© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Über den Bau von Codonocephalus mutabilis Dies.

Von

Paul Kopczynski.

(Aus dem Zool. Museum der Universität Königsberg i. Pr.)

Mit Tafel 32 und 5 Abbildungen im Text.

Bei der Untersuchung von 83 *Rana esculenta*, die aus dem Frischen Haff in der Nähe von Fischhausen stammten, fanden sich in 44 Fällen (Hollack, 1905, p. 200) zahlreiche encystierte Exemplare von *Codonocephalus mutabilis* Dies. Einer Aufforderung des Herrn Prof. Dr. Braun folgend, unternahm ich es, den im Jahre 1819 beschriebenen, in seiner Organisation aber wenig bekannten Parasiten zu untersuchen.

Bevor ich die Ergebnisse meiner Untersuchungen der Öffentlichkeit übergebe, fühle ich mich gedrungen, meinem verehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. Braun für die mir bei der Anfertigung dieser Arbeit in jeder Beziehung zuteil gewordene gütige Unterstützung meinen tiefgefühlten Dank auszusprechen.

In gleicher Weise bin ich Herrn Dr. M. Lühe für die mir insbesondere bei der Anwendung der verschiedenen Färbungsmethoden und der Ausführung der Zeichnungen erteilten Ratschläge zu hohem Dank verpflichtet.

Vorausgeschickt sei zunächst eine Übersicht über die historische Entwicklung der Kenntnis des Parasiten. Rudolphi (1819, p. 89, 356), der ihn zuerst beschrieb und ihn *Amphistoma urnigerum* nannte, hatte

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

von dem Entdecker des Tiers, Bremser in Wien, konservierte Exemplare erhalten, die dieser wohl mehr als hundertmal encystiert den meisten Organen der Leibeshöhle von *Rana esculenta* anhaftend gesehen hatte, merkwürdigerweise aber auch einige Mal im Mastdarm frei lebend gefunden haben will. Die Länge der nach Bremser's Angabe aus letzterm stammenden, weißlich gefärbten Exemplare gibt Rudolphi auf 4,5—6,8 mm an. Er unterscheidet an ihnen den bald glocken-, bald trichterförmigen und mit leicht gekerbtem Rand versehenen Kopf und den bedeutend dünnern, bisweilen verschiedentlich eingeschnürten, zylindrischen Hinterkörper, an dessen schwanzartigem, abgestumpftem Ende sich eine kleine kreisrunde Terminalöffnung befindet. Die aus der Leibeshöhle stammenden, eingekapselten Formen unterscheiden sich von obigen nach seiner Angabe nur durch ihre geringere Größe von 2,3—3,4 mm.

Aus einem 2 Jahre später als Anhang zu Westrumb's „De helminthibus acanthocephalis" erschienenen Verzeichnis der im Wiener Museum gefundenen tierischen Parasiten (1821, p. 78) ersehen wir, daß von 1290 *Rana esculenta* 320 völlig frei von jeglichen Schmarotzern waren, während in den übrigen *Amphistoma urnigerum* Rud. in den Frühjahrsmonaten (März, April, Mai) 31mal, in den 3 Sommermonaten 17mal, im Herbst 57mal und endlich in den Wintermonaten (Dezember, Januar, Februar) 38mal gefunden wurde.

An anderer Stelle (1823, p. 394) erwähnt Westrumb, der wie Rudolphi nur konserviertes Material zur Verfügung hatte, einen kleinen, runden und glattrandigen Saugnapf und einen nach der Gestalt des Kopfs verschieden geformten, am Rand leicht gezähnten, großen Saugapparat, zweifellos das der Familie der Holostomiden eigentümliche Haftorgan.

Es folgen dann 1824 die ersten Abbildungen (Bremser, 1824, tab. 8, fig. 24—27), an deren einer wir den hintern Körperteil in 2 schwanzartige Enden auslaufen sehen, eine sonst bei keinem andern Autor erwähnte Bildung, auf die ich bei der Beschreibung des Genitalapparats zu sprechen komme.

Creplin (1825, p. 41), der zum ersten Mal lebendes und frisch konserviertes Material untersuchte, hatte die Form in der Umgegend von Greifswald 1822 und 1823 in mehreren *Rana esculenta* gefunden, und zwar in Cysten, die oft in großer Zahl dicht beieinander den innern Organen und Muskeln aufsaßen; im Mastdarm hat er die Form im Gegensatz zu Bremser ebensowenig wie andere Autoren entdecken können. Höchst auffällig ist in jedem Fall die geringe Größe (2,3—3,4 mm) der von Bremser in der Leibeshöhle gefundenen encystierten Exemplare, so daß man, falls hier kein Irrtum vorliegt, vielleicht annehmen könnte, der Forscher habe die Form zu einer Zeit gefunden, in der sie wirklich in älterm, frei lebendem Stadium im Mastdarm des Wirts vorkommt, während zugleich eine jüngere Generation, noch eingekapselt, in der Leibeshöhle lebt. Des weitern erwähnt Creplin ein über die Haut des ganzen Körpers verbreitetes, von zahlreichen Kalkkörnern gebildetes Netzwerk und beschreibt dann eine in der Kopföffnung befindliche, mit Längsfalten versehene „bulla" (Haftorgan), die ihrerseits wieder eine Aushöhlung erkennen lasse. Von innern Organen bemerkte er zwei an den Seiten des

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Körpers entlang laufende Kanäle, die von ihm als solche noch nicht erkannten Darmschenkel, die an den der Leber und den Nieren anhaftenden Exemplaren eine gelbbraune, bei allen an den Muskeln sitzenden eine hellgelbe Färbung aufwiesen.

Im Jahre 1819 hatte Nitzsch (1819, Artikel: *Amphistoma*) eine Trennung der Gattung *Amphistoma* Rud. in 2 Gattungen: *Amphistomum* und *Holostomum*, vorgenommen und letzterer, wenngleich mit Bedenken, auch das *Amphistoma urnigerum* Rud. eingefügt. Die spätern Forscher (Westrumb, Bremser, Creplin) schlossen sich diesem von Nitzsch vorgeschlagenen Einteilungsmodus nicht an; gleichwohl gibt Creplin zu, daß in der Gattung *Amphistoma* Rud. äußerst verschiedene Formen vereinigt seien. Dujardin (1845, p. 378, 9) dagegen folgte dem Vorgang von Nitzsch und nannte den Parasiten demgemäß *Holostomum urnigerum*. Er hatte die Form am 6. August 1838 in Paris in einer *Rana esculenta* gefunden und sie dann vergeblich in mehr als 50 andern Fröschen, sowohl in Paris als in Rennes, gesucht. Er gibt die Länge des Tiers auf 4,7—6,75 mm an, den Durchmesser der dasselbe einschließenden Cysten auf 2—3 mm und den Durchmesser der das oberflächliche Netzwerk bildenden Kalkkörnchen auf 0,005 – 0,020 mm, und beschreibt dann den außerordentlich veränderungsfähigen Kopf mit seinem geschweiften, membranartigen Rand, an dem sich die Kalkkonkretionen in besonderer Menge und Größe anhäufen. An gepreßten Exemplaren bemerkte er am äußersten Rand des Kopfs die von einem Muskelring umgebene Mundöffnung und zwischen beiden Schenkeln des sich gabelnden Darms, etwa 0,3 mm von denselben entfernt, den 0,245 mm breiten Bauchsaugnapf, ferner im vordern Körperteil eine „drüsenartige“ Masse (zweifellos Haftapparat + große Drüse) und endlich in dem mit einem komplizierten Apparat endenden Hinterkörper die beiden Hoden. Bemerkenswert ist noch, daß Dujardin wegen der beträchtlichen Verschiedenheit (wohl hauptsächlich in biologischer Hinsicht) der Form von andern *Amphistomum*- und *Holostomum*-Arten, die bekanntlich frei im Darmtractus ihres Wirts leben, bereits die Einreihung von *Holostomum urnigerum* in ein neues Genus voraussagt.

Diese Voraussage bestätigte sich, indem Diesing (1850, p. 317, 318) der Form den Namen *Codonocephalus mutabilis* gab.

Gastaldi (1854, p. 9—12), der den Parasiten in der Umgegend von Turin ziemlich häufig gefunden hatte, bemerkte am hintern Körperende einen großen ovalen Saugnapf und außerdem, vor den Hoden gelegen, ein im allgemeinen kugliges Organ, das er wegen seiner dem Keimstock verwandter Formen analogen Lage und Gestalt mit Recht für die künftige Keimbereitungsstätte des noch nicht geschlechtsreifen Tiers ansieht. Auch einen in der Mitte des hintern Körperteils verlaufenden und vorn umkehrenden Kanal mit sehr dünner, kontraktiler Wandung hat Gastaldi einige Mal gesehen, jedoch nicht verfolgen können — zweifellos den Uterus. In zwei Fällen endlich hat der Forscher Formen gefunden, die er für Jugendstadien von *Codonocephalus* hält. In dem einen Fall fanden sich an der Harnblase und in der Nähe der Niere 2 in Cysten von 1 mm Durchmesser eingeschlossene Individuen, an denen allein die über den ganzen Körper verstreuten Kalkkörner und die Spuren eines Saugnapfs

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

erkennbar waren. In dem andern Fall fand der Forscher ein einziges Individuum in einer 2 mm großen, auf der rechten Niere sitzenden Kapsel. Hier erkannte er auch bereits die Anlage des 2. vordern Saugnapfs. Gastaldi liefert auch Abbildungen dieser beiden jugendlichen und der ausgewachsenen Form.

Wedl (1858, p. 17) hält wieder die Statuierung eines neuen Genus für kaum gerechtfertigt und behält den Namen *Holostomum urnigerum* bei. Er teilt mit, die Haut des glockenförmigen Kopfs wäre mit feinen Stacheln besetzt, und erwähnt dann das eigentümliche Hin- und Herrollen der Kalkkörner im lockern Parenchym während der Bewegungen des Tiers. Nach seinen Beobachtungen scheinen ältere Individuen einen verhältnismäßig größern Kalkreichtum zu besitzen als die jüngern.

Macé (1880, p. 75) gibt die Länge des *Holostomum urnigerum* auf 4—6 mm an, erwähnt den Mundnapf, Pharynx, Oesophagus und eine im vordern Körperteil befindliche, muskulöse, eiförmige Masse, über deren Funktion er nichts zu sagen weiß. Von den Hoden bemerkt er, sie wären mit Büscheln von Spermatozoen erfüllt. Endlich hat Macé noch von dem hintersten Körperende einen Kanal eine kleine Strecke weit in den Geweben verfolgt. Er wurde als Respirationsorgan aufgefaßt, Macé hält ihn jedoch mit Recht für den gewöhnlichen, nur an etwas ungewöhnlicher Stelle gelagerten Excretionsapparat der Trematoden.

Bei den in den nächsten Jahren folgenden Angaben über den Parasiten handelt es sich nur um kurze Notizen oder um entwicklungsgeschichtliche Versuche.

So erklärt Brandes (1890, p. 578), er zweifle nicht daran, daß es sich bei *Codonocephalus* ebenso wie bei den *Tetracotyle, Tylodelphis, Diplostomum, Monocerca* und anders genannten Formen um Larvenstadien von Holostomiden handle, obgleich die Zugehörigkeit zu dieser Familie experimentell nur hinsichtlich der Tetracotylen durch einen einzigen einwandfreien, von Ercolani ausgeführten Fütterungsversuch bewiesen sei (1881, p. 237—334).

Der sichere Nachweis des Übergangs einer bestimmten *Tetracotyle* in eine bestimmte Holostomiden-Art wurde 1893 in mehreren Fällen durch Fütterungsversuche geführt, die im Zoologischen Museum der Universität zu Königsberg i. Pr. von den Gebrüdern Ehrhard unter Aufsicht des Prof. Dr. M. Braun angestellt wurden (Braun, 1894, p. 165). Auch mit *Codonocephalus mutabilis* wurde ein derartiger Versuch vorgenommen, indem im November 1893 eine mit diesem sehr stark infizierte *Rana esculenta* an einen jungen Storch (*Ciconia alba*) verfüttert wurde. Die nach 8 Tagen vorgenommene Sektion war jedoch ergebnislos.

Der Vollständigkeit halber sei dann endlich noch eine Notiz Sonsino's (1893, p. 8) mitgeteilt, der ebenfalls *Codonocephalus mutabilis* in einer *Rana esculenta* in großer Menge gefunden hat.

Körpergestalt.

Codonocephalus mutabilis lebt, wie bereits erwähnt, eingeschlossen in kleine, weißlich-gelbe, runde Kapseln von etwa 2—3 mm Durchmesser, die häufig in großer Menge innerhalb der Leibeshöhle von *Rana esculenta* sämtlichen Eingeweiden, der Bauchwand und der Muskulatur ansitzen und sich besonders häufig in der Schulterregion des Wirts finden. Ihr fester Zusammenhang mit den Organen des Wirts wird bedingt durch eine von letztern gelieferte, bei den der Muskulatur ansitzenden besonders dicke bindegewebige Haut, die die Cysten umgibt. In diesen liegt zusammengerollt der Parasit, der nach der Befreiung in physiologische Kochsalzlösung gebracht, sich sofort mehr oder weniger lebhaft schlängelt.

Die Größe der von mir Mitte November des Jahrs 1904 gefundenen Exemplare betrug 3,3—6,4, im Durchschnitt 5 mm. Bei der Untersuchung fällt vor allem das becher- oder glockenförmig ausgehöhlte und am Rand mannigfach gelappte Kopfende (vgl. Taf. 32, Fig. 1 u. 2) und ein sich über den gesamten Körper erstreckendes, von Kalkkörnchen gebildetes Netzwerk auf. Am Grund der großen Kopföffnung bemerken wir das den Holostomiden eigentümliche, mit einer großen Drüse verbundene ansehnliche Haftorgan, dessen Beschaffenheit samt der Becherform des Kopfs den Parasiten mit Sicherheit als eine der Gattung *Holostomum* (Brandes, 1890) zugehörige Larvenform erkennen lassen (vgl. Taf. 32, Fig. 1 u. 2). Der Körper verschmälert sich von vorn nach hinten ganz allmählich, und zwar gehen der Kopf und der 2—4mal so lange zylindrische Hinterkörper ohne die sich vielfach bei Holostomiden hinter dem Haftapparat findende Einschnürung kontinuierlich ineinander über. In der Höhe des letztern beträgt der Durchmesser des Körpers etwa 0,5—0,85, durchschnittlich 0,65 mm. Bezüglich der in der Literatur erwähnten Einschnürungen des Hinterkörpers bemerke ich, daß sie nur bei starken mechanischen Reizen oder Verwundungen zu beobachten sind, demnach keine normal auftretende Eigentümlichkeit darstellen.

Da die komplizierte Anordnung der Muskulatur des Kopfs und des Genitalendapparats eine genaue Kenntnis dieser Teile voraussetzt, beginne ich die spezielle Beschreibung nicht mit der sonst üblichen Betrachtung der histologischen Eigentümlichkeiten, sondern gedenke dieselben am Schluß abzuhandeln, beziehungsweise, wo nötig, in die übrige Darstellung einzufügen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Verdauungssystem.

Das Vorderende des Parasiten enthält, von den den ganzen Körper durchziehenden Darmschenkeln abgesehen, sämtliche andern unmittelbar oder mittelbar der Ernährung dienenden Organe, wobei natürlich zu beachten ist, daß Organe wie Bauchnapf und Haftapparat erst von dem freilebenden Stadium zum Angriff auf die Gewebe des Wirts benutzt werden können. Dieses Vorderende hat die Gestalt eines mit gekerbtem Rand versehenen Bechers, eine Form, die wir uns aus der blattförmig abgeplatteten Gestalt des Vorderkörpers bei der Gattung *Diplostomum* (Brandes, 1890) und der aus dieser abgeleiteten, durch Krümmung der Blatträndер nach der Bauchfläche zu entstandenen Löffel- oder Tutenform der Gattung *Hemistomum* (Brandes, 1890) durch ein ventrales Zusammenschließen der beiden Ränder des Blatts entstanden denken können (vgl. Taf. 32, Fig. 1 u. 2). Dies wird um so leichter verständlich, als bei vorliegender Form der Rand des Bechers nicht, wie z. B. bei *Holostomum gracile* Duj. (vgl. Brandes, 1890, tab. 3, fig. 1), in einer Ebene senkrecht zur Achse des Körpers liegt, sondern gegen dieselbe etwas geneigt ist und so die Gestalt eines nach der Bauchfläche geöffneten Mitteldings zwischen Becher und Tute darbietet, wobei die ventral zusammenstoßenden Blatträndер vor ihrer Verschmelzung häufig noch eine kleine Strecke weit durch einen schmalen Spalt getrennt bleiben.

Dorsal an der Innenfläche des äußersten Kopfrands liegt der Anfangsteil des Verdauungstractus, ein aus radiären Muskelfasern bestehender, 0,05—0,095, im Durchschnitt 0,075 mm langer und 0,08 bis 0,12, im Mittel 0,095 mm breiter Mundnapf (vgl. Taf. 32, Fig. 1 u. 2). Er setzt sich in einen kurzen Präpharynx fort, der in den zum Mundnapf häufig etwas geneigten, ovalen Pharynx führt (vgl. Taf. 32, Fig. 3). Dieser besitzt eine Länge von 0,11—0,14, im Mittel von 0,13 mm, eine Breite von 0,09—0,135, durchschnittlich von 0,12 mm und besteht ebenfalls aus radiärer Muskulatur, die jedoch auffallenderweise die in der histologisch sonst vollkommen gleichartigen Muskelsubstanz des Mund-, Bauch- und Terminalsaugnapfs deutlich erkennbaren Zellkerne vermissen läßt. Der Mundnapf kann samt dem Anfangsteil des Pharynx über das Körperende hinausgestülpt werden, wodurch auch der sich an den Pharynx anschließende, kurze Oesophagus in die Länge gezogen wird. Letzterer setzt sich in den zweigabligen Darm fort, dessen Schenkel im Vorderkörper auf der Rückenfläche verlaufen, hinter

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dem Haftapparat jedoch allmählich nach den Seiten, dann ganz nach der Bauchfläche rücken und am Ende des zylindrischen Körperteils, jedoch vor der Terminalhöhlung, blind enden (vgl. Taf. 32, Fig. 2). Ihr Durchmesser ist im allgemeinen infolge der starken muskulösen Ausstattung des Parasiten — im hintern Körperteil treten Dorsoventralmuskeln direkt an die Darmschenkel — nicht sehr konstant. An das Lumen grenzt die ziemlich starke Darmwand mit einem Epithel von bald flachern bald spitzern und demgemäß mehr oder minder zottenartig gestalteten Zellen.

Mit gewöhnlich fein geformten, bisweilen grobkörnigen Inhaltsmassen waren die Darmschenkel ziemlich stark gefüllt, so daß auf eine, die weiche Cystenwand leicht passierende, rege Nahrungszufuhr geschlossen werden kann, die wiederum im Gegensatz zu andern in feste Cysten eingeschlossenen Formen, wie den Tetracotylen, die außerordentliche Organisationshöhe der Form erklären würde.

Nur mittelbar gehören zum Verdauungsapparat zwei für die Nahrungsaneignung bestimmte Organe, der Bauchnapf und der komplizierte Haftapparat. Ersterer, ein aus Radiärmuskelfasern bestehender und wie Mundnapf und Pharynx vollständig von Cuticula bekleideter Hohlmuskel, liegt zwischen Mundnapf und Haftorgan auf der Spitze einer leicht beweglichen schräg nach vorn in die Kopfhöhlung hineinragenden Ausstülpung der Rückenfläche (vgl. Taf. 32, Fig. 1 u. 2). Bedeutend größer als der Mundnapf, mißt er an Breite 0,15—0,19, im Mittel 0,16 mm, an Länge 0,175—0,22, durchschnittlich 0,2 mm.

Wie Mund- und Bauchnapf, nimmt auch das Haftorgan seinen Ursprung wenigstens in der Hauptsache von der dorsalen Wand des Kopfbechers und ragt als mächtiges, sich von dieser und dem Grund der Kopföffnung erhebendes zapfenförmiges Gebilde schräg nach vorn in dieselbe hinein (vgl. Taf. 32, Fig. 1, 2 u. 3). Dieser Zapfen ist jedoch nicht einheitlich, sondern enthält eine Aushöhlung in Form einer Längsspalte, die etwa parallel der Bauchwand des Tieres verläuft, auf dem Querschnitt, von Einfaltungen abgesehen, sichelförmig erscheint und eine Sonderung des Apparats in eine bogenförmig verlaufende lamellöse äußere und eine kompakte innere Partie bedingt (vgl. Taf. 32, Fig. 2, 3 u. 5). Letztere bildet die Hauptmasse des ganzen Organs; sie differenziert sich nach dem Grund der Kopföffnung zu durch auftretende Längsfalten in 3—4 Lappen und ist mit Ausnahme des vordersten freien Endes mit dem

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Rücken durch eine Brücke verbunden, die etwa halb so breit ist wie die innere Zapfenpartie selbst (vgl. Taf. 32, Fig. 5).

Ganz analog der Kopföffnung liegt nun auch der Rand der Öffnung im Haftorgan nicht in einer zur Körperachse senkrechten Ebene, sondern schräg, der Bauchwand des Bechers zugekehrt. Ebenso wie dort sind auch hier die Ränder vor ihrer ventralen Verschmelzung noch durch einen kurzen, schmalen Spalt getrennt. Diese neben der becherförmigen Kopfgestalt für die Gattung *Holostomum* (Brandes, 1890) charakteristische ausgehöhlte Form des Haftorgans spricht für die Zugehörigkeit der Larvenform zu dieser Gattung. Weiterhin resultiert aus dem zuletzt Gesagten eine der Bildung der Becherform des Kopfs völlig analoge Entstehungsweise des ausgehöhlten Zapfens aus dem kompakten Zapfenwulst der Gattung *Hemistomum* (Brandes) (vgl. S. 630).

Das Haftorgan besitzt eine Länge von 0,26—0,34, im Mittel 0,31 mm; bis auf einen schmalen Spalt zwischen seiner äußern Partie und der Bauchwand des Bechers nimmt es den ganzen untern Teil der Kopfhöhlung ein, deren Durchmesser hier 0,28—0,38, durchschnittlich etwa 0,34 mm beträgt.

Untrennbar von seiner Beschreibung ist die Betrachtung einer großen Drüse, die direkt hinter ihm liegt (vgl. Taf. 32, Fig. 1, 2 und 3) und, von kleinern Zerschlitzungen abgesehen, sich nach hinten zu in zwei große rechts und links von der Medianebene gelegene Lappen sondert. Ihre größte Breite beträgt 0.31—0,55, im Mittel 0,42 mm, ihre Länge 0,25—0,33, durchschnittlich 0,28 mm. Sie besteht aus zahlreichen, ganz gleich gestalteten Zellen, in deren jeder man deutlich einen runden, bei Anwendung von Pikrokarmin-, Hämatoxylin-Eosin- und Blochmann-Färbung tiefschwarz erscheinenden Kern sieht.

Es handelt sich hier um eine bei allen Holostomiden in der Nähe des Haftorgans vorkommende Drüse, ohne daß es jemals gelungen wäre, Ausführungsgänge derselben zu entdecken. Da sie auch im Alter gut entwickelt ist und Brandes eine Verwundung der Darmwand, wie sie die Holostomiden zustande bringen, durch bloße Saug- und Druckwirkung nicht möglich erscheint, meint der genannte Autor (1890), sie sondere ein ätzendes Sekret ab, und ist daher genötigt, submikroskopisch kleine Ausführungsgänge anzunehmen. Er erwähnt indessen, er hätte wegen der fehlenden Ausführungsgänge anfangs vermutet, daß die Drüse in der Jugend vielleicht der Cystenbildung gedient hätte und später funktionslos geworden sei, und ver-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

weist daher auf Larvenuntersuchungen. Diese dann von Brandes verworfene Ansicht erhält eine Stütze durch meine Beobachtungen an *Codonocephalus*, der ja eine Jugendform darstellt und bei dem ich die Existenz von Ausführungsgängen bzw. von Rudimenten solcher mit Sicherheit behaupten zu können glaube.

Fast die ganze Masse des Haftapparats ist nämlich mit runden, sich bei Anwendung von Pikrokarmin violett färbenden Zellen erfüllt, die bei ihrer Menge das Parenchym fast ganz zurücktreten lassen und im allgemeinen reihenförmig angeordnet sind. Besonders deutlich sieht man sie auf Querschnitten strahlenförmig die innere Partie des Haftorgans durchziehen (vgl. Taf. 32, Fig. 5); aber auch in der Längsrichtung verlaufen derartige Zellenzüge vom Grunde der Becherhöhlung nach vorn (vgl. Taf. 32, Fig. 3). Einmal läßt nun ihr ganzes Aussehen auf eine Beziehung zu Drüsenausführungsgängen schließen; ferner sah ich derartige Zellenreihen bisweilen direkt in die bei Anwendung von Pikrokarmin braun gefärbte Drüsensubstanz übergehen, und endlich zeigt sich die die Aushöhlung des Haftorgans auskleidende Cuticula von feinen Poren durchsetzt, die die Mündungen der Ausführungsgänge darstellen würden.

Während nun jene Zellenzüge im obern Teil der Zapfenhöhlung direkt an die Cuticula herantreten, ist dies in ihrem untern Teil nicht der Fall. Die durchlöcherte, dünne Cuticula zeigt hier eine typisch epithelartige Struktur, die wahrscheinlich bedingt wird durch den Abdruck einer unter ihr liegenden, aus flachen feingekörnten Zellen bestehenden, einfachen Zellenlage. Unter der letztern liegt dann noch eine Schicht, an der die erwähnten Zellenzüge endigen. Sie macht den Eindruck einer einfachen Lage von ganz gleich gestalteten, homogenen und die gleiche Färbung wie die Excretionsgefäße annehmenden Zellen, in denen ich jedoch ebensowenig wie in der vorher beschriebenen Schicht Kerne oder irgendwelche Zellabgrenzungen entdecken konnte. Da ich außerdem mehrfach einen direkten Zusammenhang dieser Schicht mit von der Dorsalseite des Haftorgans herkommenden Excretionsstämmen bemerkt habe, so dürfte es sich hier wohl um einen Bestandteil des Wassergefäßsystems handeln, wobei ich indessen zu bedenken gebe, daß in dieser Körpergegend die Excretionsflüssigkeit sich häufig direkt in lacunäre Räume im Parenchym ergießt und insbesondere in der fast ganz von den erwähnten Zellzügen erfüllten Grundsubstanz des Haftorgans eine scharfe Unterscheidung zwischen Excretionssystem und Parenchymgewebe kaum zu führen ist.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Im Anschluß an die große Haftorgandrüse erwähne ich dann das Vorhandensein zweier Arten zahlreicher einzelliger Drüsen im ganzen Umkreis des wulstig gelappten Kopfrands (vgl. Taf. 32, Fig. 3). Die einen sind kuglig-oval, von körniger Struktur und haben eine Größe von 0,014—0,028, durchschnittlich 0,023 mm; von ihnen unterscheiden sich die andern, ebenfalls oval gestalteten, durch ihre geringere Größe von 0,008—0,013, durchschnittlich 0,0105 mm, ihre homogene Struktur und durch Annahme einer dunklern Färbung in Pikrokarmin und Blochmann-Farbe; außerdem liegen sie im allgemeinen dem äußersten Kopfrand etwas näher als die andern. Im Umkreis des letztern münden auch die Ausführungsgänge dieser Drüsen, und zwar vereinigen sich die Ausführwege einer Anzahl benachbarter Drüsen derselben Art immer zu einem gemeinsamen Kanal. Ihr Secret dürfte, nach ihrer Lage zu schließen, am wahrscheinlichsten wohl dem Angriff auf die Gewebe des künftigen Wirts dienen. Vielleicht entsprechen sie so den häufig bei Holostomiden zu beiden Seiten des Pharynx liegenden Drüsenpaketen.

Genitalsystem.

Die Geschlechtsorgane des Parasiten, der wie die meisten Trematoden hermaphroditisch ist, beschränken sich auf den hintern Körperteil und weisen hier eine der Organisationshöhe der Larvenform entsprechende, vollkommene Ausbildung sämtlicher Teile nur mit der Einschränkung auf, daß noch keine Geschlechtsprodukte erzeugt werden.

A. Männliche Geschlechtsorgane.

Die männlichen Geschlechtsdrüsen, die in Zweizahl vorhandenen Hoden, liegen in der hintern Hälfte des zylindrischen Körperteils hinter dem bedeutend kleinern Ovarium (vgl. Taf. 32, Fig. 2). Massige, nach vorn konvex gekrümmte und nach hinten in 3—4 Lappen auslaufende Körper von etwa hufeisenförmiger Gestalt, liegen sie hintereinander, und jeder nimmt fast die ganze Breite des Körpers ein. Der vordere mißt an Länge 0,34—0,64, im Durchschnitt 0,46 mm, an Breite 0,46—0,68, im Mittel 0,575 mm. Der hintere ist im allgemeinen etwas länger, nämlich 0,39—0,78, durchschnittlich 0,53 mm, während die Breite von 0,38—0,74, durchschnittlich 0,56 mm, der des vordern etwa gleichkommt.

Gegen das Körperparenchym sind sie durch eine dünne struktur-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

lose Membran abgegrenzt, innerhalb deren als Anlagen der Spermatozoen zahlreiche großkernige, durch intensive Färbbarkeit ausgezeichnete, runde Zellen immer in Konglomeraten von etwa 5 rosettenförmig beieinanderliegen.

Äußerst interessant ist der komplizierte Verlauf der Vasa efferentia (vgl. Textfig. A). Es sind enge Kanäle, und beide entspringen etwa in der Mitte der Hoden zwischen den Lappen, in die sich dieselben nach hinten differenzieren, und zwar das des vordern Hodens an der dorsalen, das des hintern an der ventralen Fläche des Organs. Merkwürdigerweise liegt nun ihre Vereinigungsstelle zum gemeinsamen Vas deferens nicht, wie man es bisher für die Holostomiden als konstant angenommen hat, hinter dem hintern oder wie z. B. bei Holostomum variabile zwischen beiden Hoden, sondern sie ziehen an der dorsalen bzw. ventralen Fläche derselben entlang nach vorn und vereinigen sich in der Höhe des hintern Teils des Keimstocks, nachdem kurz vorher das Vas efferens des hintern Hodens sich nach der Rückenfläche gewandt und eine Schlinge um den hier aufsteigenden Uterusschenkel gebildet hat. Das gemeinsame Vas deferens zieht nun nach hinten, dabei sofort von der Mitte nach der Bauchfläche rückend, sein Lumen, das vorher nicht größer war als das der Vasa efferentia, erweitert sich gegen das Ende des hintern Hodens, seine Wandung wird stärker, und zugleich rückt es wieder dorsalwärts, indem jetzt der ventral von ihm verlaufende Uterus nach der vorher von den Hoden eingenommenen Mitte des Körpers drängt. Allmählich verbreitert es sich dann zu einer in der Frontalebene gewundenen Samenblase und mündet nach Annahme des frühern Lumens innerhalb des später zu besprechenden Genitalkegels in den erweiterten Endabschnitt des Uterus.

Von einer bei manchen Holostomiden-Arten vorkommenden, zwischen Rückenwand und Vesicula seminalis gelegenen Prostatadrüse (Poirier) habe ich nichts entdecken können.

B. Weibliche Geschlechtsorgane.

Die weibliche Geschlechtsdrüse, der Keimstock, liegt unmittelbar vor dem vordern Hoden auf der Rückenfläche des Körpers als ein rundliches in der Längsrichtung etwas abgeplattetes, im Querschnitt jedoch genau kreisförmiges Gebilde von 0,2—0,29, durchschnittlich 0,24 mm Quer- und 0,15—0,18, im Mittel 0,165 mm Längsdurchmesser (vgl. Taf. 32, Fig. 2). Umgeben von einer dünnen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

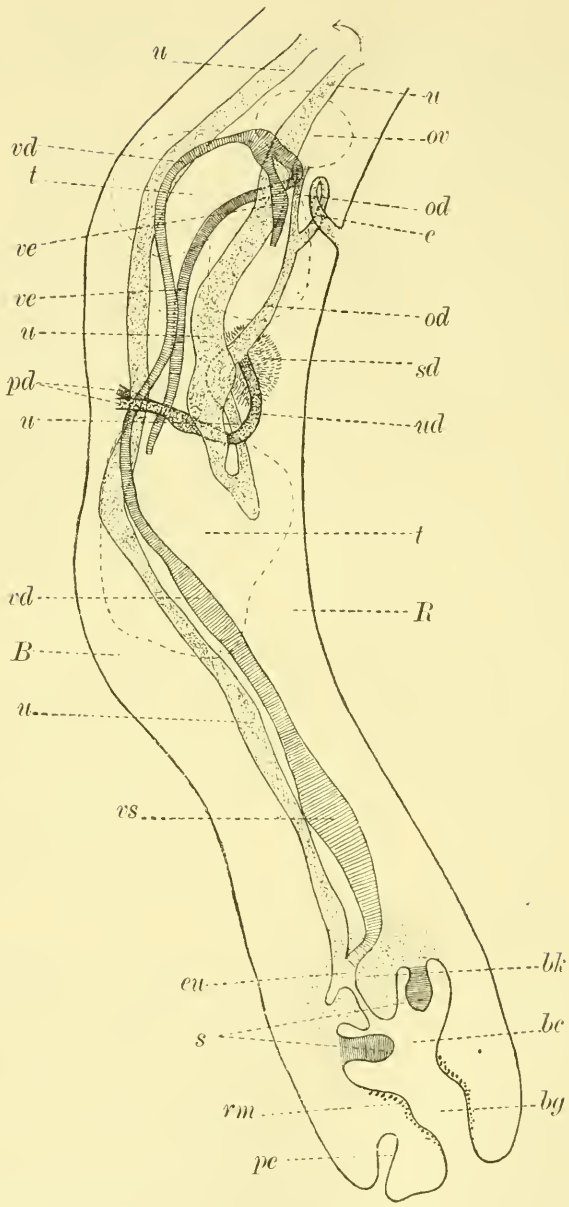


Fig. A. Genitalsystem von *Cod. mut.* Die Lage der Geschlechtsdrüsen durch Strichelung angedeutet. 98 : 1.

Bezeichnungen dieselben wie in der Tafel, außerdem: *l* Laurer'scher Kanal; *od* Oviduct; *pd* paarige Dottergänge; *sd* Schalendrüse; *ud* unpaarer Dottergang; *vd* Vas deferens; *ve* Vas efferens; *vs* Samenblase, in der frontalen Ebene gewunden, was hier nicht angedeutet ist.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

strukturlosen Membran, ist es erfüllt mit einer dichten Masse runder großkerniger Zellen, die die gleiche Beschaffenheit wie die die Hoden erfüllenden besitzen, nur größer und nicht zu einzelnen Konglomeraten angeordnet sind. Als Eigentümlichkeit beobachtete ich innerhalb des Keimstocks häufig einen mehr oder weniger großen kugelförmigen Hohlraum.

Nach hinten zu setzt sich das Ovar fort in den starkwandigen, engen Keimgang, der bald den Laurer'schen Kanal abgibt. Letzterer zeichnet sich ebenfalls durch eine starke Wandung aus und zieht gewunden nach der Rückenoberfläche, wo er mit einer kleinen Erweiterung, in die sich die Cuticula der Körperoberfläche hineinschlägt, mündet (vgl. Textfig. A).

Der Oviduct seinerseits verläuft weiter auf der Rückenfläche nach hinten, tritt in den zwischen den Hoden dorsal gelegenen Komplex der Schalendrüsen ein und erweitert sich hierbei zum Ootyp, in den auch der Dottergang einmündet.

Die Schalendrüse bildet einen kugligen, etwa 0,15 mm Durchmesser besitzenden Haufen einzelliger, kleiner, isoliert in das Parenchym eingebetteter Drüsen von spindelförmiger Gestalt, die in strahlenförmiger Anordnung den Ootyp umgeben. Sie sind ausgezogen in sehr enge Ausführungsgänge, die in schnurgeradem radiären Verlauf in den Ootyp münden und so auf gewissen Schnitten das Bild einer sonnenähnlichen Figur mit dem Ootyp als Mittelpunkt ergeben.

Der die Schalendrüse mit einer knieförmigen Biegung verlassende Uterus läuft noch eine Strecke weit nach hinten, kehrt dann um, erweitert sich zugleich beträchtlich und zieht nun, anfänglich bis hinter den vordern Hoden sich stark windend, auf der Rückenfläche nach vorn bis hinter die Haftorgandrüse, wo er zwischen den beiden zentralen Excretionsstämmen in einer genau in der Medianebene liegenden Schlinge nach der Bauchfläche umdreht (vgl. Textfig. A und D). In diesem Verlauf des Uterus unterscheidet sich der Parasit von allen andern bisher in dieser Beziehung untersuchten Holostomiden-Arten, bei denen der Uterus nach dem Austritt aus der Schalendrüse zwischen den Hoden hindurch nach der Bauchfläche rückt und an dieser entlang nach vorn zieht (vgl. Brandes, *Holostomum variabile* auf tab. 3).

Der ventrale Schenkel des Uterus behält diese Lage bis hinter die Hoden hin bei, nimmt dann jedoch die vordem von diesen erfüllte Mitte des Körpers ein und endet schließlich innerhalb des durch

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

eine besondere histologische Struktur charakterisierten „Begattungskegels“ (v. Lorenz) mit einer Erweiterung, in die auch von der dorsalen Fläche her das Vas deferens einmündet (vgl. Taf. 32, Fig. 4). Der weite Endabschnitt des Uterus setzt sich unvermittelt fort in einen sehr engen, runden und als ein ganz schmaler Spalt auf der Spitze des Begattungskegels mündenden Gang, der außerdem von Cuticula ausgekleidet wird und daher nicht zum eigentlichen Uterus gerechnet werden kann. Die Wandung des Uterus ist stark und kernreich und zeigt die gleiche Beschaffenheit wie die des Vas deferens.

Der vielen Holostomiden zukommende, im allgemeinen ovale Begattungskegel ist nach Brandes (1890) gekennzeichnet durch weitmaschiges, lockeres Parenchymgewebe, eine Beobachtung, die ich bei vorliegender Form nicht bestätigt gefunden habe, bei der vielmehr das Gewebe engmaschig, daher sehr kernreich und außerdem auch noch mit Muskeln ausgestattet ist (vgl. Textfig. A und Taf. 32, Fig. 4). Brandes unterscheidet zwei Typen des „Begattungskegels“. Bei dem ersten ragt er gewöhnlich nicht aus dem Körperumriß heraus, kann jedoch willkürlich ausgestülpt werden, was Brandes durch den lockern Bau seines Parenchyms und die Anpassungsfähigkeit des umgebenden Gewebes an diese Formänderung erklärt; oder aber der Begattungskegel ist ständig teilweise ausgestülpt und hat seine Beweglichkeit eingebüßt. Diesen zweiten Typus möchte ich bei *Codonocephalus mutabilis* aus dem Grund für vorliegend halten, weil ich bei allen daraufhin untersuchten Präparaten den Kegel immer ausgestülpt, und zwar gleich weit ausgestülpt gefunden habe; indessen dürfte bei der muskulösen Ausstattung desselben die Möglichkeit geringerer Modifikationen, die der Beförderung der Geschlechtsprodukte dienen könnten, nicht zu bezweifeln sein.

Der Kegel ragt nun nicht frei aus dem Körperende hervor, sondern wird, wie bei den meisten Holostomiden, von einer lamellösen Körperwulstung umwallt, indem die Oberflächenregion des Körpers allseitig erheblich über die Spitze des Kegels hinausragt und, sich nach der Mitte neigend, einen ziemlich geräumigen Hohlraum einschließt, den v. Lorenz „Bursa copulatrix“ nannte und von dem nur ein enger, genau in der Längsachse verlaufender Gang nach außen führt (vgl. Taf. 32, Fig. 4 u. 6 und Textfig. A). Eine besondere Komplikation erfährt der Terminalapparat nun noch dadurch, daß sich zwischen Genitalkegel und Bursawand aus dem Parenchym ein muskulöser Ringwall erhebt, der schräg in die Mitte

©Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

der Höhlung hineinragt und so die Form eines abgestumpften Hohlkegels zeigt. Er besitzt die radiäre Muskulatur der Saugnäpfe, außerdem jedoch noch an seinem freien Ende, das durch den nicht so weit reichenden Begattungskegel nicht in seinen Kontraktionen gehindert werden kann, eine der Innenwand anliegende Ringmuskelschicht, die etwa die doppelte Stärke hat, wie die entsprechende Lage im Hautmuskelschlauch.

Dieses schon von Gastaldi (1854, p. 9—12) erwähnte, den Bauchnapf an Größe erheblich übertreffende Saugorgan hat eine größte Breite von 0,19—0,22, im Mittel von 0,21 mm, die Breite des Muskelrings allein beträgt 0,04—0,055, durchschnittlich 0,05 mm, seine Höhe 0,042—0,054, im Mittel 0,049 mm. Zum Unterschied von Mund-, Bauchnapf und Pharynx ist es nur an seiner freien Oberfläche von Cuticula bedeckt, geht dagegen an seinem Grund direkt in das Parenchym über.

Ein ähnlicher, den Begattungskegel umgebender Muskelwall ist noch bei keinem andern Holostomiden beschrieben worden; dagegen findet man bei ihnen häufig innerhalb der Bursa am Grund des ausgestülpten Teils des Genitalkegels 2 kleine saugnapfartige, von radiärer Muskulatur ausgekleidete Höhlungen. Sie kommen wohl vorzugsweise bei solchen Formen vor, bei denen infolge der Nicht-Ausstülpbarkeit des Begattungskegels und der komplizierten Gestalt der Bursa eine Berührung der auf dem Kegel liegenden Geschlechtsöffnungen zweier Tiere und demgemäß eine gegenseitige Befruchtung nach Brandes' Annahme ausgeschlossen erscheint, in welchem Fall sie also bei der Selbstbefruchtung eine Rolle spielen würden.

Auch bei *Codonocephalus* wäre bei der sehr wahrscheinlichen Unausstülpbarkeit des Begattungskegels, bei der Größe der Bursa und der Enge des von ihr nach außen führenden Gangs eine gegenseitige Aneinanderpressung der Genitalkegel zwar ausgeschlossen, indessen erscheint, wie wir sehen werden, eine Copulation in anderer Weise dennoch vorstellbar.

Der von der Terminalhöhlung nach außen führende Gang wird von einer mächtigen Schicht starker und unregelmäßig durcheinander gelagerter, ringförmig verlaufender Parenchymmuskelfasern umgeben, deren Kontraktionen wahrscheinlich seine zackige Gestalt verursachen (vgl. Taf. 32, Fig. 6). Nach hinten zu wird er immer schmäler und stellt schließlich einen verästelten engen Spalt dar, der nicht mehr von Muskulatur umgeben ist und gewöhnlich eine

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Sonderung des äußersten Körperendes in 2 mehr oder minder schwanzartige Seitenlappen bedingt.

Die eben erwähnte Muskelschicht habe ich nun öfter dem Rand des den Genitalkegel umwallenden Saugnapfs direkt anliegend gefunden, eine Eigentümlichkeit, die zweifellos durch die Wirkung der Longitudinalschicht des Hautmuskelschlauchs und der im Parenchym dieser Körpergegend verlaufenden Längsmuskelfasern erklärlich wird. Zum Zweck einer für eine eventuelle Copulation in Frage kommenden festern Anpressung beider Elemente würde dann allerdings noch die saugende Wirkung des Saugnapfs selbst hinzutreten müssen.

Wenn wir jetzt die funktionelle Seite des Genitalendapparats betrachten, so ergibt sich zunächst für die geschlechtsreif gewordene Form die Möglichkeit einer Selbstbefruchtung aus der direkten Einmündung des Vas deferens in den Uterus; höchstwahrscheinlich dürfte aber daneben eine gegenseitige Befruchtung durch Copulation vorkommen, da sonst die Bedeutung des in der Terminalhöhlung befindlichen Saugorgans unerfindlich wäre; denn an ein der Anheftung des Parasiten an die Darmwand des Wirts dienendes Gebilde kann man bei dem Fehlen eines Äquivalents bei andern Holostomiden und bei seiner für diesen Zweck äußerst ungünstigen Lage wohl schwerlich denken. Da nun bei der geschilderten Beschaffenheit des Genitalendapparats eine Einführung des Begattungskegels des einen Tiers in die Bursa des andern wohl ganz ausgeschlossen ist, könnte man sich den Copulationsvorgang nur etwa derart vorstellen, daß unter Kontraktion der Bursa (vermittels einer sie auskleidenden Ringmuskelschicht), ferner des Saugorgans und des nach außen führenden muskulösen Gangs die Tiere die Endöffnungen des Körpers aneinander legen und dann durch die Aufhebung dieser Kontraktion eine Saugwirkung zustande kommt, die eine Aneinanderpressung der betreffenden Körperöffnungen bewirkt. Unter Anlegung des muskulösen Ausführungsgangs der Bursa an den Rand des Saugnapfs würden dann infolge der Kontraktilität beider — der Saugnapf besitzt an seinem Ende eine ihn innen auskleidende Ringmuskelschicht — die Geschlechtsprodukte aus der Terminalöffnung ausgepreßt werden können und auf demselben, nur umgekehrten Weg in den Uterus des copulierten Tiers gelangen, ohne dabei die geräumige Bursa zu passieren.

Die hier versuchte Schilderung des Copulationsvorgangs gewinnt jedoch noch an Wahrscheinlichkeit durch Berücksichtigung

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

folgenden Umstands. Ich habe des öftern das Terminalende des Tiers in zwei mehr oder minder schwanzartige, die spaltförmige Endöffnung des Körpers zwischen sich fassende Seitenlappen auslaufen sehen, welche bei lebenden Formen häufig lebhaft aneinanderschlugen; in andern Fällen fand ich das Körperende einfach abgestumpft. Eine Copulation zweier eine derartige Verschiedenheit aufweisender Individuen erscheint schlechterdings unmöglich; indessen ist nach meiner durch Beobachtung lebenden Materials gewonnenen Überzeugung jene Doppelschwänzigkeit lediglich das Resultat einer willkürlichen Einstülpung des spaltförmigen Endabschnittes des Bursa-Ausführungsgangs, und es dürfte sich hier direkt um eine bei der Copulation eine Rolle spielende Erscheinung handeln, indem eine gekreuzte Ineinanderlagerung der Schwanzenden zweier Tiere nebst der saugenden Wirkung des Terminalapparats eine genügend innige Vereinigung bewirken würde.

Den umfangreichsten Teil des gesamten Genitalsystems bilden die den ganzen hintern Körperteil von der Haftorgandrüse bis zum Begattungskegel durchziehenden Dotterstöcke, deren paarige Anordnung sich aus der Existenz zweier Dottergänge ergibt, sich jedoch aus der Anordnung der Dotterfollikel nicht ersehen läßt (vgl. Taf. 32, Fig. 2). Letztere liegen, von vereinzelten auch in der Körpermitte befindlichen abgesehen, in der Oberflächenregion der Bauch- und der Seitenflächen des zylindrischen Körperteils, jedoch innerhalb des oberflächlichen Netzes der Excretionsgefäße und stellen mithin, als Ganzes betrachtet, eine mit ihrer Konkavität dorsalwärts gewandte Rinne dar. Die Rückenfläche ist im allgemeinen, wenigstens in ihrem mittlern Teil, frei von Follikeln, doch sah ich letztere bei einigen Exemplaren an vereinzelten Körperstellen sich auch über diese hin erstrecken.

Dieser Umstand ist insofern wichtig, als Brandes (1890) das bei sämtlichen bisher untersuchten Holostomiden konstatierte Fehlen der Dotterstockfollikel auf der Rückenfläche damit erklären will, daß die starke Rückenmuskulatur Verletzungen derselben hervorrufen würde. Wohl nicht mit Unrecht wird diese Ansicht von andern Forschern bestritten, und die vorliegende Form zeigt auch eine starke Rückenmuskulatur, die dennoch das Auftreten der Follikel auf dieser Körperfläche nicht verhindert.

Letztere liegen als ellipsoide Körper quer im Parenchym und haben in dieser Richtung eine Ausdehnung von 0,047—0,126, im Durchschnitt von 0,068 mm. Aus runden Zellen bestehend, sind sie

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

von einer sehr dünnen, strukturlosen Wandung begrenzt, die oft auch überhaupt zu fehlen scheint. Ihre nur schwer im dichten Parenchym erkennbaren Ausführungsgänge vereinigen sich auf ihrem Wege zu den Dottergängen immer zu mehreren, wonach sich also die Dotterstöcke als zusammengesetzte acinöse Drüsen charakterisieren. Die beiden äußerst engen Dottergänge laufen in gleicher Längsausdehnung wie die Follikel in schwachen Windungen an der ventralen Fläche der Darmschenkel entlang (vgl. Textfig. D). Unmittelbar vor dem hintern Hoden senden sie je einen, quer verlaufenden, stärkern Gang nach der Körpermitte, wo sich dieselben ohne Bildung einer Dotterblase zu dem starkwandigen unpaaren Dottergang vereinigen, der in schnurgerader Richtung nach der Rückenfläche hinzieht, sich in einem rechtwinkligen Knie nach vorn wendet und innerhalb der Schalendrüse in den Ootyp einmündet (vgl. Textfig. A).

Excretionssystem.

Das Excretionssystem ist über den ganzen Körper des Parasiten verteilt, gewinnt jedoch, wie wohl bei allen Holostomiden, seine größte Ausdehnung in dem vordern Körperteil.

In dem Verlauf seiner Gefäße weicht es erheblich von dem von Poirier, Brandes (1890) u. A. für die Holostomiden angegebenen Typus ab, dessen allgemeine Gültigkeit, wie Thoss (1897) es auch bei *Holostomum cucullus* bestätigt fand, sich wohl überhaupt nur auf die Lage des Porus excretorius und die in diesen mündenden beiden Endkanäle beschränkt. Charakteristisch ist jedenfalls, daß Brandes für alle mit einem becherförmigen Kopfende versehenen Arten ein in der äußern Partie des Haftorgans entlang laufendes Gefäß als typisch angibt, während bei der von mir untersuchten Form sich gerade dieser Teil als einziger vom gesamten Vorderkörper als völlig frei von jeglichen Gefäßen erwiesen hat.

Schon bei der Betrachtung des lebenden Tiers fällt die kolossale Verbreitung des Gefäßsystems in der Oberflächenregion des gesamten Körpers auf. Es zeigt hier eine netzförmige Anordnung, die dadurch erkennbar wird, daß die Gefäße kleine, kugelrunde Konkretionen als Inhalt führen, die sich in Salzsäure unter Aufbrausen lösen und demgemäß aus kohlensaurem Kalk bestehen. In besonders großen Massen liegen sie im Vorderkörper, wo sie bei den Bewegungen des Tiers mannigfach durcheinanderrollen. Im Vergleich zu dem umfangreichen oberflächlichen Gefäßsystem machen

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

die zentral verlaufenden Hauptstämme nur einen kleinen Teil des gesamten Systems aus, das wir nunmehr an der Hand einiger Querschnitte verfolgen wollen (vgl. Textfig. B—E).

Gehen wir zu diesem Zweck von jener Stelle aus, an der der Uterus, eine Strecke hinter der Haftorgandrüse, die oben erwähnte Schlinge bildet (Textfig. D), so sehen wir zunächst in der Oberflächenregion des Körpers, zwischen Wandung und Dotterstöcken, eine große Zahl von Längsgefäßen verlaufen, die untereinander wieder des öftern durch Quergefäße anastomosieren, sich spalten, zusammenfließen und so das erwähnte Netzwerk bilden, das sich, blind im Parenchym endend, bis zu den äußersten Körperenden erstreckt und dessen Maschen nach hinten zu allmählich enger werden, während gleichzeitig die Zahl der Gefäßstämmchen sich vergrößert, ihr Lumen dagegen an Weite abnimmt.

Außerdem sehen wir jedoch an der als Ausgangspunkt gewählten Körperstelle zwischen Uterusschlinge und Darmschenkeln noch zwei Zentralgefäße entlang ziehen, die beiden Endkanäle, die wir zunächst nach hinten zu verfolgen wollen. Sie verlaufen, wo sie nicht durch die Ausdehnung der Hoden daran gehindert werden, im allgemeinen immer unweit voneinander zwischen den Darmschenkeln, stehen jedoch anfangs in Verbindung und zwar einmal durch sehr dünne gerade Quercommissuren, deren ich etwa 20 vor dem vordern und noch zwei bis unmittelbar hinter den hintern Hoden zählte, und dann durch ebenso viele gemeinsam mit ihnen auftretende Commissuren, welche halbkreisförmig den ventralen Uterusschenkel umgreifen und in deren Verlauf ich zwei bis drei winzige Längsstämmchen eingeschaltet fand. Gleiche den dorsalen Uterusschenkel umgreifende Commissuren zählte ich nur zwei, und zwar treten sie gemeinsam mit den beiden vordersten ventralen auf.

Diese bogenförmigen Commissuren haben eine gewisse Bedeutung für die Kommunikation zwischen Zentral- und oberflächlichen Gefäßen, indem nämlich das Parenchym des Hinterkörpers von dünnen, einer eignen Wandung entbehrenden und daher nur schwer erkennbaren Kanälchen durchzogen wird, welche von der Oberfläche kommend entweder direkt oder durch Vermittlung der Commissuren in die Zentralgefäße münden.

Die Zentralgefäße selbst rücken mit dem Auftreten der Hoden mitsamt den Darmschenkeln allmählich von der Mitte des Körpers auf die Bauchfläche (vgl. Textfig. E), treten dann am hintersten Körperende in die Region der Oberflächengefäße, verschmelzen mehr-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

fach mit den ihnen zunächst liegenden und münden schließlich ohne Bildung einer Endblase gemeinsam in einem ventralen Porus excretorius aus, der bisweilen auf einer kleinen Erhabenheit liegt und von Cuticula ausgekleidet wird (vgl. Taf. 32, Fig. 4 u. 6 und Textfig. A). Wenn wir jetzt die beiden Zentralgefäße nach vorn zu verfolgen, so gibt zunächst eine kleine Strecke vor der Uterusschlinge jedes der beiden Gefäße nach der Bauchfläche einen Stamm ab; diese beiden „Bauchgefäße" (vgl. Textfig. C) nähern sich in ihrem Verlauf nach vorn allmählich mehr und mehr der Bauchwand und treten in der Höhe der Haftorgandrüse ganz in das oberflächliche Gefäßsystem ein, wo sie bald durch Spaltung und Verschmelzung mit andern Gefäßen ihren typischen Charakter verlieren.

Die Zentralgefäße ihrerseits nähern sich einander und verschmelzen unmittelbar hinter der großen Drüse. Zugleich erhält aber ihre Vereinigungsstelle noch ein merkwürdiges Gepräge dadurch, daß die von hinten kommenden dorsalen Oberflächengefäße hier zu einem breiten Sammelbecken verschmelzen, das seinerseits durch einen zur Längsachse des Körpers senkrecht verlaufenden Ausläufer mit dem Zentralgefäßsystem in Verbindung tritt und zwar regelmäßig genau an der Vereinigungsstelle der beiden Zentralstämme. Auf diese Weise entsteht hier auf dem Querschnitt eine Tförmige Figur (vgl. Textfig. C).

Das demgemäß aus 3 an einem Punkt zusammenfließenden Stämmen gebildete einheitliche Zentralgefäß verläuft nun inmitten der beiden Seitenlappen der Haftorgandrüse, wird jedoch weiter nach vorn zu, wo die Drüse eine kompakte Masse bildet, genötigt, an ihre Bauchfläche zu rücken, an der es entlang zieht, um dann am vordern Ende der Drüse sich wieder der Mitte des Körpers zuzuwenden und in die innere Partie des Haftorgans einzutreten.

Innerhalb dieses Organs tritt das Wassergefäßsystem im Vergleich zu seiner kolossalen Entwicklung in der Wand des Kopfbechers außerordentlich zurück und ist auch wegen der Schwierigkeit der Unterscheidung von Wassergefäßen und Parenchymgewebe in der Menge der erwähnten Zellenzüge des Haftorgans nur schwer zu verfolgen. Mit Sicherheit konnte ich jedoch feststellen, daß das Zentralgefäß sich allmählich in etwa 6—8 winzige nebeneinander in der Oberflächenregion der innern Partie des Haftorgans entlang laufende Gefäße auflöst. Durch Verschmelzungen reduziert sich nach vorn hin ihre Zahl nach und nach wieder auf etwa 3—4, die dann im vordern Teil des Zapfens gemeinsam zu einem kurzen Stamm

zusammenfließen, der sich dorsalwärts wendend in ein zwischen den Darmschenkeln entlang laufendes großes Gefäß mündet. Letzteres nimmt seinen Ursprung aus dem oben erwähnten, durch seine Verbindung mit dem Zentralgefäßsystem charakteristischen dorsalen Sammelbecken und verläuft als ziemlich kleines, im Querschnitt querovales Gefäß in der Mitte der Rückenoberfläche nach vorn, hier eine Strecke weit das einzige Gefäß bildend. In der Höhe des hintersten Teils des Haftorgans beginnen jedoch wieder die bis dahin auf Bauch- und Seitenflächen beschränkten Oberflächengefäße auch die Rückenfläche einzunehmen, und zugleich tritt jenes „Rückengefäß" allmählich aus ihrem Kreis heraus zwischen die Darmschenkel (vgl. Taf. 32, Fig. 5). Es verliert dabei seine charakteristische Gestalt, gewinnt jedoch mehr und mehr an Größe, indem die Darmschenkel nach vorn zu erheblich auseinandertreten, und wird nach der Vereinigung mit dem aus dem Zapfen herkommenden Stamm zu einem mächtigen, den gesamten Raum zwischen den Darmschenkeln erfüllenden Gefäß (vgl. Textfig. B), das zwar häufig mit den benachbarten dorsalen Gefäßen verschmilzt, jedoch wegen seiner Größe und besondern Lage eine Sonderstellung einnimmt und vorn blind endet.

Das oberflächliche Gefäßsystem folgt im vordern Körperteil der gleichen Tendenz wie im hintern, indem nämlich, je mehr wir uns dem Vorderende nähern, die Gefäße durch Verschmelzung an Anzahl zwar ab-, an Weite jedoch bedeutend zunehmen, bis sie schließlich vorn blind im Parenchym enden (vgl. Textfig. B).

Mit der kolossalen Ausbildung, die das Excretionssystem im vordern Körperteil erfährt, gewinnt es zugleich einen besondern Charakter: die an und für sich schon außerordentlich weiten Gefäße verschmelzen derartig häufig miteinander, daß man bisweilen auf Querschnitten die sämtlichen die Kopflamelle entlang ziehenden Stämme zu einem einzigen großen, die Kopföffnung umgebenden Hohlraum verschmolzen sieht. Da außerdem die strukturlosen und sehr dünnen Gefäßwände hier gewöhnlich unmittelbar aneinanderstoßen, ferner die Excretionsflüssigkeit sich in große lacunenartige Lücken im Parenchymgewebe ergießt, in die die Reste der zerstörten Zellen als Parenchymfasern hineinragen und Gefäßwände vortäuschen, so lassen sich einzelne Gefäße hier überhaupt nicht verfolgen, da sie ja den Charakter solcher so gut wie ganz verloren haben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. B.

Excretionssystem von *Cod. mut.* Querschnitt, geführt in der Höhe des obersten Teils des Haftorgans. 66 : 1.

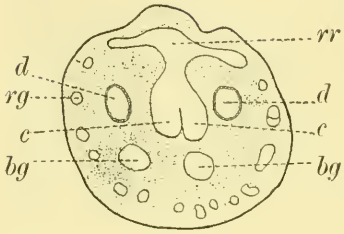


Fig. C.

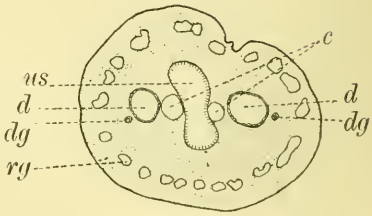


Fig. D.

Fig. B. Excretionssystem von *Cod. mut.* Querschnitt, geführt hinter der Haftorgandrüse. Vereinigung der beiden Endkanäle *c* und des von dem Rückensammelraum herkommenden Stamms. 66 : 1.

Fig. C. Excretionssystem von *Cod. mut.* Querschnitt, geführt in der Höhe der Uterusschlinge. 66 : 1.

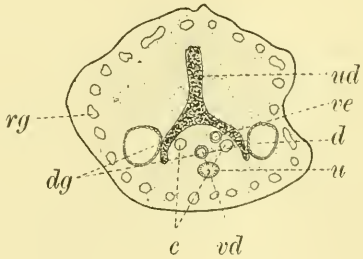


Fig. E.

Excretionssystem von *Cod. mut.* Querschnitt, geführt zwischen den Hoden. Vereinigung der Dottergänge. 66 : 1.

d Darm. *us* Uterusschlinge. *dg* Dottergänge. *ud* unpaarer Dottergang. *u* Uterus. *vd* Vas deferens. *ve* Vas efferens des hintern Hodens. *rg* Oberflächengefäße. *gg* großes zwischen den Darmschenkeln verlaufendes Gefäß. *bg* Bauchgefäße. *c* Zentralendkanäle. *rr* Rückensammelraum.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Nervensystem.

Den spärlichen über das Nervensystem der Holostomiden bekannt gewordenen Tatsachen kann ich nichts Neues hinzufügen; ich bemerkte lediglich zwei durch eine dorsale Commissur verbundene wenig voluminöse Schlundganglien und von ihnen ausgehend zwei fein granulierte, anfänglich ziemlich starke Nervenstämme, die zunächst auf der Rückenfläche nach hinten zogen, sich dann allmählich, immer ziemlich dicht an der inneren Wandung der Kopfhöhlung verlaufend, nach der Bauchfläche wandten und sich bis hinter die Haftorgandrüse verfolgen ließen. Nervöse Elemente, wie sie Brandes einige Male im Zapfen von Holostomiden gesehen hat, konnte ich nicht entdecken.

Körperbedeckung, Muskulatur und Parenchymgewebe.

Der Körper des Parasiten samt allen seinen Öffnungen (Kopf- und Zapfenhöhlung, Höhlungen der Saugnäpfe und des Pharynx, Endabschnitt des Laurer'schen Kanals, Bursa copulatrix und Porus excretorius) wird von einer homogenen Cuticula ausgekleidet, die als Ausscheidungsprodukt von in die Tiefe verlagerten Epidermiszellen aufzufassen ist. Sie besitzt zweifellos eine gewisse Elastizität, was man aus der starken Modifikationsfähigkeit des Körpers schließen muß, und ist in dem hierdurch besonders ausgezeichneten Kopfende auch etwas dünner als im hintern Körperabschnitt. Erheblich schmäler wird sie auch dort, wo sie sich in die Körperhöhlungen hineinschlägt.

Unmittelbar unter der Cuticula, ihr jedoch nicht in die Körperhöhlungen folgend, liegt der Hautmuskelschlauch, der sich aus drei Schichten zusammensetzt. Die äußerste von ihnen, die Ringmuskellage, bildet eine fest geschlossene Schicht, deren einzelne feine Fasern dicht beieinander liegen und den Körper umkreisen. Auf sie folgt eine mittlere Longitudinal- und eine innere Diagonalschicht. Die beiden letztern sind im Gegensatz zu der äußersten Schicht nicht in sich geschlossen, sondern bestehen beide aus kräftigen, in gewisser Entfernung voneinander parallel laufenden Muskelfasern, welche, in der Longitudinal- etwas stärker als in der Diagonalschicht, den ganzen Körper entlang ziehen und durch kurze und dünne, sich von ihnen abzweigende Fasern, miteinander in Verbindung treten.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Neben dem Hautmuskelschlauch besitzt der Parasit dann noch, von der Muskulatur der Saugnäpfe abgesehen, eine äußerst mannigfaltige Parenchymmuskulatur, deren Stränge aus den gleichen robusten und wenig regelmäßig angeordneten Fasern bestehen, die wir auch in den beiden innersten Schichten des Hautmuskelschlauchs finden.

Gehen wir bei der Schilderung der Parenchymmuskulatur vom Vorderkörper aus, so ziehen zunächst im ganzen Umkreis der Kopflamelle an ihrer Innenwand zahlreiche Längsstränge entlang. An letzterer sind dieselben auch inseriert und daher in besonderer Menge auf der Bauchfläche vorhanden (vgl. Taf. 32, Fig. 5); denn an der dorsalen Wand der Kopfhöhlung können sie sich nur in ihrem vordern Teile inserieren und treten hier auch in großer Menge besonders an den Bauchnapf heran, während weiter nach hinten eine Muskelinsertion verhindert wird durch das vom Rücken seinen Ursprung nehmende und von einer besondern Muskulatur versorgte Haftorgan.

Eine ganz andere Anordnung zeigt die Längsmuskulatur des Hinterkörpers. Es entbehrt hier die im Vorderkörper besonders reich ausgestattete Bauchfläche jeglicher muskulöser Elemente, indem die vordem ventral verlaufenden Stränge unmittelbar hinter der Haftorgandrüse sich nach der Rückenfläche wenden und auf dieser zum Hinterende ziehen.

Neben den Längsmuskelzügen findet sich im vordern Körperteil noch eine besondere Gruppe von Parenchymmuskeln, welche, an der Rückenfläche inseriert, in dorsoventraler Richtung zum Haftorgan ziehen und, wie das letztere schräg in die Kopfhöhlung hineinragt, im Einklang damit ebenfalls etwas schräg nach vorn gerichtet sind.

Auch im hintern Körperteil finden sich derartige in dorsoventraler Richtung nach der Körpermitte ziehende Muskelstränge. Sie sind kurz, aber gedrungen, fehlen dort, wo die Hoden fast die ganze Breite des Körpers einnehmen, und dienen, nach ihrem häufigen Herantreten an die Wandung der Darmschenkel zu urteilen, vielleicht der Beförderung der Inhaltsmassen irgend welcher Körperkanäle.

Die bei weitem mannigfachste Anordnung von Muskelsubstanz zeigt endlich der komplizierte hinterste Körperabschnitt. Zunächst wird der von der Terminalhöhlung nach außen führende Gang von einer sehr starken Schicht unregelmäßig durcheinander gelagerter Ringmuskelfasern umgeben (vgl. Textfig. A und Taf. 32, Fig. 4 u. 6).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Eine gleichartige, jedoch bei weitem nicht so starke Schicht umgibt auch den Uterus von seinem Eintritt in den Begattungskegel an bis zu seinem Endabschnitt. Des weitern weist dann der Begattungskegel einerseits radiär an die Ringmuskelschicht des Uterus herantretende Muskelfasern auf, während solche andrerseits sich vom vordersten Ende des Kegels strahlenförmig nach hinten zu verbreiten und, immer dünner werdend, schließlich bis an das hinterste Körperende herantreten. Radiäre Muskelfasern treten auch von allen Seiten an die mächtige den Ausführungsgang der Bursa umkleidende Schicht und an die Innenwand der Terminalhöhlung heran, in welchem letztern Fall sie sich an einer schon beim Genitalendapparat erwähnten Ringmuskellage inserieren. Diese liegt unmittelbar unter der die Terminalhöhlung auskleidenden Cuticula und besitzt die gleiche histologische Beschaffenheit wie die entsprechende Lage im Hautmuskelschlauch, übertrifft sie jedoch an Dicke etwa um das Doppelte.

Das aus den gewöhnlichen, polygonalen Zellen bestehende Parenchymgewebe des Körpers zeigt keine Besonderheiten. Schon in der Oberflächenregion des Körpers, an der Innenwand der Bursa und in der Umgebung ihres Ausführungsgangs engmaschig und daher reich an Kernen, weist es als „Begattungskegel" einen ganz besondern Reichtum an denselben und somit einen besonders derben Charakter auf.

Im Vorderkörper tritt es bei der kolossalen Ausbildung des Excretionssystems erheblich zurück und wird stellenweise infolge der Einwirkung der sich in das Gewebe ergießenden Excretionsflüssigkeit entweder ganz resorbiert, oder es verliert doch wenigstens seinen ursprünglichen Charakter.

Am Ende meiner Austührungen, will ich nicht unterlassen, noch eine die Entwicklung des *Codonocephalus* betreffende Beobachtung mitzuteilen. In einem der von mir untersuchten Frösche (*Rana esculenta*) fand ich am 13. November 1904 an der Muskulatur des Schultergürtels 2 Kapseln, die nicht die gewöhnlichen, schlanken und langgestreckten, sondern 2 kurze und gedrungene Würmer enthielten. Die Länge des einen betrug 1,68, die des andern 1,3 mm, an größter Breite maß der erste 0,42, der zweite 0,54 mm. An beiden waren die Hoden nur in ganz primitiven Anlagen sichtbar; der deutlich zu erkennende Mundnapf, Bauchnapf und Darm, ferner die Beschaffenheit des Haftorgans samt der hinter ihm liegenden 2lappigen Drüse und endlich die typische Gestalt des hintersten

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Körperendes ließen es als unzweifelhaft erscheinen, daß es sich hier um Jugendstadien von *Codonocephalus mutabilis* handelte. Da ich dieselben nun gleichzeitig mit in andern Fröschen eingekapselten, ausgewachsenen Exemplaren fand, ich ferner auch hinsichtlich der letztern Größenunterschiede der aus verschiedenen Fröschen stammenden Formen ganz deutlich konstatieren konnte, so geht daraus hervor, daß sich die Infektion der Frösche mit dem Parasiten jedenfalls über eine längere Zeit erstreckt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Literaturverzeichnis.

1. Brandes, G., Die Familie der Holostomiden, in: Zool. Jahrb., Vol. 5, Syst., 1890.
2. Braun, M., Helminthologische Notizen. Zur Entwicklungsgeschichte der Holostomiden, in: Ctrbl. Bakteriol., Vol. 15, No. 18, 1894.
3. Bremser, Joannus Godofredus, Icones Helminthum Systema Rudolphii entozoologicum illustrantes, Wien 1824, tab. 8, fig. 24—27.
4. Creplin, Fr. Chr. Henr., Observationes de Entozois, Pars I, Greifswald 1825, p. 41.
5. Diesing, Carolus Mauritius, Systema Helminthum, Vol. 1, Wien 1850, p. 317, 318.
6. Dujardin, M. Félix, Hist. nat. des Helm. ou vers intestinaux, Paris 1845, p. 378, 379.
7. Ehrhard, Alfred und Oscar, mitget. v. M. Braun, Zur Entwicklungsgeschichte der Holostomiden, in: Zool. Anz., Jg. 17, 1894, p. 165.
8. Ercolani, G., Dell' adattamento delle specie all' ambiente, nuove ricerche sulla storia genetica dei Trematodi, in: Mem. Accad. Sc. Istit. Bologna (4), Vol. 2, 1881, p. 237—334 und im franz. Excerpt in: Arch. Ital. Biol., p. 439—453. (Zitiert nach Bronn's Klass. Ordn. Thierreich).
9. Gastaldi, Biagio, Cenni sopra alcuni nuovi elminti della Rana esculenta con nuove osservazione sul Cod. mut. (Dies.), Turin 1854, p. 9—12.
10. Hollack, Joh., Häufigkeit der Trematoden bei Rana escul. Lin., in: Ctrbl. Bakteriol., Abt. 1, Vol. 38, 1905, p. 200.
11. Johnston, S. J., Contributions to a knowledge of Australian entozoa, 1904.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

12. Macé, M. E., Des Trématodes parasites des grenouilles, 1880, p. 75.

13. Nitzsch, Amphistoma, in: Allg. Encycl. Wissensch. Künste, herausgeg. v. J. S. Ersch u. J. G. Gruber, Vol. 3, Ale-Anax, Leipzig 1819, p. 397—401.

14. Pagenstecher, H. A., Trematodenlarven und Trematoden. Ein helminthologischer Beitrag, Heidelberg 1857.

15. Rudolphi, Carolus Asmund, Entozoorum Synopsis, Berlin 1819, p. 89 u. 356.

16. Sonsino, P., Trematodi di Rettili e di Anfibi della collezione dol Museo di Pisa, 1893, p. 8.

17. Thoss, Eugen, Über den Bau von Holostomum cucullus nov. spec., Inaug.-Diss., Leipzig 1897.

18. Wedl, R., Anatomische Beobachtungen über Trematoden, Wien 1858, p. 17.

19. Westrumb, A. H. L., De helminthibus acanthocephalis. Hannoverae 1821. Hierzu als Anhang erschienen: Recensus animalium in Museo Vindobonensi circa vermes dissectorum, et enumeratio singularum specierum Helminthum his ex animalibus lectarum, p. 65—82.

20. —, Beitrag zur nähern Kenntnis des Genus der Amphistomen, in: Isis, herausgeg. v. Oken, Jg. 1823, Vol. 1, Heft 1—6, 1823, p. 394.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 32.

ah äußere Partie des Haftorgans
B Bauchfläche
b Bauchnapf
bc Bursa copulatrix
bg von der Bursa nach außen führender Gang
bk Begattungskegel
d Darmschenkel
df Dotterfollikel
ds Dotterstöcke
eu Endabschnitt des Uterus
gd größere einzellige Drüsen des Kopfrands
h Haftorgan
hd Haftorgandrüse
hh Höhlung des Haftorgans
hm Hautmuskelschlauch
hi innere Partie des Haftorgans
kd kleinere einzellige Drüsen des Kopfrands
kh Kopfhöhlung
lm Längsmuskeln
m Mundnapf
ov Keimstock
pe Porus excretorius
ph Pharynx
R Rückenfläche
r Kopfrand
ram Radiärmuskeln
rg Rückengefäß
rm Ringmuskeln
s Terminalsaugnapf
t Hoden
u Uterus
vs Samenblase
wg Wassergefäße

Fig. 1. Vorderes Körperende von *Cod. mut.* 58 : 1.

Fig. 2. *Cod. mut.* in Totalansicht. 33 : 1.

Fig. 3. Sagittallängsschnitt durch das vordere Körperende. Der Pharynx ist schräg getroffen. 100 : 1.

Fig. 4. Sagittallängsschnitt durch das hinterste Körperende. Der Ausführungsgang der Terminalhöhlung ist nicht getroffen. Die sich in

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

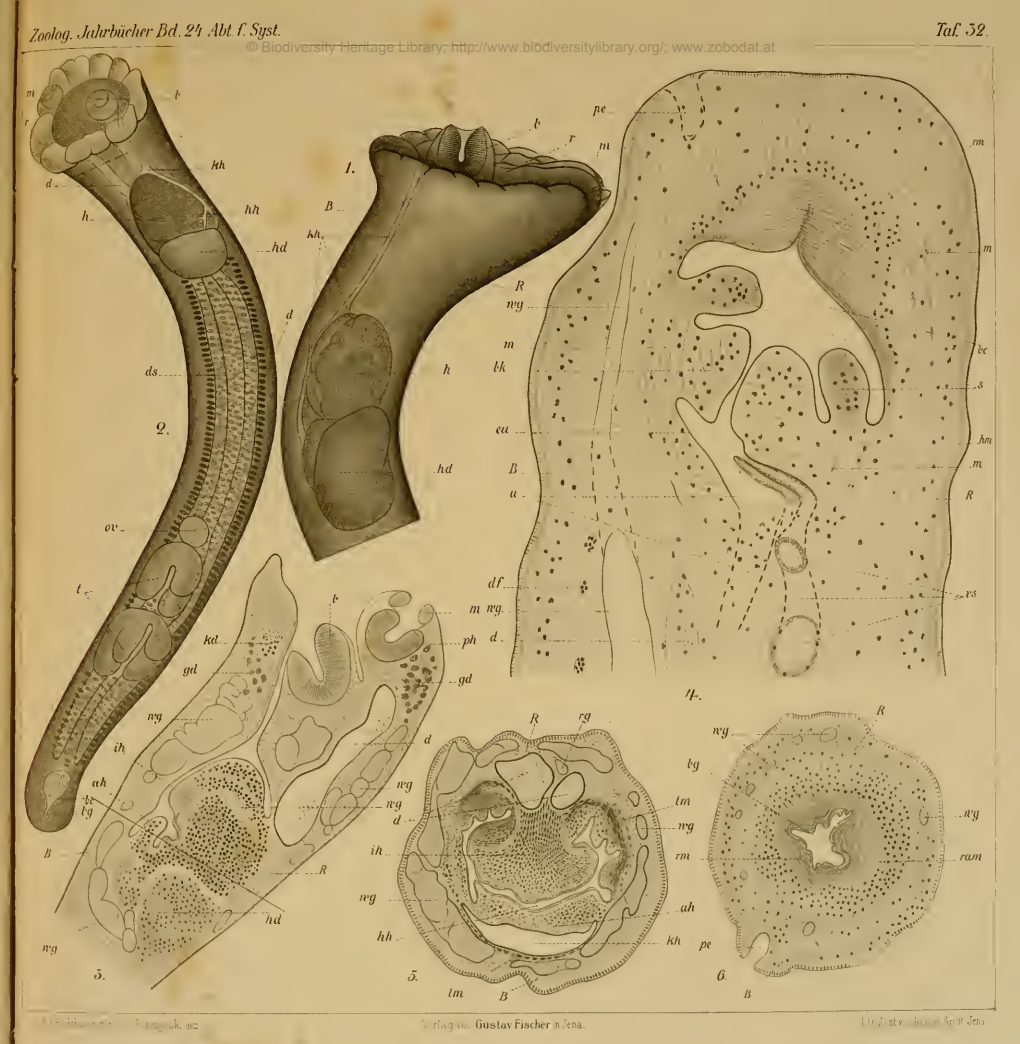
der Frontalebene windende Samenblase, der Uterus, der eine der beiden Endkanäle des Excretionssystems und der Porus excretorius sind an den im Schnitt nicht getroffenen Stellen durch Strichelung ergänzt. 250 : 1.

Fig. 5. Querschnitt durch den vordern Körperteil. Die Schnitthöhe ist angedeutet durch eine Linie in Fig. 3. 100 : 1.

Fig. 6. Querschnitt durch das hinterste Körperende in der Höhe des Ausführungsgangs der Bursa copulatrix. 176 : 1.

Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a. S.

© Biodiversity Heritage Library; http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Verlag von Gustav Fischer in Jena.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: 24

Autor(en)/Author(s): Kopczynski Paul

Artikel/Article: Über den Bau von Codonocephalus mutabilis Dies. 625-654