marini. Ann. Mus. civ. di Genova, 1889.
- Nuove osservazioni sull' *Amphibdella torpedinis* CHAT. Ibid. 1890.
- STOSSICH, M., Saggio di una Fauna elmintologica di Trieste e provincie contermini, Trieste 1898.
- TASCHENBERG, E. O., *Didymozoon*, eine neue Gattung in Cysten lebender Trematoden. Zeitschr. f. d. ges. Naturw., Bd. LII, 1879.
- VOELTZKOW, A., *Aspidogaster conchicola*. Arb. a. d. zool.-zoot. Inst. Würzburg, Bd. VIII. (Diss. Wiesbaden 1888.)
- VOGT, C., Ueber die Fortpflanzungsorgane einiger ektoparasitischer mariner Trematoden. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. XXX, Supplement, 1878.
- WACKE, R., Beiträge zur Kenntnis der Temnocephalen. Zool. Jahrbücher, Supplement, Bd. VI, 1902.
- WAGENER, G., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Eingeweidwürmer. Naturk. Verh. v. d. holland. Maatsch. d. Wetensch. te Haarlem, 1857.
- Helminthologische Bemerkungen. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. IX, 1858.
- WEDL, C., Anatomische Beobachtungen über Trematoden. Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Klasse, Bd. XXVI, Heft 1, 1857.

Die Schrift von G. SAINT-REMY, Complément du synopsis des Trématodes monogénèses (Archives de Parasitologie, T. I, 1898) war mir leider nicht zugänglich.

Anf die kürzlich erschienene Publikation von V. ARIOLA, Contributo per una monographia dei *Didymozoon*. I. *Didymozoon* parassiti del tonno (Arch. parasitol., T. VI, 1902) wurde ich zu spät aufmerksam, als daß ich sie noch hätte berücksichtigen können. Sie betrifft die auf *Thynus* vorkommenden *Didymozoon*-Arten. (Referat von M. BRAUN im Zoolog. Centralbl., 14. August 1903, p. 533.)

## Erklärung der Abbildungen.

### Allgemeine Bezeichnungen.

<p><i>a</i> Augen.</p> <p><i>alm</i> äußere Längsmuskeln.</p> <p><i>apg</i> vorderer prostatischer Gang.</p> <p><i>apr</i> vorderes prostatisches Reservoir.</p> <p><i>bej</i> Bulbus ejaculatorius.</p> <p><i>bm</i> Basalmembran.</p> <p><i>c</i> Cuticula.</p> <p><i>chs</i> Chitinstab.</p> <p><i>d</i> Darm.</p> <p><i>dej</i> Ductus ejaculatorius.</p> <p><i>dg</i> Dottergang.</p> <p><i>dm</i> Schrägmuskeln.</p> <p><i>do</i> Dornen.</p> <p><i>dst</i> Dotterstock.</p> <p><i>dvm</i> Dorsoventralmuskeln.</p> <p><i>ec</i> exkretorischer Kanal.</p> <p><i>ga</i> Genitalatrium.</p> <p><i>gh</i> Gehirn.</p> <p><i>ilm</i> innere Längsmuskeln.</p> <p><i>kdr</i> Kopfdrüsen.</p>	<p><i>kie</i> Kiemen.</p> <p><i>lm</i> Längsmuskeln.</p> <p><i>mej</i> Musculi ejectores.</p> <p><i>mre</i> Musculi retractores.</p> <p><i>oe</i> Oesophagus.</p> <p><i>ov</i> Ovarium.</p> <p><i>pd</i> Prostatische Drüsen.</p> <p><i>pe</i> Penis.</p> <p><i>peh</i> Penishülle.</p> <p><i>ppr</i> hinteres prostatisches Reservoir.</p> <p><i>r</i> Ringmuskeln.</p> <p><i>rs</i> Receptaculum seminis.</p> <p><i>schd</i> Schalendrüsen.</p> <p><i>schwd</i> Schwanzdrüsen.</p> <p><i>sp</i> Sphincter des Genitalatriums.</p> <p><i>te</i> Testis.</p> <p><i>ut</i> Uterus.</p> <p><i>vd</i> Vas deferens.</p> <p><i>ve</i> Vas efferens.</p> <p><i>vg</i> Vagina.</p>
--	--

### Tafel XX.

Fig. 1. *Diplectanum aequans*. Nach einem mit Boraxkarmin gefärbten Totalpräparat gezeichnet. Die Dotterfollikel sind seitlich durch den ganzen Körper verbreitet. Natürliche Länge 1,5 mm.

Fig. 2. *Diplectanum aequans*. Schema des Genitalapparates. Lage nach einem Totalpräparat gezeichnet, Details nach Schnitten kontrolliert. Natürliche Länge 0,725 mm.

Fig. 3. *Diplectanum aequans*. Idealer Längsschnitt durch die Gegend des Genitalatriums, nach Schnitten rekonstruiert. Die verschiedenen Organe sind auf eine Ebene projiziert.

Fig. 4. *Diplectanum aequans*. Schnitt durch Mund, Pharynx und Oesophagus (*oes*).

Fig. 5. *Diplectanum aequans*. Mund von unten gesehen.

Fig. 6. *Diplectanum aequans*. Einer der 4 großen Haken.

Fig. 7. *Diplectanum aequans*. Längsschnitt durch den dorsalen Teil des Körpers mit den Dotterfollikeln (*dst*).

Fig. 8. *Diplectanum aequans*. Rhabditen (Rhammiten), in einem Kopfdrüsengang liegend. Zeiß, Ok. 4, Obj.  $\frac{1}{12}$ .

Fig. 9. *Diplectanum aequans*. Schwanzende eines Macerationspräparates. *schd* Schwanzdrüsen, *dp* Teil der Kontur der mit Dornen besetzten Platte.

Fig. 10a. *Diplectanum aequans*. Längsschnitt der ventralen Körperwand. Fig. 10b. Schema der ventralen Körperwand. *c* Cuticula, *bm* Basalmembran, *r* Ringmuskeln, *alm* äußere Längsmuskeln, *dm* Schrägmuskeln, *ilm* innere Längsmuskeln.

Fig. 11. *Diplectanum aequans*. Seitenschnitt des Pharynx, die Radial- und Ringmuskeln zeigend.

Fig. 12. *Diplectanum aequans*. Chitinstab des Hakenapparates.

#### Tafel XXI.

Fig. 13. *Diplectanum aequans*. Längsschnitt eines in situ zwischen den Kiemenblättchen getöteten Exemplares. *kie* Kiemen des Fisches, *chs* quergetroffener Chitinstab, *schwcd* Schwanzdrüsen, *k* große Kerne, *do* Dornen.

Fig. 14. *Diplectanum aequans*. Längsschnitt des Uterus. *rm* Ringmuskeln, *hm* homogene Membran. Zeiß, Ok. 3, Obj.  $\frac{1}{12}$ .

Fig. 15. *Diplectanum aequans*. Längsschnitt (nicht genau median) durch den Bulbus (*bej*) und den Ductus ejaculatorius (*dej*). *vk* ventrale Körperwand, *bp* Basis des Penis, *mej* Musculi ejectives. Zeiß, Ok. 2, Obj.  $\frac{1}{12}$ .

Fig. 16. *Diplectanum aequans*. Querschnitt des Kopfes durch das vordere Augenpaar. *gh* Gehirn, *kdr* Kopfdrüsen, *ph* Pharynx, tangential getroffen.

Fig. 17. *Nematobothrium molae*. Eine kleine Cyste. Vergr.  $1\frac{1}{2}$ . *k* ein Stückchen der Kieme, *c* Cyste.

Fig. 18. *Diplectanum aequans*. Längsschnitt durch das vordere prostatistische Reservoir. *gg* Gürtel der gelben Körnchen, *sk* schwarze Körner auf der Dorsalseite. Zeiß, Ok. 2, Obj. E.

Fig. 19. *Nematobothrium molae*. Spitze einer Gruppe reifer Dotterzellen. Zeiß, Ok. 12, Obj.  $\frac{1}{12}$ .

Fig. 20. *Diplectanum aequans*. Querschnitt durch die Region des Ovariums. *dvm* Dorsoventralmuskeln, *d* Darm mit Dotterkörnchen, *vg* Vagina mit chitinöser Wand (gelb).

Fig. 21. *Nematobothrium molae*. Reife Eier im Uterus. *s* Spermatozoid. Zeiß, Ok. 12, Obj.  $\frac{1}{12}$ .

Fig. 22. *Diplectanum aequans*. Lateralschnitt durch das vordere prostatistische Reservoir. *sm* schräg laufende Muskelfasern, *sk* schwarze Körner auf der Dorsalseite. Zeiß, Ok. 4, Obj.  $\frac{1}{12}$ .

## Tafel XXII.

Fig. 23. *Nematobothrium molae*. Vorderende nach Schnitten rekonstruiert. *vd* Vas deferens, *ut* Uterus, *sau* Saugnapf, *oe* Oesophagus, *ec* exkretorischer Kanal.

Fig. 24. *Nematobothrium molae*. Parenchym des hinteren Körperteils, nach einem Querschnitt gezeichnet. [Heiße, fast kochende konzentrierte Sublimatlösung, Hämatoxylin (DELAFIELD), Orange G.] Zeiß, Ok. 2, Obj.  $\frac{1}{12}$ .

Fig. 25. *Nematobothrium molae*. Stück des mittleren Teiles des Wurmes, nach einem Totalpräparat gezeichnet. *ut* Uterus.

Fig. 26. *Nematobothrium molae*. Muskulatur der Körperwand, nach einem Tangentialschnitt gezeichnet. Zeiß, Ok. 4, Obj.  $\frac{1}{12}$ .

Fig. 27. *Nematobothrium molae*. Längsschnitt des Uterus. *ei* Eier, *rm* Ringmuskeln, *lm* Längsmuskeln, *n* Nuclei.

Fig. 28. *Nematobothrium molae*. Querschnitt der Gehirnregion. *gh* Gehirn, *oe* Oesophagus, *vd* Vas deferens, *ut* Uterus.

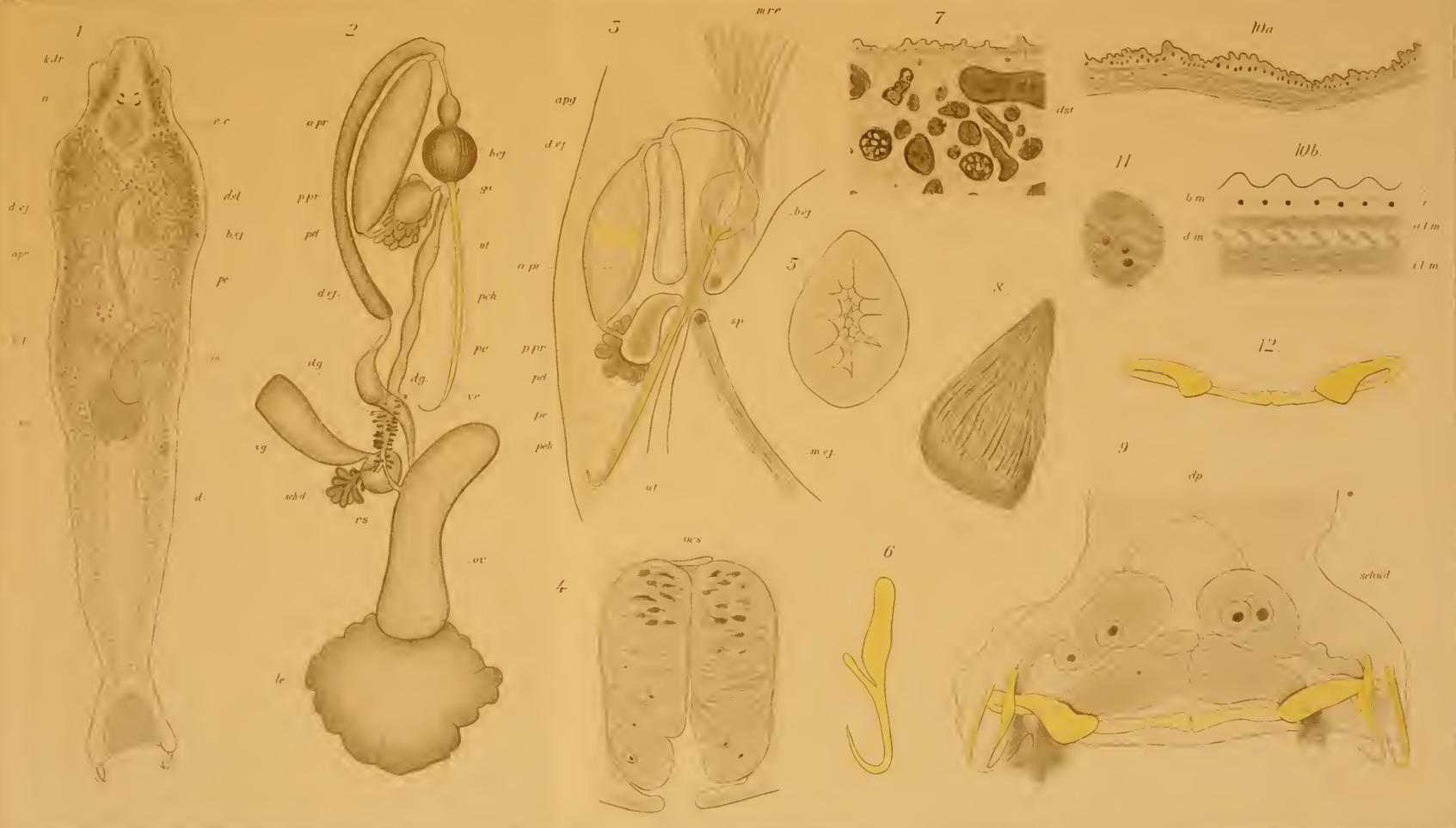
Fig. 29. *Nematobothrium molae*. Längsschnitt des Vas deferens. *rm* Ringmuskeln, *lm* Längsmuskeln.

Fig. 30. *Nematobothrium molae*. Querschnitt durch die Region des Pharynx.

Fig. 31. *Nematobothrium molae*. Querschnitt der lateroventralen Körperwand, nicht weit von dem Saugnapf entfernt. Zeiß, Ok. 4, Obj.  $\frac{1}{12}$ .

Fig. 32. *Nematobothrium molae*. Seitlicher Längsschnitt der Darmwand. *n* Nuclei des Syncytiums, *rm* Ringmuskeln. Zeiß, Ok. 4, Obj.  $\frac{1}{12}$ .

Fig. 33. *Nematobothrium molae*. Querschnitt des Darmschenkels. *rm* Ringmuskeln, *fn* freie amöboide Zellen, *syn* Syncytium. Zeiß, Ok. 4, Obj.  $\frac{1}{12}$ .



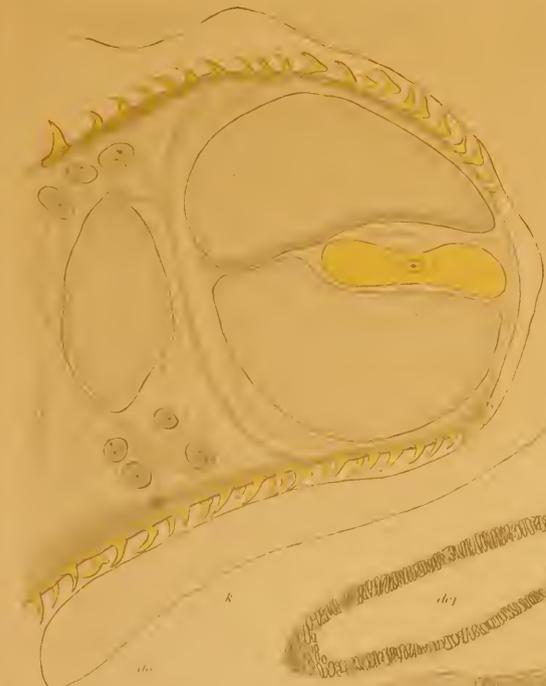
Gusta Fischer.

Fig 1-12 *Diplectanum acquanum*

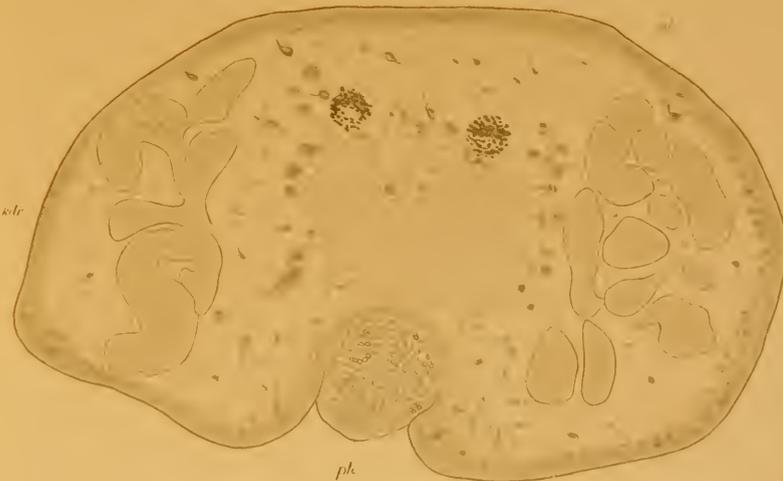


15.

16.



kor  
 skr  
 chs  
 schdr



21

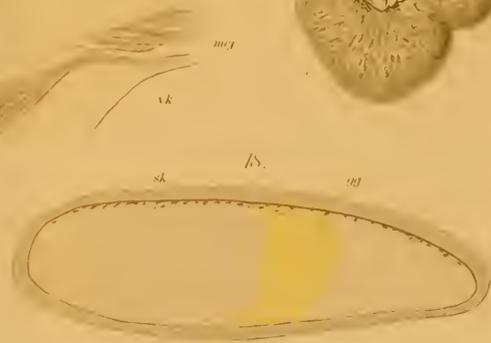
22



17

19

20



18



Fig. 15, 16, 18, 20, 22 Diplectanum acquanis. Fig. 17, 19, 21 Nematobothrium molae





Gustav Fischer

Fig 25-55 *Nematobothrium molae*

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft](#)

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: [NF\\_31](#)

Autor(en)/Author(s): Maclaren Norman H. W.

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntnis einiger Trematoden \(Diplectanum aequans Wagener und Nemathobothrium molae n. sp.\). 573-618](#)