

Studien über Turbellarien aus dem Berner Oberland.

Von

Nils von Hofsten

(Upsala).

Mit Tafel XXII—XXVII und 8 Figuren im Text.

Über die Turbellarien der Schweiz sind in den letzten zwölf Jahren verhältnismäßig zahlreiche Publikationen erschienen (FUHRMANN, 1894, 1900, KELLER, 1895, DU PLESSIS, 1897, VOLZ, 1901 u. a.), und die Turbellarienfauna dieses Landes ist in bezug auf die Anzahl der gefundenen Arten besser bekannt als die irgend eines andern Gebietes. Als ich während eines zweimonatlichen Aufenthaltes an verschiedenen Orten des Berner Oberlandes (Juli und August 1904) die Vorarbeiten zu den in dieser Abhandlung niedergelegten Untersuchungen in Angriff nahm, hatte ich auch keineswegs die Hoffnung, viel Neues hierbei feststellen zu können, sondern es war zunächst nur meine Absicht, mich durch persönliche Kenntnismahme der, wie ich glaubte, sehr gut bekannten mitteleuropäischen Arten mich für ein eingehendes Studium der schwedischen Turbellarienfauna, deren Untersuchung mir ja eigentlich näher liegen mußte, vorzubereiten. Ich bemerkte aber sehr bald, daß die von den früheren Verfassern beschriebenen Arten fast durchgängig nur sehr oberflächlich untersucht waren — die Arbeit LUTHERS über die »Eumesostominen« war mir zu dieser Zeit noch nicht bekannt — und daß die Anzahl der von meinen Vorgängern in der Schweiz gefundenen Rhabdocölen noch immer durch neue Formen vermehrt werden konnte; ferner traten im Laufe der Untersuchungen Fragen von rein systematischer oder anatomisch-histologischer Natur immer mehr in den Vordergrund. Meine Arbeit hat daher einen von mir ursprünglich nicht beabsichtigten oder geahnten Umfang erhalten.

Was meine Untersuchungsmethoden betrifft, so habe ich mich stets bemüht, durch Beobachtung der frisch gequetschten Tiere soviel

als möglich von der inneren Organisation zu eruieren; bei gewissenhafter Anwendung dürfte diese Methode auch in den meisten Fällen zur sicheren Identifizierung der Arten und zur Aufstellung neuer Species hinreichen. Ein tieferes Eindringen in den anatomischen Bau wird jedoch natürlich erst durch Untersuchung von Schnittserien ermöglicht. Wo mir ein genügend reichliches Material zur Verfügung stand, habe ich auch solche in größter Ausdehnung angefertigt.

Bei der Kleinheit der Objekte konnten in vielen Fällen nur sehr starke Vergrößerungen zum Ziel führen. Meine besten Resultate verdanke ich der Anwendung der ZEISS'schen Apochromaten für homogene Immersion 2,00, Apert. 1,30, mit den Kompensations-Ocularen 6, 8, 12 und 18 kombiniert.

Zum Fixieren benutzte ich ausschließlich heiße Sublimatlösung, meist das sogenannte LANGSche Gemisch. Die Schnitte wurden entweder mit EHRLICH'S Hämatoxylin und Eosin oder mit HEIDENHAIN'S Eisenhämatoxylin gefärbt; sobald ich die Vorzüge des letzteren Färbemittels erkannt hatte — namentlich bei den kleinsten Arten ist dasselbe zur Erhaltung von klaren Bildern unentbehrlich — wandte ich dasselbe fast ausschließlich an (eine allzu einseitige Anwendung dieser Methode ist in einigen Fällen schuld daran, daß ich über die Drüsenverhältnisse nicht zur erwünschten Klarheit kommen konnte). Auch nach Eisenhämatoxylintinktion wurde gewöhnlich nachgefärbt und zwar meist mit Eosin, ausnahmsweise mit Orange G, Fuchsin S oder Pikrinsäure.

Die technische Behandlung des konservierten Materials und die mikroskopische Untersuchung der Schnittserien sind im Zoologischen und Zootomischen Institut der Universität Upsala ausgeführt worden.

In den Speciesbeschreibungen vorausgeschickten Synonymenverzeichnissen habe ich keine Vollständigkeit erstrebt, sondern im allgemeinen nur solche Literaturhinweise beigelegt, auf die Anlaß vorlag im Texte einzugehen. Auf die geographische Verbreitung der Arten bin ich nicht eingegangen. Auch mit der Verbreitung innerhalb der Schweiz brauche ich mich nicht zu beschäftigen, da ausführliche diesbezügliche Angaben sich bei VOLZ (1901) finden und da ich Herrn Prof. O. FUHRMANN in Neuchâtel mit einer zusammenfassenden Arbeit über die schweizerische Turbellarienfauna beschäftigt weiß.

Bei Verweisungen auf Seiten, Tafeln und Figuren in den Werken anderer Autoren habe ich kleine Anfangsbuchstaben gebraucht (p., tab., fig., textf.); Hinweise, welche sich auf diese Arbeit beziehen, sind dagegen groß geschrieben (S., Taf., Fig., Textf.).

Es liegt in der Natur einer solchen Untersuchung, wie der hier vorliegenden, daß die Behandlung des Stoffes ziemlich ungleichmäßig ist. Es wurde von Anfang an kein anderer Plan verfolgt, als der in dem zur Erforschung gewählten Gebiete möglichst viele Turbellarienarten aufzufinden und die etwa vorhandenen neuen Formen zu beschreiben, und als ich bei der späteren Untersuchung des zusammengebrachten Materials zu wichtigeren Fragen hingeführt wurde, konnte ich nur denjenigen Gruppen oder Arten eine eingehende Behandlung zuteil werden lassen, von welchen ich ein reichliches Material eingesammelt hatte; von vielen Familien und Gattungen habe ich auch nur die gefundenen Arten aufzählen können. Die Arbeit zerfällt demnach eigentlich in mehrere nur lose zusammenhängende Abschnitte. Der Einfachheit wegen lasse ich jedoch die ausführlicher behandelten Gruppen und die übrigen, bei denen nur die gefundenen Arten bestimmt wurden, in systematischer Reihenfolge aufeinander folgen. — Von Rhabdocölen habe ich Vertreter der Catenulidae, der Typhloplanidae und der Dalyelliidae anatomisch untersucht, von der erstgenannten Familie jedoch nur die eine Art *Microstomum lineare*. Von Allöocölen wurden die beiden Arten *Otomesostoma auditivum* (»*Monotus morgiensis*«) und *Bothrioplana semperi* eingehend studiert. Über die Tricladen habe ich keine besonderen Beobachtungen angestellt.

Rhabdocoela.

Fam. Catenulidae v. Graff 1905.

(*Microstomidae* O. Schm.)

Von den Arten dieser Familie habe ich nur *Microstomum lineare* anatomisch untersucht.

Genus *Stenostomum* O. Schm.

Stenostomum leucops (Ant. Dug.).

Diese Art gehört im Berner Oberland wie anderwärts zu den häufigsten Turbellarien. In den Hochgebirgsgewässern fand ich sie jedoch nie, in der Tiefe des Thuner und des Briener Sees nur einmal, in einem einzigen Exemplare (Thuner See bei Hilterfingen, 100 m).

Stenostomum agile Silliman.

Diese außer aus Nordamerika nur noch aus der Schweiz (FUHRMANN, 1894, 1900) bekannte Art habe ich einige Male in wenigen

Exemplaren gefunden (Geistsee¹, Amsoldingensee, Teich zwischen Grindelwald und der Gr. Scheidegg, Briener See bei Iseltwald in einer Tiefe von 35 m).

Genus *Microstomum* O. Schm.

Microstomum lineare (Müll.).

(Taf. XXII, Fig. 1—6.)

ORSTED, 1844, p. 73—74, tab. II, fig. 17—19. — SCHULTZE, 1849, p. 282—289, tab. VI. — v. GRAFF, 1875, p. 408—412. — DU PLESSIS, 1878, p. 235—236. — v. GRAFF, 1882, p. 248—251. — VEJDOVSKÝ, 1882. — RYWOSCH, 1887, p. 66—69. — LANDSBERG, 1887. — SEKERA, 1888, p. 344, tab. I. — v. WAGNER, 1890, p. 349—422, tab. XXII—XXV; 1891, p. 327—331. — FUHRMANN, 1894, p. 228—230. — KELLER, 1894. — DORNER, 1902, p. 9—10.

Über die Anatomie und Histologie des Genus *Microstomum* liegen verhältnismäßig zahlreiche Mitteilungen vor. Da aber die Untersuchungen mit wenig entwickelten Methoden ausgeführt sind oder sich auf Einzelheiten beschränken, wäre eine Neubearbeitung der gesamten Organisation sehr erwünscht. Es war auch meine Absicht, eine solche zu unternehmen, ich bemerkte aber bald, daß mein nicht allzureichliches Material mir nicht gestattete, alle Organsysteme mit derselben Genauigkeit zu untersuchen. Die folgende Darstellung ist daher in vielen Punkten lückenhaft.

Die Epithelzellen (Taf. XXII, Fig. 1) sind sehr klein; die Höhe beträgt 2,4—3,6 μ , der Durchmesser 5,5—8,5 μ . Am Vorderende sind sie nicht oder nur unbedeutend höher als im übrigen Körper. Die unregelmäßig polygonalen Zellen liegen einander mit fast geraden Rändern an. Die äußere Begrenzung wird durch einen Saum von Basalkörperchen (*bk*) gebildet; diese sind, wie LUTHER (1904, p. 15) beiläufig bemerkt, in parallelen Längsreihen geordnet. Im Zellplasma kann man zwei Schichten unterscheiden, eine hohe basale (*bs*) und eine sehr niedrige oberflächliche Schicht (*cws*). Jene zeigt eine feine reticuläre oder vielleicht wabenartige Struktur, diese wird von kurzen, vertikal zur Zelloberfläche gestellten Fasern, den Cilienwurzeln, gebildet. Diese Fasern sind nicht länger als diejenigen des basalen Maschenwerkes; sie würden daher kaum als eine besondere Schicht hervortreten, wenn sie nicht von dem übrigen Zellplasma durch eine mehr oder weniger deutliche Grenze getrennt wären: diese kommt dadurch zustande, daß die obersten horizontalen Fasern des basalen

¹ Ein Verzeichnis der Fundorte wird am Ende der Arbeit gegeben.

Maschenwerkes, an denen sich die Cilienwurzeln befestigen, etwas kräftiger sind als die übrigen und daher in ihrer Gesamtheit als eine dunkle Linie hervortreten.

Die einzigen Rhabdocölen, deren Histologie bis jetzt genau untersucht ist, die Typhloplaninen (Eumesostominen), haben, wie ihr Monograph LUTHER nachweist (1904, p. 8), ein Epithel, das in zwei scharf getrennte Schichten zerfällt, eine wenig vacuolisierte »Basalschicht« und eine äußere, von den Cilienwurzeln durchsetzte Schicht; in der letzteren »ist das Plasma auf ein zartes System von Strängen und Balken reduziert, die sich größtenteils zwischen den Fasern (den Cilienwurzeln) ausspannen und zwischen denen größere und kleinere Vacuolen liegen«. Diese Schicht wird von LUTHER als »Alveolarschicht« bezeichnet. Die oberflächliche Schicht in dem Epithel von *Microstomum* entspricht offenbar der »Alveolarschicht« der Typhloplaninen; daß auch hier zarte Plasmastränge zwischen den Cilienwurzeln ausgespannt sind, halte ich für sehr möglich oder vielleicht wahrscheinlich, wenn ich sie auch nicht nachweisen konnte. Die basale Schicht ist bei den Typhloplaninen fast kompakt, während sie bei *Microstomum* aus einem lockeren Plasmagerüst besteht. Dieser Unterschied verhindert natürlich eine Homologisierung der Schichten nicht. Dagegen verbietet sie ein Festhalten an dem LUTHERschen Namen »Alveolarschicht« für die oberflächliche Epithelschicht von *Microstomum*, da ja hier gerade die Basalschicht von alveolärem Bau ist. Ich nenne daher die fragliche Schicht einfach die Schicht der Cilienwurzeln oder die Flächenschicht¹.

Nach allen früheren Beobachtern besitzt das Epithel von *Microstomum* »eine echte Cuticula in Form eines glashellen, doppelt konturierten Häutchens« (v. GRAFF, 1882, p. 47; LANDSBERG, 1887, p. 5). Die Cuticula soll mit Durchtrittslöchern für die Cilien versehen sein. Die Entstehung dieses Mißverständnisses ist leicht zu erklären: die äußere Kontur der »Cuticula« wurde durch die Schicht der Basalkörperchen, die innere durch die oben erwähnte Grenzlinie vorgetäuscht, während die Cilienwurzeln als die Cuticula durchbohrende Teile der Cilien erschienen.

Die Kerne (*k*) sind abgeplattet und deutlich gelappt (nach v. GRAFF, 1882, p. 249, oval bis rund). Sie nehmen einen verhältnismäßig

¹ Auch bei den Dalyelliiden, bei *Otomesostoma* und bei *Bothrioplana* (vgl. unter diesen) kann man keine Alveolarschicht im Sinne LUTHERS unterscheiden, wohl dagegen, wie bei *Microstomum*, eine derselben entsprechende Flächenschicht.

großen Teil der Zelle in Anspruch (Durchmesser bis $5\ \mu$). — Die Cilien (*ci*) sind lang ($8\text{--}10\ \mu$).

Eine Basalmembran ist von LANDSBERG (1887, p. 6) durch die Zerpupfungsmethode nachgewiesen. Ich fand sie zuweilen auch an Schnitten; sie ist aber außerordentlich schwach entwickelt.

Die Nesselkapseln habe ich nicht untersucht.

An der Körperoberfläche münden zahlreiche birnförmige Schleimdrüsen. Im Gegensatz zu v. GRAFF (1882, p. 60), der sie als gleichmäßig verteilt, die Bauchseite nur wenig bevorzugend, beschreibt, finde ich an der Rückenseite nur spärliche Drüsen, die auch durchschnittlich kleiner sind als die der Ventralseite. Besonders zwischen Mund und Vorderende münden die Drüsen massenhaft aus. Das Secret der Schleimdrüsen besteht aus einem an Eisenhämatoxylinpräparaten ungefärbten, an gewöhnlichen Hämatoxylinpräparaten blaugefärbten Wabenwerk, worin ich keine Körner entdecken konnte.

Stäbchen finde ich in der Literatur über *Microstomum lineare* nirgends erwähnt; wenn LANDSBERG in seiner Arbeit über die »Microstomiden« (1887, p. 6) schreibt, daß er bei allen untersuchten Arten Stäbchen in den Epithelzellen fand, »oft in so großer Anzahl, daß sie beim lebenden Tiere die Beobachtung erschweren«, so sind wohl nur die *Stenostomum*-Arten gemeint. Denn ein solches Stäbchenkleid fehlt gänzlich. Dagegen finde ich Stäbchen im Vorderende enthalten, wie bei den marinen *Microstomum*-Arten (vgl. v. GRAFF, 1882, p. 251—252). Sie entstehen in ziemlich weit nach hinten gelegenen Bildungszellen und füllen die Ausführungsgänge prall an. Die Ausmündung erfolgt auf einem eng begrenzten Feld. Ob, wie es bei den marinen Arten der Fall zu sein scheint, zwei getrennte Stäbchenstraßen vorkommen, kann ich nicht entscheiden. Die Stäbchen scheinen in zwei verschiedenen Größen vorhanden zu sein. Beide Arten sind sehr klein, die einen messen etwa $1,2\ \mu$, die andern sind ungefähr doppelt so lang.

Wie schon lange bekannt, hat *Microstomum lineare* die Fähigkeit, sich mit Hilfe von aus dem Hinterende zu diesem Zweck heraustretenden Haftpapillen zu befestigen. Über den Bau derselben hat sich nur v. WAGNER (1891) näher geäußert. Nach ihm »stellen die sog. Haftpapillen von *Microstomum lineare* lediglich die über der Epidermis nahezu bis zur Höhe der freien Wimperenden vorragenden Endabschnitte der Ausführungsgänge einzelliger Drüsen vor« (p. 328). Daß die Festklebung durch die Einwirkung eines Secretes zustande kommt, ist wohl selbstverständlich. An meinen Schnitten sehe ich

auch, daß zahlreiche Drüsen am Hinterende ausmünden. Das ist aber alles, was sich aus ihnen ermitteln läßt, und da ich keine positiven Ergebnisse mitzuteilen habe, scheint es vielleicht allzu kühn, die WAGNERsche Auffassung für falsch zu erklären. Wenn ich dies trotzdem wage, so geschieht es teils, weil sie mir theoretisch sehr unwahrscheinlich vorkommt, hauptsächlich aber weil ich die Bildung der Haftpapillen bei einer andern Rhabdocölen-Gruppe, den Dalyelliiden (vgl. unter diesen) sicher feststellen konnte. Es ist mir mehr als wahrscheinlich, daß auch bei *Microstomum* die Haftpapillen durch Hervorwölbung der mit Drüsensecret vollgepumpten Epithelzellen zustande kommen.

Der Hautmuskelschlauch besteht nach v. GRAFF (1882, p. 65) aus äußeren Längs- und inneren Ringmuskeln. LANDSBERG (1887, p. 6) findet außerdem eine äußere Ringmuskelschicht. Ich kann keine von diesen Angaben bestätigen. Die Ring- und Längsmuskeln (Fig. 1 *rm* und *lm*) sind in der bei den Rhabdocölen üblichen Weise gelagert: die ersteren nach außen. Die Fasern beider Schichten sind sehr dünn, die Längsfasern $0,6-0,8\ \mu$, die Ringfasern noch dünner. An einem Präparate sehe ich auch feine, ziemlich dicht gestellte Diagonalfasern.

Das Parenchym¹ ist, wie v. GRAFF (1882, p. 250) mit Recht hervorhebt, sehr reichlich vorhanden. Über die feineren Strukturverhältnisse muß ich mich kurz fassen, da meine Präparate sich für ein Studium dieses Gewebes als wenig günstig erwiesen haben.

¹ LUTHER (1904, p. 34) bezeichnet im Anschluß an BÖHMIG (1895, p. 7) das Bindegewebe der Rhabdocölen mit dem Namen Mesenchym »im Gegensatz zu dem Mesenchym + Darm repräsentierenden Parenchym der Acöla«; dieselbe Benennung ist neuerdings auch von v. GRAFF (1905) aufgenommen worden. Meines Erachtens ist aber dieser Name nicht glücklich gewählt. Auch wenn man möglicherweise die Mesodermbildung der Polycladen als eine Mesenchymbildung auffassen könnte, wie es einst Gebrüder HERTWIG (1882, p. 28 ff.) bei der Einführung des Mesenchymbegriffs getan haben, so kann doch wohl bei den übrigen Turbellarien, bei denen ja überhaupt keine Scheidung in Keimblätter durchführbar ist (BRESSLAU, 1904, MATTIESEN, 1904), weder die embryonale, Körperepithel, Darm, Nervensystem, Geschlechtsorgane usw. erzeugende Zellmasse, noch das den Rest derselben herstellende Bindegewebe des fertigen Tieres als ein Mesenchym im gewöhnlichen Sinne des Wortes betrachtet werden. Ich werde mich in vorliegender Arbeit stets der alten Benennung Parenchym bedienen. Wenn man das Grundgewebe der Acölen nicht einfach Acölen-Parenchym nennen will, so ist für dasselbe ein neuer Name einzuführen. Die cölaten Turbellarien haben natürlich ein Vorzugsrecht auf den alten Namen, der ja auch für das Bindegewebe der Trematoden ganz allgemein gebraucht wird.

v. GRAFF unterscheidet ein Maschenwerk heller Fasern, zwischen denen freie Bindegewebszellen von unregelmäßiger Form eingelagert sind; das Maschenwerk soll im Gegensatz zu andern Rhabdocöliiden keine Kerne enthalten (p. 68 u. tab. XV, fig. 6). Dieselbe Auffassung wird von v. WAGNER (1890, p. 370—371) vertreten; er weist ferner nach, daß es »Elemente der genannten Art von Bindegewebszellen« sind, welche bei der ungeschlechtlichen Fortpflanzung das Material für die neu entstehenden Organe bilden, und glaubt daher in den Bindegewebszellen »vielleicht auf embryonaler Stufe stehengebliebene Zellen« erblicken zu können. KELLER (1894) hat im allgemeinen nur v. WAGNERS Befunde bestätigt, läßt aber das Gerüstwerk aus verästelten Bindegewebszellen bestehen; die bei der Regeneration tätigen Zellen werden von ihm »Stammzellen« genannt. — Nach meinen Beobachtungen besteht das Parenchym aus einem feinen Gerüstwerk von miteinander vielfach anastomosierenden Zellen. Außer den typischen Bindegewebszellen, deren Kerne von nur wenig Plasma umgeben sind, kommt noch eine andre Art Zellen vor, welche um den oft größeren Kern einen großen Plasmaleib besitzen. Es sind dies die »Stammzellen«. Aber auch sie sind, wenigstens zum großen Teil, verästelt, und die Verzweigungen nehmen, soweit ich sehen kann, an dem Aufbau des allgemeinen Gerüstwerkes teil: als »freie Bindegewebszellen« kann ich sie also nicht betrachten.

Darmkanal. Der Pharynx wird von v. GRAFF mit Recht als eine einfache Einstülpung der Haut bezeichnet und deshalb den übrigen komplizierten Pharyngealapparaten der meisten Turbellarien als ein »Pharynx simplex« gegenübergestellt. Weder über die Form desselben noch über den histologischen Bau der Wandungen liegen jedoch bis jetzt genauere Angaben vor. Die spaltförmige, auf der Bauchseite ein Stück hinter der Körperspitze gelegene Mundöffnung führt in ein vertikal gestelltes, seitlich stark zusammengedrücktes Rohr, das etwas mehr als die halbe Höhe des Pharynx einnimmt. In diesen Abschnitt münden die Pharyngealdrüsen. Nach oben erweitert er sich seitlich zu einem im Querschnitt dreieckigen Sack (siehe v. GRAFF, 1882, tab. XV, fig. 8), der sich sowohl kopf- als schwanzwärts etwas weiterhin als das platte Rohr erstreckt. Hier münden keine Drüsen mehr. Dieser Teil verjüngt sich obenan ungefähr central zu einem kurzen, etwa cylindrischen Rohr, das in den Darm mündet. v. GRAFF (1882, p. 91) betrachtet den ganzen der Pharyngealdrüsen entbehrenden Abschnitt als dem *Mesostoma-Oesophagus* homolog. Eine solche nur auf das Fehlen von Drüsen gestützte Homologisierung hat offenbar

keine Berechtigung, da ja auch der Pharynx compositus im oberen Teil des Lumens der Drüsenmündungen immer entbehrt. Gegen die Annahme einer Homologie zwischen dem erwähnten Rohre und dem Oesophagealabschnitte des Pharynx compositus ist dagegen nichts einzuwenden, wenn der Oesophagus bei *Microstomum* auch noch nicht scharf als solcher hervortritt. Daß seine Wandungen jedoch schon hier histologisch von denen des eigentlichen Pharynx abweichen, und zwar in einer Weise, die eben für einen echten Oesophagus charakteristisch ist, wird sogleich gezeigt werden.

Die Auskleidung des Pharynxlumens wird nach v. GRAFF (1882, p. 79 u. 250) durch eine direkte Fortsetzung des Integuments gebildet. Nach LANDSBERG (p. 7) sind die Zellen »einfache flimmernde Epithelzellen«. Das Epithel des neugebildeten, noch ganz kleinen Pharynx (Taf. XXII, Fig. 2a) ist in der Tat demjenigen der Körperoberfläche einigermaßen ähnlich, wenn auch die Zellen kubisch oder cylindrisch statt schwach abgeplattet, das Plasma kompakter und dunkler, und die Kerne viel stärker färbbar sind.

Ein Schnitt durch einen ausgebildeten Pharynx gewährt ein ganz andres Bild. Die Kerne scheinen anfangs verschwunden, man bemerkt aber bald, daß sie unter dem Epithel, in dem Boden flaschenförmiger Fortsätze (*exlb*) desselben gelagert sind (Fig. 2e). Das ursprünglich typische Epithel hat sich also in ein eingesenktes von demselben Typus wie das Pharynxepithel der Tricladen und Polycladen (JANDER, 1897) umgewandelt. Wie bei diesen sind die Zellgrenzen noch deutlich. — Die Muscularis des Pharynx besteht aus inneren Längs- und äußeren Ringfasern. Eine Basalmembran konnte ich nicht auffinden.

Nur selten findet man einen Pharynx, worin alle Kerne ihre Wanderung nach unten beendet haben. Gewöhnlich ist eine Anzahl soeben damit beschäftigt, und die Wanderung kann an fast allen Pharyngen studiert werden. Sie beginnt damit, daß sich der Kern verlängert und, ohne seinen Abstand von der Oberfläche des Epithels zu verändern, in die Tiefe wächst, eine äußerst dünne Schicht von Plasma vor sich hertreibend (Fig. 2b). Auch die Längsmuskeln (*lm*) scheinen sich anfangs an der Ausbuchtung zu beteiligen. Fast gleichzeitig mit der Verlängerung des Kernes wird eine Einschnürung in dessen Mitte bemerkbar. Später wird der Kern noch länger und von der immer deutlicheren Einschnürung in zwei Hälften geteilt, die eine noch an dem ursprünglichen Platze des Kernes, die andre unter dem jetzt völlig durchbrochenen Muskelschlauche gelegen. Die in der oberen Hälfte enthaltenen Chromatinkörner beginnen alsdann nach unten zu wandern, und

die untere Kernhälfte vergrößert sich auf Kosten der oberen immer mehr, bis schließlich alles Chromatin sich in der ersteren befindet (Fig. 2c—e). Die Kernmembran der oberen Hälfte scheint nicht sogleich die Chromatinkörner zu begleiten, sondern ist noch im Plasma sichtbar und bildet eine stielartige Verbindung zwischen diesem und dem Kern (Fig. 2d). Später wird diese durch einen Plasmastiel ersetzt, wobei die Kernmembran wahrscheinlich in die Tiefe gezogen wird. — Auch bei den Tricladen scheint nach JANDER (1897, p. 190—191, tab. XV, fig. 47—56) die Umgestaltung der Epithelzellen in einer ähnlichen Weise vor sich zu gehen. Doch ist hier die Einschnürung des Kernes weniger ausgesprochen.

Von Pharyngealdrüsen kommen drei verschiedene Arten vor: 1) Schleimdrüsen, denjenigen der Haut vollkommen ähnlich, aber teilweise mit längeren Ausführungsgängen versehen; die Mündungen sind überall zerstreut; 2) große langgestielte Drüsen mit einem aus großen, homogenen, wenigstens in Eisenhämatoxylin und Eosin nicht tingierbaren Kugeln bestehenden Secret; diese Drüsen sind die zahlreichsten und münden in den ventralen Teil des drüsenführenden Pharynxabschnittes; 3) Drüsen von derselben Form aber kleiner und mit einem ziemlich grobkörnigen, erythrophilen und in Eisenhämatoxylin schwarzgefärbten Secret; münden dorsal von den vorigen. — Schon v. GRAFF (1882) erkannte die Drüsennatur der »Pharyngealzellen« des Pharynx simplex, und bei *Microstomum* erwähnt er zwei Arten solcher (p. 250, tab. XV, fig. 8 *pd* u. *pd*), wahrscheinlich die oben unter 2 und 3 aufgeführten. Daß die Pharyngealdrüsen wirkliche Drüsen vorstellen und nicht, wie ZACHARIAS (1885a, p. 319) meint, als der Excretion dienende Gebilde zu betrachten sind, brauche ich wohl nicht hervorzuheben.

Wie v. GRAFF (1882, p. 250) bemerkt, besitzt der Pharynx zahlreiche accessorische Muskeln, die von allen Seiten der Leibeswand radiär an die Schlundwand herantreten. Durch ihre verschiedene Richtung werden verschiedene Aktionsweisen bedingt: die mehr oder weniger ventral gerichteten ziehen den Pharynx hervor, diejenigen, deren Befestigung an dem Hautmuskelschlauch mehr der Dorsalseite genähert sind, wirken als Retractoren, die vorwärts, rückwärts und seitlich gerichteten können zusammen mit allen übrigen eine beträchtliche Erweiterung des Lumens bewirken.

Die Form des Darmes bei solitären und bei in Teilung befindlichen Individuen ist durch die Mitteilungen v. GRAFFS (1882, p. 173 u. 249) und v. WAGNERS (1890, p. 353) genugsam bekannt. — Die

Darmzellen sind, wie schon SCHMIDT (1848, p. 9) erkannte, flimmernd. Die Cilien sind äußerst fein und ihre Basalkörperchen nur mit Mühe sichtbar. Die epitheliale Wandung wird von einer kräftigen Muscularis umhüllt. Wie diejenige des Pharynx besteht sie aus inneren Längs- und äußeren Ringmuskeln, beide an Stärke den Fasern des Hautmuskelschlauches nur wenig nachstehend.

Zwischen den übrigen Darmzellen findet man, wie schon FUHRMANN (1894, p. 230) beobachtet hat, zahlreiche secretorische »Körnerkolben« eingestreut.

Die Excretionsorgane habe ich nicht untersucht.

Das Nervensystem konnte ich leider nur sehr oberflächlich untersuchen. Das Gehirn liegt, wie v. WAGNER (1890, p. 373 u. a., tab. 22, fig. 8 und 9) richtig hervorhebt, zumeist vor dem prä-ösophagealen Darmschenkel, der Bauchseite etwas genähert. Man kann in demselben, wie besonders Sagittalschnitte lehren, einen vorderen dorsalen und einen hinteren ventralen Teil unterscheiden, jeder aus zwei seitlichen Faserballen und einer medianen Commissur bestehend. Aus dem hinteren Gehirnteil gehen rückwärts die großen Längsnerven, einige kleinere Nerven nach vorn. Aus dem vorderen Teil entspringen die meisten Nerven des Vorderendes.

Die hinteren Längsnerven verlaufen »zu beiden Seiten des Tieres, etwas der Bauchfläche genähert und dem Integument innig angelegt« (v. WAGNER, p. 373 und v. GRAFF, 1882, tab. XV, fig. 8 u. 9). Den durch v. GRAFF (p. 112) bestrittenen Befund SEMPERS (1876, p. 372) über den direkten Zusammenhang der Längsnerven aller Zooiden derselben Kette, kann ich mit v. WAGNER (p. 373) entschieden bestätigen.

Über den Bau des Pharyngealnervenringes stehen zwei verschiedene Auffassungen einander gegenüber. Nach SEMPER und v. GRAFF »geht von dem Gehirne außer den beiden Längsnervstämmen noch jederseits ein Nerv nach unten und hinten, welche beiden Nerven sich hinter dem Pharynx zu einem Schlundringe vereinigen« (v. GRAFF, p. 111). Nach v. WAGNER dagegen »stellt er einen in sich geschlossenen, den Pharynx umgreifenden, horizontal gestellten Ring vor. Alle Bemühungen, einen Zusammenhang zwischen dem Gehirn oder den Lateralnerven und dem Pharyngealring nachzuweisen, führten zu negativen Resultaten« (p. 374). Dieser Auffassung schließt sich KELLER (1894, p. 393) an; ihm scheint die Verbindung des Ringes mit dem Gehirn und den Seitennerven »nur durch Ganglienzellen vollzogen zu werden, deren Ausläufer einerseits hier, anderseits dort sich inserieren«. In Wirklichkeit haben

die ersten beiden Verfasser einen, die letzteren einen andern Teil des Pharyngealnervensystems gesehen. v. WAGNER hebt mit Recht hervor, daß der Pharynx von einem in sich geschlossenen Ring umgeben wird. Die von ihm trotz so vieler Mühe nicht gefundene Verbindung mit dem Gehirne existiert aber auch, und zwar, wie auch LUTHER beiläufig bemerkt (1904, p. 76), in Form zweier dünner Nerven, »die den vorderen Teil des Ringes mit dem hinteren Rand des Gehirnes verbinden, wo sie zwischen den großen Längsstämmen entspringen«. Diese Nerven sind es, die SEMPER und v. GRAFF gesehen haben, während sie ihrerseits den vorderen Teil des Ringes übersahen.

Von den Augen finde ich an meinen Schnitten keine Spuren erhalten.

Die Wimpergrübchen stellen an Schnitten tiefe, nach hinten gerichtete Säckchen mit runder kleiner Öffnung dar. v. GRAFF ist der erste Verfasser, der sich über ihren anatomischen Bau näher äußert. Sie werden nach ihm (1882, p. 249, tab. XV, fig. 8) von einer Fortsetzung des flimmernden Körperepithels ausgekleidet. An das Epithel »setzen sich im ganzen Umkreise der Wimpergrübchen birnförmige Zellen mit feinkörnigem Inhalte und je einem runden Kerne und einem punktförmig-feinen Kernkörperchen an. Diese Zellen scheinen drüsiger Natur zu sein« (p. 124). LANDSBERG (1887, p. 9) hat sich über den Bau der Wimpergrübchen der »Microstomiden« ziemlich ausführlich geäußert. Nach den Figuren zu urteilen hat er zunächst *Stenostomum leucops* im Sinne, die Schilderung soll aber wahrscheinlich auch für *Micr. lineare* Gültigkeit haben. Auch er unterscheidet eine äußere Epithelschicht, welche durch eine die Cilien verbergende »Schleimschicht« bedeckt wird, und eine innere bedeutend mächtigere Schicht; in dieser glaubt er durch die Isolierungsmethode drei Elemente nachweisen zu können: Schleim-, Deck- und »Stiftzellen«. Einwärts folgt ein »Riechganglion«. Mit dieser Beschreibung stimmen nach FUHRMANN (1894, p. 232) und DORNER (1902, p. 12) die Wimpergrübchen von *Micr. canum* Fuhrmann und *Micr. punctatum* Dörner gut überein. Schließlich hat v. WAGNER (1890, p. 380—381) die Regeneration und in Zusammenhang damit auch den Bau der Wimpergrübchen von *Micr. lineare* untersucht. Er findet den äußeren Teil der Grubenwandung aus einem Epithel gebildet, dessen Zellen während der Entwicklung sich verlängern und cylindrische Form annehmen, »indem das Protoplasma derselben körnig wird und die Kerne an die dem Grubenlumem entgegen-

gesetzten Zellenden zurücktreten; nur die Bewimperung bleibt bestehen«. Am Grunde der Wimpergrübchen findet er »in Form einer Rosette angeordnete große Zellen, welche zweifellos drüsiger Natur sind«; diese Zellen sollen wahrscheinlich einen andern Ursprung als die übrigen haben. Nach dem Text zu urteilen, scheint er also nur eine einzige Wandschicht zu unterscheiden; auf allen Figuren aber (tab. XXV, fig. 39 u. 40) zeichnet er eine äußere cilientragende Schicht, die ebenso deutlich von den erwähnten cylindrischen Zellen abgegrenzt ist als auf den von v. GRAFF und LANDSBERG gegebenen Figuren; im Gegensatz zu diesen hat er jedoch weder Kerne noch Zellgrenzen gezeichnet.

Nach diesem Überblick gehe ich zu einer auf eigne Beobachtungen gestützten Schilderung des Baues eines Wimpergrübchens über und bemerke dabei zuerst, daß schwache Vergrößerungen die GRAFF-LANDSBERGSche Auffassung von zwei Schichten zu bestätigen scheinen und daß man sich leicht von der Verschiedenheit der Zellen der Innenschicht im Grunde des Grübchens und an den übrigen Wandungen überzeugen kann. Bei Anwendung stärkerer Vergrößerungen stellt es sich heraus, daß die »Zellen« der Innenschicht nichts andres sind, als die eingesenkten Zelleiber der äußeren Schicht. Das Epithel der Sinnesgrübchen ist wie das Pharyngealepithel eingesenkt¹. Die eingesenkten Zelleiber (Fig. 3 u. 4 *exlb*) sind im äußeren Teil der Grübchen (Fig. 3) fast cylindrisch, gegen die »Epithelialplattenschicht« (v. GRAFF, 1899, p. 42) nur wenig verschmälert. Der Kern liegt am blinden Ende. Das Plasma ist ein wenig vacuolisiert; sehr konstant ist eine große, dicht über dem Kern gelegene Vacuole (*vac*). Die Zelleiber am Grunde des Grübchens (Fig. 4) unterscheiden sich von den übrigen nur durch ihre Größe und ihre deutliche Birnform. Zwischen ihnen finde ich immer einige Kerne (Fig. 4 *k*¹), die nur sehr unbedeutend unter der Epithelialplattenschicht eingesenkt sind. Es ist daher nicht möglich, den kleinen und den großen Zelleibern grundverschiedene Funktionen zuzuschreiben. Glauben wir mit v. WAGNER, daß diese drüsiger Natur sind, so müssen wir dasselbe von jenen annehmen. Das Vorhandensein der großen Vacuole scheint auch beim ersten Anblick für eine solche Annahme zu sprechen. Doch habe ich niemals ein wirkliches Secret gefunden, und wenn

¹ Durch v. GRAFF (1899, p. 134) wissen wir, daß auch die Wimpergrübchen der Landplanarien ein eingesenktes Epithel besitzen; hier sind aber die birnförmigen Zelleiber viel tiefer in das Parenchym verlagert und bilden keine regelmäßige Schicht.

in den eingesenkten Zelleibern auch möglicherweise der eine oder andre Stoff abgesondert wird, so können sie unter keinen Umständen mit gewöhnlichen Drüsen in eine Linie gestellt werden, was übrigens schon ihre Natur als Epithelzellen verbietet. Eine »Schleimschicht« (LANDSBERG, l. c.) habe ich auch nie gesehen.

Wie aus dem obigen hervorgeht, habe ich von den LANDSBERG-schen »Schleim-, Deck- und Stützellen« nichts sehen können. Die Schuld hierfür kann natürlich in der Methode oder in der Unvollkommenheit meiner Beobachtungen liegen, doch kann ich mich bei Betrachtung von LANDSBERGS Figuren nicht des Verdachtes erwehren, daß er nur deformierte Stücke der oben beschriebenen eingesenkten Zelleiber vor sich gehabt hat.

Die Cilien der Wimpergrübchen sind viel kürzer als die der Körperoberfläche ($3,5 \mu$ lang), vielleicht auch etwas dicker. Ob sich auch der Hautmuskelschlauch an dem Aufbau der Wandungen beteiligt, konnte ich nicht entscheiden.

Was die Innervierung der Wimpergrübchen betrifft, so kann ich nur den Befund LUTHERS (1904, p. 84) zweier besonderer, von vorn kommender Sinnesnerven bestätigen. v. WAGNER (p. 373 u. 381) wurde sicher nur durch den Verlauf der hinteren Längsstämme dicht neben den Wimpergrübchen dazu verführt, aus den vorigen zu den letzteren ziehende Nervenäste zu sehen. Dagegen kann ich mich nicht von der Abzweigung der betreffenden Sinnesnerven von den vorderen und unteren Gehirnnerven überzeugen. Es kommt mir vielmehr vor, als entspringen sie, mit einigen mehr oder weniger nach oben ziehenden Nerven zusammen, direkt aus dem hinteren Teil der vorderen und oberen Gehirnhälfte.

Über die Art der Nervenendigung läßt sich nichts ermitteln. Bei der großen Ähnlichkeit zwischen den Wimpergrübchen von *Microstomum* und denen der Landplanarien, worauf ich schon oben hingewiesen habe, ist es vielleicht zu erwarten, daß auch die Nerven in derselben Weise enden, d. h. sich in feine Fibrillen auflösen, deren jede sich mit dem Basalkörper einer Cilie verbindet (v. GRAFF, 1899, p. 134)¹.

¹ Ich habe ohne Zögern die die Gruben auskleidenden Haare Cilien genannt, weil sie wie gewöhnliche Wimpern einem Basalkörperchen aufsitzen und im Leben zweifellos wimpernde Bewegungen ausführen. v. GRAFF (l. c.) nennt die gleichen Bildungen der Landplanarien »Sinneshaare« und läßt die Nerven-fibrillen »bulböse Anschwellungen bilden, denen je ein Sinneshaar aufsitzt«. Es ist mir wahrscheinlich, daß auch hier echte, vielleicht in den Dienst der Sinnesempfindung getretene Cilien vorliegen.

Die Geschlechtsverhältnisse der Gattung *Microstomum* sind viel untersucht worden und doch wenig bekannt. Da ich keinen wesentlichen Beitrag zur Lösung der unklaren Fragen geben kann, will ich nur meine eignen Beobachtungen wiedergeben.

Alle von mir (Anfang September) gefundenen Ketten (Solitär-individuen sah ich nie) bestanden aus zwei Zooiden, von denen das hintere schon einen zwar nicht vollausgebildeten (wie später Schnitte zeigten, ohne eingesenktes Epithel), aber doch sehr gut sichtbaren Pharynx besaß. Eine zweite Teilung war meist schon durch die Bildung eines neuen Septums in jedem Teiltiere eingeleitet. Die wenigen Exemplare, bei welchen dies nicht der Fall war, zeigten keine Spur von Geschlechtsorganen. Die übrigen besaßen männliche Geschlechtsorgane und zwar entweder nur im hinteren Zooide zwei große Hoden und einen wohlentwickelten Penis oder daneben im vorderen Teiltiere zwei viel kleinere Hoden und einen unentwickelten Penis; nur in einem Falle war die Entwicklung der fraglichen Organe im vorderen Zooide fast ebenso weit fortgeschritten wie im hinteren.

Weibliche Geschlechtsorgane waren an keinem Individuum vorhanden. Ich finde es aber sehr wahrscheinlich, daß die Tiere successiv hermaphroditisch sind; doch liegt ohne Zweifel nicht, wie RYWOSCH (1887, p. 67) glaubt, Protogynie, sondern Protrandrie vor. Gegen RYWOSCH (p. 68) möchte ich auch hervorheben, daß meine oben erwähnten Befunde (die begonnene zweite Teilung) für das Fortdauern der ungeschlechtlichen Fortpflanzung während der Zeit der geschlechtlichen sprechen. Daß die Ketten so wenige Zooide enthalten, ist einfach aus einer frühzeitigeren Ablösung zu erklären; eine solche ist natürlich für das Geschlechtsleben vorteilhaft.

Die Hoden finde ich, wie schon erwähnt, immer paarig und stimme hierin mit DU PLESSIS (1878), VEJDOVSKÝ (1882) und SEKERA (1888, p. 344, tab. I, fig. 2 u. 4) überein, während M. SCHULTZE (1849), RYWOSCH (1887, p. 68) und DORNER (1902, p. 9) den Hoden als einen einfachen Schlauch beschreiben. FUHRMANN (1894, p. 231) erwähnt eigentümlicherweise nicht, wie sich die von ihm gefundenen männlichen Tiere in dieser Hinsicht verhalten. Zweifellos haben wir es mit zwei Arten zu tun, vielleicht mit verschiedenen Verbreitungsbezirken. (Die Fundorte für die Form mit einfachem Hoden, Greifswald, Ostpreußen und Dorpat, liegen alle nahe der Ostseeküste, während die andre Form in der Schweiz und in Böhmen angetroffen wurde.) Die Hoden sind im reifen Zustande langgestreckt ellipsoi-

disch, im Querschnitt oval. Sie liegen ventral vom Darne, dessen sonst runder Querschnitt durch den von ihnen ausgeübten Druck zu einem dreieckigen verengt wird. Sie werden von einer sehr dünnen Tunica propria umhüllt. Die Vasa deferentia nehmen aus dem ventralen und hinteren Teil der Hoden ihren Ursprung. Sie verlaufen nach unten und innen und scheinen sich median zu einem unpaaren Gang zu vereinen. Nach einem Präparate zu urteilen, sind sie flimmernd.

Der Penis — ich bediene mich der GRAFFSchen Terminologie (1882, p. 163) — liegt, wie SEKERA (1888, tab. I, fig. 2) richtig zeichnet, zwischen den hinteren Teilen der Hoden. Er besteht, wie schon SCHULTZE (1849, p. 285, tab. VI, fig. 2—3) erkannte, aus einer kugligen Blase, die das Sperma und das Kornsecret einschließt und die ich daher Vesicula communis nennen will, und aus einem chitinösen Copulationsorgan (meist »Penis« genannt). Das Sperma bildet einen Ballen im proximalen Teil der Vesicula, die länglichen Lappen des Kornsecrets (von SCHULTZE als »contractile Gebilde« gedeutet) nehmen den distalen Teil ein. Die accessorischen Drüsen liegen ventral vom Penis, wie es scheint, in einer einzigen Gruppe. Ihre Mündungsstelle konnte ich ebensowenig wie die des gemeinsamen Vas deferens entdecken. Die Wandung der Vesicula communis besteht aus einer dünnen, oft nicht nachweisbaren Plasmaschicht und aus einer mehrschichtigen Muscularis, die nur Längsfasern zu enthalten scheint. Das chitinöse Copulationsorgan ist in einem langen Gang eingeschlossen. Derselbe besitzt ein meist deutliches Epithel, welches das Copulationsorgan als Cuticulabildung erzeugt, und eine sehr kräftige, mehrschichtige, nur aus Längsfasern bestehende Muscularis. Er mündet, ohne Vermittlung durch ein eigentliches Atrium genitale, an der Bauchseite nach außen; der Geschlechtsporus liegt etwa in der Mitte zwischen dem hinteren Körperende und dem hintersten Diaphragma.

Das chitinöse Copulationsorgan (Taf. XXII, Fig. 5), in seiner allgemeinen Form schon von ÖRSTED (1844, tab. II, fig. 17) richtig abgebildet, stellt ein spiralgewundenes, scharf zugespitztes Rohr dar. Auch SCHULTZE (1849, tab. VI, fig. 3) ist die Spiraldrehung sicher nicht entgangen, und wenn v. GRAFF (1875, p. 412) schreibt, daß die Windung nicht, »wie es nach MAX SCHULTZES Zeichnung scheinen dürfte«, in einer Ebene liegt, so wurde er nur durch eine Unvollkommenheit in der Zeichnung dieses Verfassers getäuscht. Im ausgebildeten Zustande hat das Copulationsorgan stets fast dieselbe Ge-

stalt. In Zooiden aber, deren männliche Geschlechtsorgane sich in Entwicklung befinden, zeigt das noch kleine Chitinrohr (Fig. 6) keine Spiraldrehung, sondern ist in einer Ebene gebogen, wie schon SEKERA (1888, tab. I, fig. 2 u. 6) und FUHRMANN (1894, p. 231) beobachtet haben; auch RYWOSCH, nach welchem Verfasser (1887, p. 68) das Copulationsorgan »durchaus keine beständige Form« hat, hat ohne Zweifel nur verschiedene Entwicklungszustände vor sich gehabt. Ein Vergleich zwischen Fig. 5 und Fig. 6 lehrt, daß die spätere Formveränderung nicht durch eine Drehung des zuerst mehr geraden Organs entsteht, sondern daß die Bildung der Cuticula an der Spitze beginnt und später in einer Spirale nach oben fortschreitet. Nur SCHULTZE (1849, p. 283) berichtet von einer Mündung des Copulationsrohres. Sie wird nach ihm »von einer kurzen rinnenförmigen Spitze« überragt. Nach meinen Befunden liegt die ovale Öffnung auf der konkaven Seite der letzten Windung, ein Stück hinter der Spitze, welche also nicht rinnenförmig, sondern rund ist. Daß die von SCHULTZE untersuchte Form (mit einem Hoden) sich hierin verschieden verhält, ist kaum wahrscheinlich.

Fundorte: Diese in den meisten Gegenden so häufige Art fand ich nur an zwei Stellen: in einer Charawiese im Thuner See bei Hilterfingen und im Geistsee.

Fam. Macrostomidae E. v. Bened.

Genus *Macrostomum* O. Schm.

Macrostomum appendiculatum (O. Fabr.).

(*Macr. hystrix* Örst.)

Ich kenne diese Art nur aus den Sümpfen bei Böningen und aus der Tiefe des Brienzer Sees bei Brienz (100 m), wo ich einmal ein einziges Exemplar erbeutete.

Macrostomum viride E. v. Bened.

M. viride ist im Berner Oberland weit häufiger als *M. appendiculatum*. Ich fand die Art am Ufer des Brienzer und Thuner Sees, in den Sümpfen bei Weißenau und im Amsoldingensee.

Fam. Typhloplanidae Graff.

Unterfam. Typhloplaninae Graff.

Die Typhloplaninen (Eumesostominen)¹ sind gegenwärtig, nach dem Erscheinen der musterhaften Monographie von A. LUTHER (1904), zweifellos die in allen Hinsichten am besten bekannten Rhabdocölen. Ich werde im folgenden teils einige neue Formen, von welchen zwei neue Gattungen bilden, beschreiben, teils werde ich LUTHERS Angaben zu ergänzen und — in den seltenen Fällen, wo davon die Rede sein konnte — zu berichtigen versuchen. Um mir selbst von der Anatomie und Histologie der Tiere eine möglichst vollständige Auffassung zu verschaffen, habe ich von fast allen gefundenen Arten (Ausnahmen bilden nur *Mesostoma ehrenbergi* und *Castrada quadridentata* n. sp.) Schnittserien angefertigt, und ich betone hier, daß ich, einige in den Speciesbeschreibungen zu erwähnende Details ausgenommen, überall die Befunde LUTHERS vollständig bestätigen konnte. Ich setze dieselben in meinen Erörterungen als bekannt voraus und werde mich stets der Terminologie LUTHERS bedienen, ohne jedes Mal auf die betreffende Stelle seiner Arbeit hinzuweisen.

Tribus Olisthanellini Luther.

Typhloplaninae mit an der Körperoberfläche, getrennt oder vereinigt, mündenden Stämmen der Protonephridien. Geschlechtsöffnung im hintersten Drittel des Körpers. Hoden einfach schlauch- oder sackförmig, dorsal von den Dotterstücken. Ohne Atrium copulatorium. Uterus (oder Uteri?) vorn entspringend. Adenale Stäbchen nur in den Stäbchenstraßen.

Das ursprünglich nur für »*Mesostoma*« *trunculum* aufgestellte Genus *Olisthanella* Voigt wurde von LUTHER, in seiner neuen Einteilung der Typhloplaninae, auf alle Opisthopora (v. GRAFF) ausgedehnt und von den übrigen Typhloplaninen als eine besondere Tribus, Olisthanellini (»*Olisthanellida*«), abgetrennt. Die Anatomie dieser Abteilung ist jedoch bis jetzt so gut wie unbekannt geblieben, und abgesehen von der lange bekannten rückwärtigen Lage des Pharynx und der Geschlechtsöffnung wissen wir mit Sicherheit nur, daß die Protonephridien im Gegensatz zu allen andern Typhloplaninen selbständig an der

¹ Vgl. v. GRAFF, 1905, p. 83.

Körperoberfläche ausmünden; dieser Umstand war auch bei den erwähnten systematischen Neubildungen allein maßgebend. Ich habe leider keine der früher bekannten Arten zu untersuchen Gelegenheit gehabt, und die einzige von mir gefundene opisthopore Form kann ich nicht einmal der Gattung *Olisthanella* zurechnen, weil die Protonephridien in ganz anderer Weise ausmünden (vgl. unten). Durch den Mangel eines Excretionsbeckers und durch die Lage der Mund- und der Geschlechtsöffnung stellt sie sich jedoch als eine wahre Olisthanelline heraus.

Ich habe es daher gewagt, für die Olisthanellini eine Diagnose zu geben. Dieselbe ist gewonnen durch Zusammenstellen der früher bekannten Tatsachen mit denjenigen, die aus der Untersuchung der erwähnten, eine neue Gattung bildenden Form hervorgegangen sind. Mit den Mesostomatini haben die Olisthanellini nur die dorsale Lage der Hoden gemeinsam. Sonst stimmen sie, die verschiedene Mündungsweise der Protonephridien und die Lage der Mund- und der Geschlechtsöffnung natürlich ausgenommen, vollständig mit den Typhloplanini überein. Schon in der Diagnose wurde erwähnt, daß der Uterus vorn entspringt und daß adenale Stäbchen nur in den Stäbchenstraßen vorkommen. Diesem kann hinzugefügt werden, daß eine Leibeshöhle fehlt, daß die Körpermuskulatur sehr schwach entwickelt ist, daß der Pharynx nur etwa 17 innere Längsmuskeln besitzt, und daß der Penis mit einem komplizierten Ductus ejaculatorius versehen ist.

Daß die Olisthanellini unter den Typhloplaninen die ursprünglichsten sind, darüber kann kein Zweifel obwalten. Auch kann ich LUTHER (1904, p. 145) nur beipflichten, wenn er sich die »Mesostomida und Typhloplanida ... als zwei divergente, dem Tribus der Olisthanellida entspringende Zweige am Stammbaum der Typhloplaninen« denkt. Nach den oben angeführten Tatsachen ist es jedoch klar, daß die Typhloplanini und die Mesostomatini in sehr verschiedenem Grade mit den Olisthanellini verwandt sind. Beide Stämme haben einen Excretionsbecher ausgebildet. Außerdem unterscheiden sich die Typhloplanini von den Olisthanellini nur durch die bauchständige Lage der Hoden. Die Mesostomatini verhalten sich gerade in der Lage der Hoden ursprünglich, indem diese dorsal von den Dotterstöcken gelegen sind, sonst aber zeigen sie eine ganze Reihe von kleineren und größeren Abweichungen: eine Leibeshöhle ist (bei den ursprünglichen Formen) gut entwickelt, ebenso die Körpermuskulatur, der Pharynx besitzt zahlreiche innere Längsmuskeln, die Uteri entspringen seitlich usw.; dagegen dürfte das Vorkommen von dermalen Rhabditen und die Verbreitung der adenalen Stäbchen auch

außer den Stäbchenstraßen auf ein ursprüngliches Verhalten hinweisen, und das Fehlen der genannten Bildungen bei den *Olisthanellini* darauf hindeuten, daß auch diese Tribus einen Seitenzweig des gemeinsamen Stammbaumes repräsentiert.

Um das Gesagte kurz zusammenzufassen, so gestalten sich die Verwandtschaftsbeziehungen der drei Stämme der Typhloplaninen meiner Ansicht nach folgendermaßen. Der gemeinsamen Stammform sehr nahe stehen die *Olisthanellini*. Die beiden übrigen Abteilungen stimmen in dem Besitz eines Excretionsbechers überein. Wenn wir die gesamte Organisation in Betracht ziehen, können wir daraus schließen, daß einmal eine Form existiert haben muß, die einen Excretionsbecher besaß, aber sonst wie eine *Olisthanelline* organisiert war. Aus dieser hypothetischen Form entwickelten sich einerseits die *Typhloplanini*: sie behalten im großen und ganzen den früheren Organisationstypus, den wir in den sechs Gattungen in verschiedenen Modifikationen und Weiterbildungen wiederfinden. Andererseits nahmen aus der erwähnten Form die *Mesostomatini* ihren Ursprung: sie schlugen eine neue Entwicklungsbahn ein, und auch die ursprünglichsten haben sich von der Stammform ziemlich weit entfernt.

Genus *Dochmiotrema* n. gen.

Olisthanellini mit unpaarer, rechts von der Geschlechtsöffnung gelegener Mündung der Protonephridien. Ohne Augen. Bursa copulatrix nicht vorhanden.

Ungeachtet unsrer mangelhaften Kenntnisse der von früheren Autoren beschriebenen *Olisthanellini* habe ich nicht gezögert, für die unten zu beschreibende Form eine neue Gattung zu schaffen. Vor allem wurde dabei die einzig dastehende Mündungsweise der Protonephridien berücksichtigt. Aber auch in andern Hinsichten unterscheidet sich *Dochmiotrema* von den typischen *Olisthanella*-Arten, nämlich durch das Fehlen von Augen¹ und einer Bursa copulatrix²,

¹ Von den übrigen *Olisthanellini* entbehren *Olisth. coecum* (Sillim.), *Olisth. hallexianum* (Vejd.) und einige andre mehr oder weniger schlecht bekannte Arten der Augen. Doch ist es offenbar, daß diese Formen eine besondere Gruppe bilden, die sich vielleicht bei näherer Untersuchung als eine eigne Gattung herausstellen wird; wie SEKERA (1904, p. 438) hervorhebt, sind sie sämtlich Schlammbewohner.

² Von den *Olisthanella*-Arten besitzen wenigstens der Typus der Gattung, *Olisth. trunculum* (DORNER, 1902, p. 27), und *Olisth. nassonoffi* (ZYKOFF, 1904, p. 185) eine echte Bursa copulatrix. Bei den übrigen Arten wird zwar nur eine

Charaktere, die wohl allein zur Begründung einer neuen Gattung hätten ausreichen können. Der unpaare Excretionsporus kann nur durch Verschmelzen zweier getrennter Öffnungen entstanden sein. Die Augen sind natürlich im Zusammenhang mit der Lebensweise (siehe unten) zum Schwinden gebracht. Auch das Fehlen einer Bursa copulatrix ist sicher nicht ursprünglich. Denn die mit einer Bursa versehene Gattung *Olisthanella* steht unzweifelhaft der Stammform näher als *Dochmiotrema* und nichts spricht dagegen, daß die letztere Gattung direkt von der vorigen abgezweigt ist; auch wenn der Ursprung früher zu suchen wäre, steht die Sache nicht anders, da keine Ursache vorliegt, die Homologie zwischen der Bursa copulatrix der Typhloplaninen und derjenigen der übrigen Rhabdocölen, speciell der marinen Typhloplaniden, zu bezweifeln.

Dochmiotrema limicola n. sp.

(Taf. XXII, Fig. 7—12.)

Länge in ausgestrecktem Zustande 2—2,5 mm. Der Körper ist drehrund, das Vorderende abgeplattet, gewöhnlich aber nicht scharf abgesetzt; zuweilen wird dasselbe jedoch stark kontrahiert und erscheint dann durch einen deutlichen Absatz von dem übrigen Körper getrennt. Auch sonst ist das Tier sehr formveränderlich und biegsam. Schwimmend hat es oft die in Taf. XXII, Fig. 7 abgebildete Gestalt.

Die eigentlich rein weiße Farbe wird meist durch den Darminhalt zu einem schmutzigen Graugelb. Vorn schimmern die Stäbchenstraßen deutlich durch. Von den inneren Organen fallen am schwimmenden Tier mehrere in die Augen: in der Körpermitte der Pharynx (Fig. 7 *ph*), davor die Hoden (*t*), weit nach hinten der Penis und das Receptaculum seminis.

Das Epithel (Taf. XXII, Fig. 9 *ep*) ist 4,5—6,5 μ hoch. Es ist nach dem Typus der übrigen Typhloplaninen gebaut (LUTHER, 1904, p. 4—8), unterscheidet sich aber durch die geringe Höhe (etwa 1 μ) der Alveolarschicht (*cws*). Dieselbe tritt daher meist nur als eine graue Linie hervor und erst bei Anwendung stärkster Vergrößerungen entdeckt man die kurzen Wurzelfasern. Dann erkennt man auch, daß das Plasma der Basalschicht (*bs*) nicht, wie es sonst

Bursa seminalis erwähnt, ich halte es aber mit LUTHER (1904, p. 107) für wahrscheinlich, daß dieselbe morphologisch der Bursa copulatrix der übrigen Typhloplaninen entspricht, gleichgültig ob ein Receptaculum seminis übersehen worden ist oder tatsächlich fehlt.

scheint, ganz kompakt, sondern äußerst fein vacuolisiert ist. Eigentlich ist das Epithel also ganz wie bei *Microstomum lineare* (S. 394) gebaut; der Unterschied liegt nur in der geringeren Größe der Vacuolen der Basalschicht. Auch bei *Dochmiotrema* erscheinen oft die beiden Schichten durch eine scharfe Grenzlinie getrennt. — Die polygonalen Epithelzellen sind klein, ihr Durchmesser beträgt selten mehr als 20 μ . Ersatzzellen (LUTHER, 1904, p. 16—17) habe ich oft beobachtet. Die Ränder sind in der Basalschicht stark und fein gewellt, in der Alveolarschicht vollkommen gerade. Die Kerne (*k*) sind stark gelappt. Die Cilien sind etwa 4 μ lang. Ihre Basalkörperchen stehen in sehr deutlichen Längsreihen.

Eine sehr zarte Basalmembran läßt sich stellenweise erkennen.

Der Hautmuskelschlauch enthält außer dünnen Ring- und stärkeren Längsfasern (Fig. 9 *rm* u. *lm*) ziemlich grobe und dicht gestellte Diagonalfasern.

Die Körpermuskulatur ist auf einige dorsoventrale Fasern in dem Vorderende beschränkt.

Das Parenchym bildet eine dünne Schicht zwischen dem Hautmuskelschlauch und den inneren Organen. Vorn und hinten ist es reichlicher entwickelt in Form eines weitmaschigen Netzes.

Ein Stück hinter dem Gehirn liegt jederseits eine Gruppe von Rhamnitendrüsen. Die aus ihnen entspringenden Stäbchenstraßen ziehen nach vorn seitlich vom Gehirn, bald dem Rücken, bald dem Bauch genähert. Sie schwellen zu zwei mächtigen Kegeln an, die an der Körperspitze auf zwei getrennten, etwas ventral gelegenen Feldern nach außen münden. Die Rhamniten sind lang und fadenförmig, gleichmäßig dick; auf Schnitten messen sie 10—15 μ . Sie sind ausschließlich auf die Stäbchenstraßen beschränkt. Schleimdrüsen münden an allen Teilen des Körpers, wie es mir scheint besonders zahlreich sowohl hinten als vorn. Kopfdrüsen habe ich nicht gefunden.

Die Mundöffnung liegt hinter der Körpermitte, auf Schnitten etwas vor der Grenze zwischen dem dritten und dem vierten Körperfünftel. Sie ist durch einige stärkere Ringmuskeln verschließbar und führt direkt in die Pharyngealtasche. Diese reicht kaum bis zu einem Drittel des Pharynx hinauf. Das Epithel ist niedrig (1—1,5 μ) und nicht eingesenkt; die platten Kerne erzeugen kleine Ausbuchtungen. An der Mundöffnung, gleich am Übergang zum Epithel der Körperoberfläche, bildet dasjenige der Pharyngealtasche eine kleine Ringfalte.

Das äußere Pharyngealepithel bildet eine nur etwa 1μ dicke, völlig homogene Schicht, deren Kerne in der von LUTHER (1904, p. 44) entdeckten üblichen Weise am Rande der Pharyngealtasche eingesenkt sind. In einer Hinsicht unterscheidet sich das fragliche Epithel von demjenigen aller bisher näher untersuchten Typhloplaninen: es entbehrt die sonst hier vorkommenden starren Cilien. Im übrigen ist der Pharynx normal gebaut. Der freie Rand besitzt einen deutlichen Ringwulst. Die Zahl der inneren Längsmuskeln ist eine geringe, etwa 17. (Durch die beiden letzterwähnten Charaktere stimmt der Pharynx mit demjenigen der Typhloplanini überein; auch die Pharyngealtasche ist durch ihre geringe Ausdehnung und den Bau des Epithels derjenigen der genannten Tribus ähnlich; vgl. LUTHER, 1904, p. 42, 43, 46.) Die innere Ringmuskelschicht zeigt oben und unten 6—8 Muskeln umfassende Verdickungen. Das Epithel des Pharynxlumens ist ziemlich stark vacuolisiert. In dem oberen Teil des Pharynx treten wie gewöhnlich Ausführungsgänge von Speicheldrüsen ein.

Der Oesophagus ist mit einer aus feinen Längsfasern bestehenden Muscularis versehen. Die Kerne liegen ganz in dem Epithel.

Der Darm erfüllt den größten Teil des Körpers. An seinem Anfang steht ein Ring von Körnerkolben, die wie bei den Typhloplanini dem Oesophagus direkt aufsitzen.

Die Excretionsorgane habe ich leider an frischem Material zu untersuchen versäumt. An Schnitten läßt sich indessen feststellen, daß sie auf eine sehr eigentümliche und keiner bisher bekannten Turbellarie zukommende Weise nach außen münden: durch einen unpaaren, asymmetrisch gelegenen Endkanal (Taf. XXII, Fig. 9 *ek*). Dieser verläuft zur Rechten, nahe der Bauchseite, in seinem vorderen und größeren Abschnitt derselben parallel, hinten nach unten umbiegend und in gleicher Höhe mit der Geschlechtsöffnung, zu ihrer Rechten, ausmündend. Ich konnte dieses eigentümliche Verhältnis an Sagittal-, Horizontal- und Querschnitten konstatieren. Letztere zeigen, daß der Abstand der beiden Mündungen voneinander nicht immer derselbe ist: bald sind sie einander fast zum Verschmelzen genähert, bald ist die Entfernung ziemlich groß (Taf. XXII, Fig. 8); dann sieht man deutlich, daß sie wirklich nebeneinander liegen. — Die Wandung des Endkanals ist verhältnismäßig dick ($2-3,5\mu$). Sie besteht aus einer kernlosen Plasmaschicht (Fig. 9 *pl*), die gegen das Lumen eine festere Membran (*mbr*) bildet und außen von einer dünnen, wie mir scheint, nur Längsfasern enthaltenden Muscularis (*lm*)

umgeben wird. Außerdem finden sich gröbere Muskelfasern, die von dem Hautmuskelschlauch in wechselnder Entfernung von dem Excretionsporus ausgehen und an dem Kanal etwa an der Umbiegungsstelle inserieren (*m*). Das Plasma des letzteren erscheint auf einigen Schnitten, wie auf dem abgebildeten, ganz homogen (oder eher äußerst fein vacuolisiert) und färbt sich stärker in Eosin als das Plasma des Körperepithels, auf andern konnte ich, außer der erwähnten Membran, zwei Schichten unterscheiden, die basale dichter und stärker tingierbar. Mitunter glaubte ich zu äußerst eine feine Basalmembran zu erblicken. — Der Excretionsporus hat einen komplizierten Bau. Am Übergang zwischen dem Endkanal und dem Epithel der Körperoberfläche springt von der inneren Wand des ersteren und dieselbe fortsetzend ein hoher Ringwulst hervor; in seiner Gesamtheit bildet er eine hohle, das Epithel durchbohrende und bis zu dessen Oberfläche reichende Papille (Taf. XXII, Fig. 9 *pap*). Die Verbindung mit dem Körperepithel (*ep*) ist sehr dünn und schwer sichtbar (* in der Figur); bei schwachen Vergrößerungen scheint es daher, als ragte der Excretionskanal frei durch das Epithel hinaus. Das innere Ende des Endkanals steht mit gewöhnlichen Excretionsgefäßen in Verbindung. Über den Verlauf der letzteren kann ich nichts angeben; an Schnitten sehe ich nur zwei Hauptstämme, deren Querschnitte, der Bauchseite genähert, ich in allen Körperregionen wiederfinde (Fig. 8 *extf*). — Die Aufgabe des geschilderten Endkanals ist wohl kaum die eines Reservoirs, dazu ist er zu eng (das Lumen, etwa 9μ im Diameter, ist nur wenig weiter als das der Hauptstämme). Dagegen dürfte er in der Art einer Saugpumpe das gleichzeitige Herausstoßen von größeren Mengen Excretionsflüssigkeit bewirken können.

Das Gehirn ist breit und in der Mitte schwach eingeschnürt. Die vorderen Nerven konnte ich nicht im Detail verfolgen. Zwei Nervenpaare ziehen zur vorderen Körperspitze, das eine dorsal, das andre ventral von den Endkegeln der Stäbchenstraßen. Oberhalb dieser Nerven entspringen jederseits 2—3 Paare, unterhalb ebensoviele. Sie ziehen schräg nach vorn, außen und aufwärts beziehungsweise abwärts. Rückwärts ziehen zwei starke ventrale Längsstämme und zwei schwächere dorsolaterale Nerven.

Die Geschlechtsorgane von *Dochmiotrema limicola* sind nach dem Typus der übrigen Typhloplaninen gebaut und zwar demjenigen der Typhloplanini am meisten ähnlich.

Der Porus genitalis liegt ziemlich entfernt von der Mundöffnung;

sein Abstand von dem Hinterende beträgt etwa $\frac{1}{5}$ oder $\frac{1}{6}$ der gesamten Körperlänge. Er führt in einen schräg rückwärts aufsteigenden Kanal, dessen Epithel demjenigen der Körperoberfläche ganz gleich ist (nur sind die Zellen kubisch) und wie dieses Cilien trägt. Auf diesen Abschnitt, der von einer Fortsetzung des Hautmuskelschlauches umhüllt wird, folgt das eigentliche Atrium genitale (Taf. XXII, Fig. 10 *ag*). Die Wandung desselben besteht aus einem an meinen Präparaten in größerer oder geringerer Ausdehnung verloren gegangenen Epithel mit einer (im Vergleich mit derjenigen des Körperepithels) dicken Basalmembran, die oft allein übrig geblieben ist. Von Muskeln waren nur Ringmuskeln (*rm*) zu erkennen. In das Atrium münden vorn die Uteri ein, oben der Penis (*p*); nahe dahinter, etwas nach rechts verschoben, befindet sich die Mündung des weiblichen Geschlechtsapparats (*wm*).

Die Hoden (Fig. 7 *t*) liegen ein Stück vor dem Pharynx, dorsal von Darm und Dotterstöcken. Sie sind keulenförmig; die Vasa deferentia scheinen an dem verschmälerten Hinterende zu entspringen.

Der birnförmige Penis liegt median. Das Atrium entsendet gegen ihn einen kurzen und engen, von 2—3 etwas stärkeren Ringmuskeln umgebenen Kanal (Fig. 10 *dp*). Die Wandung besteht aus den beiden Spiralmuskelschichten, die unten eine ganz kurze Strecke durch andre, wahrscheinlich ringförmig verlaufende Muskeln ersetzt werden. Epitheliales Plasma ist im distalen Teil reichlich vorhanden, oben kaum erkennbar. Die Vasa deferentia münden in den obersten Teil. Das Sperma bildet einen der dorsalen Wandung angeschmiegtten Ballen, worin die Spermatozoen der Länge nach geordnet sind. Das accessorische Secret mündet in der Nähe der Vasa deferentia, etwas ventral, ein. Die Hauptmasse desselben ist feinkörnig, blaß erythrophil; eine geringere Menge ist grobkörnig, rein erythrophil und in Eisenhämatoxylinpräparaten rein schwarz tingiert. — Der Ductus ejaculatorius (Fig. 10 *de*, Fig. 12) ist ein sehr großes cuticulares Rohr, unten durch einen starken Sphincter (*sph*) verschließbar. Im distalen Teil ist das Rohr einfach, oben in zwei Äste gespalten. Der eine, ventral gelegen, stellt einen weiten, am oberen Ende offenen Schlauch dar, in welchem das durch die Öffnung eintretende grobkörnige Kornsecret (*ks*) eingeschlossen ist. Der andre Ast ist kürzer und schmaler und entbehrt, wie ich glaube, einer Öffnung. Seine Form ist variabel; meist war er zwiegespalten (Fig. 12), aber der eine Zweig war zuweilen nur als eine schwache Ausbuchtung sichtbar. Die Wandung des Ductus ist sehr dünn, aber keineswegs strukturlos. Es

ist mir nicht gelungen, die Art der Struktur sicher festzustellen, doch glaube ich, daß dieselben Verhältnisse obwalten wie bei *Castrada neocomiensis* (S. 433—434).

Eine Bursa copulatrix fehlt gänzlich.

Der längliche, oft schwach gekrümmte Keimstock liegt rechts von dem Penis. Der außerordentlich kurze, trichterförmige Oviduct (Taf. XXII, Fig. 10—11 *od*) besteht aus hohen Zellen, die durch plattenartige, von der umgebenden Basalmembran hineinragende Fortsätze (*bml*) voneinander getrennt sind, ganz in derselben Weise, wie sie LUTHER (1904, p. 117) für die *Mesostomatini* entdeckt hat. Eine Muscularis konnte ich nicht unterscheiden.

Sehr eigentümlich ist der zwischen Oviduct und Atrium gelegene Teil des weiblichen Ausführungsapparates. An Quetschpräparaten konnte ich meist darin zwei Abschnitte unterscheiden: einen kurzen Gang, neben dem Penis sich in das Atrium eröffnend, und eine zwischen demselben und dem Oviduct eingeschaltete, den Penis zuweilen an Größe übertreffende Blase. Der Gang ist an Schnitten nicht mehr als solcher erkennbar und offenbar nur als ein wenig differenzierter Teil des Atrium anzusehen. Die Blase enthält große Mengen Spermatozoen; ich werde sie daher Receptaculum seminis nennen. Sie ist durch eine seichte Einschnürung in zwei ungefähr gleichgroße kugelige Abteilungen geteilt (Fig. 11). Die Mündung des Oviducts und die in das Atrium führende Öffnung befinden sich beide in der Wandung der einen Abteilung (die ich der Kürze halber als die innere bezeichne), die erstere dorsal, die letztere (*vm*) ventral (Fig. 10 u. 11). Neben dem Oviduct sieht man noch eine Mündung, die des Dotterganges (*dg*). Auch die Schalendrüsen seien in diesem Zusammenhange erwähnt; sie bilden zwei kleine Büschel, die in das Receptaculum nahe dem Übergang zum Atrium einmünden. — Während die äußere Abteilung leer ist oder nur vereinzelte Spermatozoen enthält, gewährt die innere schon am lebenden Tiere ein eigentümliches Bild. Die Wandung erscheint dick und wie aus mehreren zwiebelartig einander umgebenden Schalen zusammengesetzt. Aus der centralen mit Sperma prall gefüllten Höhle leitet ein diese Hülle durchbohrender Kanal bis an die Mündung des Oviducts¹.

Ich gehe jetzt zu den an Schnitten erzielten Ergebnissen über. An der Wand des Receptaculum findet man überall zu äußerst eine einfache Muskelschicht (Fig. 10 *m*). Darauf folgt eine deutliche

¹ Leider kann ich hier keine Figur beifügen, da ich nur wenige Exemplare mittels der Quetschmethode untersuchte.

Basalmembran (*bm*) und auf diese ein bald sehr niedriges, bald höheres Epithel (*ep*) mit zerstreuten Kernen (*k*). In der äußeren Abtheilung und in dem ventralen Teil der inneren bildet dies die innere Begrenzung. Dorsal findet man nach innen von dem Epithel die erwähnte zwiebelähnliche Hülle wieder. Es stellt sich nun heraus, daß die »Schalen« dünne Lamellen (*bml*¹) darstellen, den Basalmembranlamellen des Oviducts in Dicke und andern Verhältnissen ähnlich und wie diese Plasma und Kerne (*k*¹) zwischen sich einschließend. Daß sie derselben Natur sind kann auch keinem Zweifel unterliegen. Die Lamellen gehen von einer gemeinsamen in das Receptaculum von der Wandung hineinragenden ringförmigen Leiste (*bm*¹), auch einer Basalmembran, aus. Der zum Oviduct hinführende Kanal (*ovk*) kommt dadurch zustande, daß die freien Ränder der Lamellen hier nach dem Lumen des Receptaculum hin umbiegen.

Diese leicht nachweisbaren Verhältnisse scheinen ja keine andre Erklärung zuzulassen, als daß das Receptaculum seminis, oder wenigstens dessen proximaler Abschnitt, einen Teil des Oviducts ausmacht, wie es ja nach LUTHER (1904, p. 118) mit dem ähnlich funktionierenden Organ der Typhloplanini und der Mesostomatini der Fall ist. Mit einer solchen Annahme ist aber die Lage der Mündung des Dotterganges schwer zu vereinen. Um nicht eine Verschiebung der Mündung von einem dem Atrium zugehörigen Abschnitt — bei allen übrigen Typhloplaninen münden bekanntlich die Dotterstücke in den Ductus communis ein; vgl. LUTHER, 1904, p. 123 — auf den morphologisch ganz verschiedenen Oviduct annehmen zu müssen, habe ich mich nach einer andern Erklärung umgesehen. Trotz sorgfältigstem Suchen habe ich nirgends einen Zusammenhang zwischen den Lamellen im Innern des Receptaculum und der Basalmembran des genannten Organs gefunden. Die Membran (*bm*¹), welcher die Lamellen aufsitzen, zieht denselben parallel nach oben, wo sie nicht wie die übrigen nach unten umbiegt, sondern wie ich bestimmt beobachtet zu haben glaube, mit der Basalmembran (*bm*) des Oviducts in Verbindung tritt (Fig. 10; das Verbindungsstück ist mit * bezeichnet). Zur Verdeutlichung meiner Auffassung füge ich der erwähnten Abbildung eine schematische Figur bei (Fig. 11). Die Membran betrachte ich als eine aus dem Oviduct hinausragende Fortsetzung der Basalmembran dieses Ganges. Die Basalmembran des Oviducts trägt zwischen die Zellen hineinragende Lamellen (*bml*). So auch die Fortsetzung, aber nur in ihrem distalen Teil. Zwischen

diesen Lamellen (*bml'*) finden sich sehr stark abgeplattete Zellen, die trotz ihrer abweichenden Form und Lage als Oviductzellen zu betrachten sind. Die große Blase (*rs*) ist dem Ductus communis anderer Typhloplaninen homolog. Die Sache läßt sich kurz so ausdrücken, daß der distalste Teil des Oviducts frei in den Ductus communis hineinragt. — Wenn ich den blasenförmigen Ductus communis Receptaculum seminis genannt habe, so ist das also nicht wegen einer Homologie mit dem gleichnamigen Organ der übrigen Typhloplaninen geschehen, sondern weil er tatsächlich als solches fungiert. Morphologisch entspricht nur der darin eingeschlossene Teil des Oviducts dem Receptaculum seminis. — Die Bedeutung dieser eigentümlichen Einrichtung ist vielleicht darin zu suchen, daß dadurch die Masse des die Spermatozoen ernährenden Plasmas (vgl. LUTHER, 1904 p. 119) ohne eine entsprechende Verlängerung des Oviducts erheblich vergrößert wird. Freilich habe ich nie Spermatozoen in dem Oviduct noch auch zwischen den in dem Receptaculum eingeschlossenen Lamellen gefunden, das ist aber einfach daraus zu erklären, daß bei meinen Exemplaren, allem nach zu urteilen, der Begattungsprozeß eben kurz vor der Konservierung vor sich gegangen war. — Aus den Figuren geht hervor, daß der Dottergang nicht in offener Verbindung mit dem Kanal (*ovk*) steht, durch welchen die Eier passieren müssen. Ob der Dotter in der Tat einen andern Weg nimmt (zwischen der Wand des Receptaculum und der Membran) oder ob die scheidende Membran (Fig. 10*) durchbrochen wird, kann ich natürlich nicht entscheiden. — Außer dem Receptaculum ist vielleicht auch der kurze dasselbe mit dem Atrium verbindende Gang dem Ductus communis zuzurechnen.

Nach dieser etwas weitläufigen Beschreibung des Receptaculum gehe ich zu den noch unerwähnten Organen über.

Die Dotterstöcke stellen zwei sehr schwach eingeschnittene lange Schläuche dar. Sie liegen seitlich, der Ventralseite genähert, wie schon erwähnt unter den Hoden. Vorwärts erstrecken sie sich etwas länger als diese, rückwärts verzünden sie sich zu den Ausführungsgängen, die sich später zu einem gemeinsamen Dottergang vereinen. Die Mündung desselben in das Receptaculum seminis wurde schon oben erwähnt.

Von den an Schnittserien untersuchten Exemplaren waren zwar die meisten völlig geschlechtsreif, aber keines hatte schon Eier entwickelt. Die Uteri sind daher erst in der Anlage begriffen. Sie stellen zwei vorwärts gerichtete, unter dem Penis entspringende kleine

Anhänge der vorderen Atriumwand dar, von denen der eine viel länger ist und vielleicht allein zur Entwicklung kommt. An einem lebend untersuchten Exemplare fand ich vor dem Penis ein ovales oder rundliches Ei, noch ohne harte Schale und von grüngelber Farbe.

Der einzige Fundort für diese Art ist ein Bächlein bei Därligen, wo ich mehrmals einige Exemplare an einem Ort mit fast stehendem Wasser, wenige Meter vom Ufer des Thuner Sees, erbeutete. Sie lebten im Schlamm, lichtscheu und träge.

Tribus Typhloplanini Luther.

Genus Strongylostoma Örst.

Strongylostoma elongatum n. sp.

(Taf. XXIII, Fig. 1—4.)

Länge etwa 1 mm, selten bis 1,5 mm. Der schlanke Körper (Taf. XXIII, Fig. 1) ist am breitesten hinter der Mitte, vorn abgerundet, hinten mehr oder weniger zugespitzt. Das Vorderende ist abgeplattet, aber niemals durch eine halsförmige Einschnürung von dem übrigen Körper getrennt. Der Pharynx (*ph*) liegt auf der Grenze zwischen dem ersten und zweiten Körperdrittel. Die Farbe ist sehr variabel und wird durch in den Darm- und Parenchymzellen liegende Öltropfen und Concrementkügelchen bedingt; bei geringer Ausbildung derselben erscheinen die Tiere gelblich, gewöhnlich ist die Farbe jedoch graurötlich bis schwarzbraun.

Das Epithel (Fig. 2 *ep*) ist 4,8—9 μ hoch; es ist vorn nicht höher als sonst, auf der Ventralseite nicht niedriger. Die hohe Alveolarschicht ist ganz von dermalen Rhabditen (*rh*) gefüllt; diese sind keulenförmig, die Spitze nach außen gewandt und oft die Oberfläche des Epithels durchbohrend, an Schnitten 3,5—6 μ lang und bis 1 μ dick. Vorn fehlen diese Stäbchen, sonst sind sie überall gleichmäßig verteilt, an der Bauchseite weder spärlicher noch kleiner als am Rücken; in Eisenhämatoxylin haben sie sich intensiv schwarz gefärbt.

Die Basalmembran ist dünn. Die Diagonalfasern des Hautmuskelschlauches sind wenig entwickelt. Am Vorderende finden sich dorsoventrale Muskelfasern.

Rhamnitendrüsen und Stäbchenstraßen verhalten sich wie bei *Strong. radiatum* (Müll.) (vgl. z. B. LUTHER, 1904, p. 19 u. 151). Die Rhamniten sind lang und fadenförmig; an Schnitten finde ich

sie 10—15 μ lang, 0,3—0,4 μ dick und oft fein gewunden. In der Nähe von den Stäbchenbildungszellen liegen zahlreiche Schleimdrüsen, deren reichliches Secret am Vorderende ausmündet.

Der Pharynx besitzt einen Ringwulst und gut entwickelte obere und untere Sphinctergruppen. Das Epithel der Pharyngealtasche ist nicht eingesenkt.

Von dem Nervensystem habe ich nur zu erwähnen, daß die ventralen Längsstämme unmittelbar hinter dem Pharynx durch eine Commissur verbunden sind. Die Pigmentbecher der Augen sind kompakter gebaut als bei *Strong. radiatum* und auch bei starker Vergrößerung von dreieckiger Gestalt. Der Retinakolben ist, wenigstens an Schnitten, nicht nach außen gewölbt, sondern ganz von dem Pigmentbecher umschlossen, der nur eine kleine Öffnung für den heraustretenden Nerv frei läßt. Das Augenpigment ist schwarzbraun.

Das Atrium genitale zerfällt wie bei *Strong. radiatum* (vgl. LUTHER) in zwei durch eine Ringfalte getrennte Abteilungen¹. In die obere Abteilung (Taf. XXIII, Fig. 2 u. 3 *ago*) münden oben, durch einen kurzen Kanal (*dp*), der Penis, hinten die Bursa copulatrix (*bc*) und der Ductus communis (*dc*) ein. An dem Atrium von *Strong. radiatum* findet sich nach LUTHER (1904, p. 152) »vorn rechts von der Medianlinie an der oberen Abteilung eine Verdickung der Wand, die dem Uterus entspricht«. Bei *Strong. elongatum* finde ich an dessen Stelle zwei seitliche Verdickungen oder vielmehr solide knospenähnliche Ausbuchtungen der Atriumwand; die zusammengedrückten Kerne sind dicht gedrängt und wenden ihre schmale Seite radiär gegen die Oberfläche der Ausbuchtungen. Diese Bildungen stellen ohne Zweifel rudimentäre Uteri dar; sie zeigen, daß auch das Genus *Strongylostoma* von mit paarigen Uteri versehenen Formen abstammt. *Strong. radiatum* verhält sich in dieser Hinsicht offenbar weniger ursprünglich als die vorliegende Art.

Die elliptischen bis länglichen Hoden (Taf. XXIII, Fig. 1 *t*) liegen in der hintersten Körperlälfte, der Ventralseite deutlich genähert. Die Vasa deferentia entspringen am vorderen Ende, wo der Übergang

¹ Ich fand in der unteren Abteilung keine Cilien. Da auch der Excretionsbecher an meinen Präparaten wimperlos erscheint, glaube ich diesen Mangel der Konservierung zuschreiben zu müssen; jedenfalls dürften die Cilien an beiden Stellen viel feiner als an der Körperoberfläche sein. Auch darin unterscheidet sich das Epithel des Excretionsbeckers und der unteren Abteilung des Atrium von dem Körperepithel, daß es der Rhabditen entbehrt.

zum Hoden ein allmählicher ist¹. Unmittelbar vor dem Eintritt in den Penis vereinigen sie sich zu einem kurzen unpaaren Abschnitt. Die Endteile fand ich immer zu falschen Samenblasen (Fig. 3 *fsb*) angeschwollen.

Der Penis (Fig. 3 *p*) ist sowohl an jungen Tieren als an älteren immer kleiner als der Pharynx. Die Längsachse des Organs steht entweder auf der des Tieres vertikal oder ist mehr oder weniger vornüber geneigt. Die Spiralmuskeln scheinen schmaler und weniger kräftig zu sein als bei *Strong. radiatum*. Der langgestreckte Sperma-ballen (*spb*) liegt der vorderen Wandung angeschmiegt. Das accessorische Secret tritt gleich hinter dem Sperma ein; es besteht aus reichlichem cyanophilen (*ks*²) und kleineren Mengen erythrophilem, grobkörnigem Secret (*ks*¹). Der cuticulare Ductus ejaculatorius (*de*) stellt ein enges, cylindrisches Rohr dar, das gewöhnlich nur bis zu einem Drittel der Penislänge, selten etwas weiter, hinaufreicht. Die etwa 1 μ dicke Wandung wird oben rasch dünner und geht in eine nicht chitinierte Membran über, die bis an das obere Ende des Penis verfolgt werden kann. Der in dieser Weise gebildete Schlauch wird von dem grobkörnigen Kornsecret (*ks*¹) erfüllt, dessen Lappen bis an den Übergang zu dem chitinierten Ductus herabhängen oder auch einen Teil von demselben erfüllen. Innen trägt der letztere kleine spitzige Stacheln (Fig. 4), an einem Exemplare 2,5 μ lang. Die Ausbildung der Bestachelung ist individuell etwas verschieden: bald ist die ganze Cuticula dicht mit Stacheln besetzt, bald sind solche nur in den untersten zwei Dritteln des Ductus, und dort viel spärlicher, zu finden. Eine seitliche Öffnung konnte ich an dem Ductus nicht erkennen².

Die Bursa copulatrix (Fig. 3 *bc*) stellt eine einfache Ausbuchtung der dorsalen Atriumwandung dar. Sie ist von ovaler oder rundlicher Form und öffnet sich mit weiter Mündung in das Atrium, in dessen hintersten Teil, ziemlich weit von dem Penis. Ein Stiel ist weder in der äußeren Form noch in dem Bau der Wandung angedeutet. Die

¹ LUTHER, in seiner Beschreibung von *Strong. radiatum*, erwähnt nicht den Ursprungsort der Vasa deferentia. Doch gibt er für die Hoden der Typhloplanini überhaupt an, daß die Vasa deferentia am hinteren Ende entspringen (p. 88); das ist wohl auch bei *Strong. radiatum* der Fall, bei welcher Art ja die Hoden mehr nach vorn, unmittelbar hinter dem Pharynx gelegen sind.

² An einer schwedischen Form, die, soweit ich sie untersucht habe, mit der schweizerischen Art gut übereinstimmt, sah ich einmal an der Mitte des Ductus ein kleines, gegen das Lumen des Penis offenes Diverticulum.

innere Auskleidung des Organs besteht an jungen Tieren aus einem deutlichen Epithel; dieses beginnt bald sich aufzulösen, und die ziemlich dicke Basalmembran bleibt schließlich allein übrig. Die Bursamuskulatur besteht aus feinen inneren Ringmuskeln und etwas dickeren äußeren Längsmuskeln. Die Bursa enthält meist nur das in Zerfall begriffene Epithel nebst kleinen Spermamengen, an einer Schnittserie eine gefaltete Membran, wahrscheinlich eine Spermatophore. Gewöhnlich ist die Bursa bedeutend kleiner als der Penis.

Der Keimstock (Fig. 3 o) ist länglich. Der Oviduct (*od*) wird von feinen Ringmuskeln umgeben. Das Receptaculum seminis (*rs*) ist kugelig, die Mündung durch einen doppelten Sphincter (*sph*) verschließbar; von einem Stiel kann man jedoch nicht sprechen, da der Sphincter sehr schmal ist. Die Wandung besteht an jungen Tieren aus einem hohen Epithel; an älteren, wo das Organ einen großen Spermaaballen enthält, ist sie stark verdünnt. An Schnitten ragt meist ein Bündel von Spermatozoen durch den Sphincter hinaus.

Der Ductus communis (Fig. 3 *dc*) ist gegen das Atrium scharf abgegrenzt, was bei *Strong. radiatum* nach LUTHER (1904, p. 152) nicht der Fall ist. Sein inneres Ende erweitert sich zu einer kleinen Blase, in welche nebeneinander der Oviduct und das Receptaculum seminis einmünden; etwas mehr distalwärts, am Übergang zu dem schmalen Teil, befindet sich die ventral gelegene Mündung der zu einem kurzen gemeinsamen Endstück vereinigten Dottergänge (*dg*). Ein Stück dahinter münden von rechts und links je ein Bündel von Schalendrüsen in den Ductus hinein.

Der Ductus communis eröffnet sich in das Atrium genitale von hinten her. An Quetschpräparaten erscheint die Mündung dicht neben der Bursa copulatrix. An Schnitten erkennt man, daß die Mündung in der Tat ein kurzes Stück auf die Bursa aufwärts verlegt ist. Besonders deutlich tritt dieses eigentümliche Verhältnis hervor, wenn das Atrium ein Ei enthält (Fig. 2). Durch diese Einrichtung wird die Überführung des Spermas in das Receptaculum seminis auch bei gefülltem Atrium ermöglicht.

Das in dem Atrium aufbewahrte Ei ist braungelb, von oben gesehen kreisrund. Ein gemessenes Ei hatte einen Durchmesser von 140 μ . An dem einzigen Ei (Fig. 2 *ei*), das mir in Schnitten vorliegt, ist die Schale (*esch*) doppelt und von derselben Struktur, wie sie LUTHER (1904, p. 128) für die in Bildung begriffene Eischale von *Mesostoma ehrenbergi* geschildert hat. Ob dieser Bau auch hier ein

Entwicklungsstadium repräsentiert oder auch beim fertigen Ei vorkommt, wie es bei *Tetracelis marmorosum* (FUHRMANN, 1900, p. 723, LUTHER, 1904, p. 172) der Fall ist, kann ich natürlich nicht entscheiden.

Der successive Hermaphroditismus, der für *Strong. radiatum* so charakteristisch ist, scheint bei *Str. elongatum* weniger ausgeprägt zu sein. Wenigstens zeigen alle meine Exemplare, auch die eiertragenden, die männlichen Geschlechtsorgane noch gut entwickelt.

LUTHER (1904, p. 154) hat mitgeteilt, daß *Strong. radiatum* oft große Schwankungen in der Bestachelung des Ductus ejaculatorius aufweist. Wie stark das Variationsvermögen der erwähnten Art auch sein mag, die oben beschriebene Form stellt doch sicherlich eine selbständige Art vor. Denn außerdem, daß der Copulationsschlauch nicht nur in der Bestachelung, sondern auch in Form und Größe von dem bei *Str. radiatum* abweicht, ergeben sich mehrere andre Unterschiede, von welchen besonders der ganz verschiedene Bau der Bursa copulatrix hervorzuheben ist; von Wichtigkeit sind auch die verschiedene Körperform und die Lage der Hoden. Als ganz ausgeschlossen kann ich ferner die Möglichkeit bezeichnen, daß *Str. elongatum* nur jugendliche oder degenerierte Exemplare von *Str. radiatum* darstellen sollte, denn ich besitze sowohl ganz junge Tiere als solche, die schon Eier entwickelt haben. Zu *Str. elongatum* gehörten vielleicht die von LUTHER (p. 157) beobachteten, von ihm zu *Str. radiatum* gestellten Tiere mit schwarzen Augen und ohne eine halsförmige Einschnürung am Vorderende.

Fundorte: Faulensee, Geistsee, Ufer des Thuner Sees am Ausfluß der Aare, Charawiese im Thuner See, Tiefe des Brienzer Sees bei Iseltwald (35 m), stets in wenigen Exemplaren.

Genus *Rhynchomesostoma* Luther.

Rhynchomesostoma rostratum (Müll.).

Diese Art fand ich am Ufer des Thuner Sees bei Weißenau, in einem Teich bei Bönigen, in einem Moorgraben bei Kienholz, in Teichen am Ausfluß der Kander, ferner in mehreren der alpinen Gewässer: Tümpel nahe dem Öschinensee (1600 m ü. d. M.), Teich bei der Großen Scheidegg (1950 m), Mühlebach nahe dem Bachsee (2264 m) und Sägisthalsee (1938 m).

Genus *Castrada* O. Schm.*Castrada stagnorum* Luther.

LUTHER, 1904, p. 183—185, tab. I, fig. 19—20, tab. III, fig. 13, tab. VIII, fig. 12.

Von der Beschreibung LUTHERS weichen meine Individuen nur in zwei sehr unwesentlichen Punkten ab: 1) Das Epithel ist etwas höher, $4,2-5,2 \mu$, die Alveolarschicht nur $1,2-1,6 \mu$ (nach LUTHER beträgt die Höhe $4-4,5 \mu$, »wovon etwa die Hälfte auf jede der beiden Schichten kommt«). 2) Schleimdrüsen kann ich nur im Vorderende entdecken.

Die Hoden sind auch an meinen Exemplaren, die deutliche Sperma-ballen im Penis besitzen, sehr klein und rundlich. Sie liegen gewöhnlich unmittelbar hinter dem Pharynx, zuweilen teilweise neben demselben.

Der das Atrium copulatorium schließende doppelte Sphincter war am lebenden Tier nicht erkennbar, und das Atrium erschien daher einfach. An Schnitten ist er jedoch deutlich.

Der Penis ist wohl entwickelt, wenn auch klein. (An einem lebend untersuchten Exemplare war er etwa 50μ lang; LUTHER fand den Penis rudimentär, »oft nur etwa 10μ lang und 6μ breit«.) An Quetschpräparaten ist seine Form länglich, in der Mitte schwach eingeschnürt. Der kugelige Sperma-ballen liegt im oberen Teil. Der Ductus ejaculatorius stellt ein kurzes Rohr dar; wenigstens in einem Falle war er nach oben trichterartig verschmälert und mit einer Öffnung versehen.

Der Ductus communis ist durch einen schwachen Sphincter gegen das Atrium verschließbar.

Ein gemessenes Ei war 184μ lang (LUTHER gibt $120-154 \mu$ an).

Fundort: Diese bisher nur aus Süd-Finnland (LUTHER) bekannte Art fand ich ziemlich zahlreich in mehreren Teichen bei der Gr. Scheidegg (1950 m ü. d. M.).

Castrada affinis n. sp.

(Taf. XXIII, Fig. 5—8.)

Vorliegende Form ist mit *Castr. hofmanni* Braun nahe verwandt. Alle im folgenden unberücksichtigten Organe stimmen mit LUTHERS Beschreibung der genannten Art (1904, p. 196—202) völlig überein.

$1-1,5$ mm lang. Körper ziemlich schlank, am breitesten hinter der Mitte, vorwärts langsam verschmälert und schwach abgestutzt,

hinten rascher verjüngt und mit stumpfer Spitze endigend. Pharynx etwas vor der Körpermitte gelegen. Die grüne Farbe wird durch dicht angehäufte Zoochlorellen bedingt. Die platte und contractile Körperspitze entbehrt eine ganz kurze Strecke der Zoochlorellen.

Auch bei dieser Art ist das Epithel schwach gelblich gefärbt. Die Höhe beträgt 3,5—5,7 μ ; die Cilien sind 5—8 μ lang.

Von der Geschlechtsöffnung führt ein rückwärts gerichteter Gang in das eigentliche Atrium genitale. Im ersteren ist das Epithel flimmernd, unterscheidet sich aber von demjenigen der Körperoberfläche durch den geringeren Durchmesser und die größere Höhe der Zellen (6—8,5 μ ; die Alveolarschicht ist jedoch nicht höher als am Körperepithel). Das Atrium genitale im engeren Sinne entbehrt der Cilien. Es ist gegen den Ductus communis durch einen schwachen und an Schnitten kaum von den übrigen Muskeln unterscheidbaren Sphincter verschließbar.

Der Penis (Taf. XXIII, Fig. 5p) ist länglich, gegen die Mündung verschmälert. An Quetschpräparaten erschien er zuweilen stärker gewölbt auf der Rückenseite. Die Wandung verhält sich im Gegensatz zu dem Verhältnis bei *Castr. hofmanni* verschieden in dem oberen und in dem verschmälerten distalen Teil. In dem ersteren findet man die beiden Spiralmuskelschichten, von denen die innere viel stärker entwickelt ist; ich habe die Muskeln (*spm*) nicht gezählt, sie sind aber jedenfalls zahlreicher als bei der erwähnten Art. Im untersten Viertel oder Fünftel des Penis ist die Wandung dünner; doch sieht man auch hier zwei Schichten von, wie ich glaube, spiralig verlaufenden Muskeln, und der Unterschied liegt somit nur in der geringeren Dicke der letzteren. Im distalsten Teil findet sich innerhalb der Muskelschichten ein besonderer, den Ductus ejaculatorius schließender Sphincter. Das Sperma bildet einen ovalen Ballen, der konstant den ventralen Teil des Penis einnimmt. Dorsal hängen die zahlreichen Lappen des Kornsecrets herab. Dasselbe ist zweierlei Art; das grobkörnige liegt dem Sperma zunächst, das reichlichere feinkörnige mehr peripher. Zwischen Sperma und Secret ist eine deutliche Scheidewand vorhanden.

Der Ductus ejaculatorius (Fig. 5 de, Fig. 6) bildet einen langen Schlauch, der wenigstens bis zu der halben Penislänge hinaufreicht. In dem unteren verschmälerten Teil liegt er central und wird von reichlichem Plasma umgeben. In der Gegend des Secrets und des Spermas liegt er an der äußeren Wandung, der Ventralseite genähert. Die Form des Ductus ist sehr eigentümlich. Der untere Teil stellt

ein langes, nach beiden Enden verschmälertes Rohr dar, welches gewöhnlich auf wechselnder Höhe mit einem kleinen seitlichen Blind-sack versehen ist; zuweilen (Fig. 5) war an dessen Stelle nur eine geringe Ausbuchtung sichtbar. Der obere Teil des Ductus bildet eine erweiterte Blase von charakteristischer Form (Fig. 6); in der asymmetrischen Spitze sind die Wandungen bedeutend dicker als sonst. Der Ductus entbehrt einer Öffnung. — Histologisch ist der Ductus nach demselben Typus wie bei *Castr. neocomiensis* (siehe S. 433—434) gebaut. Doch ist hier keine innere doppelte Membran vorhanden, sondern das Centrum wird von einem soliden Strang eingenommen, ganz wie im unteren Teil des Ductus bei der erwähnten Art. Doch konnte ich den Strang nicht bis in den obersten Teil des Ductus verfolgen, sondern glaubte hier nach innen von dem Wabenwerk ein enges Lumen zu erkennen. Jedenfalls ist der Ductus größtenteils solid.

Das Atrium copulatorium (Fig. 5 *ac*) ist sackförmig und verhältnismäßig geräumig. Die Wandung besteht aus einer kernlosen Membran und einer nicht besonders kräftigen Muscularis. Gegen das Atrium s. str. ist es durch einen doppelten Sphincter (*sph*) verschließbar. An der dorsalen Wandung befindet sich die Einmündungsstelle des Penis, gegen welche das Atrium copulatorium in Form eines sehr kurzen und engen, von zwei bis drei Sphinctern umgebenen Kanals (*dp*) ausgezogen ist. Die Bursa copulatrix mündet von vorn her. Derselben gegenüber erscheint die Wandung am lebenden Tier oft stark ausgebuchtet.

Die Bursa copulatrix (Fig. 5 *bc*) ist ventral von dem Penis gelegen oder etwas seitlich verschoben. Sie besteht aus einem von starken Ringmuskeln (*rm*) umgebenen Stiel und einer in leerem Zustand länglichen, in gefülltem elliptischen bis rundlichen Blase. Im Verhältnis zu dem Penis ist die Bursa viel kleiner als bei *Castr. hofmanni* (vgl. meine Fig. 5 und LUTHER, 1904, tab. IV, fig. 12; tab. VII, fig. 16). Auch die Anzahl der Ringmuskeln des Stieles ist wie es scheint verschieden bei den beiden Arten: LUTHER zeichnet sieben, ich habe bei *C. affinis* immer nur drei oder vier gefunden. In dem Stiel, sowie in dem unteren Teil der Blase, ist die homogene Wandung mit Stacheln besetzt. Dieselben sind kleiner als wie sie bei *C. hofmanni* zu sein scheinen (an Schnitten beträgt ihre Länge nur 1 μ oder wenig darüber; in meinen Notizen aus der Zeit, wo ich das Tier lebend untersuchte, finde ich die Angabe, daß sie zuweilen »kaum merkbar« sind). Die Stacheln sind niedrig pyramidal,

mit kurzer, aber scharfer Spitze. Sie sind in wenig deutlichen Querreihen geordnet.

Im Innern der Bursa findet man oft eine mit Sperma gefüllte Spermatophore (Fig. 5 *spph*, Fig. 8). Dieselbe besteht wie bei *C. hofmanni* (LUTHER, l. c., p. 200) aus einem glänzenden Stiel und einer »bohnenförmigen Blase«. Bei genauer Untersuchung erkennt man, daß die letztere tatsächlich die Form einer Bohne hat, daß aber die Wandungen an dem einen Ende sich kragenförmig verlängern und eine rundliche Öffnung umschließen. Die Blase enthält ausschließlich Spermatozoen, die auf regelmäßige Weise gegen die Öffnung ausstrahlen; zuweilen ragen ihre freien Enden ein wenig durch dieselbe hinaus. Nach außen von der Spermatophore enthält die Bursa eine körnige Masse, deren Aussehen auf Herstammung von den Kornsecreten des Penis hindeutet. Die Größe der Spermatophorenblasen wechselt stark bei verschiedenen Individuen (der größte Durchmesser 40—75 μ); die Stiel hat oft etwa dieselbe Länge, er kann aber auch bis doppelt so lang sein. Ich fand gleichzeitig nie mehr als eine gefüllte Spermatophore, daneben zuweilen entleerte Hüllen in geringer Anzahl (*Castr. hofmanni* besitzt nach LUTHER 1—4 Spermatophoren).

Die Entstehung der Spermatophoren. BRAUN war der erste, der bei Rhabdocölen (*Castr. hofmanni*) Spermatophoren beobachtete, allerdings ohne ihre Natur zu erkennen (1885, p. 82, tab. IV, fig. 9—10). Nach ihm hat LUTHER (1904, p. 110—113) bei mehreren Arten Spermatophoren gefunden und richtig als solche gedeutet. Auch hat er ihre Bildung zu erklären versucht; er findet es aus mehreren Gründen wahrscheinlich, »daß bei der Copulation der Ductus ejaculatorius ausgestülpt, mit Sperma und Secret gefüllt in die Bursa eingeführt und darauf abgerissen wird, um als Spermatophorenhülle in der Bursa copulatrix erhalten zu bleiben« (p. 111). Wie er sich speziell bei *Castr. hofmanni* den Vorgang denkt, werde ich weiter unten erwähnen. — Schon vor 3 Jahren hatte ich an schwedischem Material von *Castr. hofmanni* die Bedeutung von BRAUNS »bohnenförmigen Blasen« erkannt, und schon damals war ich davon überzeugt, daß sie ihre Entstehung dem Ductus ejaculatorius verdanken. Erst später, aber vor dem Erscheinen von LUTHERS Arbeit, ist es mir gelungen, an der schweizerischen *Castr. affinis* diese nahe zur Hand liegende und nachher ja auch von LUTHER ausgesprochene Vermutung zu beweisen. An mehreren Individuen (zwar erst unter Hunderten von andern) fand ich in der Bursa copulatrix eine Bildung befestigt, die sich von einer gewöhnlichen Spermatophore dadurch

unterschied, daß der schmale Stiel durch einen mit Kornsecret (*ks*) gefüllten Schlauch ersetzt war (Fig. 7). Wenn wir uns jetzt das Aussehen des Ductus ejaculatorius vergegenwärtigen (Fig. 6), so ist es ohne weiteres klar, daß die erweiterte Endpartie des letzteren der das Sperma enthaltenden Blase entspricht, und daß der Stiel der Spermatophore den verschrumpften schlauchförmigen Teil des Ductus darstellt.

Die Bildung der Spermatophore muß in folgender Weise vor sich gehen. Bei der Copulation wird der ganze Ductus ejaculatorius unter Einwirkung der sich kontrahierenden Muskeln des Penis nach außen umgestülpt und mit Sperma und Secret gefüllt. Das erstere strömt zuerst hinein und füllt die Endblase, die je nach der Sperma-menge schwächer oder stärker ausgedehnt wird (hieraus erklären sich die Größenschwankungen). Hierbei wird die schon früher enge Kommunikation zwischen den beiden Abteilungen des Ductus ganz aufgehoben, und das nach dem Sperma ausströmende Kornsecret bleibt in dem schlauchförmigen Teil eingeschlossen. Auch die Entstehung der an der fertigen Spermatophore vorhandenen Öffnung ist leicht zu erklären: bei dem starken Erweitern der Blase springt die mit dickeren Wandungen versehene Spitze wie ein Deckel ab; die Endblase des Ductus hat ja, wenn wir die verdickte Partie der Wandung entfernt denken, genau dieselbe Gestalt wie die Spermatophorenblase. Nachdem der Ductus in dieser Weise gefüllt ist, wird er abgerissen und in die Bursa des andern Exemplars eingeführt und an der Wandung derselben befestigt (wie dies geschieht, habe ich nicht feststellen können). In dem jetzt erreichten Stadium verweilt die in Fig. 7 abgebildete Spermatophore. Nach der Seltenheit solcher Bildungen zu urteilen, tritt die einzige noch übrige Gestaltsveränderung sehr bald ein, indem der das Kornsecret enthaltende Schlauch platzt und zu einem soliden Strang verschrumpft; das Secret wird hierbei frei und umgibt die fertige Spermatophore (Fig. 8 und 9).

Nach LUTHERS hypothetischer Darstellung (1904, p. 112—113, 200—201) hätten die sehr ähnlichen Spermatophoren von *Castr. hoffmanni* teilweise einen ganz andern Ursprung. Da der Ductus ejaculatorius bei dieser Art ganz anders gestaltet ist, muß natürlich auch seine Umwandlung in eine Spermatophore in anderer Weise vor sich gehen. Ich habe keine Ursache, auf diesen Gegenstand hier näher einzugehen, und will nur bemerken, daß mir LUTHERS Darstellung in zwei Punkten sehr unwahrscheinlich vorkommt. Erstens

kann ich seiner Annahme, daß der Stiel nichts andres darstellt als ein Bündel aus der Blase herausragender Samenfäden, kein Zutrauen schenken und muß mich auch gegen seine bestimmte Angabe, dies an Schnitten beobachtet zu haben, einstweilen zweifelnd verhalten. Auch abgesehen davon, daß die Annahme einer so eigentümlichen und verschwenderischen Anwendung von Spermatozoen schon an sich wohl mindestens unwahrscheinlich ist, habe ich selbst beobachtet, daß der Spermatophorenstiel bei *Castr. hofmanni* ganz dasselbe Aussehen hat wie bei *Castr. affinis*; daher dürfte er auch bei jener Art von dem Ductus ejaculatorius herkommen. Die von BRAUN beobachteten »selbständigen« Bewegungen der Spermatophore, welche den erwähnten Verfasser zu dem Glauben verführten, daß der Stiel einen Muskel darstellte, und welche LUTHER aus den Bewegungen der Spermatozoen erklärt, werden einfach durch die Kontraktionen der Bursamuskulatur vorgetäuscht. Zweitens sollten nach der Anschauung LUTHERS die Spermatozoen von dem Lumen der Bursa ganz isoliert sein. Dem gegenüber muß ich betonen, daß BRAUN an seiner »bohnenförmigen Blase« eine Öffnung beschrieben und abgebildet hat (1885, p. 82, tab. IV, fig. 10), deren Vorhandensein ich auch selbst an meinem schwedischen Material von *Castr. hofmanni* konstatieren konnte. Auch wäre es seltsam, wenn das Sperma von dem accessorischen Secret ganz abgesondert wäre, da ja das letztere, wie allgemein angenommen wird, die Aufgabe hat, die Spermatozoen während ihrer weiteren Entwicklung zu ernähren.

Nach dem oben Angeführten möchte es unnötig erscheinen, noch weitere Beweise für die Herkunft der Spermatophoren vorzubringen. Ich will jedoch erwähnen, daß ein Flächenschnitt durch die Wandung einer solchen ganz dasselbe netzförmige Bild darbietet, wie ein ähnlicher Schnitt durch die äußerste Schicht des Ductus ejaculatorius.

Ein konstantes Receptaculum seminis scheint wie bei *Castrada hofmanni* zu fehlen. In dem distalen Teil des Oviducts fand ich meist Sperma, das bald auf die Form des Ganges keinen Einfluß ausübte, bald eine allseitige oder einseitige Erweiterung verursachte. Das Sperma war immer nur in geringer Menge vorhanden. Letzterer Umstand steht vielleicht mit dem Vorkommen von Spermatophoren im Zusammenhang. Denn die Spermatophoren bei *Castr. hofmanni* und *affinis* haben offenbar nicht nur die Aufgabe, die Überführung des Spermas zu sichern, sondern sie stellen vielleicht in erster Linie Behälter dar, in denen die Spermatozoen eine oft lange Zeit zu verbringen haben, während welcher das umgebende Kornsecret ihnen

Nahrung bietet. Eben diese Zeit ist es ja, welche die Samenfäden sonst in dem Receptaculum verleben, indem sie sehr bald nach der Begattung zusammen mit dem Kornsecret von der Bursa copulatrix in das Receptaculum überführt werden. Bei den mit Spermatophoren versehenen Arten können die Spermatozoen in der Bursa bleiben, weil sie innerhalb ihrer schützenden Hüllen bei folgenden Begattungen keiner Gefahr ausgesetzt sind¹.

Eier fand ich in jedem Exemplare nur in geringer Anzahl (1—3). Sie sind 136—152 μ lang, 105—112 μ breit.

Ich glaubte ursprünglich die oben beschriebene Art als eine Varietät von *Castr. hofmanni* betrachten zu können. Die Unterschiede sind jedoch nicht so geringfügig, wie es auf den ersten Blick vorkommen kann. In folgender Tabelle stelle ich die wichtigsten Differenzen zusammen:

Castr. hofmanni.

Castr. affinis.

- | | |
|---|--|
| 1) Ductus ejaculatorius in zwei Äste geteilt, der eine offen, der andre gegabelt und blind endigend. | 1) Ductus ejaculatorius ein durch eine Einschnürung in zwei Abteilungen geteilter Schlauch ohne Öffnung. |
| 2) Spermatophoren bohnenförmig mit einer Öffnung an der konkaven Fläche. | 2) Spermatophoren bohnenförmig mit seitlicher Öffnung. |
| 3) Penis mit wenigen Spiralmuskeln. | 3) Penis mit zahlreichen Spiralmuskeln. |
| 4) Atrium copulatorium größten teils in einem gegen die Mündung des Penis ausgezogenen Kanal aufgehend. | 4) Atrium copulatorium sackförmig, durch zwei bis drei Sphincter von dem Penis getrennt. |
| 5) Bursa copulatrix groß, der Stiel von mehreren Ringmuskeln umgeben. | 5) Bursa copulatrix klein, der Stiel von drei bis vier Ringmuskeln umgeben. |

Daß die angeführten Unterschiede tatsächlich existieren und nicht

¹ Die übrigen mit Spermatophoren versehenen Typhloplaninen (*Castr. cuénoti*, *Castr. neocomiensis*, *Strongylostoma radiatum* und *Rhynchomesostoma rostratum*) besitzen ein mehr oder weniger gut entwickeltes Receptaculum seminis (vgl. LUTHER, 1904). Bei ihnen scheinen die Spermatophoren also nur die solchen Bildungen gewöhnlich zukommende Bedeutung zu besitzen, oder sie haben nur teilweise die Rolle des Receptaculum übernommen. Sie haben ja auch hier eine viel einfachere Form und werden wahrscheinlich nicht in der Bursa befestigt.

verschiedenen Untersuchungsmethoden zuzuschreiben sind, kann ich aus eigener Erfahrung bezeugen, da mir auch *Castr. hofmanni* (aus Schweden) bekannt ist.

Fundorte: Ufer des Thuner Sees, Charawiese in demselben See, Sümpfe bei Weissenau, Blauer See, zwei Teiche zwischen Kandersteg und Eggenschwand, Teich bei Lämmernboden (Gemmipfäß (2300 m ü. d. M.).

Castrada neocomiensis Volz.

[Taf. XXIII. Fig. 9—15.]

VOLZ. 1901, p. 173—175. — LUTHER, 1904, p. 192—196.

Die Körperform meiner Exemplare stimmt mit LUTHERS Beschreibung (p. 192) gut überein. Die Art ist schlanker als die übrigen grünen und blinden Typhloplaninen (vielleicht mit Ausnahme von *Castr. stagnorum*), und bei einiger Übung kann man sie schon mit der Lupe von denselben unterscheiden. VOLZ' Zeichnung (tab. II, fig. 10) ähnelt mehr jeder beliebigen andern Art.

Das Epithel, nach LUTHER »glashell«, ist gelblich, aber viel schwächer gefärbt als bei den übrigen grünen Arten.

Das Atrium copulatorium und die Bursa copulatrix sind innen, wie LUTHER richtig angibt, mit einer dünnen, kernlosen Membran ausgekleidet. LUTHER denkt sich diese, wie bei den Typhloplanini überhaupt, als ein eingesenktes Epithel. An meinen Schnitten von *Castr. neocomiensis* glaube ich jedoch deutlich wahrnehmen zu können, daß die fragliche Membran ohne Grenze in die Basalmembran des Atrium genitale s. str. übergeht. Ich bin daher geneigt, die innere Auskleidung des Atrium copulatorium als eine Basalmembran zu betrachten, deren Epithel verloren gegangen ist¹.

Das Atrium copulatorium ist von etwas komplizierterer Form, als die Darstellungen VOLZ' und LUTHERS an die Hand geben. Seitlich vom Penis ist es nämlich in zwei kleine Zipfel ausgezogen (Taf. XXIII, Fig. 9 *div*). Hierin, sowie in dem Vorhandensein zweier großer, chitinöser Haken, stimmt *Castr. neocomiensis* mit *Castr. armata* (Fuhrmann) (LUTHER 1904, p. 215) überein. Doch liegen die Haken

¹ Ich besitze zu wenig Material, um auf diese Frage näher eingehen zu können, und bemerke nur, daß, soweit meine Beobachtungen reichen, sich die übrigen *Castrada*-Arten ähnlich verhalten dürften. Für die Richtigkeit meiner Auffassung spricht u. a. die Tatsache, daß in dem Atrium von *Typhloplana viridata* chitinöse Zähne einer unzweifelhaften Basalmembran aufsitzen (vgl. die Beschreibung der genannten Art. S. 449).

bei der uns hier beschäftigenden Art nicht in den Ausbuchtungen, wie bei *Castr. armata*, sondern sie sind nach innen und unten von denselben an der Atriumwandung befestigt. — Ob die beiden Säcke mit den Hakentaschen von *Castr. armata* oder, was mir wahrscheinlicher ist, mit den doppelten Blindsäcken von *Castr. intermedia* und *tripeti* (vgl. LUTHER, 1904, p. 104 u. 211) homolog sind, oder ob sie selbständig entstanden sind, lasse ich gänzlich dahingestellt sein.

Im Gegensatz zu LUTHER (p. 194) finde ich das Atrium copulatorium nicht ganz mit kleinen Stacheln besetzt, sondern die Bestachelung ist auf die Blindsäcke und eine gemeinschaftliche Partie dazwischen beschränkt (Fig. 9). Letztere kann von sehr verschiedener Ausdehnung sein; bald umfaßt sie nur den zunächst der Penismündung befindlichen Teil der Atriumwandung, bald erstreckt sie sich bis über die großen Haken herunter, während der im vorigen Falle bestachelte Teil ganz frei bleiben kann. Die Stacheln sind äußerst klein, auf dem lebenden Tiere nur als kleine glänzende Punkte hervortretend. Auf Schnitten erscheinen die größten niedrig kegelförmig, höchstens $1\ \mu$ hoch. Die in der Bursa copulatrix befestigten sind noch kleiner, oft kaum zu entdecken.

LUTHER hat die große Variabilität der großen Haken betont und gute Figuren von zwei Hakenpärchen geliefert (tab. VIII, fig. 4 u. 5). VOLZ' Zeichnungen geben die Form nur, wie sie sich unter schwachen Vergrößerungen ausnimmt, wieder, dagegen sind seine Angaben (p. 174) insofern richtig, als der eine der Haken (von LUTHER in fig. 4 links, in fig. 5 rechts gezeichnet) bedeutend weniger variiert als der andre. Da ich die Form der Haken schon ehe mir LUTHERS Arbeit bekannt war ziemlich genau studiert hatte, will ich dieselbe an der Hand einiger Abbildungen kurz besprechen. In Taf. XXIII, Fig. 10 habe ich eine nach meinen Beobachtungen gewöhnliche Form abgebildet, aus welcher sich alle übrigen herleiten lassen. Beide Haken besitzen einen Hauptzahn und mehrere Nebenzähne. An dem einen (h^1) ist der Hauptzahn sehr kräftig, Nebenzähne 3 obere (nach dem Penis zu) und 1 unterer. An dem andern Haken (h^2) ist der Hauptzahn etwas weniger kräftig, Nebenzähne 4 obere und 3 untere. Der Haken h^1 ist der weniger variable. Die Schwankungen können in zwei Richtungen gehen; entweder nehmen Anzahl und Größe der Nebenzähne ab (Fig. 11), oder einer (oder zwei) der oberen Nebenzähne entwickelt sich auf Kosten der übrigen (Fig. 12). Die Schwankungen des Hakens h^2 bestehen immer darin, daß einer (kein bestimmter) der oberen Nebenzähne zu einer dem Hauptzahn fast

gleichkommenden Stärke sich entwickelt. Die übrigen Nebenzähne bleiben hierbei in wechselnder Anzahl bestehen (Fig. 11: 3 obere, 1 unterer Nebenzahn außer dem großen, Fig. 12: 2 obere, 3 untere Nebenzähne). — Das Verhältnis zwischen Länge und Breite der Haken ist auf meinem Material nur kleinen Schwankungen unterworfen (vgl. jedoch LUTHER, tab. VIII, fig. 4 u. 5). Auch die Größe finde ich nur wenig variabel (Länge etwa 28 μ , nach VOLZ 24 μ).

Der Ductus ejaculatorius ist, wie LUTHER bemerkt, von wechselnder Form. In Taf. XXIII, Fig. 13 habe ich vier verschiedene Varianten dargestellt. Gewöhnlich findet man die in *a* oder *b* abgebildete Gestalt; *d* zeigt einen Fall, wo sich die in *b* und *c* vorhandene Ausbuchtung zu einem kleinen blind endigenden Zweig entwickelt hat. Der Ductus entbehrt sicher einer Öffnung. Die cuticulare Wandung ist von LUTHER (1904, p. 102) untersucht. Nach ihm »läßt sich eine Struktur erkennen, indem die Cuticula hier gegen das Lumen des Ductus sowohl als gegen das Plasma durch eine dünne kontinuierliche Schicht begrenzt ist, während zwischen beiden ein System von fein granulierten Strängen sich ausspannt«. Er findet es jedoch »nicht unmöglich, daß diese Struktur nur eine vorübergehende ist und ein Stadium in der Bildung der Cuticula repräsentiert«. Was die »granulierten Stränge« betrifft, so äußert er sich zwar nicht über ihre Natur, aber bei der Beschreibung des »ganz ähnlichen« Ductus ejaculatorius von *Castr. hofmanni* (l. c., p. 199) spricht er von einer »anscheinend protoplasmatischen Masse«, die den Zwischenraum zwischen den beiden kontinuierlichen Schichten füllt.

Ich habe den histologischen Bau des Ductus an mehreren Schnittserien mit starken Vergrößerungen untersucht und dabei gefunden, daß die Struktur eine weit kompliziertere ist (Fig. 14 u. 15). Die beiden »kontinuierlichen Schichten« finde ich wieder (*äs* u. *is*), sie sind aber nicht homogen, sondern bestehen aus zwei stark färbbaren strukturlosen Lamellen (*äl* u. *il*), durch eine lockere mittlere Schicht voneinander getrennt. Letztere zeigt an Tangentialschnitten eine netzförmige Struktur (Fig. 14 *wbü*); Querschnitte und nicht tangential Längsschnitte lehren, daß die »Maschen« des Netzwerkes dünne Leisten darstellen, welche die beiden Lamellen verbinden und den Zwischenraum in äußerst niedrige Räume zerlegen¹. Zwischen den beiden Membranen sieht man an Quer- und Sagittalschnitten feine Stränge ausgespannt (Fig. 14 u. 15 *wbm*). Auch hier sieht man an

¹ Dies ist deutlicher bei *Castr. affinis*.

Flächenschnitten ein polygonales Maschenwerk (Fig. 14). Dies kann nur so gedeutet werden, daß diese mittlere Schicht ein regelmäßiges Wabenwerk darstellt mit einer einzigen Lage von polygonalen »Zellen«. Dieses Wabenwerk entspricht LUTHERS »granulierten Strängen«. Was die Natur desselben anlangt, so zeigen die Wandungen der »Zellen« niemals eine körnige oder sonst protoplasmatische Struktur. Sie sind ganz homogen, oft von Eisenhämatoxylin schwach bläulich gefärbt. Letzterer Umstand scheint mir zu beweisen, daß sie derselben chitinartigen Natur sind, wie die beiden Membranen, und nicht nur ein Gerinnungsprodukt darstellen; daß sie so schwach gefärbt erscheinen, beruht einfach auf ihrer außerordentlichen Düntheit. — Nach innen von der geschilderten komplizierten Wandung findet man keinen leeren Raum. Im oberen Teil des Ductus ist die Höhlung von einem Maschen- oder Wabenwerk gefüllt, welches, auf einigen Präparaten wenigstens, chitinöser Natur zu sein scheint (Fig. 14 u. 15 a, *wbi*). Unten nimmt das Centrum ein solider Strang ein (Fig 15 a, *str*). Dieser ist ein direkter Fortsatz der inneren Membran (*is*), indem das von dem genannten lockeren Gewebe erfüllte Lumen nach unten trichterförmig verengt wird und schließlich ganz verschwindet. Er färbt sich demnach stark erythrophil; eine Struktur konnte ich nicht wahrnehmen. — Der Ductus ejaculatorius ist also gewissermaßen eine solide Bildung. Ich fand dieselbe Struktur an allen untersuchten Schnittserien, wenn auch die verschiedenen Wabenwerke bald deutlicher, bald undeutlicher chitinisiert erscheinen. Daher dürfte die geschilderte Struktur kein andres Bildungsstadium repräsentieren als eben das Endstadium.

In der Bursa copulatrix fand ich oft die von LUTHER entdeckten Spermatophoren, 1—2 gefüllte, neben mehreren entleerten Hüllen. Daß dieselben, wie LUTHER vermutet, durch Ausstülpung des Ductus ejaculatorius gebildet werden, ist nach meinen Befunden an *Castr. affinis* (S. 427 ff.) ganz unzweifelhaft. Aus der einfachen Form des Ductus können wir schließen, daß hier keine derartigen Komplikationen, wie bei der erwähnten Art, eintreten können, sondern daß bei der Copulation der Ductus einfach umgestülpt und mit Sperma und Secret gefüllt wird. Dabei muß natürlich das innere Wabenwerk zugrunde gehen. Übrigens scheint es schwer zu verstehen, wie die hineinströmende Masse wirklich in das Innere des Ductus gelangen kann, wenn wir an den soliden Strang und dessen Beziehung zur Wandung denken.

Fundorte: Ufer des Thuner Sees, Teiche am Ausfluß der Kander, Amsoldingensee, Geistsee, Übesicee.

Castrada cuénoti (Dörler).

(Taf. XXII, Fig. 13—14.)

DÖRLER, 1900, p. 2—12. — LUTHER, 1904, p. 186—191.

Meine Exemplare dieser Art waren 2—4,5 mm lang; die größten hatten also eine Länge erreicht, die für keine andre *Castrada*-Art bekannt ist. Einige waren fast farblos, die meisten von Concrementen grünlichbraun gefärbt.

Das Epithel fand ich 5—11 μ hoch. In der 2,5—4 μ hohen Alveolarschicht befinden sich dicht gedrängt homogene, ungefärbte oder in Eosin und Eisenhämatoxylin schwach tingierte Körperchen, die meist regelmäßig stäbchenförmig, 2—3,5 μ lang sind, in großer Zahl aber auch andre Formen, z. B. wie von Keulen, besitzen oder unregelmäßige Klümpchen darstellen. Oft sind ähnliche Körperchen auch in den spärlichen Vacuolen der Basalschicht zu finden. Offenbar haben wir es mit dermalen Rhabditen zu tun, wenn sie auch nicht typisch ausgebildet sind, sondern mehr mit den entsprechenden Gebilden von *Tetracelis marmorosum* und *Strong. radiatum* (LUTHER, 1904, p. 8—9) übereinstimmen. Als dermale Rhabditen wahrscheinlich zu deutende Gebilde sind früher unter den *Castrada*-Arten nur bei *Castr. flavida*, *perspicua* und *segnis* bekannt (LUTHER, l. c., p. 11). Die Stäbchen von *Castr. cuénoti* kommen insofern den echten Rhabditen der Mesostomatini näher, als sie ungefärbt sind und sich in Alkohol nicht lösen. Leider habe ich sie erst an Schnitten entdeckt und habe über ihr Aussehen in frischem Zustande nichts zu vermelden.

Die Basalmembran ist verhältnismäßig dick (fast 1 μ).

Bezüglich der Hautdrüsen stimmen meine Befunde nicht mit den Angaben der früheren Autoren überein. Schleimdrüsen (Taf. XXII, Fig. 13 *sdr*) finde ich in Übereinstimmung mit LUTHER über den ganzen Körper verbreitet; ihr Secret ist feinkörnig und stark färbbar. Außer denselben enthält die vordere Körperhälfte noch zahlreiche Drüsen von ganz andrer Beschaffenheit. Ich finde an meinen Schnitten zwei spindelförmige intracelluläre Secretreservoirs (*srv*), die den größten Teil des Körpers vor dem Gehirn für sich in Anspruch nehmen. Sie liegen dicht an der ventralen Körperwand, nur durch eine dünne aus Parenchym und dorsoventralen Muskelfasern bestehende Scheidewand voneinander getrennt. Wie die zitierte Figur zeigt, sind die Reservoirs sehr voluminös; Parenchym, Nerven und übrige

Drüsenausführungsgänge werden größtenteils nach der Dorsalseite gedrängt; die oft schwer zu entdeckenden Stäbchenstraßen findet man ventral und seitlich, an die Körperwand gedrückt. Das in diesen Behältern aufbewahrte Secret besteht aus langen dünnen Schläuchen ($2-3,5 \mu$ dick, bis 50μ lang oder vielleicht länger), die in Farbstoffen ganz ungefärbt bleiben; mit starken Vergrößerungen erkennt man eine dünne Membran, die das feinkörnige Secret umschließt. Die Reservoirs enthalten entweder ausschließlich Secret oder sie werden in verschiedenen Richtungen von spärlichen Parenchymbalken und Muskelfasern durchsetzt. Das Secret mündet vorn auf der Ventralseite aus; die Mündungen durchbohren hier die Epithelzellen auf zwei Feldern, zusammen mit und seitlich von den Stäbchenstraßen. Das Secret stammt aus zahlreichen großen Zellen, die zusammen mit den Stäbchenbildungszellen in zwei hinter dem Gehirn ventral und seitlich vom Darne gelegenen Gruppen gesammelt sind. Rückwärts findet man sie bis an den Pharynx. — Es ist mir auffallend, daß sowohl DÖRLER als LUTHER von diesen Verhältnissen nichts erwähnen. An meinen Schnittserien (ich besitze allerdings deren nur drei) bieten namentlich die großen Reservoirs ein überaus charakteristisches Bild. Wahrscheinlich hat DORNER (1902, p. 24) bei *Castr. lanceola* ähnliche Bildungen vor Augen gehabt; er hat sie als Anhäufungen von Stäbchen aufgefaßt.

Über den Darmkanal ist zu bemerken, daß der Oesophagus von feinen Längsmuskeln umgeben ist (LUTHER konnte an dem Oesophagus der *Castrada*-Arten keine Muscularis nachweisen).

Der Geschlechtsporus liegt nach DÖRLER und LUTHER »ziemlich« nahe hinter der Mundöffnung. Ich finde den fraglichen Abstand »ziemlich« groß, den Pharynxdurchmesser an Länge etwas übertreffend¹.

Der Penis ist durch die Schilderungen DÖRLERS und LUTHERS

¹ Hierin zeigen meine Exemplare wahrscheinlich dasselbe Verhältnis wie *Castr. lanceola* (Braun). Denn wenn BRAUN (1885, p. 60) angibt, daß die Geschlechtsöffnung »ungefähr um das Doppelte des Pharynxdurchmessers« nach hinten von der Mundöffnung liegt, so hat er, wie aus seiner Figur (tab. X, fig. 5) ersichtlich ist, den Abstand zwischen dem Centrum des Pharynx und dem Geschlechtsporus gemeint. Wenn wir annehmen, daß die Mundöffnung bei dieser Form ebensoweit nach rückwärts verschoben ist wie bei *Castr. cuénoti* (vgl. LUTHER, p. 187), so wird der Abstand zwischen den beiden Öffnungen nur ein wenig länger als der Pharynxdurchmesser. Dadurch schwindet einer der Unterschiede zwischen den beiden Arten (vgl. LUTHER, p. 191). Doch wage ich ihre Vereinigung noch nicht vorzuschlagen.

gut bekannt. Ich kann nur hinzufügen, daß der Ductus ejaculatorius in seinem unteren verschmälerten Teil von einer eigentümlichen doppelten Muskelscheide (Fig. 14 *ms*) umgeben wird. Was den Bau derselben betrifft, so verweise ich auf meine Beschreibung von *Castr. spinulosa* n. sp. (S. 441), bei welcher Art ich eine ähnliche Bildung entdeckt und ausführlicher studiert habe. Die Muskelscheiden der beiden Arten unterscheiden sich nur¹ durch ihre Form voneinander, indem diejenige von *Castr. spinulosa* die Gestalt eines weiten Sackes hat, während diejenige von *Castr. cuénoti* ein enges Rohr darstellt; dieser Unterschied beruht auf der Form des Penis, der bei der letzteren Art in dem distalen Teil halsartig verschmälert ist. — Am Penisbulbus sieht man an Längsschnitten konstant acht Muskeldurchschnitte.

Die Bursa copulatrix enthält an zwei Schnittserien leere und gefaltete Spermatophorenhüllen. Die Stacheln des Bursastiels finde ich lang (bis 5 μ), etwas gebogen und sehr scharfspitzig.

Der Oviduct besteht aus stark abgeplatteten Zellen, zwischen welche wie bei den Mesostomatini (vgl. LUTHER, 1904, p. 117) Fortsätze der umgebenden Basalmembran hineinragen; sie sind jedoch hier äußerst dünn und nur bei starken Vergrößerungen sichtbar. Der Oviduct ist von feinen Ringmuskeln umgeben (LUTHER konnte bei den Typhloplanini keine Muscularis unterscheiden).

Die Dottergänge sind in ihrer ganzen Länge mit deutlichen Längsmuskeln versehen².

Die Uteri sind an allen meinen Exemplaren noch solid.

Fundorte: Faulensee, Geistsee, Chara-Wiese im Thuner See, Tiefe des Thuner Sees bei Hilterfingen (15 m), stets vereinzelt.

Castrada spinulosa n. sp.

(Taf. XXII, Fig. 15–19.)

Bis 3 mm lang. Der größte Teil des drehrunden Körpers ist fast gleichbreit, das Vorderende etwas verschmälert und abgerundet bis schwach abgestutzt, das Hinterende etwas stärker verschmälert

¹ Es ist mir zwar nicht gelungen, bei *Castr. cuénoti* einen Zusammenhang zwischen den fraglichen Muskeln und den Ringmuskeln des Penis und des Atrium nachzuweisen, was ich jedoch nur der ungünstigen Schnittrichtung zuschreibe.

² LUTHER (1904, p. 122) äußert von den Dotterstücken der Typhloplaninen: »Eine Muscularis fehlt. Nur auf den Endabschnitt der Dottergänge setzen sich manchmal (z. B. bei *Mes. mutabile*) einzelne Längsfasern des Ductus communis ein kurzes Stück fort.«

und mit sehr stumpfer Spitze endigend (Taf. XXII, Fig. 15). Die Farbe ist schmutzig grau oder bräunlich; sie rührt von in den Darm- und Parenchymzellen angehäuften Öltropfen und Concrementkugeln her, die den Körper so undurchsichtig machen, daß man am lebenden Tier oft auch nicht den Pharynx ohne Quetschung erkennen kann. Pigment und Augen fehlen.

Die Höhe des Epithels beträgt $5-11\ \mu$, wovon $2-5\ \mu$ auf die Alveolarschicht kommen. Die Zellen haben einen Durchmesser von $14-30\ \mu$. In ihren basalen Teilen sind sie an allen meinen Schnitten mit geraden Rändern weit auseinander getreten, stehen aber durch deutliche Plasmabrücken miteinander in Verbindung; die Oberfläche des Epithels bildet eine kontinuierliche Schicht. Die Kerne sind platt und stark gelappt; ihr Durchmesser beträgt $10-13\ \mu$. Die Cilien sind kurz, $3-5\ \mu$. In den Vacuolen der Alveolarschicht findet man kleine dermale Rhabditen, die in jeder Hinsicht mit denjenigen von *Castr. cuénoti* (vgl. S. 435) übereinstimmen (nur haben sie sich stellenweise von Eisenhämatoxylin schwarz gefärbt).

Unter einer dünnen Basalmembran folgt der Hautmuskelschlauch, der Ring-, Längs- und Diagonalfasern enthält. Letztere kommen den Ringfasern an Stärke gleich und stehen ziemlich dicht (in Abständen von $6-12\ \mu$).

Schleimdrüsen kommen in individuell stark variierender Menge vor. An einigen Exemplaren finde ich hinter und über dem Gehirn ziemlich spärliche Drüsenzellen, die ihr Secret nach dem vorderen Körperpole entsenden; im übrigen Körper sind Drüsenmündungen nur sehr vereinzelt zu sehen, bei weitem nicht an jedem Schnitte. Bei den übrigen Exemplaren sind jedoch die Drüsen überall zahlreich, und oft findet man sogar jede Zelle des Körperepithels von mehreren (bis 6) Ausführungsgängen durchbohrt. Auch die Anzahl der vorn mündenden Drüsen ist hier viel größer, und das aus ihnen stammende Secret fließt zu mächtigen Strömen zusammen; größere Ansammlungen von Secret bilden sich oft auch im übrigen Körper dicht unter dem Hautmuskelschlauch. Das Secret besteht aus unregelmäßig gestalteten, oft länglichen Körnchen, die sich in meinen Eisenhämatoxylinpräparaten auffallenderweise stark gefärbt haben.

Außer den beschriebenen Drüsen münden an dem Vorderende zahlreiche Drüsen, deren Ausführungsgänge sich zu zwei ähnlichen Reservoirs vereinen, wie ich sie bei *Castr. cuénoti* (S. 435—436) beschrieben habe. Ob sich auch das Secret wie bei der genannten Art verhält, kann ich nicht angeben, da es in meinen Präparaten nicht

erhalten ist. Die aus den gewöhnlichen Schleimdrüsen stammenden Secretströme werden dorsalwärts gedrängt.

Die Stäbchenstraßen scheinen schwach entwickelt zu sein.

Die Mundöffnung liegt weit nach hinten, etwa $\frac{3}{5}$ der Körperlänge vom vorderen Körperpole entfernt. Der Excretionsbecher bildet auf Schnitten ein enges, meist schräg nach vorn gerichtetes Rohr, dessen Epithel Rhabditen enthält. Die Hauptstämme der Protonephridien münden etwa in der Mitte. Das Epithel der Pharyngealtasche ist vollständig eingesenkt, was sonst unter den Typhloplanini nicht der Fall ist (LUTHER, 1904, p. 43). Der Pharynx ist mit seiner Längsachse stark vornüber gebeugt und kommt somit ungefähr in der Körpermitte zu liegen, trotz der Lage der Mundöffnung. Der Pharynx besitzt wohlentwickelte obere und untere Sphinctergruppen. Die Pharyngealdrüsen münden an einem deutlichen Ringwulst. Der Darmmund ist von Körnerkolben umstellt.

Der Geschlechtsporus liegt nahe hinter der Mundöffnung am Beginn des letzten Körperdrittels. Der unterste Teil des Atrium genitale hat die Form eines dorsalwärts oder schräg vorwärts aufsteigenden Kanals (Taf. XXII, Fig. 17 *agu*), der mit Flimmerepithel ausgekleidet ist. Dieser Abschnitt ist hier stärker entwickelt als bei allen andern mir bekannten Typhloplaninen, indem der Kanal fast bis zur halben Körperhöhe hinaufreicht und dann oft noch S-förmig gebogen ist. Das Epithel ist demjenigen der Körperoberfläche ähnlich, mit dem Unterschied, daß die Alveolarschicht (*cws*) auf Kosten der Basalschicht (*bs*) an Höhe zugenommen hat; jene mißt 5—7 μ , diese nur 1,5—2,5 μ ; in den Alveolen liegen Rhabditen. Eine Basalmembran vermochte ich hier nicht zu erkennen. Die Muscularis ist dem Hautmuskelschlauch ähnlich; an Flächenschnitten erblickte ich hin und wieder sogar Tangentialfasern.

[Auch bei vielen andern Typhloplaninen (*Dochmiotrema limicola* [S. 415], *Castr. affinis*, *Castr. neocomiensis*, *Mesostoma lingua*) konnte ich, wenngleich nie so deutlich wie bei *Castr. spinulosa*, eine ähnliche Übereinstimmung zwischen den Wandungen des kanalförmigen Teils des Atrium genitale und dem äußeren Integument konstatieren; der obere, erweiterte Abschnitt besitzt dagegen stets ein von dem Körperepithel abweichendes Epithel. Bei so bewandten Umständen scheint es mir völlig berechtigt anzunehmen, daß der untere Kanal durch direkte Einstülpung der Körperhaut gebildet wird, während die obere Abteilung, wie das Atrium der Tricladen und die beiden Vorräume von *Otomesostoma auditivum* (vgl. unter diesem), als eine

selbständige Höhle entstehen dürfte. LUTHER (1904, p. 133) schließt sich noch der Auffassung v. GRAFFS an, welcher Forscher seiner Zeit (1882, p. 128) das Atrium genitale der Rhabdocöliden als eine Einsenkung des Integumentes betrachtete.]

Das Verbindungsstück zwischen dem geschilderten Kanal und dem Atrium genitale im engeren Sinne wird von mehreren (bis 10) kräftigen Ringmuskeln umgeben (Fig. 17 *sph*). Das letztere (*ago*) ist sehr klein. Vorn münden die Uteri (*ut*) ein, hinten der Ductus communis. Die Wandung besteht aus einem Epithel mit zerstreuten Kernen; unter demselben folgt eine dünne Basalmembran, dann schwache Ringmuskeln (*rm*).

Die Hoden sind ellipsoidisch oder länglich. Sie liegen seitlich, unmittelbar vor dem Pharynx, der Ventralseite etwas genähert. An einigen meiner Exemplare sind sie offenbar schon in Degeneration begriffen, an andern sind sie spurlos verschwunden. Die Vasa deferentia konnte ich nicht auffinden.

Der Penis (Taf. XXII, Fig. 16*p*, Fig. 18) ist eiförmig. Die Wandung besteht im oberen Teil aus den beiden Spiralmuskelschichten (Fig. 18 *spm*), die ziemlich schwach entwickelt sind und an Quetschpräparaten nicht deutlich hervortreten. Im unteren Teil sind sie durch schwache Ringmuskeln (*rm*¹) ersetzt, ohne daß dieser Teil, an Schnitten ebensowenig wie an frischem Material, flaschenartig verschmälert ist. Zu äußerst ist der Penis in seiner ganzen Länge mit einer kontinuierlichen Schicht Längsmuskeln (*lm*) ausgekleidet, die besonders im unteren Teil sehr kräftig sind. Innen findet man wie gewöhnlich eine oben dünne, unten mächtige Auskleidung von kernführendem Plasma (*pl*). Das Sperma bildet einen großen Ballen, der den oberen Teil des Penis fast ganz ausfüllt. Das accessorische Secret (*ls*) wird daher größtenteils distal von dem Sperma ballen aufbewahrt und ist neben demselben nur als ein schmaler Strang sichtbar (Fig. 16).

Der Ductus ejaculatorius (Fig. 16 u. 18 *de*) ist birnförmig und oben mit einer kleinen Öffnung versehen. An der Wandung erkennt man schon bei schwachen Vergrößerungen eine niedrige, von Eisenhämatoxylin und Eosin stark tingierte Außenschicht und eine höhere Innenschicht, die fast ungefärbt bleibt und eine radiäre Streifung zeigt (Fig. 18). Eine genaue Untersuchung lehrt, daß die Innenschicht ein Wabenwerk darstellt, dessen hohe polygonale »Zellen« in einer einzigen Lage vorhanden sind; an der Außenschicht konnte ich keine Struktur wahrnehmen. Beide Schichten sind zweifellos cuticularer

Natur. Histologisch bietet der Ductus ejaculatorius also eigentlich dieselben Verhältnisse dar, wie ich sie an dem Ductus von *Castr. neo-comiensiensis* nachgewiesen habe (S. 433—434), nur ist der Bau einfacher, indem eine innere feste Membran fehlt und ein wirkliches Lumen vorhanden ist; die homogene Beschaffenheit der äußeren Membran ist dagegen vielleicht nur scheinbar.

Der Ductus ejaculatorius grenzt bei dieser Art nicht wie gewöhnlich unmittelbar an die epitheliale Plasmamasse, sondern ist von einer doppelten muskulösen Scheide (Fig. 18 *ms*) umgeben, aus welcher nur seine Spitze frei herausragt. Die Wandung der Scheide besteht aus einer dünnen Basalmembran (*bm*), der sich von innen feine Muskelfasern (*m*¹) anlegen; über die Richtung der letzteren geben meine Präparate etwas widersprechende Auskunft, gewöhnlich scheinen sie mir ringförmig zu verlaufen, wie in der zitierten Figur. Verfolgt man die Wandungen nach unten, so wird man bei günstiger Schnittrichtung erkennen, daß die ganze Scheide eigentlich nur eine hohe Ringfalte darstellt: die Basalmembran biegt nach oben und unten um und steht einerseits mit derjenigen der Peniswand, anderseits mit derjenigen des Atrium copulatorium in Verbindung; desgleichen gehen die Muskeln oben in die Ringmuskeln des Penis, unten in die Muskeln des Atrium copulatorium über (Fig. 18; die Übergangsstelle ist mit einem Sternchen bezeichnet). — Eine ähnliche Muskelscheide habe ich nur bei *Castr. cuénoti* (S. 437) gefunden. Sie hat wohl den Zweck, die Umstülpung des Ductus ejaculatorius zu bewirken.

Das Atrium copulatorium (Fig. 16 u. 17 *ac*) ist durch zwei starke Ringmuskeln (Fig. 17 *sph*¹) gegen das Atrium s. str. verschließbar. Dieselben treten jedoch nicht in der bei so vielen andern Arten gewöhnlichen charakteristischen Weise hervor, weil die nach oben zunächst folgenden Muskeln ihnen an Stärke gleichkommen. Gegen den Penis hin ist das Atrium copulatorium in Form eines schräg aufsteigenden Kanals (*dp*) ausgezogen; derselbe wird von verhältnismäßig schwachen Ringmuskeln umgeben. Der übrige Teil geht ganz in zwei Aussackungen auf. Die eine (*bc*) ist ventral gelegen; man kann an ihr einen von starken Ringmuskeln umgebenen Stiel und eine allerdings nur wenig erweiterte längliche Blase unterscheiden, deren Muscularis viel schwächer entwickelt ist (Fig. 16). Die andre Aussackung (*acbl*) liegt dorsal, der vorigen gegenüber. An Quetschpräparaten (Fig. 16) trat sie immer nur als eine weite und seichte Ausbuchtung hervor; an Schnitten dagegen (Fig. 17) erscheint auch diese Abteilung als eine selbständige, gegen das blinde Ende allmäh-

lich erweiterte Blase; die Ringmuskeln (*rm*¹) sind auch hier kräftiger an dem verschmälerten Teil. Innen ist das ganze Atrium copulatorium mit einer dünnen homogenen Membran (*bm*) ausgekleidet, die, soweit ich sehen konnte, eine direkte Fortsetzung der Basalmembran des Atrium genitale s. str. darstellt¹. In der dorsalen Aussackung trägt diese Membran lange (bis 7 μ) gekrümmte Stacheln (*st*), die ihre sehr scharfe Spitze gegen das blinde Ende der Blase wenden. Die Stacheln sind nur an der dem Penis zugewandten Wandung befestigt, meist in einer sattelförmigen Zone (Fig. 16). — Von den beiden Aussackungen ist die ventrale durch ihre Lage als eine Bursa copulatrix gekennzeichnet. Die dorsale entspricht wenigstens in ihrer Funktion der weiten dorsalen Tasche bei *Castr. sphagnetorum* (LUTHER, p. 104, tab. VIII, fig. 1) und dem großen Blindsack bei *Castr. viridis* (LUTHER, p. 104, tab. VIII, fig. 2).

An den Penis setzen sich in wechselnder Höhe zahlreiche Muskeln (Fig. 17 u. 18 *m*) an, die nach verschiedenen Teilen des Atrium copulatorium und des Atrium genitale s. str. ziehen. Sie sind besonders an der Grenze zwischen den beiden genannten Abteilungen und am Übergang zu dem flimmernden Gang befestigt, inserieren aber auch an andern Stellen, z. B. an der dorsalen Aussackung des Atrium copulatorium und in der Nähe der Geschlechtsöffnung. Da sowohl die Bursa copulatrix als die dorsale Tasche sehr klein sind, kommen sie innerhalb dieses Muskelkomplexes zu liegen; ein solcher zusammenhängender Muskelmantel wie z. B. bei *Castr. viridis* ist jedoch nicht vorhanden.

Der Keimstock (Fig. 16 *o*) ist länglich, oft gebogen; er enthält zahlreiche, ungewöhnlich stark abgeplattete Keime. Der viel schmälere, ziemlich lange Oviduct (*od*) ist von schwachen Ringmuskeln umgeben; zwischen den Zellen erkennt man bei starken Vergrößerungen plattenartige Fortsätze der äußeren Basalmembran. In dem Plasma fand ich meist zahlreiche Spermatozoen.

Das Receptaculum seminis (Fig. 16 *rs*) ist gewaltig entwickelt und vom Oviduct völlig getrennt. Es besteht aus einer kugeligen von Sperma gefüllten Blase, die dem Penis an Größe gleichkommen kann, und einem schmalen Stiel (Fig. 16 u. 19 *rst*), der oft ebenfalls Spermatozoen enthält. Das Epithel ist an meinen Präparaten stark degeneriert und oft nur in spärlichen Resten vorhanden. Außen schließen sich Ringmuskeln an, die an dem Stiel ziemlich stark (Fig. 19 *rm*), an der Blase äußerst schwach sind.

¹ Vgl. S. 431.

Oviduct, Receptaculum seminis, Ductus communis und Dottergang vereinigen sich in einem Punkt (Fig. 19). Hierdurch kommt ein kleiner Vorraum (*vr*) zustande, der teilweise dem Ductus communis, teilweise dem Oviduct zuzurechnen ist. Die Mündungen der einzelnen Gänge werden von starken Ringmuskeln umgeben. Der Ductus communis mündet in den Vorraum von unten und hinten, der Dottergang von vorn und oben, der Oviduct von rechts und das Receptaculum von hinten.

Der Ductus communis (Fig. 16 u. 19 *dc*) hat ein kubisches Epithel und wird von Ring- und Längsmuskeln umgeben. An der Mündung in das Atrium sind keine stärkeren Sphincter vorhanden. Ungefähr an seiner Mitte münden von unten rechts und links je ein Büschel Schalendrüsen ein.

Die beiden stark papillösen Dotterstöcke liegen seitlich, der Dorsalseite genähert; sie erstrecken sich fast durch den ganzen Körper. An einigen meiner Präparate sind sie teilweise in getrennte Follikel zerfallen. Die Dottergänge besitzen eine aus Längsfasern bestehende Muscularis (Fig. 19 *lm*). Sie vereinigen sich zu einem äußerst kurzen gemeinsamen Endstück (Fig. 19). Die Mündung desselben ist, wie oben erwähnt, bis an das Ende des Ductus communis verschoben.

Die Uteri stellen zwei einfache nach vorn gerichtete Schläuche dar. Sie enthalten bis sechs elliptische braunrote Eier; diese sind sehr groß, nach wenigen Messungen 308—325 μ lang.

Was die verwandtschaftlichen Beziehungen dieser Art anlangt, so glaube ich sie in die Nähe von *Castr. cuenoti* stellen zu müssen. Gemeinsame Merkmale der beiden Arten sind: das Vorkommen von dermalen Rhabditen, die eigentümlichen Drüsenreservoirs und die den Ductus ejaculatorius umgebende Muskelscheide. Das selbständige Receptaculum seminis von *Castr. spinulosa*, wodurch sich dieselbe von allen andern *Castrada*-Arten unterscheidet, scheint bei *Castr. cuenoti* vorbereitet zu sein (vgl. LUTHER, 1904, p. 118). Dagegen möchte ich weniger Gewicht legen auf die Ähnlichkeit, die durch das Vorhandensein von einer dorsalen Ausbuchtung des Atrium copulatorium zwischen einerseits *C. spinulosa* andererseits *C. sphagnetorum*, *viridis* u. a. besteht, da die fraglichen Arten sonst keine näheren Übereinstimmungen zeigen und derartige Ausbuchtungen wohl leicht selbständig entstehen können.

Fundorte: Ich fand diese Art nur in der Tiefe der beiden großen Seen, im Brienzer See bei Brienz (10, 15, 35 m; mehrere

Exemplare) und Iseltwald (35 m), im Thuner See bei Neuhaus (60 bis 70 m).

Castrada quadridentata n. sp.

(Taf. XXIII, Fig. 16—17.)

Länge 1—1,5 mm. Körper langgestreckt, vorn verschmälert und abgerundet oder undeutlich abgestutzt, hinten stärker verschmälert und zugespitzt. Blind und vollkommen farblos. Der Pharynx liegt etwa in der Körpermitte, die keulenförmigen Hoden seitlich von demselben.

Von der inneren Organisation habe ich an den beiden mir zu Gebote stehenden, frisch untersuchten Tieren nur das Atrium copulatorium mit den darin einmündenden Organen genauer erkannt.

Der Penis (Taf. XXIII, Fig. 16 p) ist etwa eiförmig; er ist von breiten und deutlichen Spiralmuskeln (*spm*) umgeben, welche am distalen Teil zu fehlen scheinen. Das Sperma bildet einen rundlichen Ballen (*spb*); die Lappen des Kornsecrets (*ks*) hängen distal von demselben herab. Der Ductus ejaculatorius (*de*) ist birnförmig; eine Öffnung vermochte ich nicht zu entdecken.

In das sehr muskulöse, überall von kleinen Stacheln bekleidete Atrium copulatorium (*ac*) münden zwei ungleich große Blindsäcke. Der größere Blindsack (*acbl*¹) ist von kurz cylindrischer Form, ohne besonderen Stiel. Die dicken muskulösen Wandungen tragen innen in Längsreihen geordnete Stacheln, welche noch kleiner sind als die des Atrium copulatorium; die die Stacheln tragende Membran ist meist, infolge der Kontraktion der Ringmuskeln, in feine Längsfalten gelegt. Der kleinere Blindsack (*acbl*²) mündet näher dem Penis. Er ist von rundlicher oder ovaler Gestalt und mündet in das Atrium durch einen äußerst kurzen, von Ringmuskeln umgebenen und mit Stacheln bekleideten Stiel; die Blase ist dünnwandig und entbehrt der Bestachelung. Die gegenseitige Lage der beiden Blindsäcke konnte ich an Quetschpräparaten nicht feststellen; welcher von beiden der Bursa copulatrix entspricht, muß daher unentschieden bleiben. Das Atrium copulatorium besitzt außer den feinen Stacheln noch drei kräftige Chitinhaken (Fig. 16 *h*¹, *h*² und *h*³), von welchen zwei an der Mündung des größeren Blindsackes, die dritte an der entgegengesetzten Wandung befestigt sind. Die Form dieser Haken habe ich an den schweizerischen Exemplaren nur ziemlich ungenügend erkannt; ich erlaube mir daher, nach schwedischem Material gezeichnete Figuren beizufügen (Fig. 17). Die Größe der Haken scheint ziemlich

variabel zu sein. Ein vierter Haken ist am blinden Ende des kleineren Blindsackes befestigt; dieser Haken (h^4) ist sehr klein, an allen beobachteten Exemplaren an der Spitze zweizählig.

Die oben geschilderte Form ist möglicherweise mit der von SCHMIDT (1858, p. 35—36, tab. III, fig. 9—11) unter dem Namen »*Mesostomum hirudo*« beschriebenen Art identisch. Ihren Speciesnamen verdankt die genannte Art einem Organ, das von SCHMIDT mit »einem der Sägeinstrumente oder Zahnwulste des offizinellen Blutegels« verglichen wird. Diese Bildung ist wohl nichts anderes als ein Chitinhaken, wie sie sich bei *Castr. quadridentata* finden; da aber SCHMIDT nur einen solchen Haken fand, muß ich doch annehmen, daß ihm eine andre Art vorgelegen hat.

Fundorte: Ich habe diese Art nur zweimal, jedesmal in einem einzigen Exemplare, gefunden. Das eine Exemplar stammte aus der Tiefe des Brienzer Sees (bei Iseltwald, 20—30 m), das andre aus der Tiefe des Thuner Sees (bei Neuhaus, 60—70 m).

Castrada viridis Volz.

(Taf. XXIII, Fig. 18.)

VOLZ, 1901, p. 170—172. — DORNER, 1902, p. 34. — LUTHER, 1904, p. 205—209. — PLOTNIKOW, 1905, p. 483.

Meine Exemplare dieser Art maßen gewöhnlich etwa 0,75 mm; sie waren also etwas größer als die von LUTHER in Finnland gefundenen (0,5 mm), hatten aber nur die halbe von VOLZ angegebene Länge erreicht. Die Körperform ist nicht der der übrigen grünen Typhloplaninen vollkommen ähnlich, sondern etwas gedrungener. So breit wie LUTHER angibt (»etwa $\frac{1}{4}$ so breit als lang«), waren meine Individuen jedoch nie; die größte Breite, die oft hinter der Mitte anzutreffen war, betrug $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{6}$ der Länge.

Das Epithel ist gelblich gefärbt.

Die Geschlechtsorgane sind von LUTHER ausführlich geschildert. Ich gestatte mir einige Ergänzungen.

Die Spiralmuskelschichten des Penis, die LUTHER nicht auseinanderhalten konnte, sind beide vorhanden und ungefähr gleich gut entwickelt. Die Spiralmuskeln sind ungewöhnlich breit, die Anzahl der Windungen daher eine geringe (7—10). — VOLZ und LUTHER stimmen darin überein, daß das Sperma die von O. SCHMIDT (1861, p. 24) für *Castr. horrida* beschriebene regelmäßige Anordnung eines »zweizeiligen Wedels« zeigen soll. Beim besten Willen kann ich eine solche Anordnung nicht entdecken. Die Spermatozoen sind ein-

ander parallel in der Längsrichtung des ovalen Spermaaballens gelagert. Auch DORNER konnte die erwähnte regelmäßige Anordnung nicht erkennen; er untersuchte aber nur Schnittserien. Die Kornsecretsammlung hat, wie PLOTNIKOW bemerkt, eine beständige und charakteristische Form; statt einer Beschreibung verweise ich auf die Figur des erwähnten Verfassers (tab. XXV, fig. 4) sowie auf LUTHER (tab. VIII, fig. 2). Es kommen nur wenige, aber große und deutlich getrennte Secretlappen, von langgestreckt birnförmiger Gestalt, vor. Die Körner sind durch ihre Größe und ihren starken Glanz ausgezeichnet; daher schimmert die charakteristische Kornsecretsammlung schon bei schwacher Vergrößerung durch die grünen Zoochlorellen hervor und ermöglicht eine vorläufige Bestimmung der Art.

Der Ductus ejaculatorius stellt »einen oben blasig erweiterten und an der Spitze mit einem Loch versehenen Schlauch« dar (LUTHER). Das Loch ist jedoch nicht, wie die angeführten Worte und LUTHERS Figur vermuten lassen, eine einfache runde Öffnung, sondern mit einem komplizierten Durchgangsapparat für Sperma und Kornsecret versehen. Die cuticulare Wandung bildet im oberen Teil des Ductus eine nach innen gerichtete Ringfalte (Taf. XXIII, Fig. 18 *rf*) von, wie ich glaube, individuell schwankender Höhe und Gestalt. An der Bildung der Falte scheint sich nur die Innenschicht der Wandung (vgl. unten) zu beteiligen, was ich jedoch nicht bestimmt behaupten kann. Der so gebildete Ring ist außen von einem Dach bedeckt, wahrscheinlich einer Fortsetzung der Außenschicht. Ob dasselbe mit einer Öffnung versehen ist oder nicht (im letzteren Falle würde sich eine solche wohl doch bei der Copulation bilden), kann ich nicht angeben. Von der beschriebenen Ringfalte hängt eine sehr dünne, der Länge nach gestreifte oder gefaltete Membran in das Lumen des Ductus hinein. Sie geht nach unten trichterförmig zusammen und läßt nur eine äußerst kleine, von dicken glänzenden Rändern umgebene Öffnung (ö) frei. — Auf Schnitten durch den Ductus fand ich, daß die Wandung aus zwei festeren, durch ein lockeres Gewebe getrennten Schichten besteht.

Die Stacheln in dem ventralen Blindsack (Bursa copulatrix) finde ich, wie PLOTNIKOW, größer als diejenigen in dem dorsalen. An einigen lebend untersuchten Exemplaren bemerkte ich Sperma in dem letzteren, seltener auch in der Bursa copulatrix.

Der von LUTHER entdeckte, in das Atrium genitale einmündende hakenförmig gekrümmte Blindsack ist an Quetschpräparaten durch den starken Glanz seiner Wandungen sehr augenfällig. Er ist

regelmäßig in der Weise gekrümmt, daß die Spitze nach oben sieht.

In den Uteri fand ich 1—3 Eier von 112—115 μ Länge.

Fundorte: *Castr. viridis* ist im Berner Oberland ziemlich häufig. An den Ufern des Thuner und Brienzer Sees fand ich sie überall, weiter im Faulensee und im Blauen See, seltener in den Teichen und Sümpfen.

Castrada intermedia (Volz).

(Taf. XXIII, Fig. 19.)

LUTHER, 1904, p. 209—212.

Von dieser Art habe ich nur zu erwähnen, daß ich an der einzigen Schnittserie, die ich angefertigt habe, LUTHERS Beschreibung in allen Teilen bestätigen konnte. Betreffs der Bestachelung des Atrium copulatorium verweise ich auf meine Beschreibung von *Castr. luteola* n. sp. (siehe unten) und auf Taf. XXIII, Fig. 19 und füge nur hinzu, daß die Stacheln in der Bursa copulatrix immer viel schwächer als die der beiden dorsalen Blindsäcke sind.

Fundorte: Ufer des Brienzer Sees bei Kienholz, Teich daselbst, Faulensee, stets nur in vereinzelt Exemplaren.

Castrada luteola n. sp.

(Taf. XXIII, Fig. 20.)

Diese Art schließt sich *Castr. intermedia* (Volz) eng an. Im folgenden werde ich hauptsächlich die unterscheidenden Merkmale berücksichtigen.

Länge bis 1,5 mm. Das Vorderende ist quer abgestutzt und schwach zapfenartig abgesetzt. Der übrige Körper ist bis weit nach hinten fast gleichmäßig breit, verjüngt sich dann allmählich und endigt mit stumpfer Spitze. Der Pharynx liegt etwas vor der Körpermitte. Die Farbe ist ziemlich stark gelb und rührt von einem diffusen Farbstoff im Epithel her. Zoochlorellen fehlen.

Das Epithel ist dem von *Castr. intermedia* ähnlich, scheint aber durchschnittlich etwas höher zu sein. Die Höhe beträgt nämlich 6,7—12 μ , wovon 2,6—4,8 μ auf die Alveolarschicht kommen; das Epithel von *Castr. intermedia* ist nach VOLZ 9 μ , nach LUTHER 6—8 μ , nach eignen Messungen (an einer einzigen Schnittserie ausgeführt) 4,8—6,6 μ hoch.

Hoden, Penis, Keimstock, Dotterstücke, Oviduct, Ductus communis und Uteri stimmen, soweit ich sehen konnte, völlig mit den-

selben Organen bei *Castr. intermedia* überein. In den übrigen Teilen des Geschlechtsapparates finde ich dagegen einige Unterschiede.

Der starke Sphincter, der bei *Castr. intermedia* (LUTHER, 1904, p. 211; vgl. auch Taf. XXIII, Fig. 19 *sph*) das Atrium unterhalb des Ursprungs der Uteri und der Einmündung des Ductus communis umspannt, wird hier vermißt. An dessen Stelle finden wir einen ebenso starken doppelten Sphincter (Fig. 20 *sph*), der in Übereinstimmung mit dem gewöhnlichen Verhältnis an der Grenze des Atrium copulatorium, innerhalb des Muskelmantels (*mm*), gelegen ist. Die beiden Blindsäcke (*acbl*) des Atrium copulatorium stimmen in der Form und in der Länge des unpaaren Abschnittes mit denen von *Castr. intermedia* überein. Während aber bei der letztgenannten Art die Bestachelung, wenigstens dorsal, sich bis an die Einmündungsstelle des Penis oder gewöhnlich noch weiter erstreckt (Fig. 19) finden sich bei *Castr. luteola* Stacheln nur in den Blindsäcken (Fig. 20) oder in einem ganz kurzen Teil des unpaaren Kanals, niemals in dessen Fortsetzung distal vom Penis. Weiter fand ich bei der ersteren Art immer Stacheln in der Bursa copulatrix (Fig. 19) (LUTHER erwähnt nichts davon); bei *Castr. luteola* fand ich niemals Stacheln in der Bursa, wohl dagegen außerhalb derselben in dem Atrium copulatorium, und zwar in drei Gruppen geordnet (Fig. 20), die eine an der Mündung der Bursa gelegen.

Zwei Exemplare trugen je ein hellbraunes Ei, 160 bzw. 195 μ lang.

Fundorte: Ich kenne diese Art nur aus der alpinen Region, wo ich sie in mehreren Teichen bei der Großen Scheidegg (1950 m ü. d. M.) und im Mühlebach nahe dem Bachsee (2264 m) fand.

Genus *Typhloplana* Hempr. u. Ehrenb.

Typhloplana viridata (Abildg.).

(Taf. XXIII, Fig. 21.)

LUTHER, 1904, p. 173—174.

LUTHER (p. 174) findet es nicht ausgeschlossen, daß die beiden von ihm unter den Namen *Typhl. viridata* (Abildg.) und *Typhl. minima* (Fuhrmann) erwähnten Formen einer einzigen Species angehören. Wenn ich auch keinen eingehenden Vergleich zwischen denselben anstellen kann, weil mir nur *Typhl. viridata* und nur in wenigen gut konservierten Individuen vorliegt, so wird jedenfalls durch die im folgenden mitzuteilenden Tatsachen die Annahme, daß die beiden Formen artlich verschieden sind, sehr wahrscheinlich gemacht.

Typhl. viridata besitzt nämlich eine Andeutung zu einem Atrium copulatorium. Der Penis mündet in einen dorsalen Teil des Atrium genitale, der unten von einigen stärkeren Ringmuskeln (*sph*) umgeben wird (Taf. XXIII, Fig. 21 *ac*). Gegen den Penis zu ist er in einen engen Kanal (*dp*) ausgezogen. Weder auf Quetschpräparaten noch auf Schnitten erscheint diese Abteilung von dem übrigen Atrium scharf abgesetzt, es kann aber kein Zweifel obwalten, daß sie das Rudiment eines Atrium copulatorium darstellt. Auch die Beschaffenheit der Wandung spricht dafür. Die Basalmembran trägt nämlich eine Anzahl äußerst kleiner Stacheln (*st*), die einen ganz rudimentären Eindruck machen; im Gegensatz zu den wohlentwickelten Stacheln der *Castrada*-Arten sind sie wenigstens auf dem abgebildeten Individuum von Plasma bedeckt; doch hat vielleicht eine Zerstörung des Plasmas auch hier begonnen. An einigen zusammen mit den übrigen lebenden Tieren konnte ich auch mit den stärksten Vergrößerungen keine Spuren von Stacheln entdecken; individuelle Schwankungen scheinen also hierin vorzukommen, was ja mit der Annahme, daß die Stacheln im Begriff zu verschwinden sind, gut übereinstimmt. Übrigens halte ich es nicht für unmöglich, daß auch die am unteren Rand des Atrium copulatorium befindlichen Ringmuskeln nicht immer so stark ausgebildet sind wie an dem abgebildeten Individuum. — Wenn LUTHERS Beschreibung des Genitalapparates von *Typhl. minima* in allem richtig ist und bei dieser Art also der Penis direkt in das Atrium mündet, ohne Vermittlung eines Kanals oder eines Atrium copulatorium, so haben wir hier einen wichtigen Unterschied zwischen den beiden Arten. *Typhl. viridata* nähert sich deutlich den *Castrada*-Arten. Die schon von LUTHER ausgesprochene Vermutung, daß bei der Gattung *Typhloplana* das Atrium copulatorium und die Bursa copulatrix durch Reduktion verloren gegangen sind, wird jedenfalls durch den oben erwähnten Befund über allem Zweifel erhöht.

Der Penis ist wie bei *Typhl. minima* (LUTHER, l. c.) gebaut. Am lebenden Tiere konnte ich doch an dem stark glänzenden Ductus ejaculatorius keine obere Öffnung wahrnehmen. Unter dem Druck des Deckglases stülpte der Ductus sich oft handschuhfingerartig nach außen um. Eine Bursa copulatrix fehlt.

Auch bei dieser Art fand ich immer das Epithel deutlich gelb.

In der subalpinen Region des Berner Oberlandes ist *Typhl. viridata* die häufigste von den grünen und blinden Typhloplaninen (vgl. die Fundortsliste). In der alpinen Region fand ich sie dagegen nicht, auch nicht in der Tiefe des Thuner oder des Brienzer Sees.

Genus *Lutheria* n. gen.

Typhloplanini mit Excretionsbecher (? vgl. unten und S. 452), im hintersten Körperteil gelegenen Hoden, mit Bursa copulatrix, aber ohne eigentliches Atrium copulatorium. Receptaculum seminis in dem Oviduct eingeschaltet. Dermale Stäbchen fehlen.

Von sonstigen Merkmalen, die der bisher einzigen Art zukommen, seien einige schon hier angeführt: Zwei Augen, Mundöffnung gleich hinter dem Gehirn, Geschlechtsöffnung sehr weit von derselben entfernt. Die Dottergänge entspringen am hinteren Ende der Dotterstöcke.

Die Gattung erweist sich durch ihre ganze Organisation als zu den Typhloplanini gehörig: Rhabditen, Parenchym, Körpermuskeln, Körnerkolben, Oviduct usw. verhalten sich wie in der genannten Tribus. Ich habe vorausgesetzt, daß die Mündungen der Protonephridien mit der Mundöffnung kombiniert sind; eine andre Mündungsweise ist ja, außer bei *Rhynchomesostoma rostratum*, nur unter den Olisthanellini zu finden, und von diesen unterscheidet sich *Lutheria* scharf durch die Lage der Mundöffnung. Die Lage der Hoden kann nicht in demselben Sinn wie bei den übrigen Typhloplaninen ein systematisches Kriterium abgeben, denn sie liegen vollständig hinter den Dotterstöcken; doch zeigen sie sich an jungen Tieren als deutlich der Ventralseite angehörig. Der Ursprung der Dottergänge dürfte kaum auf eine nähere Verwandtschaft mit den Olisthanellini hindeuten, sondern ist leicht aus einer bei der Lage und starken Entwicklung der Hoden natürlichen Reduktion der hinteren Teile der Dotterstöcke zu erklären.

Daß ich eine neue Gattung geschaffen habe, bedarf wohl keiner näheren Rechtfertigung. Eine Unterbringung in eines der Genera *Strongylostoma*, *Rhynchomesostoma* oder *Tetracelis* konnte nicht in Betracht kommen. Von der Gattung *Castrada* unterscheidet sich die in Rede stehende durch das Fehlen eines Atrium copulatorium, von *Typhloplana* durch das Vorkommen einer Bursa copulatrix, von beiden durch die rückwärtige Lage der Hoden und durch die Gegenwart von Augen. Wie bei *Typhloplana* das Atrium copulatorium und die Bursa copulatrix durch Reduktion verloren gegangen sind (vgl. S. 449), so ist auch bei *Lutheria* das Fehlen des ersteren wahrscheinlich ein sekundäres Verhältnis (vgl. die Speciesbeschreibung, S. 455). Beide Gattungen

haben zweifelsohne völlig unabhängig voneinander das Atrium copulatorium rückgebildet; ich schließe dies aus der ganz verschiedenen Weise, in welcher die frühere Anwesenheit desselben angedeutet ist. Die Augen lassen erraten, daß sich die Gattung von dem gemeinsamen Stammbaum früher abgezweigt hat als *Castrada* und *Typhloplana*. In einzelnen Punkten nimmt sie eine sehr aberrante Stellung ein; es gilt dies besonders von der Lage der Hoden¹, aber auch von der großen Zahl der inneren Längsmuskeln im Pharynx, von der Lage der Augen u. a.

Lutheria minuta n. sp.

(Taf. XXIII, Fig. 24, Taf. XXIV, Fig. 1—4.)

Diese Art gehört zu den kleinsten Süßwasserturbellarien; meine Exemplare waren nur 0,5—0,6 mm lang. Körper drehrund, von plumper Form, vorwärts verschmälert, an beiden Enden abgerundet (Taf. XXIV, Fig. 1). Die Farbe ist weiß oder hellgrau, im letzteren Falle durch den durchschimmernden Darm bedingt. Das Epithel ist farblos. Der Pharynx (*ph*) liegt im Ende des vordersten Körperdrittels oder noch weiter nach vorn. Bei schwacher Vergrößerung erkennt man weiter zwei graue Augen nahe dem Vorderende, oft auch im hintersten Teil des Körpers die Hoden.

Die Epithelzellen (Taf. XXIV, Fig. 4*ep*) haben einen größten Durchmesser von nur 9—13 μ . Die Höhe beträgt 4—5 μ . Basal- und Alveolarschicht sind beide vorhanden, die letztere ist aber sehr niedrig (etwa 1 μ). Die Ränder der Zellen sind fein gewellt. An der Oberfläche sind keine Zellgrenzen sichtbar. Die Kerne sind gelappt und stark abgeplattet. Wasserhelle Räume sind nicht selten. Die Basalkörperchen stehen in deutlichen Längsreihen. Die Cilien sind etwa 5 μ lang.

Eine Basalmembran vermochte ich nur selten und mit Mühe zu unterscheiden. Der Hautmuskelschlauch enthält dünne Ring- und stärkere Längsfasern; meist konnte ich auch Diagonalfasern von, wie es scheint, sehr wechselnder Stärke erkennen.

¹ Gegen die Bedeutung, die ich hier der Lage der Hoden beigelegt habe, wird man vielleicht einwenden, daß dieselben bei den übrigen Gattungen keinen konstanten Platz einnehmen: sie liegen, bisweilen sogar bei derselben Art LUTHER, 1904, p. 88: *Castr. segnis*, bald vor bald hinter dem Pharynx. In diesen Fällen handelt es sich jedoch nur um geringfügige Variationen, während bei *Lutheria* die Hoden im hintersten Körperteil, welchen sie fast ganz erfüllen, gelagert sind; zu bemerken ist auch der ganz verschiedene Verlauf der Vasa deferentia und der Umstand, daß sich dieselben bei *Lutheria* von den Hoden scharf absetzen.

An der Körperspitze münden zahlreiche Schleimdrüsen (Taf. XXIII, Fig. 24*sdr*). Kopfdrüsen konnte ich nicht auffinden, doch kann ich meinen Präparaten bezüglich der Drüsenverhältnisse kein unbedingtes Zutrauen schenken. Aus seitlich vom Pharynx gelegenen Drüsengruppen entspringen die Stäbchenstraßen (Taf. XXIV, Fig. 2*sstr*). Sie sind sehr schmal und einander stark genähert; vorn verbreiten sie sich fächerartig und münden auf zwei zusammenstoßenden Feldern nach außen. Die Rhabditen sind klein, fast fadenförmig.

Das Parenchym bildet eine dünne Schicht unter dem Hautmuskelschlauch. Vorn und hinten finden sich dorsoventrale Muskelfasern (Taf. XXIII, Fig. 24*dvm*).

Die Mundöffnung (Taf. XXIII, Fig. 24*mu*) liegt im Anfang des zweiten Körperviertels; sie kann durch zwei stärkere Sphincter geschlossen werden. Einen Excretionsbecher kann ich an meinen Schnitten nicht entdecken, doch ist es möglich, daß dieser Umstand nur der Kleinheit des Tieres zuzuschreiben ist, und daß ein kurzer Kanal, der die Pharyngealtasche mit der Körperoberfläche verbindet, als ein rudimentärer Excretionsbecher aufzufassen ist (vgl. unten). Der Pharynx (Taf. XXIII, Fig. 24, Taf. XXIV, Fig. 1 u. 2*ph*) unterscheidet sich von demjenigen der übrigen Typhloplanini durch die große Anzahl der inneren Längsmuskeln; wie bei den Mesostomatini sind diese etwa 30 an der Zahl. Von den inneren Ringmuskeln sind die unteren, aber nur 1—2, etwas verdickt, eine obere Sphinctergruppe fehlt. Einen unteren Ringwulst fand ich nicht. Die starren Cilien des äußeren Pharyngealepithels sind sehr kurz und schwierig zu entdecken. Die Pharyngealtasche ist klein und reicht nicht bis zu einem Drittel des Pharynx hinauf. — Der Pharynx gewährt am lebenden Tiere (Taf. XXIV, Fig. 1—2) nicht dasselbe charakteristische Bild, wie es der Pharynx *rosulatus* gewöhnlich tut; daher ist auch das Tier nicht auf den ersten Blick als eine Typhloplanide kenntlich. Es beruht dies darauf, daß die Längsachse des Pharynx nicht wie gewöhnlich senkrecht auf der Längsachse des Tieres steht, sondern stark hintenüber geneigt ist (Taf. XXIII, Fig. 24). Infolgedessen ist der optische Durchschnitt nicht ganz rund, und die schräg nach oben und unten gerichteten Radialfasern können nicht das übliche rosettenähnliche Bild hervorrufen. Alles was man an Quetschpräparaten vom Innern des Pharynx erkennt, sind, wenigstens bei nicht allzu genauer Untersuchung, zwei spaltförmige Öffnungen, von welchen die vordere in die Länge, die hintere in die Quere ausgezogen ist (Taf. XXIV, Fig. 2). Die erstere stellt ohne Zweifel die Öffnung des an Schnitten

unten zusammengedrückten Pharynxlumens in die Pharyngealtasche vor, die letztere die Öffnung desselben in den Oesophagus.

Auf den dünnen Oesophagus folgt ein Ring von Körnerkolben (Taf. XXIII, Fig. 24*kk*). Der präesophageale Darmblindsack ist infolge der Lage des Pharynx stark reduziert und erstreckt sich nur bis an den vorderen Rand des letzteren (Fig. 24).

Von den Protonephridien erkannte ich am frischen Material — ich habe nur wenige Exemplare untersucht — nur einzelne Bruchstücke. Die Mündungen der Hauptstämme finde ich auch an Schnittserien nicht, und nur der Umstand, daß die Organisation des Tieres im übrigen mit derjenigen der Typhloplanini übereinstimmt, macht es wahrscheinlich, daß die Mündungen mit dem Munde kombiniert sind; einen deutlichen Excretionsbecher habe ich, wie schon erwähnt, nicht auffinden können.

Über das Nervensystem kann ich nur dürftige und unsichere Angaben machen. Das Gehirnganglion (Taf. XXIV, Fig. 2, Taf. XXIII, Fig. 24*g*) liegt unmittelbar vor dem Pharynx. An Quetschpräparaten (Fig. 2) erscheint es vorn in der Mitte stark eingeschnürt; die Augen (*au*) scheinen auf den dadurch gebildeten vorderen Hörnern zu liegen. Schnitte lehren jedoch, daß die letzteren eigentlich nicht dem Gehirn angehören: sie bestehen zu überwiegendem Teile aus reichlich vorhandenen Ganglienzellen (Taf. XXIII, Fig. 24*gx*), welche jederseits einen dicken, sich bald nach seinem Ursprung in feine Fasern auflösenden Nerv umschließen. Rückwärts entsendet das Gehirn die ventralen Längsnerven, von welchen jeder seitlich vom Pharynx einen schräg nach innen und hinten ziehenden Ast abgibt; wahrscheinlich vereinigen sich die beiden Äste zu einer hinteren Schlundcommissur. Der Pharynx besitzt etwa in der Mitte einen feinen Nervenring.

Die Augen (Taf. XXIV, Fig. 2*au*) erscheinen am lebenden Tiere dreieckig. Schon bei schwacher Vergrößerung machen sie einen eigentümlichen Eindruck; ihre Farbe ist nämlich nicht schwarz oder rot, sondern ein helles Grau. Bei stärkeren Vergrößerungen löst sich die graue Substanz in kleine, farblose, lichtbrechende Kügelchen auf. An Schnitten finde ich von diesen keine Spuren, aber in derselben Gegend jederseits einen Retinakolben, an welchem sich, allerdings nicht besonders deutlich, eine Stiftchenkappe unterscheiden läßt. Die Augen sind somit nach dem gewöhnlichen Typus gebaut (vgl. LUTHER, 1904, p. 79) und die kleinen Kügelchen wohl als ein »farbloses Pigment« aufzufassen; daß sie sich in Alkohol lösen, bildet kein Hindernis für eine solche Deutung, denn das ist ja auch mit den

Pigmentkörnern von *Rhynchomesostoma rostratum* (LUTHER, 1904, p. 162) und *Olisthanella obtusa* (DORNER, 1902, p. 28) der Fall. — Es liegt nahe, die Beschaffenheit des Augenpigments mit dem Umstand zu verbinden, daß ich das Tier ausschließlich in größeren Tiefen gefunden habe, doch können natürlich erst spätere Untersuchungen entscheiden, ob wir es mit einer direkten Folge des Tiefenlebens zu tun haben. — Es ist schon erwähnt worden, daß die Augen ein Stück vor dem Gehirn belegen sind. Ob sich trotzdem die Stiele der Retinakolben in die Fasersubstanz des Gehirns einsenken, konnte ich nicht entscheiden.

Der Geschlechtsporus (Taf. XXIII, Fig. 24, Taf. XXIV, Fig. 3 u. 4 pg) liegt weit von der Mundöffnung entfernt, etwa an der Grenze des zweiten und des letzten Körperdrittels. Ein sehr kurzer flimmernder Kanal (Fig. 4 agu) führt in das eigentliche Atrium genitale (ag). Dieses ist einfach sackförmig und von Ring- und Längsmuskeln umgeben. In das Atrium münden vorn der Penis (p) und die Bursa copulatrix (bc) ein; die letztere liegt konstant links von dem ersteren, ihre Mündung folgt jedoch, wenigstens in einigen Fällen (Fig. 4), ventral von der des Penis. Dieser mündet an dem Ende eines engen Kanals (dp), der oft gegen das Atrium in Form einer Ringfalte vorspringt.

Die Hoden (Taf. XXIII, Fig. 24, Taf. XXIV, Fig. 1—2 t) stellen zwei längliche, an beiden Enden abgerundete Säcke dar, die einen bei keiner andern Typhloplanine beobachteten Platz einnehmen, nämlich den hintersten Körperteil; sie erstrecken sich von der Gegend der Geschlechtsöffnung bis nahe an das Körperende, welcher Abstand etwa ein Drittel der gesamten Körperlänge beträgt. Im Querschnitt sind sie rundlich und erscheinen der Dorsal- und der Ventralseite ebenso stark genähert. Der vordere Teil wird von dem Darm überlagert (Fig. 24). Noch deutlicher zeigen sich die Hoden der Ventralseite zugehörig an Schnitten durch nicht geschlechtsreife Tiere, wo man ihre Anlagen dicht an der ventralen Körperwand findet. Die Vasa deferentia (Fig. 2 vd) entspringen ventral ein Stück hinter dem vorderen Ende; in ihrem Verlauf sind sie S-förmig gebogen.

Der Penis (Fig. 2—4 p) ist klein, der Längsachse des Körpers parallel gestellt. Der Gestalt nach ist er eiförmig. Die Wandung besteht aus den beiden Ringmuskelschichten, die in dem verschmälerten distalen Teil durch feine circular verlaufende Fasern ersetzt werden. Einwärts folgt eine auch oben dicke, kernreiche Plasmaschicht (Fig. 4 pl). Das am oberen Pole eintretende Sperma (spb) ist wenig reichlich vorhanden und bildet eine charakteristische Schlinge (Fig. 3).

Das Kornsecret (*ks*) mündet neben dem Sperma hinein: an Quetschpräparaten erscheinen die spärlichen Körner in Längsreihen geordnet. Der Ductus ejaculatorius (*de*) bildet ein einfaches Rohr, das an Schnitten oben trichterförmig erweitert und gegen das Lumen des Penis offen ist. Die Wandung ist außerordentlich dünn, und auch mit den stärksten Vergrößerungen konnte ich an ihr keine Struktur nachweisen.

Die Bursa copulatrix (*bc*) ist ein winziges Organ, im leeren Zustande nur ein Drittel so lang wie der Penis und von cylindrischer Form oder gegen das blinde Ende hin verschmälert. An Schnitten fand ich zweimal das Endteil blasenartig erweitert und mit einer körnigen Masse gefüllt, worin spärliche Spermatozoen eingebettet lagen; trotz ihrer Kleinheit funktioniert die Bursa also in gewöhnlicher Weise. Die Wandung wird gebildet aus einer homogenen Membran und feinen Ringmuskeln; Chitinzähnen fehlen.

Wie aus dem Gesagten hervorgeht, münden der Penis und die Bursa copulatrix direkt in das Atrium genitale ein: ein Atrium copulatorium ist demnach nicht vorhanden. Daß dieses Verhältnis kein primäres ist, wird, wie ich glaube, angedeutet durch das Vorhandensein eines kräftigen Sphincters (Fig. 4 *sph*), der an der Atriumwandung, ein Stück außerhalb der Mündungen des Penis und der Bursa, zu finden ist. Diesen Sphincter betrachte ich als dem doppelten Sphincter an der Grenze des Atrium copulatorium homolog; die Lage ist im Grunde dieselbe und der Unterschied nur der, daß bei *Lutheria* der oberhalb der Ringmuskel gelegene Teil des Atrium keinen abgesonderten Raum bildet. — Der obere Teil des Penis ist mit dem Atrium durch einzelne Muskelfasern (Fig. 4 *m*) verbunden. An dem letzteren sind sie außerhalb des Sphincters befestigt; da ja bei der Gegenwart eines Atrium copulatorium ähnliche Fasern an der unteren Grenze desselben zu inserieren pflegen, wird durch das Vorhandensein dieser Muskeln die Annahme noch wahrscheinlicher gemacht, daß der obere Abschnitt des Atrium ein reduziertes Atrium copulatorium darstellt.

Der Keimstock (Taf. XXIV, Fig. 3 *o*) bietet nichts Ungewöhnliches. Der Oviduct (*od*) ist kurz und schmal; in den geldrollenförmig abgeplatteten Zellen fand ich oft Spermatozoen. Das Receptaculum seminis (*rs*) erscheint als eine im Verhältnis zum Oviduct selbständige Bildung. Es hat die Gestalt einer etwa in der Mitte schwach eingeshnürten Blase, die eine Spermasammlung von genau demselben Aussehen wie diejenige des Penis enthält. Der Oviduct steht mit

dem Receptaculum an der Einschnürung in Verbindung, der Ductus communis mündet mit enger Mündung an dem distalen Pole ein. Die Wandung des Receptaculum besteht aus einem Epithel mit buckelig vorspringenden Zellen, dem sich von außen dünne Ringfasern anlegen.

Der lange und schmale Ductus communis (Fig. 3 *dc*) ist von gewöhnlichem Bau. Der Dottergang (*dg*) mündet am proximalen Ende ein, dicht an dem Receptaculum. Etwas dahinter münden von unten zwei Büschel von Schalendrüsen.

Die Dotterstücke (Fig. 2 *do*) bilden zwei schwach eingeschnittene Schläuche, die seitlich vom Darne, der Dorsalseite etwas genähert, liegen. Seitlich vom Pharynx beginnend, erstrecken sie sich rückwärts nur bis zur Gegend der Geschlechtsöffnung. Die Dottergänge entspringen daher nicht wie gewöhnlich in der Mitte, sondern am hinteren Ende; sie vereinigen sich zu einem kurzen unpaaren Endabschnitt.

Von einem Uterus finde ich an meinen Schnitten nicht einmal eine Anlage (vielleicht stellt jedoch der kleine Blindsack *ut?* in Taf. XXIV, Fig. 4 eine solche vor). Auch unter den lebend untersuchten Exemplaren fand sich kein eiertragendes.

Fundorte: Ich fand diese Art nur in der Tiefe des Brienzer Sees bei Brienz (30 u. 60 m) und im Thuner See bei Neuhaus (30—40 m).

Tribus Mesostomatini Luther.

Genus Mesostoma Örst.

Mesostoma lingua (Abildg.).

(Taf. XXIII, Fig. 22—23.)

LUTHER, 1904, p. 222—227.

Ich habe den anatomischen Bau dieser Art ausführlich untersucht und bin daher in der Lage, LUTHERS Beschreibung in einigen Punkten vervollständigen zu können.

Meine Exemplare waren höchstens 5 mm lang (nach LUTHER schwankt die Größe zwischen 3 und 9 mm). Dementsprechend finde ich auch an Schnitten in mehreren Hinsichten kleinere Maße als von LUTHER angegeben wird: das Epithel ist nur 5—9 μ hoch (vorn und in der Nähe der Geschlechtsöffnung 9—12 μ), die dermalen Rhabditen sind 4—7 μ lang, die Diagonalfasern des Hautmuskelschlauches stehen in Abständen von nur 7—17 μ usw.

Die Rhamniten maßen in frischem Zustande 25—33 μ ; sie sind schwach gebogen, gegen das proximale Ende hin verschmälert. Die Rhamniten der Stäbchenstraßen sind bei sonst gleicher Form bedeutend schmaler als die am übrigen Körper vorkommenden, unter denen man jedoch vereinzelt Stäbchen findet, die denjenigen der Stäbchenstraßen ganz ähnlich sind.

Das Atrium genitale im engeren Sinne erscheint an allen in günstiger Richtung geschnittenen Exemplaren nicht einfach, sondern in zwei nach hinten gerichtete Blindsäcke gespalten, von welchen der eine median, der andre auf der linken Seite gelegen ist. In das blinde Ende des letzteren mündet von hinten und oben her der Penis ein. In den medianen Blindsack münden die übrigen Organe in der von LUTHER angegebenen Weise ein: von oben her die Bursa copulatrix, hinten der Ductus communis, von unten her ganz nebeneinander oder mit gemeinsamer Mündung die beiden Uteri.

Form und Bauplan des Penis stimmen mit LUTHERS Angaben und Abbildung (textfig. 11) überein, nur mündet das accessorische Secret nicht, wie LUTHER zeichnet, oberhalb der Mitte ein, sondern erst ein kürzeres oder längeres Stück unterhalb derselben. Der untere verschmälerte Teil des Penis ist von dem Ductus ejaculatorius durchbohrt. Dieser entbehrt, wie LUTHER richtig angibt, einer Cuticula. Die Wandung besteht aus einer hohen (etwa 7,5 μ) radiär gestreiften Plasmaschicht, die oben in das die Kornsecretsstränge umhüllende Netzwerk übergeht. Die zu dieser Schicht gehörigen Kerne liegen alle im oberen Teil, an der Grenze des Kornsecrets, zusammen; auch in dem erwähnten Netzwerk sind Kerne zu finden, aber nur spärlich: die meisten sind an der Wandung gelegen und zwar in einer schwachen Verdickung des Plasmas, welche die das Kornsecret von der Vesicula seminalis trennende Scheidewand ringsum umgibt. Das Epithel des Ductus ejaculatorius besitzt eine deutliche Basalmembran und ist von einer inneren Ring- und einer äußeren Längsmuskelschicht umgeben, beide ziemlich kräftig (zusammen etwa 5 μ dick). — Ein Penis s. str. wird von LUTHER nicht erwähnt, an der zitierten Textfigur sieht man jedoch eine sehr kleine Ringfalte, die als solcher gedeutet werden muß. An meinem Material bildet der Penis konstant eine in das Atrium vorspringende Ringfalte, deren Länge etwa $\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{10}$ der gesamten Penislänge beträgt. Ich muß demnach für *Mes. lingua* einen wohl entwickelten Penis s. str. in Anspruch nehmen. Auch an Quetschpräparaten ist derselbe meist deutlich. Die Wandung unterscheidet sich dadurch von derjenigen

des nicht ausgestülpten distalen Penisteils, daß die Längsmuskeln fehlen, und die Ringmuskeln äußerst schwach sind; das innere, das Lumen begrenzende Epithel ist demjenigen des übrigen Ductus ejaculatorius ähnlich, das äußere, dem Lumen des Atrium genitale zugewandte ist sehr dünn; Kerne sind auch hier nicht vorhanden.

Auffallenderweise fand ich immer nur Dauereier tragende Individuen. Der Durchmesser der Eier betrug 274—297 μ . Ich fand ihrer höchstens 12. Was die Gestalt der Eier betrifft, begnüge ich mich mit einem Hinweis auf die Ausführungen BRESSLAUS (1904, p. 286—290); ich konnte mich öfters selbst davon überzeugen, daß die Eier auch am unbeschädigten Tiere konkav-konvex erscheinen (nach LUTHER sind sie bikonvex).

Ich fand von dieser Art zwei äußerlich verschiedene Formen, von welchen an jedem Fundorte nur eine auftrat. Die eine (Taf. XXIII, Fig. 22) betrachte ich als die Hauptform, da die Gestalt mit den Beschreibungen der früheren Autoren am meisten übereinzustimmen scheint. Der Körper ist schlank, nach vorn und hinten stark verschmälert, hinten mit schmaler Spitze endigend. Das Pigment ist sehr spärlich und die Farbe daher weißlich. Die Pigmentbecher der Augen fand ich bei dieser Form niemals miteinander verbunden. Die andre Form (Fig. 23), die ich als eine Varietät betrachte, unterscheidet sich auf den ersten Blick hin von der soeben beschriebenen durch die plumpere Körperform. Der Körper ist mehr gleichbreit, hinten nur wenig verschmälert und mit breiter Spitze endigend. Das platte Vorderende erscheint durch zwei seichte seitliche Einbuchtungen¹ von dem übrigen Körper abgesetzt. Das Pigment ist reichlicher vorhanden und die Farbe schmutzig bräunlichgelb. Die Pigmentbecher der Augen sind gewöhnlich (nicht immer) durch eine schmale Querbrücke verbunden; an einem Exemplare fand ich zwei solche Brücken, eine vordere und eine hintere. Anatomisch verhalten sich diese beiden Formen ganz ähnlich, mit der einzigen Ausnahme, daß der das Atrium genitale mit der Körperoberfläche verbindende Kanal bei der Varietät den rückwärts gerichteten Blind sack (LUTHER, p. 225) zu entbehren scheint. — Die oben als eine Varietät von *Mes. lingua* geschilderte Form hat in der Körperform eine gewisse Ähnlichkeit mit *Mes. chromobractum* Braun (1885,

¹ Es stellen vielleicht dieselben nichts andres dar, als die von LUTHER (1904, p. 83 u. 223) bekannt gemachten Wimpergrübchen, welche jedoch »gleich hinter der vorderen Körperspitze« liegen sollen. Jedenfalls treten die Einbuchtungen nur bei der Varietät deutlich hervor.

p. 31—34, tab. III, fig. 18). Diese Art soll sich jedoch dadurch auszeichnen, daß die Rhabditen (Pigmentstäbchen BRAUN) bräunlich sind, während sie bei der von mir untersuchten Form in frischem Zustande völlig ungefärbt erscheinen. Aus BRAUNS Darstellung geht jedoch nicht mit Sicherheit hervor, wenn er die Rhabditen am lebenden Tiere beobachtet hat, und auch DORNER (1902, p. 17), dessen »*Mes. cyathus*« wohl, wie LUTHER (p. 227) annimmt, mit BRAUNS Art identisch ist, gibt nicht ausdrücklich an, ob die »Pigmentstäbchen« wirklich ursprünglich die »gelbbraune Farbe« besitzen, die sie an den gefärbten Objekten »behalten« sollen; ist dies nicht der Fall, so kann *Mes. chromobractum* schwerlich eine selbständige Art darstellen¹, sondern wäre als eine Varietät von *Mes. lingua* zu betrachten, vielleicht mit der von mir gefundenen identisch. Auch von dieser Möglichkeit abgesehen, habe ich meiner Varietät keinen besonderen Namen beilegen wollen, da ich *Mes. lingua* nur aus dem Berner Oberland kenne, und da man vielleicht in andern Gebieten Formen finden wird, von welchen es unmöglich sein wird zu sagen, ob sie dieser oder jener Form zuzurechnen sind.

Fundorte (die Fundorte für die Varietät sind mit Var. bezeichnet): Ufer des Thuner Sees bei Weissenau (Var.), am Ausfluß der Aare und am Einfluß der Kander, Teiche am Einfluß der Kander, Teich bei Bönigen (Var.), Blauer See (Var.), Teiche zwischen Kandersteg und Eggenschwand (Var.), Chara-Wiese im Thuner See, Tiefe des Thuner Sees bei Neuhaus, Tümpel bei Spitalmatte (Gemmipaß) (1900 m ü. d. M.) (Var.?), Mühlebach nahe dem Bachsee (2264 m) (Var.), Teiche bei der Gr. Scheidegg (1950 m) (Var.?).

Mesostoma ehrenbergi (Focke).

Der einzige Fundort für diese Art ist ein Teich bei Kienholz, ganz dicht am Ufer des Brienzer Sees, wo ich zwei Exemplare fand.

Genus *Bothromesostoma* M. Braun.

Bothromesostoma personatum (O. Schm.).

Ich fand diese Art am Ufer des Thuner Sees, in Teichen am Einfluß der Kander, in Teichen bei Kienholz, im Geistsee und im Übesicee.

¹ Die übrigen Merkmale, die nach BRAUN und DORNER *Mes. lingua* von andern, »ähnlich aussehenden«, Arten unterscheiden sollen — der angebliche Mangel an Tangentialfasern und an inneren Längsmuskeln des Pharynx — sind wie LUTHER (1904, p. 28 u. 46) gezeigt hat, durch unzulängliche Untersuchung von *Mes. lingua* vorgetäuscht worden.

Fam. Dalyelliidae Graff 1905.(Vorticidae¹.)

Nachdem die im süßen Wasser lebenden Typhloplaniden eine so gründliche Bearbeitung (LUTHER) erfahren haben, mußte es sehr wünschenswert erscheinen, die ebenfalls sehr zahlreichen Süßwasserformen der Familie der Dalyelliidae einer ähnlichen Untersuchung zu unterwerfen. Von einem solchen Ziel bin ich noch weit entfernt; nur von vier Arten, alle der alten Gattung »*Vortex*« angehörig, [*Dalyellia expedita* n. n., *D. ornata* n. sp., *D. triquetra* (Fuhrmann), *Castrella truncata* (Abildg.)], habe ich ein genügend reichliches Material gefunden, um sie mittels der Schnittmethode untersuchen zu können. Ich gebe unten zuerst eine allgemeine Übersicht der Organisation dieser vier Arten, späterhin werde ich Speciesbeschreibungen von denselben und von den übrigen, nur an Quetschpräparaten untersuchten Arten geben. — Wenn ich in der folgenden allgemeinen Übersicht kurzweg von »den *Dalyellia*-Arten« spreche, so sind damit, wenn nicht aus dem Zusammenhang anders hervorgeht, nur die drei von mir näher untersuchten Species gemeint.

Ich schicke die Bemerkung voraus, daß ich die vier genannten Formen wie die übrigen Arten der alten Gattung »*Vortex*« als eine besondere Tribus (Dalyelliini) der Familie der Dalyelliidae betrachte.

Körperform.

Die charakteristische Körperform der »*Vortex*«-Arten ist durch zahlreiche Speciesbeschreibungen und Abbildungen bekannt. Ich will nur hinzufügen, daß der Körperquerschnitt immer rund ist (Taf. XXIV, Fig. 19 u. 20), während an medianen Sagittalschnitten die Bauchseite platt, die Rückenseite gewölbt erscheint (Fig. 5; oft ist der Unterschied deutlicher ausgeprägt). Das Hinterende ist in ein rundes Schwänzchen ausgezogen. Die Mundöffnung (Fig. 5 *mu*) liegt nahe hinter der vordersten Körperspitze. Der vor derselben gelegene Teil der Bauchseite ist schräg abgestutzt; ich werde diesen Körperabschnitt als Stirnfeld (*stf*) bezeichnen. Was die Größe anbelangt, so habe ich leider keine der größeren Arten (*Dal. helluo* und *scoparia*) gefunden, deren anatomische Untersuchung ohne Zweifel weniger mühevoll

¹ Der Genusname *Vortex* Ehrbg. muß, worauf v. GRAFF (1905, p. 102, Anm. 3; »v. MAEHRENTHAL«) hingewiesen hat, durch *Dalyellia* Flem. ersetzt werden.

gewesen wäre. Die Größe der von mir beobachteten Arten schwankt zwischen 1 und 1,5 mm.

Epithel.

Das Epithel besteht aus polygonalen Zellen, die an dem größten Teil des Körpers mehr oder weniger stark abgeplattet sind. Bei den *Dalyellia*-Arten ist die Abplattung ziemlich stark, indem die Höhe der Zellen höchstens $\frac{1}{6}$ von dem größten Durchmesser beträgt; bei *Castrella* ist sie geringer, indem die Höhe nur $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ des Durchmessers ausmacht. Auf der Rückenseite ist das Epithel fast immer etwas höher als auf der Bauchseite (Taf. XXIV, Fig. 19). Am Vorderende haben die Epithelzellen (Fig. 5, 17 *ep*) eine andre Form als am übrigen Körper und sind als Cylinderzellen zu bezeichnen. Die Höhe ist hier zwei bis dreimal so groß als sonst, der Durchmesser viel kleiner. Der Übergang zu den gewöhnlichen Zellen erfolgt allmählich. Auch die als Haftzellen dienenden Zellen der Schwanzspitze (vgl. unten, S. 466 ff.) haben eine cylindrische Gestalt.

Die einzelnen Zellen sind an meinen zahlreichen Schnittserien immer etwas auseinander getreten. Die Ränder sind gerade, aber die Zwischenräume werden, was immerhin nur an gewissen Präparaten konstatiert werden kann, von feinen Plasmabrücken überspannt; ähnliche Zellverbindungen sind von FRANCOTTE (1883) bei *Phaenocora* (*Derostoma*) *benedeni* und von FUHRMANN (1894, p. 275, tab. XI, fig. 44) bei *Ph. unipunctata* gefunden worden.

Die Kerne sind stark gelappt. In den Cylinderzellen des Vorderendes sind die Kerne (Fig. 17 *k*) nicht wie sonst schwach abgeplattet, sondern hoch, stab- oder keulenförmig.

Die »Cuticula« der früheren Verfasser (v. GRAFF, 1882, FUHRMANN, 1894, DÖRNER, 1902) stellt selbstverständlich nichts andres dar, als die Schicht der Basalkörperchen (Taf. XXIV, Fig. 6 *bk*). Diese stehen in deutlichen parallelen Längsreihen.

Nur mit großer Mühe habe ich die feinere Struktur des Zellplasmas ermitteln können. Bei den stärksten Vergrößerungen erkennt man, daß von jedem Basalkörperchen eine Faser einwärts abgeht: die Cilienwurzel. Die Fasern sind äußerst kurz und die von ihnen gebildete Schicht, die Flächenschicht oder die Schicht der Cilienwurzeln (Fig. 6 *cws*) (vgl. S. 395, Anm.), daher sehr niedrig. Der übrige Teil der Zellen, die Basalschicht (*bs*), besteht aus einem fast homogenen Plasma; nahe der Basis liegt eine einzige Reihe von großen Vacuolen (*vac*).

Dermale Rhabditen sind bei keiner der von mir untersuchten Arten vorhanden. Das Epithel ist immer farblos.

»Wasserhelle Räume« sind schon von SCHULTZE (1851, p. 8—9) bei *Dal. helluo* gesehen. Ich fand sie bei meinen Arten über den ganzen Körper zahlreich verbreitet, oft mehrere in jeder Zelle, zuweilen (*Dal. triquetra*) konnte ich konstatieren, daß sie sich vermittels feiner Kanälchen sowohl nach außen als nach innen eröffnen.

Die Cylinderzellen des Vorderendes (Taf. XXIV, Fig. 17) unterscheiden sich von den gewöhnlichen nur durch die hohe und schmale Form der Vacuolen (*vac*) der Basalschicht, indem die Höhenzunahme hauptsächlich die letztere trifft und die Flächenschicht fast die gewöhnliche Höhe besitzt. Die wasserhellen Räume (*wr*) sind hier besonders zahlreich (*Dal. triquetra*) und viel größer als am übrigen Körper.

Die von LUTHER (1904, p. 16—17) bei den Typhloplaninen entdeckten Ersatzzellen kommen auch den Dalyelliiden zu. Sie färben sich in Hämatoxylin viel stärker als die übrigen Epithelzellen.

Die Cilien (Fig. 6 *ci*) sind stets länger als der vertikale Durchmesser der sie tragenden Zellen, oft doppelt so lang oder mehr.

Längere Cilien kommen, wie FUHRMANN (1894, p. 259) hervorhebt, immer sowohl am Vorder- als am Hinterende vor [v. GRAFF (1882) hat solche nur bei *Dal. picta*, *cuspidata* (*sexdentata*) und *semperi* beobachtet]. Sie sind starr und unbeweglich und ohne Zweifel als Tasthärchen zu betrachten. Mit diesen nicht zu verwechseln sind die am Rücken von *Dal. expedita* vorkommenden Geißeln, die weich und beweglich sind; HALLEZ (1879, p. 163), der diese Gebilde bei *D. graffi* entdeckt hat, bezeichnet sie irrtümlich als »soies raides«.

Hautdrüsen.

Von Hautdrüsen kommen drei verschiedene Arten vor, nämlich Schleimdrüsen, Stäbchendrüsen und Klebdrüsen, von welchen die letzteren in einem besonderen Kapitel behandelt werden sollen.

Kleine cyanophile Schleimdrüsen sind über den ganzen Körper verbreitet¹; sie sind jedoch spärlich und werden bei weitem nicht an jedem Schnitte angetroffen. Das Vorderende enthält größere Mengen von Schleimdrüsen (Taf. XXIV, Fig. 16 *sdr*). Eine aus zahlreichen Zellen bestehende Gruppe liegt oberhalb des Pharynx, hinter

¹ Ich habe sie mit Sicherheit nur bei *Dal. expedita* und *Castrella truncata* nachzuweisen vermocht, doch halte ich es für wahrscheinlich, daß sie auch bei *Dal. triquetra* und *Dal. ornata* vorkommen, von welchen Arten ich nur wenige und fast ausschließlich mit Eisenhämatoxylin gefärbte Schnittserien besitze.

dem Gehirn, fast allen Raum zwischen Pharynx und Körperwand ausfüllend. Eine ähnliche Gruppe findet man ventral von dem Pharynx, etwa in gleichem Abstand von der Körperspitze. Diese Drüsenzellen sind oft bedeutend größer als die über den ganzen Körper zerstreuten und von unregelmäßig birnförmiger Gestalt. Das feinkörnige Secret ist cyanophil; doch ist es an meinen Hämatoxylinpräparaten oft ungefärbt geblieben; zuweilen hat es sich von Eisenhämatoxylin tingiert. Das der oberen Drüsengruppe entstammende Secret zieht vorwärts; alles oder wenigstens das meiste schließt sich zu einem gemeinsamen Strom zwischen Gehirn und Pharynx zusammen und mündet an dem Stirnfeld, auf einem eng begrenzten Bezirk, nach außen. Die Stelle, wo das Epithel von den Ausführungsgängen durchbohrt wird, liegt näher der Körperspitze als der Mundöffnung; sie ist äußerst klein (höchstens $9\ \mu$ im Diameter) und bildet gewöhnlich ein kleines eingesenktes Grübchen. Das epitheliale Plasma ist an derselben auf einige schmale, vertikal zur Zelloberfläche gestellte Balken beschränkt. Das in der unteren Drüsengruppe gebildete Secret zieht ebenfalls vorwärts, und mündet hinter dem Munde aus; die Mündungen sind hier über einen größeren Raum verteilt.

Die adenaln Stäbchen sind ihrer Form nach als Rhabditen zu bezeichnen (v. GRAFF, 1899, p. 55). Sie sind gewöhnlich (Taf. XXIV, Fig. 8 u. 9) kurz und dick, spindelförmig oder fast gleich breit, die beiden Enden abgerundet oder mit stumpfer Spitze versehen. Von den untersuchten Arten hat nur *Dal. triquetra* eine andre Stäbchenform: sie sind hier lang und dünn, gleich breit, oft gebogen (Fig. 11). Die Stäbchen sind immer länger als die Höhe der Epithelzellen (Taf. XXIV, Fig. 19; Taf. XXV, Fig. 8); das Verhältnis zwischen der Höhe der letzteren und der Länge der Rhabditen wechselt zwischen 1:1,2 und 1:2,5. Eine Struktur habe ich an den Stäbchen nicht wahrnehmen können.

Die birnförmigen Stäbchendrüsen (Taf. XXVI, Fig. 3 *rhdr*) liegen im Parenchym. Jede von ihnen entsendet einen oft schwer sichtbaren Ausführungsgang an die Körperoberfläche. In dem eigentlichen, der Drüsenzelle angehörigen Ausführungsgang findet man selten Stäbchen: diese stecken im Epithel, aus welchem sie an Schnitten meist etwas hinausragen. Wie schon SCHMIDT (1848) und SCHULTZE (1851) beschrieben und abgebildet haben, sind die das Epithel durchbohrenden Rhabditen meist zu Häufchen von 2—5 vereint. Alle Stäbchen einer solchen Gruppe stammen aus derselben Bildungszelle.

Die Stäbchengruppen sind nicht über den ganzen Körper ganz gleichmäßig verteilt, sondern viel spärlicher an der Bauchseite als am Rücken. Besonders reichlich sind die Rhabditen an der vorderen Körperspitze und an dem Stirnfeld vorhanden; oft findet man auch große Mengen an dem Hinterende. Auch die Größe der Rhabditen ist nicht überall dieselbe, sondern die Stäbchen der Bauchseite und die des Vorderendes sind deutlich kleiner als die des übrigen Körpers (vgl. Taf. XXIV, Fig. 8, 9 u. 10a). *Castrella truncata* besitzt am Vorderende oft eine besondere Art von Stäbchen, die sich durch ihre Länge und Dünneheit auszeichnen (Fig. 10b, vgl. näher die Speciesbeschreibung, S. 541).

Die Dichtigkeit des Rhabditenkleides wechselt sowohl individuell — vielleicht eher je nach dem gelegentlichen Zustand der Individuen — als besonders bei den verschiedenen Arten. Sehr reich an Rhabditen ist *Castrella truncata* (Taf. XXVI, Fig. 8), bei welcher Art jede Epithelzelle gewöhnlich von 3—5 Stäbchengruppen, jede 3—5 Rhabditen enthaltend, durchbohrt wird.

Haftpapillen.

Es ist schon lange bekannt gewesen, daß die Arten der alten Gattung »*Vortex*« (nach v. GRAFFS Begrenzung) die Fähigkeit besitzen, aus dem Hinterende ein kleines Büschel von Haftpapillen heraustreten zu lassen, mit welchen sie sich an fremden Gegenständen festhalten können. Ähnliche Papillen sind bei vielen andern Rhabdocöliiden beschrieben worden [*Microstomum*, *Macrostomum*, *Monocelis*, *Trigonostomum* (*Hyporhynchus*) u. a.]; nach v. GRAFF (1882, p. 62), der »den in Rede stehenden Organen größere Aufmerksamkeit zuwandte, konnten dieselben bei einer so großen Anzahl von Arten aus den verschiedensten Familien aufgefunden werden, daß es fast scheint, als ob sie eine allgemeine Eigentümlichkeit aller Rhabdocöliiden darstellten«.

Der Bau der Haftpapillen ist jedoch nicht näher untersucht worden. v. GRAFF (1882, p. 62) hebt hervor, daß eine Saugwirkung ausgeschlossen ist, und daß man es »mit einem bloßen Ankleben der Papillenden« zu tun hat. Er äußert sich weiter: »Ich habe deshalb schon vor längerer Zeit die Haftpapillen der Rhabdocoelida als ‚Haftzellen‘ mit den Zellen identifiziert, welche in den Randcirren von *Myxostoma cirriferum* durch Vorstrecken von anklebenden Fortsätzen die Festheftung der Cirren bewirken. In dieselbe Kategorie gehören die kürzlich von O. HERTWIG bei *Spadella cephaloptera* beschriebenen ‚Klebzellen‘

und LANG (1881 a¹, p. 192) hat mit Recht diesen Namen auch auf die Haftzellen der *Gunda segmentata* angewendet, da er den Charakter dieser Elemente viel prägnanter bezeichnet als der Name der Haftzellen.« v. GRAFF scheint also, wie wir später sehen werden mit Recht, jede Papille als aus einer einzigen Zelle bestehend anzusehen. Über den die Anheftung bewirkenden Klebstoff äußert er sich nicht direkt; aus einem Vergleich mit den zitierten Arbeiten geht jedoch hervor, daß er für die Bildung desselben die »Klebzellen« selbst verantwortlich macht. In einer späteren Arbeit (1903, p. 2) spricht er übrigens direkt von der »secretorischen Funktion« der Klebzellen (bei *Typhlorhynchus nanus* [Laidlaw]). Bei einer einzigen Rhabdocölenart, *Macrostomum tuba*, findet v. GRAFF (1882, p. 60—61) Haftpapillen von anderm Bau, nämlich mit Hautdrüsen kombiniert. »An der Spitze einer jeden Haftpapille (tab. IV, fig. 16a) mündet nämlich eine, mit langem Ausführungsgang versehene Hautdrüse (*hd*), und beim Druck mit dem Deckgläschen konnte ich öfter wahrnehmen, wie ein kleines Tröpfchen (*a*) an der Spitze der Haftpapillen hervorquoll. Es scheint also hier speziell das Secret dieser Hautdrüsen als Klebstoff zu dienen, mittels dessen die Anheftung der einzelnen Papillen vollzogen wird, und die Haftpapille nichts weiter vorzustellen als den über die Oberfläche hervorragenden Ausführungsgang einer Drüsenzelle der Epidermis.«

Nach v. GRAFF hat sich nur v. WAGNER (1891, p. 327—331) über den Bau der Haftpapillen ausführlicher geäußert. Er untersuchte mittels der Schnittmethode die fraglichen Bildungen bei *Microstomum lineare*; nach ihm »stellen die sogenannten Haftpapillen von *Micr. lineare* lediglich die über die Epidermis nahezu bis zur Höhe der freien Wimperenden vorragenden Endabschnitte der Ausführungsgänge einzelliger Drüsen vor«. Eigentlich hat er also nur dieselbe Auffassung, die v. GRAFF (l. c.) für die Haftpapillen von *Macrostomum tuba* ausgesprochen hat, aber während der letztgenannte Verfasser sicher nichts weiter gemeint hat, als daß die Papillen Erhebungen des Körperepithels darstellen, die von dem Secret durchbohrt werden, (vgl. tab. IV, fig. 16), führt v. WAGNER den ausgesprochenen Gedanken in drastischer Weise zu Ende und meint, daß die Drüsenausführungsgänge auch in ihren die Epithelzellen durchbohrenden Abschnitten mit eignen »zarten aber contractilen« Wandungen versehen sind, und daß diese Wandungen als dünne Schläuche über die

¹ Bezieht sich auf das Literaturverzeichnis dieser Arbeit.

Oberfläche des Epithels hinausragen; »im Zustand der Ruhe« sollen diese Röhrrchen klein und schwierig sichtbar sein, aber »sobald das durch die Tätigkeit der Drüsenkörper erzeugte Secret nach außen entleert wird, füllen sich dieselben mit letzterem, schwellen dadurch an und treten deutlich sichtbar hervor«. Die Unhaltbarkeit dieser Theorie braucht nicht näher betont zu werden. Ich will nur in Erinnerung bringen, daß die Ausführungsgänge der Hautdrüsen in ihren das Epithel durchbohrenden Abschnitten wohl bei allen Turbellarien Kanälchen ohne eigne Wandungen darstellen, und auch hiervon abgesehen, wie wäre es möglich, daß nur von zarten Häutchen umschlossene Secretpfropfe so kräftige Festhaltungsorgane bilden könnten, wie es die Haftpapillen sind?

Ich gehe nun zu meinen eignen, ausschließlich an Schnittpräparaten angestellten Beobachtungen über die Haftpapillen der Gattungen *Dalyellia* und *Castrella* über. Wie besonders mediane Sagittalschnitte (Taf. XXIV, Fig. 5 u. 7) lehren, zeichnen sich die Epithelzellen (Fig. 7 *hz*) des Schwanzendes durch ihre hohe cylindrische Form aus. Sie tragen wie die übrigen Epithelzellen Cilien (in dem abgebildeten Schnitte sind diese nur schlecht erhalten). Im Inneren dieser Cylinderzellen findet man winzige Körperchen, die sowohl in ihrer Form als in ihrem Verhalten gegen Farbstoffe mit den Rhabditen übereinstimmen, von welchen sie sich nur durch ihre geringere Größe unterscheiden. Sie kommen in zwei verschiedenen Größen vor: die größeren (Fig. 7 *kst*¹) haben gewöhnlich eine Länge von $2,4-4\ \mu$ bei einer Breite von $0,7-0,85\ \mu$, die kleineren (*kst*²) messen nur $1-1,2\ \mu$; zum Vergleich erinnere ich daran, daß die Rhabditen bei z. B. *Dal. expedita* $4,2-7\ \mu$ lang sind. In jeder Zelle findet man oft sowohl größere als kleinere Stäbchen, doch überwiegen in den ventralen Zellen die ersteren, in den dorsalen die letzteren. Die Stäbchen sind in Vacuolen des Zellplasmas eingeschlossen; an Flächenschnitten durch die sie beherbergenden Zellen sieht man ein Maschenwerk, bei dem jede Masche eine Anzahl der stäbchenförmigen Körperchen enthält. Es ist schon erwähnt, daß diese Stäbchen sich wie die gewöhnlichen erythrophil verhalten. Doch scheinen die erythrophilen Eigenschaften nicht ganz so scharf ausgeprägt zu sein wie bei diesen, denn es kommt zuweilen vor, daß sie sich in Eisenhämatoxylinpräparaten nur von dem Eosin gefärbt haben, während die Rhabditen immer glänzend schwarz sind; in andern Fällen sind die größeren oder ein Teil derselben schwarz tingiert, die kleineren nicht.

Die Bildungszellen der beschriebenen Stäbchen (Taf. XXIV, Fig. 5, Taf. XXVI, Fig. 3 *kd^r*) liegen im Parenchym, gleich hinter dem Atrium genitale, also in ziemlich großer Entfernung von der hintersten Körperspitze. Die Bildungszellen der größeren Stäbchen (Fig. 3 *kd^r*¹) liegen ventral von denen der kleineren (*kd^r*²). Die ersteren sind ohne Ausnahme nur in einem Paare vorhanden. Die Anzahl der letzteren wechselt: bald kommen auch sie in einem Paare vor, öfter findet man jedoch ihrer vier oder (vielleicht noch häufiger) drei Stück, ohne daß eine paarweise Anordnung deutlich erkennbar ist. Die Bildungszellen sind groß, birnförmig, mit langen Ausführungsgängen (Fig. 3) versehen. Das Plasma enthält überall zahlreiche Stäbchen, die, wie es mir scheint, in kleinen Vacuolen oder Kanälen gebildet werden, in derselben Weise wie die gewöhnlichen adenalen Stäbchen (LUTHER, 1904, p. 20—21).

Es leuchtet ein, daß es diese rhabditenähnlichen Körperchen sind, die bei der Festheftung des Tieres das Klebmittel liefern, und daß jede der von ihnen durchbohrten Zellen eine Papille repräsentiert. Daß die Zellen so stark nach außen hervorgewölbt werden, daß sie äußerlich als Papillen erscheinen, ist wohl dadurch zu erklären, daß sie beim Ankleben auf einmal von großen Mengen Klebstoff gefüllt werden; die dabei notwendige Volumenvergrößerung kann natürlich nur in der Richtung der freien Fläche vor sich gehen.

Die Bildungszellen des Klebstoffes sind offenbar echte Drüsenzellen. Wegen der Beschaffenheit des Secrets sind sie den adenalen Stäbchendrüsen zuzurechnen. Doch läßt es sich natürlich nicht bestimmt behaupten, daß sie direkt aus solchen hervorgegangen sind; die Ähnlichkeit der Secretkörner mit den Rhabditen könnte auch nur auf einer ähnlichen Funktion beruhen. Nur die Ausmündungsweise weicht von der bei Stäbchendrüsen und andern Hautdrüsen gewöhnlichen ab. Denn während sonst jeder Ausführungsgang sich in Form eines einfachen, eine Epithelzelle durchbohrenden Kanals fortsetzt, werden hier eine Gruppe von Epithelzellen, deren Anzahl¹ diejenige der Drüsen weit übersteigt, fast ganz von den Secretkörnern erfüllt. Jeder Ausführungsgang scheint sich also in mehrere

¹ In der Literatur finde ich nur eine Angabe über die Anzahl der Haftzellen, nämlich bei v. GRAFF 1882, p. 360, der für *Dal. picta* deren zehn bis zwölf angibt. Selbst habe ich dieselben nie gezählt, doch scheint es mir, als wäre die Anzahl bei den von mir untersuchten Arten bedeutend größer (vgl. Taf. XXIV, Fig. 7). In SCHMIDTS Figur von *Dal. picta* sieht man übrigens etwa 20 Papillen.

Zellen zu eröffnen, aber gleichzeitig können auch zwei Ausführungsgänge teilweise ihr Secret in dieselbe Zelle entleeren (vgl. oben).

Für die Drüsen ist der Name Klebdrüsen (v. WAGNER) beizubehalten. Die rhabditenähnlichen Secretkörner können in Analogie hiermit Klebstäbchen genannt werden. Die bei der Anheftung als Papillen hervortretenden Zellen können als Haft- oder Klebzellen bezeichnet werden, wobei jedoch nicht vergessen werden darf, daß sie mit der Absonderung des Klebstoffes nichts zu tun haben.

Aus der obigen Darstellung erhellt, daß von den beiden Autoren, die sich früher mit dem Bau der Haftpapillen näher beschäftigt haben¹, der eine in einer, der andre in einer andern Hinsicht das Richtige getroffen hat. v. GRAFF erkannte, daß jede Papille aus einer einzigen Epithelzelle besteht, übersah aber ganz die den Klebstoff absondernden Drüsen, was mit Rücksicht auf die von ihm angewandten Methoden nicht Wunder nehmen kann. v. WAGNER entdeckte bei *Microstomum lineare* die Klebdrüsen, beachtete aber die Haftzellen und deren Bedeutung nicht. Auch v. GRAFF, der bei *Macrostomum tuba* Klebdrüsen beobachtete, erkannte in diesem Falle nicht die Haftzellen. — Ich habe vorausgesetzt, daß die Haftpapillen von *Microstomum lineare* und *Macrostomum tuba* der Hauptsache nach in derselben Weise zustande kommen wie diejenigen der Dalyelliiden; die Wahrscheinlichkeit dieser Annahme brauche ich nicht näher zu betonen.

Ich möchte nur noch darauf hinweisen, daß meine Befunde hinsichtlich des Baues der Haftpapillen meiner Ansicht nach dazu beitragen können, auf eine noch dunkle Frage etwas Licht zu werfen,

¹ In der übrigen Literatur finde ich nur vereinzelte Angaben, welche den Bau der Haftpapillen berühren. FUHRMANN (1894, p. 262) erwähnt von *Dal. schmidtii*, daß am Schwanzende ein Büschel Drüsen ausmündet, »deren Secret aber hier nicht feinkörnig ist, sondern deutliche Stäbchen besitzt, ähnlich denen, die in der Haut stecken«. Er hat hier offenbar die Klebdrüsen gesehen, ohne sie jedoch mit den Haftpapillen in Verbindung zu bringen. Ob die Drüsen, die derselbe Verfasser (p. 259) bei allen von ihm untersuchten »Vortex«-Arten am Hinterende ausmünden sah, Klebdrüsen darstellen, muß dagegen etwas fraglich erscheinen. Die »Spinndrüsen«, welche HALLEZ (1879, p. 12, tab. VII, fig. 1 u. 2 gl) und v. GRAFF (1882, p. 352) am Hinterende von *Dal. helluo* beobachteten, sind ohne Zweifel nur gewöhnliche Schleimdrüsen. — HALLEZ (1879, p. 8) erwähnt, daß er immer ein bis zwei Stäbchen in den Zähnelungen des Papillenrandes findet; vielleicht stellen dieselben Klebstäbchen vor, vielleicht aber auch nur gewöhnliche Rhabditen. JENSEN (1878, p. 8) läßt die Papillen bei *Monocelis lineatus* ganz aus einem Bündel Stäbchen bestehen; wahrscheinlich ist er jedoch, wie v. GRAFF (1882, p. 63) annimmt, nur durch die Form der Papillen getäuscht worden, indem dieselben nach dem letztgenannten Verfasser bei den Monocelididen und Macrostomiden einen gezähnelten Rand haben.

nämlich auf die Frage von der Funktion der Stäbchen. Auf die mehr oder weniger unwahrscheinlichen Theorien, die in älterer Zeit vorgebracht worden sind, brauche ich hier nicht einzugehen, da diesbezügliche Übersichten, wie v. GRAFF (1899) klagt, in der Turbellarienliteratur immer wiederkehren. In neuerer Zeit scheint die schon von LANG (1884, p. 59) angedeutete, später von v. KENNEL (1888, p. 475—476), WENDT (1888) und WOODWORTH (1891, p. 17—20) näher begründete Ansicht immer mehr Boden zu gewinnen, nach welcher die Stäbchen »hauptsächlich zum Fange der Beute dienen, indem sie als kondensiertes Drüsensecret (v. KENNEL), das langsam im Secret der Schleimdrüsen oder im Wasser aufquillt, die Zähigkeit des Schleimes erhalten oder vergrößern« (zitiert nach v. GRAFF, 1899, p. 54, der sich auch dieser Auffassung anschließt). Diese Ansicht gewinnt durch meine Befunde noch mehr an Wahrscheinlichkeit. Denn die Klebdrüsen sondern ein Secret ab, dessen Aufgabe klar vor Augen liegt. Da nun dies Secret demjenigen der Stäbchendrüsen sehr ähnlich ist, liegt es nahe zu vermuten, daß in beiden Fällen die eigentümliche Beschaffenheit der Secretkörnchen durch ähnliche Bedürfnisse bedingt ist. Das Secret der Klebdrüsen liefert ein starkes Bindemittel, muß also sehr zähe sein. Es ist daher wahrscheinlich, daß auch das Secret der Stäbchendrüsen aus dem Grunde die Form von Stäbchen angenommen hat, weil das Tier davon einen Gebrauch macht, der einen hohen Grad von Zähigkeit erfordert. Und gerade beim Fang der Beute muß ein zähes und klebriges Secret gute Dienste leisten.

Basalmembran.

v. GRAFF (1882, p. 64) konnte bei *Dal. helluo* durch Maceration eine Basalmembran zur Anschauung bringen. Bei den von mir untersuchten Arten ist sie an Schnitten immer gut erkennbar. Bei *Dal. expedita* ist sie am stärksten entwickelt (Taf. XXIV, Fig. 6 und 7 *bm* und deutlich dicker auf der Rückenseite (bis $2,5\ \mu$) als auf der Bauchseite. Bei den übrigen Arten ist sie überall sehr dünn, weniger als $1\ \mu$ dick. In Hämatoxylin färbt sich die Basalmembran stark; an Eisenhämatoxylin-Präparaten erscheint sie hellgelblich oder farblos. Eine Struktur konnte ich nicht nachweisen.

Hautmuskelschlauch.

Der Hautmuskelschlauch besteht aus Ring-, Diagonal- und Längsfasern. Die ersteren verlaufen wie bei andern Rhabdocölen außerhalb

der letzteren; die Lage der in großen Abständen stehenden Diagonalfasern konnte ich nicht ermitteln. Die Längsmuskeln (Taf. XXIV, Fig. 6 und 7 *lm*) sind die kräftigsten, meist wenigstens doppelt so breit wie die Ringmuskeln (Fig. 6 *rm*). Bei *Dal. ornata* und *triquetra* sind die Längsmuskeln längs dem Rücken und den Seiten deutlich stärker als die übrigen (Fig. 19 *lm*).

Körpermuskulatur und Parenchym.

Die Körpermuskulatur ist bei den von mir untersuchten Arten äußerst schwach entwickelt. Nur im Vorderende, vor dem Gehirn, finden sich einige schwache, dorsoventral verlaufende Fasern (Taf. XXIV, Fig. 5 *dvm*). In dem übrigen Körper fand ich keine Muskelfasern. Alle Muskelfragmente, die an Schnitten stellenweise angetroffen werden, gehören zu im Dienste des Pharynx oder des Geschlechtsapparates stehenden Muskeln. Inwiefern die von v. GRAFF (1882, p. 70) bei *Dal. helluo* gefundenen zahlreichen, in verschiedenen Richtungen gehenden Muskelfasern, so wie die »unregelmäßigen Muskelzüge«, die DORNER (1902, p. 37) bei *Dal. hallexi* erwähnt, in dieselbe Kategorie gehören, ob sie Fasern bindegewebiger Natur darstellen, oder ob die verschiedenen Arten sich in dieser Hinsicht verschieden verhalten, kann erst durch Untersuchung der fraglichen Arten entschieden werden.

Das Parenchym habe ich nicht näher studiert und kann nur angeben, daß es wie bei andern Rhabdocölen aus einem Maschenwerk von reich verzweigten, miteinander anastomosierenden Zellen besteht. Das in sehr wechselnder Menge vorkommende Pigment (Taf. XXVI, Fig. 3 und 8 *pigm*) ist in ähnlichen Zellen angehäuft, nicht, wie v. GRAFF (1882, p. 356 und 358) behauptet, in besonderen in den Lücken des Gerüstwerkes liegenden Zellen. Ob »freie Bindegewebszellen« überhaupt vorkommen, kann ich an meinen Schnitten nicht entscheiden.

Die Excretionsorgane habe ich nicht untersucht und verweise daher auf FUHRMANN (1894, p. 263—264, tab. XI, fig. 28).

Darmkanal.

Der Darmkanal setzt sich zusammen aus Pharyngealtasche, Pharynx, Oesophagus und Darm.

Die rundliche Mundöffnung (Taf. XXIV, Fig. 5 *mu*) liegt, wie schon erwähnt, ventral, nahe der vorderen Körperspitze. Rings um den Mund bildet das Körperepithel oft eine seichte trichterartige

Einstülpung, an dessen Boden die eigentliche Mundöffnung gelegen ist. Dieselbe führt in die Pharyngealtasche, in welche von hinten her der freie Rand des Pharynx hineinragt. Die Pharyngealtasche ist klein. Nach v. GRAFF (1882, p. 85) »verhält sich bei *Vortex viridis* die Pharyngealtasche ganz ebenso wie bei *Mes. ehrenbergi*, und die Länge des freibleibenden Pharynxabschnittes ist so ziemlich dieselbe«. Doch soll es »viele Vorticida« geben, »bei denen dies nicht der Fall ist und die Taschenwandung nahe dem Pharynxrande oder nur ganz wenig hinter demselben sich inserirt«. Bei den vier von mir untersuchten Arten reicht die Pharyngealtasche nur ein kurzes Stück den Pharynx hinauf und die Tiefe¹ der ersteren beträgt höchstens $\frac{1}{5}$, oft nur $\frac{1}{6}$ der Pharynxlänge. Der der Mundöffnung zunächst gelegene Teil der Pharyngealtasche hat die Form eines kurzen Rohres (Taf. XXIV, Fig. 5 *phtü*). Am Übergang zu dem inneren erweiterten Teil (*phti*) bildet das Epithel bei *Dal. expedita* und *Dal. ornata* eine ringförmig in das Lumen hineinragende Verdickung (Fig. 12 *rf*).

Die Wandung der Pharyngealtasche besteht aus einem dünnen Epithel (Fig. 12 *ep*²) mit platten Kernen und aus einer aus inneren Ring- und äußeren Längsmuskeln (*lm*) bestehenden Muscularis. In dem inneren Teil sind die ersteren äußerst schwach, die letzteren bedeutend stärker. In dem äußeren, röhrenförmigen Teil sind die drei bis vier Ringmuskeln kräftiger (wenigstens bei *Dal. expedita* und *Castr. truncata*); sie haben offenbar die Aufgabe, die Mundöffnung zu verschließen. Das Epithel besitzt innen eine dünne Cuticula, die im Zusammenhang mit derjenigen des Pharynxlumens besprochen werden soll.

Für den »Vorticiden«-Pharynx hat v. GRAFF (1882) mit Recht den Namen »Pharynx doliiformis« gewählt. Die Gestaltung desselben an Quetschpräparaten ist genugsam bekannt (siehe z. B. v. GRAFF, 1882, tab. XIII, fig. 12). Ich erinnere nur daran, daß der vordere Teil als ein meist scharf abgegrenzter »Saum« erscheint. Diese Abgrenzung ist allerdings bei *Castr. truncata* äußerlich kaum wahrnehmbar, und der vordere Teil des Pharynx ist bei dieser Art gleichmäßig verschmälert. Wie v. GRAFF (p. 84) hervorhebt, ist der Saum »der veränderlichste Teil des tonnenförmigen Pharynx, verschwindet manch-

¹ Mit der Tiefe der Pharyngealtasche meine ich den Abstand zwischen der Befestigungsstelle derselben an der Pharynxwandung und dem freien Rand des Pharynx. Dieser Abstand ist der Längsachse des Pharynx nicht parallel. Würde man die Tiefe in mit der Längsachse paralleler Richtung abmessen, so würde man viel kleinere Maße erhalten.

mal beinahe ganz und wird im nächsten Momente als weiter Kragen vorgestreckt«. An Schnitten durch in ausgestrecktem Zustande konservierten Tieren ist er immer vorgestreckt und hat eine im Verhältnis zur Größe des Pharynx fast konstante Länge. Bei *Dal. ornata* und *triquetra* beträgt dieselbe stets etwa ein Drittel der gesamten Pharynxlänge. *Dal. expedita* hat einen etwas längeren Saum; die Länge desselben verhält sich zur Pharynxlänge ungefähr wie 1:2,5 (bis 2,7). Bei *Castr. truncata* ist der Saum stark entwickelt, etwa halb so lang wie der ganze Pharynx, aber äußerlich nicht deutlich abgesetzt. Nach v. GRAFF (1882, p. 84) ist der tonnenförmige Pharynx »stets parallel oder doch nur sehr wenig geneigt zur Längsachse des Körpers«. Es ist leicht verständlich, daß das Studium von Quetschpräparaten leicht zu einer solchen Auffassung führen kann. Sagittalschnitte durch nicht zu stark kontrahierte Tiere (Taf. XXIV, Fig. 5) lehren jedoch, daß in Wirklichkeit der vordere Pharynxpol der Bauchseite, der hintere der Dorsalseite stark genähert ist, und daß die Neigung zur Längsachse nicht so ganz unbedeutend ist (sie beträgt etwa 25°). Im Querschnitt ist der Pharynx nicht, wie man vielleicht glauben könnte, rund, sondern von oben nach unten abgeplattet (Taf. XXV, Fig. 2). Das Lumen hat im Zustand der Ruhe die Form eines sehr stark abgeplatteten Rohres.

An dem Epithel des Pharynx kann man, wie an dem Pharynx compositus überhaupt, zwei Teile unterscheiden: das innere (Taf. XXIV, Fig. 12 u. 13 *ep*³) und das äußere Pharyngealepithel (Fig. 12 *ep*⁴). Das letztere hat, entsprechend der geringen Tiefe der Pharyngealtasche, eine sehr geringe Ausdehnung. Histologisch verhalten sich das innere und das äußere Pharyngealepithel ganz ähnlich. Das Plasma erscheint bei mäßiger Vergrößerung meist homogen. Innen besitzt das Epithel eine Basalmembran (Fig. 13 *bm*), gegen das Lumen des Pharynx bzw. der Pharyngealtasche ist eine dünne, stark erythrophile Cuticula (Fig. 12, 13, 15 *cut*) differenziert. Wie schon erwähnt, setzt sich die Cuticula auch auf das Epithel der Pharyngealtasche fort, wird aber allmählich dünner; die Abnahme in der Dicke hat übrigens schon an dem distalen Teil des inneren Pharyngealepithels begonnen. An der ringförmigen Epithelverdickung ist keine Cuticula wahrnehmbar (Fig. 12), und nur, wenn die erstere fehlt, kann die Cuticula bis an die Grenze des Körperepithels verfolgt werden. Die Cuticula erscheint auch an Tangentialschnitten ganz strukturlos.

Eine das Pharynxlumen auskleidende Cuticula scheint eine Eigentümlichkeit des Dalyelliidenpharynx darzustellen; sie ist früher von

FUHRMANN (1894, p. 262) bei *Dal. schmidtii* und von VEJDOVSKÝ (1895, p. 102) bei *Opisthomum* beobachtet worden. Das Vorkommen derselben ist deshalb von Interesse, weil Cuticulabildungen bei den Turbellarien sonst nur in dem Ductus ejaculatorius auftreten. An dieser Stelle ist die Cuticula ja als ein verdichteter Teil des Plasmas aufzufassen, und es ist wohl wahrscheinlich, daß diejenige des Pharyngealepithels dieselbe morphologische Bedeutung hat. Ich möchte jedoch auf eine andre Möglichkeit hinweisen, die ich indessen selbst ziemlich unwahrscheinlich finde, nämlich die, daß die fragliche Cuticula durch Verklebung der Basalkörperchen eines verloren gegangenen Cilienkleides entstanden wäre. Für diese Auffassung würde der histologische Bau des Pharyngealepithels anzuführen sein. An Schnitten durch dasselbe wird man nämlich bei starker Vergrößerung oft mehr oder weniger deutlich eine Struktur wahrnehmen können, ähnlich derjenigen, die ich in Taf. XXIV, Fig. 15 wiederzugeben versucht habe. Unter der Cuticula (*cut*) kann man zwei Plasmasschichten unterscheiden. Die untere enthält eine einzige Reihe von großen Vacuolen (*vac*), in der oberen, welche sehr niedrig ist, kann man in günstigen Fällen, nie jedoch mit großer Deutlichkeit, senkrecht stehende Plasmafäden unterscheiden, welche die Cuticula mit der untersten Plasmasschicht verbinden. Die Ähnlichkeit, die diese beiden Schichten mit den zwei Schichten des Körperepithels verraten, ist ja auffallend; es ist daher vielleicht denkbar, daß auch die oberflächlichste Schicht, die Cuticula, der oberflächlichsten Schicht des Körperepithels, mit welcher sie bei schwacher Vergrößerung eine große Ähnlichkeit zeigt, entspräche.

Das Pharyngealepithel enthält keine Kerne¹. Diese sind, wie schon LUTHER entdeckt hat und in seiner »Eumesostominen«-Monographie (p. 51) beiläufig bemerkt, eingesenkt, indem die sogenannten Speicheldrüsen »gar keine Drüsen darstellen, sondern die eingesenkten, kernführenden Zellleiber des kernlosen inneren Pharynxepithels sind«. Daß die Auffassung LUTHERS richtig ist, geht ohne

¹ DÖRLER 1900, p. 16¹) fand bei der marinen *Vejdovskya* (*Schultzia*) *adriatica* das Pharynxlumen »von einer cuticulaähnlichen, kernlosen Schicht überkleidet«. Auch für die parasitischen *Graffilla*-Arten ist ein kernloses Pharyngealepithel beschrieben worden (BÖHMIG, 1886, p. 302). Bezüglich der *Dalyelliini* finde ich nur eine einzige Angabe über den histologischen Bau des Pharyngealepithels, nämlich bei FUHRMANN 1894, p. 262, der von dem betreffenden Epithel bei *Dal. schmidtii* erwähnt, daß es »ausgezeichnet ist durch die Homogenität des Plasmas, seine Kernarmut und die feine Cuticula, die es überzieht«. Auch *Opisthomum* hat nach VEJDOVSKÝ (1895, p. 102) ein kernloses Pharyngealepithel.

weiteres aus meiner in Taf. XXIV, Fig. 12 wiedergegebenen Zeichnung hervor. Was die eingesenkten Zelleiber betrifft, so sind sie schon von SCHULTZE (1851, p. 29) gesehen und seit dieser Zeit stets als Drüsen betrachtet worden; die Benennung »Speicheldrüsen« ist von SCHMIDT (1858, p. 22) eingeführt. v. GRAFF (1882) erkannte, daß dieselben den Darmanfang ringsum umgeben, und daß die »Ausführungsgänge« in den Oesophagus einmünden. Die Zelleiber (Fig. 12 *exlb*) sind bekanntlich birnförmig, ziemlich kurz gestielt. Das Plasma ist feinkörnig, dadurch sowie durch seine stärkere Färbbarkeit von dem homogenen Plasma des eigentlichen Pharyngealepithels scharf unterschieden. Es darf daher nicht Wunder erregen, daß die betreffenden Gebilde früher als Drüsen gedeutet worden sind. Ein Secret wird freilich nirgends erwähnt; nur FUHRMANN (1894, p. 267) findet bei *Dal. triquetra* in dem Plasma »größere und kleinere helle Vacuolen«. — Der Kern (*k*) liegt nahe dem peripheren Ende und besitzt ein großes Kernkörperchen.

Außer an seinen freien Flächen ist der Pharynx noch an einer Stelle von Epithel bekleidet, nämlich an dem hinteren Teil des Saumes. Die hier befindliche epitheliale Schicht (Taf. XXIV, Fig. 12 u. 13 *ep*⁵) grenzt innen unmittelbar an die muskulöse Pharynxwandung, außen legen sich an die dünne Basalmembran feine Längsmuskeln (*lm*) an, welche, wie es scheint, Fortsätze derjenigen der Pharyngealtasche sind. Vorn geht dieses Epithel einerseits in dasjenige der Pharyngealtasche, anderseits in das äußere Pharyngealepithel über. Von dem letzteren unterscheidet es sich dadurch, daß es platte Kerne (*k*¹) enthält. Vielleicht gehören diese auch zu dem äußeren Pharyngealepithel; wenigstens ebenso wahrscheinlich scheint es mir jedoch, daß die Kerne des letzteren an derselben Stelle zu suchen sind wie die des inneren Pharyngealepithels.

Der Vorderrand des Saumes ist meist mehr oder weniger stark ausgekerbt, was schon von ÖRSTED (1844, p. 12, tab. I, fig. 10) beobachtet wurde. Die hierdurch zustande kommenden Papillen (Taf. XXIV, Fig. 5 u. 12 *pap*; in der letzteren Figur ist die Papille schräg getroffen und erscheint daher sehr klein) stellen nur Ausbuchtungen des hier sehr dicken Epithels dar; von SCHMIDT (1848, p. 31), neuerdings auch von DORNER (1902, p. 40), werden sie fälschlich als besondere Zellen beschrieben. Was die Funktion dieser Gebilde betrifft so ist SCHMIDT (l. c.) ohne Zweifel im Rechte, wenn er sie als »Tastorgane« betrachtet. Wenigstens müssen sie solche darstellen bei *Dal. helluo*, bei welcher Art nach dem letzterwähnten Verfasser

(l. c. p. 40, tab. II, fig. 4 b) auf jeder Papille »ein stärker hervorragender Fühlfaden und um diesen herum ein Büschel äußerst zarter Härchen eingepflanzt ist«. Bei meinen Arten habe ich niemals Härchen beobachtet, doch habe ich nicht speziell danach gesucht¹. — Die Papillen sind bei den verschiedenen Arten in sehr verschiedenem Grade ausgebildet. Bei *Dal. ornata* und *Castr. truncata* stellen sie sehr kurze und breite Ausbuchtungen dar, bei *Dal. triquetra* haben sie die Form von wirklichen Papillen. Bei *Dal. expedita* sind sie, wie FUHRMANN (1894, p. 27, tab. XI, fig. 38) beobachtet und abgebildet hat, »sehr scharf ausgeprägt und etwas auseinander gerückt«. Doch muß ich bezweifeln, daß sie, wie der erwähnte Verfasser erklärt, als »Greiffinger« funktionieren, »die beim Vorschnellen des Pharynx die Beute ergreifen und festhalten«, denn da sie mit keiner eignen Muskulatur versehen sind, können sie keine größeren Bewegungen ausführen, auch nicht irgend etwas festhalten. Auch die Anzahl der Papillen wechselt (siehe die Speciesbeschreibungen).

Die Muskulatur des typischen Pharynx doliiformis ist in ihren Hauptzügen durch v. GRAFF (1882, p. 84) geschildert worden. Wir wissen demnach, daß, wie an dem Pharynx rosulatus, sowohl das äußere Muskelseptum wie die innere Wandung aus äußeren Längs- und inneren Ringmuskeln besteht. Zwischen der äußeren und der inneren Muscularis sind zahlreiche Radialfasern ausgespannt. Für den Pharynx doliiformis charakteristisch ist die regelmäßige Anordnung der letzteren; sie sind nämlich »in ganz regelmäßigen meridionalen Reihen angeordnet, und es halten sowohl die Fasern jeder Reihe voneinander als eine Reihe von der andern regelmäßige Abstände ein«. Auch in der Insertionsweise der Radialmuskeln waltet dieselbe Regelmäßigkeit, ein Verhalten, das v. GRAFF jedoch nur unvollständig erkannt hat. — Nach v. GRAFF hat kein Verfasser nennenswerte Beiträge zur Kenntnis der fraglichen Pharynxmuskulatur gegeben.

Die Darstellung v. GRAFFS bedarf in mehreren Punkten einer Vervollständigung, sowohl betreffs der Anordnung der Muskeln als betreffs ihres histologischen Baues. Ich werde im folgenden zeigen, daß der Pharynx doliiformis einen noch komplizierteren und einen

¹ v. GRAFF (1882, p. 84) äußert von dem Pharynx doliiformis ganz im allgemeinen, daß jede Kerbe »ein Büschel unbeweglicher Härchen, aus dem ein oder mehrere durch besondere Länge herausragen«, trägt, »wie in den speziellen Beschreibungen noch näher geschildert werden soll«. Nach den versprochenen näheren Auskünften sucht man aber vergebens.

noch regelmäßigeren Bau aufweist, als die Schilderung v. GRAFFS vermuten läßt. Die folgende Darstellung gilt für *Dal. ornata*, *triquetra* und *expedita*, wenn auch an der letztgenannten Art infolge ihrer Kleinheit einige histologische Details weniger deutlich hervortreten. Der später zu schildernde Pharynx von *Castr. truncata* hat in vielen Beziehungen einen abweichenden Bau.

Die inneren Ringmuskeln (Taf. XXIV, Fig. 12 u. 13 *irm*) sind längs der ganzen Pharynxwandung von demselben Bau, nur werden sie gegen den freien Rand hin bedeutend schwächer (Fig. 12). Sie stellen abgeplattete Bänder dar, die, wie schon v. GRAFF (1882, p. 81) hervorhebt, die schmale Seite dem Pharynxlumen zuwenden und an welchen man mehr oder weniger deutlich eine centrale Sarcoplasma-masse und eine fibrilläre Rinde unterscheiden kann (Fig. 12). Die Anzahl beträgt 48—56 und ist bei jeder Art fast konstant¹.

Die äußeren Ringmuskeln zerfallen in drei durch Lage und Bau verschiedene Gruppen. Die oberste (hinterste) Gruppe nimmt den oberen Teil des Pharynx ein und reicht bis an den am Übergang zu dem Saum befindlichen Nervenring (vgl. unten). Sie enthält 19—24 Muskeln (Fig. 12 *ärm*¹); auch für diese ist die Anzahl bei jeder Art annähernd konstant. Die einzelnen Muskelbänder sind im Querschnitt oval und wenden die schmalen Flächen gegeneinander. Es tritt an ihnen außerordentlich klar hervor, daß jeder Muskel von einer dünnen Membran umgeben ist. Die contractilen Fibrillen sind ausschließlich an der äußeren Wandung derselben zu finden; sie bilden dort eine einfache Schicht (Fig. 12). Der übrige Raum ist von Sarcoplasma erfüllt. Über die Natur der erwähnten Membran wage ich keine bestimmte Meinung auszusprechen.

Die äußeren Ringmuskeln des Saumes bestehen ohne Ausnahme aus sechs oberen (Fig. 12 *ärm*²) und drei unteren (*ärm*³) Muskeln. Die ersteren sind im Querschnitt rundlich; sie besitzen eine ziemlich weite, von Sarcoplasma erfüllte Höhlung und eine periphere contractile Schicht, die aus einer einfachen Lage verhältnismäßig schwacher Fibrillen besteht. Die letzteren sind nach demselben Typus gebaut wie die oberhalb des Saumes befindlichen Ringmuskeln, aber die Fibrillen sind viel kräftiger entwickelt. — An dem Pharynx von *Dal. helluo* zeichnet v. GRAFF (1882, tab. XII, fig. 15) nicht weniger

¹ Vielleicht sind die kleinen, individuellen Schwankungen nur scheinbar, und die Anzahl, wie vielleicht auch die der äußeren Ringmuskeln, für jede Art eine bestimmte. Ein oder ein paar Muskeln können bei der Zählung sehr leicht übersehen werden.

als 90 äußere Ringmuskeln, wovon etwa 25, die den übrigen ganz ähnlich aussehen, auf den Saum kommen. Wenn diese große Anzahl richtig ist, so unterscheidet sich der Pharynx der erwähnten Art wesentlich von dem von mir geschilderten Typus. Die inneren Ringmuskeln sind an der zitierten Figur viel weniger zahlreich als die äußeren (65 Stück).

Außer den bis jetzt erwähnten Ringmuskeln ist noch einer (Fig. 12 *sm*) vorhanden, der eine sehr eigentümliche Lage einnimmt. Er befindet sich nämlich in der den Vorderrand des Saumes einnehmenden Epithelverdickung eingebettet und ist ringsum von Plasma umgeben. Dieser Muskel muß als von den übrigen abgeschnürt betrachtet werden; er dient offenbar zum Verschluß der Pharynxmündung. Der Querschnitt ist oval bis rundlich. Die spärlichen Fibrillen sind peripher gelegen.

Die inneren Längsmuskeln (Fig. 12 u. 13 *ilm*) sind die kräftigsten Muskeln des Pharynx. Sie sind im Querschnitt rundlich und bestehen fast ausschließlich aus Fibrillen. Im oberen Teil des Pharynx findet man deren 25 oder 26, in dem Saum (Fig. 13) fast doppelt so viel, d. h. etwa 40. Dies beruht darauf, daß sich die meisten — da die Anzahl, wenigstens an einigen Exemplaren von *Dal. expedita* und *triquetra*, nicht ganz doppelt so groß ist, kann es nicht bei allen der Fall sein — etwas unterhalb des Nervenringes in zwei Muskeln spalten.

Die äußeren Längsmuskeln sind sehr verschieden gestaltet in dem oberen Teil des Pharynx und in dem Saume. Schon Längsschnitte (Fig. 12) zeigen eine große Verschiedenheit in der Stärke, indem die an der ersteren Stelle befindlichen (*ilm*¹) sehr schwach, die des Saumes (*ilm*²) dagegen kräftig sind. An Querschnitten erscheinen die ersteren (Fig. 14) als breite, aber sehr dünne Bänder, deren jedes einige in einer Ebene geordnete Fibrillen enthält; die einzelnen Bänder können oft nur undeutlich auseinandergehalten werden, und ihre Anzahl, die jedenfalls sehr groß ist, läßt sich nicht feststellen. Die äußeren Längsmuskeln des Saumes (Fig. 13 *ilm*²) sind im Querschnitt rundlich oder unbedeutend seitlich zusammengedrückt; sie bestehen aus kompakten Fibrillenbündeln. Ihre Anzahl ist doppelt so groß wie die der inneren Längsmuskeln des Saumes, also ungefähr 80.

Die durch die Lage der Muskelschichten bedingte Umkehr der Schichtenfolge erfolgt bei dem Pharynx doliiformis nicht, wie zu erwarten wäre und wie es auch bei dem Pharynx rosulatus der Fall

ist (vgl. v. GRAFF, 1882, p. 81, tab. V, fig. 6), an dem freien Rande des Pharynx, wo sowohl die inneren als die äußeren Längsmuskeln befestigt sind, sondern erst ein Stück auf die äußere Wandung des Saumes hinauf, zwischen der oberen und der unteren Ringmuskelgruppe (Fig. 12 bei $\times$). Die äußeren Längsmuskeln verlaufen also innerhalb der drei untersten Ringmuskeln. v. GRAFF (1882, p. 86) hat sich daher geirrt, wenn er auch für den Pharynx doliiformis behauptet, daß »die Schichtenverkehrung am Vorderrande statthat«, und ich muß betonen, daß, wie an dem Pharynx variabilis der Plagiostomiden (v. GRAFF, l. c., BÖHMIG, 1890, p. 219), so erfolgt auch hier der Schichtenwechsel an der Anheftungsstelle der Pharyngealtasche.

Von den Radialmuskeln schreibt v. GRAFF (1882, p. 84), nachdem er ihre regelmäßige Anordnung in meridionalen Reihen hervorgehoben hat: »Die inneren Enden der Radialfasern keilen sich ein zwischen die inneren Ringmuskeln und ziehen in gerader Richtung und indem sie sich vielfach verzweigen, zur äußeren Muscularis, zwischen deren Ringfasern ihre andern Enden dann eindringen.« An den von mir untersuchten Pharyngen liegen die Verhältnisse ganz anders. Wenn wir zuerst die Radialmuskeln (*rdm*) des oberen Pharynxteiles betrachten, so finden wir (Taf. XXIV, Fig. 12), daß gerade das äußere Ende jeder Faser unverzweigt ist, während das innere Ende meist zwiespalten erscheint. Die Anzahl der jede Meridionalreihe bildenden Radialmuskeln ist genau dieselbe wie die der äußeren Ringmuskeln, und die äußeren unverzweigten Enden der vorigen keilen sich ein zwischen die Ringmuskeln. Die Radialmuskeln bilden daher nicht nur meridionale Reihen, sondern auch äquatoriale Schichten, indem alle zwischen zwei Ringmuskeln befestigten Muskeln natürlich in derselben Ebene ausgespannt sind. Die inneren Zweige sind in derselben regelmäßigen Weise zwischen die inneren Ringmuskeln eingekeilt. Da die Anzahl der letzteren nicht ganz doppelt so groß ist wie die der äußeren, so müssen einige von den Radialmuskeln unverzweigt bleiben. An Querschnitten findet man in jeder Äquatorialebene von Radialmuskeln deren 25 oder 26, also dieselbe Zahl wie die der inneren Längsmuskeln; mit diesen alternieren sie auch regelmäßig, oder mit andern Worten: jede Meridionalreihe von Radialmuskeln wird jederseits von der benachbarten durch einen Längsmuskel getrennt. Zu den äußeren Längsmuskeln stehen sie dagegen in keinem bestimmten Verhältnis, denn während die inneren verzweigten Enden an der Basalmembran des inneren Pharyngealepithels

inserteren, befestigen sich die äußeren Enden an einer dünnen homogenen Grenzmembran (Taf. XXIV, Fig. 14 *gm*), die zwischen den äußeren Ring- und Längsmuskeln gelegen ist. — Die erwähnte innere Verzweigung der Radialmuskeln geschieht in der Meridianebene (Fig. 12). In der Transversanebene kommt keine wirkliche Verzweigung vor. Eine Andeutung dazu ist darin gegeben, daß die äußeren Enden, ehe sie sich an der Grenzmembran befestigen, sich fächerartig ausbreiten und in mehrere, einander jedoch sehr genäherte Fibrillenbündel auflösen (Fig. 14).

In dem Saume sind die Radialfasern dünner als sonst (Taf. XXIV, Fig. 12) und die inneren Enden immer verzweigt, weil hier die inneren Ringmuskeln wenigstens doppelt so zahlreich sind als die äußeren. Die Anzahl der Radialmuskeln erfährt in dem Saume dieselbe Vermehrung, wie die der inneren Längsmuskeln, indem die meisten Meridionalreihen sich in zwei spalten. An Querschnitten sind sie einander paarweise genähert (Fig. 13). Die äußeren Enden sind hier deutlich in der Transversanebene verzweigt und außerhalb der Längsmuskeln, an der Basalmembran der diesen Teil überkleidenden Epithelschicht (*ep*⁵), befestigt. Diese Membran scheint übrigens in die vorher erwähnte Grenzmembran direkt überzugehen.

Die Radialfasern finde ich im Querschnitt immer rundlich (nach v. GRAFF [1882, p. 84], sind sie »als platte Bänder entwickelt«).

Das »gegiterte« Aussehen des Pharynx wird, wie v. GRAFF (1882, p. 84) betont, hervorgerufen durch die einander kreuzenden Ring- und Längsfasern, und durch die Insertionspunkte der Radialmuskeln. Die Felderung ist ebenso deutlich an der äußeren wie an der inneren Wandung, trotzdem an der ersteren Stelle die Radialmuskeln nicht durch die Längsmuskeln getrennt sind. Ich habe diese Verhältnisse an frischen Pharyngen nicht studiert und habe nur zu erwähnen, daß an Schnitten die rechteckigen Feldchen zwischen den Ring- und Längsmuskeln an der Außenwandung mit ihrer längeren Seite der Längsachse des Pharynx parallel stehen, während sie an der Innenwandung in die Quere verlängert sind.

Auch an dem Saume ist, wenigstens an Schnitten, die Felderung zum mindesten ebenso deutlich wie an dem oberen Teil, was ich gegen v. GRAFF (1882, p. 84) hervorheben muß. Auch darin kann ich v. GRAFF nicht beistimmen, daß »die mehr oder weniger scharfe Abgrenzung des Saumes gegen den Körper des Pharynx« in erster Linie davon abhängen soll, »daß die Ringfasern der äußeren Muscularis am Saume und besonders an dessen Beginne viel dichter bei-

sammenliegen als sonst«. Wenigstens an den von mir untersuchten Arten ist dies nicht der Fall, wie aus Taf. XXIV, Fig. 12 ersichtlich ist. Die Abgrenzung des Saumes beruht zum Teil nur auf dessen geringerem Dickendurchmesser, zum Teil auf dem abweichenden Bau der äußeren Ringmuskeln, auf den kräftigen und zahlreichen äußeren Längsmuskeln und auf der Verdoppelung der inneren Längsmuskeln. Die große Formveränderlichkeit des Saumes wird durch die kräftige Ausbildung der Längsmuskulatur bedingt.

Außer den Muskeln der Wandungen ist der Pharynx mit wohlentwickelten Retractoren und Protractoren ausgestattet. Die ersteren werden von v. GRAFF, in Übereinstimmung mit SCHMIDTS Abbildung (1848, tab. II, fig. 4b), als in großer Zahl vorhanden beschrieben; sie sollen sich »im ganzen Umkreise vom Vorder- bis zum Hinterrande« an der äußeren Muscularis des Pharynx befestigen. Ich finde deren immer nur sechs, welche alle genau an der Grenze von Pharynxkörper und Saum inserieren, zwei an der dorsalen Wandung, vier, einander paarweise genähert, an der ventralen (Taf. XXV, Fig. 1 u. $2rtr^1$ u. rtr^2). Kurz vor der Anheftungsstelle löst sich jeder Muskel in wenige, sehr kurze Äste auf (Fig. 2). Von da ziehen die Retractoren in Form kräftiger Stämme, ganz von fibrillärem Bau, schräg rückwärts und aufwärts bzw. abwärts (Fig. 1). Peripher spaltet sich jeder Muskel schon bei halber Länge in mehrere lange Zweige. Durch die Retractoren kann der vorgestreckte Pharynx in die natürliche Lage zurückgezogen werden. Zugleich werden dieselben eine Erweiterung des Pharynxlumens in vertikaler Richtung bewirken können; an einigen Serien hat in der Tat das Pharynxlumen nicht die übliche Form einer horizontalen Spalte, sondern die dorsalen und die ventralen Wandungen klaffen vorn weit auseinander, während sie hinten einander fast berühren. — Die bisher übersehenen Protractoren sind ebenfalls sechs an der Zahl, zwei dorsale (ptr^1) und vier ventrale (ptr^2). Sie sind sehr lang, aber bedeutend schwächer als die Retractoren. Mit ihren hinteren unverzweigten Enden inserieren sie an der Grenze von Pharynx und Oesophagus, zwischen dem Pharynxbulbus und dem später zu erwähnenden doppelten Sphincter. Sie ziehen von da nach vorn, dicht an der Pharynxwandung. In der Nähe des hinteren Randes des Saumes spaltet sich jeder Muskel gewöhnlich in zwei, später sich mehrmals verzweigende Äste (Fig. 1). Die dorsalen Protractoren sind an der Körperspitze befestigt, die ventralen ventral und seitlich von der Mundöffnung. Die dorsalen Protractoren verlaufen innerhalb der dor-

salen Retractoren, von den ventralen verlaufen die äußeren außerhalb der äußeren ventralen Retractoren, die inneren zwischen den letzteren und den inneren Retractoren (Fig. 2).

Von Pharyngealdrüsen kommen, wie bei allen auf dieses Verhältnis hin näher untersuchten Turbellarien (Tricladen, Typhloplaninen, *Microstomum*, *Otomesostoma*, *Bothrioplana*) zwei Arten vor, cyanophile Schleimdrüsen und erythrophile Speicheldrüsen. Wenn v. GRAFF (1882, p. 84) den »Pharyngealzellen«, deren drüsige Natur er nicht erkannte, eine sehr spärliche Ausbildung zuschreibt, so ist er insofern im Rechte, als sie nicht, wie an dem Pharynx rosulatus, den größten Teil des zwischen den Muskeln freien Raumes erfüllen. Doch sind sowohl Schleim- als Speicheldrüsen gut entwickelt. Alle Drüsen derselben Kategorie sind kranzförmig auf derselben Höhe geordnet, die Schleimdrüsen (Taf. XXIV, Fig. 12 *sdr*) in dem untersten Teil des Pharynxkörpers, die Speicheldrüsen (*spdr*) in oder etwas oberhalb der Mitte desselben. Die Anzahl der in jedem Kranze vorhandenen Drüsen ist dieselbe wie die der Radialmuskeln, und die Drüsen alternieren regelmäßig mit den meridionalen Reihen der letzteren. Die langen Ausführungsgänge verlaufen in dem Saume alle nebeneinander. Die der Speicheldrüsen (Taf. XXIV, Fig. 13 *spdr*) und die der Schleimdrüsen (*sdr*) alternieren regelmäßig, und jeder Ausführungsgang verläuft in dem Zwischenraum zwischen zwei Radialmuskelreihen. Wegen dieser regelmäßigen Anordnung gewährt ein gut gefärbter Querschnitt durch den Saum ein äußerst zierliches Bild. Das Secret der Speicheldrüsen ist grobkörnig und stark erythrophil. Dasjenige der Schleimdrüsen ist an meinen Schnitten sehr spärlich; in den Ausführungsgängen sieht man nur ein ungefärbtes Maschenwerk, wahrscheinlich ein Coagulationsprodukt (Fig. 13). Die Mündungen (Fig. 12 *drm*) der Drüsen befinden sich nahe dem freien Rande des Pharynx, innerhalb der Epithelverdickung. Die Cuticula ist bei jeder Drüsenmündung oft kurz röhrenförmig eingestülpt. — Extrapharyngeale Speicheldrüsen, wie solche der Pharynx rosulatus besitzt (LUTHER, 1904, p. 48—50), sind nicht vorhanden.

Der nicht von den Drüsen erfüllte Raum enthält spärliche, oft sehr große Bindegewebszellen.

Über das Nervensystem des Pharynx vgl. S. 487. Stark in die Augen fallend ist ein kräftiger Nervenring (*phnr*¹) an der oberen Grenze des Saumes.

Der Pharynx von *Castr. truncata* zeigt einen von dem geschilderten Typus in vielen Hinsichten abweichenden Bau. Schon

an Quetschpräparaten erkennt man, daß der Saum nicht äußerlich abgesetzt ist. Schnitte zeigen dasselbe: die Pharynxwandung hat in ganzer Länge fast denselben Durchmesser. Der vorderste Pharynxteil unterscheidet sich jedoch auch hier durch seinen Bau von dem hinteren Teil und kann daher mit demselben Recht wie sonst »Saum« genannt werden. Er ist wie sonst von einer eignen Epithelschicht überzogen, besitzt kräftige äußere Längsmuskeln und neun äußere Ringmuskeln in zwei Gruppen; die sechs Muskeln der oberen Gruppe haben jedoch nicht den gewöhnlichen Bau, sondern stimmen histologisch mit den äußeren Ringmuskeln des Pharynxkörpers überein; die Fibrillen sind nur etwas kräftiger als die der letzteren. Die Epithelverdickung am Vorderrande des Saumes ist wenig entwickelt. — Die äußeren Ringmuskeln des Saumes und die inneren Ringmuskeln sind zahlreicher als am Pharynx der *Dalyellia*-Arten; die Anzahl der ersteren beträgt etwa 38, die letzteren konnte ich nicht zählen, sie sind jedoch jedenfalls mehr als 50 an der Zahl. Der wichtigste Unterschied liegt in der großen Anzahl der inneren Längsmuskeln und der Radialmuskeln; es gibt ihrer ungefähr 80, gegen 25—26 bei den *Dalyellia*-Arten. Die ersteren sind im Querschnitt seitlich zusammengedrückt. In dem Saume tritt keine Verdoppelung der inneren Längs- und der Radialmuskeln ein. Die Drüsenausführungsgänge sind auch hier etwa 40 (20 cyanophile und 20 erythrofile). Da ihre Anzahl nur halb so groß ist wie die der Radialmuskeln, werden diese je zwei und zwei zwischen den Ausführungsgängen zusammengedrängt. Auch im oberen Teil des Pharynx, zwischen den Speicheldrüsen, sind die Radialmuskeln zu Bündeln (von etwa vier Muskeln) vereint. Die Anzahl der äußeren Längsmuskeln des Saumes ist die gewöhnliche (etwa 80); eine Verzweigung der inneren Enden der Radialmuskeln ist daher nicht notwendig; ob sie in der Tat unterbleibt, kann ich nicht angeben. — Im übrigen stimmt der Pharynx von *Castrella*, so weit ich eruieren konnte, mit demjenigen der *Dalyellia*-Arten überein.

Wie schon v. GRAFF (1882, p. 84) betont, unterscheidet sich der Pharynx doliiformis von dem Pharynx rosulatus hauptsächlich durch die stärkere Entwicklung und regelmäßigere Anordnung der Muskulatur. Hinzufügen möchte ich das Fehlen von extrapharyngealen Speicheldrüsen und, was die Histologie betrifft, die verschiedene Beschaffenheit des Epithels.

Zwischen Pharynx und Darm ist ein kurzes, enges Rohr eingeschaltet, das schon von SCHMIDT (1858, p. 39, tab. I, fig. 6) be-

obachtet und von v. GRAFF (1882, p. 91) als Oesophagus bezeichnet wurde. Während v. GRAFF denselben als dem Darne zugehörig und also nicht dem Typhloplaniden-Oesophagus homolog betrachtet, wird er nach FUHRMANN (1894, p. 262) unzweideutig »durch die Fortsetzung des Pharynxepithels gebildet«, welcher letzteren Ansicht sich auch LUTHER (1904, p. 51) anschließt. An Schnitten ist der Oesophagus (Taf. XXIV, Fig. 5 ös) von oben nach unten abgeplattet, und das Lumen hat dieselbe Form wie das des Pharynx; zuweilen ist die Gestalt durch Kontraktionen verändert, indem z. B. der Darmmund nicht selten weit offen steht, so daß dann der Oesophagus trichterförmig wird. Das Epithel ist unbedeutend höher als das innere Pharyngealepithel. In der vorderen Hälfte (Fig. 12 ös¹) hat es vollständig dieselbe Beschaffenheit wie dieses, entbehrt der Kerne und trägt innen eine Cuticula. In diesen Abschnitt münden die irrtümlich »Speicheldrüsen« genannten eingesenkten Zelleiber (*exlb*) des Pharyngealepithels. Das Epithel der hinteren Hälfte (ös²) entbehrt einer Cuticula, verhält sich aber sonst etwas verschieden bei den *Dalyellia*-Arten und bei *Castr. truncata*. Bei den vorigen (Fig. 12) ist das Plasma demjenigen des Pharyngealepithels nicht sehr unähnlich, nur etwas stärker färbbar; es enthält spärliche abgeplattete Kerne. Von den Darmzellen ist das Oesophagealepithel hier durch den Körnerkolben (*kk*) getrennt. Bei *Castrella* grenzt das fragile Epithel unmittelbar an das Darmepithel und der Übergang zu demselben ist oft ein ganz allmählicher. Die Zellen sind cylindrisch mit hohen Kernen. Sie enthalten häufig mit Concrementen gefüllte Vacuolen, ganz wie die Darmzellen. — Gegen den Pharynx kann der Oesophagus durch einen doppelten Sphincter (Fig. 12 sph) verschlossen werden. Eine Muscularis ist immer vorhanden. An derselben konnte ich im Gegensatz zu FUHRMANN (1894, p. 259) immer nur feine Längsfasern (*lm*¹) unterscheiden. — Was die umstrittene Herkunft des Oesophagus betrifft, so ist es selbstredend, daß der vordere Teil dem Pharynx angehört. Auch läßt es sich nicht bestreiten, daß bei *Castrella* der hintere Abschnitt sich als ein Teil des Darmes erweist. Bei den *Dalyellia*-Arten ist das Epithel dieser Abteilung ja weder demjenigen des Darmes noch dem des Pharynx ähnlich, und sein Bau verrät die Abstammung nicht. Doch müssen wir natürlich auch hier eine entodermale Herkunft annehmen, wenn wir den hinteren Oesophagusteil der *Dalyellia*-Arten als mit demjenigen von *Castrella* homolog betrachten wollen.

Der Darm (Taf. XXIV, Fig. 5 d) hat die Form eines kurzen und

weiten Sackes. Der Darmmund befindet sich am vorderen Ende desselben, gewöhnlich der Dorsalseite genähert. Ein präösophagealer Darmblindsack ist somit nicht vorhanden, was schon von SCHMIDT (1858, p. 20), als ein unterscheidendes Merkmal gegenüber den »Mesostomeen« hervorgehoben wurde. Die Form des Darmes ist oft durch den Druck anderer Organe etwas verändert, doch nie in so hohem Grade, wie es z. B. bei den Typhloplaninen vorkommen kann. Rückwärts erstreckt sich der Darm höchstens bis in die Nähe der Geschlechtsöffnung. Die Darmzellen (Fig. 12 *dx*) sind keulenförmig. Ihre Höhe wechselt je nach dem Nahrungszustand. Sie enthalten zahlreiche Vacuolen, welche entweder leer sind oder Concrementkügelchen umschließen. Der Kern liegt nahe der Basis.

Gegen das Parenchym ist der Darm immer scharf begrenzt. Es hängt dies mit dem Vorkommen einer Darmmuscularis zusammen. Nur DORNER (1901, p. 40) hat dieselbe beobachtet; er spricht von einer »membranartigen, muskulösen Haut«. Die sehr feinen Muskelfasern sind in einschichtiger Lage vorhanden und verlaufen in der Längsrichtung des Darmes. Zwischen der Muscularis und dem Darmepithel liegt eine homogene Grenzmembran (Basalmembran), die aber außerordentlich dünn ist und daher nur mit Schwierigkeit zur Anschauung gebracht werden kann.

Bei den *Dalyellia*-Arten findet sich am Anfang des Darmes ein Kranz von Körnerkolben (Taf. XXIV, Fig. 5 u. 12 *kk*) mit grobkörnigem, erythrophilem Inhalt; in andern Teilen des Darmes werden sie völlig vermißt. Diese Drüsen — denn daß die Körnerkolben Drüsen darstellen, kann nach LUTHERS (1904, p. 55—56) Ausführungen nicht mehr angezweifelt werden — sind von FUHRMANN (1894, p. 263, 267 u. 273) bei *Dal. schmidtii*, *triquetra* und *infundibuliformis*, von LUTHER (1904, p. 56) bei *Dal. penicilla* beobachtet worden. Von den älteren Verfassern hat sie SCHMIDT (1858, p. 5, tab. I, fig. 6) bei *Dal. picta* gesehen; er erwähnt sie als einen Kranz »eigentümlicher Zellen mit feinkörnigem Inhalte«. Vielleicht gehören hierher auch die »eigentümlichen flockigen Zellen«, die derselbe Verfasser schon früher (1848, p. 31, tab. II, fig. 4 *b*) zwischen Pharynx und Darm von *Dal. helluo* beobachtet hatte, und die »den Eindruck einer drüsigen Masse machen und also vielleicht Speichel absondern«; da er diese Zellen als die »Verengering« zwischen Pharynx und Darm bildend beschreibt und abbildet, müssen wir annehmen, daß er hier den wirklichen Oesophagus übersehen hat. Dies hat ohne Zweifel in einigen

Fällen v. GRAFF (1882, p. 99) getan. Er findet am Anfangsteil des Darmes ein »eigentlich gestaltetes Epithel«, dem er bei *Dal. armigera* (p. 357, tab. XIII, fig. 12) ausdrücklich drüsige Natur zuschreibt; im allgemeinen Teil identifiziert er jedoch dasselbe Epithel mit dem Oesophagus.

Bei *Castrella* liegen die Körnerkolben in allen Teilen des Darmes zwischen den übrigen Darmzellen zerstreut, fehlen aber am Darmmunde. Die Anzahl ist ziemlich gering; an einem Exemplare wurden etwa 25, an einem andern etwa 40 gezählt.

Außer den Körnerkolben finde ich keine Drüsen in dem Darne. FUHRMANN (1894, p. 267) findet bei *Dal. triquetra* zwischen den Darmzellen »kleine Drüsen, deren körniges Secret sich bei Färbung mit Bleu de Lyon hellblau färbt und die ganze Zelle deutlich hervortreten läßt«, und bei *Dal. schmidtii* erwähnt er ähnliche Zellen, »die ein grobkörniges Secret besitzen von andrer Zusammensetzung als das der dem Darne in seinem Anfangsteil aufliegenden Drüsen«. Ich habe nirgends, auch nicht bei *Dal. triquetra*, derartige Gebilde angetroffen, und muß mich gegenüber der Richtigkeit von FUHRMANN'S Beobachtung einstweilen zweifelnd verhalten. Auch v. GRAFF (1882, p. 93—94, tab. 12, fig. 2 u. 15) erwähnt bei *Dal. helluo* eine besondere Art von »Darmdrüsen«: birnförmige Zellen, die sich »an die Darmwand anlegen und sogar mit ihren Spitzen zwischen die Zellen der letzteren eindringen«, und deutet sogar an, daß sie möglicherweise eine »Leber in niederster Form« vorstellen könnten. Ich muß die fraglichen Zellen als zu dem Parenchym gehörig betrachten, wenngleich v. GRAFF angibt, daß sie sich durch die Form ihrer Kerne und die Struktur des Plasmas von den Bindegewebszellen unterscheiden.

Nervensystem.

Von dem Nervensystem der *Dalyelliini* ist nichts weiteres bekannt, als was SCHULTZE (1851, p. 22, tab. III, fig. 4) über das fragliche Organsystem von *Dal. helluo* berichtet; er erkannte ein breites, in der Mitte eingeschnürtes Gehirnganglion mit drei jederseits abgehenden Nerven. Die Kleinheit der von mir gefundenen Arten hat mich genötigt, von einer detaillierten Untersuchung Abstand zu nehmen.

Das Gehirn (Taf. XXIV, Fig. 5 g) liegt dorsal vom Pharynx, gleich hinter dem Saume. Die Fasersubstanzmasse ist an Schnitten fast viereckig, etwas breiter als lang (Fig. 16). In dem feineren

Bau scheinen ähnliche Verhältnisse obzuwalten, wie sie LUTHER (1904, p. 72—74) bei den Typhloplaninen gefunden hat. Ich fand somit eine vordere (*vk*) und eine hintere (*hk*) Commissur, zwei seitliche Faserballen (*fb*), gewöhnlich auch »Längsbalken«. Ein Chiasma (*ch*), den hinteren Teil einer jeden Gehirnhälfte mit dem vorderen Teil der entgegengesetzten verbindend, war zuweilen sehr deutlich. Von dem Ganglienzellenbelag (*gx*) kann ich nur erwähnen, daß ich an einer Serie von *Castr. truncata* die vordere Gehirnofläche mit einigen Zellen bedeckt fand, die sich von den übrigen durch ihre bedeutendere Größe, ihren Plasmareichtum und die geringere Färbbarkeit der Kerne unterschieden. Vielleicht entsprechen sie den von LUTHER (l. c., p. 72) an der unteren Fläche des Gehirns von *Mesostoma ehrenbergi* gefundenen plasmareichen Ganglienzellen; zum Unterschied von diesen sind sie jedoch multipolär.

Die vorderen Nerven konnte ich nicht im Detail verfolgen. Wenigstens die meisten sind jederseits zu einem schräg vorwärts und abwärts verlaufenden Bündel vereint. Hinter dem Gehirn findet man drei Nervenpaare, nämlich die schon seit lange bekannten ventralen Längsstämme, ein dorsales und ein laterales Nervenpaar. Die ersteren nehmen aus dem ventralen Teil des Gehirns ihren Ursprung. Sie beschreiben zuerst einen den Pharynx umfassenden Bogen nach unten. An der Ventralseite angelangt, biegen sie ziemlich scharf nach hinten um und verlaufen von nun an in gerader Linie rückwärts, dicht an der Körperwandung. Sie sind bandförmig, ziemlich kräftig. Die dorsalen Nerven sind bedeutend feiner. Sie gehen von dem hintersten Teil des Gehirns aus (Taf. XXIV, Fig. 16 *dn?*), dicht oberhalb der ventralen Stämme. Zuerst sind sie fast gerade aufwärts gerichtet, biegen dann nach hinten um und verlaufen rückwärts, der dorsalen Körperwandung entlang, ungefähr ebenso weit voneinander entfernt wie die ventralen Längsstämme (der fragliche Abstand entspricht etwa dem halben Körperdurchmesser). Die lateralen Nerven verlaufen etwa in halber Körperhöhe. Sie entspringen nicht direkt aus dem Gehirn, sondern zweigen von dem vorderen, abwärts gerichteten Teil der ventralen Längsstämme ab.

Commissuren. DORNER (1902, p. 37) behauptet, daß bei *Dal. hallexi* die Längsnervenstränge »mehrfach miteinander in Verbindung stehen, so daß man bei Betrachtung derselben den Eindruck einer Strickleiter erhält«. Ich kann diese Angabe nicht bestätigen. Dagegen finde ich stets zwischen den ventralen Längsstämmen eine einzige Quercommissur, die weit nach hinten, unter dem mittleren

Abschnitt des Penis gelegen ist. An einer Querschnittserie von *Dal. triquetra* und einer von *Dal. ornata* finde ich in derselben Gegend noch fünf Commissuren, welche die ventralen Nerven mit den lateralen, die lateralen mit den dorsalen und diese miteinander verbinden. Da die Schnitte etwas schräg getroffen haben, kann ich nicht entscheiden, ob die Commissuren einen ununterbrochenen Ring bilden oder nur nahe einander von den Längsstämmen ausgehen. An den übrigen Arten konnte ich ähnliche Verhältnisse nicht nachweisen, was ich jedoch nur auf Rechnung ihrer geringeren Körpergröße setze. An *Castr. truncata* finde ich jedenfalls Commissuren zwischen den dorsalen und den lateralen Nerven.

Der Pharynx besitzt ein wohlentwickeltes Pharyngealnervensystem. An der Grenze zwischen Pharynxkörper und Saum verläuft, dicht an der Außenwandung und gewöhnlich zwischen den beiden hier zusammenstoßenden verschiedenen Arten von Ringmuskeln (*ärm*¹ und *ärm*²) eingedrängt, ein grober Nervenring (Taf. XXIV, Fig. 12 *phnr*¹). Außerdem kommen noch zwei Nervenringe vor, die aber viel schwächer und nicht immer leicht zu entdecken sind. Der eine (*phnr*²) liegt im hinteren Teil des Pharynx, der Außenseite genähert, der andre (*phnr*³) im vorderen Teil des Saumes, näher der inneren Wandung und innerhalb der Drüsenausführungsgänge. Der mittlere und der hintere Nervenring sind durch zwei seitlich verlaufende Längsstämme verbunden, die ebenso kräftig sind wie der erstere. Zwischen dem mittleren und dem hinteren Ring verlaufen mehrere schwache Commissuren. Die Nervenringe entsenden vorwärts und rückwärts zahlreiche feine Zweige von wechselnder Stärke, die dicht an den Muskeln und zwischen ihnen verlaufen. — Den Zusammenhang mit dem übrigen Nervensystem konnte ich nicht entdecken.

Von dem Pharyngealnervensystem hat nur LUTHER (1904, p. 75) einen Teil gesehen. Er beobachtete bei *Dal. penicilla* (Braun) einen »im distalsten Teil des Schlundkopfes« liegenden, »dem Pharyngealnervenring der Eumesostominae völlig entsprechenden Ring«. Es ist mir am wahrscheinlichsten, daß auch bei dieser Art drei Nervenringe vorkommen, und daß LUTHER den mittleren gesehen hat; doch ist es natürlich auch möglich, daß der vordere Ring hier der am stärksten entwickelte ist.

Augen.

Alle bekannten Dalyelliini besitzen zwei Augen. Wie andre Turbellarienaugen bestehen sie aus Pigmentbecher und lichtperzipierenden Teilen.

Die Pigmentbecher (Taf. XXIV, Fig. 16 *pib*) liegen an den vorderen und dorsalen Teilen der Seitenwandungen des Gehirns. Sie sind stets in der Ganglienzellschicht vollständig eingebettet und berühren mit ihren inneren Flächen die Fasersubstanz.

Bei den *Dalyellia*-Arten haben die Pigmentbecher, wie auch von den früheren Verfassern meist angegeben wird, eine nierenförmige Gestalt. Gewöhnlich ist die vordere Hälfte kleiner als die hintere, wie FUHRMANN (1894, tab. XI, fig. 29) an seiner Figur von dem Auge von *Dal. triquetra* richtig gezeichnet hat. Wie man an Horizontal-schnitten durch das Auge (Taf. XXIV, Fig. 18) beobachten kann, befindet sich die in die Höhlung des Bechers führende Öffnung an der konkaven Seite. Die Höhlung zerfällt in eine kleinere vordere und eine größere hintere Kammer, welche Kammern miteinander in weiter Kommunikation stehen.

Bei *Castr. truncata* ist jeder Pigmentbecher in eine kleinere vordere und eine größere hintere kugelige Abteilung geteilt, welche Abteilungen durch einen schmalen »Stiel« miteinander in Verbindung stehen. Schnitte durch ein solches Auge (Taf. XXIV, Fig. 16) zeigen zwei kugelige Pigmentschalen; die hintere Wandung der vorderen hängt mit der vorderen Wandung der hinteren zusammen; diese nahe Berührung ist wohl durch Kontraktion zu erklären. Es kann kein Zweifel sein, daß dieser doppelte Pigmentbecher durch Teilung eines einfachen entstanden ist; die Teilung ist in der Weise vor sich gegangen, daß der den vorderen und den hinteren Abschnitt eines nierenförmigen Auges verbindende Teil der Pigmentbecherwandung sich verlängert und verschmälert hat.

Die Wandung des Pigmentbeckers wird nicht, wie bei andern näher bekannten Turbellarien-Augen (bei Tricladen, Polycladen, Plagiostomiden, Typhloplaninen, *Phaenocora*), aus kleinen, dicht angehäuften Pigmentkörnern gebildet, sondern besteht größtenteils aus einer einfachen Lage verhältnismäßig großer Pigmentkügelchen (Fig. 16 u. 18); der Durchmesser der letzteren beträgt bei *Dal. expedita* 1,2–1,8 μ , bei *Dal. ornata*, *Dal. triquetra* und *Castr. truncata* 1,8–2,5 μ ¹. Die einzelnen Körner liegen nicht ganz regelmäßig, sondern sind oft etwas nach außen oder nach innen verschoben. Außer den großen Pigmentkörnern kommen auch kleinere vor, bis zur Größe gewöhnlicher Pigmentkörner. Sie liegen zwischen den

¹ Zum Vergleich sei angeführt, daß die Augenpigmentkörner von *Mesostoma lingua* einen Durchmesser von etwa 0,5 μ , diejenigen von *Dendrocoelum lacteum* und *Prosthecereus vittatus* einen solchen von etwa 1,2 μ besitzen.

größeren eingekeilt, zu welchen alle Übergänge vorhanden sind (Fig. 18). Die Farbe der Pigmentkörner ist braun.

Der wahrnehmende Teil des Auges hat denselben Bau, wie ihn HESSE (1897, p. 352, tab. XXVIII, fig. 21 u. 22) für das Auge von »*Derostoma* sp.« geschildert hat. Auch hier sind die Retinakolben in Mehrzahl vorhanden, und ich konnte an mehreren Schnitten ihrer drei zählen. In den Doppelaugen von *Castr. truncata* enthält, wie ich glaube, jede Abteilung ebensoviele Retinakolben. Die Stiftchen sind etwas länger im Verhältnis zum Augendurchmesser als HESSE gezeichnet hat. Die Kerne der Sehzellen konnte ich nicht entdecken, auch nicht die des Pigmentbeckers.

Übrige Sinnesorgane.

Ich habe schon oben (S. 462) erklärt, daß die steifen Borsten des Vorder- und des Hinterendes ohne Zweifel dem Tastgefühl dienen. Mit ihnen zusammenhängende Tastkörperchen oder Nervenendigungen sind mir jedoch nicht zu entdecken gelungen, und an Schnitten sind auch von den Härchen keine Spuren zu sehen.

Wimpergrübchen habe ich nicht gefunden. Dagegen kommen an dem Stirnfeld zwei unter dem übrigen Körperepithel nicht eingesenkte, passenderweise als Wimperstreifen zu bezeichnende Bildungen vor. Die Cilien derselben unterscheiden sich von den gewöhnlichen durch den Besitz einer bulbusähnlichen basalen Anschwellung (Taf. XXIV, Fig. 17 *bulb*). Die Epithelzellen selbst sind den umgebenden ganz ähnlich, nur werden sie nicht oder nur ausnahmsweise von Rhabditen durchbohrt. Jeder Wimperstreifen beginnt an der vorderen Körperspitze, nahe der Medianlinie, und verläuft, wie ich glaube, schräg nach unten und außen; doch läßt sich ihre Richtung, wie auch die Breite, an Schnitten nur schwer beurteilen.

Einen Zusammenhang mit irgend welchen der zahlreichen Nerven des Vorderendes konnte ich nicht nachweisen. Wenn ich trotzdem die Wimperstreifen als Sinnesorgane angeführt habe, so ist es deswegen geschehen, weil es mir schwer verständlich erscheint, wie diese schmalen Streifen für die Fortbewegung eine Bedeutung haben könnten. An und für sich deutet das Vorkommen eines Haarbulbus keine der Sinnesempfindung dienende Funktion an, da ja die Cilien der Plagiostomiden (BÖHMIG, 1890, p. 184) und Acölen (v. GRAFF, 1891, p. 5) regelmäßig mit solchen versehen sind. Andererseits braucht der ganz normale Bau des Epithels nicht eine solche Funktion auszuschließen, denn auch in den unzweifelhaften Sinnesorgane darstellen-

den Wimpergrübchen der Typhloplaninen unterscheidet sich nach LUTHER (1904, p. 82—83) das Epithel von demjenigen der umgebenden Körperoberfläche nur durch das Fehlen von (adenalen und dermalen) Stäbchen.

Geschlechtsorgane.

Die Geschlechtsdrüsen der Dalyelliini bestehen aus zwei kompakten Hoden, einem auf der rechten Seite gelegenen Keimstock (Taf. XXV, Fig. 3 u. 4 o) und zwei Dotterstöcken. Als Begattungsorgane fungieren ein mit einem komplizierten chitinösen Copulationsorgane (*co*) ausgerüsteter Penis (*p*) und eine Bursa copulatrix (*bc*), welche beide direkt in das gemeinsame Atrium genitale (*ag*) ausmünden. Der Ausführungsgang der weiblichen Geschlechtsprodukte besteht aus wenigstens zwei Abschnitten von sehr verschiedenem Bau, dem Oviduct (*od*) und dem Ductus communis (*dc*); an ihrem Vereinigungspunkt mündet mit einer Ausnahme eine selbständige ungestielte oder gestielte Blase, das Receptaculum seminis (*rs*). Der Ductus communis empfängt den stets unpaaren Dottergang (*dg*) sowie die Ausführungsgänge der Schalendrüsen (*schdr*). Zu diesen beiden Abschnitten gesellt sich bei den *Dalyellia*-Arten noch ein Gang (*utg*), welcher sich nach Eintritt der Geschlechtstätigkeit ganz oder in seinem proximalen Teil zu dem Uterus (*ut*) erweitert.

V. GRAFF hat (1882) die Geschlechtsorgane von mehreren »*Vortex*«-Arten untersucht und dabei dem weiblichen Ausführungsapparat eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet (p. 148, textfig. 7 A—D). Von den von ihm vorzugsweise behandelten Arten habe ich keine anatomisch untersucht. Aber auch zu einem Vergleich mit den im folgenden zu schildernden Verhältnissen haben die von v. GRAFF erzielten Resultate keine Verwertung finden können, da sie ausschließlich mittels der Quetschmethode gewonnen sind und daher selbstverständlich, wenn nicht ganz unrichtig, so doch wenigstens sehr unvollständig sein müssen. — Dasselbe gilt zum Teil von den Untersuchungen VEJDOVSKÝS (1895, p. 130—140); er konnte jedoch, bei der einen der von ihm behandelten Species (*Castrella quadrioculata*), die wichtige Tatsache der Differenzierung des weiblichen Geschlechtsganges in Oviduct und Ductus communis feststellen.

Hoden.

Die Hoden der Dalyelliini scheinen, was ihre Form und Lage betrifft, vier verschiedene Typen aufzuweisen. Bei den von v. GRAFF

und älteren Forschern näher untersuchten Arten sind die Hoden schlauchförmig, reichen vorn bis an die Basis oder die Mitte des Pharynx und verzüngen sich hinten ganz allmählich zu den beiden Vasa deferentia (vgl. z. B. v. GRAFF, 1882, p. 150 und 352); nach v. GRAFF (tab. XII, fig. 3) liegen sie dorsal von Darm und Dotterstöcken. Von den hierher gehörigen Arten (*Dal. helluo* und *scoparia*) habe ich leider keine näher zu untersuchen Gelegenheit gehabt. Bei *Dal. armigera* sind die Hoden, wie ich selbst neuerdings an schwedischem Material beobachtet habe, birn- oder keulenförmig und liegen auf der ventralen Seite, auf der Grenze zwischen Darm und Pharynx. Die Hoden des dritten Typus sind ebenfalls kurz sackförmig und auf der Bauchseite gelegen (Taf. XXIV, Fig. 19 u. 20 t) sie liegen aber im hintersten Körperteil; die kurzen einwärts gerichteten Vasa deferentia entspringen aus der ventralen Seite. Hierher gehören alle von mir an Schnitten untersuchten schweizerischen *Dalyellia*-Arten, außerdem *Dal. diadema* n. sp. Den vierten Typus finden wir innerhalb der Gattung *Castrella*, wenigstens bei *Castr. truncata* (*Castr. pinguis* Silliman und *quadrioculata* Vejd. scheinen, nach den Beschreibungen der Autoren zu urteilen, sich anders zu verhalten). Die Hoden liegen hier ebenfalls im hintersten Körperteil auf der ventralen Seite, aber sie sind, wie DORNER (1902, tab. II, fig. 6) richtig dargestellt hat, keulenförmig, vorwärts allmählich in die Vasa deferentia übergehend.

Die Hoden besitzen eine dünne Tunica propria, deren Fortsetzung in die Wandung der Vasa deferentia übergeht. Die Einmündungsweise der letzteren in den Penis konnte ich unter den *Dalyellia*-Arten nur bei *Dal. triquetra* feststellen, wo sie in die Vesicula seminalis von unten her, etwa in der Mitte, einmünden; sie durchbohren die Peniswandung mit einem gemeinsamen Porus oder wenigstens dicht nebeneinander. Bei *Castr. truncata* sind die Samenleiter zu einem kurzen unpaaren Endstück vereinigt, welches in den obersten Teil der Samenblase einmündet.

Penis.

Der Penis zeigt zwei auf den ersten Blick sehr verschiedene Typen, von welchen jedoch der eine, der von *Castrella*, sich bei genauer Untersuchung nur als eine Modifikation des andern herausstellt.

Bei den *Dalyellia*-Arten stellt der Penis ein längliches Organ vor, das in seinem blinden Ende das Sperma, vor diesem das accés-

sorische Secret enthält und dessen distaler Teil die Form eines kürzeren oder längeren Kanals (Ductus ejaculatorius) hat, in welchem ein chitinöses Copulationsorgan eingeschlossen ist. Der proximale Teil des Organs bildet einen angeschwollenen Bulbus von kugeligter Gestalt; dieser enthält entweder (*Dal. ornata*, Taf. XXV, Fig. 14) sowohl das Sperma (*spb*) als das Kornsecret (*ks*) — die dieselben enthaltenden Abteilungen werden jedoch auch hier äußerlich durch eine seichte Ringfalte getrennt — oder (*Dal. expedita*, Taf. XXV, Fig. 5) nur den Spermatiden, während das Kornsecret in den distalen kanalförmigen Teil hinabhängt, welcher jedoch rings um dasselbe oft etwas angeschwollen ist. *Dal. triquetra* bildet nach wenigen Beobachtungen einen Übergang zwischen beiden Formen, indem der das Kornsecret einschließende Teil hier viel stärker angeschwollen ist als bei *Dal. expedita*.

Der Penis der Gattung *Castrella* zeichnet sich dadurch aus, daß er in zwei Blindsäcke geteilt ist (Taf. XXV, Fig. 15 und FUHRMANN, 1900, tab. XXIII, fig. 7), von welchen der eine das chitinöse Copulationsorgan (*co*) einschließt und sich in das Atrium eröffnet; der andre (*vc*) enthält in seinem proximalen erweiterten Teil das Sperma und das Kornsecret und setzt sich distalwärts in einen schmalen Kanal fort, der sich in den das Copulationsorgan einschließenden Sack eröffnet, etwas unterhalb der Stelle, wo sich das letztere in seine zwei Äste (vgl. unten) spaltet. Der Kürze halber werde ich diese Abteilung als *Vesicula communis* bezeichnen.

Ehe ich einen Vergleich zwischen den beiden geschilderten Penistypen anstellen kann, muß ich erstens den histologischen Bau, zweitens das chitinöse Copulationsorgan besprechen.

Die Wandung des Penis besteht aus einer platten Kern- und einschließenden Plasmaschicht. Dieselbe ist im oberen, das Sperma enthaltenden Teil sehr dünn (Taf. XXVI, Fig. 1 *pl*¹) und oft schwer nachzuweisen. Rings um das Kornsecret ist das Epithel — denn als ein solches muß die Plasmaschicht, ebenso unzweifelhaft wie die entsprechende Schicht in dem Penis der Typhloplaninen (LUTHER, 1904, p. 98—99), aufgefaßt werden — gewöhnlich etwas höher und in dem darauf folgenden Teil, dem Ductus ejaculatorius (Taf. XXVI, Fig. 1 u. 2 *pl*³) der *Dalyellia*-Arten, dem verschmälerten Teil der *Vesicula communis* von *Castrella* (Fig. 6 *pl*³), erreicht es eine ziemlich ansehnliche Höhe, und läßt nur einen engen centralen Kanal frei; über den eigentümlichen Bau dieser Schicht bei *Castrella truncata* vgl. die Beschreibung dieser Art, S. 543. Unter dem Epithel folgt eine dünne

Basalmembran, darauf eine Muscularis, worin ich nur Ringfasern unterscheiden konnte; dieselben sind am kräftigsten in dem distalen Teil (Fig. 1, 2 u. 6 *rm*), werden nach oben allmählich feiner und können sogar, wie es manchmal scheint, vollständig verschwinden.

Das accessorische Secret entsteht in zwei getrennten Drüsenbüscheln. Das in jedem von diesen entstandene Secret durchbohrt die Peniswandung seitlich, an der unteren Grenze des Spermaaballens. Bei *Castrella* tritt das Secret durch einen einzigen ventral gelegenen Porus in die Vesicula communis ein. Die Drüsen scheinen auch nur ein einziges Büschel zu bilden; ob die Ausführungsgänge miteinander anastomosieren, wie VEJDOVSKÝ (1895, p. 137, tab. VI, fig. 56) für *Castr. quadrioculata* behauptet, habe ich nicht beobachtet. Innerhalb des Penis hängt das Kornsecret in Form von länglichen Lappen (Taf. XXV, Fig. 5, 14, 15, Taf. XXVI, Fig. 1 *ks*) herab. Es kommen zweierlei Secrete vor, ein grobkörniges und ein feinkörniges. Beide verhalten sich erythrophil, das erstere jedoch gewöhnlich mehr ausgeprägt (vgl. näher die Speciesbeschreibungen). Die Secretlappen sind, wie bei den Typhloplaninen (LUTHER, 1904, p. 101) und wahrscheinlich bei den Turbellarien überhaupt, durch dünne epitheliale Scheidewände getrennt, deren Plasma ohne Grenze in dasjenige der Peniswandung übergeht, von welchem es sich jedoch durch kompakteren Bau und stärkere Färbbarkeit unterscheidet. Von dem Sperma ist die Secretansammlung durch eine dickere Plasmawand (Taf. XXVI, Fig. 1, 5 u. 6 *pl*²) getrennt. Auch an der Grenze zwischen den beiden Secretarten ist das Plasma oft etwas dicker als zwischen den Strängen desselben Secrets. — Auch bei den *Dalyellia*-Arten bildet das Secret innerhalb des Penis eine einzige zusammenhängende Ansammlung. An meinen Schnitten füllt dieselbe bei guter Konservierung das Penislumen völlig aus (Taf. XXVI, Fig. 4) und läßt keinen Kanal für den Durchtritt des Spermas erkennen. Bei *Dal. expedita* konnte ich jedoch feststellen, daß die epitheliale Scheidewand zwischen Sperma und Secret von einem centralen Kanal durchbohrt wird; der letztere läßt sich jedoch nur ein kurzes Stück abwärts verfolgen, geht aber in einigen Fällen in einen soliden, die ganze Secretmasse durchsetzenden, Plasmastrang über. Nach VEJDOVSKÝ (1895, p. 132—133) ist bei *Dal. armigera* (*»microphthalma«*), so lange nicht der Begattungsakt stattgefunden hat, »die Öffnung zwischen der Vesicula seminalis und granulorum durch eine Masse verschlossen, welche sich auch weiter nach unten in den Ductus ejaculatorius fortsetzt und dessen Lumen bis zu der Penisrinne verstopft«; die er-

wähnte Masse soll eine besondere homogene Art von accessorischem Secret darstellen. Diese nur an Quetschpräparaten angestellte Beobachtung scheint mir jedoch einer Nachprüfung an der Hand von Schnittserien bedürftig.

Über die verschiedenen Formen von chitinösen Copulationsorganen will ich mich kurz fassen, da ich selbst nur wenige Arten anatomisch näher untersucht habe. Ganz beiseite lasse ich daher hier die bei den meisten aus älterer Zeit bekannten Arten (*Dal. helluo*, *armigera* usw.) sich findende Form, welche aus zwei durch Querbalken verbundenen, in verschiedener Weise gegliederten und mit mehreren Ästen versehenen Chitinstäben besteht (Taf. XXVI, Fig. 10 u. 11). Bei den von mir auch anatomisch untersuchten Arten besteht das Copulationsorgan entweder (*Dal. expedita* und *ornata*) aus einem geschlossenen, im ganzen Umkreise lange Stacheln tragenden Chitinring (Taf. XXV, Fig. 5 u. 13) oder (*Dal. triquetra*) aus einem oben offenen, vorn in eine Rinne auslaufenden und an jeder Seite von dieser mehrere Stacheln tragenden Halbring (FUHRMANN, 1900, tab. XXIII, fig. 6) oder schließlich (*Castr. truncata*) aus einem einfachen in asymmetrische Aste gespaltenen Chitinstiel (Fig. 16). Das Copulationsorgan von *Dal. triquetra* hat sich wohl sicher aus einem der ersten Gruppe, durch Eröffnen des geschlossenen Ringes, entwickelt; in neuerer Zeit (PLOTNIKOW, 1905, p. 484—485, tab. XXV, fig. 5 u. 12) sind auch zwei Arten beschrieben worden (*Dal. rhombigera* und *sibirica*), deren Copulationsorgane deutliche Übergangsformen zwischen den beiden fraglichen Typen bilden, indem sie aus einem nur durch eine schmale Spalte offenen, im ganzen Umkreise Stacheln tragenden Chitinring bestehen. Hierher gehört auch *Dal. diadema* n. sp., bei welcher Art die Spalte jedoch viel breiter ist (Taf. XXV, Fig. 12).

Das Copulationsorgan von *Dal. expedita* und *Dal. ornata* scheint bei Betrachtung von Quetschpräparaten (Taf. XXV, Fig. 5 u. 14) schlechthin in dem distalen Abschnitt des Penis, dem Ductus ejaculatorius, eingeschlossen zu sein. Schnitte lehren jedoch, daß die Sache nicht so einfach liegt, sondern daß der ganze die Stacheln tragende Chitinring in einer besonderen Tasche steckt, welche als hohe Ringfalte den Ductus ejaculatorius umgibt (Taf. XXVI, Fig. 1 u. 2). Der letztere stellt ein enges Rohr (Fig. 1 *de*, oft länger als in dieser Figur) dar. Die Wandung besteht, wie schon oben erwähnt, aus Epithel (*pl*³), Basalmembran (Fig. 2 *bm*¹) und Ringmuskeln (*rm*). Den Bau der den Chitinring einschließenden Tasche

habe ich am deutlichsten bei *Dal. ornata* (Fig. 2) erkannt. An Schnitten findet man von innen nach außen fortschreitend eine Basalmembran (bm^2), welche eine Fortsetzung derjenigen des Ductus ejaculatorius ausmacht, eine dünne kernlose Plasmaschicht (pl^4), dann den Durchschnitt des Chitinringes (chr), der in seinem oberen Teil (chr^1) weniger stark chitinisiert und daher auch schwächer gefärbt erscheint als weiter unten, und schließlich noch eine Basalmembran (bm^3), die oben in die innere Membran, unten in diejenige des Atrium übergeht. Es leuchtet ein, daß die ganze Tasche eine dünne solide Ringfalte des Epithels des Ductus ejaculatorius ausmacht, dessen Plasma größtenteils in die Bildung des Chitinringes aufgegangen ist. Die Stacheln (st) sind hohl. Sie sind, wie ich glaube, nicht gelenkig an dem Ringe befestigt, sondern ihre innere Wandung geht, wenigstens bei *Dal. ornata*, unmittelbar in das Chitin des Ringes über. Die äußere (untere) Wandung ist ein Stück weiter nach unten an der Basalmembran befestigt (Fig. 2 bei *). Nach außen von der letzteren findet man sehr kräftige Längsmuskeln (Fig. 1 u. 2 lm), welche mit ihren oberen Enden an der Peniswandung, an oder etwas oberhalb der Grenze zwischen Ductus ejaculatorius und Kornsecret, mit ihren unteren Enden an den soeben erwähnten Befestigungsstellen der Chitinstacheln an der Basalmembran inserieren. Bei *Dal. ornata* ist, wie Querschnitte zeigen, die Anzahl der Muskeln dieselbe wie die der Stacheln. Jeder Muskel, der aus wenig zahlreichen Fibrillen besteht, verläuft zu einem Stachel, dessen oberer, nach außen rinnenförmig offener Teil von demselben gedeckt wird. Bei *Dal. expedita* konnte ich nur einen zusammenhängenden Fibrillenmantel unterscheiden.

Die äußere Fläche des Chitinringes ist offenbar mit der Wandung der Tasche fest verbunden. Weniger bestimmt läßt sich dasselbe für die innere Fläche behaupten. Es ist mir jedoch wahrscheinlich, daß auch diese an dem angrenzenden Epithel festhaftet. Wäre dies nicht der Fall, dann würde bei dem Vorstrecken des Copulationsorgans die Falte $\times - \times$ (Fig. 2) ausgezogen werden und die ganze Tasche verschwinden; man würde dann vielleicht sogar gegen meine Darstellung einwenden, daß die Tasche keine natürliche Bildung sei, sondern erst bei dem Konservieren, durch die starke Verkürzung der Längsmuskeln, entstände. Die letztere Möglichkeit scheint mir jedoch ausgeschlossen zu sein, u. a. weil die innere Wandung der Tasche sich durch das Fehlen von Ringmuskeln von dem Ductus ejaculatorius unterscheidet.

Es folgt aus dem Vorigen, daß ich die erwähnten Längsmuskeln nicht als Retractoren für das Copulationsorgan betrachten kann. Ich halte sie statt dessen für Bewegungsmuskeln, Flexoren, der einzelnen Stacheln, welche durch ihre Kontraktion zurückgeschlagen werden müssen, was ohne weiteres aus einer Betrachtung der Fig. 1 u. 2 hervorgeht. Als Protractoren für das Copulationsorgan wirken (*Dal. ornata*) Muskeln (Fig. 2 *ptr*), welche an dem Ductus penialis dicht vor den Anheftungsstellen der Flexoren inserieren und mit ihren entgegengesetzten Enden an der Atriumwandung nahe der Geschlechtsöffnung befestigt sind. Andre Protractoren ziehen von der letzteren Gegend bis an den vorderen Teil des Penisbulbus.

Das chitinöse Copulationsorgan von *Dal. triquetra* ist ebenfalls in seinem vorderen Teil in einer besonderen Tasche eingeschlossen. Entsprechend der abweichenden Form des Organs, umgibt dieselbe hier nicht den Ductus ejaculatorius ringsum, sondern umfaßt nur die ventrale Penishälfte (Taf. XXVI, Fig. 4 u. 5). Auch in andern Hinsichten liegen abweichende Verhältnisse vor. Nicht nur der bandförmige Teil des Copulationsorgans ist hier in der Tasche eingeschlossen, sondern auch die proximalen Abschnitte der Stacheln; diese sind sowohl nach innen als nach außen von Plasma umgeben (*pl*⁴ u. *pl*⁵), das Chitinband dagegen scheint wie bei *Dal. ornata* und *expedita* mit der äußeren Basalmembran fest verbunden zu sein. Auch die Lage der Tasche im Verhältnis zu den übrigen Penisteilen ist eine andre als bei den genannten Arten: sie liegt nämlich, wenigstens an konserviertem Material, nicht größtenteils hinter dem accessorischen Secret, sondern ventral davon (Fig. 5); von einem Ductus ejaculatorius kann man also hier eigentlich nicht reden. Die Muskulatur ist kräftig entwickelt und besteht auch hier ausschließlich aus Längsmuskeln. An zwei schmalen seitlichen Streifen sind diese sehr schwach (Fig. 4 *lm*¹). Dorsal und ventral davon haben sich gewaltige breite Muskelbänder (*lm*²) entwickelt, welche aus einer großen Anzahl Fibrillenbündel zusammengesetzt sind. Zwei von diesen Muskeln verlaufen ventral, zwei seitlich oder fast dorsal. Die unteren vereinigen sich weit nach hinten zu einem einfachen Muskel, welcher an der Grenze des Ductus penialis inseriert. Die oberen inserieren dorsal etwas weiter nach vorn. Zu den einzelnen Stacheln zeigen die Längsmuskeln also hier keine Beziehungen. Mit ihren vorderen Enden sind sie, wie mir scheint, — wegen Mangels an Material kann ich mich über diesen Punkt nicht ganz bestimmt aussprechen — nicht an der eigentlichen Peniswandung, sondern am freien Rande der

Tasche befestigt. Jedenfalls haben die Längsmuskeln eine andre Aufgabe als bei *Dal. ornata* und *expedita*; wenn ich mich betreffs der hinteren Insertionsstellen nicht geirrt habe, müssen sie das Hervorstößen des Copulationsorgans bewirken. Besondere Bewegungsmuskeln für die Stacheln habe ich nicht gefunden.

Es wird jetzt verständlich, wie ich die Behauptung wagen konnte, der Penis von *Castrella* stelle nur eine Modifikation des *Dalyellia*-Penis dar. In beiden Fällen steckt ja der vordere Teil des Copulationsorgans in einer besonderen Tasche, und der Unterschied ist eigentlich nur der, daß bei *Castrella* sowohl diese Tasche als der übrige Teil des Penis andre Gestalt besitzen als bei den *Dalyellia*-Arten; sie haben daher auch größere Selbständigkeit gewonnen und erscheinen auch an Quetschpräparaten deutlich gesondert. Den histologischen Bau der das Copulationsorgan beherbergenden Tasche werde ich in der speziellen Beschreibung von *Castr. truncata* näher schildern, und erwähne schon jetzt nur, daß die Muskulatur aus kräftigen Längsmuskeln besteht, welche vorn, ganz wie bei *Dal. triquetra*, am vorderen Ende der Tasche inserieren.

Bursa copulatrix.

Die so vielen Turbellarien zukommende, in der Nähe des Penis befindliche taschenförmige Aussackung der Atriumwandung wird von v. GRAFF (1882, p. 145—149) Bursa copulatrix genannt, wenn zugleich ein Receptaculum seminis vorhanden ist, aber Bursa seminalis, wenn ein Receptaculum fehlt und das fragliche Organ daher zugleich zur Aufbewahrung des Spermas dient. Das Genus »*Vortex*« wird als ein Beispiel dafür angeführt, »wie das ursprüngliche Verhalten in dem alleinigen Besitz einer Bursa seminalis gegeben ist, und wie diese allmählich dadurch zur Bursa copulatrix wird, daß ein anderer Teil des Atrium die Funktion eines Receptaculum erhält« (p. 148). Auch unter den von mir untersuchten Arten befindet sich eine (*Dal. expedita*), welche kein konstantes Receptaculum seminis besitzt. Ich werde trotzdem stets die Benennung Bursa copulatrix anwenden, weil ich es als wenig zweckmäßig ansehe, morphologisch gleichwertige Organe je nach nicht sehr durchgreifenden Schwankungen in der Funktion — in diesem Falle je nachdem das Sperma sofort nach der Begattung oder erst nach längerem Verweilen aus der Bursa transportiert wird —, mit verschiedenen Namen zu belegen. — VEJDOVSKÝ (1895, p. 135—136, 138—140) hat über die morphologischen Beziehungen der »Bursa seminalis« der eines Receptaculum

entbehrenden Arten Ansichten geäußert, die als zum mindesten unwahrscheinlich bezeichnet werden müssen. Er betrachtet nämlich den Stiel des Organs als dem angeblich fehlenden Ductus communis, die erweiterte Endblase¹ als dem Receptaculum seminis homolog. Auf eine Widerlegung dieser Anschauung, gegen welche sich schon FUHRMANN (1900, p. 727—728) ausgesprochen hat, brauche ich mich nicht einzulassen.

Bei *Dal. triquetra* ist die Bursa copulatrix (Taf. XXVI, Fig. 5 u. 3 bc) sehr schwach entwickelt und hat die Form einer kurzen und weiten Aussackung der dorsalen Atriumwandung. Bei *Dal. expedita* (Taf. XXV, Fig. 5) und *ornata* (Fig. 4) ist sie besser entwickelt und stellt eine selbständige Blase dar. In leerem Zustande hat sie hier die Form eines schmalen cylindrischen Schlauches, dessen Endpartie nicht oder nur wenig erweitert erscheint. In gefülltem Zustande ist gewöhnlich das blinde Ende blasenartig aufgetrieben. Die Bursa von *Castr. truncata* (Fig. 15) zeigt zwei scharf gesonderte Abschnitte, einen muskulösen Stiel und eine rundliche Endblase.

An jungen Exemplaren von *Dal. triquetra*, *expedita* und *ornata* besitzt die Bursa ein Epithel, das in seinem Bau demjenigen der oberen Atriumabteilung ganz ähnlich ist (Taf. XXIV, Fig. 19); es kann auch kein Zweifel herrschen, daß sie nur als eine Aussackung des Atrium genitale aufzufassen ist. An älteren Individuen ist das Epithel zugrunde gegangen, und die innere Begrenzung wird durch die (bei der erstgenannten Art sehr dicke) Basalmembran (Taf. XXVI, Fig. 3 bm) gebildet. Die Bursa bietet also dieselben Verhältnisse dar wie das entsprechende Organ der Typhloplaninen (LUTHER, 1904, p. 108; vgl. auch oben S. 431, Anm. 1). Die Zerstörung des Epithels geschieht nicht bei der ersten Copulation, sondern erst allmählich, und man

¹ Bei der von VEJDOVSKÝ untersuchten Art *Dal. armigera* (»*microphthalma*«) soll (p. 134) »die eigentliche Spermatheca« im gefüllten Zustande ein kugeliges Organ sein, »das sich in einem stiel förmigen Hals verlängert und mit einer trichter förmigen Mündung in das Innere des Kanals sich öffnet«; wenn die Blase leer ist, soll es sich klar ergeben, »daß die Spermatheca eine Wiederholung der (chitinösen) Intima vorstellt, indem sich dieselbe am blinden Ende des Kanals nach innen hervorstülpt und sich am freien Ende öffnet«. Dieser durch mehrere schöne Abbildungen erläuterten Betrachtungsweise kann selbstverständlich nur eine optische Täuschung zugrunde liegen. Nach tab. VII, fig. 58 der zitierten Arbeit hat es den Anschein, als stellte die »eigentliche Spermatheca« eine Spermatophore dar. — Späterer Zusatz: Neuerdings habe ich an schwedischen Exemplaren von *Dal. armigera* deutliche Spermatophoren in der Bursa copulatrix beobachtet.

findet daher häufig Übergangszustände mit einem in Auflösung begriffenen Epithel. Die Kerne sind sehr resistent und bleiben nach der Zerstörung des meisten Plasmas lange zurück, nur an ihrer Basis festgeheftet. Die Bursamuskulatur besteht aus inneren Ring- und äußeren, weniger dicht gestellten Längsmuskeln. Bei *Dal. ornata* sind die Muskeln des Endteiles schwächer als weiter unten; bei den beiden übrigen Arten konnte ich einen solchen Unterschied nicht feststellen.

Bei *Castr. truncata* ist die Bursawandung wesentlich verschieden gebaut in dem Stiel und in der Blase. Der erstere besitzt ein niedriges Epithel (Taf. XXVI, Fig. 7 *ep*), das einer schwachen Basalmembran (*bm*) aufsitzt. Auf diese folgt eine kräftige Muscularis mit inneren Ring- und äußeren Längsmuskeln (*lm*), von welchen die letzteren die stärksten sind. In der Blase findet man zu innerst eine ziemlich dicke, homogene, in Eosin und Eisenhämatoxylin nicht tingierte Membran (*bm*¹) und nach außen von dieser eine ziemlich mächtige, spärliche Kerne enthaltende Schicht (*pl*) von protoplasmatischer Natur. An einigen Schnitten konnte ich außerhalb dieser Schicht außerordentlich feine Muskeln (*m*) erkennen, deren Verlaufsrichtung sich jedoch nicht feststellen ließ. Die innere Membran erinnert schon in ihrem Aussehen an eine Basalmembran. In der Tat konnte ich an mehreren Schnittserien deutlich wahrnehmen, daß sie in die dünne Basalmembran des Bursastieles direkt übergeht; auch fand ich bisweilen in dem Lumen der Blase Reste eines verloren gegangenen Epithels (*ep*¹), oft die allein übrig gebliebenen Kerne (*k*¹). — Über die Natur der erwähnten äußeren protoplasmatischen Schicht wage ich keine Ansicht auszusprechen. Da die umgebende Muscularis so schwach entwickelt ist, dürfte es sich kaum um das Sarcoplasma derselben handeln können.

Bei *Dal. ornata*, *Dal. triquetra* und *Castr. truncata* besteht der Inhalt der Bursa, wenn vorhanden, aus in einer körnigen Masse — zweifelsohne accessorisches Secret — eingebetteten Spermatozoen. Bei *Dal. expedita* ist der Inhalt oft von derselben Beschaffenheit (Taf. XXV, Fig. 5). Ebenso oft findet man jedoch in der Bursa dieser Art ein oder zwei Spermatophoren¹. Die äußere Gestalt

¹ Spermatophoren sind unter den Turbellarien früher mit Sicherheit nur bei den Polycladen (LANG, 1884, p. 249) und bei den Typhloplaninen (LUTHER, 1904, p. 110 ff. und oben S. 427) beobachtet worden. Die Angaben SILLIMANS (1884, p. 65—66), der bei *Castrella pinguis* über in der Samenblase gebildete Spermatophoren berichtet, scheinen mir noch der Bestätigung bedürftig.

dieser Gebilde ist ziemlich wechselnd. Die einfachste und vielleicht häufigste Form ist die einer kugeligen, einseitig in ein enges Rohr ausgezogenen Blase (Taf. XXV, Fig. 6). An dem oberen Ende der Blase sind die Wandungen gewöhnlich etwas verdickt, sonst sind sie überall dünn und durchsichtig, etwas dicker in dem Rohr. An den mehr verwickelten Formen hat die Blase eine unregelmäßige Gestalt, die Wandungen sind dick, deutlich gelblich, und mit großen Falten und Wülsten versehen (Fig. 8). Zwischen diesen Extremen findet man zahlreiche Übergangsformen (Fig. 7), welche beweisen, daß die komplizierteren Formen durch Umgestaltung der einfacheren entstanden sind; die Verdickung der Wandungen beginnt am oberen Ende der Blase. — Die Spermatophoren sind mit Spermatozoen (*sp*) angefüllt. Accessorisches Secret fand ich in ihnen nicht, dagegen werden sie gewöhnlich, wenigstens ehe die Wandungen allzu stark verdickt sind, von kleineren oder größeren Mengen eines körnigen Stoffes, wahrscheinlich einem veränderten Kornsecret, umgeben. — Spermatophoren, denjenigen von *Dal. expedita* sehr ähnlich, fand ich auch bei *Dal. diadema* n. sp. (vgl. die Beschreibung dieser Art); ferner habe ich solche bei einer noch unbeschriebenen schwedischen Art beobachtet.

Ehe ich auf die Frage nach der Herkunft der Spermatophorenhüllen eingehe, muß ich ihren mikroskopischen Bau kurz besprechen, wobei ich jedoch betone, daß ich in meinen Serien nur sehr spärliche gut erhaltene Spermatophoren angetroffen habe. Die Wandung der jungen Spermatophoren besteht aus einer einfachen, weniger als $1\ \mu$ dicken Membran. Farbstoffen gegenüber scheint sich dieselbe cyanophil zu verhalten; wenigstens ist sie an einem Hämatoxylinpräparat stark blau gefärbt. Ältere dickwandige Spermatophoren haben eine doppelte Hülle. Zu innerst findet man die an jüngeren Spermatophoren die ganze Wandung bildende Membran wieder, nach außen davon eine mehrmals dickere, fast homogene Schicht, welche in Hämatoxylin ungefärbt bleibt und sich in Eosin sehr schwach rot, in Eisenhämatoxylin intensiv schwarz tingiert.

Auf die Frage, welchem Material die Spermatophorenhüllen ihre Bildung verdanken, hat die mikroskopische Untersuchung keine direkte Antwort gegeben. Es liegen jedoch nur wenige Möglichkeiten vor. Die Hüllen müssen entweder wie bei allen übrigen Tieren mit Ausnahme der Typhloplaninen (vgl. LUTHER, 1904, p. 110—113 und oben S. 427 ff.) aus einem erhärtenden Drüsensecret oder, wie bei der letztgenannten Turbellariengruppe, durch Ablösung

einer Cuticula gebildet werden. Die letztere Möglichkeit ist hier ausgeschlossen, da in dem ganzen Ausführungsapparat keine cuticulare Membran vorhanden ist. Wenn wir uns jetzt nach einem Drüsensecret umsehen, das für die Spermatophorenbildung verantwortlich gemacht werden kann, so finden wir kein andres als das accessorische Secret des Penis. Daß dasselbe hier eine solche Funktion bekommen hat oder wenigstens bekommen kann, braucht übrigens keine Verwunderung zu erregen; auch die Spermatophoren der Polycladen werden nach LANG (1884, p. 249) von dem Kornsecret gebildet, und auch in andern Tiergruppen werden ja die Spermatophorenhüllen meist von einem zusammen mit den Samenleitern mündenden »accessorischen« Secret geliefert.

Ich habe nun zu erklären, wie die ursprünglich dünnwandigen Spermatophoren in die späteren unförmlichen Gebilde umgewandelt werden. Aus den Ergebnissen der histologischen Untersuchung geht hervor, daß die Dickenzunahme durch Auflagerung von neuem Material zustande kommt. Die Gestaltveränderungen beruhen jedoch wohl auch auf Zusammenschrumpfen der ursprünglichen Wandung. Auch hier dürfte nur das accessorische Secret in Betracht kommen. Ich erinnere daran, daß die Bursa copulatrix neben den jungen Spermatophoren meist eine körnige Masse, welche ich als ein verändertes Kornsecret betrachtete, enthält. An Schnitten finde ich diese Masse als einen dünneren oder dickeren Überzug an den Spermatophoren wieder. In dieser körnigen und nicht färbbaren Substanz treten an einigen Schnitten vereinzelt in Eisenhämatoxylin schwarz gefärbte Körnchen auf. An andern Schnitten sind diese weit zahlreicher vorhanden, und die körnige Masse ist stellenweise in eine dicke, fast homogene erythrophile Schicht, offenbar die Außenschicht der Spermatophorenwandung, umgewandelt.

Da die beiden Schichten der Hüllenwandung sich so verschieden verhalten, und da ferner zweierlei accessorische Secrete vorhanden sind, liegt es nahe zu vermuten, daß von den letzteren die eine Art die innere, die andre die äußere Schicht liefert. Das grobkörnige Kornsecret ist bei *Dal. expedita* reichlich vorhanden und stark erythrophil, das feinkörnige ist spärlich und sehr schwach erythrophil. Ich glaube daher annehmen zu können, daß das letztere die innere Schicht bildet, und daß die dickere äußere Schicht durch allmähliche Erhärtung des zusammen mit der anfänglich einschichtigen Spermatophore in die Bursa entleerten grobkörnigen Kornsecretetes gebildet wird. Man muß sich dabei vorstellen, daß das letztere

seine starke Färbbarkeit zuerst verliert, aber bei der Erstarrung wiederbekommt.

Ich habe oben auf die Frage nach der Natur der Spermatophorenhüllen eine, wie ich glaube, befriedigende Antwort gegeben. Wo findet nun die Bildung derselben statt? Hierüber muß ich mich mit größerer Vorsicht aussprechen. Bei andern mit Spermatophoren versehenen Tieren werden ja diese fast stets in den männlichen Leitungswegen vor oder während der Begattung gebildet und im fertigen Zustande in den Körper des Weibchens oder des als Weibchen funktionierenden Tieres übertragen. Ehe das Gegenteil bewiesen wird, muß wohl dasselbe von den Spermatophoren der *Dalyellia*-Arten angenommen werden. Die erweiterte Blase würde dann in dem Atrium genitale, die halsartige Verlängerung in dem Ductus ejaculatorius gebildet werden. Doch läßt sich die Möglichkeit nicht leugnen, daß die Spermatophoren erst in der Bursa copulatrix, unmittelbar nach der Begattung, gebildet werden; der Stiel würde einen Abguß von dem kontrahierten Stiel der Bursa darstellen. Allerdings wäre es dann nicht leicht zu verstehen, wie der den Stiel durchbohrende Kanal zustande kommen könnte. Sicher ist ja jedenfalls, daß die äußere Schicht der Hüllenwandung erst in der Bursa gebildet wird. Wenn auch die innere Schicht erst dort entsteht, können die Spermatophoren natürlich nicht zur Übertragung des Spermas dienen, sondern würden wie diejenigen von *Castrada affinis* und *hofmanni* (vgl. S. 429) nur eine Art von Spermabehalter darstellen.

Keimstock.

Der längliche Keimstock liegt stets auf der rechten Seite des Körpers, hat aber sonst bei den verschiedenen Arten eine verschiedene, für jede Art einigermaßen konstante Lage (vgl. die Speciesbeschreibungen). Der histologische Bau bietet nichts Ungewöhnliches. Die ältesten Keime nehmen gewöhnlich die ganze Breite des Organs ein und sind dann meist geldrollenförmig abgeplattet (besonders schön bei *Castr. truncata*, Taf. XXV, Fig. 15).

Oviduct und Receptaculum seminis.

Die den Keimstock bekleidende, mit spärlichen platten Kernen versehene Tunica propria geht distalwärts in einen längeren oder kürzeren Gang, den Oviduct, über, welcher gewöhnlich etwas schmaler ist als der Keimstock. Bei *Dal. ornata* und *triquetra* ist derselbe

an Länge dem Keimstock gleich, bei *Dal. expedita* (Taf. XXV, Fig. 5 *od*) und besonders bei *Castr. truncata* (Fig. 15) ist er dagegen sehr kurz.

Das Epithel des Oviducts ist vollkommen ähnlich gebaut, wie bei den Mesostomatini unter den Typhloplaninen (LUTHER, 1904, p. 117). Die Zellen sind also stark geldrollenförmig abgeplattet und zwischen ihnen ragen plattenartige Fortsätze der umgebenden Basalmembran (Fig. 5 u. 15 *bml*) hinein. Dieselben sind bei *Dal. expedita* sehr schwach und zuweilen nur mit Schwierigkeit nachweisbar. Doch sind sie gewöhnlich auch bei dieser Art an Quetschpräparaten deutlich zu sehen (Fig. 5). Bei *Dal. ornata* und *triquetra* sind die Lamellen stark entwickelt und verleihen am lebenden Tier dem Oviduct dasselbe charakteristische Aussehen wie bei den *Mesostoma*- und *Bothrosostoma*-Arten. Bei *Dal. triquetra* hat sie FUHRMANN (1894, p. 268, tab. XI, fig. 33) gesehen und abgebildet, aber als Ringmuskeln gedeutet. — Für die physiologische Bedeutung dieser Einrichtung hat LUTHER (l. c., p. 119—120) eine, wie mir scheint, einwandfreie Erklärung gegeben; es ist selbstverständlich, daß sie in beiden Gruppen denselben Zweck hat. — Eine aus schwachen Ringmuskeln bestehende Muscularis konnte ich nur an dem Oviduct von *Dal. ornata* unterscheiden.

Nach der Begattung wird das Sperma früher oder später von der Bursa copulatrix in die weiblichen Geschlechtswege übergeführt. Ein selbständiges Receptaculum seminis ist jedoch nicht immer vorhanden. Bei *Dal. expedita* wird das Sperma in dem Oviduct aufbewahrt, gewöhnlich in Form eines jedoch nicht besonders großen Ballens (Taf. XXV, Fig. 5 *sp*), der in dem distalen Teil des Ganges liegt und hier eine allseitige oder einseitige, aber nie scharf hervortretende Ausbuchtung verursacht. Die Epithelzellen dieses Abschnittes enthalten zahlreiche Spermatozoen und sind oft ganz oder teilweise zerstört. Auch näher dem Keimstock findet man oft in die Oviductzellen eingedrungene Spermatozoen, und auch hier können zuweilen Spermaaballen in dem erweiterten Lumen des Kanals beobachtet werden.

Die drei übrigen Arten besitzen, wie wohl die meisten Dalyelliini, ein selbständiges Receptaculum seminis. Bei *Dal. triquetra* hat dasselbe die Gestalt einer länglichen ungestielten Blase (vgl. FUHRMANN, 1894, tab. XI, fig. 33), welche sich an der Grenze zwischen dem Oviduct und dem folgenden Abschnitt, dem Ductus communis, in einen unbedeutend erweiterten Raum, im Bau seiner Wandungen mit

dem letzteren Gang übereinstimmend, eröffnet. Bei *Dal. ornata* ist das Receptaculum (Taf. XXV, Fig. 4 *rs*) rundlich und gegen die sehr enge Mündung kurz trichterförmig verschmälert. Bei *Castr. truncata* (Fig. 15) ist eine Sonderung in einen dünnen Stiel und eine kugelige Endblase eingetreten. Auch bei den beiden letztgenannten Arten mündet das Receptaculum in einen hier deutlich erweiterten Raum (Taf. XXV, Fig. 4 u. 15, Taf. XXVI, Fig. 3 *vr*), der wenigstens in seinem distalen Teil (*Dal. ornata*; vgl. die spezielle Beschreibung dieser Art, S. 527—528) dem Ductus communis zuzurechnen ist.

Nach den topographischen Verhältnissen zu urteilen, scheint das Receptaculum seminis also eher aus dem Ductus communis als aus dem Oviduct hervorgegangen zu sein. Die histologischen Verhältnisse sprechen jedoch dafür, daß das Receptaculum, wie nach LUTHER (1904, p. 118) bei den Typhloplaninen, dem Oviduct zugehört. Denn an Schnitten durch junge Exemplare von *Dal. triquetra* stellt dasselbe eine noch solide Bildung dar (Taf. XXVI, Fig. 3 *rs*), dessen Zellen wie diejenigen des Oviducts geldrollenförmig abgeplattet sind und durch allerdings sehr dünne Basalmembranlamellen getrennt werden. — An älteren Exemplaren der letztgenannten Art und von *Dal. ornata*, wenn das Receptaculum einen großen Spermaaballen enthält, ist das Epithel zugrunde gegangen, und die innere Auskleidung wird durch die Basalmembran gebildet. Bei *Castr. truncata* ist ein niedriges Plattenepithel auch an älteren Tieren erhalten. Auf die Basalmembran folgt eine sehr schwache Muscularis, deren Fasern wahrscheinlich sämtlich ringförmig verlaufen.

Ductus communis.

VEJDOVSKÝ (1895, p. 137) hat erkannt (bei *Castr. quadrioculata*), daß der den Keimstock mit dem Atrium genitale verbindende Gang nicht einfach ist, sondern in zwei verschiedene, von ihm jedoch nicht näher charakterisierte Abschnitte zerfällt, den Oviduct und den »Ductus communis«, so genannt, weil er die Mündungen des Dotterganges und der Schalendrüsen aufnimmt. Später hat auch BÖHMIG (1902, p. 7, tab. I, fig. 7) bei *Dal. incerta* einen langen Ductus communis beschrieben, »in dessen vorderes Ende Oviduct, Vitelloduct und Receptaculum seminis dicht nebeneinander einmünden«.

Der Ductus communis (Taf. XXV, Fig. 3—5, 15, Taf. XXVI, Fig. 3 u. 8 *de*) ist immer schmaler als der Oviduct und meist mehr oder weniger länger. Er besitzt ein Epithel aus ungefähr kubischen Zellen mit rundlichen oder etwas abgeplatteten Kernen. Eine dünne

Basalmembran ist gewöhnlich erkennbar. Die Muscularis ist ziemlich schwach, jedoch viel stärker als die des Oviducts, und besteht hauptsächlich aus Ringmuskeln; die Längsmuskeln stehen, wenn vorhanden, in viel größeren Abständen als jene. Bei *Castr. truncata* ist die Muskulatur verschieden beschaffen im proximalen und distalen Teil (vgl. näher die Beschreibung dieser Art, S. 548).

Der gemeinschaftliche Dottergang (*dg*) mündet in den Ductus communis von oben her. Die Mündung erfolgt bei *Dal. triquetra* nur wenig oberhalb der Mitte des Ganges, bei *Dal. ornata* (Taf. XXV, Fig. 4) dicht an dem erweiterten, Oviduct und Receptaculum seminis aufnehmenden Endteil, bei *Castr. truncata* (Fig. 15) sogar in diesen Endteil selbst. Bei *Dal. expedita*, der einen solchen Raum entbehrt, mündet der Dottergang dicht an dem Übergang zu dem Oviduct.

Die Schalendrüsen sind bei mehreren Arten als ein oder zwei angeblich in den Uterus einmündende Drüsenbüschel beobachtet worden (vgl. z. B. v. GRAFF, 1882, p. 140). Letztere Angabe ist sicher stets auf durch die Quetschmethode hervorgerufene Täuschung zurückzuführen, und die fraglichen Drüsen münden ohne Zweifel überall, wie bei den von mir untersuchten Arten und wie schon VEJDOVSKÝ (1895, p. 139, textfig. 6) für *Castr. quadrioculata* schematisch angegeben hat, in den Ductus communis ein. — Die immer in Zweizahl vorhandenen Drüsenbüschel (Taf. XXV, Fig. 4 *schdr*) münden in den Ductus gleich hinter (distal von) dem Dottergang auf zwei seitlich gelegenen, oft sich ziemlich weit distalwärts erstreckenden Feldern ein.

Histologisch habe ich die Schalendrüsen nur bei *Dal. expedita* untersucht. Die einzelnen Drüsen haben eine birnförmige Gestalt mit langen und schmalen Ansührungsgängen (Länge der ganzen Zellen etwa 60 μ). An Schnitten bilden sie eine dicht zusammengedrückte Masse, worin die Zellengrenzen nur stellenweise hervortreten. Es kommen zweierlei, in verschiedenen Zellen gebildete Secrete vor. Die eine, nur spärlich vorhandene Art mündet dem Dottergang am nächsten und besteht aus kleinen erythrophilen, in Eisenhämatoxylin jedoch nicht färbbaren Körnchen. Die andre Secretart, an Masse weit überwiegend, entsteht in Zellen, die bei weniger genauer Untersuchung ganz von einem feinen, schwach färbbaren Wabenwerk angefüllt erscheinen. Mit Hilfe sehr starker Vergrößerungen konnte ich jedoch meist in jeder Vacuole ein homogenes ungefärbtes Körnchen entdecken.

Dotterstöcke.

Die langen, schlauchförmigen, vorn bis an den hinteren Teil des Pharynx reichenden Dotterstöcke liegen seitlich, ungefähr in halber Körperhöhe oder gewöhnlich, mit Ausnahme der vorderen Enden, der Dorsalseite genähert (vgl. näher die speziellen Beschreibungen, besonders von *Dal. expedita* und *Castr. truncata*). Gewöhnlich werden die Dotterstöcke der »Vortex«-Arten als papillös beschrieben (vgl. z. B. v. GRAFF, 1882). Von solchen Formen ist mir nur *Dal. armigera* zu Gesicht gekommen. Die Dotterstöcke der vier anatomisch untersuchten Arten sind nur schwach eingeschnitten (etwas tiefer bei *Dal. triquetra* als bei den übrigen). An Schnitten sind sie immer stark seitlich komprimiert. An den reifen Organen (Taf. XXVI, Fig. 10) findet man junge Dotterzellen (*dox*¹) nur am oberen und unteren Rande; der ganze mittlere Teil besteht aus einer einfachen Schicht großer, mit Dotterkügelchen angefüllter und gegeneinander oft nur undeutlich abgrenzbarer Zellen (*dox*²). An Schnitten erkennt man weiter, daß die breiten Seiten der Dotterstöcke ganz glattrandig sind und daß die Ausbuchtungen — oder wenn man so will Einschnitte — auf die dotterbereitenden oberen und unteren Ränder beschränkt sind.

Hinten vereinigen sich die Dotterstöcke oft zu einem kurzen unpaaren Endstück, das dorsal vom Darne liegt und in dorsoventraler Richtung abgeplattet ist (Taf. XXIV, Fig. 20 *do*). Von demselben entspringt der gemeinsame Ausführungsgang, welcher ein direkter Fortsatz der dünnen mit platten Kernen versehenen Tunica propria ist, die die Dotterstöcke bekleidet. Auch wenn kein gemeinsames dotterbereitendes Endstück vorhanden ist (*Dal. ornata* und die meisten Exemplare von *Castr. truncata*), ist der Dottergang in ganzer Länge einfach.

Über die Entwicklung der Dotterstöcke, von den früheren in das Embryonalleben fallenden Stadien jedoch ganz abgesehen, habe ich an jungen Exemplaren von *Castr. truncata* und *Dal. ornata* einige Beobachtungen machen können. Besonders lehrreich ist eine Querschnittserie von der erstgenannten Art (Taf. XXVI, Fig. 9 *a*). Die Dotterstöcke sind hier sehr schmal und bestehen aus getrennten rundlichen Haufen von Dotterzellen (*dox*), in welchen nur sehr spärliche Dotterkörner (*dk*) entwickelt sind. Die Haufen sind in zwei Längsreihen geordnet, die eine oberhalb der andern gelegen. Sie sind in einen gemeinsamen dünnen Plasmamantel (*pl*) mit spär-

lichen kleinen Kernen (k^1) eingehüllt, der auch zwischen die verschiedenen Dotterzellengruppen eindringt; die letzteren sind also voneinander nur durch dünne Plasmawände getrennt. In den dorsalen Zellhaufen treten die Dotterkörner stets in den untersten Zellen, welche auch die größten sind, auf, in den ventralen dagegen in den obersten Zellen. An einigen Stellen, wo die Dotterentwicklung etwas länger fortgeschritten war als sonst, war ein dorsaler Zellhaufen mit dem unterliegenden ventralen verschmolzen, indem die trennende Plasmawand, ohne Zweifel nur durch mechanische Einwirkung der von beiden Seiten entgegendrängenden Dotterzellen, aufgelöst worden war (Fig. 9 b). Es ist leicht verständlich, daß die Dotterstücke ihren definitiven Bau nur durch einen solchen überall statthabenden Verschmelzungsprozeß bekommen; die sich vermehrenden und vergrößern den Dotterzellen drängen die eine nach der andern aufwärts bzw. abwärts und nötigen dadurch den Dotterstock sich immer mehr auszudehnen, besonders in dorsoventraler Richtung. Auch die vertikalen Plasmawände gehen natürlich dabei zugrunde. Die ursprünglichen kleinen Zellhaufen werden am fertigen Dotterstock durch die jungen Zellen des oberen und unteren Randes repräsentiert, und der ganze dazwischenliegende Teil ist eigentlich nur als ein Sammelraum für die reifen Dotterzellen zu betrachten. Eine Erinnerung an den jugendlichen Zustand ist in der eingeschnittenen Form des oberen und unteren Randes geblieben; jede Ausbuchtung entspricht wohl einem oder vielleicht eher mehreren ganz verschmolzenen Zellhaufen.

Uterus und Uterusgang.

Der immer nur ein einziges Ei enthaltende Uterus der »*Vortex*«-Arten bildet nach v. GRAFF (1882, p. 349) und andern, mit Ausnahme von *Dal. helluo* und *scoparia*, wo die Eier frei in der Leibeshöhle liegen sollen, eine einfache, während der Trächtigkeit oft kurzgestielte seitliche Aussackung des Atrium genitale.

Bei den von mir näher untersuchten Arten liegen jedoch andre Verhältnisse vor, und zwar ganz verschiedene bei den *Dalyellia*-Arten und bei *Castr. truncata*.

Betrachtet man ein Quetschpräparat von *Dal. expedita* (Taf. XXV, Fig. 5), so wird man je nach den Umständen den Eindruck bekommen, als wäre der Uterus (*ut*) in dem Ductus communis eingeschaltet oder als mündete der Ductus in den Uterus ein. Das erstere ist der Fall, wenn der Ductus communis (*dc*) und der den eigentlichen Uterus mit

dem Atrium verbindende Gang (*utg*) ungefähr gleichweit erscheinen, das letztere, wenn dieser, was meist der Fall ist (Fig. 5) bedeutend weiter ist als der Ductus. *Dal. ornata* unterscheidet sich von *Dal. expedita* nur dadurch, daß der Uterus (Fig. 4 *ut*) sich ohne einen besonderen Gang in das Atrium eröffnet, und daß diese Mündung und die des Ductus communis einander etwas genähert sind; der Uterus erscheint daher hier als eine seitliche Ausbuchtung an dem distalsten Teil des Ductus communis. Bei *Dal. triquetra* (Fig. 3) ist der erwähnte Gang (*utg*) wiederum vorhanden, aber sehr weit; die beiden Mündungen sind einander hier fast bis zur Berührung genähert, so daß der Uterus als eine selbständige ungestielte Blase erscheint.

Wie sind diese Verhältnisse zu deuten? Fungiert der Ductus communis als Uterus oder wird der letztere von einer Aussackung der Atriumwandung gebildet, in welche der Ductus communis einmündet? Schnitte durch *Dal. expedita* oder *triquetra* (Taf. XXVI, Fig. 3) zeigen sogleich, daß der zwischen Uterus und Atrium genitale gelegene Gang (*utg*) sich durch seinen Bau noch mehr als durch seine Weite von dem Ductus communis unterscheidet. Das Epithel besteht nämlich aus hohen, cylindrischen Zellen mit Kernen von derselben Gestalt. Die Basalmembran ist dünn. Die Muscularis ist etwas kräftiger als in dem Ductus communis; mit Sicherheit konnte ich nur Ringmuskeln unterscheiden. Der beschriebene Gang kann daher nicht als ein Teil des Ductus communis aufgefaßt werden. Ich nenne ihn Uterusgang.

Ob der Uterus zu dem Ductus communis oder dem Uterusgang gehört, läßt sich durch Untersuchung des fertigen Organs nicht entscheiden. Wenn sie ein Ei umschließen, sind die Wandungen stark ausgespannt und außerordentlich dünn. In leerem Zustande besitzt das Organ ein ungefähr kubisches Epithel mit einer dünnen Basalmembran und eine (wenigstens bei *Dal. expedita* und *ornata*) zweischichtige Muscularis. An zwei Schnittserien durch nicht geschlechtsreife Exemplare von *Dal. triquetra* (Taf. XXVI, Fig. 3) ist noch kein deutlicher Uterus entwickelt. Der Uterusgang (*utg*) und der Ductus communis (*dc*) stehen, soweit ich sehen konnte, miteinander nicht in Verbindung, sondern endigen beide blind. Der erstere ist in seinem obersten Teil (bei * in der Figur) mit einem kurzen seitlichen Blindsack versehen, in welchem das Epithel ganz von derselben Beschaffenheit ist wie in dem übrigen Teil. Dieser Blindsack stellt wahrscheinlich die erste Anlage eines Uterus vor, und ich

glaube zu der Annahme berechtigt zu sein, daß der letztere, bei der erwähnten Art und bei *Dal. expedita*, als dem Uterusgange zugehörig betrachtet werden kann. Wenn ein Uterusgang fehlt (*Dal. ornata*), dürfte der Uterus allein denselben repräsentieren.

Ich will in diesem Zusammenhang die morphologischen Beziehungen der einzelnen Teile des weiblichen Ausführungsapparats besprechen. Von dem Oviduct läßt sich nichts andres sagen, als das er wohl sicher im Zusammenhang mit dem Keimstock angelegt wird. Das Receptaculum seminis ist, wie schon gesagt, wahrscheinlich als ein Teil des Oviducts aufzufassen. Der distalste Abschnitt des Ausführungsapparates, der Uterusgang und der Uterus, entsteht, wie ich soeben erwähnt habe, ohne Zusammenhang mit den übrigen Teilen. Da der Uterusgang während desselben Stadiums mit dem Atrium genitale in weiter Verbindung steht (Taf. XXVI, Fig. 3), halte ich es für fast zweifellos, daß er durch Ausstülpung der Atriumwandung zustande kommt, wenngleich das Epithel schon von Anfang an eine andre Beschaffenheit erhält. Bei dem Ductus communis liegen die Dinge etwas schwieriger. VEJDOVSKÝ (1895, p. 138) betrachtet das fragliche Organ bei *Opisthimum*, *Phaenocora* und *Castr. quadrioculata* als eine Aussackung des Atrium genitale und stützt diese Auffassung u. a. auf Beobachtungen an einem jungen Exemplare von *Phaen. anophthalma* Vejd. (l. c., p. 114—115). Wie ich oben angeführt habe, scheint jedoch der Ductus communis (*Dal. triquetra*) ohne Zusammenhang mit dem Uterusgang zu entstehen; ich muß ihn daher entweder als aus derselben Anlage wie der Oviduct und das Receptaculum seminis differenziert oder als selbständig angelegt betrachten. VEJDOVSKÝs oben zitierte Darstellung enthält auch tatsächlich keinen stichhaltigen Beweis für die Richtigkeit seiner Auffassung¹. — Dem oben Gesagten widerspricht natürlich nicht, daß der ganze Geschlechtsapparat, wie bei den Typhloplaninen (BRESSLAU, 1904, p. 241 und 251—252), aus einer einheitlichen Anlage entsteht. Dieselbe dürfte sich später in mehrere getrennte, zum Teil zuletzt wieder miteinander verschmelzende Anlagen sondern. Auch ist es keineswegs ausgeschlossen, daß der Ductus communis phylogenetisch als eine Ausstülpung des Atrium genitale ist oder daß wenigstens der Keimstock und die Dotterstöcke, wie v. GRAFF (1882, p. 128) für die

¹ Auch LUTHER (1904, p. 86 u. 123) betrachtet den Ductus communis der Typhloplaninen, der ganz zweifellos demjenigen der Dalyelliiden homolog ist, als eine Ausstülpung des Atrium genitale, ohne jedoch hierfür andre Gründe anzuführen, als daß er sich in seinem Bau der Atriumwandung »nähert«.

Geschlechtsdrüsen aller Rhabdocölen annimmt, ursprünglich direkt in das Atrium ausgemündet haben; ähnliche, noch durchgreifendere Verschiebungen in den Entwicklungsvorgängen sind ja durch BRESSLAU (1904, z. B. p. 269—270 u. 322—324) bekannt gemacht worden.

Von *Castr. truncata* habe ich bis jetzt nur erwähnt, daß diese Art (und ohne Zweifel die ganze Gattung) sich hinsichtlich des Uterus ganz verschieden von den *Dalyellia*-Arten verhält. Die Verschiedenheit liegt darin, daß ein selbständiger Uterus fehlt, und daß das Atrium genitale als solcher fungiert, was schon von SILLIMAN (1884, p. 67) bei *Castr. pinguis* beobachtet wurde. Das Atrium wird von dem Ei sehr stark erweitert, mit Ausnahme jedoch des hintersten, den Ductus communis aufnehmenden Abschnitts, der auch jetzt die Form eines kurzen und weiten Kanals (Taf. XXV, Fig. 15, Taf. XXVI, Fig. 8 ag¹) hat. Da die Wandungen desselben mit einem ähnlichen Cylinderepithel ausgerüstet sind, wie es für den Uterusgang der *Dalyellia*-Arten charakteristisch ist, ist es sehr möglich, daß der betreffende Atriumteil einem solchen entspricht.

Die mit dicker brauner Schale versehenen Eier sind bei den *Dalyellia*-Arten oval oder elliptisch. Die Eier von *Castr. truncata* sind bekanntlich an dem einen Ende zu einem schmalen Stiel verschmälert. Derselbe ist an den fertigen Eiern nicht hohl, enthält aber oft perl-schnurförmig angeordnete kleine centrale Vacuolen. Das freie Ende ist etwas verdickt. Der Stiel befindet sich teils in dem kanalförmigen Abschnitt des Atrium, teils in dem Ductus communis und reicht gewöhnlich bis ziemlich nahe an den Oviduct. An einem gequetschten Exemplare mit noch weicher und grünlichgelb gefärbter Eischale war der Stiel in seiner ganzen Länge hohl und am freien Ende mit einer weiten trichterförmigen Öffnung versehen. In der Nähe der letzteren befanden sich mehrere freie Dotterzellen in dem hier erweiterten Ductus communis. Daß der Dotter erst nach der Bildung des Stieles in das Ei eintritt, kann jedoch nicht ohne weitere Beobachtungen angenommen werden.

An dem Ei von *Castr. truncata* konnte ich oft, wie schon v. GRAFF (1882, p. 144 u. 359), nahe dem dem Stiele entgegengesetzten Ende eine feine Kreisnaht wahrnehmen. Auch die Eier von *Dal. expedita* (wahrscheinlich auch die der übrigen Arten) sind, wie schon FUHRMANN (1894, p. 270) beobachtet hat, gedeckelt.

Atrium genitale.

Die Endabschnitte der männlichen und weiblichen Ausführungsapparate, der Penis und der Uterusgang (Uterus) bzw. (*Castr. truncata*)

der Ductus communis, eröffnen sich in das Atrium genitale. Der Penis mündet von vorn her, am Ende eines kurzen kanalförmigen Abschnitts des Atrium, welchen ich im Anschluß an VEJDOVSKÝ (1895, p. 132 u. 137) als Ductus penialis (Penisgang) (Taf. XXV, Fig. 4, 5, 14, 15, Taf. XXVI, Fig. 1, 3, 5 *dp*) bezeichne. Der Uterusgang (Uterus, Ductus communis) mündet von hinten und oben. Außerdem öffnet sich in das Atrium noch ein Organ, nämlich die Bursa copulatrix; die Mündung derselben liegt typisch dorsal von dem Ductus penialis (Taf. XXV, Fig. 4, Taf. XXVI, Fig. 3 u. 5), nur bei *Dal. expedita* (Taf. XXV, Fig. 3) ist sie mehr oder weniger stark seitlich verschoben.

Die Wandung des Atrium genitale besteht aus einem kubischen oder cylindrischen Epithel, einer Basalmembran und einer Muscularis mit inneren Ring- und äußeren Längsmuskeln. Bei *Dal. triquetra* und *ornata* ist die Wandung der oberen, die Mündungen der Bursa copulatrix und des Uterusgangs (Uterus) aufnehmenden Abteilung von anderm Bau als in dem unteren Teil (vgl. näher die Speciesbeschreibungen). Bei *Dal. expedita* und *Castr. truncata* ist ein solcher Unterschied nur dadurch angedeutet, daß die Zellen in der Nähe der Geschlechtsöffnung im Gegensatz zu den übrigen cylindrisch sind und hohe Kerne besitzen. — Daß das Atrium von *Castr. truncata* sich hinten in einen kurzen Kanal von besonderem Bau verlängert, und daß derselbe vielleicht dem Uterusgang entspricht, ist schon oben (S. 510) erwähnt worden.

Die Geschlechtsöffnung (Taf. XXIV, Fig. 5, Taf. XXV, Fig. 3 u. 4, Taf. XXVI, Fig. 3, 5 u. 8 *pg*) liegt ungefähr an der Grenze des dritten und des letzten Körperviertels. Sie ist durch zwei stärkere Ringmuskeln (*sph*) verschließbar. Der Porus genitalis ist umstellt mit langgestielten Drüsen, welche ich mit v. GRAFF (1882, p. 128) als zur Befestigung des Eies dienende »Kittdrüsen« betrachte. Sie kommen wahrscheinlich allen Dalyelliini zu; doch finde ich sie nur bei BRAUN (1885, p. 93), FUHRMANN (1894, p. 259, 263, 267 u. 237) und VEJDOVSKÝ (1895, p. 136, tab. VI, fig. 57 u. 58) erwähnt. Ich habe es versäumt, auf die Anordnung der Drüsen und auf ihr Verhalten in frischem Zustande genauer acht zu geben. Die Sekretkörner sind groß und stark lichtbrechend, wie es für solche Drüsen die Regel ist (JENSEN, 1878, p. 17). An Schnitten finde ich von den Sekretkörnern meist keine Spuren, sondern an ihrer Stelle ein kaum färbbares Wabenwerk. In einigen Fällen sind jedoch die Maschen desselben von in Eosin sich schwach färbenden Kügelchen erfüllt.

Offenbar werden diese gewöhnlich von den Reagentien gelöst¹. Bei *Castr. truncata* konnte ich konstatieren, daß jede Sekretkugel aus mehreren kleineren Kügelchen zusammengesetzt ist. Die Kerne liegen in dem blinden Ende der schlauchförmigen, distalwärts verschmälerten Drüsenzellen. Die Mündungen durchbohren das Körperepithel am äußeren Rande der Geschlechtsöffnung.

Über das System der Dalyelliiden.

Ehe ich auf die systematische Einteilung der früher in der alten Gattung »*Vortex*« (nach v. GRAFFS Begrenzung) vereinten Formen eingehe, muß ich die Beziehungen zu den übrigen Gattungen der Dalyelliiden klarlegen und mir zu diesem Zweck eine kurze Abschweifung in die Systematik der ganzen Familie gestatten.

v. GRAFF hat neuerdings (1905, p. 103), nachdem er schon früher (1903, p. 30) auf die Unnatürlichkeit seiner früheren Einteilung (»*Euvorticina*« und »*Vorticina parasitica*«) aufmerksam gemacht hat, eine neue Einteilung der Familie der Dalyelliidae in die zwei Unterfamilien Graffillinae und Dalyelliinae vorgeschlagen; zu der ersteren werden die mit paarigen »Germarien« versehenen Gattungen *Vejdovskya* Graff (*Schultzia* Graff), *Provortex* Graff, *Graffilla* Iher., *Syndesmis* Sillim. und *Collastoma* Dörler gerechnet, die letztere umfaßt die mit einfachem Keimstock versehenen Gattungen *Dalyellia* Flem. (*Vortex* Ehrbg.), *Didymorchis* Hasw., *Jensenia* Graff, *Phaenocora* Ehrbg. (*Derostoma* Dugès), *Anoplodium* Ant. Schn. und *Opisthomum* O. Schm. Ich werde mich hier nur mit den Gattungen der Dalyelliinae beschäftigen.

Die im Süßwasser verbreiteten Arten der alten Gattung »*Vortex*« werden von v. GRAFF (vgl. näher unten, S. 514) teils der Gattung *Dalyellia*, teils der Gattung *Jensenia* zugeteilt. Selbst werde ich eine etwas verschiedene Einteilung vorschlagen und rechne die von v. GRAFF zu *Jensenia* gestellten Süßwasserarten zur Gattung *Castrella* Fuhrm. Es ist nun offenbar, daß die Genera *Dalyellia*, *Castrella* und *Jensenia*, wie es scheint auch *Didymorchis*, miteinander viel enger verwandt sind als mit den Gattungen *Phaenocora* und *Opisthomum*; sie lassen sich daher ungezwungen zu einer natürlichen Gruppe vereinigen, welcher der Wert einer Tribus zu geben ist. Ich nenne diese Tribus

¹ Vielleicht durch die in der Konservierungsflüssigkeit (LANGSchem Gemisch) in wechselnder Menge enthaltene Essigsäure. Durch Einwirkung dieser Säure lösen sich die entsprechenden Sekretkörner von *Automolus hamatus* nach JENSEN (l. c.) sofort auf.

Dalyelliini. Dieselbe kann folgendermaßen kurz charakterisiert werden:

Dalyelliinae mit Mund im ersten, Geschlechtsöffnung im letzten Körperdrittel. Dotterstöcke unverästelt. Bursa copulatrix vorhanden (Ausnahme *Didymorchis*). Selbständiger Uterus vorhanden oder fehlend. Protonephridien mit zwei zwischen Mund und Geschlechtsöffnung gelegenen Ausführungsöffnungen. Stäbchen meist über den ganzen Körper verbreitet, selten (*Jensenia*) nur in dem Vorderende. Chitinöses Copulationsorgan meist ein komplizierter Stachelapparat.

Auf die Systematik der übrigen Dalyelliinae habe ich keine Ursache mich näher einzulassen, zum Vergleich will ich jedoch die wichtigsten Charaktere der Gattungen *Phaenocora* und *Opisthomum*, welche wohl am besten als Typen besonderer Tribus aufzufassen sein werden, unten zusammenstellen. Was wir von diesen Gattungen wissen, verdanken wir zum großen Teil VEJDOVSKÝ (1895, p. 91—130).

Genus *Phaenocora*: Mund und Geschlechtsöffnung im ersten Körperdrittel. Dotterstöcke stark verzweigt und oft miteinander anastomosierend. Bursa copulatrix meist fehlend¹. Als Uterus dient das Atrium genitale. Protonephridien mit zwei in der letzten Körperhälfte gelegenen Ausführungsöffnungen (dazu bei einigen Arten ein unpaarer Excretionsporus vor der Mundöffnung; vgl. FUHRMANN, 1894, p. 264). Stäbchen nur in dem Vorderende (Stäbchenstraßen). Penis ohne Chitinteile oder mit Stacheln besetzt.

Genus *Opisthomum*: Pharynx röhrenförmig verlängert und nach hinten gerichtet. Mund und Geschlechtsöffnung im letzten Körperdrittel. Dotterstöcke unverästelt. Bursa copulatrix fehlt. Selbständiger Uterus vorhanden. Die Protonephridien münden durch einen unpaaren, zwischen Mund und Geschlechtsöffnung gelegenen Porus nach außen. Stäbchen fehlen. Penis mit Chitinstacheln besetzt.

Die Tribus der Dalyelliini umfaßt also alle seit 1882 in dem Genus »*Vortex*« vereinten Arten. Da die von mir anatomisch untersuchten Arten so wenig zahlreich, die übrigen aber so unvollständig bekannt sind, ist es für mich ein heikles Unternehmen, auf die systematische Einteilung dieser Gruppe näher einzugehen; ich muß mich mit einigen Andeutungen begnügen.

FUHRMANN (1900) hat vorgeschlagen, diejenigen Arten, bei denen

¹ Vgl. jedoch unter *Ph. clavigera* n. sp. (S. 551).

das chitinöse Copulationsorgan in einem von der Vesicula seminalis getrennten Blindsack eingeschlossen ist, in der neuen Gattung *Castrella* zu vereinigen. Er scheint dabei übersehen zu haben, daß v. GRAFF schon 1882 für eine gerade dieselbe Eigentümlichkeit aufweisende marine Art die Gattung *Jensenia* begründet hat. Wir haben nun zu ermitteln, ob die zu *Castrella* gehörenden Arten zu dem Genus *Jensenia* gestellt werden müssen oder ob die FUHRMANNsche Gattung dennoch aufrecht erhalten werden kann. Herr Prof. v. GRAFF hat mir freundlichst mitgeteilt, daß er in seinem »Tierreich«-Manuskripte alle Formen, bei welchen das chitinöse Copulationsorgan ganz oder zum Teil in einem Blindsack des männlichen Genitalkanals eingeschlossen ist, zum Genus *Jensenia* gezogen hat. Die einzige früher bekannte Art dieser Gattung, *Jens. angulata* (Jens.), ist nun zwar anatomisch nicht genauer untersucht, ich glaube aber, daß eine Unterbringung der *Castrella*-Arten in demselben Genus schon jetzt als unberechtigt erscheinen muß. Der Penis von *Jens. angulata* (v. GRAFF, 1905, p. 104—105, tab. VI, fig. 11), ist in der Tat dem Penistypus von *Castr. truncata* (und der übrigen *Castrella*-Arten) so wenig ähnlich, daß er überhaupt nicht mit Gewißheit auf den letzteren zurückgeführt werden kann, sondern ebensowohl (ich finde dies fast wahrscheinlicher) eine selbständige Modifikation des typischen Penis der *Dalyellia*-Arten darstellen könnte. Die Samenblase bildet zwar, bei *Jens. angulata* wie bei *Castrella*, eine selbständige, durch einen muskulösen Stiel in den das chitinöse Copulationsorgan einschließenden Abschnitt von der Seite her einmündende Blase, das accessorische Secret ist aber bei der ersteren Art nicht in dieser Blase mit eingeschlossen, sondern mündet neben derselben direkt in den eigentlichen Ductus ejaculatorius ein. Das chitinöse Copulationsorgan von *Jens. angulata* hat mit demjenigen der *Castrella*-Arten nicht die geringste Ähnlichkeit, sondern erinnert vielmehr, wie auch v. GRAFF (l. c.) bemerkt, an das Copulationsorgan von *Dalyellia helluo*. Von der übrigen Organisation wissen wir nichts weiter, als was schon von JENSEN (1878, p. 31—41, tab. III, fig. 1—5) mitgeteilt wurde, es sind jedoch mehrere an und für sich nicht entscheidende Merkmale bekannt, welche es wahrscheinlich machen, daß die anatomischen Verhältnisse in vielen Punkten wesentlich von den bei den Süßwasserarten der *Dalyelliini* vorliegenden abweichen. Der Pharynx ist so außerordentlich klein (auf JENSENS Figur verhält sich die Länge des Pharynx zur Körperlänge wie 1 : 9, während bei *Castr. truncata* dasselbe Verhältnis 1 : 4 oder fast 1 : 3 ist), daß man

begründeten Anlaß zu der Vermutung hat, daß der anatomische Bau, im besonderen die Zahlenverhältnisse und die Anordnung der Muskeln, nicht dieselben sind wie bei den *Castrella*-Arten. Ein nicht unwichtiges Merkmal ist der Mangel an Augen; solche sind ja bei allen übrigen Dalyelliini vorhanden. Ferner scheinen bei *Jens. angulata* Stäbchen nur vorn, in einer Art von Stäbchenstraßen, vorzukommen, während bei allen Süßwasserarten der Dalyelliini die Rhabditen, zu den bekannten charakteristischen Paketen vereinigt, die Epithelzellen des ganzen Körpers durchbohren. Über die Eier von *Jens. angulata* ist leider nichts bekannt. Schließlich unterscheidet sich *Jens. angulata* von den übrigen Dalyelliini durch die breite und plumpe Körperform. — Die Annahme einer näheren Verwandtschaft zwischen den *Castrella*-Arten und der *Jensenia angulata* ruht also auf sehr unsicherem Grunde. Alles scheint mir dafür zu sprechen, daß die letztgenannte Art innerhalb der Dalyelliini eine ziemlich isolierte Stellung einnimmt und nicht deutlicher mit den *Castrella*-Arten als mit den übrigen verwandt ist. Eine Streichung der Gattung *Castrella* scheint mir daher nicht geboten.

Die nach Ausscheidung der Gattungen *Jensenia* und *Castrella* übrig gebliebenen Arten der Dalyelliini wurden von v. GRAFF in dem später in *Dalyellia* umgetauften Genus »*Vortex*« vereinigt. Die zahlreichen hierher gehörigen Arten (die Zahl der sicheren Arten übersteigt jetzt 20) zeichnen sich durch gewisse gemeinsame Merkmale aus, schon bei raschem Überblick der verschiedenen Formen erhebt sich aber die Frage, ob nicht eine Spaltung in zwei oder drei Genera wünschenswert wäre. In dieser Arbeit will ich mich jedoch damit begnügen, auf den Umfang und die Unterscheidungsmerkmale der unterscheidbaren Formengruppen aufmerksam zu machen, und zwar teils aus dem Grunde, weil ich selbst nur Repräsentanten einer einzigen Gruppe genauer untersuchen konnte, teils weil die Grenzen zwischen den verschiedenen Gruppen, wie es scheint, nicht ganz leicht zu ziehen sind.

Die drei von mir anatomisch untersuchten Arten (*Dal. expedita*, *ornata* und *triquetra*) sind gekennzeichnet durch die in der zweiten Körperhälfte auf der Bauchseite gelegenen Hoden und durch die Form des chitinösen Copulationsorgans, welches entweder aus einem im ganzen Umkreise stacheltragenden, geschlossenen Chitinring oder aus einem offenen, vorn in eine Rinne auslaufenden und an jeder Seite von dieser Stacheln tragenden Halbring besteht. An diese Arten schließen sich andre an, bei welchen das Copulationsorgan

entweder eine Übergangsform zwischen den beiden erwähnten Typen bildet (*Dal. diadema* n. sp., *Dal. sibirica* und *rhombigera* Plotnikow; vgl. näher S. 494) oder aus isolierten kreisförmig geordneten Stacheln besteht (*Dal. cuspidata*); auch im letzteren Falle kann eine das Sperma ausleitende Rinne vorhanden sein (*Dal. infundibuliformis* Fuhrm.). Bei allen diesen Arten ist ein einziges Ei beherbergender Uterus vorhanden und der Pharynx zeigt in allen untersuchten Fällen genau denselben Bau. Die Einheitlichkeit dieser Gruppe wurde schon von FUHRMANN (1900, p. 726) erkannt.

Zu einer zweiten Gruppe rechne ich den Typus der Gattung, *Dal. helluo* (Müll.) (*Dal. viridis* [G. Schaw]), und die mit dieser verwandten *Dal. scoparia* (O. Schm.). Die Hoden liegen hier in der ersten Körperhälfte, dorsal von Darm und Dotterstöcken (v. GRAFF, 1882, tab. XII, fig. 3). Das Copulationsorgan besteht (*Dal. helluo*) aus zwei seitlichen Stielen, welche sich vorwärts in zwei stacheltragende Äste verlängern und an dem Übergang zu den letzteren durch einen Querbalken verbunden sind; eine mediane Spermarinne ist wenigstens bei *Dal. helluo* vorhanden. Ein Uterus wird bei diesen Arten vermißt und die zahlreichen Eier (bis 42) werden in der Leibeshöhle aufbewahrt (v. GRAFF, 1882, p. 354).

Als Typen einer dritten natürlichen Gruppe können *Dal. hallexi* (Graff) und *Dal. armigera* (O. Schm.) angeführt werden. Bei diesen ist das Copulationsorgan, von allen Details abgesehen, wie in der vorigen Gruppe gebaut, und die Hoden liegen weit nach vorn, aber (wie ich selbst an Schnitten durch die letztgenannte Art konstatiert habe) ventral von den Dotterstöcken. Ein gleichzeitig nur ein Ei einschließender Uterus ist vorhanden.

Es ist klar, daß die erste (*Dal. expedita*-Gruppe) und die zweite (*Dal. helluo*-Gruppe) von diesen Gruppen zwei Extreme bilden, und daß die dritte (*Dal. hallexi*-Gruppe) eine gewissermaßen vermittelnde Stellung zwischen beiden einnimmt. Wie nahe die Verwandtschaft zwischen der zweiten und der dritten Gruppe in Wirklichkeit ist, läßt sich heute nicht entscheiden. Bezüglich des Verhältnisses zwischen der ersten (*Dal. expedita*-Gruppe) und der dritten (*Dal. hallexi*-Gruppe) können wir etwas weiter gelangen.

Der Unterschied zwischen den beiden in Rede stehenden, einerseits von *Dal. expedita* usw., anderseits von *Dal. hallexi* usw. repräsentierten Formengruppen scheint auf den ersten Blick hin ziemlich bedeutend zu sein. Zu den oben angeführten Differenzen glaubte ich anfänglich eine andre von nicht geringer Wichtigkeit

hinzufügen zu können; ich nahm nämlich an, daß bei den Arten der *Dal. hallexi*-Gruppe der Uterus, wie es von den früheren Verfassern (vgl. z. B. v. GRAFF, 1882, tab. XII, fig. 18, tab. XIII, fig. 12) angegeben wird, eine selbständige seitliche Aussackung des Atrium bildete. Durch Untersuchung von Schnitten durch *Dal. armigera* (schwedisches Material) habe ich mich aber neuerdings davon überzeugt, daß wenigstens bei dieser Art genau dieselben Verhältnisse vorliegen wie bei *Dal. expedita*, indem der Ductus communis in den Uterus einmündet. An denselben Schnitten habe ich auch vergebens nach andern Charakteren gesucht, welche die Arten dieser Gruppe von denjenigen der *Dal. expedita*-Gruppe weiter entfernen könnten. Nur in dem Bau des Pharynx ist ein kleiner Unterschied vorhanden, indem die äußeren Ringmuskeln etwas zahlreicher sind als bei den drei Arten, deren Pharynxmuskulatur ich S. 475—480 geschildert habe; besonders beachtenswert ist, daß die obere Muskelgruppe des Saumes nicht aus sechs, sondern aus acht Ringmuskeln besteht. Größere Bedeutung kann diesem Unterschied indessen nicht beigemessen werden. Was die zwei wichtigeren Unterschiede zwischen den beiden Formengruppen, die Lage der Hoden und die Form des chitinösen Copulationsorgans betrifft, so scheint der erstere Charakter sehr konstant zu sein [bei der von BÖHMIG (1902, p. 6—7, tab. I, fig. 6—7) beschriebenen *Dal. incerta*, deren Copulationsorgan mit demjenigen von *Dal. hallexi* übereinzustimmen scheint, sollen jedoch die Hoden in der hinteren Körperhälfte liegen]. Das Copulationsorgan ist in den extremen Fällen sehr verschieden gebaut, es sind aber deutliche Übergänge zwischen den beiden Typen vorhanden. Schon *Dal. triquetra* scheint, wie bereits FUHRMANN (1900, p. 726) bemerkt hat, in dieser Beziehung eine vermittelnde Stellung einzunehmen, indem die mediane Rinne wohl mit derjenigen von *Dal. hallexi* und Verwandten homolog ist. Viel deutlichere Übergangsformen finde ich jedoch bei zwei noch unbeschriebenen schwedischen Arten. Das Copulationsorgan besteht bei ihnen aus einem schwach gekrümmten Chitinband, welches am distalen Rande in vier einfache oder stacheltragende Äste ausläuft; bei der einen Art ist eine sehr lange mediane Rinne vorhanden. Durch die Lage der Hoden erweisen sich diese Arten als der *Dal. expedita*-Gruppe angehörig, die Verwandtschaft mit der *Dal. hallexi*-Gruppe ist aber so deutlich ausgeprägt, daß das für mich der Hauptgrund ist, wenn ich die drei Gruppen der Gattung *Dalyellia* gegenwärtig nicht als besondere Gattung vorführe.

In den obigen Ausführungen habe ich die zwischen den verschiedenen *Dalyellia*-Arten bestehenden Unterschiede in dem Ausbildungsgrade, bzw. in dem Vorhandensein oder Fehlen des Receptaculum seminis gänzlich unberücksichtigt gelassen. Das fragliche Organ scheint in der Tat nur Artunterscheidungsmerkmale abgeben zu können: von den nahe verwandten *Dal. ornata* und *Dal. expedita* besitzt ja die erstere ein wohl entwickeltes, selbständiges Receptaculum, während die letztere eines solchen entbehrt, und die ebenfalls ohne Zweifel nahe verwandten *Dal. hallexi* und *Dal. armigera* zeigen in bezug auf das Receptaculum dasselbe gegenseitige Verhältnis (v. GRAFF, 1882, p. 148, textf. 7 A u. D). Die zwei Gruppen, in welche v. GRAFF (l. c.) die »*Vortex*«-Arten einteilte, sind daher ganz unnatürlich. — Den vollständig mißlungenen Versuch VEJDOVSKÝS (1895, p. 140) eine Spaltung des Genus »*Vortex*« in zwei Untergattungen zu begründen, »von denen die eine durch die Bursa copulatrix, die andre durch die Vagina sich auszeichnet«, habe ich schon oben (S. 497—498) in anderm Zusammenhange berührt.

Die Diagnose der Gattung *Dalyellia* mag bis auf weiteres folgendermaßen lauten:

Dalyelliini, deren Penis einen einfachen Blindsack, ohne deutlich gesonderte Tasche für das chitinöse Copulationsorgan, darstellt¹. Das letztere ist sehr mannigfaltig gebaut, besitzt aber nie einen einfachen Stiel. Uterus meist vorhanden. Eier ungestielt. Zwei einfache nierenförmige Augen.

Die drei Gruppen der Gattung können wie folgt charakterisiert werden:

1) *Dal. expedita*-Gruppe: Hoden in der zweiten Körperhälfte, ventral von den Dotterstöcken. Das Copulationsorgan besteht aus isolierten, kreisförmig geordneten Stacheln oder aus einem geschlossenen oder oben mehr oder weniger weit offenen Chitinring, welcher meist eine Anzahl einfacher Stacheln, seltener stacheltragende oder ein-

¹ Der von v. GRAFF (1882) in seiner Diagnose des Genus »*Vortex*« gebrauchte Ausdruck (»Die Samenblase ist im Penis eingeschlossen, und das Copulationsorgan wird vom Sperma passiert«) konnte nicht beibehalten oder durch einen ähnlichen (»Copulationsorgan im männlichen Genitalkanal eingeschlossen« oder dgl.) ersetzt werden, weil ja auch bei den *Dalyellia*-Arten (vgl. S. 494—497) der proximale Teil des Copulationsorgans in einer besonderen Tasche steckt und demnach nicht vom Sperma passiert wird.

fache Äste trägt; mediane Chitinrinne zuweilen vorhanden. Ein Uterus ist vorhanden und enthält gleichzeitig nur ein Ei. — Sichere Arten: *D. expedita* n. n., *D. graffi* (Hallez), *D. ornata* n. sp., *D. rubra* (Fuhrm.), *D. blodgetti* (Silliman), *D. sibirica* (Plotnikow), *D. rhombigera* (Plotnikow), *D. coronaria* (O. Schm.), *D. triquetra* (Fuhrm.), *D. cuspidata* (O. Schm.), *D. infundibuliformis* (Fuhrm.).

2) *Dal. hallexi*-Gruppe: Hoden in der ersten Körperhälfte, ventral von den Dotterstöcken. Copulationsorgan mit zwei seitlichen Stielen und mit zwei oder mehreren stacheltragenden oder einfachen Ästen; mediane Chitinrinne meist vorhanden. Uterus wie in der vorigen Gruppe. — Sichere Arten: *Dal. hallexi* (Graff), *Dal. armigera* (O. Schm.), *Dal. picta* (O. Schm.), *Dal. fusca* (Fuhrm.), *Dal. paucispinosa* (Sekera).

3) *Dal. helluo*-Gruppe: Hoden in der ersten Körperhälfte, dorsal von den Dotterstöcken. Copulationsorgan mit zwei seitlichen Stielen und zwei oder mehreren stacheltragenden Ästen; mediane Chitinrinne vorhanden oder fehlend. Ein Uterus fehlt; die Eier werden in der Leibeshöhle aufbewahrt. — Zu dieser Gruppe gehören *D. helluo* (Müll.) [= *D. viridis* (G. Schaw)] und *D. scoparia* (O. Schm.), [*D. penicilla* (M. Braun) ist nach SEKERA (1906, p. 149 Anm. 8) mit *D. helluo* identisch].

Für die Gattung *Castrella* möchte ich folgende Diagnose vorschlagen:

Dalyelliini, deren Penis in zwei gesonderten Taschen, eine das Copulationsorgan einschließende Tasche und eine in dieselbe einmündende, das Sperma und das accessorische Secret beherbergende Vesicula communis, gespalten ist. Chitinöses Copulationsorgan mit einfachem Stiel und zwei bis vier stacheltragenden Ästen. Hoden in der zweiten Körperhälfte, ventral von den Dotterstöcken. Ein Uterus fehlt; das mit einem Stiel versehene Ei wird in dem Atrium genitale aufbewahrt. Die Pigmentbecher der beiden Augen sind in eine vordere und eine hintere, oft durch eine feine Brücke verbundene Abteilungen geteilt. — Sichere Arten: *C. truncata* (Abildg.), *C. millportiana* (Graff) [= *C. quadrioculata* (Vejd.)?], *C. pinguis* (Silliman).

Genus *Dalyellia* Flem.*Dalyellia expedita* nom. nov.¹

(Taf. XXIV, Fig. 5—7, 15, 18, 20, Taf. XXV, Fig. 3, 5—9, Taf. XXVI, Fig. 1, 10.)

FUHRMANN, 1894, p. 269—271 (*Vortex Graffi* Hallez?). — DORNER, 1902, p. 41—42 (*Vortex Graffi*).

Diese Art wurde von FUHRMANN und DORNER, von dem erstgenannten Verfasser jedoch nach einigen Bedenken, zu *Dal. graffi* (Hallez) (1879, p. 163—164, tab. I, fig. 7—8) gestellt. Die schon von FUHRMANN hervorgehobenen Differenzen (das Fehlen von Zoochlorellen, die Anwesenheit eines Pigments, die abweichenden Größenbeziehungen zwischen den einzelnen Teilen des chitinosen Copulationsorgans) sind jedoch wichtig genug, um die Aufstellung einer neuen Species zu rechtfertigen. Auch wenn HALLEZ' Figuren von dem Copulationsorgan von *Dal. graffi* nicht absolut richtig sind², halte ich es für sehr unwahrscheinlich, daß eine mit Zoochlorellen versehene Art in allen andern Hinsichten mit einer derselben entbehrenden Form übereinstimmen sollte³.

Der etwa 1 mm lange Körper ist von dem braunen Pigment sehr schwach gefärbt. Der Darm ist immer mit grünen Algen gefüllt. Die Augen sind nierenförmig (vgl. S. 488 und Taf. XXIV, Fig. 18). Am Rücken kommen wie bei *Dal. graffi* (HALLEZ, l. c.) längere Geißeln vor; ich habe sie nur an schwedischen Exemplaren beobachtet; bei den schweizerischen Tieren sind sie mir entgangen.

Das Epithel (Taf. XXIV, Fig. 6) ist 1,2—2 μ hoch, höher dorsal als ventral. Die Zellen haben einen Durchmesser von höchstens 25 μ . Die Zellen des Vorderendes sind bis 8,5 μ hoch und haben einen Durchmesser von 4,8—7,2 μ . Die Cilien sind 4,5—6 μ lang.

Rhabditen sind spärlich; gewöhnlich enthält jede Epithelzelle ein oder zwei Gruppen von je ein bis zwei Rhabditen, aber es

¹ Meine Schnittserien von dieser Art sind teilweise von in Schweden eingesammeltem Material angefertigt. Die schwedischen Exemplare stimmen jedoch soweit ich finden kann, mit den schweizerischen genau überein.

² Sie sind jedoch nach Angabe in der Figurenerklärung mit Hilfe einer Camera gezeichnet. Auch hat mir Herr Prof. HALLEZ brieflich mitgeteilt, daß die fraglichen Zeichnungen »très exacts« sind.

³ Wenn DORNER angibt, daß die von ihm gefundenen Tiere »sowohl grüne Körner als auch ein braunes ästiges Pigment« enthielten, so hat er ohne Zweifel nur die im Darm immer vorhandenen, vielleicht durch Quetschung in den übrigen Körper gepreßten grünen Algen vor Augen gehabt.

kommt auch vor, daß zahlreiche Zellen, besonders auf der Bauchseite, der Stäbchen völlig entbehren. Die dorsalen Rhabditen sind an Schnitten $5,4\text{--}7,2\ \mu$ lang, die ventralen nur $4,2\text{--}6\ \mu$ (wenige Messungen).

Der Hautmuskelschlauch besteht wie gewöhnlich aus schwachen Ring- (Fig. 6 *rm*) und breiten bandförmigen Längsfasern (*lm*); die ersteren haben meist einen Durchmesser von höchstens $1,5\ \mu$, die letzteren sind $2,4\text{--}3,5\ \mu$ breit. An einzelnen Exemplaren sind die Fasern bedeutend kräftiger (bzw. $2,4\text{--}3,5$ und $4,8\text{--}9\ \mu$). Auch Diagonalfasern kommen vor; sie sind etwas kräftiger als die Ringmuskeln und stehen in großen Abständen voneinander (etwa $100\ \mu$), was ihre Entdeckung erschwert. Die Basalmembran ist stark entwickelt (vgl. S. 469).

Über die Haftpapillen vgl. S. 466—468. Die großen Klebstäbchen haben eine Länge von $2,4\text{--}3,5\ \mu$ (selten bis $4,5\ \mu$) und eine Breite von $0,7\text{--}0,85\ \mu$. Die kleinen messen ungefähr $1,2\ \mu$.

Der Pharynx (Taf. XXIV, Fig. 5 *ph*) ist an Schnitten $125\text{--}150\ \mu$ lang, wovon $50\text{--}60\ \mu$ auf den Saum kommen. Die Höhe des Pharynxkörpers beträgt $80\text{--}90\ \mu$, die Breite $100\text{--}120\ \mu$. Die Wandungen sind etwa $40\ \mu$ dick. Das innere Pharyngealepithel ist ungefähr $1,4\ \mu$ hoch, das äußere kaum $1\ \mu$; das Epithel der Pharyngealtasche ist noch niedriger. Die äußeren Ringmuskeln des Pharynxkörpers sind 20 oder 21 an der Zahl. Die Anzahl der inneren Ringmuskeln konnte ich nicht sicher feststellen (etwa 50). Die inneren Längsmuskeln (und Radialmuskeln) des Pharynxkörpers sind 25 oder 26. Die Pharyngealtasche ist $20\text{--}25\ \mu$ tief. An der dorsalen Seite reicht sie bis an die vordersten der sechs hinteren Ringmuskeln des Saumes oder noch etwas weiter; ventral ist sie weniger tief. — Der freie Rand des Pharynx besitzt sehr deutliche Papillen (vgl. S. 475 und FUHRMANN, 1894, tab. XI, fig. 38). Die Anzahl derselben beträgt stets nur acht.

Geschlechtsorgane. Die Hoden (Taf. XXIV, Fig. 20 *t*) liegen ventral, gleich hinter dem Darne oder ganz oder teilweise unter demselben. Der rechte Hoden liegt dicht an dem schmalen Teil des Penis, der linke nahe der Bursa copulatrix. Sie sind sehr klein, nur etwa $30\ \mu$ lang; ihr Durchmesser beträgt nur $\frac{1}{8}$ —(selten) $\frac{1}{4}$ von dem Durchmesser des Körpers in derselben Gegend. Die Vasa deferentia konnte ich, ungeachtet meines reichlichen Materials, nicht verfolgen.

Penis und Bursa copulatrix nehmen in Verhältnis zueinander

eine ungewöhnliche Lage ein: sie liegen nebeneinander, und zwar in der Regel der erstere rechts, die letztere links (Taf. XXIV, Fig. 20); an zahlreichen Serien fand ich nur in einem Falle ein umgekehrtes Verhältnis. Die Mündungen in das Atrium liegen jedoch nicht, wenigstens nicht immer, ganz nebeneinander, sondern die der Bursa etwas mehr dorsal.

Der Penis (Taf. XXV, Fig. 5, Taf. XXVI, Fig. 1 *p*) besteht aus einem kugeligen, den Spermatiden (*spb*) enthaltenden Bulbus, und einem schmälern distalen Teil. Der letztere ist ebenso lang oder wenig länger als der erstere — an dem Penis von *Dal. graffi* ist nach HALLEZ (1879, tab. I, fig. 7) der röhrenförmige Penisteil verhältnismäßig viel länger — und enthält oben das accessorische Secret (*ks*), welches oft eine schwache Anschwellung verursacht, unten das chitinöse Copulationsorgan. Die Länge des ganzen Penis beträgt am gequetschten Tiere etwa 85 μ . An der Wandung des Penis konnte ich nur weit distalwärts schwache Ringmuskeln erkennen (Taf. XXVI, Fig. 1 *rm*). Die Plasmahaut der Samenblase ist sehr dünn. Mit EHRLICH'S Hämatoxylin gefärbte Schnitte zeigen zu innerst eine dünne stark blau gefärbte Schicht; diese ist wohl von festerem Bau als das übrige Plasma, kann aber doch keineswegs als eine Cuticula betrachtet werden, um so mehr als sie an Eisenhämatoxylinpräparaten nicht wahrnehmbar ist. Das accessorische Secret mündet rechts und links ein. Es ist von zweierlei Art, ein grobkörniges, stark erythrophiles (Taf. XXIV, Fig. 20, Taf. XXVI, Fig. 1 *ks*¹) und ein feinkörniges (*ks*²), welches von Eosin und Orange G. sehr schwach, von Eisenhämatoxylin gar nicht tingiert wird. Die beiden Secrete scheinen bunt durcheinander hinabzuhängen. An Querschnitten finde ich gewöhnlich die Lappen des grobkörnigen Secrets in einem einfachen Kranze geordnet (Fig. 20), zwischen ihnen finden sich gröbere oder feinere Stränge des feinkörnigen Secrets eingeklemmt, entweder ringsum oder nur an einer Stelle, z. B. dorsal.

Von dem chitinösen Copulationsorgane (Taf. XXV, Fig. 5 *co*) kann ich leider keine so detaillierte Beschreibung liefern, wie es wünschenswert wäre, weil ich während der Zeit, als ich mir lebende Tiere verschaffen konnte, nicht über hinreichend starke Vergrößerungen verfügte. Der Apparat besteht bekanntlich aus einem 14—16 Stacheln tragenden Chitinring. Wie sowohl FUHRMANN als DORNER hervorheben, sind die Stacheln kürzer im Verhältnis zum Durchmesser des Ringes als an HALLEZ' Zeichnung von dem Copulationsorgan von *Dal. graffi* (1879, tab. I, fig. 8). Einen noch größeren Unterschied

finde ich in der großen Breite des Ringes, welcher bei *Dal. graffi* nach HALLEZ kaum breiter ist als die einzelnen Stacheln. Die Länge des Copulationsorgans betrug in einem Falle $21\ \mu$. — Der Chitinring besteht aus einer oberen und einer unteren Leiste, welche Leisten durch feine Brücken verbunden sind (Taf. XXIV, Fig. 5). An Schnitten finde ich außer den letzteren noch feinere Chitinstäbchen, welche in verschiedenen Richtungen gestellt sind und zusammen ein feines Gitterwerk bilden. — Über die Beziehungen zwischen dem Copulationsorgan und der Peniswandung vgl. S. 494—496.

Die Bursa copulatrix (Taf. XXV, Fig. 5 *bc*) ist gewöhnlich kleiner als der Penis und je nach dem Füllungszustand von verschiedener Form. Der Inhalt besteht entweder (Fig. 5) aus Sperma und Kornsecret oder aus ein oder zwei Spermatophoren (Fig. 6—8). Über diese letzteren vgl. S. 499—502.

Der Keimstock (Taf. XXV, Fig. 3 u. 5 *o*) ist gewöhnlich gerade, nach einigen an lebenden Tieren ausgeführten Messungen etwa $130\ \mu$ lang, gegen das blinde Ende nicht oder sehr wenig schmaler werdend. Die Keime sind in frischem Zustande rund oder abgerundet oder mehr eckig, nie plattgedrückt. Von den ältesten nehmen nur ein oder zwei die ganze Breite des Keimstocks ein, die übrigen liegen mehrere (etwa zwei bis vier) nebeneinander. Die Stellung des Keimstocks im Körper ist gewöhnlich folgende. Das proximale Ende liegt ungefähr an der Mitte der rechten Seite, gleich hinter der Stelle, wo die Dotterstöcke aufhören. Von dort aus erstreckt sich das Organ schräg aufwärts, vorwärts und einwärts; das blinde Ende befindet sich etwas weiter nach vorn und mehr dorsal, als der proximale Teil, oft in der Medianlinie des Körpers, aber stets ventral von den Dotterstöcken. An Querschnitten durch den Keimstock enthaltenden Körperteil erhält man daher mehr oder weniger schräge Längsschnitte durch den Keimstock (Taf. XXV, Fig. 20). Nur in seltenen Fällen ist der letztere in der Längsachse des Tieres gelegen.

Der Oviduct (Taf. XXV, Fig. 3 u. 5 *od*) ist kurz und enthält oft Sperma. Die Basalmembranlamellen sind sehr dünn. Ein konstantes Receptaculum seminis fehlt (vgl. näher S. 503).

Die schwach eingeschnittenen Dotterstöcke sind sehr voluminös. Sie erstrecken sich vorwärts bis etwas vor der Grenze zwischen Pharynx und Darm. In dem größeren Teile ihrer Länge sind sie stark seitlich zusammengedrückt und haben an Querschnitten die Form von konkav-konvexen Linsen (Taf. XXVI, Fig. 10), zwischen Körperwandung und Darm eingeklemmt und fast allen Raum zwischen

ihnen einnehmend. Vorn sind sie etwas ventralwärts gebogen, hinten nähern sie sich allmählich der Dorsalseite; die noch linsenförmigen Querschnitte sind daher hier schräg gestellt. Schließlich stoßen sie an der Mitte des Rückens zusammen und verschmelzen zu einem kurzen gemeinsamen Endabschnitt (Taf. XXIV, Fig. 20 *do*); dieser ist dorso-ventral abgeplattet und reicht bis an den hinteren Teil des Penis, selten bis an die Geschlechtsöffnung. — Der Dottergang ist kurz.

Der Ductus communis (Taf. XXV, Fig. 3 u. 5 *dc*) ist unbedeutend länger als der Oviduct und viel schmaler. Der Dottergang (*dg*) mündet dicht an dem Übergang zu dem Oviduct. Unmittelbar dahinter münden die Schalendrüsen (*schdr*). Diese bilden zwei voluminöse, schon an Quetschpräparaten stark in die Augen springende dorsal gelegene Büschel. Die Ausführungsgänge münden schräg von oben und außen auf zwei länglichen, dorsal zusammenstoßenden Feldern ein. (Über die Drüsen vgl. S. 505.)

Der Uterus (Taf. XXV, Fig. 3 u. 5 *ut*) ist an allen meinen zahlreichen Schnittserien schon völlig entwickelt. Er ist zwischen dem Ductus communis und einem in das Atrium führenden Gang, dem Uterusgang (*utg*), eingeschaltet. In leerem Zustande stellt der Uterus eine kleine Blase dar, welche etwas links von der Medianlinie, der Ventralseite genähert, gelegen ist. Der Ductus communis mündet von oben her, median oder etwas rechts, der Uterusgang gegenüber, an der ventralen Seite ein. Wenn der Uterus ein Ei enthält, ist er sehr stark ausgespannt und nimmt einen großen Teil des Querschnittes in Anspruch. Das Ei liegt in der Längsachse des Tieres und der Uterus wird daher besonders nach vorn zu stark erweitert; die Mündung des Ductus communis befindet sich jetzt nahe dem hinteren Ende, die des Uterusganges weiter vorn. — In leerem Zustande besitzt der Uterus ein ungefähr kubisches Epithel. Die Muscularis besteht aus zwei Schichten, deren Richtung infolge der Form des Organs schwierig zu bestimmen ist.

Der Uterusgang (Taf. XXV, Fig. 3 u. 5 *utg*) erscheint sowohl an Quetschpräparaten als an Schnitten als ein völlig selbständiger Gang. Er mündet in das Atrium von oben und hinten und ist schräg rückwärts, aufwärts und etwas nach links — der Uterus liegt ja nicht ganz median — gerichtet. Das Epithel ist ein hohes Cylinder-epithel mit schmalen Kernen.

Das Atrium genitale (*ag*) erscheint an Quetschpräparaten rundlich. An Schnitten hat es gewöhnlich die Form eines oben trichterförmig erweiterten Rohres, welches vertikal gestellt oder etwas nach

vorn geneigt ist. Das Epithel ist etwa kubisch. In der Nähe der Geschlechtsöffnung sind die Zellen jedoch cylindrisch. Der Porus genitalis (pg) liegt etwa an der Grenze des dritten und des letzten Körperviertels.

Das braunschalige Ei hat eine charakteristische, fast rhomboidale Gestalt (Taf. XXV, Fig. 9)¹. Die Länge betrug an drei (schweizerischen) Exemplaren bzw. 160, 128 und 119 μ . DORNER gibt 100 μ , FUHRMANN nur 30 μ an; die letztere Angabe kann natürlich nur auf unrichtiger Messung oder auf einem Schreibfehler beruhen.

Fundorte: *Dal. expedita* gehört im Berner Oberland zu den gemeinsten Turbellarien. In der subalpinen Region fand ich sie an den meisten Fundorten, doch nie in der Tiefe der großen Seen; in den Teichen bei der Gr. Scheidegg (1950 m ü. d. M.) war sie zahlreich.

Dalyellia ornata n. sp.

(Taf. XXIV, Fig. 12, 19, Taf. XXV, Fig. 4, 13, 14, Taf. XXVI, Fig. 2.)

Länge bis 1,5 mm. Alle von mir gesehenen Individuen waren sehr träge und selten ganz ausgestreckt. Auch dann war die Körperform ziemlich plump. Die Farbe ist braunrot und rührt von einem im Parenchym nicht allzu dicht angehäuften Pigment her. Die schwarzbraunen Augen sind schön nierenförmig, der hintere Teil größer.

Das Epithel ist ventral 3—3,6 μ , dorsal 4,2—5 μ hoch. Der Durchmesser der Zellen übersteigt gewöhnlich nicht 25 μ . Die Zellen des Vorderendes sind bis 9 μ hoch. Die Cilien messen 6—8 μ . Jede Zelle enthält ein bis vier Gruppen von je ein bis vier Rhabditen. Diese sind an der Bauchseite 4,8—6 μ lang, sonst 6—7,8 μ . Die Basalmembran ist sehr dünn.

Die Ringfasern des Hautmuskelschlauches sind fein (1,2—2 μ). Die Längsfasern sind kräftiger und stellen breite Bänder dar. Besonders kräftig sind sie teils an der Mitte des Rückens, teils an den Seiten, etwas näher der Ventralseite: die Breite beträgt hier 3—5 μ (sonst 2—2,5 μ). Die Diagonalfasern haben ungefähr dieselbe Stärke wie die Ringmuskeln.

Die großen Klebstäbchen der Haftpapillen erreichen bei dieser Art eine Länge von 6 μ ; sie sind also ebenso lang wie die Rhabditen der Bauchseite. Die kleineren Klebstäbchen sind dagegen fast kleiner als z. B. bei *Dal. expedita*.

Der Pharynx ist an meinen Schnitten 122—140 μ lang, also verhältnismäßig kleiner als bei *Dal. expedita*; auf den Saum kommen

¹ Eine ähnliche Eiform ist neuerdings von PLOTNIKOW (1905, p. 485) bei *Dal. rhombigera* Plotnikow beschrieben worden.

40—45 μ . Die Wandungen sind 38 μ dick. Die Höhe des inneren Pharyngealepithels beträgt 1,2—1,8 μ ; das Epithel der Pharyngealtasche ist 1—1,2 μ hoch. Zahlenverhältnisse der Muskeln (im Pharynxkörper): äußere Ringmuskeln 19, innere Ringmuskeln 48—50, innere Längsmuskeln 26. Die Pharyngealtasche ist etwa 20 μ tief und reicht bis an die Stelle des Schichtenwechsels. Der Vorderrand des Saumes ist nur sehr schwach ausgekerbt.

Geschlechtsorgane. Die Hoden (Taf. XXIV, Fig. 19 *t*) stellen zwei sehr voluminöse, ovale bis längliche Säcke dar, welche etwas hinter der Körpermitte beginnen und sich rückwärts bis ein Stück hinter der Geschlechtsöffnung erstrecken. An Querschnitten haben sie eine unregelmäßige, oft dreieckige Gestalt und sind meist höher als breit. Sie sind der Bauchseite genähert und liegen vorn ventral von Darm und Dotterstöcken. In Vergleich mit den Hoden von *Dal. expedita* sind sie gewaltig entwickelt, sowohl betreffs der Länge als des Durchmessers; ihre Höhe ist stets größer als die halbe Körperhöhe. Die Vasa deferentia habe ich nicht gefunden.

Der Penis (Taf. XXV, Fig. 14) besteht aus einem ovalen Bulbus und einem fast ebenso langen röhrenförmigen Teil, welcher distal das chitinöse Copulationsorgan enthält. An Schnitten ist der Bulbus in einen oberen, den kugeligen Spermaaballen enthaltenden Teil und eine distalwärts verschmälerte, das Kornsecret einschließende Partie geteilt. Die Länge des ganzen Penis betrug an einem gequetschten Tiere 170 μ . Der röhrenförmige Teil besitzt eine hohe, kernführende Plasmaschicht (Taf. XXVI, Fig. 2 *pl*³), die in der Mitte nur einen engen Kanal frei läßt. Die Ringmuskeln (*rm*) sind hier kräftig. In dem Bulbus sind sie sehr fein. Das Kornsecret ist von zweierlei Art. Das grobkörnige liegt central und ist stark erythrophil; das feinkörnige ist mehr peripher angeordnet; es ist in kleineren Mengen vorhanden und verhält sich weniger deutlich erythrophil.

Das chitinöse Copulationsorgan (Taf. XXV, Fig. 13) besteht wie bei *Dal. expedita* aus einem breiten Chitinring, der eine Anzahl convergierender Stacheln trägt. Der Ring zerfällt in ein breiteres oberes und ein schmäleres unteres Band, welche Bänder durch parallele Brücken verbunden sind; er hat eine feinfaserige Struktur. Die Stacheln (Taf. XXVI, Fig. 2 *st*) sind deutlich hohl; die Anzahl betrug an zwei Exemplaren 20, an einer dritten konnte ich nur 18 zählen. Die Länge des Copulationsorgans beträgt nach wenigen Messungen 42—44 μ . Über die Lage des Copulationsorgans vgl. S. 494—496.

Die Bursa copulatrix (Taf. XXV, Fig. 4 *bc*) ist klein und besteht in leerem Zustande aus einem langen Stiel und einem kaum merkbar erweiterten Endteil. In dem ersteren ist das Epithel ein hohes Cylinderepithel von ganz demselben Bau wie dasjenige der oberen Abteilung des Atrium genitale (vgl. unten). In der Endpartie sind die Zellen kubisch mit rundlichen Kernen. Die Muskulatur besteht aus dicht gestellten inneren Ringfasern und spärlicheren äußeren Längsfasern. Die Muskeln des Stieles sind kräftig, die der Endblase schwach. An meinen Schnitten ist die Bursa entweder leer oder sie enthält spärliche Mengen von in einer körnigen Masse eingebetteten Spermatozoen. Wenigstens die von mir beobachteten Exemplare — sie waren jedoch nicht besonders zahlreich — trugen niemals Spermatophoren.

Der Keimstock (Taf. XXIV, Fig. 19, Taf. XXV, Fig. 40) liegt nahe der Dorsalseite, unter dem Endteil des rechten Dotterstocks und weiter nach hinten. Die Eier sind nicht abgeplattet. Der Oviduct (*od*) hat ungefähr die Länge des Keimstocks. Die Lamellen der Basalmembran sind stark entwickelt. Das Plasma der hohen Zellen zerfällt an meinen Präparaten in zwei Schichten, eine basale von gewöhnlichem Aussehen und eine innere schwach färbbare und stark vacuolisierte Schicht. Im distalen Teil des Oviducts ist das Epithel an einigen Schnitten ganz zugrundegegangen, und der Gang ist hier mit Sperma gefüllt. Der Oviduct ist von zarten Ringmuskeln umgeben.

Das Receptaculum seminis (*rs*) stellt eine große kugelige Blase dar, welche distalwärts verschmälert ist, aber doch keinen eigentlichen Stiel besitzt. An meinen Exemplaren ist es mit Sperma prall gefüllt; von einem Epithel ist nichts mehr zu erkennen. Außen bemerkt man zuweilen sehr feine Ringmuskeln. Das Receptaculum liegt auf der rechten Seite, unter und teilweise hinter dem Keimstock (Taf. XXIV, Fig. 19).

Der Ductus communis (Taf. XXV, Fig. 4 *dc*) ist meist kürzer als der Oviduct. Er besitzt ein kubisches Epithel, eine dünne Basalmembran und eine schwache Muscularis, worin ich nur an dem distalen Teil Längsfasern erkennen konnte.

Oviduct, Receptaculum seminis und Ductus communis eröffnen sich in einen gemeinsamen erweiterten Vorraum (*vr*). Der Oviduct mündet von vorn und unten, der Ductus communis von unten und hinten. Die Wandungen dieses Vorraumes haben in seiner dem Ductus genäherten Hälfte denselben Bau wie diejenigen des letzteren

Ganges, nur sind die Zellen höher und springen gegen das Lumen buckelig hervor; die Ringmuskeln sind etwas kräftiger. In der oberen Hälfte ist kein Epithel vorhanden, und die innere Begrenzung wird durch die Basalmembran gebildet. Das Receptaculum seminis mündet an der Grenze zwischen beiden Abteilungen. Die enge Mündung springt in den Vorraum als eine kleine Ringfalte hervor. Auch der Vorraum ist oft mit Sperma gefüllt.

Die Dotterstöcke sind schwach eingeschnitten. Sie sind an meinen Schnitten viel weniger umfangreich als die von *Dal. expedita*. Mit Ausnahme der vorderen Enden sind sie der Dorsalseite genähert. Auf dem Rücken vereinigen sie sich zu dem einfachen Dottergang; ein gemeinsames Endstück scheint jedoch zu fehlen.

Der Dottergang (*dg*) ist ziemlich lang. Er mündet in den Ductus communis von oben her, dicht an dem Übergang zu dem erweiterten Vorraum. Unmittelbar dahinter münden in den Ductus von rechts und links die beiden relativ kleinen Büschel der Schalendrüsen (*schdr*).

Distal mündet der Ductus communis von rechts her in eine rundliche oder ovale Blase, den Uterus (*ut*), ein. Diese eröffnet sich ventralwärts direkt, ohne Vermittlung eines Uterusganges, in das Atrium genitale. In leerem Zustande besitzt der Uterus ein ungefähr kubisches Epithel, demjenigen des Ductus communis ziemlich ähnlich. Die Muscularis ist etwas kräftiger als an dem letzteren und besitzt auch Längsmuskeln. Die Mündung in das Atrium ist durch zwei stärkere Ringmuskeln (*sph*¹) verschließbar.

Das Atrium genitale (*ag*) ist von verschiedenem Bau in seinem oberen und unteren Teil. Die untere Abteilung hat ein kubisches Epithel mit rundlichen, schwach gelappten Kernen. In der oberen Abteilung besteht das Epithel aus hohen cylindrischen Zellen. Die dicht gestellten Kerne haben eine eigentümliche keulenförmige Gestalt; das verschmälerte Ende ist nach außen gerichtet und läuft in eine feine Spitze aus. Außerdem zeichnen sich diese Kerne durch ihre ungewöhnlich starke Färbbarkeit aus. Die untere Abteilung des Atrium entsendet vorwärts einen kurzen Ductus penialis (*dp*). In die obere Abteilung mündet von vorn die Bursa copulatrix, von hinten der Uterus. Die Geschlechtsöffnung liegt etwa an der Grenze des dritten und des letzten Körperviertels.

Das braune Ei ist oval. Zwei gemessene Eier waren bzw. 120 und 157 μ lang.

Fundorte: Mehrere Exemplare in einem Teich bei der Gr. Scheidegg (1950 m ü. d. M.).

Dalyellia triquetra (Fuhrm.).

(Taf. XXIV, Fig. 11, 13, 14, 17, Taf. XXVI, Fig. 3—5.)

FUHRMANN, 1894, p. 265—269 (*Vortex triquetrus*). — FUHRMANN, 1900, p. 728 (*Vortex triquetrus*). — DORNER, 1902, p. 41 (*Vortex triquetrus*).

Meine Exemplare dieser Art waren wie die von DORNER gefundenen höchstens 1,5 mm lang; FUHRMANN gibt 2—3 mm an. »Für das unbewaffnete Auge hellbraun gefärbt mit grün durchschimmerndem Darm« (FUHRMANN).

Das Epithel ist an meinen Schnitten an der Ventralseite 2,4 bis 3 μ hoch, an der Dorsalseite 3,6—4,2 μ (nach FUHRMANN 8,4 μ). Die Basalmembran ist etwa 0,8 μ dick. Wasserhelle Räume sind sehr zahlreich. Die Zellen haben einen Durchmesser von höchstens 22 μ .

Die Stäbchen (Taf. XXIV, Fig. 11) sind auffallend lang und dünn (vgl. S. 463).

Die Klebstäbchen sind an einer Schnittserie bzw. 3—3,8 und 1,2 μ lang.

Der Hautmuskelschlauch enthält Ring-, Längs- und Diagonalfasern. Die ersteren sind sehr dünn (etwa 1,7 μ), die Längsfasern viel stärker (bis 6 μ). Wie bei *Dal. ornata* sind die letzteren am Rücken und an den Seiten kräftiger als sonst. Einmal beobachtete ich eine Anastomose zwischen zwei Längsmuskeln. Die Diagonalfasern sind etwa 3,5 μ dick; sie verlaufen in großen Abständen (fast 100 μ).

Der Pharynx mißt an Schnitten 155 μ , der Saum ist 48 μ lang. Die äußeren Ringmuskeln des Pharynxkörpers sind 23 oder 24 an der Zahl, die inneren 56, die inneren Längsmuskeln 25. Die Pharyngealtasche hat ungefähr dieselbe Tiefe wie bei *Dal. ornata*. Der Vorderrand des Pharynx besitzt wohlentwickelte, aber nicht wie bei *Dal. expedita* auseinander gerückte längliche Papillen; die Anzahl beträgt nach einer Beobachtung 18.

Geschlechtsorgane. Die sackförmigen Hoden liegen, wie schon FUHRMANN erkannte, im hintersten Teil des Körpers. An geschlechtsreifen Exemplaren sind sie stets gewaltig entwickelt. Sie reichen vorn bis etwa an die Körpermitte, hinten bis in die Gegend der Geschlechtsöffnung. Die Länge betrug an einem lebenden Tiere etwa 0,5 mm. Sie erstrecken sich den Körperseiten entlang, füllen vorn den Zwischenraum zwischen Darm und Körperwandung ganz aus und sind daher hier im Querschnitt von konkav-konvexer Form; hinter dem Darne sind sie breiter. Die Vasa deferentia entspringen aus der ventralen Seite, etwa an der hinteren Grenze des ersten

Drittels. Sie sind ganz kurz und verlaufen fast quer zur Längsachse des Tieres.

Der Penis (Taf. XXVI, Fig. 5 p) ist groß (an einem gequetschten Exemplare nahezu 300 μ lang). Er besteht aus einem kugeligen Bulbus und einem distalwärts trichterförmig verschmälerten distalen Teil. Der erstere enthält den Spermatiden, der letztere oben das accessorische Secret, unten das chitinöse Copulationsorgan. Beide Abteilungen sind durch eine schwache Ringfalte getrennt. Die Vasa deferentia münden in den Bulbus von unten her, etwa an der Mitte, mit gemeinsamer Mündung oder wenigstens dicht nebeneinander. Die Kornsekretdrüsen bilden zwei ziemlich große Büschel seitlich von dem Penis. Das feinkörnige Kornsecret ist reichlicher und central gelegen, das grobkörnige Secret liegt an den Wandungen. Die Wandung des Penis besteht wie gewöhnlich aus einer Plasmaschicht und schwachen Ringmuskeln. In dem proximalen Teil ist die erstere äußerst dünn oder nicht erkennbar — an jungen Tieren hat dieser Teil ein etwa kubisches Epithel (Fig. 3) —, nach außen von dem Kornsecret dicker (3 μ oder mehr). Ein eigentlicher Ductus ejaculatorius scheint zu fehlen (vgl. S. 496).

Von dem chitinösen Copulationsorgan hat FUHRMANN eine gute Zeichnung gegeben (1900, tab. XXIII, fig. 6). Ich kann nur hinzufügen, daß das chitinöse Band zwischen den großen von FUHRMANN abgebildeten Löchern nicht homogen ist, sondern aus einem feinen Gitterwerk besteht. Die zwei seitlichen Verlängerungen, an welchen die meisten von den Stacheln befestigt sind, sind dagegen ganz homogen. — Über die Lage des Copulationsorgans und über die Protractoren desselben vgl. S. 496—497.

Über die Bursa copulatrix vgl. unten.

Der lange Keimstock liegt auf dem Rücken ein wenig nach rechts, an einem Exemplar sogar fast ganz median. Der Oviduct ist ungefähr ebenso lang wie der Keimstock (an einem Quetschpräparate war der letztere etwas mehr, der erstere etwas weniger als 100 μ lang). Die Basalmembranlamellen sind stark; schon FUHRMANN (1894, p. 268, tab. XI, fig. 33) hat sie gesehen, aber als Ringmuskeln gedeutet. Sie verhalten sich erythrophil, wie auch die Basalmembran selbst. Gegen den Keimstock zu werden die Lamellen allmählich dünner, schließlich verschwinden sie ganz, und die Zellen werden etwas weniger stark abgeplattet.

Das Receptaculum seminis ist sehr groß (an einem Quetschpräparat 60 μ im Durchmesser) und hat die Form einer gewöhnlich

länglichen, ungestielten Blase, welche an der Grenze von Oviduct und Ductus communis einmündet. Die Muskulatur ist, wie FUHRMANN hervorhebt, schwach entwickelt; die Richtung der Fasern konnte ich nicht entscheiden.

Der Ductus communis (Taf. XXVI, Fig. 3 *dc*) hat ungefähr dieselbe Länge wie der Oviduct, ist aber schmaler. Das Epithel besteht aus kubischen oder etwas abgeplatteten Zellen und wird von einer dünnen Basalmembran und von Ringmuskeln umgeben. Die proximale Mündung des Ductus — er mündet zusammen mit dem Keimstock und dem Receptaculum seminis in einen kleinen, jedoch nur wenig erweiterten Vorraum (*vr*); vgl. S. 503 — kann durch einen stärkeren Ringmuskel verschlossen werden (an dem jungen in Fig. 3 abgebildeten Exemplare ist derselbe nicht erkennbar, und auch an Quetschpräparaten habe ich ihn nicht wahrgenommen). Die Mündungsstelle des Dotterganges ist ungewöhnlich weit distalwärts verlagert. Unmittelbar dahinter, einer langen Strecke entlang, münden die beiden mächtigen Büschel der Schalendrüsen.

Der Uterus besitzt, wie bei *Dal. expedita*, einen wohlentwickelten Uterusgang (Taf. XXVI, Fig. 3 *utg*). Die Mündung desselben und die des Ductus communis sind einander jedoch stark genähert, zuweilen, vielleicht am häufigsten, sogar bis zur Berührung; der Uterusgang erscheint dann als eine direkte, aber stark erweiterte Fortsetzung des Ductus, der Uterus als eine selbständige ungestielte Blase an der Grenze der beiden Gänge. Die Epithelzellen des Uterusganges sind cylindrisch mit hohen Kernen (Fig. 3). Das Epithel des Uterus ist, wenn das Organ ein Ei enthält, wie gewöhnlich stark verdünnt. Von Muskeln konnte ich überall nur Ringmuskeln erkennen. Gegen das Atrium genitale ist der Uterusgang durch einen sehr kräftigen, auch an Quetschpräparaten immer deutlichen Sphincter (Fig. 5 *sph*¹) verschließbar; an Schnittserien erweist sich derselbe als doppelt. Über die erste Anlage des Uterus vgl. S. 508.

Das Atrium genitale erscheint an Quetschpräparaten als ein einfacher Sack, dessen hinteres Ende von dem soeben erwähnten Sphincter geschlossen wird, während von vorn her die Stacheln des chitinosen Copulationsorgans hineinragen. An Schnitten erkennt man, daß die Gestalt in der Tat ziemlich kompliziert ist. Das Atrium zerfällt nämlich in zwei durch eine leichte Einschnürung getrennte Abteilungen, eine obere (Taf. XXVI, Fig. 3 u. 5 *ago*) und eine untere (*agu*). Die letztere entsendet vorwärts einen sehr kurzen und weiten Ductus penialis (*dp*); die Wandung besteht aus einem Epithel mit

zerstreuten, ziemlich spärlichen Kernen, einer kaum nachweisbaren Basalmembran, und einer Muscularis mit inneren Ring- und äußeren Längsmuskeln. Der dorsale Raum spaltet sich oben in eine vorwärts abzweigende Aussackung (*bc*) und einen rückwärts ziehenden Gang, dessen Fortsetzung der Uterusgang bildet. Die dorsale Tasche ist häufig stark von oben nach unten abgeplattet; sie ist sehr klein, höchstens halb so lang wie der Penis, gewöhnlich kürzer. Die ganze obere Abteilung zeichnet sich durch die starke Entwicklung der Basalmembran aus: dieselbe stellt eine dicke, homogene, an Schnitten oft gefaltete Membran (*bm*) dar; im Gegensatz zu der Basalmembran des Körperepithels verhält sie sich erythrophil und färbt sich in Eisenhämatoxylin intensiv schwarz (Fig. 3). Sonst sind die Wandungen gleich gebaut wie die der ventralen Abteilung.

Der dorsale Blindsack entspricht in seiner Lage der Bursa copulatrix der übrigen *Dalyelliini*; als eine solche hat sie auch offenbar FUHRMANN (1894, p. 268) gedeutet, der, wie ich selbst, am lebenden Tier keine Bursa copulatrix beobachtete, sie aber an Schnittserien »als einen dem Atrium anhängenden muskulösen Sack« nachweisen konnte. Die geringe Größe des Organs sowie das Fehlen einer deutlichen Abgrenzung gegen das eigentliche Atrium genitale zwingen uns jedoch, die Bursa von *Dal. triquetra* als stark reduziert zu betrachten. Daraus folgt aber keineswegs, daß sie außer Funktion getreten wäre. Die starke Entwicklung der Basalmembran beweist das Gegenteil, die weite Ausdehnung derselben gibt aber auch an die Hand, daß der ganze dorsale Atriumabschnitt mit Einbeziehung der Bursa die Funktion dieser letzteren übernommen hat. An einer Schnittserie durch ein älteres Exemplar fand ich auch das Epithel hier größtenteils zerstört.

Spermatophoren habe ich nicht gefunden, was bei der geringen Ausbildung der Bursa copulatrix auch zu erwarten war. Das Receptaculum seminis ist ja auch gut entwickelt.

Zahlreiche Muskeln verbinden die ausführenden Teile der Geschlechtsorgane mit der Körperwandung. Die meisten inserieren in der Nähe der Geschlechtsöffnung und ziehen an den Penis oder an die Bursa copulatrix. Aber auch an dem Uterus, an dem Übergang zwischen demselben und dem Uterusgang, sind einige Muskeln befestigt. Von dem blinden Ende der Bursa ziehen zwei lange und kräftige Muskeln nach vorn; sie sind natürlich als Retractoren zu betrachten, während die früher erwähnten Muskeln Protractoren darstellen.

Die braunen Eier sind wie bei den übrigen *Dalyellia*-Arten von ovaler Form, keineswegs wie DORNER behauptet »rund«.

Fundorte: Ufer des Brienzer Sees bei Kienholz, Teich am Einfluß der Kander in den Thuner See.

Dalyellia diadema n. sp.

(Taf. XXV, Fig. 12.)

Von dieser neuen Art habe ich wegen Mangels an Material keine Schnitte angefertigt und muß mich mit einer kurzen Beschreibung begnügen.

Länge etwas über 1 mm. Körperform wie bei den verwandten Arten. Pigment ist nur äußerst spärlich vorhanden; die Farbe ist daher sehr hellbraun mit dunklerem Darm.

Die großen Hoden liegen im hintersten Körperteil. Der Penis ist kurz birn- oder flaschenförmig und enthält einen großen Spermiaballen.

Das chitinöse Copulationsorgan (Taf. XXV, Fig. 12) besteht aus einem nach der Dorsalseite zu offenen Halbring, der an dem distalen Rande neun lange Stacheln trägt. Die beiden Enden des Ringes sind abwärts gebogen und scharf zugespitzt. Der obere Rand ist nicht glatt, sondern stellenweise mit scharfen Zähnen und Zacken versehen; die Ausbildung derselben ist individuell sehr verschieden. Das Chitinband erscheint bei stärkeren Vergrößerungen nicht homogen, sondern zeigt eine feine Gitterstruktur.

Nahe dem Penis mündet in das Atrium genitale die Bursa copulatrix. An zwei Exemplaren enthielt dieselbe eine große Spermatophore von ungefähr demselben Aussehen wie bei *Dal. expedita*; der Stiel war an dem einen Tiere etwas länger, an dem andern etwas kürzer als der Durchmesser der das Sperma enthaltenden kugeligen Blase. An einem dritten Exemplare fanden sich in der Bursa zwei Spermatophoren von unregelmäßiger Form und mit dicken undurchsichtigen Wandungen.

Ein Receptaculum seminis konnte ich nicht finden. Der Uterus war nicht sichtbar.

Fundorte: Chara-Wiese im Thuner See, Teich zwischen Kandersteg und Eggenschwand, Mühlebach nahe dem Bachsee (2264 m ü. d. M.), Sägistal-See (1938 m). Die Art trat überall vereinzelt auf (ich fand insgesamt nur fünf Exemplare).

Dalyellia cuspidata (O. Schm.).

SCHMIDT, 1861, p. 25, tab. IV, fig. 6—7 (*Vortex cuspidatus*). — V. GRAFF, 1882, p. 361—362, tab. XIII, fig. 18—20 (*Vortex sexdentatus*). — FUHRMANN, 1894, 1897 u. 1900 (*Vortex sexdentatus*). — DORNER, 1902, p. 39—41 (*Vortex sexdentatus*). — PLOTNIKOW, 1905, p. 484 (*Vortex sexdentatus*).

O. SCHMIDT hat, in der oben zitierten Arbeit, unter dem Namen »*Vortex cuspidatus*« eine »*Vortex*« Art beschrieben, deren Copulationsorgan aus vier »hornigen« Stacheln bestehen soll. Nach den Literaturangaben zu urteilen, scheint diese Art nie wiedergefunden worden zu sein. Dagegen ist der von V. GRAFF beschriebene »*Vortex sexdentatus*«, welcher ein aus sechs isolierten Stacheln bestehendes Copulationsorgan besitzt, von mehreren Verfassern aus verschiedenen Gegenden bekannt gemacht worden. Selbst habe ich an mehreren Orten des Berner Oberlandes eine Form gefunden, welche zweifellos mit V. GRAFFS »*Vortex sexdentatus*« identisch ist, bei welcher aber die Anzahl der Stacheln zwischen vier und sechs schwankt. Später habe ich dieselbe Art in Schweden angetroffen; unter den hiesigen Exemplaren habe ich noch keines mit sechs Stacheln beobachtet; Exemplare mit vier Stacheln sind wenigstens ebenso häufig wie solche mit fünf. Auch die früheren Verfasser fanden nicht konstant sechs Stacheln: nach DORNER schwankt die Zahl zwischen fünf und sechs, nach PLOTNIKOW zwischen vier und sechs. Unter solchen Umständen finde ich mich veranlaßt »*Vortex sexdentatus*« mit der von SCHMIDT beschriebenen Species zu identifizieren¹. — Als eine selbständige Art muß wohl dagegen die in Ostafrika gefundene, mit »verzweigten« Dotterstöcken versehene *Dal. quadridens* (Böhmig) (1897, p. 10—11, fig. 9—10) betrachtet werden.

Die Stacheln des Copulationsorgans sind nicht, wie SCHMIDT zeichnet, dolchförmig sondern von rundlichem oder ovalem Durchschnitt und hohl. Nach V. GRAFF ist jeder Stachel gelenkig an einem gestreckten Stiel befestigt; ich habe keine solche Stiele bemerkt, auch nicht die Drüsen entdecken können, welche in die Stacheln einmünden sollen; dagegen sind die kräftigen Retractoren sehr deutlich.

¹ Auch SEKERA (1906, p. 148) betrachtet, wie ich finde, V. GRAFFS Art als zu *Dal. cuspidata* gehörig, unterscheidet aber zwei Varietäten, *quinquedentata* und *sexdentata*. Da die Anzahl der Stacheln auch bei Exemplaren aus demselben Fundort nicht konstant ist, und da man oft, wie PLOTNIKOW (1905, p. 484) bemerkt, Copulationsorgane beobachten kann, bei welchen eine oder zwei Stacheln nur schwach chitinisirt sind, können jedoch die fünf- und sechsstacheligen Formen auch als Varietäten nicht aufrecht erhalten werden.

Da ich nur vereinzelte Exemplare gefunden habe und die meisten nicht völlig geschlechtsreif waren, habe ich über die übrige Organisation nur wenig zu berichten.

Keimstock und Dotterstücke waren gut entwickelt, letztere schwach eingeschnitten. Ein Receptaculum seminis war nicht vorhanden. Der Ductus communis mündet in den in der Form einer rundlichen Blase entwickelten Uterus, welcher sich ohne Vermittlung eines Uterusganges in das Atrium genitale eröffnet.

An Schnitten konnte ich feststellen, daß der Pharynx ganz wie bei den genauer untersuchten *Dalyellia*-Arten (S. 470—481) gebaut ist.

Die Tiere hatten eine Länge von höchstens 1 mm (v. GRAFF gibt 0,5—0,7 mm an). Die Körperform war plump, die Farbe ziemlich dunkelbraun.

Fundorte: Ufer des Brienzer und Thuner Sees, Sümpfe bei Bönigen, Tiefe des Thuner Sees bei Neuhaus (30—40 m).

Dalyellia armigera (O. Schm.).

(Taf. XXV, Fig. 11.)

SCHMIDT, 1861, p. 25—26, tab. IV, fig. 8—9 (*Vortex armiger*). — v. GRAFF, 1882, p. 356—357, tab. XIII, fig. 11—14 (*Vortex armiger*). — FUHRMANN, 1894, p. 259—261 u. 1900, p. 727—728 (*Vortex armiger*). — VEJDOVSKÝ, 1895, p. 131—136, tab. VI, fig. 58—64 (*Vortex microphthalmus*). — DORNER, 1902, p. 38 (*Vortex armiger*).

Die wenigen Exemplare, die mir von dieser Art zu Gebote standen, habe ich an Quetschpräparaten untersucht, um über die Gestalt des chitinösen Copulationsorgans Klarheit zu erhalten. Die verschiedenen Autoren geben von demselben etwas abweichende Darstellungen. Alle stimmen darin überein, daß das Organ zwei seitliche, durch eine Querbrücke verbundene Stiele und zwei vordere Äste besitzt, von welchen letzteren der eine ungegliedert und pflugscharförmig verbreitert ist, der andre auf seiner nach innen gewandten Seite eine Anzahl dolchartiger Stacheln trägt. Betreffs der mittleren Teile gehen die Angaben auseinander. SCHMIDT, FUHRMANN und VEJDOVSKÝ beschreiben eine offene Chitinrinne (gouttière FUHRMANN 1900), durch welche bei der Begattung Sperma und Secret ausströmen; der letzterwähnte Verfasser findet außerdem einen kurzen medianen Stachel, welcher sich an die konvexe Seite der Penissrinne anlegt. v. GRAFF dagegen spricht von einem aus zwei vorn verschmelzenden Stacheln gebildeten »Unterschnabel«, an welchen sich als »Oberschnabel« ein medianer, etwas längerer Stachel legt;

dieser Darstellung schließt sich auch DORNER an. Selbst finde ich das Copulationsorgan (Taf. XXV, Fig. 11) in Übereinstimmung mit den Angaben der erstgenannten Autoren gebaut. Von einem medianen Stachel habe ich keine Spur gesehen, dagegen finde ich, freilich nur an einem einzigen Exemplare (Großer Scheidegg), nach innen von dem stacheltragenden Seitenast einen dünnen peitschenschnurförmigen Ast befestigt (Fig. 11).

Es scheinen also mehrere, durch Differenzen in dem chitinösen Copulationsorgane sich unterscheidende Formen von *Dal. armigera* zu existieren. Auch die von v. GRAFF beschriebene Form ist wahrscheinlich von den übrigen weniger abweichend, als man zuerst glauben könnte. Ich glaube nämlich annehmen zu dürfen, daß der »Unterschnabel« v. GRAFFS nichts anderes ist als die Chitinrinne, von welcher er nur die Ränder gesehen hat. Die vorhandenen Unterschiede liegen also nur in dem verschiedenen Ausbildungsgrade des medianen Stachels, welcher lang (v. GRAFF) oder kurz (VEJDOVSKÝ) oder überhaupt nicht entwickelt (FUHRMANN und die von mir gefundene Form) ist; inwiefern der von mir entdeckte peitschenschnurförmige Ast allgemein vorkommt oder nicht, muß dahingestellt bleiben. Auf diese Differenzen verschiedene Arten zu gründen, ist zur Zeit nicht tunlich. Am allerwenigsten kann *Dal. microphthalma* (Vejd.) aufrecht erhalten werden, welche Form ja in bezug auf den medianen Stachel eine Mittelstellung zwischen den beiden einerseits von v. GRAFF, andererseits von FUHRMANN und mir beschriebenen Extremen einnimmt.

Auch die Anzahl der sekundären Stacheln wechselt. DORNER gibt neun, v. GRAFF und FUHRMANN sieben bis acht an; der letztere (1900) fand jedoch einmal ein Exemplar mit nur drei Stacheln. SCHMIDT zeichnet sechs, VEJDOVSKÝ nur vier Stacheln. Selbst fand ich an zwei untersuchten Copulationsorganen fünf bzw. sechs. Die Länge des ganzen Organs betrug in einem Falle 96 μ . Das Verhältnis zwischen den Stielen und den vorderen Teilen wechselt stark. Zuweilen ist die Rinne fast doppelt so lang wie die Stiele, in andern Fällen sogar kürzer als diese. Die seitlichen Äste sind stets kürzer als die Rinne.

Die Bursa copulatrix ist etwas kleiner als der Penis. Das blinde Ende fand ich meist von einem Spermaaballen erfüllt. Über VEJDOVSKÝS eigentümliche Auffassung von dem Bau und der morphologischen Natur der Bursa copulatrix siehe S. 498.

Fundorte: Ich fand *Dal. armigera* nur dreimal: in einem Tümpel nahe dem Öschinensee (1600 m ü. d. M.), in einem Teich bei

der Großen Scheidegg (1950 m) und in einem Tümpel zwischen Grindelwald und der Großen Scheidegg (1300 m).

Zu *Dal. armigera* stelle ich auch ohne Bedenken eine in einem einzigen Exemplare (in einem Teiche bei Grindelwald) gefundene Form, die ich zuerst als *Dal. schmidtii* (Graff) (1882, p. 357—358, tab. XIII, fig. 15) betrachtete, weil beide Seitenäste des Copulationsorgans als einfache pflugscharförmig verbreiterte Platten erschienen. Bei näherer Untersuchung fand ich jedoch, daß der eine anscheinend einfache Ast nahe seiner Basis einen einwärts gerichteten Stachel trug. Da das Copulationsorgan sonst dem oben beschriebenen ganz ähnlich war und auch den peitschenschnurförmigen Seitenast nicht entbehrte, muß ich annehmen, daß es sich um eine in den Formenkreis von *Dal. armigera* gehörige Art oder vielleicht nur um eine zufällige Variation handelte. Vielleicht gilt dasselbe von *Dal. schmidtii*.

Dalyellia sp. an *hallexi* (Graff).

(Taf. XXV, Fig. 10.)

v. GRAFF, 1882, p. 355—356, tab. XII, fig. 16—18.

Nur provisorisch stelle ich die Form, deren Copulationsorgan in Taf. XXV, Fig. 10 abgebildet ist, zu *Dal. hallexi* (Graff). Eine neue Species habe ich nur deshalb nicht aufstellen wollen, weil ich nur ein einziges Exemplar gefunden habe, und weil das Variationsvermögen von *Dal. hallexi* betreffs des Baues des chitinösen Copulationsorgans, nicht bekannt ist. Von dieser Art unterscheidet sich die vorliegende durch die Kürze und die große Anzahl der den Seitenästen aufsitzenden sekundären Stacheln; an dem einzigen von mir gefundenen Exemplar betrug die Anzahl derselben an der einen Seite etwa 17; der andre Ast schien mir etwas kürzer und mit weniger Stacheln besetzt zu sein. Bei *Dal. hallexi* sind die Stacheln nach v. GRAFF elf, nach meinen eignen Beobachtungen zehn bis zwölf an der Zahl. Zwischen den beiden stacheltragenden Ästen findet sich eine ganz ähnliche Chitinrinne wie bei *Dal. armigera*. Dieser Charakter kann keineswegs für eine Trennung von *Dal. hallexi* verwendet werden, sondern spricht vielmehr für die enge Verwandtschaft mit dieser Art. Denn auch bei einer unzweifelhaft mit der letzteren identischen schwedischen Form habe ich neuerdings dieselbe Bildung gefunden. Die Länge des von mir untersuchten Copulationsorgans betrug 152 μ , wovon auf die Stiele 104 μ kamen.

Eine gewisse Ähnlichkeit zeigt das beschriebene Copulationsorgan mit demjenigen von *Dal. picta* (O. Schm.) (1858, tab. I, fig. 8—9). Das letztere besitzt jedoch nach den übereinstimmenden Darstellungen

von SCHMIDT und DORNER (1902, p. 38, tab. I, fig. 14) keine Rinne, sondern an jeder Seite einen kurzen und einen langen dolchförmigen Stachel. *Dal. hallexi* und *Dal. picta* als identisch zu betrachten, wie es VEJDOVSKÝ (1895, p. 135) tut, hat daher auch bei unsern mangelhaften heutigen Kenntnissen der hierher gehörigen Formen durchaus keine Berechtigung.

Fundort: Teich bei der Großen Scheidegg (1950 m ü. d. M.).

Genus *Castrella* Fuhrmann 1900.

Castrella truncata (Abildg.)

(Taf. XXIV, Fig. 8—10, 16, Taf. XXV, Fig. 15, 16, Taf. XXVI, Fig. 6—9.)

ABILDGAARD in O. F. MÜLLER, 1789, vol. III, p. 43, tab. CVI, fig. 1 (links unten) (*Planaria truncata*). — EHRENBURG, 1831, fol. b; 1837, tab. I, fig. 3 u. 4 (*Vortex truncatus*). — SCHMIDT, 1848, p. 28—29, tab. I, fig. 2 (*Vortex truncatus*). — v. GRAFF, 1882, p. 358—359, tab. XIII, fig. 17 (*Vortex truncatus*). — BRAUN, 1885, p. 90 (*Vortex truncatus*). — FUHRMANN, 1894, p. 265 (*Vortex truncatus*); 1900, p. 729, tab. XXIII, fig. 7—8 (*Castrella agilis*). — DORNER, 1902, p. 39 (*Vortex truncatus*); p. 42—43, tab. I, fig. 13 (*Castrella serotina*).

Als ich vor ein paar Jahren die Binnengewässer Schwedens auf ihre Turbellarienfauna zu durchsuchen begann, fand ich fast überall eine kleine lebhaft sich bewegende Rhabdocöle, die ich nach oberflächlicher Untersuchung ohne Bedenken mit dem »*Vortex*« *truncatus* der früheren Verfasser indentifizierte. Bei einem genaueren Studium des Penis fand ich aber dieses Organ so ganz anders gebaut als bei den übrigen »*Vortex*«-Arten, daß ich stark daran zweifelte, ob ich wirklich den »*Vortex*« *truncatus* der früheren Forscher vor mir hatte. Bald nachher kam mir die Abhandlung von FUHRMANN (1900) in die Hände, und ich erkannte da sogleich, daß meine Form mit der von FUHRMANN als n. gen. n. sp. beschriebenen *Castr. agilis* identisch war, obgleich schon meine ersten Zeichnungen von dem chitinösen Copulationsorgan auf kompliziertere Verhältnisse hindeuteten, als man nach der Beschreibung und Abbildung des genannten Verfassers erwarten konnte.

In der Schweiz fand ich dieselbe Art wieder. Mein Verdacht, daß es sich am Ende doch nur um den alten »*Vortex*« *truncatus* handelte, hat sich während der letzten Zeit bis zur Gewißheit gesteigert, weshalb ich auch oben die Art als *Castr. truncata* (Abildg.) bezeichnet habe. Ich gehe nun zu einer näheren Motivierung dieser Maßnahme über.

Schon in der Körperform stimmt unsre Art sehr gut mit den

Beschreibungen von »*Vortex truncatus*« überein. Diese Art ist nach den übereinstimmenden Angaben der Autoren »vorn fast rechtwinklig abgestutzt« (SCHMIDT); v. GRAFF fügt hinzu, daß das Vorderende »bisweilen ein wenig an den Ecken vorragend« ist, und bereits ABILDGAARD bezeichnet den Körper als »complanatum«. Diese Angaben passen vorzüglich auf die hier fragliche *Castrella*-Art, während alle *Dalyellia*-Arten vorn abgerundet oder undeutlich abgestutzt sind und schwimmend drehrund erscheinen. Auch die Farbe ist insofern übereinstimmend, als ältere Exemplare meiner Tiere oft rein schwarz waren, was eben oft bei »*Vortex truncatus*« der Fall ist (vgl. v. GRAFF). Von äußeren Verhältnissen ist endlich auch die große Lebhaftigkeit des Tieres hervorzuheben, welche Eigenschaft eben für »*Vortex truncatus*« charakteristisch ist (v. GRAFF); ich kann hinzufügen, daß meine Tiere, ganz wie diese Art, vorzugsweise an der Oberfläche des Wassers schwimmen.

Was die übrige Organisation betrifft, so wissen wir von »*Vortex truncatus*« mit Sicherheit nur, daß die Augen in eine vordere und eine hintere, oft durch eine feine Brücke verbundene Hälfte geteilt sind, und daß die Eier einen langen Stiel besitzen. Gerade diese Charaktere sind kennzeichnend für unsre *Castrella*-Art, während die *Dalyellia*-Arten stets einfache Augen und ungestielte Eier haben. Das für die Artidentifizierung wie für die Gattungszugehörigkeit ausschlaggebende Organ, der Penis mit seinem chitinösen Copulationsorgan, ist bei »*Vortex truncatus*« nie im Detail untersucht worden. Nach v. GRAFF ist der Penis »in seiner Gesamtform sowie in der Stellung der Samenblase und accessorischen Drüsen genau wie bei *Vortex viridis*« beschaffen«. Wenn diese Angabe richtig ist, so können natürlich »*Vortex truncatus*« und *Castrella agilis*« nicht identisch sein, da aber die Augen und die Eier die sonst nur der Gattung *Castrella* zukommenden Eigentümlichkeiten zeigen, ist mir wenig wahrscheinlich, daß der Penis einen so ganz andern Bau haben sollte; ich muß daher hier einen ja leicht zu begehenden Irrtum voraussetzen. Das chitinöse Copulationsorgan besteht nach v. GRAFF »aus zwei, gegen die Spitze gabelig auseinanderweichenden, schwachgekrümmten Ästen, jeder Ast an der Konkavseite seiner Krümmung mit einer Reihe zahlreicher feiner Stacheln besetzt«. Bei jungen Exemplaren unsrer *Castrella*-Art, bei denen das Copulationsorgan noch eines Stieles entbehrt (vgl. weiter unten), kann man in der Tat leicht eine mit dieser Schilderung übereinstimmende Auffassung bekommen. — Auch in bezug auf den weiblichen Apparat muß ich in

einigen Punkten die Richtigkeit der Angaben v. GRAFFS (über das Vorhandensein eines besonderen Uterus usw.) bezweifeln.

Der nicht wenigst wichtige Umstand, um dessentwillen ich die von FUHRMANN und mir gefundene Art mit dem »*Vortex*« *truncatus* der früheren Autoren identifiziere, ist die weite Verbreitung und die große Häufigkeit derselben. In Schweden habe ich sie fast überall in großer Menge angetroffen, und auch in der Schweiz ist die Zahl der Fundorte sehr groß. Ferner scheint die Art in Ostpreußen sehr häufig zu sein. Durch gütiges Entgegenkommen des Herrn Dr. DORNER habe ich nämlich Gelegenheit gehabt, Alkoholmaterial von dem »*Vortex*« *truncatus* dieses Autors (»Fürstenteich. V. 1901«) zu untersuchen; alle von mir untersuchten Exemplare waren mit meiner *Castrella*-Art identisch. Schließlich habe ich selbst einige Exemplare in München (in einem Teich des botanischen Gartens) erbeutet¹. Eine der GRAFFSchen Beschreibung entsprechende »*Vortex*« *truncatus*-ähnliche Art habe ich dagegen nirgends gefunden, trotzdem ich stets speciell danach gesucht habe.

Alles spricht also dafür, daß die zuerst von FUHRMANN näher beschriebene Art diejenige ist, welche von den früheren Forschern als »*Vortex*« *truncatus* bezeichnet worden ist. Auch wenn gegen alles Vermuten die der anatomischen Beschreibung v. GRAFFS zugrunde liegenden Exemplare einer andern Art (dann auch einer andern Gattung) angehören sollten, so wäre es meines Erachtens richtiger, die häufigste Art, welche aller Wahrscheinlichkeit nach sowohl MÜLLER als den meisten älteren und jüngeren Verfassern vorgelegen hat, mit dem Speciesnamen *truncatus* zu bezeichnen.

Als Synonym zu *Castr. truncata* ist außer *Castr. agilis* Fuhrmann auch *Castr. serotina* Dorner aufzuführen. Durch Untersuchung des zu meiner Verfügung gestellten Originalmaterials des letztgenannten Autors habe ich mich nämlich überzeugt, daß diese Art mit *Castr. truncata* (also mit dem von DORNER in derselben Publikation als »*Vortex*« *truncatus* bezeichneten Species) vollständig identisch ist.

Etwas zweifelhaft ist mir ferner die Artberechtigung der »*Castrella obscura*« Plotnikow (1905, p. 487, tab. XXV, fig. 14). Das Copulationsorgan soll sich zwar von demjenigen der *Castr. truncata* erheblich unterscheiden, da aber die beigegebene Figur nach einem Kalilauge-

¹ Auch auf Sizilien (Palermo) fand ich eine nicht geschlechtsreife und daher nicht sicher bestimmbare Form, welche äußerlich der *Castr. truncata* so vollkommen ähnlich war, daß ich sie mit ziemlicher Sicherheit auf diese Art beziehe.

präparat angefertigt ist, liegt es nahe, die Differenzen auf die Rechnung der Untersuchungsmethode zu setzen.

Die folgende Beschreibung der *Castr. truncata* basiert teilweise auf schwedischem Material.

Die Körperform ist durch die Beschreibungen der früheren Verfasser bekannt. Ein gutes Habitusbild des schwimmenden Tieres existiert jedoch nicht, und selbst habe ich auch versäumt, ein solches zu zeichnen. Die beste Figur ist die von EHRENBURG (1837, tab. I, fig. 4) gegebene. Der Körper erscheint im Leben abgeplattet, an Schnitten ist der Querschnitt aber rund.

Das Epithel hat den S. 461 geschilderten Bau, aber die Vacuolen der Basalschicht sind weniger regelmäßig angeordnet. Die Höhe beträgt am Rücken und an den Seiten 4,3—4,8 μ , ventral nur etwa 2,5 μ . Die Flächenschicht ist sehr niedrig, etwa 0,5 μ . Die Zellen haben einen verhältnismäßig kleinen Durchmesser, höchstens 12—17 μ . Die Cylinderzellen des Vorderendes sind sehr hoch (12—15 μ , Durchmesser nur 2,5—4 μ). Die Cilien sind etwa 7 μ lang. Die Basalmembran ist außerordentlich dünn (0,2—0,3 μ), färbt sich aber doch in Hämatoxylin stark blau.

Die Stäbchen (Taf. XXVI, Fig. 8 *rh*) sind in sehr großer Anzahl vorhanden. Gewöhnlich enthält jede Epithelzelle drei bis fünf Gruppen von je drei bis fünf Rhabditen, seltener sind die Gruppen etwas spärlicher und bestehen nur aus ein bis drei Stäbchen. Dorsal und seitlich — dort wo das Epithel höher ist — sind die Rhabditen am größten; 6—8,4 μ lang, etwa 1,2 μ dick (Taf. XXIV, Fig. 9). An der Bauchseite beträgt die Länge nur 5—6, die Dicke 0,8—1,2 μ (Fig. 8). Auch vorn sind die Stäbchen klein, aber dünner (Fig. 10 *a*). Diese Stäbchen werden entweder nur an der Körperspitze und an dem Stirnfeld angetroffen, oder das von ihnen eingenommene Gebiet greift auch auf die Dorsalseite über und kann sich sogar bis hinter das Gehirn erstrecken. Außer diesen kurzen Rhabditen findet man vorn, besonders an der Körperspitze, in sehr wechselnder Anzahl sehr lange (8—10 μ) und dünne, an Schnitten meist gebogene Stäbchen (Fig. 10 *b*).

Der Hautmuskelschlauch besteht aus feinen Ringmuskeln (1,4—2,5 μ dick), stärkeren Längsmuskeln (2,5—4,2 μ) und Diagonalmuskeln, welche nur wenig schwächer sind als die Längsmuskeln.

Der Pharynx zeigt, besonders betreffs der Zahlenverhältnisse der Muskeln, viele Abweichungen von demjenigen der *Dalyellia*-Arten (vgl. näher S. 482). Die Länge wechselt an Schnitten zwischen 110 und 200 μ ; auf den nicht äußerlich abgesetzten Saum kommen

36—60 μ . Die Wandungen sind 23—38 μ dick. Die Pharyngealtasche ist 23—25 μ tief.

Die Körnerkolben sind zwischen den übrigen Darmzellen eingestreut und fehlen am Darmmunde.

Über die Form der Augen weichen die Angaben der Verfasser etwas voneinander ab. ABILDGAARD und EHRENBURG sprechen von vier getrennten Augen, von welchen die vorderen einander mehr genähert sind; diejenigen derselben Seite sind nach EHRENBURG abnorm durch einen Pigmentstreif verbunden. SCHMIDT und v. GRAFF fanden öfter zwei halbmondförmige Augen; »häufig sind die Ecken des Halbmondes kugelig aufgetrieben und nur durch eine schmale feine Brücke verbunden« (v. GRAFF). Mit der letzteren Angabe stimmen meine eignen Beobachtungen überein. Ich fand stets, wie auch BRAUN, FUHRMANN und DORNER, jederseits zwei kugelige, durch eine feine, bogenförmig gekrümmte Commissur verbundene Pigmentbecher; die Commissur ist zuweilen undeutlich und kann auch ganz fehlen, was aber nur ausnahmsweise vorkommt. Deutlich halbmondförmige (nierenförmige) Augen, wie sie SCHMIDT zeichnet und wie sie ja auch v. GRAFF beobachtet haben will, habe ich nie gesehen; die diesbezüglichen Angaben sind sicher nur auf oberflächliche Untersuchung zurückzuführen. — Über die Histologie der Augen und die Beziehungen zu den nierenförmigen Augen der *Dalyellia*-Arten vgl. S. 488—489.

Geschlechtsorgane. Die Hoden liegen ventral, nach innen von den ventralen Teilen der Dotterstöcke, der eine neben dem Penis, der andre neben der Bursa copulatrix. Sie sind sehr klein — die Länge beträgt an meinen Schnitten etwa 30 μ , die Höhe kaum 15 μ — und birnförmig; der verschmälerte Teil ist nach vorn (oder nach vorn und unten) gewandt und geht allmählich in die einwärts umbiegenden Vasa deferentia über.

An dem Penis kann man, wie S. 492 näher auseinandergesetzt wurde, zwei Teile unterscheiden, die Vesicula communis und den das Copulationsorgan einschließenden Blindsack. Die Vesicula communis (Taf. XXV, Fig. 15 *vc*, Taf. XXVI, Fig. 6) besteht aus einem ovalen Bulbus, der allmählich in einen schmalen Stiel übergeht, welcher je nach dem Kontraktionszustand von derselben Länge wie der Bulbus oder bedeutend kürzer ist. Der Bulbus enthält das Sperma und das accessorische Secret. Das erstere bildet einen ovalen Ballen (*spb*), der den oberen und größten Teil der Blase ausfüllt. Das Kornsecret (*ks*) mündet ventral; die schmalen Lappen hängen teils neben, teils distal von dem Sperma herab. Die Haupt-

masse des Secrets ist feinkörnig und stark erythrophil (Taf. XXVI, Fig. 6 *ks*²). Daneben findet sich ein grobkörniges, in Eisenhämatoxylin gar nicht, in Eosin äußerst schwach färbbares Secret (*ks*¹). Die beiden Secretarten verhalten sich also färberisch gerade umgekehrt wie bei den *Dalyellia*-Arten. Die Wandung der Vesicula besteht in dem Bulbus aus einer sehr dünnen Plasmanschicht (*pl*¹) mit zerstreuten platten Kernen, einer feinen Basalmembran und äußerst schwachen Ringmuskeln. Die Körner des accessorischen Secrets sind wie gewöhnlich in ein mit der Wandschicht zusammenhängendes Netzwerk eingehüllt. Gegen den Spermatoblasten ist eine dickere Plasmamembran (*pl*²) entwickelt. Ob die das Sperma enthaltende Höhlung durch einen besonderen die Secretmasse durchbohrenden oder an der Wand verlaufenden Kanal mit dem Ductus ejaculatorius in Verbindung steht, konnte ich nicht entscheiden.

Der Stiel der Vesicula communis besitzt ein verhältnismäßig hohes Epithel (*pl*³) und ist von kräftigen, auch an Quetschpräparaten deutlichen (Taf. XXV, Fig. 15 und FUHRMANN, tab. XXIII, fig. 7) Ringmuskeln (*rm*) umgeben. In dem trichterförmig erweiterten proximalen Teil, an dem Übergang zu der erweiterten Blase, hat das Epithel eine sehr eigentümliche Beschaffenheit. — Die Zellen sind nämlich stark geldrollenförmig abgeplattet und mit in derselben Richtung abgeplatteten, also die schmalen Seiten nach außen wendenden Kernen (*k*¹) versehen und werden durch plattenartige Fortsätze (*bml*) der umgebenden Basalmembran voneinander getrennt; wie die letzteren, so sind auch die hineinragenden Lamellen sehr dünn, aber gewöhnlich an Schnitten deutlich sichtbar. Dieser Teil des Stieles weist also eigentlich genau dieselben Verhältnisse auf wie der Oviduct der *Dalyelliini* und *Typhloplaninen* (vgl. S. 503). Der Unterschied ist nur der, daß der centrale Kanal sehr weit ist, und daß die Kerne stärker abgeplattet und größer sind (nach einer Beobachtung scheinen sie den Kanal als offene Halbringe zu umgeben). Im distalen Teil des Stieles sind die Kerne (*k*²) ebenfalls stark abgeplattet, wenden aber die breiten Seiten nach außen. Sie scheinen in einem einfachen Kranze angeordnet zu sein und dieser ganze Abschnitt also aus einem einzigen Ringe von Zellen zu bestehen.

Ehe ich den Bau der das Copulationsorgan einschließenden Tasche schildere, erinnere ich daran, daß das letztere aus einem unpaaren Stiel und zwei divergierenden stacheltragenden Ästen besteht (vgl. näher unten). Die Tasche besitzt die äußeren Formen des Copulationsorgans und besteht demgemäß aus einem schmalen oberen

und einem unteren, gegen den Ductus penialis trichterförmig erweiterten Teil (Taf. XXV, Fig. 15). Die Wandung des ersteren wird gebildet von einer dünnen kernlosen Plasmaschicht, welche außen von einer feinen Basalmembran begrenzt wird und sich innen dem chitinösen Stiel eng anschmiegt; der letztere ist ohne Zweifel in seiner ganzen Länge in der Tasche befestigt. Der distale Teil des Copulationsorgans bildet an Schnitten eine oben offene Rinne (Taf. XXVI, Fig. 6). Die konvexe Seite liegt dicht an der auch hier dünnen und kernlosen epithelialen Wandung (*pl*⁴); wahrscheinlich sind die beiden seitlichen, die Stacheln tragenden Äste zum großen Teil an derselben befestigt. Die Stacheln liegen frei innerhalb der Rinne. Dorsal von ihnen findet man eine dickere Plasmaschicht, welche stellenweise auch Kerne enthält. Die Spitze des Copulationsorgans ragt oft in den Ductus penialis frei hinaus (Taf. XXV, Fig. 15). Die ganze Tasche ist von einer kräftigen Muskelscheide (Taf. XXVI, Fig. 6 *lm*) umgeben, welche aus in mehreren Schichten geordneten Längsfasern besteht. — Diese inserieren einerseits am oberen Ende des Stieles, anderseits am Übergang zu dem Ductus penialis.

Das chitinöse Copulationsorgan (Taf. XXV, Fig. 16) hat einen außerordentlich komplizierten Bau. Ich will zuerst eine Schilderung der tatsächlichen Verhältnisse geben und später damit die von früheren Verfassern gelieferten Darstellungen vergleichen. Ich bemerke jedoch sogleich, daß es mir trotz sehr großer Mühe nicht gelungen ist, über alle Einzelheiten des feineren Baues völlig ins klare zu kommen. Der einfache cylindrische Stiel hat die in der Figur veranschaulichte Form; er ist etwas kürzer als der übrige Teil. Schon am frisch untersuchten Organ läßt sich unter starken Vergrößerungen eine feine Längsstreifung erkennen; Schnitte lehren, daß die chitinöse Substanz nicht homogen, sondern aus mehreren ziemlich groben Längsfasern zusammengesetzt ist. Distalwärts wird der Stiel etwas dicker und spaltet sich in zwei seitliche divergierende Äste. Jeder von diesen besteht aus einer dicken äußeren Leiste von denselben lichtbrechenden Eigenschaften wie der Stiel und aus einer inneren dünneren Membran, welche die Stacheln trägt. Gegen die freien Enden der beiden Äste können diese beiden Teile nicht mehr unterschieden werden. Die Membran ist an der Vereinigungsstelle der beiden Äste sehr breit und abgerundet und die Stacheln jeder Seite gehen hier ohne Grenze in die anfänglich mit ihnen parallelen Stacheln der andern Seite über. Die beiden Äste tragen also nicht zwei einander kreuzende Reihen von Stacheln, sondern diese sind eigentlich an einer

einzigem, vorn tief ausgekerbten Platte befestigt. Der ganze Stachelapparat bildet eine oben offene Rinne; ob diese dadurch zustande kommt, daß die stacheltrachenden Äste aufwärts gekrümmt sind, oder dadurch, daß die Stacheln abwärts gerichtet sind, konnte ich nicht entscheiden. — Von den beiden Ästen ist der eine, der an der linken Seite des Tieres gelegene, bedeutend länger als der andre und etwa an seiner Mitte in zwei Äste, welche beide Stacheln tragen, gegabelt. Die Stacheln sind sehr fein; nach der Spitze der Äste zu nehmen sie sowohl an Länge wie an Breite rasch ab. Ihre Anzahl läßt sich nur schwierig feststellen und scheint auch individuellen Schwankungen unterworfen zu sein. An dem kleineren Ast habe ich meist 12—13 gezählt, an dem andern sind sie zahlreicher, wie ich glaube etwa 12 an dem proximalen, ungegabelten Teil und ungefähr ebenso viele an jedem der beiden sekundären Äste. — In der von den Stacheln gebildeten Rinne liegt ein Hakenapparat, welcher aus zwei hohlen Haken besteht. Der eine Haken (h^1) ist zwischen den beiden stacheltragenden Ästen an dem Stiel befestigt; er ist gerade und ohne Öffnung. Der andre Haken (h^2) hat die Form eines gekrümmten Rosendornes; er ist mit einer Stelle der Basis an dem vorigen befestigt und nach der freien Basis zu offen. Von der dem Insertionspunkt entgegengesetzten Stelle der Basis sieht man nach dem Stiel hin einen feinen Faden (*fad*) ziehen, welcher eine Anzahl außerordentlich feiner Stacheln zu tragen scheint. Ich kann nicht entscheiden, ob es sich wirklich um einen stacheltragenden Chitinast oder um eine gestreifte Membran oder vielleicht um muskulöse Bildungen handelt. — Die Länge des ganzen Copulationsorgans schwankt zwischen 50 und 70 μ .

Die früheren Verfasser haben den Bau des Copulationsorgans nur sehr unvollkommen erkannt. Über die Darstellung v. GRAFFS wurde schon oben (S. 539) gesprochen. FUHRMANN hat die beiden stacheltragenden Äste gesehen, aber ihre ungleiche Länge und die Zweispaltung des einen Astes nicht beachtet; den Hakenapparat deutete er als »gouttière chitineuse dans laquelle passe sans doute le sperme«. DORNER hat die meisten Verhältnisse ganz mißverstanden. Ich brauche auf seine Darstellung nicht näher einzugehen; nur will ich erwähnen, daß ich selbst lange ungefähr dieselbe Auffassung von dem Hakenapparat hatte; die beiden Haken liegen einander nämlich dicht an und zeigen sich im allgemeinen in solcher Lage, daß sie dem kürzeren der beiden stacheltragenden Äste direkt aufzusitzen scheinen (vgl. Taf. XXV, Fig. 15, wo ich das Copulationsorgan so

abgebildet habe, wie es sich bei schwacher Vergrößerung am häufigsten darstellt).

Die Bursa copulatrix (Taf. XXV, Fig. 15 *bc*) besteht aus einer rundlichen Blase und einem kurzen und weiten Stiel, höchstens ebenso lang wie die erstere. An Quetschpräparaten ist das ganze Organ oft stark kontrahiert und von bischofshutähnlicher Form. Über den histologischen Bau der Bursa vgl. S. 499 und Taf. XXVI, Fig. 7.

Die Bursa copulatrix mündet in das Atrium dorsal von dem Penis. Oft behalten die beiden Organe auch weiter nach vorn dieselbe gegenseitige Lage bei, oft aber rückt die Bursa nach rechts. Von den beiden Teilen des Penis liegt das Copulationsorgan links von der Vesicula communis; gewöhnlich sind sie je auf einer Seite von der Mittellinie gelegen, oder die Vesicula liegt median, das Copulationsorgan nach links; bisweilen liegt jedoch das letztere median, die Vesicula nach rechts. Die Rinne des Copulationsorgans ist meist nicht gerade nach oben gewandt, sondern schaut etwas nach rechts (Taf. XXVI, Fig. 6).

Der Keimstock (Taf. XXV, Fig. 15 *o*) ist gerade oder schwach gebogen, bis 255 μ lang, nach dem blinden Ende zu verschmälert. Die Keime sind in charakteristischer Weise geordnet. Nur der distalste Keim ist rund oder schwach plattgedrückt; darauf folgt ein Abschnitt von stark geldrollenförmig abgeplatteten Zellen, gewöhnlich 6—8, zuweilen bis 17. Die Keime des proximalen Teiles sind wie gewöhnlich abgerundet. Diejenigen am Übergang zum mittleren Teil sind, von außen gesehen, mehr oder weniger dreieckig. Das proximale Ende des Keimstockes liegt ein Stück hinter der Geschlechtsöffnung, etwa in halber Körperhöhe oder etwas mehr dorsal. Von dort erstreckt sich das Organ gewöhnlich nach vorn und unten oder nach vorn, unten und außen; ausnahmsweise fand ich es nach vorn und oben gerichtet.

Der Oviduct (*od*) ist sehr kurz, an Quetschpräparaten nur 30 bis 40 μ lang, und distalwärts trichterförmig verschmälert. Die Basalmembranlamellen sind bei starken Vergrößerungen auch am lebenden Tiere sehr deutlich, aber nur in geringer Anzahl (etwa 10) vorhanden und ziemlich weit voneinander entfernt. Eine Muscularis konnte ich nicht finden.

Der Oviduct öffnet sich in einen kleinen Vorraum (*vr*), worin ferner das Receptaculum seminis (*rs*), der Dottergang (*dg*) und der Ductus communis (*dc*) einmünden. An Quetschpräparaten nehmen die vier Mündungen gewöhnlich die aus Fig. 15 ersichtliche Stellung ein;

das Receptaculum und der Ductus communis münden an je einer Seite von dem Oviduct, der Dottergang dem letzteren gegenüber. Erst Schnittserien zeigen, von welcher Seite die Gänge einmünden. Der Oviduct kommt von unten und rechts, das Receptaculum seminis von oben und rechts, der Ductus communis von hinten und unten, und der Dottergang von vorn und oben. Der Vorraum liegt in der Mittellinie des Körpers, etwas dorsal. An Schnitten tritt dieser Vorraum infolge der Kontraktion nicht als solcher hervor, sondern die vier Gänge scheinen nur in einem einzigen Punkt zusammenzustoßen; über den Bau der Wandungen kann ich daher nichts angeben.

Das Receptaculum seminis (Taf. XXV, Fig. 15, Taf. XXVI, Fig. 8 rs) besteht aus einer kugeligen Blase und einem schmalen Stiel. Die erstere liegt dorsal von dem Keimstock unmittelbar rechts von der Mittellinie. Die Länge des letzteren (nach FUHRMANN »assez longue«) variiert je nach dem Kontraktionszustand, aber auch an schwach gequetschten Tieren ist der Stiel nur selten so lang wie der Durchmesser der Blase. An Schnitten ist er sehr kurz (Fig. 8). Die Blase ist an erwachsenen Exemplaren mit Spermatozoen angefüllt, welche im Leben sich in lebhafter Bewegung befinden. Bei einer auffallend großen Anzahl von Exemplaren fand ich in dem Receptaculum einen Spermaballen, obschon die Tiere nach dem jungfräulichen Zustande des Atrium zu urteilen, noch kein Ei entwickelt hatten. Ich schließe daraus, daß eine vielleicht ziemlich lange Zeit zwischen der Copulation und der Besamung des ersten Eies verfließt. — Das dünne Epithel des Receptaculum hat in der Blase platte, in dem Stiel rundliche Kerne; in dem oft stark vacuolisierten Plasma fand ich zuweilen einige Spermatozoen. Der Stiel ist von einer Ringmuskelschicht umgeben, welche sich ein kurzes Stück die Blase hinauf fortsetzt. Am größten Teil der letzteren konnte ich keine Muskeln entdecken.

Die schwach eingeschnittenen Dotterstücke sind seitlich zusammengedrückt und zwischen Darm und Körperwandung eng eingeklemmt; doch haben sie an Querschnitten nicht die für *Dal. expedita* charakteristische konkav-konvexe Gestalt, was darauf beruht, daß sie bedeutend weniger umfangreich sind als bei der genannten Art. Vorn erstrecken sie sich bis ein Stück von der Grenze zwischen Darm und Pharynx. Sie liegen dort ventral, biegen dann nach oben um und verlaufen in halber Körperhöhe oder gewöhnlich etwas näher der Bauchseite. Gleich hinter dem Darne rücken sie einander und gleichzeitig der Rückenseite näher. Bisweilen kommt ein gemein-

sames, aber sehr kurzes Endstück zustande. Meist ist ein solches nicht vorhanden, aber der Dottergang ist doch einfach. Die Mündung erfolgt, wie oben erwähnt, nicht wie sonst in den eigentlichen Ductus communis, sondern in den gemeinsamen, bereits beschriebenen, Vorraum. Über die Entwicklung der Dotterstöcke vgl. S. 506—507.

Der Ductus communis (Taf. XXV, Fig. 15, Taf. XXVI, Fig. 8 *dc*) beschreibt einen weiten Bogen nach hinten, so daß die Mündung in das Atrium sich ungefähr in demselben Körperquerschnitt befindet wie die proximale Mündung. Der obere und der untere Arm erscheinen an Quetschpräparaten als zwei scharf gesonderte Abschnitte; der erstere (Fig. 15 *dc*¹) ist in seiner ganzen Länge gleich breit, der letztere (*dc*²) ist dagegen mit in regelmäßigen Abständen vorhandenen Einschnürungen versehen und hat daher ein perlenschnurartiges Aussehen. Am schwach gequetschten Tiere waren keine Einschnürungen sichtbar, sie traten aber bei stärkerer Quetschung alsbald hervor und zwar stets in einer Anzahl von vier; die perlenähnlichen Erweiterungen sind daher drei. Es ist klar, daß die Einschnürungen durch Kontraktion von Ringmuskeln entstehen. Das Epithel besteht in beiden Abschnitten aus ungefähr kubischen Zellen und ist durch eine dünne Basalmembran begrenzt. Die Unterschiede kommen, wie zu erwarten, in der Muskulatur zum Vorschein. Der obere Arm ist von dicht gestellten feinen Ringmuskeln und spärlicheren Längsmuskeln umgeben. Die Mündung in dem proximalen Vorraum ist an Quetschpräparaten durch eine starke Einschnürung verschlossen (Fig. 15); an Schnitten konnte ich an dieser Stelle jedoch keine stärkeren Ringmuskeln erkennen. Der untere Arm zeichnet sich ebenfalls durch dicht gestellte, aber viel kräftigere Ringmuskeln aus. Eine Verschiedenheit der Stärke, den erwähnten Einschnürungen entsprechend, ist nicht wahrnehmbar, aber da die letzteren immer in gleicher Anzahl auftreten, müssen wohl gewisse Muskeln sich wenigstens physiologisch verschieden verhalten. Auswendig verlaufen spärliche und sehr feine Längsmuskeln.

Die Schalendrüsen bilden zwei schwach entwickelte, am lebenden Tiere schlecht sichtbare Büschel, welche in den proximalen Teil des Ductus communis, nahe dem Vorraum, einmünden.

Das eigentliche Atrium genitale (Taf. XXV, Fig. 15 *ag*) ist an jungen Tieren (Taf. XXVI, Fig. 8) sehr klein und erscheint an Schnitten fast nur als der Vereinigungspunkt der einmündenden Organe. Das Epithel besteht in der Nähe der Geschlechtsöffnung aus cylindrischen Zellen mit hohen Kernen, sonst sind die Zellen etwa kubisch. Unmittelbar oberhalb der Geschlechtsöffnung entsendet

das Atrium nach vorn den Ductus penialis (*dp*). Am lebenden Tiere hat derselbe bald die Form eines weiten Ganges, bald eines kurzen Sackes (Fig. 15). An Schnitten stellt er einen ziemlich engen cylindrischen Gang dar; die Wandungen sind ähnlich beschaffen wie in dem eigentlichen Atrium. Dorsal von dem Ductus penialis mündet die Bursa copulatrix. Rückwärts verlängert sich das Atrium in Form eines kurzen Ganges (Fig. 8 *ag*¹), welcher sich in den Ductus communis fortsetzt. Auch an Quetschpräparaten war dieser Abschnitt meist von dem übrigen Atrium deutlich abgegrenzt (Fig. 15 *ag*¹). Das Epithel ist hier ein Cylinderepithel mit hohen schmalen Kernen. Auf eine dünne Basalmembran folgt eine zweischichtige Muscularis, deren Ring- und Längsfasern, wie an dem eigentlichen Atrium genitale, aber im Gegensatz zu dem Ductus communis, dieselbe Stärke haben und in gleichen Abständen verlaufen; sie sind beide viel weniger dicht gestellt als die Ringfasern des Ductus communis. — Wie ich schon S. 510 auseinandergesetzt habe, halte ich es für sehr möglich, daß der beschriebene Gang morphologisch dem Uterusgang der *Dalyellia*-Arten entspricht.

Als Uterus dient das Atrium genitale, welches durch das stets in der Einzahl vorhandene Ei stark ausgedehnt wird. Auch an geschlechtstätigen Exemplaren, welche augenblicklich kein Ei enthalten, ist das Atrium noch ziemlich stark erweitert und mit dünnen Wandungen versehen. Nur der centrale Teil des Atrium wird von dem Ei erweitert; der rückwärts ziehende Gang ist, wenigstens in seinem hinteren Teil, auch bei gefülltem Atrium erhalten. Der Stiel des Eies ragt durch denselben hindurch und erstreckt sich ziemlich weit in den Ductus communis hinein.

Der Geschlechtsporus liegt im Anfang des letzten Körperviertels, also unbedeutend weiter nach hinten als bei den *Dalyellia*-Arten. Die Kittdrüsen münden von hinten ein; nach einer Skizze zu urteilen, sind sie in zwei Gruppen vereinigt.

Das braune Ei ist kurz eiförmig, gegen das in den Stiel ausgezogene Ende verschmälert. Die Länge beträgt (ohne den Stiel) 158—165 μ , die Breite 112—115 μ . Der Stiel mißt in ausgestrecktem Zustande 127—142 μ (nach v. GRAFF soll der Stiel »meist um $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ länger als das Ei« sein). Das Ende des Stiels ist meist etwas keulenförmig verdickt, nur ausnahmsweise undeutlich »pinselartig zerfasert« (v. GRAFF).

Fundorte: *Castr. truncata* ist im Berner Oberland, wie wohl überall, die häufigste *Dalyelliide*. In den Gewässern der subalpinen

Region wurde sie an den meisten Stellen angetroffen, in der Tiefe der großen Seen fand ich sie jedoch nur ein einziges Mal (Thuner See bei Hilterfingen, 20 m); im Hochgebirge fand ich einige Exemplare im Mühlebach nahe dem Bachsee (2264 m ü. d. M.).

Genus *Phaenocora* Ehrbg.¹

Phaenocora clavigera n. sp.

(Taf. XXV, Fig. 17—18.)

Von der Gattung *Phaenocora* habe ich nur eine einzige Art und zwar nur in einem einzigen Exemplare gefunden. Da ein Vergleich mit den früher bekannten Arten ergab, daß meine Form zu keiner von denselben gestellt werden konnte², so habe ich mich entschlossen, sie als eine neue Species zu beschreiben; trotz der großen Unvollständigkeit meiner Notizen dürfte ein Wiedererkennen der Art, bei der Auffälligkeit der erkannten Merkmale, auf keinerlei Schwierigkeiten stoßen können.

Der fast 3 mm lange Körper hat etwa dieselbe Form wie bei den drei blinden Arten *Phaen. typhlops* (Vejd.), *Ph. anophthalma* (Vejd.) (1895, tab. VI, fig. 45) und *Ph. stagnalis* (»coeca«) (Fuhrmann) (1894, tab. XI, fig. 46), ist aber bedeutend schmaler. Die Farbe ist weiß mit graulich durchschimmernden Darm und Dotterstöcken. Das Vorderende ist von Öltröpfchen rotgelb gefärbt. Augen fehlen.

Der Penis (Taf. XXV, Fig. 17p) ist kolbenförmig. Der proximale Teil enthält einen großen rundlichen Spermaaballen (*spb*), distal

¹ Über die Gründe, warum der Name *Derostoma* Örst. durch *Phaenocora* ersetzt werden muß, vgl. v. GRAFF, 1905, p. 103, Anm. 3.

² SEKERA (1904, p. 442) hat vorgeschlagen, die »Formen mit verbreitertem Hinterkörper und einem mit Haken besäten Penis als eine neue Species (z. B. *D. dilatatum*) zusammenzufassen«, weil man (p. 441) »im Bau der Geschlechtsorgane aller betreffenden Arten nur geringe Abweichungen« trifft, »welche durch die Verschiedenheit des Individualwachstums in einer bestimmten Beobachtungszeit entstehen«. Wie ein ganz verschiedener Ausbildungsgrad der Bestachelung des Penis auf einer »Verschiedenheit des Individualwachstums« beruhen könnte, ist mir jedoch unverständlich; von den blinden Arten scheinen mir folgende als gute Species betrachtet werden zu müssen; *Ph. typhlops* (Vejd. 1879), *Ph. stagnalis* (Fuhrm. 1900) (= »coeca« Fuhrm. 1894), *Ph. anophthalma* (Vejd. 1895) [da der letztgenannte Artname schon 1882 von PARADI (vgl. SEKERA, l. c.) für eine nach SEKERA mit *Ph. typhlops* (Vejd.) identische Form vergeben war, muß er durch einen neuen Namen ersetzt werden]. — Die älteste, nur nach äußeren Charakteren beschriebene Art, *Ph. coeca* (Örst.), dürfte dagegen unbestimmbar sein.

von diesem sieht man die zahlreichen schmalen Lappen des Korn-secrets (*ks*). Das Copulationsorgan ist sehr kräftig, in ausgestülptem Zustande kurz und dick, gegen das Ende etwas keulenförmig angeschwollen. Außen sind die Wandungen ziemlich spärlich mit Stacheln besetzt. An der oberen (dorsalen) Seite findet man ziemlich weit proximalwärts sieben (vielleicht nur 6?) kräftige Stacheln, wie es scheint in einem Halbkreis geordnet. Die beiden äußeren Stacheln (*st*¹) sind die kräftigsten, die mittleren (*st*²) sind an der Basis zweigespalten, die beiden Wurzeln etwas verästelt (Fig. 18). Die untere Seite des Copulationsorgans trägt drei Längsreihen bedeutend schwächerer Stacheln (*st*³); jede Reihe besteht aus nur drei oder vier Stacheln. Außer den beschriebenen Stacheln sind noch einige wenige schwache ohne erkennbare Ordnung zerstreute Stacheln vorhanden.

Dem Penis gegenüber mündet in das Atrium genitale ein kleiner dickwandiger Blindsack (*bc*), welcher wohl nur eine Bursa copulatrix vorstellen kann; eine solche war früher bei den *Phaenocora*-Arten nicht mit Sicherheit bekannt (vgl. VEJDOVSKÝ, 1895, p. 125—126).

Der Keimstock (*o*) liegt auf der rechten Seite. Der weibliche Ausführungsgang ist deutlich in einen kurzen Oviduct (*o*) und einen langen Ductus communis (*dc*) gesondert; an der Grenze von beiden eröffnet sich ein kugeliges, ungestieltes Receptaculum seminis (*rs*).

Die größte Ähnlichkeit zeigt die oben geschilderte Art mit *Phaenocora anophthalma* (Vejdovský) (1895, p. 128—129, tab. V, fig. 37, tab. VI, fig. 45—50), welche Species ebenfalls ein mit ungleich großen, teilweise in Längsreihen geordneten Stacheln bekleidetes Copulationsorgan besitzt. Die Stacheln sind jedoch bei dieser Art viel zahlreicher; ein anderer Unterschied liegt in der Form des Receptaculum seminis (»Spermatheca« VEJDOVSKÝ), welches bei *Ph. anophthalma* gestielt ist und in mehrere Abteilungen zerrällt.

Fundort: Bodenschlamm des Brienzer Sees bei Kienholz, nahe dem Einfluß der Aare, in einer Tiefe von 10—15 m.

Fam. Gyratricidae Graff 1905.

Genus *Gyratrix* Ehrbg.

Gyratrix hermaphroditus Ehrbg.

Diese überall verbreitete Art fand ich verhältnismäßig selten: am Ufer des Thuner Sees, im Amsoldingensee und im Geistsee, in einem Teich zwischen Kandersteg und Eggenschwand, ferner in

einem Teiche bei Lämmernboden (Gemmipaß) (2300 m ü. d. M.) und in mehreren Teichen bei der Gr. Scheidegg (1950 m).

Alloeocoela.

Die Allöocölen sind im Süßwasser durch drei Arten, *Plagiostomum lemani*, *Otomesostoma auditivum* (»*Monotus morgiensis*«) und *Bothrioplana semperi* vertreten. Ich habe alle drei Arten gefunden. Mein Material von der erstgenannten Species befindet sich, soweit ich noch gesehen habe, in einem wenig günstigen Erhaltungszustand; ich habe daher keine anatomische Untersuchung vorgenommen, was ich auch um so eher unterlassen konnte, als die ganze Familie der Plagiostomiden nach BÖHMIGS (1890) monographischer Bearbeitung als verhältnismäßig gut bekannt betrachtet werden kann. Dagegen war eine erneute Untersuchung der beiden übrigen, je einer besonderen Familie angehörigen Arten höchst wünschenswert.

Fam. Plagiostomidae Graff.

Genus *Plagiostomum* O. Schm.

Plagiostomum lemani (Forel u. du Plessis).

Alle von mir beobachteten Exemplare dieser Art waren mit vier getrennten Augenpigmentflecken versehen, zwei größeren hinteren und zwei kleineren vorderen; die letzteren waren einander stärker genähert als die hinteren, auch dieser Abstand war jedoch viel größer als der zwischen den Augen jeder Seite. Man konnte demnach glauben, mit dem von ZACHARIAS (1894, p. 20—22, fig. 1 *a—d*) als neue Species beschriebenen, von andern (DU PLESSIS, 1897, VOLZ, 1901) als Varietät von *Pl. lemani* aufgefaßten »*Pl. quadrioculatum*« zu tun zu haben. Da aber nach DU PLESSIS (1874, p. 116, tab. III, fig. 1) die Augenflecken der Genferseeform zweigeteilt (»bilobées«) sind, scheint es mir sehr fraglich, ob die vieräugige Form auch als Varietät aufrecht erhalten werden kann.

Die Dichte des Pigmentnetzes wechselte bei meinen Individuen stark, nie sah ich aber eine Anordnung in zwei getrennten Straßen, wie sie ZACHARIAS beschreibt.

So große Exemplare wie die größten des Genfer Sees (15 mm) habe ich nicht beobachtet; meine Tiere waren nie länger als 10 mm, oft bedeutend kleiner (4—7 mm).

Fundorte: Ich fand *Pl. lemani* nur im Thuner und Brienzer See. In dem Bodenschlamm in Tiefen von 10—100 m ist die Art sehr häufig; sie scheint aber eben so gemein in den Chara-Wiesen der littoralen Region zu sein (einmal erbeutete ich durch wenige Netzzüge zwischen den Chara-Stämmen 28 Exemplare).

Fam. Monocelididae Hallez¹.

Genus *Otomesostoma* Graff 1882.

Der Gegenstand der im folgenden mitzuteilenden Untersuchungen, der meist unter dem Namen *Monotus morgiensis* (du Plessis) bekannte Süßwasserrepräsentant der sonst marinen Monocelididen, wurde von ihrem Entdecker, DU PLESSIS (FOREL u. DU PLESSIS, 1874 und DU PLESSIS, 1876), provisorisch in die Gattung *Mesostoma* gestellt. Auf Grund der Beschreibung des genannten Autors glaubte auch v. GRAFF (1882, p. 284) in dem fraglichen Tier eine »Mesostomide« zu sehen, durch das Vorhandensein der Otocyste wurde er aber veranlaßt, für dasselbe die neue Gattung *Otomesostoma* zu kreieren. Ein paar Jahre später machte ZACHARIAS (1884, p. 682, 1885, p. 505—516), der dieselbe Turbellarie im »Kleinen Teiche« im Riesengebirge wiederfand, die wichtige Entdeckung, daß sie gar keine »Mesostomide«, sondern eine Allöocöle aus der Familie der »Monotidae« (Monocelididae) darstellte; er bezeichnete die von ihm mit Unrecht als n. sp. betrachtete Form als *Monotus relictus*. Dieser Ansicht von der Monocelididen-Natur der fraglichen Turbellarie schlossensich bald nachher DU PLESSIS (1886, p. 266) und BRAUN (1885, p. 109) an, der letztere machte aber darauf aufmerksam, daß das Tier nach der gegenseitigen Lage der beiden Geschlechtsöffnungen nicht in dem Genus »*Monotus*«, sondern in dem Genus *Automolus* Graff unterzubringen wäre. Ein tieferes Eindringen in den anatomischen Bau hat mich nun zu der Überzeugung geführt, daß auch diese Anschauung nicht haltbar ist, sondern daß der vermeintliche Süßwasser-*Automolus* den Typus einer eignen Gattung bildet. Nach den Nomenklaturregeln muß die letztere den nunmehr sinnlosen Namen *Otomesostoma* Graff führen.

Diese Aussonderung aus dem Genus *Automolus* gründe ich vor allem auf Unterschiede im Bau der Geschlechtsorgane, von denen die wichtigsten die weiblichen Ausführungsgänge betreffen. Bei

¹ HALLEZ, 1879 (»Monocétiens«) c. p. (= Monotidae Graff 1882).

*Automolus*¹ liegen die Keimstöcke wie bei den Tricladen weit nach vorn, und die Dotterstockfollikel eröffnen sich in die beiden langen Oviducte (*A. hamatus* nach JENSEN, 1878, p. 66, tab. VII, fig. 2). Bei *Otomesostoma* dagegen — ich verweise hier wie bei diesen Erörterungen überhaupt auf die spezielle Beschreibung — liegen die Keimstöcke unmittelbar vor dem Antrum femininum und stehen durch zwei sehr kurze quer verlaufende Oviducte mit demselben in Verbindung; die Dotterstockfollikel münden in nach vorn und hinten umbiegende Fortsätze der Oviducte ein. Die *Automolus*-Arten haben ferner (JENSEN, l. c., p. 71 u. 73, tab. VI, fig. 7, tab. VII, fig. 2 u. 8) einen sehr langen gemeinschaftlichen Oviduct und verschiedene »weibliche Hilfsapparate« [*A. unipunctatus* eine nach v. GRAFF (1882, p. 427) wahrscheinlich als »Bursa seminalis« und Uterus zugleich dienende gestielte Blase, *A. hamatus* zwei kleinere Blasen (»Receptaculum seminis und Rec. granulorum« JENSEN)], während *Otomesostoma* nur eine Andeutung zu einem gemeinsamen Endstück der Oviducte und keine »Hilfsapparate« besitzt. Von den männlichen Geschlechtsorganen zeigt der Penis von *Otomesostoma* einen sehr aberranten Bau, indem die Vesicula granulorum proximal von der Samenblase liegt. Weniger bedeutungsvoll ist die geringe Anzahl der Hodenfollikel.

Auch in der übrigen Organisation weicht *Otomesostoma* nicht unbeträchtlich von *Automolus* ab. Die Unterschiede treten schon in der äußeren Körperform hervor: die Arten der letztgenannten Gattung sind bekanntlich fadenförmig, *Otomesostoma* dagegen von sehr gedrungener, »blatförmiger« Gestalt. Wenn wir uns den Hautdrüsen zuwenden, so finden wir, daß unsre Art sowohl der Rhabditen als der für die marinen Verwandten so charakteristischen Haftpapillen (Klebdrüsen) entbehrt. Bezüglich des Darmkanals ist zu bemerken, daß die letzteren einen langen röhrenförmigen nach hinten gerichteten Pharynx besitzen, *Otomesostoma* dagegen einen kurzen, senkrecht herabhängenden Schlund. Schließlich sei noch des in dem Vor-

¹ Ich berücksichtige hier nur die beiden Arten *A. unipunctatus* (Fabricius) und *A. hamatus* (Jensen); welche von diesen als der Typus der Gattung zu betrachten ist, spielt für unsern Zweck keine Rolle, da diese beiden Arten offenbar in den hier in Betracht kommenden Organisationsverhältnissen miteinander nahe übereinstimmen. Die dritte von v. GRAFF hierher geführte Art, *A. ophiocephalus* (O. Schm.), ist anatomisch ganz unbekannt. Die einzige in neuerer Zeit beschriebene Art, *A. balanocephalus* Bühmig (1902, p. 8) ist durch den Besitz zweier accessorischer weiblicher Genitalporen interessant. Wenn diese Eigenschaft auch den ursprünglichen Arten der Gattung zukommt, so wird die Kluft zwischen den beiden Gattungen noch mehr erweitert.

handensein von Augen liegenden Charakters gedacht; die *Automolus*-Arten sind, mit Ausnahme des etwas zweifelhaften *A. ophiocephalus* (O. Schm.), blind.

Bemerkenswert ist, daß in den berührten Verhältnissen *Automolus* sich der Gattung *Monocelis* (*Monotus*) nahe anschließt. Trotz der mit dem ersteren Genus übereinstimmenden Lage der Geschlechtsöffnungen scheint *Otomesostoma* daher innerhalb der Monocelididen eine ziemlich isolierte Stellung einzunehmen.

Die Diagnose der wiederbelebten Gattung *Otomesostoma* wäre vorläufig folgendermaßen zu formulieren.

Monocelididen von plumper Körperform, bei denen die weibliche Geschlechtsöffnung hinter der männlichen gelegen ist. Die weiblichen Geschlechtsgänge bestehen jederseits aus einem die Dotterstockfollikel aufnehmenden längsverlaufenden Gang, welcher durch einen in seinem distalen Abschnitt als Oviduct dienenden Querast mit dem Antrum femininum in Verbindung steht. »Weibliche Hilfsapparate« fehlen. Das Ei wird in dem Antrum femininum aufbewahrt. Vesicula granulorum proximal von der Vesicula seminalis gelegen. Stäbchen und Klebdrüsen fehlen. Pharynx kurz, senkrecht herabhängend. Zwei Augen.

Otomesostoma auditivum (Forel u. du Plessis).

(Taf. XXVII, Fig. 1—20, Textfig. 1—7.)

FOREL u. DU PLESSIS, 1874, p. 49 (*Mesostomum auditivum*). — DU PLESSIS 1876, p. 259—278, tab. V (*Mesostomum Morgiense*). — V. GRAFF, 1882, p. 284 (*Otomesostoma Morgiense*). — ZACHARIAS, 1884, p. 682—683; 1885, p. 505—516, tab. XXVII, fig. 1—6 (*Monotus relictus*). — BRAUN, 1885, p. 108—116, tab. I, fig. 9—17 (*Automolus morgiensis*). — DU PLESSIS, 1886, p. 265—273, tab. VII (*Monotus Morgiense*). — ZACHARIAS, 1886, p. 266—268, tab. IX, fig. 5—6 (*Monotus relictus*); 1891, p. 270 (*Monotus lacustris*).

Die älteste Beschreibung dieser einzigen bekannten Süßwasser-Monocelidide rührt von FOREL u. DU PLESSIS (1874) her. Da es keinem Zweifel unterliegt, daß die spätere genauere Beschreibung DU PLESSIS' sich auf dasselbe Tier bezieht, muß der älteste, von dem Autor verworfene und seitdem ganz vergessene Artnamen dem Prioritätsgesetz gemäß restituiert werden.

Die Identität zwischen der von ZACHARIAS beschriebenen Form und der schweizerischen Art wurde von DU PLESSIS (1886) festgestellt und nach BRAUN (1885, p. 109) auch von ZACHARIAS an-

erkannt. Einige Jahre später erwähnt der letztgenannte Verfasser (1891, p. 270) die Riesengebirgsform unter dem Namen »*Monotus lacustris* Zach.«, ohne für diese Umtaufung die geringste Erklärung abzugeben.

Wenngleich die Verwandtschaft zwischen *Otomesostoma auditivum* und den marinen Monocelididen nach meinen Untersuchungen weniger eng ist als früher angenommen wurde, so steht natürlich trotzdem die Tatsache fest, daß das Tier ein Fremdling im süßen Wasser ist. Von mehreren Verfassern (ZACHARIAS, ZSCHOKKE u. a.) wird bekanntlich *Otomesostoma* als marin-glacialer Relict betrachtet; da durch meine Befunde diese Theorie weder eine Stütze noch Widerlegung findet, will ich mich über diese Frage nicht aussprechen.

In den meisten in der Synonymenliste zitierten Arbeiten finden sich mehr oder weniger ausführliche Angaben über den anatomisch-histologischen Bau von *Otomesostoma auditivum*, welche Art daher schon früher als die am besten bekannte Monocelidide gelten mußte. Über viele Punkte herrschte jedoch bisher völliges Dunkel, in andern Fällen waren die Kenntnisse sehr oberflächlich. In der folgenden ausführlichen Beschreibung habe ich versucht, ein den Forderungen der modernen Forschung entsprechendes Gesamtbild von der Organisation zu entwerfen. Der Übersichtlichkeit wegen habe ich die einzelnen Organe unter besonderen Rubriken behandelt.

Fundorte: *Otomesostoma auditivum* ist, wie *Plagiostomum lemani*, sehr häufig im Bodenschlamm des Thuner und des Brienzer Sees; in den Chara-Wiesen scheint sie weniger zahlreich zu sein als die genannte Art.

Körperform.

Das Aussehen des schwimmenden Tieres ist durch die Beschreibungen der oben zitierten Verfasser bekannt. Der Körper wird meist als blattförmig bezeichnet. Die Abplattung ist jedoch gar nicht so stark wie man nach diesem Ausdruck glauben sollte; das Verhältnis zwischen Höhen- und Querdurchmesser wechselt je nach dem Kontraktionszustande, gewöhnlich ist der Unterschied jedoch nicht besonders groß, und nicht selten ist die Höhe fast ebenso groß wie die Breite. Nur das hintere Körperende ist stark abgeplattet, das Vorderende nicht stärker als der mittlere Teil. Von allen Verfassern wird ferner angegeben, die Rückenseite sei gewölbt, die Bauchseite platt. An allen meinen Querschnitten erscheint jedoch auch der ventrale Körperumriß gewölbt, oft ebenso stark wie der dorsale.

Und an Sagittalschnitten erscheint stets eben die Bauchseite stark gewölbt, die Rückenseite aber platt; diese Erscheinung beruht jedoch wahrscheinlich nur auf stärkerer Kontraktion der dorsalen longitudinalen Körpermuskeln. Die Seitenränder des Körpers erscheinen an Querschnitten oft mehr oder weniger deutlich flossenartig abgesetzt (Textfig. 1 [S. 561] und 2 [S. 565]).

Epithel.

Das Epithel (Taf. XXVII, Fig. 1) besteht aus platten polygonalen Zellen, deren Ränder meist fein gezackt erscheinen; an gelungenen Präparaten erkennt man, daß die Zacken nur die basalen Teile zwischen den Zellen ausgespannter Plasmabrücken darstellen. Am größten Teil des Körpers hat das Epithel eine Höhe von $2,2\text{--}3,5\ \mu$; an den Seitenrändern ist es gewöhnlich $4\text{--}6\ \mu$ hoch. Der Durchmesser der Zellen beträgt höchstens $35\ \mu$. Das Plasma ist sehr kompakt gebaut und färbt sich daher stark; es ist anscheinend ganz homogen, und nur mit Hilfe starker Vergrößerungen läßt sich eine feine reticuläre oder wabenwerkähnliche Struktur nachweisen. Das Gesagte gilt jedoch nicht für die basalen Teile der Zellen. Hier ist der Bau ein sehr lockerer, und das Plasma erscheint an zur Oberfläche ganz winkelrechten Schnitten nur in der Form paralleler Stränge (*str*), welche die obere kompakte Plasmaschicht mit der Basalmembran verbinden. Eine ähnliche Struktur ist von JANDER (1897, p. 180—181) für das Pharyngealepithel der Tricladen, jedoch als eine nur ausnahmsweise vorhandene Erscheinung, beschrieben worden. Dieser Verfasser fand nämlich zuweilen die Zellplattenschicht von der Basalmembran durch einen Zwischenraum getrennt, »der in geringen Abständen durch feine, am Ursprunge aus den Zellplatten breitere, gegen die Basalmembran hin sich dünn ausziehende Füßchen unterbrochen wurde«; diese Füßchen betrachtet er als wahrscheinlich identisch mit den durch Methylenblaufärbung nachweisbaren, in die Tiefe gehenden »kernlosen Fortsätzen«, welche beim Abtöten durch die Basalmembran hervorgezogen worden seien. Für die hier in Rede stehenden Plasmastränge scheint mir eine solche Deutungsweise wenig plausibel; auch wenn die Basalmembran von den Muskelschichten weit abgehoben ist, habe ich niemals die Plasmastränge weiter als bis an die erstere verfolgen können. Ich glaube vielmehr, daß die Stränge in der Tat dünne Membranen darstellen, und daß die basale Schicht des Epithels aus einer einzigen Reihe hoher, durch sehr dünne Scheidewände getrennter Vacuolen besteht.

Die an meinen Präparaten sehr schlecht erhaltenen Cilien (*ci*) sitzen ohne Anschwellungen den Basalkörperchen (*bk*) direkt auf. Die letzteren setzen sich an Schnitten zu einem stark gefärbten Saum zusammen, die Cuticula der früheren Autoren. Die Cilienwurzeln (*cw*) sind äußerst kurz und schwer sichtbar. Sie bilden jedoch auch hier eine besondere oberflächliche Schicht; innerhalb des dichteren Plasmas konnte ich sie nicht verfolgen.

Wenn ich oben von platten polygonalen Epithelzellen gesprochen habe, so habe ich mich einer kleinen Ungenauigkeit schuldig gemacht. Das Epithel von *Otomesostoma auditivum* zeigt nämlich die interessante Besonderheit, daß die Kerne unter der Basalmembran gelagert sind; es ist also als ein eingesenktes Epithel zu bezeichnen. Die die Kerne enthaltenden birnförmigen Zellfortsätze (Fig. 1 *exlb*) liegen unmittelbar unter dem Hautmuskelschlauch; der verbindende Stiel ist daher sehr kurz. Das Plasma der Fortsätze ist von kompakterem Bau und daher meist dunkler gefärbt als dasjenige der »Epithelialplattenschicht« (v. GRAFF, 1899, p. 42). An gewissen Präparaten läßt sich der dunkler gefärbte Plasmastiel noch innerhalb der helleren Plasmanschicht verfolgen und strahlt nahe der Oberfläche in derselben fächerförmig aus (Fig. 1 rechts). Diese Verschiedenheit des feineren Baues ist offenbar als Ausdruck für eine Arbeitsteilung innerhalb des Zellplasmas aufzufassen; das unter der Basalmembran verlagerte Plasma hat nur die Aufgabe, eine Leitungsbahn zwischen dem Kern und der Epithelialplattenschicht zu bilden, der letzteren allein kommen die Funktionen eines gewöhnlichen Epithels zu. — Nur bei völlig erwachsenen Tieren sind die Kerne der Epithelzellen eingesenkt, und auch bei ihnen findet man hier und da, oft an jedem Schnitt, Zellen, deren Kerne in dem eigentlichen Zelleibe zurückgeblieben sind. Jüngere nicht geschlechtsreife Exemplare besitzen dagegen ein typisches Epithel, mit Kernen in gewöhnlicher Lage, oder es kommen nur vereinzelt solche Zellen vor, die ihre definitive Gestalt angenommen haben. Die Formveränderung der Zelle wird von einer ähnlichen des Kernes begleitet; die eingesenkten Kerne sind kugelig oder oval, die noch oberflächlich gelegenen allerdings sehr schwach gelappt. — Von den früheren Verfassern fanden DU PLESSIS (1886, p. 268) und ZACHARIAS (1886, p. 267) ovale Kerne an der Basis der Epithelzellen; wahrscheinlich haben sie diese Beobachtung an jungen Exemplaren gemacht. BRAUN konnte dagegen die Kerne selten »deutlich genug« sehen.

Eingesenkte Epithelzellen sind unter den Turbellarien keine

Seltenheit, besonders in dem Pharynx. Auch ein überall eingesenktes Körperepithel ist bei den marinen Tricladen *Syncoelidium pellucidum* und *Bdelloura candida* beschrieben worden (WHEELER, 1894, p. 171 und BÖHMIG, 1906, p. 381). Von diesen Turbellarien wie von *Otomesostoma* gilt es in noch höherem Grade, was v. GRAFF (1899, p. 42 und 48) von gewissen Landplanarien, welche in der Kriechleiste und in der Sinneskante ein eingesenktes Epithel besitzen und bei welchen überall im ganzen Körper eingesenkte Epithelzellen vereinzelt vorkommen, sagt, daß sie »im Begriffe sind, die Epithelform der Trematoden und Cestoden zu acquirieren«.

Unter dem Epithel folgt eine sehr dünne, schon von DU PLESSIS beobachtete Basalmembran (Fig. 1 *bm*).

Hautdrüsen.

Von Hautdrüsen finden sich zwei grundverschiedene Arten nämlich teils die von BRAUN beobachteten Drüsen, teils gewöhnliche Schleimdrüsen. Die ersteren (Taf. XXVII, Fig. 2) sind über den ganzen Körper gleichmäßig verteilt; wie BRAUN richtig angibt, wird jede Epithelzelle »in der Regel von einem Gang durchsetzt, selten von zwei oder keinem«. Sie sind birnförmig oder fast kugelig und sehr groß (Durchmesser 13—34 μ). Der das Epithel durchbohrende Kanal ist sehr eng (BRAUN gibt 4 μ an, ein viel zu großes Maß). Nach BRAUN ist die Mündung trichterförmig erweitert; eine solche Erweiterung kommt nur bisweilen vor und der trichterförmige Teil gehört dann nicht dem eigentlichen Ausführungsgange an, sondern ist als eine Vertiefung in dem Epithel zu betrachten und wird demnach von Cilien ausgekleidet (Fig. 2 rechts). An dem Boden jeder Drüsenzelle liegt ein wandständiger Kern (*k*) in einer geringen Plasmamenge eingebettet. Das Plasma (*pl*) enthält Vacuolen (*vac*), in welchen sehr kleine Secretkörnchen gebildet werden. Distalwärts fließen die letzteren zu größeren Körperchen zusammen, welche den größten Teil der Zelle ausfüllen. Das fertiggebildete Secret ist von zweierlei Art. In der Mehrzahl der Drüsen (Fig. 2 *dr*¹) hat es die Form von kugeligen oder meist ovalen, ganz homogenen und etwas glänzenden Körperchen (*sk*¹), welche sich in Hämatoxylin sehr schwach, in Eosin gar nicht färben; gegen Eisenhämatoxylin zeigen sie ein wechselndes Verhalten: viele bleiben ungefärbt, in andern wird die centrale Partie intensiv schwarz tingiert, während der Rand stets ganz farblos erscheint. Zwischen diesen Drüsen zerstreut finden sich hier und da andre (*dr*²), welche nie so groß werden wie die übrigen und meist etwas weniger stark

angeschwollen und daher deutlicher birnförmig sind. Das in diesen Drüsen gebildete Secret besteht aus stäbchenförmigen, nicht glänzenden Körperchen (*sk*²), welche sich bei starker Vergrößerung aus zahlreichen kleinen Körnchen zusammengesetzt zeigen. Farbstoffen gegenüber verhält sich dieses Secret etwas verschieden von dem vorher beschriebenen. Wie dieses letztere färbt es sich äußerst schwach in Hämatoxylin, aber es wird auch von Eosin tingiert, allerdings nicht stark und mehr gelb als rot; an Eisenhämatoxylinpräparaten ist diese Secretart stets ungefärbt.

Echte Stäbchen werden nach meinen Beobachtungen gänzlich vermißt. Wenn DU PLESSIS (1886, p. 268) jede Epithelzelle von mehreren Löchern durchbohrt findet, »où passent les pointes des bâtonnets urticants épars sous la peau et sécrétés par de longues cellules lagéniformes placées dans le mésoderme«, so hat er zweifellos die soeben beschriebenen Secretklümpchen der Hautdrüsen vor sich gehabt. Es ist wahr, daß kein scharfer Unterschied zwischen Rhabditen und Pseudorhabditen, ebensowenig wie zwischen den letzteren und Schleimpfropfen besteht (vgl. besonders BÖHMIG, 1890, p. 190—191), die genannten Gebilde unterscheiden sich jedoch in so vielen Hinsichten von den wirklichen Stäbchen, daß ich sie kaum mit der vagen Benennung »Pseudorhabditen« bezeichnen kann.

Gewöhnliche Schleimdrüsen mit cyanophilem, feinkörnigem Secret finden sich in großer Menge im vordersten Teil des Körpers. Die birnförmigen, oft etwas gelappten Drüsenleiber bilden einen zusammenhängenden Ring um das Gehirn herum. Die langen und schmalen Ausführungsgänge münden in der Körperspitze auf einem eng begrenzten Felde. Ähnliche Drüsenzellen sind in geringerer Menge auch überall im übrigen Körper vorhanden.

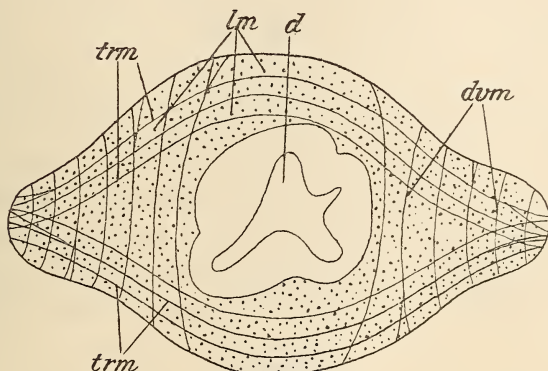
Die allen marinen Monocelididen zukommenden Haftpapillen fehlen bei *Otomesostoma* gänzlich. Nie habe ich das schwimmende Tier sich festheften gesehen, wie auch von den früheren Verfassern keine derartigen Beobachtungen gemacht worden sind. An Schnitten sind keine Spuren von irgend welchen Klebdrüsen zu sehen, und die gewöhnlichen Hautdrüsen münden am Hinterende fast spärlicher als sonst. Daß die Klebdrüsen verloren gegangen sind, ist bei der Lebensweise des Tieres leicht verständlich: in dem Schlamm, welcher *Otomesostoma* als Wohnort dient, würde ein Vermögen zum Ankleben an fremden Gegenständen zwecklos sein, während für die mit Vorliebe an Küsten mit starker Brandung vorkommenden marinen

Verwandten (vgl. v. GRAFF, 1882, p. 192 und 417) solche Organe fast unentbehrlich erscheinen.

Muskulatur.

Der Hautmuskelschlauch besteht aus feinen Ring- und kräftigeren Längsmuskeln (Taf. XXVII, Fig. 1 *rm* und *lm*), zu welchen sich ziemlich dicht gestellte Diagonalmuskeln, an Stärke den Ringfasern ungefähr gleich, gesellen; an allen Exemplaren, die ich auf dieses Verhalten hin untersuchen konnte, verlaufen die Diagonalfasern nach innen von den beiden übrigen Schichten.

Die Körpermuskulatur ist stärker ausgebildet als bei irgend einer andern näher bekannten »Rhabdocölide«. Wie ZACHARIAS (1886, p. 267) richtig angibt, kommen sowohl longitudinale wie dorsoventrale



Textfig. 1.

Otomesostoma auditivum. Querschnitt. Schema der Körpermuskulatur. *d*, Darm; *dvm*, dorsoventrale, *lm*, longitudinale, *trm*, transversale Muskeln.

und transversale Muskeln vor (die letzteren wurden von BRAUN irrtümlich als »kreisförmig« verlaufend beschrieben). Die longitudinalen Muskeln (Textfig. 1 *lm*) spannen sich zwischen Vorder- und Hinterende aus; ihre Querschnitte werden überall zwischen Haut und Darm angetroffen. Die dorsoventralen Muskeln (*dvm*) verlaufen rechts und links von dem Darne und lassen die Mitte des Rückens und des Bauches ganz frei; nur vorn und hinten finden sie sich auch in der Medianebene des Körpers. Auch die an den Seitenrändern inserierenden Transversalmuskeln (*trm*) werden natürlich von dem Darne in zwei Gruppen gesondert, eine obere und eine untere; vorn und hinten sind solche Muskeln nur spärlich vorhanden. Durch die Wirkung der Körpermuskeln findet die eigenartige, schwer zu beschreibende

Schwimmweise des Tieres ihre Erklärung: durch Verkürzung der longitudinalen Muskeln kann der Körper bogenförmig nach oben oder nach unten gekrümmt werden, die dorsoventralen Muskeln bewirken bei ihrer Kontraktion die flossenartige Abplattung der Seitenränder, die transversalen Muskeln endlich können die Flossen nach oben oder nach unten bewegen. — Die Körpermuskeln zeigen eine deutliche Sonderung in eine centrale Sarcoplasmamasse (Fig. 3 *spl*) und peripher geordnete contractile Fibrillen (*fbr*); eine feine strukturelose Membran (*gm*) bildet die äußere Umhüllung. Die Enden der Muskeln sind verzweigt. Myoblasten habe ich nicht mit Sicherheit nachweisen können.

Parenchym.

Das Parenchym bildet ein die großen Lückenräume zwischen den verschiedenen Organen ausfüllendes, ziemlich grobmaschiges Gerüstwerk, das wie wohl bei allen Turbellarien aus miteinander anastomosierenden, reich verzweigten Zellen aufgebaut ist. Feinere Details lassen sich an meinem Material nicht erkennen. Die Bindegewebszellen enthalten zum Teil ein körniges, braunes Pigment. Dasselbe ist fast ausschließlich auf der Rückenseite vorhanden, aber nicht, wie ZACHARIAS behauptet, an den oberflächlichsten Teil des Parenchyms gebunden, sondern ziemlich gleichmäßig zwischen Haut und Darm verbreitet. Auch der Pharynx enthält stets Pigment.

Darmkanal.

Der etwas vor der Körpermitte gelegene Pharynx ist, wie zuerst ZACHARIAS erkannt hat, ein typischer Pharynx plicatus. Was die äußere Gestalt desselben betrifft, so fehlen mir leider an lebenden Tieren angestellte Beobachtungen. An Schnitten bildet der Pharynx eine von der oberen Wandung der Pharyngealtasche senkrecht herabhängende, seitlich zusammengedrückte Ringfalte, deren Wandungen überall dieselbe Dicke haben und ein spaltförmiges Lumen umgeben (Textfig. 2 [S. 565], 6 [S. 582] und 7 [S. 584] *phl*). Die Mundöffnung ist am hinteren Ende der Pharyngealtasche, hinter der unteren Mündung des Pharynxlumens gelegen. Von dem typischen Monocelididen-Pharynx, der nach v. GRAFF (1882, p. 416) »stets ein langer mit der Mündung nach hinten gerichteter cylindrischer Pharynx plicatus ist«, weicht derjenige von *Otomesostoma* also wenigstens im konservierten Zustande sowohl durch Form wie Stellung beträchtlich ab. Auch für den lebenden, in Ruhe befindlichen Pharynx ist die geschilderte Gestalt

zweifelloos die natürliche. Wenigstens zeichnen sowohl DU PLESSIS (1876, tab. V, fig. 1) als ZACHARIAS (1885, tab. V, fig. 1) in der Mitte des schwimmenden Tieres einen runden Pharynx und, soweit ich mich selbst erinnern kann, stimmten meine Tiere in dieser Hinsicht mit den zitierten Figuren gut überein; so regelmäßig kreisrund wie an den zitierten Figuren ist der Pharynx jedoch sicher nie. Zuerst wurde ja auch der Pharynx als ein Pharynx rosulatus aufgefaßt. — Der durch die Mundöffnung hervorgestreckte Pharynx hat nach ZACHARIAS (1885, p. 507) eine ganz andre Gestalt: er ist bald cylindrisch, bald trompetenförmig und mißt »sicherlich ein volles Drittel der ganzen Körperlänge«.

Ich gehe jetzt zu dem feineren Bau der Pharyngealtasche und des Pharynx über. Das Epithel der Pharyngealtasche ist sehr dünn ($1-2\ \mu$) und ohne erkennbare Struktur; Cilien fehlen. Die platten Kerne liegen ganz in dem Epithel, das sie sowohl nach außen als nach innen ausbuchten. Rings um die sehr erweiterungsfähige Mundöffnung bildet das Epithel eine sehr dünne Ringfalte, ähnlich derjenigen, die sich bei den Typhloplaninen an der Grenze von Pharyngealtasche und Excretionsbecher findet (LUTHER, 1904, tab. II, fig. 5). Das Epithel ist von einer sehr dünnen Muscularis umgeben, worin ich nur mit Schwierigkeit innere Längs- und äußere Ringmuskeln auseinanderhalten konnte. In der dorsalen Abteilung der Tasche sind die Muskeln etwas kräftiger als weiter unten. Die die Mundöffnung umstellenden Ringmuskeln sind etwas verstärkt.

Das Epithel der Pharyngealwandung ist demjenigen der Körperoberfläche fast vollkommen gleich, nur etwas niedriger ($2,2-2,5\ \mu$, die Cilien $2,6-3\ \mu$) und wie dieses oft scheinbar durch feine Plasmafüßchen gestützt. Die Cilien fehlen am freien Rande des Pharynx im Gebiete der Drüsenmündungen; an einem jungen Exemplare sehe ich jedoch hier deutliche Reste von Cilien, und ich glaube daher, daß das ursprüngliche Cilienkleid nur durch mechanische Abnutzung an dieser Stelle verloren geht. Die Kerne sind ohne Ausnahme eingesenkt. Die birnförmigen Zelleiber sind mit etwas längeren Stielen versehen als an der Körperoberfläche, eine direkte Folge der größeren Mächtigkeit der unter dem Epithel folgenden Muskelschichten.

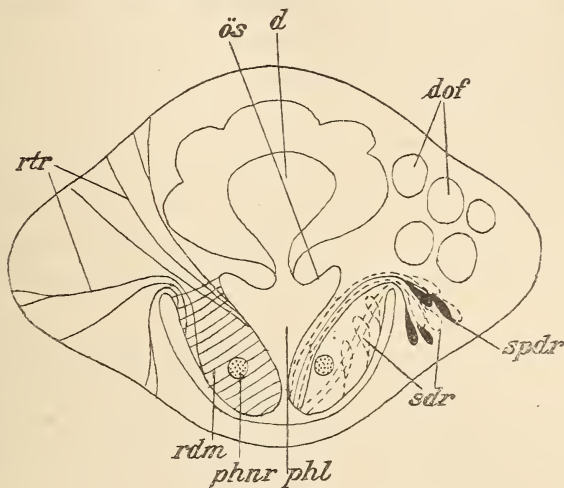
Die Muskulatur des Pharynx besteht aus einer unter dem Epithel folgenden, dem Hautmuskelschlauche vergleichbaren Muscularis und aus zwischen den äußeren und inneren Pharynxwandungen ausgespannten Radialmuskeln. Die erstere besteht, sowohl an der inneren wie an der äußeren Fläche der Pharynxfalte, aus von dem

Epithel gerechnet äußeren Längs- und inneren Ringmuskeln. Von der Peripherie nach innen fortschreitend findet man daher Längs-Ring-Ring-Längsmuskeln, nicht wie in dem Pharynx plicatus der Tricladen (JANDER, 1897, p. 172) und marinen Monocelididen (v. GRAFF, 1882, p. 87) Längs-Ring-Längs-Ringmuskeln. Die für den Pharynx compositus sonst charakteristische Umkehr der Schichtenfolge findet also hier nicht statt. Die Muscularis der Innenwandung ist die kräftigste. Die Längsmuskelschicht wird von einer einfachen Lage von in regelmäßigen Abständen verlaufenden Fasern gebildet. Die Ringmuskellage ist an dem kontrahierten Pharynx mehrschichtig, doch nicht in dem Sinne, daß mehrere getrennte Schichten vorhanden wären, sondern nur so, daß die einzelnen Fasern etwas übereinander verschoben sind. In der schwächeren äußeren Muscularis sind sowohl Ring- als Längsmuskeln in einschichtiger Lage vorhanden oder die letzteren unbedeutend zickzackförmig verschoben. Eine Vereinigung der wandständigen Muskeln zu Bündeln wie an dem Pharynx der Tricladen (JANDER, l. c.) läßt sich nicht erkennen. Die feinen Radialmuskeln sind sehr zahlreich. Ihre verzweigten Enden keilen sich zwischen den Fasern der äußeren und inneren Muskelschichten ein, um sich an der Basalmembran des Pharyngealepithels zu befestigen.

Der Pharynx besitzt zahlreiche kräftige Retractoren (Textfig. 2 *rt*), welche an den Körperseiten in sehr verschiedener Höhe befestigt sind. Die inneren Enden dringen in den Pharynx hinein und inserieren dort, die oberen an der inneren, die unteren an der äußeren Wandung, entweder ganz am Anfang der Falte oder etwas weiter nach unten, niemals jedoch unterhalb der Mitte. Der langgestreckte Pharynx der marinen Monocelididen besitzt nach v. GRAFF (1882, p. 88) Retractoren, die vornehmlich am freien Rande desselben inserieren.

Das mit dem übrigen Leibesraum in offener Verbindung stehende Pharynxlumen enthält außer den Muskeln und den eingesenkten Zelleibern der Epithelschichten Parenchym, Drüsen und Drüsenausführungsgänge und einen Nervenring. Das Parenchym ist dem an andern Stellen befindlichen vollkommen ähnlich und oft reichlich pigmentiert. Die Pharyngealdrüsen bestehen aus erythrophilen Speichel- und cyanophilen Schleimdrüsen. Die ersteren (Textfig. 2 *spdr*) liegen ausschließlich außerhalb des Pharynx, den sie kranzförmig umgeben; nur hinten in der Medianebene, wo der Penis unmittelbar an die Pharyngealtasche stößt, werden sie vermißt. Die dünnen Ausführungsgänge treten in den Pharynx ein und verlaufen einander genau parallel in dessen innerem Teil, nach innen von dem Nervenringe,

bis an den freien Rand, wo sie auf dem der Cilien entbehrenden Felde ausmünden. Die Schleimdrüsen (*sdr*) sind zum größten Teil an derselben Stelle wie die vorigen gelegen; in geringerer Menge findet man jedoch ganz ähnliche Drüsen auch innerhalb des Pharynx, nahe der äußeren Wandung. Die Schleimdrüsen münden hauptsächlich am freien Rande aus, die in dem Pharynx enthaltenen jedoch auch, vielleicht meistens, an der äußeren Wandung. Die Ausführungsgänge der außerhalb des Pharynx gelegenen Drüsen ver-



Textfig. 2.

Otomesostoma auditivum. Schematischer Querschnitt durch den Körper in der Pharynxregion, etwas vor der Mundöffnung. *d*, Darm; *dof*, Dotterstockfölikel; *ös*, Oesophagus; *phl*, Pharynxlumen; *phnr* Pharyngealnervenring; *rdm*, Radialmuskeln des Pharynx; *rtr*, Retractoren des Pharynx; *sdr*, Schleimdrüsen; *spdr*, Speicheldrüsen.

laufen teils nach innen von dem Nervenringe, unter den Ausführungsgängen der Speicheldrüsen gemischt, teils auch näher der äußeren Pharynxwandung. Das Secret der Speicheldrüsen ist grobkörnig, dasjenige der Schleimdrüsen sehr feinkörnig.

Über den Nervenring vgl. unten, S. 574–575.

Wie aus der obigen Schilderung erhellt, stimmt der Pharynx histologisch im großen und ganzen mit demjenigen der Tricladen (JANDER, 1897) überein. Eine spezielle Eigentümlichkeit des Pharynx von *Otomesostoma* liegt in der Schichtenfolge der inneren Muscularis, welche auch bei den verwandten *Monocelis*-Arten dieselbe ist wie bei den Tricladen.

Bei den Tricladen (vgl. z. B. JANDER, 1897, p. 179) ist der obere, dem Darmmunde am nächsten gelegene Teil des Pharynxlumens auf

einer längeren oder kürzeren Strecke mit einem normalen, nicht flimmernden Epithel versehen. Bei *Otomesostoma* ist der entsprechende Abschnitt noch deutlicher von der übrigen Pharynxwandung abgegrenzt und kann daher mit vollem Recht als ein Oesophagus (Textfig. 2 ös) bezeichnet werden. Dieser hat die Form eines kurzen, nach dem Darm zu trichterförmig verschmälerten Rohres, welches an Schnitten oft in das Pharynxlumen eingestülpt ist (Textfig. 2). An dem der Cilien entbehrenden Epithel fand ich meist die Kerne in ähnlicher Weise wie an dem Pharyngealepithel eingesenkt, nur waren die Stiele der kernführenden Zelleiber etwas kürzer. Einige Zellen hatten jedoch stets ihre ursprüngliche Gestalt beibehalten. An jungen Tieren war dies die Regel, und nur einzelne Kerne befanden sich ganz oder zum Teil unter der Basalmembran versenkt. Die Muscularis bildet eine direkte Fortsetzung derjenigen der inneren Pharynxwandung, ist aber viel schwächer als diese. Die Radialmuskeln hören an der unteren Grenze des Oesophagus auf (Textfig. 2); dieser Umstand ist es, der vor allem die Selbständigkeit des letzteren bedingt.

Der Darm stellt einen verhältnismäßig wenig umfangreichen Sack dar, der um sich herum einen geräumigen, von Parenchym, Muskeln und den Geschlechtsorganen ausgefüllten Raum frei läßt; die Länge beträgt etwa $\frac{2}{3}$ der gesamten Körperlänge. Wie bei den *Monocelis*- und *Automolus*-Arten (v. GRAFF, 1882, p. 91) sind die Konturen durch jedoch nie tief einschneidende Einbuchtungen wellig umrissen (Textfig. 2, 3 [S. 572] und 6 [S. 582]); vorn ist er immer deutlich eingebuchtet, wodurch zwei kurze Blindsäcke zustande kommen, ein dorsaler und ein ventraler (Textfig. 5 [S. 574]). Schon ZACHARIAS (1886, p. 266) machte auf die scharfe Abgrenzung des Darmes gegen das Körperparenchym aufmerksam; nach ihm »sieht es so aus, als besitze er eine Tunica propria«. BRAUN beobachtete außen auf dem Epithel feine längsverlaufende Fasern, ohne sich jedoch über ihre Natur auszusprechen zu wagen. Diese Fasern sind natürlich muskulöser Natur und der Darm besitzt demnach eine eigne Muscularis, was von DU PLESSIS (1886, p. 269) bestimmt in Abrede gestellt wurde. Ringmuskeln sind nicht vorhanden, werden aber an Schnitten oft durch die innersten dem Darne innig angelegten dorsoventralen und transversalen Körpermuskeln vorgetäuscht. Nach innen von den Muskeln konnte ich oft eine sehr dünne Grenzmembran unterscheiden. [Bei *Monocelis fuscus* und *lineatus* konnte v. GRAFF (1882, p. 92) an dem Darne so deutliche selbständige Kontraktionen beobachten, daß er sich zu der

Annahme des Vorhandenseins einer Darmmuscularis genötigt sah, obgleich er eine solche anatomisch nicht nachzuweisen vermochte.] Die keulenförmigen nackten Darmzellen sind deutlich voneinander gesondert. Wie schon LUTHER (1904, p. 56) erwähnt hat, findet man zahlreiche Körnerkolben zwischen den verdauenden Zellen regellos zerstreut.

Protonephridien.

Ich habe die Protonephridien nur an Schnittserien untersucht und habe daher über den Bau dieser für die Systematik sehr wichtigen Organe nur äußerst fragmentarische Beobachtungen machen können. An mehreren Schnittserien konnte ich das Vorhandensein dreier längsverlaufender Hauptgefäßpaare feststellen, eines dorsalen, eines lateralen und eines ventralen. Die dorsalen Stämme sind grob und leicht zu verfolgen, die übrigen sind viel dünner und oft schwer zu entdecken. Von den dorsalen und den ventralen Längsgefäßen zweigen mehrere (wie es scheint jedoch nicht besonders zahlreiche) feinere Kanälchen ab, welche an der Rücken- bzw. Bauchseite ausmünden; unpaare Excretionsporen sind fast sicher nicht vorhanden. Anastomosen zwischen den Längsstämmen sind nicht selten.

Wie lückenhaft diese Schilderung auch ist, so beweist sie doch zur Genüge, daß die Protonephridien von *Otomesostoma* in dem Besitz mehrerer Längsstämme und mehrerer Excretionsporen eine sehr große Übereinstimmung mit denjenigen der Tricladen (WILHELMI, 1904, p. 268—272, BÖHMIG, 1906, p. 439—442) zeigen, und von denjenigen der Rhabdocölen, welche trotz aller Verschiedenheiten stets durch eine oder zwei Öffnungen ausmünden, prinzipiell abweichen.

Von den früheren Autoren beschreiben ZACHARIAS (1886, p. 268) und DU PLESSIS (1886, p. 270) zwei seitliche, Seitenzweige abgebende Hauptstämme. Beide konnten außerdem das Vorhandensein von Wimperflammen konstatieren.

Die von SCHULTZE (1851) entdeckten Excretionsorgane der marinen Monocelididen wurden von FRANCOTTE (1881, p. 640—643) näher untersucht; dieser Verfasser beschreibt zwei Paare von seitlich verlaufenden Hauptkanälen und ein mit diesen kommunizierendes reich verzweigtes Gefäßnetz, konnte aber keine Excretionsporen auffinden.

Nervensystem.

Das Nervensystem ist wie bei den Monocelididen überhaupt so unvollständig bekannt, daß ich die wenigen sich hierauf beziehenden

Angaben — BRAUN und ZACHARIAS erkannten ein zweilappiges Gehirn, zwei hintere »Seitennerven« und einige vorwärts ziehende schwächere Nerven — ganz unberücksichtigt lassen kann.

Eine Unterscheidung in ein Gehirn und in daraus entspringende Nervenstämme läßt sich scharf durchführen. Ich betone dies deshalb, weil auch für Turbellarien, deren Nervensystem verhältnismäßig sorgfältig untersucht ist, vielfach behauptet wird, das Gehirn stelle nur die angeschwollenen und durch eine Quercommissur verbundenen Vorderenden der ventralen Längsstämme dar. So verhält sich nach LANG (1881, p. 56) *Planaria torva* (»es ist absolut unmöglich zu sagen, wo die seitlichen Teile des Gehirns aufhören und die Längsstämme anfangen«) und bei *Plan. polychroa* rechnet IJIMA (1884, p. 432) zum Gehirn den ganzen »vor den Ovarien liegenden, verdickten Teil der Längsnervenstämme«, dies aus dem Grunde, weil »sich alle Ganglien in diesem Teil des Nervensystems dadurch auszeichnen, daß sie nach den Seiten außer den Seitennerven noch besondere Nerven abgehen lassen, welche wir als Sinnesnerven bezeichnen dürfen«. Bei den Landplanarien ist nach v. GRAFF (1899, p. 125) die Differenzierung eines besonderen Gehirnabschnittes allein von der Ausbildung höherer Augen und von der Lokalisation der Sinnesgrübchen im Vorderende des Körpers abhängig, während bei den niederen Formen die »gesamten Längsstämme bzw. ganze Nervenplatte als diffuses Gehirn aufzufassen sein werden«. Bei andern Tricladen ist das Gehirn schon äußerlich von den Nervenstämmen so gut abgegrenzt, daß es auf keinerlei Schwierigkeiten stoßen kann, die Ausdehnung desselben zu bestimmen. Doch wird auch hier das Gehirn vielfach als eine gewissermaßen unselbständige Bildung dargestellt; von der mit einem hochdifferenzierten Nervensystem versehenen *Procerodes (Gunda) segmentata* sagt z. B. LANG (1881, p. 67), daß das Gehirn »die räumliche Vereinigung der Commissuren zwischen drei verschiedenen Gruppen von Nerven« ist; die hinteren ventralen Längsstämme verbinden sich nach LANG direkt mit den vorderen, »indem sie jederseits an der Vereinigungsstelle beträchtlich anschwellen«, und die rechte Ganglienanschwellung ist mit der linken durch eine Quercommissur verbunden. Bei *Otomesostoma* lassen sich jedoch Gehirn und Nervenstämme durch ihre histologische Beschaffenheit scharf auseinanderhalten. Die Fasernsubstanz der letzteren (Taf. XXVII, Fig. 6 *vn*) besteht fast ausschließlich aus parallelen längsverlaufenden Fibrillen, die Anschwellungen (*hfb*) dagegen, aus welchen sie entspringen, bestehen aus einem wirren Geflecht durch-

einander geflochtener Fasern; auch darin unterscheiden sich die Nerven von dem Gehirn, daß sie nur von spärlichen Ganglienzellen begleitet sind, während das letztere mit einem dicken Belag von vielleicht mehreren verschiedenen Kategorien gehörigen Ganglienzellen (*gx*) versehen ist. Meiner Ansicht nach wird es sich nun empfehlen, den Begriff des Gehirns stets auf einen in der genannten Weise differenzierten Teil des Nervensystems zu beschränken¹. Das Gehirn mit dem Sinnesnerven entsendenden Abschnitt zu identifizieren hat keine Berechtigung, weil, wie wir sogleich sehen werden, nur der kleinste Teil des Gehirns von *Otomesostoma* als sensorielles Centrum aufzufassen ist. Die Lokalisation der Sinnesorgane am Vorderende kann daher nicht, wie v. GRAFF meint, die direkte Ursache für die Ausbildung eines Gehirns gewesen sein; insofern ist jedoch v. GRAFF im Rechte, als die Entwicklung der Muskulatur und damit auch des motorischen Nervencentrums zweifellos stets der Konzentration und der Vervollkommnung der Sinnesorgane parallel geht.

Das Gehirn liegt unmittelbar vor dem Darne, oft zum Teil zwischen den zwei kurzen vorderen Blindsäcken; ungefähr ebenso weit entfernt von Rücken- und Bauchseite oder etwas näher der letzteren. In seinem Baue zeigt das Gehirn eine überraschende Ähnlichkeit mit demjenigen von *Procerodes (Gunda) segmentata*. An dem Gehirn dieser marinen Triclade unterscheidet LANG, in seiner für die Kenntnis des Nervensystems der Turbellarien grundlegenden Abhandlung (1881, p. 67—70, tab. VI, fig. 6) einerseits gangliöse Anschwellungen, anderseits Commissuren. Die ersteren sind in zwei Paaren vorhanden, einem hinteren und ventralen, einem vorderen und dorsalen. Jedes Paar von Anschwellungen ist durch eine Quercommissur verbunden. Das Gehirn besteht also aus einem hinteren ventralen und einem vorderen dorsalen Teil; der erstere wird von LANG nach den daraus entspringenden Nerven als der sensorielle, der letztere als der motorische Teil bezeichnet. Die motorische und die sensorielle Gehirnhälfte jeder Seite sind durch eine besondere »motorisch-

¹ BÖHMIG läßt in seinen »Tricladenstudien« (1906, p. 409, 432—435) die Grenzlinie zwischen dem Gehirn und den hinteren Längsnerven an der Stelle gelegen sein, wo die vorderen Längsnerven von den hinteren abzweigen. Diese Auffassung gründet er auf eine sehr schwer verständliche und gekünstelte Betrachtung, auf welche ich hier nicht eingehen kann, um so weniger als bei *Otomesostoma* keine in entsprechender Weise entspringenden vorderen Längsnerven vorhanden sind. — Übrigens weist auch BÖHMIG (p. 428) darauf hin, daß der histologische Bau ein verschiedener ist in den Ganglien und »in den intraganglionären Partien der ventralen Nervenstämme«.

sensorielle« Commissur verbunden. Die Selbständigkeit der Anschwellungen wurde, wie schon erwähnt, von LANG nicht erkannt, sondern die ventralen als Teile der ventralen Nervenstämmе, die dorsalen als seitliche Verdickungen der oberen Quercommissur angesehen.

Genau aus denselben Elementen setzt sich das Gehirn von *Otomesostoma* zusammen. Die »Anschwellungen« LANGS bilden, wie oben näher auseinandergesetzt wurde, selbständige Ballen von in allen Richtungen durcheinander geflochtenen Fasern; ich ziehe daher vor, sie als Faserballen zu bezeichnen. Die hinteren, äußerlich als die verdickten Enden der groben Längsnervenstämmе hervortretenden Faserballen (Taf. XXVII, Fig. 5 u. 6 *hfb*) sind sehr groß und bilden die größte Masse des Gehirns. Sie sind einander in der Medianebene stark genähert und durch ein lockereres Fasergewebe verbunden; zum Teil, besonders hinten (Fig. 5 *hk*), verlaufen diese Fasern quer von rechts nach links, ohne jedoch eine deutliche Quercommissur zu bilden. (An Querschnitten durch diesen Teil des Gehirns [Fig. 4] konnte ich die beiden Faserballen nicht deutlich auseinanderhalten, und die doppelte Natur des Gehirns war nur durch eine schwache dorsale und ventrale Einschnürung angedeutet.) Vor diesen Faserballen liegen, etwas mehr dorsal, zwei andre, bedeutend kleinere (Fig. 5 u. 6 *vfb*), welche voneinander weiter entfernt sind und durch eine dicke, einen vorn schwach konkaven Bogen bildende Quercommissur (*vk*) verbunden sind. Auch die »motorisch-sensorielle« Commissur (Fig. 6 *msk*) wird nicht vermißt: sie geht jederseits von dem hinteren Teil des vorderen (sensoriellen) Faserballens aus und bildet einen nach innen konvexen Bogen, der an der medianen Seite des hinteren (motorischen) Faserballens verläuft und ziemlich weit rückwärts in die Substanz der letzteren eintritt.

In dem Gehirn von *Procerodes segmentata* beschreibt LANG zwei zwischen den motorisch-sensoriellen Commissuren und den übrigen Teilen eingeschlossenen »Substanzinseln« (l. c., tab. VI, fig. 6 *si*), welche zum großen Teil aus Ganglienzellen bestehen, »zwischen denen indessen noch Dorsoventralmuskeln und dem Nervensystem fremde Kerne, die wahrscheinlich bindegewebiger Natur sind, eingelagert sind«. Etwas Ähnliches wird auch bei *Otomesostoma* angetroffen; doch findet man hier nicht zwei getrennte »Inseln«, sondern nur eine einzige Anhäufung von Zellen (Fig. 5 u. 6 *gx*¹), welche hinter der vorderen (sensoriellen) Commissur gelegen ist. Die eingeschlossenen Ganglienzellen (andre Einlagerungen fand ich nie) sind nur in sehr

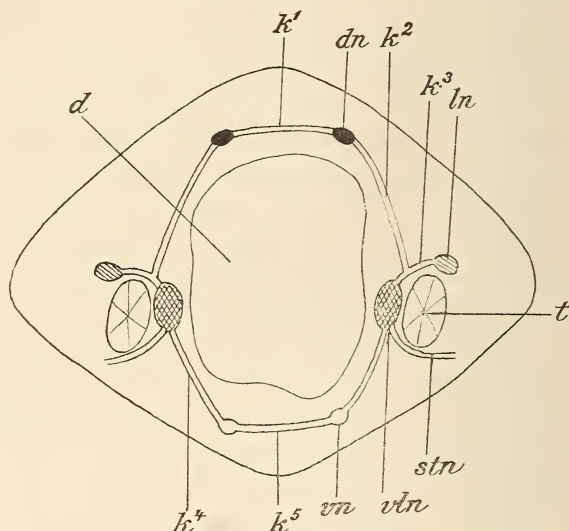
geringer Zahl (wohl höchstens vier) vorhanden und grenzen unmittelbar an diejenigen, welche die vordere ventrale Gehirnfläche bedecken; es handelt sich also nur um eine zwischen die vorderen und hinteren Fasermassen eindringende Falte der äußeren Ganglienzellenschicht.

Die sensoriellen Nerven. Wie bei *Procerodes segmentata*, so sind auch bei *Otomesostoma* alle aus den vorderen Faserballen entspringenden Nerven Sinnesnerven; mit vollem Recht kann daher der vordere und dorsale Gehirnteil als der sensorielle bezeichnet werden, wie auch oben mehrmals geschehen ist. Von jedem Faserballen gehen nach vorn zwei an der Wurzel ein sehr kurzes Stück vereinigte Nerven (Textfig. 4 u. 5 *sgrn*) ab, welche die später zu beschreibenden Sinnesgruben versorgen. Der eine verläuft schräg nach oben und außen, der andre nach unten und außen. Beide sind sehr dick und stark in die Augen springend, der kräftigere ventrale sogar ebenso dick wie die groben hinteren Längsstämme. Sonst scheinen die sensorischen Nerven schwach entwickelt zu sein. Aus den vorderen und unteren Teilen der Faserballen entspringt jederseits ein Nerv (Textfig. 5 *sn*), der sich unmittelbar nach seinem Ursprunge in mehrere feine Äste spaltet; an einer Schnittserie konnte ich derer drei, einen gerade vorwärts ziehenden, einen mehr dorsalen und einen ventralen, feststellen.

Die motorischen Nerven sind sehr kräftig entwickelt. Auf Querschnitten durch die mittlere Körpergegend (Textfig. 3) erblickt man nicht weniger als acht Nervendurchschnitte. Die vier entsprechenden Längsnervenpaare können als der dorsale (*dn* in allen Figuren), der laterale (*ln*), der ventrale (*vn*) und der ventro-laterale (*vln*) bezeichnet werden. Die letzteren Nervenstämme sind die kräftigsten und daher auch die einzigen, welche den früheren Beobachtern nicht entgangen sind; von BRAUN und ZACHARIAS werden sie »Seitennerven« genannt. Sie verlaufen zu beiden Seiten des Darmes, der Ventralseite etwas genähert. Im Querschnitt sind sie meist seitlich zusammengedrückt. Die lateralen Nerven verlaufen in halber Körperhöhe, nach außen und oben von den ventro-lateralen Stämmen, denen sie an Stärke weit nachstehen. Die dorsalen und die ventralen Längsnerven verlaufen, wie die Namen angeben, an der dorsalen bzw. ventralen Seite; sie sind fast noch feiner als die lateralen. Die Längsnervenstämme können alle bis nahe an das Hinterende verfolgt werden. Die ventro-lateralen gehen hinter dem Darms bogenförmig ineinander über. Nicht nur die sehr nahe der Darmwandung ziehenden ventro-lateralen Nerven sind tief in das Parenchym eingesenkt, sondern auch die übrigen drei Paare verlaufen

in weiter Entfernung von dem Hautmuskelschlauch. Gangliöse Anschwellungen habe ich an den Nervenstämmen nicht gefunden.

Die beschriebenen vier Nervenpaare nehmen alle ihren Ursprung aus den hinteren (motorischen) Faserballen des Gehirns. Die ventrolateralen Stämme (Taf. XXVII, Fig. 6, Textfig. 4 *vl*_n) erscheinen äußerlich als direkte Fortsätze derselben; ihre verdickten Anfangsteile machen einen schwachen Bogen nach außen und unten. Die lateralen Nerven (Taf. XXVII, Fig. 5 u. 6, Textfig. 4 *ln*) entspringen



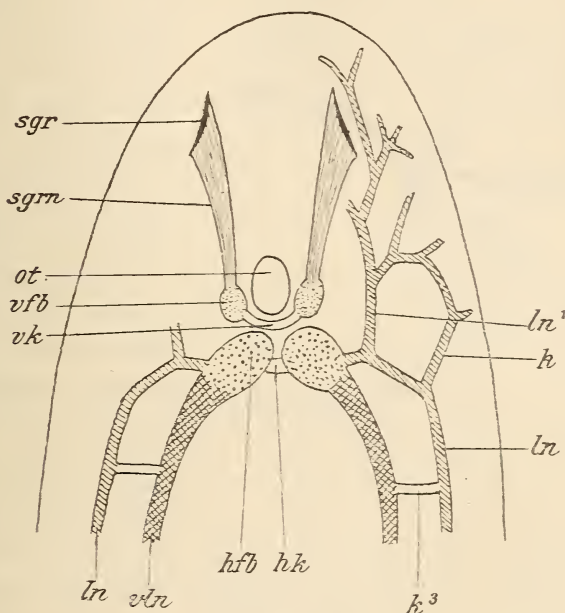
Textfig. 3.

Otomesostoma auditivum. Querschnitt. Schema der hinteren motorischen Nerven. *d*, Darm; *dn*, dorsaler, *ln*, lateraler, *vl*_n, ventro-lateraler, *vn*, ventraler Längsnerv; *k*¹, *k*², *k*³ und *k*⁵, Commissuren; *str*, Seitennerv; *t*, Hode.

aus den hinteren Teilen der Faserballen gleich neben den groben Längsstämmen. An Querschnitten (Taf. XXVII, Fig. 4) erkennt man, daß der Ursprungsort (*ln*) sich auf halber Höhe der seitlichen Fläche befindet. Sie gehen zuerst nach vorn, dann schräg nach außen und hinten. Die dorsalen und ventralen Längsnerven entspringen aus der oberen bzw. unteren Fläche der motorischen Ganglien (Taf. XXVII, Fig. 4 *dn* u. *vn*). Der erstere (Textfig. 5 *dn*) verläuft eine kurze Strecke fast vertikal nach oben, biegt dann in weitem Bogen nach hinten um. Der ventrale Nerv (*vn*) ist zuerst schräg vorwärts und abwärts gerichtet und wendet sich dann ziemlich plötzlich nach hinten.

Auch das Vorderende ist mit motorischen Nerven versehen und zwar mit drei Paaren (Textfig. 4 u. 5 *ln*¹, *dn*¹ u. *vn*¹), welche sich

aus den lateralen, dorsalen und ventralen Längsnerven an der Stelle, wo diese nach hinten umbiegen, abzweigen. Im Gegensatz zu den hinteren Längsstämmen sind die motorischen Nerven des Vorderendes reich verzweigt. Den Verlauf der feineren Äste konnte ich nicht im Detail feststellen; die größeren Äste sind in den Textfig. 4 u. 5 nach graphischen Rekonstruktionen eingezeichnet. Die Äste der dorsalen Nerven steigen mehr oder weniger dorsalwärts an, diejenigen der ventralen Nerven sind nach unten gerichtet. Der vordere



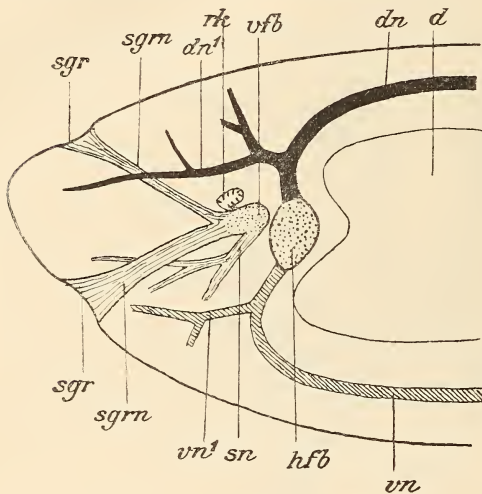
Textfig. 4.

Otomesostoma auditivum. Schema der vorderen Nerven. Rekonstruktion (in der Horizontalebene). *hfb*, hinterer (motorischer) Faserballen des Gehirns; *hk*, hintere Gehirncommissur; *ln*, hinterer, *ln¹*, vorderer lateraler Längsnerv; *k*, Commissur zwischen beiden; *k³*, Commissur zwischen dem lateralen und dem ventro-lateralen Längsnerven; *ot*, Otocyste; *sgr*, Sinnesgrübchen; *sgrn*, Sinnesgrübchennerv; *vfb*, vorderer (sensorieller) Faserballen des Gehirns; *vk*, vordere Gehirncommissur; *vln*, ventro-lateraler Längsnerv.

und der hintere laterale Nerv sind jederseits durch eine bogenförmige mehrere Seitenäste entsendende Commissur (Textfig. 4 *k*) verbunden.

Commissuren. Die hinteren Längsstämme sind durch ein kompliziertes System von Quercommissuren verbunden (Textfig. 3). Es sind solche vorhanden zwischen den dorsalen und ventralen Nerven je untereinander (*k¹* u. *k⁵*), zwischen den ventralen und den ventro-lateralen (*k⁴*), zwischen den ventro-lateralen und den lateralen (*k³*) und zwischen den ventro-lateralen und den dorsalen (*k²*); die letzt-

erwähnten beiden Commissuren gehen jedoch gewöhnlich nicht getrennt von den ventro-lateralen Stämmen ab, sondern sind eine kurze Strecke miteinander vereinigt. Die zwischen den verschiedenen Längsnerven ausgespannten Commissuren zeigen eine regelmäßige Anordnung in wenigstens im großen und ganzen geschlossenen Ringen, indem die von einem Nervenstamm in verschiedenen Richtungen ausgehenden Commissuren einander gegenüber entspringen; kleinere Verschiebungen der Ausgangspunkte kommen jedoch hier und da



Textfig. 5.

Otomesostoma auditivum. Schema der vorderen Nerven (linke Seite). Rekonstruktion. *d*, Darm; *dn*, hinterer, *dn¹*, vorderer dorsaler Nerv; *hfb*, hinterer Faserballen; *rk*, Retinakolben; *sgr*, Sinnesgrübchen; *sgrn*, Sinnesgrübchennerv; *sn*, Sinnesnerv; *vfb*, vorderer Faserballen; *vn*, hinterer, *vn¹*, vorderer ventraler Längsnerv.

vor. Die Anzahl dieser Ringe ist sehr klein, fünf oder vielleicht nur vier; sie stehen in ziemlich regelmäßigen Abständen. — Commissuren zwischen den vorderen Nerven habe ich nicht beobachtet.

An denselben Stellen, wo aus den ventro-lateralen Nerven die Commissuren entspringen, gehen von denselben schräg nach außen und unten ziehende Seitenäste (Textfig. 3 *stn*) ab, welche sich in der Nähe der Körperwandung aufzulösen scheinen. Es sind dies die einzigen Seitenzweige, die ich im ganzen hinteren

Körperteil feststellen konnte; feinere sich der Beobachtung entziehende Fasern müssen jedoch natürlich die Verbindung zwischen den Nerven und den Muskeln herstellen. Einen Hautnervenplexus, wie er unter dem Integument der Tricladen allgemein vorkommt, konnte ich an keiner Stelle zur Anschauung bringen.

Pharyngealnervenring. Wie BRAUN (1885, p. 113) und ZACHARIAS (1886, p. 267) unabhängig voneinander erwiesen haben, enthält der Pharynx etwas unterhalb seiner Mitte einen groben Nervenring (Textfig. 2 [S. 565] u. 7 [S. 584] *phnr*). Beide genannten Verfasser geben an, daß derselbe sich mit den Seitennerven (ventro-lateralen Nerven) verbindet. Selbst habe ich nach einem Zusammenhang mit

dem übrigen Nervensystem vergebens gesucht. Nur an einer einzigen Schnittserie sehe ich einen feinen Nerven von der einen Seite des Nervenringes, etwa von der Mitte, abzweigen und schräg nach oben und außen ziehen, um im vorderen Teil des Pharynx aus demselben herauszutreten; gleich nachher gabelt er sich in zwei Äste, von welchen der eine nach unten und etwas vorwärts zieht und sich mit dem ventralen Längsnerven verbindet, während der andre fast gerade dorsalwärts ansteigt und in den ventro-lateralen Nervenstamm eintritt. Möglich ist jedoch, daß dieser doppelte Ursprung nur scheinbar ist, und daß die beiden Äste zusammen eine Quercommissur bilden.

Vergleichende Betrachtungen. Von dem Gehirn habe ich schon bemerkt, daß es eine sehr große Ähnlichkeit mit demjenigen der Tricladen (*Procerodes segmentata*)¹ aufweist, eine Ähnlichkeit, die nicht dadurch an Bedeutung verliert, daß gewisse Tricladen, vor allem die Landplanarien, eine (vielleicht jedoch nur scheinbar) primitivere Gehirnform besitzen; auch von den Süßwasserarten scheinen viele im wesentlichen mit *Procerodes* übereinzustimmen [vgl. IJIMA, 1884, p. 434 (*Polycelis tenuis*), WOODWORTH, 1891, p. 29 (*Phagocata gracilis*), CHICHKOFF, 1892, p. 108 (*Planaria alpina*)]. Von dem peripheren Nervensystem lassen sich die Sinnesnerven zu einem Vergleich mit den übrigen Turbellariengruppen nicht mit Vorteil anwenden, da sie je nach den vorhandenen Sinnesorganen in verschiedener Anzahl vorkommen. Wenden wir uns zu den motorischen Nerven, und vergleichen sie zuerst mit denjenigen der Tricladen, so finden wir (von den Landplanarien ganz abgesehen) noch weitere Übereinstimmungen. Die wasserbewohnenden Tricladen besitzen sämtlich (vgl. besonders BÖHMIG, 1906, p. 423—427) zwei kräftige Längsnervenstämme, welche an der Ventralseite nahe der Körperwandung verlaufen und sich am Hinterende bogenförmig vereinigen, und weiter

¹ Nachdem die Beschreibung von *Otomesostoma auditivum* schon fertig geschrieben war, ist BÖHMIGS wichtige Arbeit »Tricladenstudien. I. *Tricladida maricola*« erschienen. BÖHMIG weist hier nach (p. 409 ff.), daß das Gehirn der Meerestricladen, auch dasjenige von *Procerodes segmentata*, einen komplizierteren Bau hat, als die Darstellung LANGS vermuten läßt; er glaubt einerseits eine Differenzierung in drei bzw. vier Ganglienpaare annehmen zu können, findet aber anderseits eine Scheidung in motorische und sensorielle Gehirnteile nicht scharf durchgeführt. Da indessen eine solche Scheidung ja bei *Otomesostoma* sehr deutlich ausgeprägt ist, und zwar in einer mit LANGS Beschreibung ganz übereinstimmenden Weise, so scheint mir der Gedanke nicht ganz zurückgewiesen werden zu können, daß die marinen Tricladen am Ende doch in dieser Hinsicht dem von LANG gegebenen Schema entsprechen, wenngleich der Bau sonst nicht so einfach ist. Daher habe ich auch meine obigen Erwägungen, soweit sie das Gehirn berühren, in ihrer ursprünglichen Gestalt belassen.

ein dorsales und laterales Nervenpaar; von diesen sind nicht nur die ventralen Stämme unter sich und mit den Lateralnerven durch zahlreiche (wenigstens 18) Commissuren verbunden, sondern nach den Untersuchungen BÖHMIGS (p. 427, textfig. 8) sind solche auch zwischen den dorsalen Nerven und zwischen diesen und den Randnerven vorhanden. Es ist nun wahr, daß die Nerven und Commissuren von *Otomesostoma* nicht ohne weiteres denjenigen der Tricladen gleichgestellt werden können — vor allem ist zu beachten die abweichende Lage der Hauptnervenzstämme (es ist mir aus mehreren Gründen wahrscheinlich, daß diese Verschiedenheit auf eine Lageveränderung zurückzuführen ist, und daß die groben ventro-lateralen Stämme, nicht die ventralen Nerven von *Otomesostoma* den ventralen Nervenstämmen der Tricladen homolog sind) — die in dem Vorhandensein mehrerer den Darm ringförmig umgreifender Commissuren liegende Ähnlichkeit darf jedoch nicht unterschätzt werden. Wie großen Wert man dieser Übereinstimmung, wie der noch größeren in dem Bau des Gehirns beizumessen hat, hängt natürlich von dem Umstande ab, inwiefern die übrigen Turbellarien, speziell die »Rhabdocöliiden«, ähnliche Verhältnisse aufweisen oder nicht.

Wenn wir uns zur Entscheidung dieser Frage zunächst an die übrigen Allöocölen, die Plagiostomiden, wenden, so finden wir in BÖHMIGS sorgfältiger Bearbeitung dieser Gruppe (1890) das Gehirn stets als ein zwar in der Mitte eingeschnürtes, sonst aber einheitliches Organ beschrieben; sensorielle und motorische Teile sind daher wahrscheinlich nicht getrennt oder wenigstens sehr innig miteinander verbunden. Die hinteren Nerven zeigen eine gewisse Übereinstimmung mit denjenigen von *Otomesostoma*, denn BÖHMIG beschreibt außer den groben ventralen Längsstämmen zwei dorsal und zwei seitlich entspringende Nerven, von welchen jedoch nur die ersteren nach hinten umbiegen. Commissuren konnte BÖHMIG im allgemeinen nicht auffinden; nur bei *Monophorum striatum* beobachtete er in einiger Entfernung vom Gehirn eine solche zwischen den ventralen Längsnerven.

Auch bei den Rhabdocölen scheinen sensorielle und motorische Gehirnteile mit Ausnahme der Quercommissuren nicht auseinandergehalten werden zu können, wenigstens nicht bei Typhloplauinen (LUTHER, 1904) und Dalyelliiden (S. 485—486). Was die hinteren Nerven betrifft, so scheinen die ersteren außer den ventralen Stämmen nur noch ein dorsales Nervenpaar zu besitzen (LUTHER), während ich bei den letzteren auch laterale, allerdings nicht direkt aus dem Gehirn, sondern aus den ventralen Stämmen entspringende Nerven nachweisen

konnte (S. 486). Commissuren sind nur¹ bei den beiden erwähnten Gruppen bekannt, und zwar findet sich bei den Typhloplaninen eine einzige hinter dem Pharynx gelegene Quercommissur zwischen den ventralen Längsstämmen, bei den Dalyelliiden eine noch weiter rückwärts verlagerte, alle sechs Längsstämme verbindende ringförmige Commissur.

Ein Pharyngealnervenring kommt sowohl bei den Tricladen (BÖHMIG, 1906, p. 402) als bei zahlreichen Rhabdocöliden (vgl. LUTHER, 1904, p. 75) vor.

Wie aus dem Obigen ersichtlich ist, sind gerade die am meisten auffallenden Übereinstimmungen zwischen dem Nervensystem von *Otomesostoma* und demjenigen der Tricladen auch für sie allein charakteristisch. Bei der Besprechung der systematischen Stellung der Monocelididen wird diese Tatsache die ihr gebührende Berücksichtigung finden.

Otocyste.

Die meist als kugelrund beschriebene Otocyste ist an Schnitten stets etwas länger als breit. Sie liegt dicht vor dem Gehirn (Taf. XXVII, Fig. 5—7 *ot*), dessen sensorielle Ganglien auf den oberen und seitlichen Wandungen der Blase direkt ruhen. Der kreisrunde Otolith ist, wie ZACHARIAS und DU PLESSIS richtig beobachtet haben, von oben nach unten linsenförmig abgeplattet.

Über den feineren Bau der als Otocysten oder Statocysten bezeichneten Sinnesorgane der Turbellarien (ich bediene mich der ersteren Benennung, ohne damit eine Ansicht über die mutmaßliche Funktion der Organe aussprechen zu wollen) ist sehr wenig bekannt. Die Blasenwandung besteht nach v. GRAFF (1882, p. 117) aus einer »feinen, doppelt konturierten, strukturlosen und gegen Säuren resistenten Membran«; der Wandung anliegende Kerne wurden von BRAUN bei *Otomesostoma auditivum*, von v. GRAFF (1891, p. 34—40) bei den Acölen gefunden. Als ganz fraglich mußte es erscheinen, ob der Otolith in der die Blase ausfüllenden Flüssigkeit frei schwebt oder in irgend einer Weise fixiert ist. Nur DU PLESSIS (1886, p. 271) behauptet bestimmt, daß bei *Otomesostoma* der Otolith in der Blase befestigt ist (»Elle [la concrétion] est fixée en place par un ruban protoplasmique grisâtre, qui, sur bien des sujets, présente deux renflements latéraux comme les chatons d'une bague«). JENSEN

¹ Wie es sich mit der »nur aus Ganglienzellen« bestehenden ventralen Schlundcommissur bei *Prorhynchus hygrophilus* Vejdovský (1895, p. 149) verhält, erscheint mir weiterer Untersuchung bedürftig.

(1878, p. 16) beschreibt bei *Automolus hamatus* zwei in der Blase ausgespannte, über den Otolithen hinwegziehende Fäden, und v. GRAFF hat neuerdings (1904, p. 236) zur Bestätigung seiner früheren (1891, p. 40) ganz unsicheren Angaben mitgeteilt, daß der Otolith von *Amphichoerus langerhansi* (Graff) auf einem Polster der ventralen Otocystenwand »ruht«.

An Schnitten durch die Otocyste von *Otomesostoma* konnte ich folgendes feststellen. Die Wandung der Blase besteht aus einer dünnen, cyanophilen Grenzmembran (Fig. 6—8 *gm*), welcher sich innen eine sehr dünne, oft nicht nachweisbare Plasmaschicht anlegt; die letztere enthält außerordentlich stark abgeplattete Kerne (Fig. 7 *k*). Am dorsalen Teil der Blase ist die wandständige Plasmaschicht (*pl*¹) mächtiger, die Kerne (*k*¹) dichter angehäuft und weniger stark abgeplattet. An der Peripherie dieses Gebietes geht das Plasma in eine dünne Membran (*plm*) über, welche in das Lumen der Otocyste herabhängt und in der Mitte kuppelförmig zusammenläuft. Es kommt dadurch ein ovaler Hohlraum zustande, welcher oben von der Otocystenwandung, unten und an den Seiten von der herabhängenden Membran begrenzt wird. Im vorderen und unteren Teil der letzteren liegen jederseits dicht nebeneinander drei (ausnahmsweise fand ich nur zwei) in reichlicherem Plasma (*pl*²) eingebettete Körperchen (*k*²) von rundlicher oder unregelmäßig eckiger Form, welche sich in Kernfarbstoffen außerordentlich stark tingieren und mehr oder weniger deutlich einen körnigen Aufbau erkennen lassen. Aller Wahrscheinlichkeit nach haben wir es mit echten, aber ungewöhnlich nucleinreichen Kernen zu tun.

Der Otolith ist an allen meinen Schnitten durch die angewandten Reagentien gelöst, und es ist von einer organischen Grundlage oder von einer Otolithenmembran (v. GRAFF, 1882, p. 117) nichts zu sehen. Ich kann daher über die Art der Suspension keinen sicheren Aufschluß geben. Soviel scheint mir jedoch klar, daß die oben beschriebene, in der Blase kuppelförmig herabhängende Membran einen Fixierungsapparat darstellt, und daß der Otolith entweder in dem kleinen Hohlraum $\times$ (Fig. 7 und 8) eingeschlossen oder an der konvexen Fläche der Membran aufgehängt ist. Das erstere ist vielleicht wahrscheinlicher, wenn auch allgemein behauptet wird, daß der Otolith central in der Blase schwebt.

Bei den marinen Monocelididen sind bekanntlich zwei sog. »Nebensteinchen« an dem Otolithen befestigt (JENSEN, 1878, p. 16, v. GRAFF, 1882, p. 117). Bei *Otomesostoma* findet ZACHARIAS (1886, p. 509)

an deren Stelle zwei »krümelige Substanzhäufchen« und DU PLESSIS (1886, p. 267) konnte an Schnitten feststellen, »que les prétendus otolithes secondaires n'étaient que des renflements de l'enveloppe protoplasmique qui est la matrice de l'otolithe central«. Die genannten Autoren haben ohne Zweifel die oben als Kerne gedeuteten Körperchen (k^2) vor Augen gehabt. Wahrscheinlich sind die »Nebensteinchen« der Meeres-Monocelididen in derselben Weise zu deuten; diejenigen von *Automolus hamatus* haben nach JENSEN (l. c.) ein körniges Aussehen.

Besondere Sinneszellen, wie sie in den »Otocysten« andrer Tiere vorkommen, sind in den gleichnamigen Organen der Turbellarien nicht nachgewiesen worden. Auch ich habe keine Zellen gefunden, von denen sich mit Sicherheit behaupten läßt, daß sie der Sinnesempfindung dienen, doch ist es mir im hohen Grade wahrscheinlich, daß sowohl die in der herabhängenden Plasmamembran befindlichen nucleinreichen Kerne (k^2) als auch die von den übrigen verschiedenen Kerne (k^1) der dorsalen Blasenwandung zu Sinneszellen gehören; Zellgrenzen sind jedoch nicht nachweisbar.

Nach in die Otocyste eintretenden Nerven habe ich vergebens gesucht. Da die sensoriellen Ganglien direkt auf der Blase ruhen, ist es wohl wahrscheinlich, daß aus denselben entspringende Nervenfasern die Wandung durchbohren, ohne sich zu einem besonderen Nerven zu vereinigen.

Die oben über den Bau der Otocyste mitgeteilten Tatsachen bedürfen in mehreren Punkten einer Vervollständigung. So viel zeigen sie jedoch, daß die Otocyste von *Otomesostoma*, sowohl in bezug auf die Befestigungsweise des Otolithen als die Struktur der perzipierenden Teile, sich von den gleichnamigen Organen andrer Tiere, soweit sie näher bekannt sind, nicht unbeträchtlich unterscheidet.

Augen.

Die beiden oft miteinander zusammenhängenden Augenpigmentflecken sind von den früheren Verfassern ausführlich beschrieben worden. Der wahrnehmende Teil des Auges wurde nur von BRAUN beobachtet und, wie es damals gewöhnlich war, als Linse gedeutet.

Jedes Auge enthält eine einzige Sehzelle, welche wie bei andern Turbellarien aus zwei Teilen, dem linsenförmigen Retinakolben und dem verschmälerten Augennerv, besteht. Die Retinakolben (Taf. XXVII, Fig. 5, Textfig. 5 [S. 574] rk) liegen rechts und links von der Otocyste, in gleicher Höhe mit ihrer dorsalen Wandung. Sie sind von ellipsoi-

discher Gestalt, 27—32 μ lang; die Längsachse bildet mit derjenigen des Körpers einen spitzen Winkel (Textfig. 5). Der Nerv tritt vorn und unten aus; er biegt sogleich nach hinten um und senkt sich nach kurzem Verlauf in die Fasersubstanz des sensoriiellen Ganglions ein. Der Retinakolben trägt an seiner ganzen Oberfläche eine deutliche Stiftchenkappe, welche nur an der Austrittsstelle des Nervenfortsatzes eine Unterbrechung erfährt. Die Stiftchen sind etwa 4,8 μ lang. Außen ist der Sehkolben von einer meist deutlichen Grenzmembran umgeben. — Die Kerne der Sehzellen konnte ich nicht auffinden.

Das dunkelbraune feinkörnige Pigment (Fig. 5 *pigm*) ist nach innen von den Retinakolben, oberhalb der Otocyste, angehäuft. Es bildet keine die Sehkolben umschließenden Becher, sondern die letzteren liegen frei im Parenchym, nur mit der medianen Fläche in dem Pigment eingebettet.

Sinnesgrübchen.

Nach BRAUN (1885, p. 111) besitzt *Otomesostoma* zwei dorsal gelegene »echte Wimpergruben« und zwei »besonders differenzierte, auf der Ventralseite neben dem rüsselartigen Vorderende liegende Hautstellen«, welche der Wimpern entbehren sollen. Ich finde sowohl die einen wie die andern wieder, die »Wimpergruben« und die »wimperlosen Streifen« sind aber von genau demselben Bau.

Die dorsalen und die ventralen Grübchen liegen etwa senkrecht übereinander und in ungefähr gleicher Entfernung von der Körper spitze und dem vorderen Rande der Otocyste (Textfig. 4 [S. 573] und 5 [S. 574]). Sie stellen sehr seichte Einsenkungen des Körperepithels dar (Taf. XXVII, Fig. 9); die Benennung »Sinnesgrübchen« ist daher nicht ganz zutreffend. An Schnitten durch wenig kontrahierte Exemplare ist der Boden fast flach oder sogar nach außen gewölbt wie in BRAUNS Zeichnung (l. c., tab. I, fig. 10) und befindet sich nur unbedeutend tiefer als die Körperoberfläche; an stärker kontrahierten Tieren sind sie deutlicher eingesenkt und mit oft rinnenförmig vertieftem Boden. Die Grübchen sind von ovaler Form, etwa zwei- bis dreimal so lang als breit. Die dorsalen sind bedeutend kleiner als die ventralen; nach einigen Messungen sind die Dimensionen der ersteren an Schnitten 35—50 $\mu \times 17$ —20 μ , die der letzteren 75—95 $\mu \times 25$ —35 μ .

Bei oberflächlicher Beobachtung scheint das Epithel der Grübchen in Übereinstimmung mit BRAUNS Angaben ganz wimperlos zu sein. Bei genauer Untersuchung erkennt man jedoch überaus feine

und zarte, an allen meinen Präparaten sehr schlecht erhaltene Cilien (Fig. 9 *ci*¹); entsprechend der Feinheit der Cilien sind auch ihre Basalkörperchen viel kleiner als diejenigen der gewöhnlichen Wimpern. Das Epithel der Sinnesgrübchen hat einen lockereren Bau als dasjenige der übrigen Körperoberfläche und färbt sich daher weniger stark. An Quer- oder Längsschnitten durch das Organ scheint das Plasma aus vertikalen Säulchen oder Fasern zu bestehen (Fig. 9 *str*); Tangentialschnitte lehren jedoch, daß es sich um ein Maschen- oder Wabenwerk handelt. Das Plasma ist, wenigstens in den vertikalen Fasern, fast homogen und oft schwach glänzend. Die Kerne (*k*) sind in gewöhnlicher Weise eingesenkt. Das Plasma der birnförmigen Zelleiber (*exlb*) setzt sich gegen dasjenige der Epithelialplattenschicht sehr scharf ab.

Daß die Grübchen Sinnesorgane darstellen, wird durch die sie versorgenden Nerven (siehe oben S. 571) außer Zweifel gesetzt. In der Nähe des Grübchens verbreitet sich der Nerv brausenförmig und bildet ein dichtes Polster (Fig. 9 *np*) unter dem Epithel. Nervenendigungen habe ich nicht nachzuweisen vermocht.

Wimpergrübchen oder damit vergleichbare Sinnesorgane [stäbchenlose Flecke der Typhloplaninen (LUTHER, 1904, p. 82—84) und Süßwassertricladien (vgl. z. B. SILLIMAN, 1884, p. 69), Wimperrinne der Plagiostomiden (BÖHMIG, 1890, p. 273—277)] scheinen unter den Turbellarien viel mehr verbreitet zu sein, als man früher annahm. Es ist wohl wahrscheinlich, daß alle diese Gebilde einander homolog sind, zumal da die Innervierung in allen bekannten Fällen vom vorderen Teil des Gehirns erfolgt. Auf einen eingehenden Vergleich zwischen den Wimpergrübchen der verschiedenen Familien einzugehen, scheint mir zur Zeit zwecklos, und ich muß es ganz unentschieden lassen, ob die vier Wimpergrübchen von *Otomesostoma* durch Teilung eines einzigen Paares oder aus einer einheitlichen Wimperrinne hervorgegangen sind. Auch über die Beziehungen zu den vier seitlichen Wimpergrübchen bei *Bothrioplana* (S. 607) vermag ich mich nicht zu äußern.

Geschlechtsorgane.

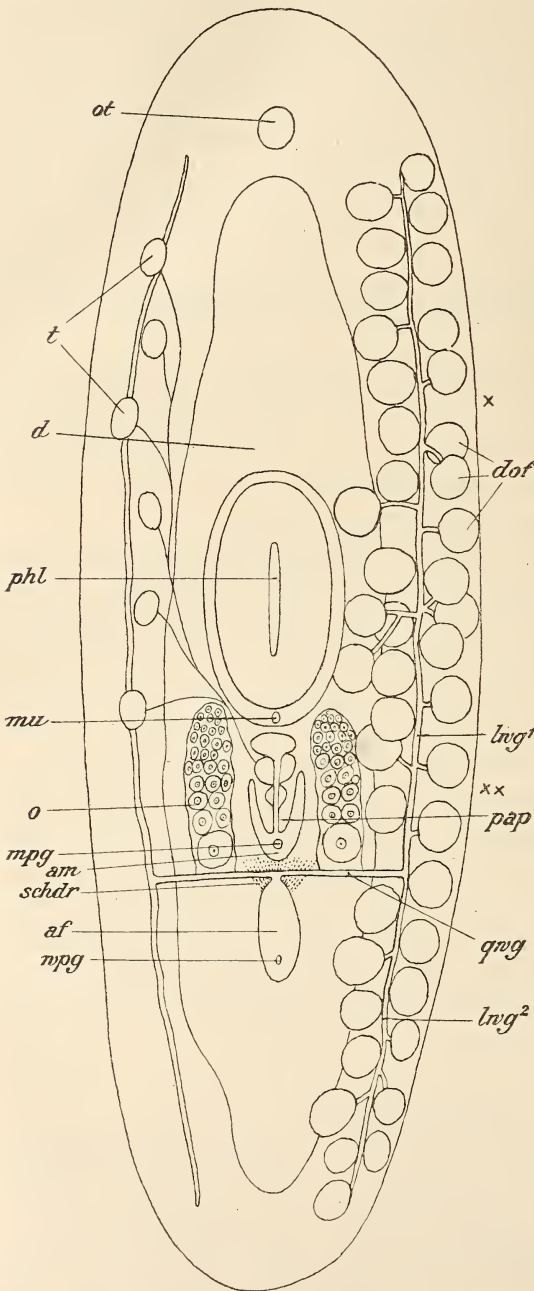
Die Geschlechtsdrüsen (Textfig. 6) bestehen aus folliculären Hoden (*t*), zwei Keimstöcken (*o*) und zwei aus zahlreichen Follikeln (*dof*) zusammengesetzten Dotterstöcken. Die männlichen und die weiblichen Geschlechtsprodukte münden durch getrennte Öffnungen nach außen, und zwar ist der männliche Porus (*mpg*) vor dem weib-

lichen (*wpg*) gelegen. Beide führen zuerst in erweiterte Vorräume, welche ich im Anschluß an v. GRAFF (1882, p. 128) als Antrum masculinum (*am*) und Antrum femininum (*af*) bezeichne.

Die männlichen Geschlechtsdrüsen erreichen ihre Reife viel früher als die weiblichen. So habe ich wiederholt Individuen gefunden, bei denen die meisten Hodenbläschen schon einige Spermatozoen enthielten, während weibliche Geschlechtsorgane nur erst im Anlegen oder überhaupt nicht nachweisbar waren. Die

Textfig. 6.

Otomesostoma auditivum. Schema der Geschlechtsorgane. Rechts sind die Hoden, links die Eierstockfollikel weggelassen. *af*, Antrum femininum; *am*, Antrum masculinum; *d*, Darm; *dof*, Eierstockfollikel (zwischen $\times$ und $\times\times$ nach einer graphischen Rekonstruktion gezeichnet; der Übersichtlichkeit wegen sind die einzelnen Follikel viel zu klein gezeichnet und in einer Ebene ausgebreitet gedacht); *lwg*¹, vorderer, *lwg*², hinterer längsverlaufender Geschlechtsgang (Dottergang); *mpg*, männliche Geschlechtsöffnung; *mu*, Mundöffnung; *o*, Keimstock; *ot*, Ootyste; *pap*, freie Papille des Penis (Penis s. str.); *phl*, Pharynxlumen; *qwg*, querverlaufender weiblicher Geschlechtsgang; *schdr*, Ausführungsgänge der Schalendrüsen; *t*, Hodenfollikel; *wpg*, weibliche Geschlechtsöffnung.



Spermaproduktion dauert aber auch während der Tätigkeit der weiblichen Geschlechtsdrüsen fort, und ich habe bei älteren Exemplaren wiederholt ganz junge, noch im Spermatogonienstadium befindliche Hodenfollikel beobachtet, was auf eine successive Entwicklung der letzteren hinweist.

Männliche Geschlechtsorgane.

Die Hoden sind, wie auch die früheren Verfasser beobachtet haben, folliculär. Die Anzahl der rundlichen oder etwas seitlich komprimierten Follikel ist eine sehr geringe, fünf oder sechs an jeder Seite (Textfig. 6). Wie BRAUN richtig angibt, »trifft man sie am ehesten zwischen Pharynx und Gehirn, doch auch gelegentlich hinter dem Pharynx«. Sie sind der Ventralseite deutlich genähert und liegen dicht außerhalb der ventrolateralen Nervenstämme (Textfig. 3, S. 572) in ziemlich gleichmäßigen Abständen. Die Spermatozoen sind nicht, wie BRAUN behauptet, »regelmäßig-strahlig« angeordnet. BRAUN hat offenbar, wie auch aus seiner Figur (tab. I, fig. 13) hervorgeht, die Spermatozoen mit den Spermatiden, welche eine solche Anordnung aufweisen, verwechselt.

Die Wandung der Follikel besteht aus einer feinen strukturlosen Membran, der sich innen eine sehr dünne und oft, besonders wenn die Bläschen von reifen Spermatozoen erfüllt sind, kaum nachweisbare Plasmaschicht anlegt. In derselben findet man sehr spärlich platte Kerne, nur ein bis zwei an jedem Follikel.

Die Vasa deferentia habe ich nur auf kurze Strecken hin verfolgen können. Die zarten Wandungen sind eine direkte Fortsetzung der Tunica der Hodenbläschen. Nach Cilien, wie nach einer Muscularis, habe ich vergebens gesucht.

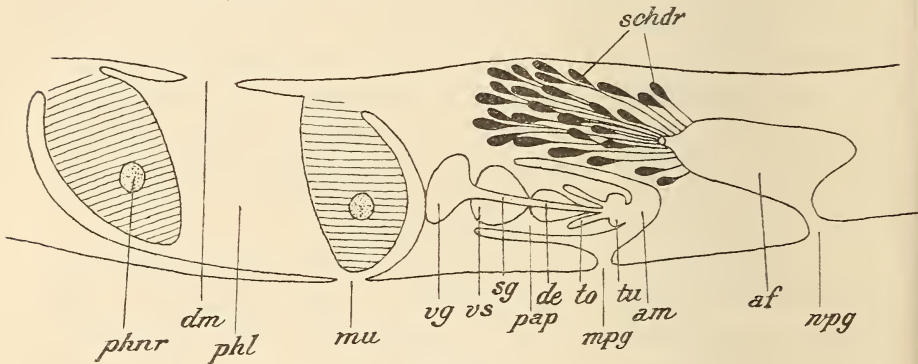
Die Spermatozoen habe ich im frischen Zustande nicht untersucht. An Schnitten sehe ich nur einen dicken Kopf (etwa $15\ \mu$ lang, $1,5\text{--}2\ \mu$ dick) und einen viel kürzeren feinen Schwanz.

Penis. Das männliche Begattungsorgan bietet sehr komplizierte und eigenartige Verhältnisse dar. DU PLESSIS, ZACHARIAS und BRAUN haben schon von demselben mehr oder weniger ausführliche Beschreibungen geliefert, von ihren Darstellungen sehe ich jedoch vor derhand ganz ab, da sie größtenteils kaum die gröberen Züge richtig wiedergeben; am meisten zutreffend ist noch die von BRAUN gegebene Schilderung.

Das männliche Begattungsorgan besteht aus einer mächtigen, in das Antrum vorspringenden Papille (Textfig. 6 und 7 *pap*) und aus einem die männlichen Secrete aufbewahrenden und ausführenden

Apparat, welcher in seinem größten Teil innerhalb der Papille eingeschlossen ist und an deren Spitze nach außen mündet. Die Papille sowie die dieselbe durchbohrenden Teile sind in ihrer Gesamtheit als Penis zu bezeichnen.

Man kann an dem Penis folgende Teile unterscheiden: 1) die äußere Peniswandung = die äußere Bekleidung der freien Papille, 2) die Vesicula granulorum, 3) die Vesicula seminalis, 4) den Ductus ejaculatorius, 5) einen mit zwei Kränzen taschenförmiger Einbuchtungen versehenen Vorraum, 6) die aus Bindegewebe und Radiärmuskeln bestehende Mittelschicht der Papille.



Textfig. 7.

Otomesostoma auditivum. Schematischer Sagittalschnitt durch das Antrum masculinum, das Antrum femininum und den Pharynx (der letztere ist etwas zu klein gezeichnet). *af*, Antrum femininum; *am*, Antrum masculinum; *dm*, Darmmund; *de*, Ductus ejaculatorius; *mpg*, männliche Geschlechtsöffnung; *mu*, Mandöffnung; *pap*, freie Papille des Penis (Penis s. str.); *phl*, Pharynxlumen; *phnr*, Pharyngealnervengang; *schdr*, Schalendrüse; *sg*, Secretgang; *to*, obere, *tu*, untere taschenförmige Einbuchtungen des Penis; *vg*, Vesicula granulorum; *vs*, Vesicula seminalis; *npg*, weibliche Geschlechtsöffnung.

Die äußere Peniswandung (Taf. XXVII, Fig. 10 *äpw*) ist eine direkte Fortsetzung der Antrumwandung, welche sich vorn auf der Papille umschlägt; die aus äußeren Ring- (*rm*¹) und inneren Längsmuskeln (*lm*¹) bestehende Muscularis ist etwas kräftiger als diejenige des Antrum.

Die Vesicula seminalis (Taf. XXVII, Fig. 10 u. 11, Textfig. 7 *vs*) und die Vesicula granulorum (*vg*) sind voneinander völlig getrennt und zeigen das eigenartige wechselseitige Verhältnis, daß die letztere proximal von der ersteren liegt und, was noch bemerkenswerter ist, nicht in dieselbe oder neben ihr mündet, sondern sich in Form eines schmalen Kanals (Textfig. 7, Fig. 11 *sg*) fortsetzt, welcher die Samenblase central durchbohrt und in den Ductus ejaculatorius direkt

übergeht. Dieser Kanal ist als Secretgang zu bezeichnen. Von den beiden Blasen liegt die bedeutend kleinere Vesicula granulorum ganz außerhalb der Penisapille, die Samenblase ungefähr zur Hälfte innerhalb derselben. Beide sind an Schnitten etwas plattgedrückt, besonders die Secretblase. Rechts und links von derselben findet man die accessorischen Drüsen; ihre Ausführungsgänge durchbohren die vordere Wandung an zwei getrennten Stellen. Die Vasa deferentia münden in den proximalen Teil der Samenblase ein, ob gesondert oder durch eine gemeinsame Mündung, kann ich nicht angeben.

Histologisch zeigt die Vesicula granulorum die gewöhnliche Struktur. Die Wandung besteht aus einer dünnen ziemlich festen Plasmaschicht (Fig. 10 u. 11 pl^1) mit zerstreuten Kernen (k^1) und geht innen ohne Grenze in ein die ganze Blase erfüllendes Netzwerk (pl^2) über. Die Maschen des letzteren sind an meinen Schnitten meist ganz leer, nur in einem Präparate enthalten sie je ein kugeliges in Eosin schwach gefärbtes Secretkorn von etwa $3,5 \mu$ Durchmesser. Der Secretgang stimmt im Bau seiner Wandungen mit der Vesicula granulorum überein; nach einigen Schnitten zu urteilen, trägt die innere Fläche abwärts gerichtete Cilien. Die Samenblase besitzt eine kräftige Muscularis aus in mehreren Schichten geordneten, ringförmig verlaufenden Muskelfasern (rm^2). Das Lumen ist mit einer dünnen, kernhaltigen Plasmaschicht (pl^3) ausgekleidet, welche nicht nur die äußeren Wandungen bedeckt sondern auch eine Umhüllung um den Secretgang herum bildet.

Der Secretgang tritt aus der Samenblase aus, ohne daß es mir möglich war, irgend welche Öffnung zu erkennen, durch welche die Spermatozoen in denselben hineingelangen könnten; ich zweifle jedoch nicht, daß solche vorhanden sind oder wenigstens bei der Copulation gebildet werden, da für die Spermatozoen kein anderer ausleitender Weg besteht, als der durch die distale Fortsetzung des Secretganges.

Der auf die Samenblase folgende Abschnitt kann daher als Ductus ejaculatorius (Textfig. 7, Fig. 10 u. 11 de) bezeichnet werden. Das Lumen desselben ist überall eng, nur wenig erweitert an der Mitte, die äußere Gestalt ist aber spul- oder fast birnförmig, indem die etwas oberhalb der Mitte sehr dicken Wandungen gegen beide Enden allmählich dünner werden. Die Wandung besteht teils aus gewöhnlichem Plasma, teils aus einer festeren, chitinähnlichen Substanz. In der oberen proximalen Hälfte des Ductus findet man zu innerst eine homogene cuticulaähnliche Membran (Fig. 10—13 cut^1), zu äußerst eine dicke, ebenfalls chitinisierte, aber etwas weniger

kompakte Schicht (*cut*²) und dazwischen eine Schicht von nicht umgewandeltem, feinkörnigem Plasma (*pl*⁴); der Kürze halber werde ich die letztere als die Zwischenschicht, die beiden chitinisirten Schichten als die innere bzw. äußere Cuticula bezeichnen. Die äußere Cuticula wird oben sehr dünn, läßt sich aber bis an den Übergang zu dem einfachen, nicht chitinierten Secretgang verfolgen (Fig. 11). Unten, etwa an der Mitte des Ductus, hört die Mittelschicht allmählich auf, und die distalwärts immer dünner werdende Wandung besteht in der unteren Hälfte des Ganges ausschließlich aus chitinisierter Substanz (*cut*²). Doch kann man gewöhnlich auch hier eine besondere durch stärkere Färbbarkeit ausgezeichnete innere Cuticula unterscheiden (Fig. 10 u. 13).

Der proximale, dreischichtige Teil des Ductus ejaculatorius enthält zahlreiche kranzförmig geordnete Kerne. Der oberste Kranz, aus zehn bis elf Kernen (Fig. 10 *k*²) bestehend, liegt in dem undifferenzierten Plasma der Mittelschicht, die übrigen Kerne (*k*³), weniger deutlich in zwei bis drei Kränzen gestellt, sind in besonderen Hohlräumen der äußeren Cuticula eingelagert. Die distale Hälfte des Ductus enthält keine Kerne.

Oben habe ich den Ductus ejaculatorius hauptsächlich an der Hand von Längsschnitten besprochen. An Querschnitten erkennt man noch weitere Komplikationen. Fig. 12 stellt einen Schnitt durch den oberen Teil des Ductus, in der Höhe des ersten Kernkranzes, dar. Die äußere und die innere Cuticula (*cut*² und *cut*¹) sind hier durch radiäre, von der ersteren ausgehende Scheidewände (*schw*) verbunden, welche die Zwischenschicht in eine Anzahl Fächer teilen, von welchen jedes einen Kern enthält. Die Ansatzstellen an der inneren Cuticula sind verdickt und stark färbbar, sie erscheinen daher mehr als der letzteren entlanglaufende Rippen und gehen in der Tat auch unterhalb der Scheidewände, bis zur Vereinigungsstelle der äußeren und inneren Cuticula, fort. — An Querschnitten durch die äußere Cuticula (Fig. 13) bemerkt man mehrere (acht bis neun), oft gewellte, feine Linien, welche von den die Kerne einschließenden Hohlräumen radiär nach innen verlaufen. Bei genauer Untersuchung stellt es sich heraus, daß diese Linien feine Spalten (*spt*) darstellen, welche sich außen in den erwähnten, peripher gelegenen Hohlräumen eröffnen. Die äußere Cuticula ist demnach aus mehreren in einem einfachen Ring geordneten Säulen zusammengesetzt. Da die Kerne zwischen diesen Säulen liegen, so entsprechen die letzteren nicht den ursprünglichen Zellen, sondern sie können vielmehr den dünnen radiären Scheidewänden der Zwischenschicht (Fig. 12 *schw*) gleichgestellt werden: in beiden

Fällen ist die Umwandlung des Plasmas von den Zellgrenzen ausgegangen, und der Unterschied ist nur der, daß in der äußeren Cuticula alles Plasma, in der Mittelschicht nur die dünnen Scheidewände den Chitinisierungsprozeß durchgemacht haben. — Der distalste Teil des Ductus ejaculatorius, welcher, wie schon erwähnt, keine Kerne einschließt, zeigt nichtsdestoweniger eine ähnliche Struktur, zuerst in Form von feinen Spalten, noch weiter distalwärts (Fig. 14) in Form von dunkler gefärbten, radiär ausstrahlenden Bändern.

Auch in dem Ductus ejaculatorius glaubte ich mehrmals ein inneres Cilienkleid unterscheiden zu können. Die Cilien scheinen nicht der Cuticula aufzusitzen, sondern von derselben durch eine dünne Plasmaschicht getrennt zu sein. Der distalste Teil trägt jedoch sicher keine Cilien, dagegen sehr kleine und dicht gestellte Stacheln. Die Ausdehnung der Bestachelung variiert individuell: bald erstreckt sie sich bis an die Stelle, wo die äußere Cuticula sich von der inneren trennt, bald finden sich Stacheln nur nahe der Mündung. Der bestachelte Abschnitt des Ductus ist oft mehr oder weniger nach außen umgestülpt (Fig. 10).

Die mehrschichtige Ringmuscularis der Samenblase setzt sich auf den Anfang des Ductus ejaculatorius fort, wird aber bald weniger kräftig. Der distale Teil wird von einfachen schwachen Ringmuskeln (Fig. 10 *rm*³) umgeben. Auch Längsfasern kommen vereinzelt vor.

Der enge Ductus ejaculatorius mündet in einen weiteren Vorraum, worein sich ringsherum zwei Kränze taschenförmiger Einbuchtungen eröffnen. Die oberen von diesen (Textfig. 7, Fig. 10 *to*) sind schmal und tief, sieben an der Zahl. An Querschnitten (Fig. 14) erkennt man, daß die einzelnen meist unregelmäßig gestalteten Hohlräume (*to*) nicht ringsum von eignen Wandungen umgeben sind, sondern voneinander durch gemeinsame dünne Scheidewände getrennt werden; es handelt sich daher eigentlich nicht um sieben verschiedene Taschen, sondern um eine einzige den Ductus ejaculatorius umgebende Ringfalte, deren Höhlung durch sieben radiäre Scheidewände zerteilt wird. Die Kerne (Fig. 10 u. 11 *k*⁴) liegen im Boden dieser Falte. Das Plasma (Fig. 14 *pl*⁵) ist von ziemlich fester Konsistenz, aber nicht chitinisiert. Außen auf der Plasmaschicht findet man innere Ring- (*rm*⁴) und äußere Längsmuskeln (*lm*²), innen nur Ringmuskeln (*rm*⁵). Die unteren, distalen Einbuchtungen (Fig. 10 *tu*) sind weniger tief und seitlich zusammengedrückt; ihre Anzahl beträgt 18. Die Wandungen bestehen aus einer dünnen cuticulaähnlichen Membran (*cut*³). Die zugehörigen Kerne (*k*⁵) sind in birnförmigen mit der Membran

zusammenhängenden Plasmaleibern (*exlb*) enthalten; das Epithel ist also eingesenkt. Von Muskeln konnte ich nur schwache, den ganzen Taschenkranz umspannende Ringmuskeln unterscheiden. — Die zuletzt geschilderten Verhältnisse sind zum Teil schon von BRAUN beobachtet worden, wie aus seinen Abbildungen (1885, tab. I, fig. 15—17) ersichtlich ist; die richtige Deutung hat er ihnen jedoch nicht gegeben. Gegen seine Beschreibung des freien Penisrandes habe ich dagegen nichts einzuwenden, denn auch mir scheint es, als trüge derselbe einen »Chitinbelag, der im ganzen die Form einer Krone, mit 18 am freien Ende schwach gegabelten Zacken, hat«. Wie sich diese Zacken zu den in gleicher Zahl vorhandenen Einbuchtungen verhalten, kann ich nicht angeben.

Unter der Mittelschicht des Penis verstehe ich die zwischen der äußeren Peniswandung und den centralen Teilen (Samenblase, Ductus ejaculatorius usw.) befindliche Parenchym- und Muskelschicht. Die Bindegewebszellen (Fig. 10, 11, 14 *pchx*) unterscheiden sich in nichts von denjenigen des Körperparenchyms. Die Muskulatur ist auf den distalsten Teil des Penis beschränkt; hier sind zahlreiche Radialmuskeln (*rdm*) zwischen der äußeren Wandung und den taschenförmigen Einbuchtungen ausgespannt.

Antrum masculinum. Die männliche Geschlechtsöffnung (Fig. 10, Textfig. 6 u. 7 *mpg*) liegt ein Stück hinter dem Munde. Sie führt durch einen sehr kurzen flimmernden Kanal in das ovale Antrum masculinum (*am*), welches sich ungefähr ebenso weit nach vorn und nach hinten erstreckt. Die Wandungen desselben bestehen aus einem dünnen, nicht cilientragenden Epithel (Fig. 10 *ep*) mit platten Kernen, dem sich außen eine Muscularis aus Ring- und Längsfasern anschließt. Das männliche Antrum ist zum größten Teil von dem von vorn hineinragenden Penis ausgefüllt.

Weibliche Geschlechtsorgane.

Die zwei Keimstöcke (Textfig. 6 o) liegen auf beiden Seiten des Penis, ventral vom Darne. Sie werden meist als »traubig« (BRAUN) beschrieben; an Schnitten erkennt man jedoch leicht, daß sie zwei längliche kompakte Gebilde darstellen, und daß die traubenförmige Gestalt nur dadurch zustande kommt, daß die einzelnen Keimzellen buckelig nach außen hervorspringen. Die Anzahl der in jedem Keimstock erzeugten Eier ist ziemlich groß; ich habe oft, die kleineren Zellen ungeechnet, mehr als 30 Keimzellen gezählt. Die Entwicklung schreitet von vorn nach hinten fort. Auch im proximalen Abschnitt habe ich niemals

mitotische Figuren beobachtet; die ersten Bildungsstadien sind daher wahrscheinlich schon überschritten und alle an meinen Präparaten vorhandenen Keimzellen als Oocyten zu bezeichnen. Die jüngsten von diesen (Taf. XXVII, Fig. 15) bestehen aus einem chromatinreichen Kern, der von einem schmalen Plasmasaum (*pl*) umgeben wird. Das Chromatin ist in Form von dicken, perlschnurartigen Schleifen (*chrn*) angeordnet. Ein Nucleolus ist in den jüngsten Zellen (Fig. 15a) nicht erkennbar, tritt aber sehr bald auf (Fig. 15b, *ncl*). Das Plasma ist äußerst feinkörnig und färbt sich nur schwach. Der Durchmesser der Keimzellen beträgt in diesem Stadium 11–13 μ , der des Kernes 9,5–11 μ . Diese Zellen wachsen nun direkt zu den größeren, typisch gestalteten Keimen (Fig. 16 u. 17 oo) aus. Das Plasma wird hierbei deutlicher körnig und stark tingierbar, das Chromatin des Kernes (*k*) lockert sich auf, und in dem Nucleolus (*ncl*) kommen mehrere Vacuolen zum Vorschein. Auch die distal gelegenen vermutlich zum Austreten aus dem Keimstock fertigen Keime befinden sich noch im typischen Keimbläschenstadium; sie haben einen Durchmesser von 50–55 μ , der Kern mißt etwa 35 μ , der Nucleolus bis 10 μ . Die Reifungsteilungen scheinen daher wie bei den Rhabdocölen (BRESSLAU, 1904, p. 224), aber im Gegensatz zu den Tricladen (MATTIESEN, 1904) erst in dem »Uterus« eingeleitet zu werden. Im hinteren, die ältesten Keime enthaltenden Abschnitte trifft man in jedem Querschnitt (Fig. 16) nur wenige Keimzellen [zwei bis fünf, im hintersten Ende (Fig. 17) meist nur eine], nach vorn steigt die Anzahl so beträchtlich, daß trotz der gleichzeitigen starken Größenabnahme der Zellen der Umfang des Organs gewöhnlich größer wird.

Der Keimstock ist von einer deutlichen Tunica propria umhüllt (ZACHARIAS glaubte das Fehlen einer solchen »mit voller Sicherheit« konstatieren zu können). Zu äußerst findet man eine dünne strukturelose Grenzmembran (Fig. 16 und 17 *gm*) zwischen derselben und den Keimzellen eine verhältnismäßig dicke, keine Zellgrenzen aufweisende Plasmaschicht (*pl*¹), welche schwach abgeplattete Kerne (*k*¹) enthält. Mit dem wandständigen Plasma verbindet sich ein den Binnenraum des Keimstockes durchsetzendes und jede Keimzelle von den benachbarten abgrenzendes Gerüstwerk (»Stroma«) (Fig. 16 *pl*²), dessen Plasma und Kerne denjenigen der gemeinsamen Tunica vollkommen ähnlich sind. — Dieses Stroma, wie auch die umhüllende Plasmaschicht, ist ganz zweifellos dem Keimstock zuzurechnen; daß die gesagten Elemente zum Parenchym gehören sollten, wie für das »Stroma« der Tricladen von einigen Verfassern (z. B. LANG, 1881 a, p. 202, WENDT, 1888, p. 266)

behauptet worden ist, kann ich unter Hinweis auf die zitierten Figuren (Fig. 16 und 17) als ganz ausgeschlossen bezeichnen. Ich stimme daher mit v. GRAFF (1899, p. 152) vollkommen überein, wenn er die Stromazellen und Wandzellen der Landplanarien als »besonders differenzierte Ovarialzellen«¹ betrachtet; wenn er aber als ebenso unzweifelhaft hinstellt, daß die Wandzellen »durch ihre Vermehrung und nachfolgende Vergrößerung zu Eizellen werden«, so muß ich, was *Otomesostoma* betrifft, diese Möglichkeit bestimmt in Abrede stellen. Mit seinem hinteren Ende verbindet sich der Keimstock in einer unten näher zu schildernden Weise mit dem hier vorüberziehenden weiblichen Geschlechtsgang. Gewöhnlich fand ich distal von dem ältesten Keime nur eine dünne Plasmaschicht, an einigen Exemplaren ist jedoch der hinterste Keim von dem Geschlechtsgang durch eine stielförmige, keine Keime enthaltende Verlängerung des Keimstockes getrennt, welche aus einer umhüllenden Grenzmembran und einer zahlreiche Kerne einschließenden, centralen Plasmamasse (Fig. 18 *pl*¹) besteht. Es ist wohl wahrscheinlich, daß dies ein früheres Stadium repräsentiert, und daß der bei den jüngeren Tieren einen soliden Plasmastrang darstellende distale Teil des Keimstockes später durch die heranwachsenden Keime ausgefüllt wird. Vielleicht gilt dies sogar für den ganzen Keimstock, mit Ausnahme des proximalen Endes, des eigentlichen Keimlagers; das »Stroma« und die wandständige Plasmaschicht des reifen Keimstockes würden dann nichts anderes darstellen, als Reste einer ursprünglich soliden Plasmamasse. Jedenfalls scheint mir die Annahme gerechtfertigt, daß die nicht generativen Teile des Keimstockes — die distale Plasmamasse, die Wandschicht und das Stroma — den Eizellen zur Nahrung dienen, eine Ansicht, die betreffs der Stromazellen der Tricladen schon von IJIMA (1884, p. 412) ausgesprochen worden ist, und der sich auch DENDY (1889, p. 85), CHICHKOFF (1892, p. 94) und v. GRAFF (1899, p. 152) mehr oder weniger bestimmt angeschlossen haben.

Ich möchte hier im Zusammenhang einer eigentümlichen und interessanten Erscheinung Erwähnung tun, obgleich ich wegen Mangels an Material nicht imstande bin, für dieselbe eine vollständige Erklärung zu geben. An allen Exemplaren mit entwickelten weiblichen Geschlechtsdrüsen fand ich in den nächsten Umgebungen der Keimstöcke zahlreiche in den Lückenräumen des Parenchyms aufgespeicherte

¹ Ob es sich, wie IJIMA (1884, p. 412) bestimmt behauptet, um abortive Eizellen, also um ursprünglich geschlechtlich bestimmte Zellen, handelt, lasse ich dagegen ganz dahingestellt.

Spermatozoen, und weiterhin ein Spermatozoon im Plasma jeder Keimzelle und zwar sowohl in den großen, in deutlichem Keimbläschenstadium befindlichen Oocyten (Fig. 16) als auch in den jüngeren bis zu den allerjüngsten und kleinsten (Fig. 15). Das Spermatozoon (*spz*) ist stets mehr oder weniger gebogen und dem Kern dicht angeschmiegt. Der Schwanzfaden läßt sich nicht unterscheiden und wird daher wahrscheinlich, wenn er überhaupt in die Keimzelle mit eindringt, schon nach kurzer Zeit resorbiert. Die in den Umgebungen der Keimstöcke befindlichen Spermatozoen liegen meist frei in den Lückenräumen des Parenchyms, nur ausnahmsweise sind sie in die Bindegewebszellen oder in die Pharyngealdrüsenzellen eingedrungen.

Es erheben sich nun zur Beantwortung folgende, eng miteinander zusammenhängende Fragen: Woher stammen die Spermatozoen, wie sind sie an diese Stelle gelangt, und wie ist ihr Eindringen in die Keimzellen zu verstehen? Um zuerst die letzte und zugleich wichtigste Frage zu besprechen, so deutet alles darauf hin, daß die Spermatozoen zur Befruchtung der Eizellen bestimmt sind. Was mich zu dieser Annahme geführt hat, ist vor allem der Umstand, daß in einer Keimzelle niemals mehr als ein Spermatozoon anzutreffen ist, ferner daß auch in den größeren Keimen das umgebende Zellplasma keine Zeichen einer Degeneration aufweist, was wohl sonst der Fall wäre, wenn die Spermatozoen nur zum Nährzwecke in die Keimzellen eingedrungen wären. Wir haben es demnach mit einer ganz außerordentlich frühzeitigen Besamung (BRESSLAU, 1904, p. 221) der Keimzellen zu tun; daß dieselbe vor dem Beginn der Reifeteilungen stattfindet, hat ja nichts Befremdendes [auch bei den Rhabdocölen (Typhloplaninen) wird nach den Untersuchungen BRESSLAUS (1904, p. 224) der Reifungsprozeß der Keimzelle erst nach dem Eindringen des Spermatozoon eingeleitet], wenngleich dieser Vorgang bei andern Turbellarien sich erst, nachdem die Keime (Eier) den Keimstock verlassen haben, abspielt, aber daß schon die ganz jungen am Anfang der Wachstumszone befindlichen Oocyten zur Aufnahme der Spermatozoen befähigt sind, das steht, so weit mir bekannt, im ganzen Tierreich ohne Gegenstück da. Es muß zur Erklärung dieser Erscheinung angenommen werden, daß die die Anziehung der Spermatozoen bewirkenden Kräfte (es wird ja jetzt allgemein vermutet, daß dieselben chemischer Natur sind) schon in diesem frühen Stadium, weit vor Eintritt der geschlechtlichen Affinität, in Wirksamkeit treten. Wie das Eindringen mehrerer Spermatozoen in dieselbe Keimzelle ver-

hindert wird, muß wie in so vielen andern Fällen völlig unklar erscheinen, da keine Dotterhaut gebildet wird.

Ich habe mich noch nicht über den Zeitpunkt geäußert, zu welchem die Spermatozoen in die Keime eindringen, und zwar weil ich hierüber keine sicheren Aufschlüsse mitteilen kann. Werden alle Oocyten schon während ihrer ersten Entwicklung besamt oder können die Spermatozoen auch in die älteren Keime eindringen? Es ist mir wahrscheinlich, daß die Oocyten in der Regel in einem frühen Stadium, vielleicht je nachdem sie durch die letzte Teilung der Oogonien gebildet werden, die Samenfäden aufnehmen; ich glaube dies deshalb, weil die letzteren in überwiegender Menge in den Umgebungen des proximalen Teiles des Keimstockes angetroffen werden und weil sie hier gelegentlich auch innerhalb des Stromas des letzteren vorkommen, während das die älteren Keime umhüllende Plasma niemals einen Samenfaden enthält. Dieses Verhältnis beweist aber nicht, daß nur die jüngsten Oocyten besamt werden können; daß dem so nicht ist, schließe ich daraus, daß ich an einem Schnitte eine allerdings kleine, aber doch mit keimbläschenähnlichem Kern versehene Oocyte fand, in welche das Spermatozoon nur zur Hälfte eingedrungen war. — Unterbliebene Besamung scheint auf den Zuwachs der Keimzellen keinen Einfluß auszuüben; in allerdings äußerst seltenen Fällen fand ich nämlich im distalen Teil des Keimstockes große Keime, in welchen ich keine Samenfäden zu entdecken vermochte.

Die Spermatozoen werden also eine lange Ruheperiode innerhalb der Keimzellen zu verbringen haben. Daß dieselbe von ziemlich beträchtlicher Dauer sein muß, ist daraus verständlich, daß das als Uterus fungierende Antrum femininum immer nur ein Ei beherbergt und daß das letztere nach den Angaben ZACHARIAS (1886, p. 268) bis zum Ausschlüpfen des Embryos getragen zu werden scheint. Man könnte versucht sein, hierbei an eine Ernährung der Spermatozoen von seiten der Keimzellen zu denken. In den histologischen Verhältnissen habe ich jedoch für eine solche Auffassung keine sicheren Anhaltspunkte gefunden; alles was zugunsten derselben anzuführen wäre, ist, daß man in dem Plasma der älteren Keime in der Verlängerung des Samenfadens oft einen helleren Streifen beobachten kann, welcher eine unbedeutende Ortsveränderung des ersteren bekundet.

Was die beiden übrigen der zuerst aufgestellten Fragen betrifft, so glaubte ich anfänglich annehmen zu müssen, daß die Spermato-

zoen durch Begattung in die weiblichen Leitungswege eingeführt und, indem sie die epithelialen Wände durchbrachen, in das Parenchym gelangt waren, obgleich es mir etwas auffällig erschien, daß ich niemals Spermatozoen in den Geschlechtsgängen oder in deren Wandungen fand. Später habe ich aber auch an einer Schnittserie durch ein Tier, bei welchem die weibliche Geschlechtsöffnung noch nicht gebildet war, Spermatozoen in den Keimzellen und, wenngleich in sehr geringer Menge, in dem umgebenden Parenchym gefunden. Da eine Begattung in der Art der Polycladen (LANG, 1884) in anbetracht des Baues des Penis als unmöglich zu betrachten sein dürfte, so liegt in diesem Falle zweifellos Selbstbefruchtung vor; es ist mir daher höchst wahrscheinlich, daß auch bei den übrigen Exemplaren die in und in der Nähe von den Keimstöcken vorhandenen Spermatozoen den eignen Hoden entstammen. Sie müssen hierbei offenbar entweder direkt aus den Hodenfollikeln (oder den Vasa deferentia) oder aus der Samenblase durch das Parenchym hervorgedrungen sein. Da die Wandungen der Samenblase ziemlich schwer durchdringbar zu sein scheinen, halte ich das erstere für viel wahrscheinlicher, zumal da ich bei einem auf der Höhe der männlichen Geschlechtsreife stehenden Exemplare im vorderen Körperteil an zahlreichen Stellen vereinzelte Spermatozoen fand. — Selbstbefruchtung scheint unter den Turbellarien eine verhältnismäßig häufige Erscheinung zu sein; schon lange für die *Mesostoma*-Arten bekannt (SCHNEIDER, 1873), soll sie nach den jüngst veröffentlichten Mitteilungen SEKERAS (1906) auch bei zahlreichen Vertretern anderer »Rhabdocöliiden«-Gattungen oft eintreten können. Doch kann natürlich dieser Fortpflanzungsmodus nicht der ausschließliche sein, und es wäre interessant zu erfahren, wie sich die durch Begattung in den Geschlechtskanal eingeführten Spermatozoen den jungen Keimzellen gegenüber verhalten. Die Entscheidung dieser Frage, wie auch die Feststellung der Faktoren, die das Eintreten der Selbstbefruchtung bedingen, muß künftigen Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Die Dotterstöcke bestehen aus zahlreichen — ich habe jederseits bedeutend mehr als 50 gezählt — dicht aneinander gelagerten, aber völlig getrennten Follikeln. Die ohne erkennbare Ordnung zerstreuten Follikel (Textfig. 2 [S. 565] u. 6 [S. 582] *dof*) nehmen die Seitenteile des Körpers ein; im Verhältnis zu den Hoden liegen sie dorsal. Vorn und hinten erstrecken sie sich ebenso weit wie der Darm. An Querschnitten findet man gewöhnlich 3—7 Follikel in verschiedener Anordnung (vgl. außer Textfig. 2 BRAUN, 1885, tab. I, fig. 13 und

ZACHARIAS, 1886, tab. IX, fig. 5). Die einzelnen Follikel sind kugelig oder öfter von vorn nach hinten, zuweilen auch seitlich, zusammengedrückt; der Durchmesser beträgt durchschnittlich 75—100 μ .

Jeder Follikel enthält zahlreiche (30—40) Dotterzellen (nach ZACHARIAS nur 8—12). An allen meinen Schnitten haben von diesen nur wenige größere Mengen von Dotter produziert, die meisten sind klein und enthalten keine oder nur sehr wenige Dotterkörner; diese Zellen (Fig. 19 dx^1) liegen stets peripher, und auch von den älteren (dx^2) behalten viele diese Lage bei. Da die Follikel sich wegen Mangels an Platz nicht sonderlich vergrößern können, werden diese jungen Zellen wahrscheinlich nur, je nachdem die älteren entleert sind, zur Entwicklung kommen. Die Strukturveränderungen der heranreifenden Zellen habe ich nicht genauer verfolgt; Fig. 19 zeigt, daß der in den jungen Zellen sehr stark gefärbte Kern während der späteren Entwicklung viel von seiner Tingierbarkeit verliert.

Die Wandung der Follikel besteht an den meisten Stellen nur aus einer dünnen Grenzmembran (Fig. 19 u. 20 gm), die jedoch deutlich von dem Parenchym gesondert ist. Hier und da bemerkt man an der inneren Fläche dieser Membrana propria einen dünnen Plasmabelag (pl^1), welcher an der Grenze von zwei Dotterzellen oft einen feinen Ausläufer zwischen dieselben hineinsendet (Fig. 19). An dem mit dem Ausführungsgang in Verbindung tretenden Pole verdickt sich die Plasmaschicht erheblich und enthält zwei bis vier Kerne (k^1), während solche am übrigen Teil der Wandung gänzlich fehlen. Auch die Dotterstücke besitzen also eine echte Tunica propria, deren epitheliale Natur nur deshalb weniger offenbar ist, weil die Kerne an einem Ort gesammelt sind. — Wie die Follikel sich mit den Ausführungsgängen verbinden, wird später beschrieben werden.

Weibliche Geschlechtsgänge. Die beiden Ausführungsgänge der weiblichen Geschlechtsprodukte münden in das später zu besprechende Antrum femininum von vorn her, durch ein gemeinsames Endstück, das jedoch so kurz ist, daß man fast nur von einer gemeinsamen Mündung sprechen kann. Von dort — es empfiehlt sich bei der Schilderung der weiblichen Leitungswege von der Mündung nach dem Ursprung hin fortzuschreiten — zieht rechtwinklig nach jeder Seite ein dicht längs dem hinteren Ende des Keimstockes verlaufender Gang (Textfig. 6 [S. 582] qw), der sich ein Stück seitlich von dem letzteren in einen längeren vorderen (lw^1) und einen kürzeren hinteren (lw^2) Ast spaltet. Mit diesen stehen die Dotterstockfollikel in Verbindung, während die querverlaufenden Hauptäste etwa an ihrer

Mitte mit den Keimstöcken zusammenhängen. Die inneren (distalen) Teile der Queräste können daher als Oviducte (Keimdottergänge) bezeichnet werden, während die äußeren Abschnitte und die vorwärts und rückwärts ziehenden Äste Dottergänge heißen müssen. Die die Dotterstockfollikel aufnehmenden Längsstämme verlaufen etwa in halber Körperhöhe, bedeutend näher dem Darm als dem äußeren Körperande. An Querschnitten findet man entweder den Dottergang ringsum von Follikeln umgeben, häufiger sind jedoch die letzteren undeutlich in einem innen offenen Halbkreis gruppiert. Die Follikel sitzen entweder direkt dem longitudinalen Gang auf, oder sie sind an den Enden kürzerer oder längerer Queräste befestigt. Gewöhnlich sind diese sekundären Dottergänge unverzweigt, seltener in zwei Äste gegabelt. Um das Gesagte zu veranschaulichen, habe ich in Textfig. 6 einen Teil des Dotterstockes nach einer graphischen Rekonstruktion schematisch dargestellt (zwischen $\times$ und $\times\times$).

Die weiblichen Geschlechtsgänge haben in allen Abschnitten denselben histologischen Bau. Das mit langen distal gerichteten Cilien versehene Epithel zerfällt in zwei Schichten, eine innere (Fig. 17, 18, 20 *pl*³) kompakte und stark tingierbare, und eine äußere (*pl*²), deren stets schwach gefärbtes Plasma bei starken Vergrößerungen einen netzartigen Bau (Fig. 18) aufweist. Die Grenze zwischen beiden ist nicht geradlinig, sondern die innere Schicht entsendet mehrere sich in dem Maschenwerk der äußeren verlierende Ausläufer (*alf*). Häufig bildet die erstere keinen kontinuierlichen Cylinder, sondern ist in mehrere getrennte Mantelstücke geteilt (Fig. 18). Die platten Kerne liegen in der äußeren Schicht. Auf das Epithel folgt eine dünne Grenzmembran (Basalmembran) (*gm*). Eine Muscularis konnte ich nirgends unterscheiden.

Ich wende mich nun zur Darstellung der Art und Weise, wie die weiblichen Geschlechtsdrüsen mit den ausleitenden Gängen in Verbindung treten. Die Exemplare, die ich hierauf hin untersuchen konnte, scheinen sich alle beim Abtöten im jungfräulichen Zustande befunden zu haben. An den Schnitten konnte ich nämlich feststellen, daß die von den Keim- und Dotterzellen erfüllten Hohlräume der Geschlechtsdrüsen an keiner Stelle mit dem Lumen des Geschlechtsganges in offener Verbindung stehen, sondern davon durch eine Plasmawand (die den Keimstock verschließende wurde schon oben erwähnt) getrennt werden. Ein ähnliches Verhalten ist schon früher bei den marinen Tricladen *Uteriporus vulgaris* Bgdl. und *Procerodes ulvae* Örst. von BERGENDAL (1896, p. 71—72 u. 85—88,

tab. VI, fig. 53, 55 u. 57) konstatiert worden¹; aus der ungemein ausführlichen Darstellung des genannten Verfassers geht hervor, daß bei jungen Exemplaren dieser Tiere das mit deutlichen Zellgrenzen versehene Epithel des Oviducts auch an der Stelle, wo sich derselbe mit dem Keimstock verbindet, den Gang ringsum umgibt, an der inneren Fläche aber von keiner Grenzmembran begrenzt wird, sondern in das »Gewebe« des Keimstocks übergeht; in entsprechender Weise verhalten sich die Dotterstocksfollikel. Der Hauptsache nach gleichartige Verhältnisse herrschen auch bei *Otomesostoma*.

Betrachtet man einen Querschnitt (oder horizontalen Längsschnitt) durch das Tier, der den transversalen Oviduct der Länge nach getroffen hat (Fig. 17), so wird man leicht den Eindruck bekommen, als lege sich der letztere nur dem Keimstock dicht an, ohne mit demselben in nähere Verbindung zu treten. Bei näherer Betrachtung erkennt man, daß in der Tat die Cilienauskleidung des Ganges an dem Keimstock vorbei unverändert fortgeht, aber an die den ältesten Keim distal begrenzende Plasmawand (vgl. oben) unmittelbar zu stoßen scheint. Querschnitte durch den Gang (sagittale, nicht mediane Längsschnitte durch das Tier) sind für ein Studium der feineren Details besser geeignet. In Fig. 18 habe ich einen solchen Schnitt unter starker Vergrößerung abgebildet. Das Individuum, von welchem das Präparat stammt, gehörte zu jenen früher erwähnten, bei welchen der die Keime enthaltende Teil des Keimstocks durch einen kernreichen Plasmastiel (*pl*¹) von dem Oviduct getrennt war. Es kann nun zuerst konstatiert werden, daß die Grenzmembran des Oviducts (*gm*¹) ohne Unterbrechung auf dem Keimstock weiter verläuft. Von den übrigen Schichten des Geschlechtsganges bildet die innerste, die Schicht der Basalkörperchen (*bk*), einen das Lumen ringsum umgebenden Ring. Auch die darauf folgende kompakte und stark gefärbte Schicht (*pl*³) erfährt gegen das Plasma des Keimstocks keine Unterbrechung, ist aber hier nur in Form einer sehr dünnen Membran entwickelt. Die äußere, schwach gefärbte Schicht (*pl*²) dagegen umgibt nur den freien Teil des Ganges; die Grenze gegen das dem Keimstock angehörige Plasma wird durch einen Ausläufer (*alf*¹) der inneren Schicht ausgezeichnet, der sich von den übrigen nur dadurch unterscheidet, daß er noch ein Stück auf dem Keimstock weiterläuft, der Grenzmembran desselben von innen anliegend. — Wir sehen

¹ BÖHMIG (1906, p. 461–462) fand auch bei den übrigen Meerestricliden das Lumen des Oviducts durch eine »Verschlußplatte« von dem Keimstock getrennt.

also, daß der Geschlechtsgang mit dem Keimstock sehr innig verbunden ist, daß es aber, mit Ausnahme der Grenzmembran, auf keine Schwierigkeiten stößt, die Gewebsteile der beiden Organe auseinander zu halten. Ferner geht aus dem Gesagten hervor, daß die Keime beim Austreten in den Oviduct die Wandung desselben durchbrechen müssen. Da dieselbe ja nach dem Keimstock zu außerordentlich dünn ist, werden sie hierbei nur auf wenig Widerstand stoßen.

Die Verbindung zwischen den Dotterstockfollikeln und den Dottergängen kommt in derselben Weise zustande, ob die ersteren dem Hauptgang direkt aufsitzen oder sich an den Enden sekundärer Zweige befinden. Auch die Dotterstockfollikel haben an meinen Schnitten mit dem Lumen des Geschlechtsganges keine offene Verbindung, und auch hier gehört die trennende Wand teils dem letzteren, teils dem Follikelplasma an, während die Grenzmembran des Ganges in diejenige des Follikels übergeht. Es wurde schon bei der Beschreibung der Dotterstockfollikel erwähnt, daß die sonst sehr dünne wandständige Plasmaschicht am distalen Pole mächtiger entwickelt ist und einige Kerne enthält. Unter dieser Plasmamasse, an der Grenze zwischen Follikel und Ausführungsgang, sieht man schon bei mäßiger Vergrößerung ein dunkles Querband (Fig. 19). Eine genauere Einsicht in die Struktur dieses Gebildes gewinnt man an mit Eisenhämatoxylin gefärbten, nicht zu stark differenzierten Präparaten, doch erst bei Anwendung stärkster Vergrößerungen. Es stellt sich dann heraus (Fig. 20), daß die äußere Schicht (pl^2) des Dotterganges ohne sichtbare Grenze in die erwähnte Plasmamasse (pl^1) des Follikels übergeht. Die innere, kompakte Schicht bildet unter der letzteren eine das Lumen des Ganges verschließende Scheibe (*sch*), welche zahlreiche verzweigte Ausläufer (*alf*) in das kernführende Plasma des Follikels hineinsendet. Der centrale Teil (*sch*) dieser Scheibe ist noch stärker tingierbar (meist intensiv schwarz gefärbt) und von körnigem Bau; dieses Körperchen ist es, das bei schwacher Vergrößerung als ein dunkles Querband hervortritt. — Die Bedeutung dieser eigentümlichen Einrichtung, welche für die Dotterzellen ein ziemlich schwer durchbrechbares Hindernis zu bilden scheint, ist mir völlig unklar.

Antrum femininum. Die weibliche Geschlechtsöffnung (Textfig. 6 [S. 582] u. 7 [S. 584] *wpg*) liegt ein Stück hinter der männlichen, etwas vor der Mitte zwischen dem Mund und der hinteren Körperspitze. Das Antrum femininum (*af*) besteht aus einem unteren rohrförmigen Teil

und einer oberen geräumigeren Abteilung. Die letztere hat an meinen meisten Präparaten die Form eines ovalen Sackes, welcher im Verhältnis zur Geschlechtsöffnung und zur Längsachse des Körpers so gestellt ist wie es Textfig. 7 veranschaulicht. An einigen Exemplaren ist sie stärker erweitert, an einem sogar fast kugelig, ohne Zweifel eine Folge davon, daß das Antrum als Uterus dient. Die Wandung ist in beiden Abteilungen ganz ähnlich gebaut; auch das äußere Rohr ist daher gewiß aus derselben Anlage wie der übrige Teil entstanden, nicht, wie bei den Typhloplaninen (vgl. S. 439), durch Einstülpung der Körperhaut. Das Epithel besteht aus ziemlich hohen (4—7 μ), ungefähr kubischen Zellen, welche sehr feine Cilien tragen. Die Kerne sind hoch und buchten das Epithel stark nach außen vor, zuweilen sind sie sogar ganz oder zum Teil unter der Muscularis eingesenkt. Die letztere ist schwach und besteht aus inneren Ring- und äußeren Längsmuskeln.

Das kurze gemeinsame Endstück der beiden Oviducte mündet in das weibliche Antrum von vorn her. In den diese Mündung zunächst umgebenden Teil münden die Ausführungsgänge zahlreicher Schalendrüsen (Textfig. 6 u. 7 *schdr*). Die birnförmigen Zelleiber finden sich teils unweit der Mündungsstelle, die meisten liegen jedoch in einer kompakten Anhäufung zwischen den Keimstöcken, oberhalb des Antrum masculinum. Die feinen Ausführungsgänge sind dicht zusammengefilzt (Fig. 17 *schdr*); da sie die Oviducte unmittelbar umgeben, bekommt man leicht die falsche Vorstellung, daß sie auch in diese einmünden. Das körnige Secret verhält sich schwach erythrophil; verschiedene Secretarten konnte ich nicht finden.

Eier habe ich selbst nicht gefunden. Nach den übereinstimmenden Angaben der früheren Autoren werden dieselben in Einzahl in dem weiblichen Vorraum aufbewahrt. Sie sind nach ZACHARIAS vollständig kugelförmig und grüngelblich gefärbt, nach BRAUN von konkav-konvexer Gestalt und gelbbrauner Farbe.

Bezüglich der Entwicklung der weiblichen Geschlechtsorgane stehen mir nur vereinzelte Beobachtungen zu Gebote. An einem nicht völlig geschlechtsreifen, leider ziemlich mangelhaft erhaltenen Exemplare waren die Keimstöcke von gewöhnlichem Aussehen, die Dotterstockfollikel waren aber sehr klein und hatten noch keine Dotterkörner gebildet; die weiblichen Geschlechtsgänge ließen sich jederseits nur ein kurzes Stück verfolgen und standen, soweit ich finden konnte, weder mit den Keimstöcken noch mit den Dotterstockfollikeln im Zusammenhang. Nach diesem jedoch isolierten Befunde

zu urteilen, kommt die Verbindung mit diesen also erst sekundär zustande, ein Verhältnis, das ja auch in dem histologischen Bau angedeutet zu sein scheint. — Sowohl das weibliche als das männliche Geschlechtsantrum entsteht wie bei den Tricladen (IJIMA, 1884, p. 454, v. GRAFF, 1899, p. 166) ohne Zusammenhang mit dem Körperepithel; die äußeren Geschlechtsöffnungen werden erst spät gebildet, die männliche, wenn der Penis schon fertiggebildet ist und Sperma enthält, die weibliche etwas vor der Reife der Dotterstücke.

Fam. Bothrioplanidae Vejd.

Genus *Bothrioplana* M. Braun.

Bothrioplana semperi M. Braun.

(Taf. XXVI, Fig. 11—16.)

BRAUN, 1881, p. 289—341, 1 tab. (*Bothrioplana Semperi* und *Bothrioplana Dorpatensis*). — ZACHARIAS, 1886 a, p. 477—479; 1891, p. 253—255, fig. 51 (*Bothrioplana silesiaca* und *Bothrioplana Brauni*). — SEKERA, 1888, p. 345, tab. IV (*Bothrioplana alacris*). — VEJDOVSKÝ, 1895, p. 163—199, tab. VIII—X, fig. 1—50 (*Bothrioplana bohémica*). — DU PLESSIS, 1897, p. 136 (*Bothrioplana Dorpatensis*).

Es figurieren in der Literatur nicht weniger als sechs *Bothrioplana*-Arten. BRAUN (1881) hat die von ihm untersuchten Tiere zwei verschiedenen Species zugeteilt, *B. semperi* und *B. dorpatensis*. Einige Jahre später glaubte ZACHARIAS »das Genus *Bothrioplana* um zwei neue Repräsentanten vermehren zu können«, *B. silesiaca* und *B. brauni*. Auch SEKERA (1888) hat eine neue Species, *B. alacris*, aufgestellt. Schließlich hat auch VEJDOVSKÝ (1895) die von ihm ausführlich beschriebene Form unter einem neuen Namen, *B. bohémica*, aufgeführt, zugleich aber die Vermutung ausgesprochen, daß alle die genannten Arten »nach dem Vergleiche des bisher untersuchten Materials nur eine einzige Species vorstellen dürften«. Schon bei einem Vergleich der verschiedenen älteren Beschreibungen wird mir diese Vermutung fast bis zur Gewißheit gesteigert: die angeblichen Differenzen beruhen mit Sicherheit zum Teil nur auf Irrtümern, und die übrigen sind solche, welche nach dem Alter oder auch individuell variieren können. Ehe ich auf eine nähere Begründung dieser Ansicht eingehe, will ich nur bemerken, daß die von mir untersuchte Form ganz unzweifelhaft mit derjenigen VEJDOVSKÝS identisch ist; in allen äußeren Verhältnissen stimmen meine Tiere mit der in dieser Hinsicht vorzüglichen Beschreibung des genannten Autors vollständig überein, und

die sehr auffälligen Differenzen zwischen unsern Schilderungen des anatomischen Baues sind alle der Art, daß sie nur auf falschen Beobachtungen seitens VEJDOVSKÝS, nicht auf wirklichen Verschiedenheiten beruhen können.

Die wichtigste Frage ist nun, ob die von BRAUN beschriebenen »Arten« miteinander identisch sind, und ob auch die von VEJDOVSKÝ und mir gefundene Form dorthin zu stellen ist. Die von BRAUN angeführten Unterschiede zwischen *B. semperi* und *B. dorpatensis*, welche im Schlamm desselben Brunnens miteinander zusammen lebten, betreffen, von einer unwichtigen Verschiedenheit in der Form des vorderen Körperrandes abgesehen, nur das Stäbchenkleid und die Wimpergrübchen. Rhabditen sollen bei der ersteren Art in Paketen von drei bis vier vereinigt zahlreich vorhanden sein, bei der letzteren aber ganz fehlen; die erstere soll mit zwei, die letztere mit vier Wimpergrübchen versehen sein. Da nun die Rhabditen nach VEJDOVSKÝ bei den jungen Exemplaren von »*B. bohemica*« sehr spärlich sind und, wie ich selbst finde, auch bei erwachsenen Tieren in ihrer Anzahl großen Schwankungen unterworfen sind, und da von den bei dieser Form in zwei Paaren vorhandenen Wimpergrübchen das eine Paar oft sehr schwierig zu entdecken ist (nach VEJDOVSKÝ kann es sogar fehlen), so scheint mir die Identität der beiden BRAUNschen »Arten« nicht bezweifelt werden zu können; von den beiden nach BRAUN eignen Angaben noch nicht geschlechtsreifen Formen repräsentiert wohl die kleinere und der Stäbchen entbehrende *B. dorpatensis* die ganz jungen Tiere, *B. semperi* ein etwas länger vorgeschrittenes Stadium. Ebenso sicher scheint es mir, daß die von VEJDOVSKÝ und mir beobachteten Tiere der BRAUNschen Art angehören; die wenigen Angaben des genannten Autors, welche nicht auf dieselben passen (z. B. das Fehlen von Hautdrüsen), sind sicherlich nur auf die Rechnung der Mangelhaftigkeit der BRAUNschen Beobachtungen zu setzen. Der Name *B. bohemica* ist daher zu streichen und die fragliche Form unter einem der von BRAUN gegebenen Namen aufzuführen. Ich habe hierbei den Namen *B. semperi* gewählt, weil die so bezeichneten Tiere wahrscheinlich älter als die übrigen waren und weil sie der anatomischen Beschreibung BRAUNs allein zugrunde lagen; dem Umstande, daß bei ihnen nur zwei Wimpergrübchen beobachtet wurden, ist, wie aus dem obigen hervorgeht, keine Bedeutung beizumessen.

Die drei übrigen beschriebenen Arten reihe ich ohne viel Bedenken in die Synonymenliste der *B. semperi* ein. Die kurzen und

teilweise sehr unwahrscheinlichen Mitteilungen ZACHARIAS' (z. B. daß die eine Art keine Klebzellen oder steifen Borsten am Hinterende und »keine eigentlichen Wimpergruben zu Seiten des Kopfteils« besitzen soll) werden überhaupt kaum zur Identifizierung seiner »Arten« genügen; das Wahrscheinlichste ist, daß er seine Irrtümer an einer mit der weit verbreiteten (Dorpat, Böhmen, Schweiz) *B. semperi* identischen Form begangen hat. Ebenso wenig kann SEKERAS *B. alacris*, soweit aus den Figuren und dem kurzen Resumé des Verfassers hervorgeht, aufrecht erhalten werden; die ursprüngliche Angabe von der Mehrzahl der Hodenfollikel hat SEKERA selbst als irrig bezeichnet (VEJDOVSKÝ, p. 187, Anm. 1); falsch ist ohne Zweifel auch die Behauptung, die Excretionsorgane seien mit zwei dorsal gelegenen Öffnungen versehen, während die Form des Gehirns zu schwer feststellbar ist, um, wenn nicht bei sehr genauer Untersuchung, ein artunterscheidendes Merkmal abgeben zu können.

Außer von den genannten Verfassern ist *Bothrioplana semperi* meines Wissens nur von DU PLESSIS gefunden worden. Er erwähnt das Tier unter dem Namen *B. dorpatensis*, weil er zwei Paare von Wimpergrübchen beobachten konnte.

Nach diesen Auseinandersetzungen gehe ich zu einer Schilderung des anatomischen Baues über. Wegen der Spärlichkeit meines Materials und der nicht besonders vorteilhaften Konservierung enthält diese Schilderung hier und da einige Lücken; von großer Bedeutung sind dieselben doch jedenfalls nicht.

Bezüglich der Körperform und des äußeren Habitus verweise ich auf VEJDOVSKÝ. Meine Exemplare hatten eine Länge von 3—4 mm, VEJDOVSKÝ gibt 5—7 mm an.

Das Epithel ist 3—6 μ hoch, höher auf der Bauchseite als am Rücken und an den Seiten. Die polygonalen Zellen (Durchmesser 25 μ oder weniger) liegen einander nahe der Oberfläche mit geraden Rändern dicht an, in ihren basalen Teilen sind sie etwas auseinandergetreten und stehen durch zarte Plasmabrücken in Verbindung. Das Plasma erscheint fast kompakt; eine sehr niedrige von den Cilienwurzeln gebildete Flächenschicht läßt sich an guten Präparaten erkennen. Die Kerne sind abgeplattet und stark gelappt (VEJDOVSKÝ, tab. IX, fig. 21—22). Die Cilien sind etwa 6 μ lang; ihre Basalkörperchen stehen in, wie es scheint, nicht besonders deutlichen Längsreihen. Im Gegensatz zu BRAUN und VEJDOVSKÝ konnte ich, allerdings durchaus nicht an allen Stellen, eine sehr dünne Basalmembran unterscheiden.

Die Hautdrüsen sind von zweierlei Art: grobkörnige erythrophile Drüsen und feinkörnige Schleimdrüsen. Die ersteren sind von VEJDOVSKÝ, was ihre Anordnung und ihr Verhalten am lebenden Tiere betrifft, ausführlich geschildert worden. Wegen des hyalinen Inhalts nennt er sie »hyaline Drüsen« und nimmt sie »im physiologischen Sinne« als Fettdrüsen in Anspruch, weil das Secret sich in Alkohol lösen soll. Dem gegenüber muß ich hervorheben, daß ich die Drüsen an Schnitten gut erhalten finde; das Secret besteht aus ziemlich großen (Durchmesser 1,2—1,5 μ) stark erythrophilen Kügelchen, welche den ganzen Zelleib so vollständig erfüllen, daß ein Kern nicht zu sehen ist. Die fraglichen Drüsen gehören daher zu der Kategorie der erythrophilen Hautdrüsen, welche ja bei den Turbellarien weit verbreitet sind (Körner- und Kantendrüsen der Landplanarien, Kopfdrüsen der Typhloplaninen usw.). Die zahlreichen am vorderen Körperende ausmündenden Drüsen sind zum großen Teil tief in das Parenchym eingesenkt und mit langen Ausführungsgängen versehen. Außer den beschriebenen Drüsen kommen auch, besonders im Vorderende, feinkörnige Schleimdrüsen vor. An meinen leider ausschließlich mit Eisenhämatoxylin behandelten Schnitten sind sie ungefärbt geblieben, und ich konnte daher ihre Verteilung nicht genauer feststellen.

Die großen, flaschenförmigen Rhabditenpakete finde ich wie VEJDOVSKÝ aus zahlreichen (mehr als 20) Stäbchen zusammengesetzt. Die Anzahl der Rhabditenpakete wechselt stark auch bei völlig erwachsenen Individuen. Bei reicher Entwicklung der Stäbchen wird jede Zelle von dem Ausführungsgange eines Paketes durchbohrt. Die Rhabditen sind spindelförmig, an beiden Enden zugespitzt, im frischen Zustande 8—12 μ lang; die feinere Struktur ist von VEJDOVSKÝ untersucht worden. Auch ich konnte in den Rhabditenpaketen keine Kerne nachweisen; doch zweifle ich nicht, daß dieser Umstand, wie bei den Hautdrüsen, nur auf Rechnung der dichten Zusammenlagerung der Rhabditen zu setzen ist. Sowohl hierdurch wie durch die Lage unmittelbar unter der Haut weichen die Stäbchendrüsen von den bei andern Turbellarien gewöhnlichen Verhältnissen ab. Nur die am Vorderende ausmündenden Drüsen sind mit langen Ausführungsgängen versehen. Von distinkten Stäbchenstraßen (VEJDOVSKÝ) kann man jedoch wohl kaum reden.

Sowohl ZACHARIAS (*Bothr. »silesiaca«*) als VEJDOVSKÝ berichten über das Vorhandensein von »Klebzellen« am hinteren Körperende. Selbst konnte ich ebenfalls beobachten, wie sich die lebenden Tiere

oft mit dem hinteren Ende festhefteten; deutliche Papillen, wie bei den Dalyelliiden, werden jedoch nicht gebildet. An Schnitten sieht man, daß sowohl Rhabditen als erythrophile Körnerdrüsen am Hinterende massenhaft ausmünden, bei der Anheftung dürften sie jedoch kaum tätig sein, da es hier noch eine Drüsenart gibt, welche auf diesen Körperteil beschränkt ist. Die in großer Anzahl vorhandenen Klebdrüsen liefern ein sehr feinkörniges, erythrophiles Secret. Die dünnen Ausführungsgänge münden am ganzen hinteren Körperperrande, ventral von den Stäbchen und grobkörnigen Drüsen. — Nach VEJDOVSKÝ entbehrt der hintere Körperperrand der Cilien. Am lebenden Tiere glaubte ich dieselbe Beobachtung zu machen, an Schnitten findet man jedoch Cilien auch an dieser Stelle, wenngleich sie oft durch die Wirkung der hier ausmündenden Secrete teilweise zerstört sind.

Der Hautmuskelschlauch enthält außer Ring- und Längsmuskeln, von welchen die ersteren, wie VEJDOVSKÝ zur Berichtigung der falschen Angabe BRAUNS hervorhebt, die kräftigsten sind, auch Diagonalfasern. Diese sind unbedeutend stärker als die Ringmuskeln und sehr dicht gestellt (der Abstand zwischen zwei Diagonalfasern ist nur wenig mehr als doppelt so groß als derjenige zwischen zwei Ringmuskeln); sie verlaufen zwischen den beiden übrigen Schichten. Bezüglich der histologischen Struktur der Längsmuskeln kann ich der Darstellung VEJDOVSKÝs nicht beipflichten. Die Längsmuskeln bestehen nach diesem Verfasser (p. 171) »aus einer basalen stark glänzenden Platte, nämlich der contractilen Substanz, und einem hyalinen, homogenen Plasma«. An meinen Schnitten finde ich eine den Muskel ringsum umgebende fibrilläre Rindenschicht, welche außen von einer dünnen Membran begrenzt wird und eine centrale Sarcoplasmamasse einschließt. Einwärts von dem Hautmuskelschlauch gelegene Kerne werden von VEJDOVSKÝ als Sarcoplasmakerne gedeutet.

Die Körpermuskulatur ist auf dorso-ventrale Muskelfasern beschränkt. Vorn und hinten sind dieselben im ganzen Körperquerschnitt zu finden; in der Darmgegend verlaufen sie zu beiden Seiten und zwar besonders in den Zwischenräumen zwischen den einzelnen Darmappen. Wie auch VEJDOVSKÝ bemerkt, wird das Gehirn oft von einigen Muskelfasern durchsetzt. Auch zwischen dem Pharynx und den beiden seitlichen Darmschenkeln findet man zahlreiche Dorsoventralmuskeln.

Die Parenchymzellen sind nach VEJDOVSKÝ amöboid. Wie der genannte Verfasser habe ich selbst wegen des weniger vorteil-

haften Erhaltungszustandes meines Materials über das Parenchym keine eingehenden Beobachtungen angestellt, so viel sehe ich jedoch an meinen Schnitten, daß dasselbe von miteinander zusammenhängenden verästelten Zellen gebildet wird. Die nach VEJDOVSKÝ an mehreren Stellen des Körpers vorhandenen »bindegewebigen Umhüllungen« wie die in den Pharynx eindringenden, »fast epithelartig« geordneten Parenchymzellen, konnte ich an meinen Präparaten nicht entdecken.

Darmkanal. Die allgemeine Morphologie des Verdauungsapparates ist von VEJDOVSKÝ richtig dargestellt. Wir finden demnach eine Pharyngealtasche, einen nach hinten gerichteten typischen Pharynx plicatus, und einen in drei Hauptäste geteilten Darm, dessen zwei hintere Äste sich unmittelbar hinter dem Pharynx zu einem unpaaren Hauptdarm vereinigen. Im einzelnen sind die Beobachtungen des genannten Verfassers jedoch zum großen Teil sehr unvollständig oder ganz unrichtig.

Die an der Grenze des hintersten Körperdrittels oder gewöhnlich noch weiter rückwärts gelegene Mundöffnung führt direkt in die sich vorwärts erstreckende Pharyngealtasche hinein. Die dünne epitheliale Wandung (Taf. XXVI, Fig. 12 *ep*¹) der letzteren besitzt eine Muscularis aus inneren Längs- und äußeren Ringmuskeln, beide äußerst fein.

Das innere und das äußere Pharyngealepithel sind nach VEJDOVSKÝ von sehr verschiedenem Bau: die innere Epithelschicht, »als solche leicht erkennbar«, soll mit Cilien bedeckt sein, die äußere Bedeckung soll dagegen aus einer homogenen, »an Querschnitten aus feinen Prismen gebildeten Schicht« bestehen; »die erwähnten Prismen sind jedoch keine Cilien, da der Pharynx im Leben nicht wimpert, vielmehr glaube ich hier eine cuticulare Bildung zu erblicken«. Diese Angaben sind mir unverständlich; sowohl die äußere als die innere Pharynxwandung besitzt eine mit ziemlich kurzen aber deutlichen Cilien (*ci*) (schon BRAUN hat dieselben gesehen) besetzte Epithelschicht (Fig. 12 *ep*² u. *ep*³), welche überall die gleiche Struktur aufweist. Wie bei den Tricladen und bei *Otomesostoma*, so sind auch hier die Kerne (*k*) der polygonalen Zellplatten unter der Muscularis eingesenkt. Das Plasma ist sehr kompakt und fast ganz homogen. Die Basalkörperchen der Cilien zeigen keine Anordnung in parallelen Reihen, sondern sind ganz gleichmäßig verteilt. Am freien Rand des Pharynx, in der Gegend der Drüsenausmündungen, sind keine Cilien vorhanden. Eine Basalmembran konnte ich nicht unterscheiden.

Die Pharynxmuskulatur besteht aus denselben Elementen wie beim Tricladopharynx. Die wandständigen Muskelschichten sind überall einschichtig. Nach VEJDOVSKÝ sind die inneren Längsmuskeln viel stärker als die äußeren, aber in größeren Abständen stehend; in beiden Schichten sollen die einzelnen Muskeln im Querschnitt eine U-förmige Gestalt haben. Der behauptete Größenunterschied existiert jedoch nicht oder ist kaum wahrnehmbar; in beiden Schichten sind die Fasern einander stark genähert, und in beiden stellen sie platte Bänder dar, welche in der inneren Schicht die schmale, in der äußeren die breite Seite gegen das Epithel wenden. Von den beiden Ringmuskelschichten sind die Fasern der inneren (*irm*) im Querschnitt rund, die der äußeren (*ärm*) abgeplattet, die schmale Seite gegen die Oberfläche gewendet. Im größten Teil des Pharynx sind die ersteren merklich kräftiger. Nur oben am Übergang zur Pharyngealtasche ist dies nicht der Fall, indem hier die äußeren Ringmuskeln eine beträchtliche Verstärkung erfahren. Durch ihre Kontraktion wird der Pharynx offenbar die flaschenförmige Gestalt bekommen, welche VEJDOVSKÝ in tab. IX, fig. 33 abgebildet hat.

Die Radialfasern fehlen nach VEJDOVSKÝ in dem hinteren Drittel des Pharynx. Dies ist jedoch nicht der Fall, nur sind sie hier etwas feiner als weiter vorwärts. Die Enden sind reich pinselartig verzweigt; jeder Zweig keilt sich in einen der quadratischen oder rectangulären Zwischenräume zwischen den Ring- und Längsmuskeln ein und inseriert an dem Epithel (nach VEJDOVSKÝ an der Ringmuskelschicht).

Der Pharynx ist mit zahlreichen und kräftigen, an den dorsalen und ventralen Körperwandungen inserierenden Retractoren (Fig. 12 *rtv*) versehen. Mit ihren inneren Enden sind dieselben an der äußeren Pharynxwandung befestigt, nahe dem Übergang in die Pharyngealtasche.

VEJDOVSKÝ hat extrapharyngeal gelegene, durch ihren braun gefärbten Inhalt ausgezeichnete »Speicheldrüsen« beschrieben. Außer diesen Drüsen finde ich noch andre, deren ebenfalls feinkörniges Secret sich teils erythrophil verhält, teils ganz ungefärbt bleibt. Man findet die Pharyngealdrüsen (in Fig. 12 sind nur die Ausführungsgänge, *drag*, sichtbar) nicht nur unmittelbar vor dem Pharynx, sondern sie erfüllen einen großen Teil der mittleren Körperregion. Die Ausmündung erfolgt, soweit ich sehen konnte, ausschließlich am freien Rande des Pharynx.

Etwas unterhalb der Mitte enthält der Pharynx einen sehr deutlichen Nervenring (Fig. 12 *phnr*).

Die innere Pharynxwandung geht vorn in ein kurzes Rohr über, welches mit demselben Rechte wie bei *Otomesostoma* (vgl. S. 566) als ein Oesophagus (Fig. 12 ös) bezeichnet werden kann. Das Epithel desselben ist dem inneren Pharyngealepithel ähnlich, aber etwas höher; die Kerne sind zum Teil in demselben gelegen (k^2), zum Teil ganz oder teilweise eingesenkt (k^1). Die Cilien sind länger und feiner als im eigentlichen Pharynx. Die Muscularis bildet eine direkte Fortsetzung derjenigen der inneren Pharynxwandung; die Ringmuskeln sind feiner als in der letzteren, die Längsmuskeln (ilm^1) dagegen kräftiger und stehen in größeren Abständen. Von der äußeren Pharynxwandung ausgehende Radialmuskeln inserieren auch an dem Oesophagus, aber spärlicher als weiter rückwärts.

Bezüglich der Form des Darmes habe ich der Beschreibung VEJDOVSKÝS nichts hinzuzufügen. Die von diesem Verfasser am lebenden Tiere beobachteten Cilien fand ich auch an Schnitten wieder. Zwischen den verdauenden Darmzellen findet man überall erythrophile Körnerkolben reichlich eingestreut; in der Nähe des Darmmundes stehen dieselben nicht dichter als sonst. An verschiedenen Teilen des Darmes konnte ich, jedoch erst mit Hilfe stärkster Vergrößerungen, eine aus äußerst feinen Ring- und Längsmuskeln bestehende Muscularis unterscheiden. Über die wechselseitige Lage der beiden Fasersysteme kann ich mich nicht äußern, da meine diesbezüglichen Beobachtungen sich vielfach widersprechen.

Die von VEJDOVSKÝ sorgfältig untersuchten Excretionsorgane habe ich nicht studiert.

Das Nervensystem ist von VEJDOVSKÝ hauptsächlich an frischem Material untersucht worden. Die Beschaffenheit meiner spärlichen Schnittserien erlaubt mir nur einzelne Zusätze und Berichtigungen zu liefern. Das Gehirn liegt vor dem Darm, im Centrum des Körperquerschnitts oder etwas näher der Ventralseite. Über die histologische Struktur konnte ich keine Klarheit gewinnen. Die am vorderen Rande in großer Anzahl ausstrahlenden Nerven bestehen natürlich nicht, wie VEJDOVSKÝ behauptet, »nur aus einer Reihe der hintereinander folgenden Zellen«, sondern aus von zahlreichen Ganglienzellen begleiteten Faserbündeln. Was die hinteren Nerven betrifft, so finde ich außer den von VEJDOVSKÝ nachgewiesenen groben ventralen und dünneren dorsalen Nervenstämmen noch zwei feine laterale Nervenpaare, welche an den Seiten, voneinander wenig entfernt, verlaufen. Commissuren zwischen den Längsnervenstämmen (VEJDOVSKÝ fand solche zwischen den ventralen Nerven) sind häufig;

sie bilden, wie ich glaube, ringförmige Verbindungen zwischen allen acht Stämmen. Der schon früher besprochene Pharyngealnervenring steht durch zwei feine Nerven mit den ventralen Stämmen in Verbindung.

Von den von VEJDOVSKÝ als Sinnesorgane aufgeführten Gebilden konnte ich an lebenden Tiere alle drei Arten, die Sinnesborsten, die Wimpergrübchen und das unpaare dorsale Grübchen, beobachten. Von dem letzteren fand ich wie VEJDOVSKÝ an Schnitten keine Spur wieder; daß das fragliche Organ ein Sinnesorgan darstellt, kann ich keineswegs als sichergestellt betrachten. Auch die Sinnesborsten sind an meinen Schnitten nicht erhalten. Die Wimpergrübchen sind in zwei Paaren vorhanden. VEJDOVSKÝ fand ausnahmsweise nur ein Paar. Selbst konnte ich an lebenden Tieren bisweilen nur mit Mühe, in einigen Fällen gar nicht ein zweites Paar erkennen, da aber an meinen Schnitten stets vier Wimpergrübchen vorhanden sind, halte ich es für sehr möglich, daß sich auch bei den anscheinend nur mit zwei Grübchen ausgerüsteten Individuen bei genauer Untersuchung ein zweites Paar erkennen lassen wird. Die äußere Gestalt ist von dem genannten Verfasser richtig dargestellt. Von dem histologischen Bau gibt er eine ausführliche Schilderung, welche darin resultiert, daß die »Riechgruben« von *Bothrioplana* einen weit komplizierteren Bau besitzen, als die ähnlichen Organe der übrigen Turbellarien. Er unterscheidet »die eigentlichen Riechsäckchen an deren Zusammensetzung sich die epithelartig angeordneten Ganglienzellen beteiligen, und das äußere Grübchen, welches durch die Einstülpung der Hypodermis zustande kommt«; das »Riechsäckchen« soll mit einer cuticularen mit glänzenden Rippen versehenen Membran ausgekleidet sein und durch einen centralen Porus mit den äußeren Gruben in Verbindung stehen usw. Ich war daher ziemlich überrascht zu finden, daß die Wimpergrübchen in Wirklichkeit außerordentlich einfach gebaut sind. Sie stellen einfache Einstülpungen des Körperepithels dar (Taf. XXVI, Fig. 11), welche ebensowenig eine Scheidung in äußere und innere Gruben aufweisen, wie etwas von einer Cuticula, von »Rippen« oder von Ganglienzellen wahrzunehmen ist. Nur wenige Epithelzellen beteiligen sich an dem Aufbau der Grubenwandung; ihre Kerne (k^1) sind den gewöhnlichen Epithelkernen (k) vollkommen ähnlich. Sie sind dicht mit Cilien besetzt (VEJDOVSKÝ fand deren »höchstens sechs«); ob dieselben länger sind als an der Körperoberfläche, kann ich nicht entscheiden; sie sind, wie es scheint, etwas dicker. Der epithelialen Wandung legen

sich außen kräftige Längsmuskeln (*lm*) an; sie sind wahrscheinlich mit den »glänzenden Rippen« VEJDOVSKÝ's identisch. Die Mündung ist durch einen Sphincter (*sph*) verschließbar; andre Ringmuskeln konnte ich nicht entdecken. Als sehr auffallend muß bezeichnet werden, daß äußerst zahlreiche hinter den Grübchen gelegene Schleimdrüsenzellen (*sdr*) im Boden desselben ausmünden. Zwischen den langen Ausführungsgängen glaubte ich oft mit dem Gehirn sich verbindende Nervenfasern unterscheiden zu können; bestimmt wage ich jedoch das Vorhandensein derselben nicht zu behaupten, und für die wohl sehr wahrscheinliche Annahme, daß die Wimpergrübchen von *Bothrioplana* Sinnesorgane darstellen, kann ich keinen sicheren Beweis erbringen. Das Vorhandensein von Drüsen schließt keineswegs eine Funktion als Sinnesorgan aus; auch in die Cerebralorgane der Nemeriten (vgl. z. B. BÖHMIG, 1898, p. 528 ff.) münden ja zahlreiche Drüsenzellen ein.

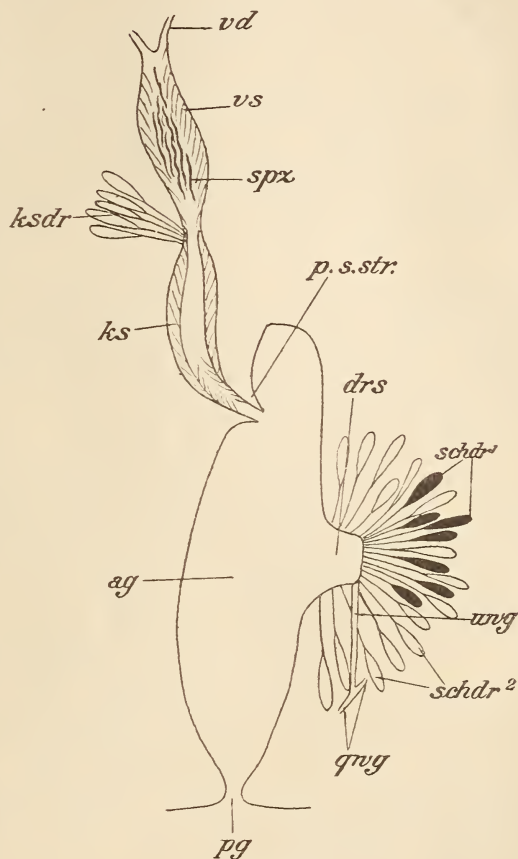
Geschlechtsorgane. Die Geschlechtsdrüsen bestehen aus zwei Hoden, zwei Keimstöcken und zwei folliculären Dotterstöcken. In das gemeinsame Atrium genitale (Textfig. 8 *ag*) mündet vorn ein die Samenleiter aufnehmender Penis (*p*), hinten der unpaare Endabschnitt der beiden weiblichen Geschlechtsgänge.

Die Hoden sind von VEJDOVSKÝ richtig als zwei dorsal zu beiden Seiten der Schlundtasche gelegene rundliche Körperchen beschrieben. Auch hat er die sie umgebende, sich in die Wandungen der Vasa deferentia fortsetzende, mit platten Kernen versehene Tunica propria gesehen. Seine Angaben über das gelegentliche Verkümmern des Hodens der einen Seite kann ich ebenfalls nur bestätigen, indem ich mehrmals auch an Schnitten auf der einen Seite keine Spur eines Hodens oder eines Samenleiters entdecken konnte. Die kurzen und feinen, schräg einwärts, abwärts und rückwärts gerichteten Vasa deferentia sind von schwachen Ringmuskeln umgeben; das Epithel ist flimmernd.

Penis. Von dem männlichen Begattungsorgan gibt VEJDOVSKÝ eine Schilderung, der ich, soweit es sich um den äußeren Habitus handelt, nur beistimmen kann. Wo er sich aber den anatomischen Verhältnissen zuwendet, erscheint seine Auffassung derart unglaublich verworren (siehe z. B. tab. IX, fig. 37, wo zwei einfache Epithelscheiden, der »Penis« und die »Vesicula seminalis«, ohne Zusammenhang in das Atrium ringförmig vorspringen), daß ich ohne nähere Kritik derselben nur meine eignen Befunde hier darstellen will.

Der Penis stellt ein langes und enges, in der Mitte schwach

eingeschnürtes Organ dar, dessen Längsachse fast senkrecht gestellt ist (Textfig. 8). Die obere Hälfte, die Vesicula seminalis (*vs*), enthält ziemlich spärliche, der Länge nach geordnete Spermatozoen. Die Vasa deferentia (*vd*) treten im oberen Pole durch eine gemeinsame Öffnung ein. Die Wandung besteht aus einem von Ringmuskeln¹ umgebenen dünnen Epithel, welches innen lange distal gerichtete Cilien trägt. Da die Wandungen der Samenblase also denjenigen der Samenleiter sehr ähnlich sind, wäre es möglich, daß die erstere nicht zu dem eigentlichen Penis gehört, sondern als das angeschwollene gemeinsame Endstück der beiden Vasa deferentia, d. h. als eine »falsche Samenblase« zu betrachten ist. Der unterhalb der Einschnürung folgende Abschnitt des Penis enthält oben das accessorische Secret; der distale nicht drüsige Teil verschmälert sich zu einem rückwärts gebogenen Rohr, welches in den oberen Teil des Atrium genitale von hinten her einmündet. Die Penisspitze bildet eine sehr kleine, in das Atriumlumen vorspringende Papille (Textfig. 8, Taf. XXVI, Fig. 13 *p.s.str.*). Die Wandungen der unteren Penishälfte bestehen aus einer



Textfig. 8.

Bothrioplana semperi. Schematischer Sagittalschnitt durch das Atrium genitale und den Penis. *ag*, Atrium genitale; *drs*, Drüsensack; *ks*, Kornsecret; *ksdr*, Kornsekretdrüse; *pg*, Porus genitalis; *p.s.str.*, Penis s. str.; *qwg*, querverlaufender weiblicher Geschlechtsgang; *schdr*¹, erythrophile, *schdr*², cyanophile Schalendrüse; *spz*, Spermatozoen; *ung*, unpaarer weiblicher Geschlechtsgang; *vd*, Vas deferens; *vs*, Vesicula seminalis.

¹ Nach einigen Beobachtungen schienen mir die Muskeln schräg (spiralig?) zu verlaufen.

hohen, distal allmählich dünner werdenden Plasmaschicht (Fig. 13 *pl*), welche unterhalb des secretführenden Abschnittes platte Kerne (*k*) einschließt. Es trägt innen Cilien (*ci*¹), welche auffallenderweise nach oben gerichtet sind. Die Muscularis enthält schwache Ring- (*rm*¹) und Längsfasern (*lm*¹); die letzteren, welche in größeren Abständen verlaufen, gehen teilweise direkt in die Längsmuskeln des Atrium über, ohne die Papille zu bekleiden; diese Muskeln wirken wohl als Protractoren des Penis. Die Wandungen der kleinen Papille entbehren der Cilien, sonst stimmen sie aber auch an der äußeren Fläche mit denjenigen des Penis überein. Die accessorischen Drüsen münden an der Grenze zwischen der Samenblase und dem unteren Penisteil von hinten her ein. Die Secretstränge durchbohren das auf dünne Scheidewände (*pl*¹) beschränkte epitheliale Plasma in gewöhnlicher Weise. Der ausführende Kanal (Ductus ejaculatorius) liegt central. Das Secret (*ks*) ist feinkörnig und verhält sich schwach erythrophil; verschiedene Arten fand ich nicht.

Die Keimstöcke liegen zu beiden Seiten des Atrium, ventral von den Darmschenkeln. Sie sind von länglicher Form, gegen das distale (hintere) Ende verbreitert. Die älteren Keime sind in einer Anzahl von fünf bis neun (VEJDOVSKÝ fand in der Regel fünf) geldrollenförmig hintereinander geordnet (von VEJDOVSKÝ wird dieser Abschnitt als »Eierstrang« bezeichnet und nur der proximale angeblich »auf der inneren Seite des jüngsten Eies« gelegene Teil als Keimstock in Anspruch genommen). Der Keimstock ist von einer dünnen kernführenden Tunica propria umgeben (Taf. XXVI, Fig. 14 u. 16 *pl*¹, VEJDOVSKÝ, tab. IX, fig. 36 *ep*). Ein zwischen die Keimzellen eindringendes »Stroma« konnte stellenweise in Form von dünnen Plasmamembranen (Fig. 14 *pl*²), welche jedoch nie Kerne enthalten, beobachtet werden.

Die Dotterstöcke stellen im reifen Zustande zwei sehr voluminöse Organe dar. An Quetschpräparaten und bei weniger genauer Untersuchung auch an Schnitten machen sie den Eindruck von zwei mit unregelmäßigen Ausbuchtungen versehenen Strängen, welche die Seitenteile des Körpers fast ganz ausfüllen. So sind sie auch von den früheren Verfassern geschildert worden. Der Bau ist jedoch ein ganz anderer. Jeder Dotterstock besteht nämlich aus zahlreichen, voneinander völlig getrennten, aber gewöhnlich einander bis zur Berührung genäherten Follikeln. Die letzteren sind meist von hoher, cylindrischer Form und im großen und ganzen in einer einzigen Reihe hintereinander geordnet. Die Follikel sind von einer äußerst

dünnen Tunica propria (Fig. 15 *pl*¹) bekleidet, welche nur an den Grenzen der einzelnen Dotterzellen etwas dicker ist, hier liegen auch die meist ovalen Kerne. Zwischen die Dotterzellen dringen oft längere oder kürzere Fortsätze (*pl*²) der wandständigen Plasmaschicht ein; ab und zu findet man in diesen dem Stroma der Keimstöcke entsprechenden Lamellen sogar einen Kern.

Die weiblichen Geschlechtsgänge bestehen nach VEJDOVSKÝ aus zwei Eileitern und zwei zu einem kurzen gemeinsamen Endstück vereinigten Dottergängen; das letztere soll zusammen mit den Eileitern und dem Uterus in einen gemeinschaftlichen Raum, welcher mit dem Atrium kommuniziert, einmünden. Diese Schilderung ist in jeder Beziehung unrichtig.

Hinter dem Atrium genitale finden wir einen mit seinem oberen Ende in dasselbe einmündenden Gang (Textfig. 8 *uwg*), welcher senkrecht nach unten absteigt, um sich in einiger Entfernung von der Bauchseite in zwei nach rechts und links ziehende Queräste (*qwg*) zu spalten. Die letzteren verbinden sich etwa an ihrer Mitte mit den Keimstöcken, nahe dem Körperande teilen sie sich jederseits in einen vorderen und einen hinteren längsverlaufenden Gang, welche Gänge mit den Dotterstockfollikeln in Verbindung treten. Es liegen also ganz dieselben Verhältnisse wie bei *Otomesostoma* (S. 594) vor; unwichtige Unterschiede sind, daß bei *Bothrioplana* das unpaare Endstück länger ist, und daß die längsverlaufenden Gänge, so weit ich sehen konnte, keine sekundären Äste abgeben.

Die Wandungen des weiblichen Geschlechtsganges bestehen aus einem niedrigen, ovale Kerne (*k*²) einschließenden Epithel (Fig. 14—16 *pl*³), welches innen distal gerichtete Cilien (*ci*) trägt. Eine Basalmembran vermochte ich nicht zu unterscheiden. Zu äußerst folgt eine Muscularis, welche in dem unpaaren Endabschnitt und in den querverlaufenden Gängen leicht nachweisbar ist und innere Längs- und äußere Ringfasern enthält; an den seitlichen Dottergängen konnte ich nur stellenweise und erst bei Anwendung stärkster Vergrößerungen feinste Längsmuskeln unterscheiden.

Auch die Verbindungsweise zwischen den Geschlechtsdrüsen und den Ausführungsgängen stimmt mit den bei *Otomesostoma* (S. 595—597) angetroffenen Verhältnissen völlig überein. Der Geschlechtsgang legt sich dem Keimstock und den Dotterstockfollikeln dicht an, und seine Wandungen verschmelzen mit der Tunica propria derselben, ohne gegen das Lumen der Geschlechtsdrüsen eine Unterbrechung zu erfahren (Fig. 14 und 15). Nur bei einem einzigen Exemplare war es

zu einer Durchbrechung der dem Keimstock angelegten Wandung gekommen, und der älteste Keim war schon teilweise in den Oviduct ausgetreten (Fig. 16). Die beiden seitlichen Dottergänge verlaufen meist an der oberen und äußeren Seite der Dotterstockfollikel; eine offene Kommunikation mit diesen ist an keinem meiner Schnitte zu beobachten. Der Gang ist mit den Geschlechtsdrüsen so innig verbunden, daß er an Querschnitten nicht als ein selbständiger Gang, sondern nur als ein in der Tunica propria verlaufender Kanal erscheint (Fig. 15).

Bei der Besprechung der Dotterstöcke habe ich dieselben folliculär genannt. Man wird vielleicht einwenden, daß sie nach der soeben gegebenen Schilderung des Ausführungsganges eher als papillös aufzufassen sind, da ja die einzelnen »Follikel« dem Sammelgang direkt aufsitzen. Ich muß mir zur Erläuterung der von mir angewandten Nomenklatur eine kleine Abschweifung gestatten. Wenn man unter den Dotterstöcken der Turbellarien verschiedene Typen unterscheidet, wie es zuerst v. GRAFF (1882, p. 135—136) getan hat, so ist meiner Ansicht nach nicht in erster Linie die äußere Form zu berücksichtigen, sondern der Haupteinteilungsgrund muß tiefer gesucht werden. Ich unterscheide zwei Haupttypen. Der eine ist durch solche Formen repräsentiert, bei denen die Dotterstöcke aus zahlreichen getrennten, aus gesonderten Anlagen hervorgehenden Zellhaufen (Follikeln) bestehen, und bei denen die einen besonderen Bau (Cilien usw.) aufweisenden Ausführungsgänge nicht mit den dotterbereitenden Teilen in offener Kommunikation stehen und vielleicht erst sekundär (vgl. S. 599) mit denselben in Verbindung treten; ganz nebensächlich ist es hierbei, ob die Follikel einem einfachen Sammelgang breit aufsitzen oder sich in seitliche Zweige eröffnen. Solche Dotterstöcke können als primär folliculär bezeichnet werden; sie finden sich bei den Tricladen, bei *Otomesostoma* (und andern Monocelididen), offenbar auch bei *Bothrioplana*. Der andre Haupttypus ist für die Rhabdocölen charakteristisch. Der ganze Dotterstock mitsamt dem Ausführungsgang entsteht bei ihnen aus einem einheitlichen Zellenstrang (v. GRAFF, 1882, p. 293, LUTHER, 1904, p. 121, BRESSLAU, 1904, p. 252), der sich entweder zu einem einfach schlauchförmigen oder »eingeschnittenen« (v. GRAFF) Dotterstock entwickelt oder durch Bildung von äußeren Ausbuchtungen eine kompliziertere Form annimmt. Im letzteren Falle kann sich der Dotterstock sogar in getrennte, durch stielartige Gänge in einen gemeinsamen Sammelgang einmündende »Follikel« auflösen (LUTHER, l. c.); da die auf

diese Weise gebildeten Dotterstöcke sowohl ontogenetisch als phylogenetisch durch Umbildung einfach schlauchförmiger entstanden sind, kann man sie passender Weise als sekundär folliculär bezeichnen.

Atrium genitale. Der Geschlechtsporus liegt ein Stück hinter der Körpermitte. Er ist nach VEJDOVSKÝ von rosettenförmig angeordneten Drüsen, von denen er sogar zwei verschiedene Arten beschreibt, umstellt; an meinen Schnitten sind von diesen Drüsen keine Spuren enthalten. Das Atrium genitale (Textfig. 8 [S. 609] *ag*), nach VEJDOVSKÝ ein mächtiger, im Leben angeschwollener, an Schnitten seitlich zusammengedrückter und sich nahe bis an die Rückenwand erstreckender Sack, hat an meinen Präparaten die Form eines cylindrischen, annähernd vertikal gestellten Rohres, welches oben nur ein kurzes Stück in die dorsale Körperhälfte hinaufreicht. Das Epithel ist ziemlich hoch (mehr als halb so hoch wie das Körperepithel) und mit langen und feinen Cilien versehen. Das Atrium ist von einer Muscularis umgeben, welche aus zwei sich kreuzenden Fasersystemen besteht. Die äußeren Muskeln verlaufen in der Längsrichtung des Atrium, die inneren nicht, wie zu erwarten wäre, ringförmig, rechtwinkelig gegen die äußeren, sondern schräg (aber nicht spiralig). Dieses Verhältnis ist an Tangentialschnitten durch die Atriumwandung deutlich; die Muscularis tritt an solchen als ein zierliches Netzwerk mit rhombischen Maschen sehr schön hervor.

In das Atrium mündet, wie schon erwähnt, der Penis von vorn her, nahe dem oberen blinden Ende ein. Hinten, etwa auf halber Höhe oder etwas höher, sitzt dem Atrium ein weiter und seichter Blindsack (Textfig. 8 *drs*) an, wohinein von unten her der unpaare Geschlechtsgang einmündet. Die Wandungen dieses Sackes werden überall von den Ausführungsgängen zahlreicher Drüsen, der Schalendrüsen, durchbohrt; ich bezeichne ihn daher als Drüsensack. Es kommen zweierlei Arten solcher Drüsen vor. In den Zellen der einen Art (Textfig. 8 *schdr*¹) entsteht ein grobkörniges, stark erythrophiles Secret, das von den übrigen, bedeutend zahlreicheren Drüsen (*schdr*²) gebildete Secret bleibt in den von mir angewandten Farbmitteln ungefärbt und besteht aus einem feinen Maschenwerke, worin äußerst kleine, kaum nachweisbare Körnchen suspendiert sind. Die Schalendrüsen bilden eine mächtige, Atrium, Drüsensack und Oviducte einhüllende Masse. Die feinkörnigen Drüsen münden in den Drüsensack überall ein, die grobkörnigen nur in dem hinteren Abschnitt. Das Epithel des Drüsensackes ist demjenigen des Atrium ähnlich, nur sind die Zellen cylindrisch statt abgeplattet und entbehren der

Cilien, welche jedoch ohne Zweifel nur durch die Wirkung des massenhaft ausmündenden *Secrets* zerstört worden sind. Außen liegen dem Epithel innere Längs- und äußere Ringmuskeln an. — Der Drüsensack erweist sich sowohl durch seine Form als durch den Bau seiner Wandungen als eine bloße Erweiterung des Atrium genitale, was durch einen Vergleich mit *Otomesostoma auditivum*, bei welcher Art die Schalendrüsen direkt in das Antrum femininum münden (S. 598) noch deutlicher wird. Da es ferner wohl zum mindesten sehr wahrscheinlich ist, daß der Drüsensack von *Bothrioplana* dem (unpaaren oder paarigen) Drüsengang der Tricladen (v. GRAFF, 1899, p. 154, BÖHMIG, 1906, p. 472) homolog ist, so muß ich auch den letzteren morphologisch als einen Teil des Atrium betrachten; v. GRAFF (l. c.) hält den Drüsengang der Tricladen für einen durch Aufnahme von Schalendrüsen veränderten Teil des Oviducts, während nach LANG (1884, p. 316) der Schalendrüsengang der Polycladen aus derselben Anlage hervorgeht wie das Antrum femininum.

Eiertragende Individuen habe ich nicht gefunden. VEJDOVSKÝ führt eine Mitteilung von A. MRÁZEK, dem Entdecker der von VEJDOVSKÝ untersuchten Exemplare an, wonach *Bothrioplana* im August und September »mit einem runden rötlich braunen Kokon versehen war, welch letzterer etwa in der Mitte des Körpers, auf der Seite des Pharynx lag und fast die ganze Breite des Tieres einnahm«. Selbst beschreibt VEJDOVSKÝ einen langen, in das Atrium genitale gemeinsam mit den weiblichen Geschlechtsgängen einmündenden Uterus. An meinen Schnitten ist von einem solchen Organ keine Spur vorhanden, und wenn dasselbe nicht auf VEJDOVSKÝs Figuren so überaus deutlich zu sehen wäre, würde ich geneigt sein, der Angabe SEKERAS (VEJDOVSKÝ, p. 187, Anm. 1 und SEKERA, 1906, p. 151) mehr Vertrauen zu schenken, das Ei befinde sich in dem Atrium.

Fundort: Ich fand *Bothrioplana semperi* in einem Tümpel bei Bönigen, ganz dicht am Ufer des Brienzer Sees.

Die Verwandtschaftsbeziehungen der Monocelididen und Bothrioplaniden.

Die Untersuchung von *Otomesostoma auditivum* und *Bothrioplana semperi* hat mir zu verschiedenen Betrachtungen über die systematische Stellung der beiden Formen und über die Phylogenie der mit denselben am nächsten verwandten Turbellarien-Gruppen Anlaß gegeben. Ich schicke die Bemerkung voraus, daß ich *Otomesostoma* und *Bothrioplana* als Repräsentanten zweier verschiedener Familien betrachte; die erstgenannte Gattung gehört ja, wie lange bekannt

(vgl. S. 553), den Monocelididen an, die letztgenannte Gattung lasse ich mit VEJDOVSKÝ den Typus einer eignen Familie (Bothrioplanidae) bilden. Die zunächst zu beantwortende Frage ist nun die, wo diese beiden Familien einzureihen sind.

v. GRAFF teilt in seiner letzten Arbeit (1905, p. 69) die Turbellarien in zwei Unterklassen, Acoela und Coelata, die letzteren in die drei Ordnungen Rhabdocoelida, Tricladida und Polycladida; die Rhabdocöliden zerfallen in die beiden Unterordnungen Rhabdocoela und Alloecoela. Zu der letzteren Gruppe werden seit lange (v. GRAFF, 1882) die beiden Familien Plagiostomidae und Monocelididae (Monotidae) gezählt; VEJDOVSKÝ fügte als dritte Familie die Bothrioplanidae hinzu. Dieses System stimmt ja mit Ausnahme der Abtrennung der Acölen als besondere Unterklasse und der Auflösung der »Dendrocöliden« in Tricladen und Polycladen mit dem schon 1882 von v. GRAFF eingeführten und später allgemein gebrauchten System überein. Um diese Einteilung, insofern sie die Stellung der die beiden uns hier interessierenden Familien umfassenden Allöocölen berührt, auf ihre Berechtigung hin zu prüfen, gebe ich unten einen Überblick über die Organisation der Monocelididen und Bothrioplaniden und ziehe zum Vergleich nicht nur die nach dem früheren System als nächste Verwandte geltenden Plagiostomiden, sondern auch die Tricladen und die Rhabdocölen heran. Da die Angaben über die drei letzteren Gruppen sich zum großen Teil auf allgemein bekannte Tatsachen beziehen, habe ich meist nur dann Literaturhinweise beigefügt, wenn unsre Kenntnisse durch neuere Arbeiten wesentlich vermehrt oder berichtigt worden sind. Bezüglich der Monocelididen habe ich im allgemeinen meine Befunde an *Otomesostoma auditivum* als für die ganze Familie gültig betrachtet; nebenbei wurden auch die marinen Arten berücksichtigt, so weit das von ihnen Bekannte auf abweichende Verhältnisse schließen läßt.

Bezüglich der Körperform bemerke ich nur, daß die Tricladen sämtlich mehr oder weniger stark abgeplattet sind, während die meisten Rhabdocölen und Plagiostomiden einen drehrunden Körper besitzen. *Bothrioplana* und *Otomesostoma* sind beide ziemlich schwach abgeplattet; die marinen fadenförmigen Monocelididen scheinen fast drehrund zu sein (v. GRAFF, 1882, tab. XX, fig. 3—5).

Das Epithel und die Hautdrüsen können hier keine systematisch verwertbaren Charaktere [abgeben. Auch dem verschiedenen Ausbildungsgrade des Parenchyms kann ich keine allzu große Bedeutung beimessen. Die Worte, mit welchen v. GRAFF (1882) seine

Diagnose der Allöocölen einleitet (»Darmrohr und Parenchymgewebe gesondert, aber die Leibeshöhle durch starke Entwicklung des letzteren sehr reduziert«), passen ebenso gut auf viele Rhabdocölen; auch ist der vermeintliche Unterschied in dem Bau des Gewebes nicht vorhanden, indem die von v. GRAFF in Abrede gestellte »Scheidung zwischen Sagittalmuskeln und echtem Bindegewebe« sowohl bei Plagiostomiden als Monocelididen durchgeführt ist¹. Doch kann nicht geäußert werden, daß das Parenchym der Monocelididen, wie es scheint auch dasjenige der Plagiostomiden, durch seine verhältnismäßig reiche Entwicklung mehr dem Bindegewebe der Tricladen als demjenigen der meisten Rhabdocölen ähnelt. Bei *Bothrioplana* ist das Parenchym spärlich.

Der Hautmuskelschlauch ist kräftiger entwickelt nur bei den Tricladen, wo die einzelnen Muskellagen mehrschichtig sind oder aus zu Bündeln gruppierten Fasern bestehen. Bei den übrigen in Rede stehenden Turbellarien, mit Ausnahme einiger Plagiostomiden (BÖHMIG, 1890, p. 196), ist der Hautmuskelschlauch stets relativ schwach entwickelt und die einzelnen Fasersysteme in einschichtiger Lage vorhanden. Bei Rhabdocölen und Plagiostomiden ist auch die Körpermuskulatur gewöhnlich sehr schwach ausgebildet. Die Tricladen haben reichlich entwickelte Sagittalmuskeln, außerdem schräg verlaufende Transversal- und Längsmuskeln (Maricola nach BÖHMIG, 1906) oder rein transversale Muskeln (Paludicola). Diesen Verhältnissen schließen sich die Monocelididen und Bothrioplaniden an: bei *Otomesostoma* hat die Dorsoventral-, Transversal- und Longitudinalfasern enthaltende Körpermuskulatur eine Entwicklung erlangt, welche sonst nur bei den Landplanarien vorkommt; die marinen Arten scheinen dagegen nur Dorsoventralmuskeln zu besitzen (v. GRAFF, 1882, tab. XX, fig. 2, 3 und 14), und so verhält sich auch *Bothrioplana*.

Der Pharynx ist bei Monocelididen und Bothrioplaniden ein Pharynx plicatus, der sowohl der Stellung und Form (*Otomesostoma* bildet hierbei eine Ausnahme) als seinem histologischen Bau nach dem Pharynx der Tricladen ähnlich ist; der Pharynx der Rhabdocölen und Plagiostomiden ist bekanntlich stets (mit Ausnahme einer einzigen *Plagiostomum*-Art; vgl. BÖHMIG, 1890, p. 224 ff.) entweder ein Ph. simplex oder ein Ph. compositus. Der Ph. variabilis der Plagiostomiden zeigt in Stellung und Lage große Schwankungen: er

¹ v. GRAFF mißt jedoch dem Parenchym keinen großen systematischen Wert bei im Gegensatz zu HALLEZ (1879, p. 142 u. 144, 1894, p. 41), der den Ausbildungsgrad dieses Gewebes als »un caractère important pour la systématique des Turbellariés« betrachtet.

ist bald nach vorn, bald nach hinten, bald mehr oder weniger nach unten gerichtet, und die Mundöffnung kann nahe dem Vorderende, nahe dem Hinterende oder in der mittleren Körperregion gelegen sein.

Der Darm ist bei *Bothrioplana* ein typischer Tricladen-Darm; eine Verschmelzung der beiden hinteren Hauptäste ist nämlich auch bei vielen Tricladen beobachtet (vgl. näher S. 630—631), und die seitlichen Darmdivertikel sind auch bei vielen marinen Tricladen unverzweigt, wenngleich nie so kurz und weit wie bei *Bothrioplana*. Der ebenfalls schwach gelappte, aber einfach sackförmige Darm der Monocelididen [die Einschnitte sind bei den marinen Arten (wenigstens bei *Automolus hamatus*; vgl. JENSEN, 1878, tab. VII, fig. 1 u. 2) viel tiefer und regelmäßiger als bei *Otomesostoma*] erinnert an die Darmform gewisser Rhabdocölen (Macrostomiden, Microstomiden, Prorhynchiden), während die unregelmäßigen Ausbuchtungen am Darm der Plagiostomiden durch den Druck der umgebenden Organe verursacht werden (BÖHMIG, 1890, p. 232). Bezüglich der Histologie des Darmes wäre zu verzeichnen, daß die Darmzellen von *Bothrioplana* wie bei den soeben genannten Rhabdocölen außer den Prorhynchiden Cilien tragen, was sonst nur bei den Polycladen vorkommt.

Die Excretionsorgane von *Otomesostoma* (vgl. S. 567) sind vollständig nach dem Typus der marinen Tricladen gebaut [die Süßwassertricladen haben nach WILHELM (1904) keine ventralen Gefäße oder Mündungen]. *Bothrioplana* besitzt nach VEJDOVSKÝ zwei seitliche Hauptgefäße und einen vorderen und einen hinteren unpaaren Excretionsporus; die Mündungsweise stimmt also mit den von den Rhabdocölen her bekannten Verhältnissen überein (vgl. jedoch S. 629). Die seitlichen Hauptstämme bilden nach VEJDOVSKÝ jederseits ein Kanälchennetz, welches »seitliche Blindästchen« entsendet, »die bis in die Hypodermis eindringen, ohne jedoch mit der Außenwelt zu kommunizieren«; vielleicht können diese »Blindästchen« mit den nach außen mündenden Kanälchen der Tricladen und Monocelididen homologisiert werden.

Im Bau des Nervensystems schließt sich *Otomesostoma*, wie in der speziellen Beschreibung näher ausgeführt wurde (S. 575—577), den Tricladen eng an, während sowohl Plagiostomiden als Rhabdocölen, soweit sie näher bekannt sind, andre Verhältnisse aufweisen. Bei *Bothrioplana* konnte ich das Gehirn nicht näher untersuchen, die hinteren Nervenstämme und Commissuren scheinen aber eine noch größere Übereinstimmung mit denjenigen der Tricladen zu zeigen als an dem entsprechenden Teil des Nervensystems von *Otomesostoma* zu konstatieren war.

Von Sinnesorganen besitzt *Otomesostoma* Augen, Otocyste und Wimpergrübchen, *Bothrioplana* nur Wimpergrübchen. Die Augen von *Otomesostoma* enthalten wie diejenigen gewisser Rhabdocölen (Typhloplaninen) nur eine Sehzelle; die gewöhnliche Anzahl ist sonst drei (Dalyelliiden, Plagiostomiden, die meisten Tricladen). Der Mangel an Augen bei *Bothrioplana* hängt offenbar mit der Lebensweise des Tieres zusammen; auch unter den Tricladen sind übrigens blinde Arten bekannt (VEJDOVSKÝ, 1895, p. 200 ff.). Otcysten sind bei den Tricladen und Plagiostomiden nicht beobachtet. Unter den Rhabdocölen ist ein solches Sinnesorgan nur bei den beiden Gattungen *Catenula* und *Mecynostomum* vorhanden. Wimpergrübchen finden sich bei zahlreichen Rhabdocölen; bei den Plagiostomiden werden sie durch Wimperfurchen ersetzt. Bei den Tricladen sind keine Wimpergrübchen beobachtet, doch ist es möglich, daß die Tentakeln und die stäbchenfreien Stellen am Vorderende mit solchen homolog sind (v. KENNEL, 1888, p. 466—467).

Männliche Geschlechtsorgane. Die Hoden sind bei den Monocelididen folliculär, wie bei allen Tricladen und Plagiostomiden; bei den Rhabdocölen sind sie kompakt (in wenigen Fällen sekundär in gesonderte Follikel zerfallen). Die Hoden von *Bothrioplana* sind ebenfalls kompakt, was aber nicht auf eine nähere Verwandtschaft mit den Rhabdocölen zu deuten braucht; die Kleinheit der Organe und der Umstand, daß der eine Hoden zuweilen verkümmert ist, gibt nämlich an die Hand, daß die Spermaproduktion wenig reichlich ist, und es ist dann sehr wohl denkbar, daß die beiden Hoden in der Tat zwei von einer größeren Anzahl allein übrig gebliebene Follikel repräsentieren. Der Penis ist ein für die Systematik sehr wichtiges Organ; wenn es sich um größere Gruppen handelt, ist er jedoch nur mit großer Vorsicht für die Beurteilung der verwandtschaftlichen Verhältnisse zu verwenden. Die Copulationsorgane der Monocelididen und Bothrioplaniden stellen jedenfalls nur verschiedene Modifikationen des bei den Tricladen vorhandenen Typus dar. Der Penis dieser letzteren (vgl. z. B. BÖHMIG, 1906) besteht aus einem an der Spitze einer in das Atrium vorspringenden Papille (Penis s. str.) mündenden Rohr, welches in eine Samenblase und in einen distalen von dem Kornsecret durchbohrten Ductus ejaculatorius differenziert ist; zwischen der äußeren Wandung der Papille und dem Ductus sind radiale Muskeln ausgespannt. Bei *Otomesostoma* finden wir nun eine wohl entwickelte Papille; die übrigen Teile haben zwar einen sehr aberranten Bau, bei den marinen Verwandten scheinen

sie aber mehr typisch gestaltet zu sein; es wäre höchstens zu erwähnen, daß Chitinstacheln bei den Tricladen stets fehlen. Bei *Bothrioplana* wiederum ist die Papille rudimentär, die übrigen Teile sind aber vollständig wie bei den Tricladen gebaut. Der Penis der Plagiostomiden besitzt einen meist wohl entwickelten Penis s. str. und unterscheidet sich nur dadurch von demjenigen der Tricladen, daß das accessorische Secret gewöhnlich in der Vesicula seminalis aufbewahrt wird. Die sehr mannigfaltig gebauten Begattungsapparate der Rhabdocölen haben nur in vereinzeltten Fällen einen Penis s. str.

Großes Gewicht lege ich auf den Bau der weiblichen Geschlechtsorgane. Es ist dabei zunächst zu bemerken, daß sowohl Monocelididen als Bothrioplaniden zwei Keimstöcke und zwei folliculäre Dotterstöcke besitzen; sie stimmen hierin vollständig mit den Tricladen überein, unterscheiden sich aber scharf von den Rhabdocölen, bei welchen, wenn die Geschlechtsdrüsen überhaupt in getrennte Keim- und Dotterstöcke differenziert sind, die letzteren stets kompakt (oder sekundär folliculär, vgl. S. 612—613)¹ sind. Auch die histologischen Verhältnisse erinnern sehr an die für die Tricladen bekannten (vgl. besonders bei *Otomesostoma*, S. 589); der Umstand, daß die Dotterstöcke der Tricladen nach den übereinstimmenden Angaben der Autoren einer Tunica propria entbehren, ist von keiner größeren Bedeutung, denn bei *Otomesostoma* und *Bothrioplana* ist ja dieselbe sehr schwach entwickelt, bei dem ersteren eigentlich nur am distalen Pole der Follikel vorhanden. Noch wichtiger ist die Beschaffenheit der weiblichen Geschlechtsgänge, und auch hierin ist eine vollständige Übereinstimmung zwischen den Tricladen und den beiden von mir untersuchten Familien vorhanden. Wir finden jederseits einen einheitlichen flimmernden Gang, der sich sowohl mit dem Keimstock als mit den Dotterstockfollikeln verbindet, welche letztere entweder dem Hauptgang direkt aufsitzen oder an den Enden seitlicher Zweige einmünden. Die Gattungen *Bothrioplana* und *Otomesostoma* unterscheiden sich von den Tricladen dadurch, daß die Keimstöcke mit den distalsten Teilen der Geschlechtsgänge in Verbindung treten, während sie bei den letzteren in die vorderen Enden

¹ Bei den Dalyelliiden sind die jungen Dotterstöcke aus zahlreichen, später zusammenfließenden Zellhaufen zusammengesetzt (S. 506—507), diese sind aber in eine gemeinsame Tunica propria eingehüllt und können auch deshalb nicht den Follikeln der Tricladen usw. gleichgestellt werden, weil die Dotterstöcke zweifellos hier wie bei den hierauf hin näher untersuchten Rhabdocölen (vgl. S. 612) aus einheitlichen, aus der gemeinsamen Genitalanlage hervorchwachsenden Zellsträngen entstehen.

derselben einmünden; dieser Unterschied wird aber dadurch verwischt, daß wenigstens ein Teil der marinen Monocelididen dasselbe Verhalten wie die Tricladen zeigen (vgl. S. 554). Schließlich wird die eigentümliche Verbindungsweise zwischen den Geschlechtsdrüsen und dem Ausführungsgang, welche ich für *Otomesostoma* und *Bothrioplana* geschildert habe, auch bei den Tricladen angetroffen (vgl. S. 595 – 596). Sehr beachtenswert ist das von BÖHMIG (1902, p. 9, 1906, p. 466) festgestellte Vorkommen von accessorischen weiblichen Geschlechtsöffnungen bei den marinen Monocelididen *Automolus balanocephalus* und *Monocelis lineatus*; bei beiden Formen ist der lange unpaare Oviduct in einiger Entfernung von der Mundöffnung zu einer »Bursa copulatrix« erweitert, welche bei der ersteren Art durch zwei, bei der letzteren durch einen Porus nach außen mündet. Auf derartige Bildungen lassen sich, wie BÖHMIG mit Recht hervorhebt, die selbständig nach außen mündenden »Receptacula seminis« der marinen Tricladengattungen *Bdelloura*, *Syncoelidium* und *Uteriporus* zurückführen. Bei den mit getrennten Keim- und Dotterstöcken versehenen Rhabdocölen findet man nie einen solchen einheitlichen Geschlechtsgang, sondern voneinander völlig gesonderte Oviducte und Dottergänge, welche auch, soweit bekannt, nicht die oben erwähnte eigentümliche Verbindungsweise mit den Geschlechtsdrüsen zeigen und nicht Cilien tragen; der kompakten Beschaffenheit der Dotterstöcke gemäß bildet der Dottergang eine einfache distale Verlängerung der die dotterbereitenden Teile umhüllenden Tunica propria. — Was die weiblichen Geschlechtsorgane der Plagiostomiden betrifft, so sind sie, soweit sich aus den vorhandenen Literaturangaben (BÖHMIG, 1890) schließen läßt, in allem Wesentlichen nach dem Typus der Tricladen gebaut. Die von v. GRAFF (1882) als »lappig« bezeichneten Dotterstöcke sind zweifellos folliculär (vgl. BÖHMIG, l. c., p. 332), und von den Ausführungsgängen ist wenigstens so viel bekannt, daß jederseits ein verzweigter mit Cilien ausgekleideter Gang vorhanden ist, welcher sich mit den weiblichen Drüsen verbindet¹. Wie die Verbindung zu stande kommt, ist nicht bekannt (nach BÖHMIG »enden die Äste offen in den weiblichen Drüsen«). Von allen übrigen cölanten Turbellarien unterscheiden sich die Plagiostomiden dadurch, daß die weiblichen Geschlechtsdrüsen, Keimstöcke sowohl als Dotterstöcke,

¹ An Schnitten durch *Plagiostomum lemani* glaube ich jederseits einen Hauptgang verfolgen zu können, welcher sich direkt mit dem Keimstock verbindet und sowohl vor als hinter dieser Verbindungsstelle seitliche Zweige an die Dotterstockfollikel entsendet.

nach den bestimmten Angaben BÖHMIGS einer Tunica propria entbehren.

Die männlichen und die weiblichen Geschlechtsprodukte werden bei *Bothrioplana*, wie bei allen Tricladen und Plagiostomiden, in ein gemeinsames, durch einen einzigen Porus nach außen mündendes Atrium genitale entleert; wenn noch weitere Geschlechtsöffnungen vorhanden sind (vgl. oben), sind sie als sekundäre Bildungen zu betrachten. Die Monocelididen dagegen besitzen zwei gesonderte Vorräume, jeder durch einen Porus nach außen mündend; zu bemerken ist jedoch, daß das männliche Antrum bald vor bald hinter dem weiblichen gelegen ist. Von weiblichen Hilfsapparaten besitzen die meisten Tricladen eine sich in das Atrium eröffnende gestielte Blase, welche gewöhnlich als »Uterus«, richtiger als Receptaculum seminis bezeichnet wird. Bei *Otomesostoma* und *Bothrioplana* fehlen ähnliche Organe ganz, wie auch bei den meisten Plagiostomiden, bei den *Automolus*-Arten (JENSEN, 1878, p. 71 und 73, BÖHMIG, 1902, p. 10) ist aber das Antrum femininum mit kleinen Divertikeln versehen, die, wie BÖHMIG (1906, p. 466) bemerkt, sich mit den »Uteri« der marinen Tricladen sehr wohl vergleichen lassen. Die Schalendrüsen münden bei *Otomesostoma*, wie es scheint auch bei *Monocelis fuscus* (v. GRAFF, 1882, p. 423), direkt in das Antrum femininum; bei *Bothrioplana* ist ein besonderer Drüsensack differenziert, welcher ohne Zweifel mit dem Drüsengang der Tricladen homolog ist (vgl. näher S. 614). Ein Drüsengang ist auch bei den Plagiostomiden vorhanden (BÖHMIG, 1890 und wie ich selbst sehe). Ein echter Uterus fehlt bei den Tricladen, bei *Otomesostoma* (wahrscheinlich bei allen Monocelididen) und bei den Plagiostomiden; über den »Uterus« von *Bothrioplana* vgl. S. 614. — Von den Rhabdocölen läßt sich im allgemeinen nur wenig sagen; Geschlechtsöffnungen finden sich bekanntlich ein oder zwei, als Spermabehälter dienende Aussackungen der Atriumwandung sind oft vorhanden usw.

Die Embryonalentwicklung ist bei den Monocelididen und Bothrioplaniden ganz unbekannt. Bei den Plagiostomiden (BRESSLAU, 1904, p. 295 ff.) erinnern die Entwicklungsvorgänge in vielen Hinsichten an die von den Tricladen her bekannten Verhältnisse.

Von den oben berücksichtigten Organen und Organsystemen haben natürlich nicht alle für die Beurteilung der natürlichen Verwandtschaft einen gleich großen Wert. Viele Charaktere können dabei erst sekundär, zur Prüfung und Bestätigung der durch einen Vergleich der wichtigeren Organisationsverhältnisse gewonnenen An-

sicht, Verwertung finden. Von diesen zu systematischen Schlüssen ungeeigneten Organen vorderhand ganz absehend, stelle ich unten, um den folgenden Auseinandersetzungen größere Übersichtlichkeit zu verleihen, die wichtigsten Ergebnisse der obigen vergleichenden Darstellung tabellarisch zusammen. (+ bedeutet »nach dem Tricladentypus«, — »nach dem Rhabdocölentypus gebaut«.)

	Rhabdocoela	Plagiostomidae	Monocelididae	Bothrioplanidae	Tricladidae
Pharynx	—	—	+	+	+
Darm	—	—	—	+	+
Excretionsorgane	—	—	+	—	+
Nervensystem	—	—	+	+	+
Männliche Geschlechtsorgane	—	+	+	(—)	+
Weibliche Geschlechtsorgane	—	+	+	+	+

Schon die früheren Verfasser haben vielfach die engen Beziehungen zwischen den Allöcölen (Plagiostomiden, Monocelididen und Bothrioplaniden) und den Tricladen erkannt, wenngleich das vorliegende Tatsachenmaterial zu ungenügend war, um sichere Schlüsse gestatten zu können. Von den vor 1882 tätigen Verfassern führten EHRENBURG (1831), ÖRSTED (1844) und HALLEZ (1879) sogar das Genus *Monocelis* Ehrbg. (= *Monocelis* + *Automolus*) zu den Tricladen; die beiden erstgenannten Forscher gründeten diese Vereinigung auf die Gestalt des Darmes und auf die Form und die Stellung des Pharynx, HALLEZ, der zu seinen »Monocéliens« auch die Plagiostomiden rechnete, betrachtete als wichtigere Unterscheidungsmerkmale den Entwicklungsgrad des Parenchyms, den angeblichen Mangel an Excretionsorganen und die folliculäre Beschaffenheit der Hoden. In seinem, dem damaligen Stande der Kenntnisse völlig entsprechenden neuen Turbellariensystem führte v. GRAFF (1882) die Plagiostomiden und die Monocelididen in der gemeinsamen Gruppe der Alloecocoela zusammen, und dieselbe wurde nicht den Dendrocöliiden, sondern den Rhabdocöliiden zugerechnet. Gleichzeitig betonte v. GRAFF aber auch (p. 417), daß die Monocelididen »durch die völlige Übereinstimmung des Pharynx und wahrscheinlich auch des Nervensystems« und durch den Bau der Geschlechtsdrüsen (die folliculäre Beschaffenheit der Dotterstücke erkannte er jedoch nicht) eine deutliche Annäherung an die Tricladen zeigen, in seinem Stammbaum leitet er jedoch die letzteren nicht von den Monocelididen, sondern von dem Genus *Plagiostomum* ab. Nach dem Erscheinen der großen Rhabdocöliiden-

Monographie hat HALLEZ (1894) neue theoretische Erwägungen über das System der Turbellarien publiziert; er schließt sich jetzt im allgemeinen dem System v. GRAFFS an, leitet aber die Tricladen aus den Monocelididen ab (p. 43), jedoch nur aus dem Grunde, weil diese stärker abgeplattet sind als die Plagiostomiden. — Das Genus *Bothrioplana*, von seinem Entdecker (BRAUN, 1881) als eine niedrigste »Dendrocölen«-Gattung betrachtet, wird von den späteren Verfassern (HALLEZ, 1894, VEJDOVSKÝ, 1895 u. a.) den Allöocölen zugerechnet, aber auf die Grenze zu den Tricladen gestellt.

Nach dieser kurzen historischen Übersicht will ich meine eignen Ansichten über die Verwandtschaftsbeziehungen der uns hier beschäftigenden Turbellariengruppen darlegen. Wenn wir zunächst die Monocelididen und die Bothrioplaniden untereinander vergleichen, so ergibt sich zwischen beiden Familien eine große Übereinstimmung, die Verwandtschaft ist jedoch nicht so eng, daß sie nicht die wichtigsten gemeinsamen Merkmale auch mit den Tricladen teilen; die Berechtigung der Bothrioplaniden als einer selbständigen, den Monocelididen gleichwertigen Familie steht daher völlig außer Zweifel. Mit den Tricladen stimmen beide Familien durch den Bau des Pharynx, des Nervensystems und der Geschlechtsorgane überein (der kompakten Beschaffenheit der Hoden von *Bothrioplana* ist, wie schon erwähnt, keine größere Bedeutung beizumessen), die Bothrioplaniden außerdem durch die Gestalt des Darmes, die Monocelididen durch den Bau der Excretionsorgane und durch das gelegentliche Vorkommen von accessorischen weiblichen Geschlechtsöffnungen. Die verwandtschaftlichen Beziehungen zu den Rhabdocölen sind viel weniger ausgeprägt und kommen bei den Monocelididen nur in der Gestalt des Darmes, bei den Bothrioplaniden nur in dem Bau der Excretionsorgane zum Ausdruck.

Man könnte unter solchen Umständen vielleicht sogar daran denken, die beiden Familien den Tricladen zuzurechnen. Ein solcher Schritt wäre jedoch meiner Ansicht nach nicht berechtigt, weil diese Gruppe dadurch ihre große Einheitlichkeit verlieren würde; auch von den wichtigen Unterschieden in der Darmform (Monocelididen) und in dem Bau der Excretionsorgane (Bothrioplaniden) abgesehen, haben die beiden Familien viele Charaktere, welche, wenn sie auch keinen höheren systematischen Wert beanspruchen können, doch nicht ganz unbeachtet bleiben dürfen (die Körperform, die geringe Entwicklung des Hautmuskelschlauches, die deutlichen Wimpergrübchen usw.). Ein andrer Ausweg wäre der, die Monocelididen und

die Bothrioplaniden zusammen mit den Tricladen zu einer größeren, den Rhabdocölen gegenüber zu stellenden Gruppe zu vereinigen. An und für sich wäre auch hiergegen kaum etwas Ernstliches einzuwenden, es sind aber andre Umstände vorhanden, welche auch ein auf solchem Grunde stehendes System als wenig befriedigend erscheinen lassen. Ich denke dabei zunächst daran, daß die Rhabdocölen im Gegensatz zu den Tricladen eine sehr heterogene Gruppe darstellen; namentlich die die weiblichen Geschlechtsdrüsen betreffenden Unterschiede [Ovarien, Keim- und Dotterstöcke (Keimdotterstöcke) oder Zwitterdrüsen], auf welche ja auch v. GRAFF neuerdings (1905) die drei Sektionen *Hysterophora*, *Lecithophora* und *Reducta* gegründet hat, scheinen mir tiefgreifend genug, um vermuten zu lassen, daß die Unterabteilungen der Rhabdocölen (die Sektionen v. GRAFFS oder wenigstens die zwei ersteren) vielleicht nur lose miteinander zusammengehören, und daß den der Aufstellung derselben zugrunde liegenden Prinzipien größere Tragweite beizumessen wäre. Zu dieser Unsicherheit bezüglich der Systematik der Rhabdocölen gesellt sich auch die Möglichkeit, daß einige der weniger genau bekannten Gruppen vielleicht bei genauerer Untersuchung den Tricladen näher gebracht werden können.

Keiner der genannten Umstände brauchte jedoch eine Zusammenstellung der Monocelididen und der Bothrioplaniden mit den Tricladen notwendig zu verhindern. Der wichtigste sich dagegen erhebende Einwand liegt in dem Verhalten der in den letzten Erörterungen noch ganz unberücksichtigt gelassenen Plagiostomiden. Diese früher mit den Monocelididen zusammengeführte Familie zeigt in der Tat mehrere Übereinstimmungen mit diesen und mit den Bothrioplaniden, somit auch mit den Tricladen, indem sowohl männliche als weibliche Geschlechtsorgane in allem wesentlichen nach dem Typus der letzteren gebaut sind (das vollständige Fehlen einer *Tunica propria* der weiblichen Geschlechtsdrüsen ist eine ausschließlich dieser Familie zukommende Eigentümlichkeit unter allen cölaten Turbellarien, und daher in diesem Zusammenhang ohne Bedeutung). Andererseits haben die Plagiostomiden eine Anzahl von Charakteren, welche auf die Rhabdocölen hinweisen (Form des Darmes, Bau der Excretionsorgane, des Pharynx und des Nervensystems). Von diesen Charakteren sind es jedoch eigentlich nur die beiden letztgenannten, welche von größerer Wichtigkeit sind, denn einen sackförmigen Darm haben ja auch die Monocelididen, und auch bei den Bothrioplaniden sind die Excretionsorgane nach dem Rhabdocölentypus gebaut (vgl. jedoch

S. 629); übrigens ist es nicht unmöglich, daß das Nervensystem der Plagiostomiden bei erneuter Untersuchung größere Ähnlichkeit mit demjenigen der Tricladen zeigen wird, als man jetzt annehmen darf, und was den Pharynx betrifft, so ist es noch nicht erwiesen, daß der Pharynx variabilis der Plagiostomiden genetisch mit den verschiedenen Formen des Pharynx compositus der Rhabdocölen zusammenhängt. Ich finde daher, daß die Beziehungen der Plagiostomiden zu den Monocelididen und Bothrioplaniden wichtiger sind und systematisch schwerer wiegen müssen als diejenigen zu den Rhabdocölen, eine Zusammenführung der Plagiostomiden und der Tricladen scheint mir jedoch gegenwärtig durchaus nicht gerechtfertigt.

Es scheint mir daher angemessen, die drei Gruppen Rhabdocoela, Alloecoela und Tricladida in ihrem bisherigen Umfang aufrecht zu erhalten; es ist dabei nur zu bemerken, erstens, daß die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen den beiden letzteren Gruppen nach dem heutigen Stande unsrer Kenntnisse klarer hervortreten als zwischen den beiden ersteren, zweitens, daß die Rhabdocölen vielleicht eine heterogene den beiden übrigen nicht gleichwertige Gruppe bilden.

Dagegen kann die Abteilung der Rhabdocoelida (= Rhabdocoela + Alloecoela) nicht mehr aufrecht erhalten werden. Die Gründe hierfür gehen mit genügender Klarheit aus dem Vorhergehenden hervor; um Wiederholungen zu vermeiden, weise ich daher nur noch darauf hin, daß diese Abteilung ja in zwei Unterabteilungen zerfallen würde, von welchen die eine weniger deutlich mit der andern als mit einer der Hauptgruppe gleichgestellten Abteilung verwandt ist.

Wenn wir im übrigen an dem GRAFFSchen System (vgl. den Anfang dieses Kapitels) festhalten, so sind die cölaten Turbellarien demnach in vier Ordnungen einzuteilen: Rhabdocoela, Alloecoela, Tricladida und Polycladida. Die Polycladen sind jedoch zweifellos durch eine tiefe Kluft von den drei übrigen Gruppen getrennt, und es wäre vielleicht richtiger, die Rhabdocölen, Allöocölen und Tricladen (vielleicht auch die Acölen) als Unterordnungen in einer gemeinsamen, den Polycladen gegenüberzustellenden Ordnung zu vereinigen.

Zu den Alloecoela ziehe ich mit VEJDOVSKÝ die drei Familien der Plagiostomidae, Monocelididae und Bothrioplanidae. Von diesen zeigt die erstere Beziehungen zu den Rhabdocölen. Die beiden letzteren sind miteinander näher verwandt als mit den Plagiostomiden und zeigen anderseits deutliche Annäherungen an die Tricladen.

Zu den Bothrioplaniden wird vielleicht außer *Bothrioplana* auch die von VEJDOVSKÝ vorläufig hierher gestellte, leider sehr ungenügend bekannte *Otoplana intermedia* du Plessis (1889, p. 339—342) zu rechnen sein. Sicher ist die Allöocölnatur der erwähnten Form jedoch nicht; der vollständig tricladenähnliche Darm spricht für die Zugehörigkeit zu den Tricladen. Auf jeden Fall ist diese Turbellarie von großem Interesse. Durch das gleichzeitige Vorkommen von einem dreigespaltenen Darm und von Otocyste und Wimpergrübchen schließt sie die Tricladen und die Allöocölen noch enger aneinander an; wenn sie als eine Allöocöle zu betrachten ist, so vermittelt sie außerdem den Übergang zwischen den Monocelididen und den Bothrioplaniden, indem die Darmform an die letzteren, die Otocyste und die folliculäre Beschaffenheit der Hoden an die ersteren erinnert.

Zum Schlusse will ich für die Allöocölen eine Diagnose zu geben versuchen. Die Formulierung derselben muß jedoch ziemlich willkürlich sein, zumal da ich aus oben mehrmals angedeuteten Gründen nicht im Stande bin, eine entsprechende Diagnose für die Rhabdocölen zu geben.

Ordo (od. Subordo) Alloeoecoela Graff: Cölaten, deren Darm entweder einfach sackförmig, oft gelappt, oder in drei schwach gelappte Hauptäste gespalten ist; im letzteren Falle verschmelzen die beiden hinteren Hauptäste hinter dem Pharynx zu einem unpaaren Stamme. Der Pharynx ist ein Ph. plicatus oder variabilis. Hoden typisch folliculär. Die weiblichen Geschlechtsdrüsen bestehen gewöhnlich aus zwei Keimstöcken und zwei folliculären Dotterstöcken, welche jederseits mit einem einheitlichen, meist verzweigten Ausführungsgang in Verbindung stehen, seltener aus paarigen Keimdotterstöcken¹. Meist mit Wimpergrübchen oder Wimperfurchen.

Die drei Familien der Allöocölen sind etwa folgendermaßen zu charakterisieren.

Fam. Monocelididae: Allöocölen mit sackförmigem, schwach gelapptem Darm, Pharynx plicatus und in der zweiten Körperhälfte gelegener Mundöffnung. Mit folliculären Hoden, getrennten Keim- und Dotterstöcken und zwei Geschlechtsöffnungen (dazu bisweilen accessorische Öffnungen am weiblichen Genitalkanal); die weiblichen Geschlechtsdrüsen sind von einer Tunica propria umgeben. Protonephridien mit drei Hauptgefäßpaaren und zahlreichen dorsalen und

¹ Die sehr unvollständig bekannte Gattung *Aemostoma* (v. GRAFF, 1882, p. 383, bei welcher die weiblichen Geschlechtsdrüsen als Ovarien ausgebildet sind, habe ich in der Diagnose nicht berücksichtigt, weil die Zusammengehörigkeit mit den übrigen Allöocölen noch nicht erwiesen ist.

ventralen Mündungen. Hintere Nervenstämmen in vier Paaren vorhanden und durch ringförmige, den Darm umgreifende Commissuren verbunden. Mit Wimpergrübchen und Otocyste.

Fam. Bothrioplanidae: Allöocölen mit in drei Hauptäste gespaltenem Darm, Pharynx plicatus und in der zweiten Körperhälfte gelegener Mundöffnung. Mit zwei kompakten Hoden, getrennten Keim- und Dotterstücken und einer einzigen Geschlechtsöffnung; die weiblichen Geschlechtsdrüsen sind von einer Tunica propria umgeben. Protonephridien mit zwei seitlichen Hauptgefäßen und zwei medianen Excretionsporen. Hintere Nervenstämmen in drei Paaren vorhanden und durch ringförmige, den Darm umgreifende Commissuren verbunden. Mit Wimpergrübchen, ohne Otocyste.

Fam. Plagiostomidae: Allöocölen mit sackförmigem, nicht deutlich gelapptem Darm und Pharynx variabilis (mit einer Ausnahme); Mundöffnung von sehr wechselnder Lage. Mit folliculären Hoden, Keimdotterstücken oder getrennten Keim- und Dotterstücken und einer einzigen Geschlechtsöffnung (dazu zuweilen mit einer dorsalen Begattungsöffnung für die Bursa seminalis); die weiblichen Geschlechtsdrüsen entbehren einer Tunica propria. Protonephridien mit zwei seitlichen Hauptgefäßen und einem einzigen Excretionsporus. Hintere Nervenstämmen in einem Paare vorhanden. Oft mit Wimperfurchen, ohne Otocyste.

Als ich die Untersuchung der beiden mir zugänglichen allöocölen Turbellarien begann und fast sogleich die nahen Übereinstimmungen zwischen ihnen und den Tricladen mir klar wurden, erwachte in mir die Hoffnung, daß die Ergebnisse der vergleichend-anatomischen Untersuchung nicht nur über die Verwandtschaftsverhältnisse und die Systematik Licht verbreiten, sondern auch einen Beitrag zur Lösung der phylogenetischen Probleme würden liefern können. Insbesondere hoffte ich die Frage, ob die Tricladen aus den Allöocölen oder aber die Allöocölen aus den Tricladen entstanden sind, ihrer definitiven Lösung näher bringen zu können, als es den früheren Autoren gelungen ist. Ich muß aber gestehen, daß ich gerade über diesen Punkt zu durchaus unbefriedigenden Resultaten gekommen bin. Wenn ich trotzdem meine diesbezüglichen Überlegungen vorlege, so geschieht es, weil die gewonnene Einsicht in die Organisation der Allöocölen mir immerhin gestattet, die Frage etwas präziser zu formulieren, als es bisher möglich war.

Bezüglich der Phylogenie des Turbellariienstammes stehen be-

kanntlich zwei Ansichten einander gegenüber. LANG (1881a, 1884) betrachtet die Polycladen als die ursprünglichsten Plathelminthen und leitet aus ihnen in gerader Linie Tricladen, Allöocölen und Rhabdocölen ab. v. GRAFF (1882, 1891, 1904) dagegen stellt die nach LANG rückgebildeten Acölen an die Wurzel des Stammbaumes der Turbellarien und läßt aus ihnen (1882, p. 208, 382) die Allöocölen, aus diesen die Tricladen und die Polycladen hervorgehen, »während ein Seitenast der Ur-Cölaten sich zu der höher (als den Allöocölen) stehenden Tribus Rhabdocoela vervollkommnete«. Der Auffassung v. GRAFFS schließen sich, was das Verhältnis zwischen Allöocölen und Tricladen betrifft, BRAUN (1881), HALLEZ (1894), VEJDOVSKÝ (1895), SABUSSOW (1900, p. 197), BRESSLAU (1904, p. 321) u. a. an.

Von den Polycladen und den Acölen, wie von dem größeren oder geringeren Grade von Wahrscheinlichkeit, den die Annahme von der Ursprünglichkeit der einen oder der andern an und für sich haben mag, sehe ich hier vollständig ab und betrachte die Frage nur von dem Gesichtspunkte aus, den ein Vergleich der Tricladen und Allöocölen untereinander bietet. Im übrigen bemerke ich nur, daß auch die Annahme der Ursprünglichkeit der Polycladen mir nicht notwendig eine Abstammung der Allöocölen von den Tricladen zu fordern scheint; die Polycladen sind durch so durchgreifende Unterschiede von den übrigen Turbellarien getrennt, und ebenso zeigt der Darm¹ einen so ganz andern Bauplan als bei den Tricladen, daß auch die Entwicklungsreihe Polycladen — Allöocölen — Tricladen sehr wohl denkbar ist.

Auch mit den Rhabdocölen brauche ich mich hier nicht näher zu beschäftigen, weil sie offenbar, wie ja auch v. GRAFF anerkannt hat, auf einer weiter fortgeschrittenen Entwicklungsstufe stehen als die Allöocölen. Besonders in dem Bau des Nervensystems und der Excretionsorgane erblicke ich unbestreitbare Beweise für die Richtigkeit dieser Auffassung; ein Nervensystem mit mehreren längsverlaufenden Stämmen und mehreren verbindenden Commissuren ist unzweifelhaft ursprünglicher als ein

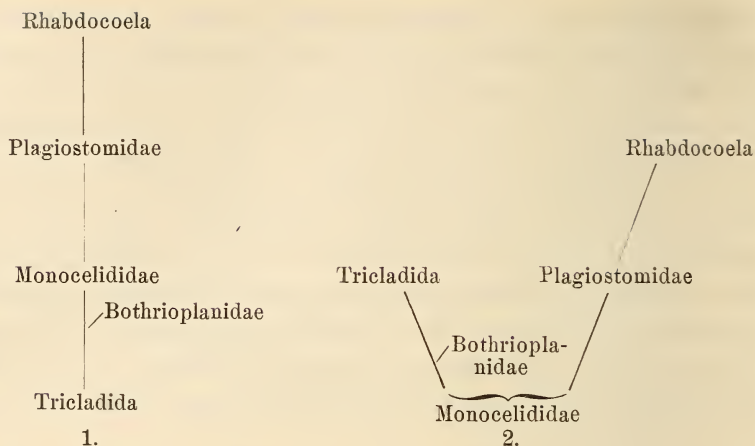
¹ LANG (1881a, p. 227 ff.) setzt die Süßwassertricladen in Beziehung zu den Polycladen, aber, wie BÖHMIG (1906, p. 431) richtig bemerkt, aus rein äußerlichen Gründen. Die *Paludicola* bekunden sich in zahlreichen Hinsichten (Bau des Nervensystems, der Excretionsorgane usw.) als eine weniger ursprüngliche Gruppe gegenüber den *Maricola*, deren seitliche Darmdivertikel ja einfach oder sehr wenig verästelt sind. Der reich verzweigte Darm der Süßwassertricladen kann daher nicht direkt auf den Polycladendarm zurückgeführt werden.

solches mit wenigen Längsstämmen und wenigen (1) Commissuren, und desgleichen muß ich Excretionsorgane mit mehreren Hauptgefäßen und zahlreichen Mündungen für primitiver halten als solche mit nur zwei Hauptgefäßen und einer oder zwei Mündungen. Da die Rhabdocölen sich durch mehrere Charaktere (Pharynx, Nervensystem, Excretionsorgane) den Plagiostomiden anschließen, lasse ich sie in den Stamm-bäumen direkt aus dieser Familie entspringen, wobei freilich zu bemerken ist, daß die »Hysterophora« (v. GRAFF, 1905) in dem Bau der weiblichen Geschlechtsdrüsen (Ovarien) primitivere Verhältnisse aufzuweisen scheinen, als die Allöocölen (mit Ausnahme der Gattung *Acmostoma*, vgl. S. 626, Anm.) wie auch die Tricladen; doch ist wohl die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß bei dieser Gruppe die Dotter-stöcke rückgebildet sind.

Aus ganz entsprechenden Gründen müssen die Plagiostomiden als die am meisten umgebildeten Allöocölen gelten und können nie an die Wurzel derselben gestellt werden.

Die wichtigsten Unterschiede zwischen den Monocelididen und den Bothrioplaniden einerseits, den Tricladen anderseits, betreffen den Darm und die Excretionsorgane. Ich gehe bei diesen Betrachtungen von der Voraussetzung aus, daß der Darm von *Bothrioplana* wirklich ein Zwischenstadium in der Entwicklung von den Monocelididen zu den Tricladen oder vice versa repräsentiert, und daß der einfache Darm der Plagiostomiden (und Rhabdocölen) aus dem Darm der Monocelididen (und nicht etwa selbständig aus dem Darne der Tricladen oder Bothrioplaniden) entstanden ist. Ferner setze ich als selbstverständlich voraus, daß die längsverlaufenden Stämme und die zahlreichen Mündungen der Excretionsorgane bei den Monocelididen und den Tricladen direkt homolog sind. Daraus folgt aber mit Notwendigkeit, daß die Excretionsorgane von *Bothrioplana* keinen direkten Zusammenhang mit denjenigen der Rhabdocölen haben, sondern daß die Ähnlichkeit mit diesen nur auf Convergenz beruht. Die Bothrioplaniden stellen daher einen Seitenzweig zu der die Tricladen und die Monocelididen verbindenden Entwicklungsreihe dar. Ihre aberrante Stellung äußert sich ja auch in der kompakten Beschaffenheit der Hoden.

Unter Anwendung der oben entwickelten Grundsätze muß die phylogenetische Entwicklung der uns hier beschäftigenden Turbellariengruppen dem einen oder dem andern der unten als Alternative aufgestellten Stammbäume entsprechen.



Mit v. GRAFFS Auffassung ist offenbar nur der eine (2) von diesen Stammbäumen vereinbar, während LANGS Theorie, wie oben (S. 628) bemerkt, mir beide Möglichkeiten zu gestatten scheint.

Wenn wir nun vorläufig von der Konfiguration des Darmes absehen und die Tricladen mit den beiden nächst verwandten Allöocölenfamilien in bezug auf die übrige Organisation vergleichen, so finden wir, mit den soeben besprochenen Ausnahmen betreffs *Bothrioplana*, in allen wesentlichen Punkten übereinstimmende Verhältnisse, welche über die Richtung der phylogenetischen Entwicklung keine Aufschlüsse geben können. Das Nervensystem von *Otomesostoma* mit seinen tief in das Parenchym eingesenkten Nervenstämmen und spärlichen Commissuren ist zweifellos weniger ursprünglich als dasjenige der Tricladen, andre Monocelididen können ja aber sehr wohl hierin näher mit den Tricladen übereinstimmen. Als für die Ursprünglichkeit der Monocelididen sprechend könnte der Umstand aufgefaßt werden, daß bei ihnen die Schalendrüsen direkt in das Antrum einmünden, während der Drüsensack von *Bothrioplana* einen Übergang zu dem wohldifferenzierten Drüsengang der Tricladen zu bilden scheint; entscheidende Bedeutung kann jedoch diesem Umstand nicht beigemessen werden.

Ich gehe jetzt zu dem für diese Betrachtungen wichtigsten Organ, dem Darm, über. Ich habe schon darauf aufmerksam gemacht, daß auch bei den Tricladen die beiden hinteren Darmschenkel zuweilen hinter dem Pharynx miteinander verschmelzen. In vielen Fällen handelt es sich dabei nur um eine oder mehrere Queranastomosen zwischen den beiden Stämmen; die Verbindung ist dann

zweifellos im allgemeinen sekundär (sicher bei *Bdelloura candida*, vgl. v. GRAFF, 1879, p. 204); nur bei *Cercyra hastata* (vgl. BÖHMIG, 1906, p. 404) scheinen die Anastomosen bei jungen Tieren vorhanden zu sein und später zu verschwinden. Bei andern Tricladen besteht eine direkt bogenförmige Vereinigung der beiden Darmschenkel (vgl. BÖHMIG, l. c.), oder man findet sogar einen unpaaren medianen Hauptstamm [*Syncoelidium pellucidum* nach WHEELER (1894, p. 175—176, tab. VIII, fig. 2 und 4), mehrere *Planaria*-Arten nach VEJDOVSKÝ (1895, p. 204, tab. X, fig. 51 u. 52)]. Diese direkte Verbindung der Darmschenkel kann nun ebenfalls sekundär sein, so bei *Syncoelidium* (WHEELER, l. c.), bei andern ist sie aber nur bei jungen Exemplaren vorhanden, während die älteren vollständig getrennte Darmschenkel haben [*Procerodes ulvae* nach HALLEZ (1894, p. 40, 127), *Uteriporus vulgaris* nach SABUSSOW (1900, p. 197)]; daß die Verbindung bei *Bothrioplana* eine primäre ist, kann wohl auch nicht bezweifelt werden.

Dieser letztere Umstand, daß eine primäre Verbindung der hinteren Darmschenkel bei den Tricladen vorkommt, wird von HALLEZ (l. c.) und SABUSSOW (l. c.) als ein sicherer Beweis dafür betrachtet, daß der Darm der Tricladen phylogenetisch durch Spaltung eines einfachen Darmes entstanden ist. Einen weiteren Beweis für diese Annahme glaubt HALLEZ (p. 37—38) in der Embryonalentwicklung zu finden, indem wie bekannt der definitiven, dreischenklig und verzweigten Gestalt des Tricladendarmes ein unverzweigtes Stadium vorangeht. Keiner von diesen beiden Umständen scheint mir jedoch bei näherer Überlegung auch nur das geringste zu beweisen. Die stark cänogenetisch modifizierte Embryonalentwicklung der Tricladen dürfte überhaupt kaum phylogenetische Schlüsse gestatten, am allerwenigsten bezüglich einer so natürlichen, fast selbstverständlichen Sache, wie daß ein verzweigter Darm in seiner ersten Anlage unverzweigt ist. Ebenso geringe Beweiskraft besitzt das Vorkommen einer primären Verbindung zwischen den hinteren Darmschenkeln; dies bedeutet ja nur, daß die sonst früh eintretende Längsspaltung des postpharyngealen Darmabschnittes hinten stark verspätet oder ganz unterblieben ist.

Anderseits fanden wir, daß die hinteren Darmschenkel der Tricladen sekundär miteinander verschmelzen können: Diese Tatsache beweist, daß eine Umwandlung des Tricladendarmes in einen einfach sackförmigen Darm sehr wohl denkbar ist, aber auch nichts weiter.

Hiermit sind wir in das Gebiet der reinen Spekulation eingetreten,

in dem ich mich jedoch nicht lange aufhalten will. BRAUN (1881, p. 332—333) sucht die Entstehung des Tricladendarmes aus einem einfachen Darm durch die Annahme zu erklären, daß die stärkere Entwicklung des Pharynx »den Anlaß zur ursprünglichen partiellen Spaltung des Darmes gegeben hat«. HALLEZ (1894, p. 39) hat denselben Gedankengang aufgenommen und legt ein besonderes Gewicht auf die platte Körperform der Tricladen, welche eine Übereinanderlagerung des Pharynx und des Darmes unmöglich macht. Diese Betrachtungsweise ist zweifellos theoretisch völlig berechtigt, läßt sich aber auch umkehren: ein Übergang von einer abgeplatteten zu einer drehrunden Körpergestalt würde die Verzweigung des Darmes unnötig machen und daher gleichzeitig eine Verschmelzung der beiden hinteren Darm-schenkel und eine Reduktion der seitlichen Äste mit sich führen.

Schließlich will ich nur noch den Versuch BRESSLAUS (1904, p. 321) erwähnen, auf entwicklungsgeschichtlicher Grundlage die Tricladen aus den Allöocölen herzuleiten. Der genannte Verfasser führt als einen »erneuten Beweis« für die Richtigkeit der GRAFFSchen Auffassung die von ihm festgestellte Tatsache an, daß bei den Plagiostomiden die Teilungen wie bei den Rhabdocölen inäqual sind, sonst aber Anfänge zu den eigentümlichen Teilungsvorgängen der Tricladen zeigen. Er sieht in dem inäqualen Verlauf der Teilungen »ein Festhalten an ererbten Verhältnissen, die erst allmählich unter dem Einfluß der veränderten Formbedingungen, die das Auftreten der äußeren Dotterzellenmasse mit sich brachte, aufgegeben wurden«. Ich muß die allgemeine Berechtigung dieser Betrachtungsweise anerkennen, sie scheint mir aber viel von ihrer Beweiskraft durch den Umstand zu verlieren, daß auch die hoch entwickelten Typhloplaniden an der inäqualen Teilung festgehalten haben.

Die obigen phylogenetischen Betrachtungen müssen meiner Ansicht nach darin resultieren, daß es bei dem heutigen Stande unsrer Kenntnisse nicht möglich ist, die Frage, ob die Tricladen aus den Allöocölen oder die Allöocölen aus den Tricladen entstanden sind, definitiv zu lösen. Ich kann jedoch nicht leugnen, daß die erstere Auffassung (Stammbaum 2) vielleicht größere Wahrscheinlichkeit für sich hat. Hoffentlich wird ein genaueres Studium der marinen Monocelididen und der noch zweifelhaften Form *Otoplana intermedia* neue Gesichtspunkte ergeben.

Tricladida.

Planaria alpina (Dana).

In den alpinen und den höher gelegenen subalpinen Gewässern fand ich diese Art, wie ja zu erwarten war, überall verbreitet. Ich kenne sie aus fast allen Bergbächen zwischen dem Faulhorn und der Gr. Scheidegg, aus dem Sägistalsee, aus einem Bach bei Grindelwald, aus der Kander und aus zahlreichen Bächen und Quellen der Umgebung von Kandersteg, aus dem Daubensee (hier fand ich jedoch erst nach langem Suchen einige Exemplare; in den Bächen auf der Gemmi sah ich sie nie). Ferner fand ich die Art in einem Bächlein bei Ringgenberg am Briener See mit *Polycelis cornuta* zusammen.

Andre *Planaria*-Arten fand ich auffallenderweise nicht.

Dendrocoelum lacteum (Müll.).

Ich fand diese Art am Ufer des Thuner Sees (bei Weißenau, Därigen und Hilterfingen), in der Aare bei Interlaken (selten), im Geistsee, im Amsoldingensee und in einem Bache nahe dem letzteren. Im Briener See erbeutete ich einmal ein Exemplar aus einer Tiefe von 10 m, in der Tiefe des Thuner Sees fand ich ebenfalls einmal ein Exemplar (45 m).

Polycelis nigra (Müll.).

Die einzigen Fundorte für diese Art sind das Ufer des Thuner Sees bei Weißenau und ein Teich bei Bönigen.

Polycelis cornuta (Johnson).

Diese Art kenne ich aus einigen Bächen in den Umgebungen Interlakens (bei Därigen und Ringgenberg).

Allgemeine Bemerkungen über die Turbellarienfauna des Berner Oberlandes.

Das Berner Oberland ist nicht besonders reich an stehenden Gewässern. In der subalpinen Region sind der Thuner und der Briener See die einzigen größeren Wasserbecken, die übrigen »Seen« genannten Gewässer (Faulensee, Amsoldingensee usw.) sind wohl eigentlich nur als Teiche zu bezeichnen. Die Ufer der beiden großen Seen sind an den meisten Stellen steil und steinig, nur an den öst-

lichen und westlichen Enden, beim Einfluß, bzw. Ausfluß der Aare, sind die Ufer flach und der Pflanzenwuchs reichlicher; nur hier konnte mit Erfolg nach Turbellarien gesucht werden. In denselben Gegenden ist das Uferland sumpfig und morastig, mit zahlreichen Teichen, Tümpeln und Moorgräben. Sonst sind solche kleineren Wasseransammlungen nur spärlich zu finden. Auch in der alpinen Region ist der Reichtum an stehenden Gewässern, soweit sich meine Erfahrung erstreckt, nicht sonderlich groß.

Um die Verteilung der einzelnen Arten zu illustrieren, gebe ich unten ein Verzeichnis der wichtigsten Fundorte und der an jedem gefundenen Formen (die Fundorte ausschließlich für Tricladen sind nicht mit aufgeführt).

Ufer des Brienzer Sees bei Kienholz (Brien z).

<i>Stenostomum leucops.</i>	<i>Dalyellia cuspidata.</i>
<i>Macrostomum viride.</i>	<i>Dalyellia triquetra.</i>
<i>Castrada viridis.</i>	<i>Castrella truncata.</i>
<i>Castrada intermedia.</i>	

Sümpfe und Moorgräben bei Kienholz.

<i>Stenostomum leucops.</i>	<i>Mesostoma ehrenbergi.</i>
<i>Rhynchomesostoma rostratum.</i>	<i>Bothromesostoma personatum.</i>
<i>Castrada intermedia.</i>	<i>Dalyellia expedita.</i>
<i>Typhloplana viridata.</i>	<i>Castrella truncata.</i>

Tiefe des Brienzer Sees bei Brien z und Kienholz.

<i>Macrost. appendic. (100 m, 1 Ex.).</i>	<i>Plagiostomum lemani (10—60 m).</i>
<i>Castrada spinulosa (10, 15, 35 m).</i>	<i>Otomesost. auditivum (10—60 m).</i>
<i>Lutheria minuta (30, 60 m).</i>	<i>Dendrocoel. lacteum (10 m, 1 Ex.).</i>
<i>Phaenocora clavigera (10 m).</i>	

Tiefe des Brienzer Sees bei Iseltwald.

<i>Stenostomum agile (35 m, 1 Ex.).</i>	<i>Castr. quadridentata (30 m, 1 Ex.).</i>
<i>Strong. elongatum (35 m, 1 Ex.).</i>	<i>Plagiostomum lemani (15—35 m).</i>
<i>Castrada spinulosa (35 m).</i>	<i>Otomesost. auditivum (15—20 m).</i>

Sümpfe bei Bönigen.

<i>Stenostomum leucops.</i>	<i>Dalyellia cuspidata.</i>
<i>Macrostomum appendiculatum.</i>	<i>Dalyellia expedita.</i>
<i>Rhynchomesostoma rostratum.</i>	<i>Polycelis nigra.</i>
<i>Mesostoma lingua (Var.).</i>	

Tümpel am Ufer des Brienzer Sees bei Bönigen.

Bothrioplana semperi.

Teich bei Interlaken.

<i>Stenostomum leucops.</i>	<i>Mesostoma lingua.</i>
<i>Castrada viridis.</i>	<i>Castrella truncata.</i>
<i>Typhloplana viridata.</i>	

Faulensee.

<i>Stenostomum leucops.</i>	<i>Typhloplana viridata.</i>
<i>Castrada cuenoti.</i>	<i>Castrella truncata.</i>
<i>Castrada intermedia.</i>	

Teiche zwischen Interlaken und Därligen.

<i>Stenostomum leucops.</i>	<i>Dalyellia expedita.</i>
<i>Castrada affinis.</i>	<i>Castrella truncata.</i>

Bächlein bei Därligen.

Dochmiotrema limicola.

Ufer des Thuner Sees bei Weißenau und Neuhaus.

<i>Stenostomum leucops.</i>	<i>Typhloplana viridata.</i>
<i>Macrostomum viride.</i>	<i>Mesostoma lingua</i> (Var.).
<i>Strongylostoma elongatum.</i>]	<i>Bothromesostoma personatum.</i>
<i>Rhynchomesostoma rostratum.</i>	<i>Dalyellia expedita.</i>
<i>Castrada affinis.</i>	<i>Castrella truncata.</i>
<i>Castrada viridis.</i>	<i>Dendrocoelum lacteum.</i>
<i>Castrada neocomiensis.</i>	<i>Polycelis nigra.</i>

Sümpfe bei Weißenau.

<i>Macrostomum viride.</i>	<i>Castrada viridis.</i>
<i>Castrada affinis.</i>	<i>Dalyellia expedita.</i>

Westliches Ufer des Thuner Sees zwischen der Aare und der Kander.

<i>Stenostomum leucops.</i>	<i>Mesostoma lingua.</i>
<i>Macrostomum viride.</i>	<i>Bothromesostoma personatum.</i>
<i>Castrada affinis.</i>	<i>Dalyellia expedita.</i>
<i>Castrada viridis.</i>	<i>Dalyellia cuspidata.</i>
<i>Castrada neocomiensis.</i>	<i>Castrella truncata.</i>
<i>Typhloplana viridata.</i>	<i>Gyratrix hermaphroditus.</i>

Teiche am Ausfluß der Kander und der Aare.

<i>Rhynchomesostoma rostratum.</i>	<i>Mesostoma lingua.</i>
<i>Castrada neocomiensis.</i>	<i>Bothromesostoma personatum.</i>
<i>Typhloplana viridata.</i>	<i>Dalyellia triquetra.</i>

Chara-Wiese im Thuner See bei Hilterfingen (1 m).

*Microstomum lineare.**Mesostoma lingua.**Macrostomum viride.**Plagiostomum lemani.**Castrada viridis.*

Chara-Wiese im Thuner See bei Scherzligen (3—4 m).

*Strongylostoma elongatum.**Plagiostomum lemani.**Castrada affinis.**Otomesostoma auditivum.**Castrada cuénoti.**Dendrocoelum lacteum.**Dalyellia diadema.*

Tiefe des Thuner Sees bei Neuhaus.

Lutheria minuta (30—40 m).*Dal. cuspidata* (30—40 m, 1 Ex.).*Mesostoma lingua* (30—40 m).*Plagiostomum lemani* (30—40 m).*Castr. spinulosa* (60—70 m, 2 Ex.).*Otomesost. auditivum* (20—60 m).*Castr. quadrident.* (60—70 m, 1 Ex.).

Tiefe des Thuner Sees bei Oberhofen und Hilterfingen.

Stenost. leucops (100 m, 1 Ex.).*Plagiostomum lemani* (15—100 m).*Strongylost. elongatum* (10 m, 1 Ex.).*Otomesost. auditivum* (10—60 m).*Castrada cuénoti* (15 m, 1 Ex.).*Dendrocoelum lacteum* (45 m, 1 Ex.).*Castrella truncata* (20 m, 1 Ex.).

Amsoldingensee.

*Stenostomum agile.**Castrella truncata.**Macrostomum viride.**Gyratrix hermaphroditus.**Castrada neocomiensis.**Dendrocoelum lacteum.**Typhloplana viridata.*

Geistsee.

*Stenostomum leucops.**Typhloplana viridata.**Stenostomum agile.**Bothromesostoma personatum.**Microstomum lineare.**Dalyellia expedita.**Strongylostoma elongatum.**Castrella truncata.**Castrada cuénoti.**Gyratrix hermaphroditus.**Castrada neocomiensis.**Dendrocoelum lacteum.*

Übescisee.

*Castrada neocomiensis.**Dalyellia expedita.**Typhloplana viridata.**Castrella truncata.**Bothromesostoma personatum.*

Blauer See im Kandertal.

*Castrada affinis.**Mesostoma lingua* (Var.).*Castrada viridis.*

Zwei Teiche zwischen Kandersteg und Eggenschwand
(1175 m ü. d. M.).

<i>Castrada affinis.</i>	<i>Castrella truncata.</i>
<i>Mesostoma lingua</i> (Var.).	<i>Gyratrix hermaphroditus.</i>
<i>Dalyellia diadema.</i>	

Moortümpel nahe dem Öschinensee (1600 m ü. d. M.).
Rhynchomesostoma rostratum. *Dalyellia armigera.*

Tümpel bei Spitalmatte (Gemmipaß) (1900 m ü. d. M.).
Mesostoma lingua (Var.?).

Teich bei Lämmernboden (Gemmipaß) (2300 m ü. d. M.).
Castrada affinis. *Gyratrix hermaphroditus.*

Teich bei Grindelwald nahe dem Ober-Gletscher
(1200 m ü. d. M.).
Dalyellia expedita.

Tümpel zwischen Grindelwald und der Großen
Scheidegg (1300 m ü. d. M.).
Stenostomum agile. *Dalyellia armigera* (Var.).
Stenostomum leucops.

Teiche und Tümpel bei der Großen Scheidegg
(1950 m ü. d. M.).

<i>Rhynchomesostoma rostratum.</i>	<i>Dalyellia expedita.</i>
<i>Castrada sphagnorum.</i>	<i>Dalyellia ornata.</i>
<i>Castrada neocomiensis.</i>	<i>Dalyellia armigera.</i>
<i>Castrada luteola.</i>	<i>Dalyellia</i> sp. an <i>hallexi</i> .
<i>Mesostoma lingua</i> (Var.?).	<i>Gyratrix hermaphroditus.</i>

Mühlebach nahe dem Bachsee (Erweiterung mit fast
stehendem Wasser) (2264 m ü. d. M.).
Rhynchomesostoma rostratum. *Mesostoma lingua* (Var.).
Dalyellia diadema. *Castrella truncata.*
Castrada luteola.

Sägistalsee (1938 m ü. d. M.).
Rhynchomesostoma rostratum. *Planaria alpina.*
Dalyellia diadema.

Ein Blick auf diese Liste lehrt sogleich, daß die Ufer des Thuner und Brienzer Sees, die Teiche und Tümpel der angrenzenden Sumpfgebiete, sowie die übrigen kleineren Gewässer der subalpinen Region mit unbedeutenden Variationen dieselbe Rhabdocölenfauna

(die Tricladen werde ich später berücksichtigen) beherbergen. Die häufigsten, nur selten fehlenden Arten sind *Stenostomum leucops*, *Typhloplana viridata*, *Dalyellia expedita* und *Castrella truncata*; sehr häufig sind auch *Macrostomum viride*, *Castrada affinis*, *Castr. viridis*, *Castr. neocomiensis*, *Mesostoma lingua* und *Bothromesostoma personatum*. Mehr selten aber doch an mehreren Fundorten fand ich *Gyratrix hermaphroditus*, *Rhynchomesostoma rostratum*, *Castrada intermedia* und *Dalyellia cuspidata*. Bemerkenswert ist hierbei die Häufigkeit der früher nur von wenigen Fundorten bekannten *Dalyellia expedita* und *Macrostomum viride* (die im Berner Oberland seltene Species *Macr. appendiculatum* scheint in anderen Gegenden viel häufiger zu sein, da aber die beiden Arten äußerlich einander sehr ähnlich sind, sind die Angaben der Autoren vielleicht nicht immer zuverlässig). Auffallend selten ist *Microstomum lineare* (zwei Fundorte).

Ein ganz andres Gepräge hat die Bodenfauna des Brienzer und des Thuner Sees. Ich habe in beiden Seen sehr zahlreiche Schlammproben aus Tiefen von 10–100 m untersucht (meist wurde der Schlamm durch ein feines Sieb getrieben). Nur sehr selten begegnete ich dabei den in der Ufer- und Teichfauna häufigen Turbellarien (*Stenostomum leucops*, *Mesostoma lingua*, *Castrella truncata*, *Dalyellia cuspidata* und von Tricladen *Dendrocoelum lacteum*), ein paarmal auch seltenere Arten (*Macrostomum hystrix*, *Stenostomum agile*, *Strongylostoma elongatum*, *Castrada cuénoti*), in der Regel waren aber die Turbellarien durch ganz andre Arten vertreten. Die beiden charakteristischen, aus allen größeren Schweizer Seen bekannten Tiefenturbellarien *Plagiostomum lemani* und *Otomesostoma auditivum* (»*Monotus morgiensis*«) sind auch in dem Brienzer und dem Thuner See äußerst häufig; an den meisten Lokalen hob sie der Schlamm-schöpfer fast regelmäßig empor, oft in großer Anzahl (nur bei Bönigen vermißte ich sie ganz). Am häufigsten sind die beiden Arten in geringeren und mäßigen Tiefen (10–45 m); in Proben aus Tiefen zwischen 45 und 100 m fand ich gewöhnlich nur vereinzelte Exemplare. Andre Turbellarien, welche nur in der Tiefe der Seen angetroffen wurden, sind die drei neuen Arten *Castrada spinulosa*, *Castr. quadridentata* und *Lutheria minuta*. Die erstgenannte Art fand ich an verschiedenen Lokalen in Tiefen von 10–70 m, oft in mehreren Exemplaren, von *Castr. quadridentata* fand ich insgesamt nur zwei Individuen (Brienzer See 20–30 m, Thuner See 60–70 m), die äußerst kleine *Lutheria minuta* wurde an drei Lokalen (Brienzer See 30 und 60 m, Thuner See 30–40 m) angetroffen. Die Zukunft wird

zeigen, ob diese drei Species, wie es ja jetzt erscheinen muß, typische Bewohner des Grundschlammes größerer Seen darstellen oder ob sie auch anderwärts vorkommen. — *Plagiostomum lemani* und *Otomesostoma auditivum* steigen auch in die sehr wenig zahlreichen Chara-Wiesen der geringeren Tiefen empor. Sonst scheinen diese Pflanzenbestände nach meinen wenigen Beobachtungen ungefähr dieselbe Turbellarienfauna aufzuweisen, wie sie sich dicht am Ufer findet und wie sie die Teiche und Sümpfe beherbergen.

Wenn wir die obere Grenze der Tiefenregion bei 20 m ansetzen, so sind also in der Tiefenfauna der beiden Seen 13 Turbellarien (zehn Rhabdocölen, zwei Allöocölen, eine Triclade) repräsentiert (im Brienzer See acht, im Thuner See zehn Arten); wenn wir die Grenze bei 10 m ansetzen, was vielleicht in Anbetracht der verhältnismäßig geringen Durchsichtigkeit des Wassers (besonders in dem Brienzer See) nicht unberechtigt wäre, so kommen noch zwei Arten hinzu (*Phaenocora clavigera* und *Castrada cuénoti*). Die meisten von diesen 13 (15) Arten scheinen ja aber als Tiefenbewohner äußerst selten zu sein. Im Vergleich mit dem Genfer See muß die Tiefenturbellarienfauna des Brienzer und Thuner Sees daher als sehr arm bezeichnet werden. Die Anzahl der von DU PLESSIS (1884, 1897 u. a.) in den Tiefen des genannten Sees angetroffenen Turbellarien-Arten übersteigt zwar kaum die von mir gefundene Anzahl (mit Ausschluß der unsicheren oder ungenügend bekannten Species sind nur 13 Turbellarien-Arten aus der profunden Region des Genfer Sees bekannt), mehrere Species werden aber von dem zitierten Verfasser als »communes« oder »abondants« bezeichnet. Nur die beiden typischen Tiefenbewohner *Plagiostomum lemani* und *Otomesostoma auditivum* sind in den beiden von mir untersuchten Seen ebenso häufig wie im Genfer See.

Die Turbellarienfauna des Hochgebirges ist noch äußerst unvollständig bekannt. Von Rhabdocölen und Allöocölen sind nur 14 Arten [vgl. die von ZSCHOKKE (1900, p. 77—78) gegebene Zusammenstellung] in einer Höhe von 1500—2500 m gefunden worden (die meisten von FUHRMANN, 1897); von diesen sind nur neun der Art nach bestimmt¹, nämlich *Microstomum lineare*, *Rhynchomesostoma rostratum*, *Mesostoma lingua*, *Dalyellia cuspidata* (»sexdentata«), *Dal. expedita* (»graffi«), *Castrella truncata*, *Phaenocora unipunctata*,

¹ Die von FUHRMANN als »*Mesostoma viridatum*« bezeichnete Art kann natürlich ebensowohl eine grüne *Castrada*-Art darstellen als die echte *Typhloplana viridata*.

Gyratrix hermaphroditus und *Otomesostoma auditivum*. Selbst habe ich leider auf die Erforschung der alpinen Gewässer des Berner Oberlandes nur wenig Zeit verwenden können. Aus einer sehr beschränkten Anzahl untersuchter Lokale habe ich jedoch die ziemlich reichliche Ausbeute von 13 Rhabdocölen-Arten erhalten, von welchen nur fünf (*Rhynchomesostoma rostratum*, *Mesostoma lingua*, *Dalyellia expedita*, *Castrella truncata* und *Gyratrix hermaphroditus*) zu den oben aufgezählten früher im Hochgebirge gefundenen Species gehören. Von den übrigen acht Arten gehören nur drei (*Castrada affinis*, *Castr. neocomiensis*, *Dalyellia armigera*) zu den in der subalpinen Region vertretenen Arten, die übrigen (*Castrada sphagnorum*, *Dalyellia* sp. an *hallexi* und die drei neuen Species *Castrada luteola*, *Dalyellia ornata* und *Dal. diadema*) sind neu für die Schweiz.

Am ergiebigsten von den besuchten Hochgebirgsgewässern waren einige kleine Teiche bei der Großen Scheidegg, wo ich alle die erwähnten Arten außer *Castrada affinis* und *Castrella truncata* fand. Die in der Nähe des Gemmipasses gelegenen Lokale waren zur Zeit meines Besuchs (Mitte Juli) auffallend arm an Turbellarien; die meisten angetroffenen Exemplare waren nicht geschlechtsreif. In den beiden größeren Alpenseen des Oberlandes (Daubensee und Öschinensee) fand ich keine Rhabdocölen.

Von Tricladen habe ich im Berner Oberland nur vier Arten gefunden, nämlich *Dendrocoelum lacteum*, *Polycelis nigra*, *Pol. cornuta* und *Planaria alpina*. In der subalpinen Region waren die Tricladen auffallend selten. An den Ufern des Thuner und Brienzer Sees konnte ich Hunderte von Steinen untersuchen, ohne ein einziges Exemplar des in andern Seen so häufigen *Dendrocoelum lacteum* anzutreffen; nur an sehr wenigen Lokalen (im Brienzer See nie) fand ich ein oder das andre Individuum. Im Hochgebirge und in der oberen Waldregion, bei Kandersteg und Grindelwald, fand ich nur *Planaria alpina*, diese war aber um so häufiger (vgl. näher den systematischen Teil, S. 633).

Von den 39 von mir im Berner Oberland gefundenen Turbellarien-Arten (32 Rhabdocölen, 3 Allöcölen, 4 Tricladen) sind folgende 13 neu für die Schweiz: *Dochmiotrema limicola* n. sp., *Strongylostoma elongatum* n. sp., *Castrada sphagnorum* Luther, *C. affinis* n. sp., *C. cuénoti* Dörler, *C. spinulosa* n. sp., *C. quadridentata* n. sp., *C. luteola* n. sp., *Lutheria minuta* n. sp., *Dalyellia* sp. an *hallexi* (Graff), *D. ornata* n. sp., *D. diadema* n. sp. und *Phaenocora clavigera* n. sp.

Upsala, im Juni 1906.

Literaturverzeichnis.

- P. CHR. ABILDGAARD vide MÜLLER, 1789.
- D. BERGENDAL, 1896. Studier öfver Turbellarier. II. Om byggnaden af Uteriporus Bgdl. jämte andra bidrag till triklad ernas anatomi. Kgl. Fysiogr. Sällsk. i Lund Handl. N. F. Bd. VII. 123 p. 6 tab.
- L. BÖHMIG, 1886. Untersuchungen über rhabdocoele Turbellarien. I. Das Genus Graffilla v. Ihering. Diese Zeitschr. Bd. XLIII. p. 290—328. tab. XI—XII. 1 Textfig.
- 1890. II. Plagiostomina und Cylindrostomina Graff. Ibid. Bd. LI (1891). p. 167—479. tab. XII—XXI. 21 Textfig.
- 1895. Die Turbellaria Acoela der Plankton-Expedition. Ergebn. d. Plankton-Expedition d. Humboldt-Stiftung. Bd. II, Heft f. 48 p. 3 tab.
- 1897. Die Turbellarien Ost-Afrikas. Die Tierwelt Ost-Afrikas, herausg. v. MÖBIUS. Lief. II, III. (Deutsch-Ost-Afrika. Bd. IV.) 12 p. 1 tab.
- 1898. Beiträge zur Anatomie und Histologie der Nemertinen. Diese Zeitschrift. Bd. LXIV. p. 479—864. tab. XIII—XVII.
- 1902. Turbellarien: Rhabdocoeliden und Tricladen. Hamburger Magalhaensische Sammelreise. Lief. 6. 30 p. 2 tab.
- 1906. Tricladenstudien. I. Tricladida maricola. Diese Zeitschr. Bd. LXXXI. p. 344—504. tab. XII—XIX.
- M. BRAUN, 1881. Über Dorpater Brunnenplanarien. (Beiträge zur Kenntnis der Fauna baltica. I.) Arch. f. d. Naturk. Liv-, Esth- u. Kurlands. Ser. 2. Bd. IX.
- 1885. Die rhabdocoeliden Turbellarien Livlands. Ibid. Ser. 2. Bd. X. (Separatabdruck.) 125 p. 4 tab.
- E. BRESSLAU, 1904. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Turbellarien. I. Die Entwicklung der Rhabdocölen und Alloiocölen. Diese Zeitschr. Bd. LXXXVI. p. 213—332. tab. XIV—XX.
- G. CHICHKOFF, 1892. Recherches sur les Dendrocoeles d'eau douce. Arch. de Biol. Vol. XII. (Separatabdruck.) 34 p. tab. XV—XX.
- A. DENDY, 1889. The Anatomy of an Australian Land-Planarian. Trans. of the Roy. Soc. of Vict. II. p. 50—94. tab. VII—X.
- A. DÖRLER, 1900. Neue und wenig bekannte rhabdocöle Turbellarien. Diese Zeitschr. Bd. LXVIII. p. 1—42. tab. I—III. 3 Textfig.
- G. DORNER, 1902. Darstellung der Turbellarienfauna der Binnengewässer Ostpreußens. Schr. d. phys.-ökon. Ges. zu Königsberg i. Pr. Bd. XLIII. p. 1—58. tab. I—II.
- CHR. G. EHRENBURG, 1831, vide HEMPRICH u. EHRENBURG.
- 1837. Zusätze zur Erkenntnis großer organischer Ausbildung in den kleinsten thierischen Organismen. Abh. d. kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin a. d. Jahre 1835. tab. I, fig. 2—4.
- F. A. FOREL et G. DU PLESSIS, 1874. Esquisse générale de la faune profonde du Lac Léman. Bull. de la Soc. vaud. d. Sc. nat. Vol. XIII. p. 46—57.
- P. FRANCÔTTE, 1881. Sur l'appareil excréteur des Turbellariés rhabdocoeles et dendrocoeles. Arch. de Biol. Vol. II. p. 636—645. tab. XXXIII.

- P. FRANCOTTE, 1883. Note sur l'anatomie et l'histologie d'un Turbellarié rhabdo-coele. Bull. Acad. royale de Belgique. 3 Sér. Vol. VI.
- O. FUHRMANN, 1894. Die Turbellarien der Umgebung von Basel. Rev. suisse de zool. Vol. II. p. 215—290. tab. X—XI.
- 1897. Recherches sur la faune des lacs alpins du Tessin. Ibid. Vol. IV. p. 489—543.
- 1900. Note sur les Turbellariés des environs de Genève. Ibid. Vol. VII. p. 717—731. tab. XXIII.
- L. v. GRAFF, 1875. Neue Mitteilungen über Turbellarien. Diese Zeitschr. Bd. XXV. p. 407—425. tab. XXVII—XXVIII.
- 1879. Kurze Mitteilungen über fortgesetzte Turbellarienstudien. II. Planaria Limuli. Zool. Anz. Bd. II. p. 202—205.
- 1882. Monographie der Turbellarien. I. Rhabdocoelida. Leipzig. 441 p. 12 Textfig. Atlas von 20 tab. Fol.
- 1891. Die Organisation der Turbellaria acoela. Leipzig. 90 p. 10 tab. 3 Textfig. 4^o.
- 1899. Monographie der Turbellarien. II. Tricladida terricola (Landplanarien). Leipzig. 574 p. 90 Textfig. Atlas von 58 tab. Fol.
- 1903. Die Turbellarien als Parasiten und Wirte. Festschr. d. k. k. Karl Franzensuniv. in Graz f. d. Jahr 1902. VI + 66 p. 1 Textfig. 3 tab.
- 1904. Marine Turbellarien Orotavas und der Küsten Europas. I. Einleitung und Acoela. Diese Zeitschr. Bd. LXXXVIII (1905). p. 190—244. tab. XI—XIII.
- 1905. Marine Turbellarien Orotavas und der Küsten Europas. II. Rhabdocoela. Ibid. Bd. LXXXIII. p. 68—150. tab. II—VI.
- P. HALLEZ, 1879. Contributions à l'histoire naturelle des turbellariés. Trav. d. l'inst. Zool. de Lille et d. l. stat. marit. de Wimereux. Fasc. 2. VIII + 213 p. 11 tab.
- 1894. Catalogue des Rhabdocoelides, Triclades et Polyclades du Nord de la France. 2^e édition. Mém. d. l. Soc. d. Sciences de Lille (Separat-
abdruck). 239 p. 2 tab.
- HEMPRICH u. EHRENBURG, 1831. Symbolae physicae. Animalia evertebrata exclusis insectis recensuit Dr. C. G. EHRENBURG. Ser. I. 10 tab. Fol.
- O. u. R. HERTWIG, 1882. Die Coelomtheorie. Jenaische Zeitschr. Bd. XV. (N. F. Bd. VIII.) p. 1—150.
- R. HESSE, 1897. Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen Tieren. II. Die Augen der Plathelminthen, insonderheit der tricladen Turbellarien. Diese Zeitschr. Bd. LXII. p. 527—582. tab. XXVII—XXVIII.
- I. IJIMA, 1884. Untersuchungen über den Bau und die Entwicklungsgeschichte der Süßwasser-Dendrocölen (Tricladen). Diese Zeitschr. Bd. XL. p. 359—464. tab. XX—XXIII.
- R. JANDER, 1897. Die Epithelverhältnisse des Tricladenpharynx. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. X. p. 157—198. tab. XIII—XV.
- O. S. JENSEN, 1878. Turbellaria ad litora Norvegiae occidentalia. Turbellarier ved Norges Vestkyst. Bergen. 97 p. 8 tab. Fol.
- J. KELLER, 1894. Die ungeschlechtliche Fortpflanzung der Süßwasserturbellarien. Jenaische Zeitschr. Bd. XXVIII (N. F. Bd. XXI). p. 370—407. tab. XXVI—XXIX.

- J. KELLER, 1895. Turbellarien der Umgebung von Zürich. Rev. Suisse de Zool. Vol. III. p. 295—297.
- J. v. KENNEL, 1888. Untersuchungen an neuen Turbellarien. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. III (1889). p. 447—486. tab. XVIII—XIX.
- B. LANDSBERG, 1887. Über einheimische Microstomiden, eine Familie der rhabdoceliden Turbellarien. Progr. d. K. Gymnasiums zu Allenstein. p. III—XII. 1 tab.
- A. LANG, 1881. Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie und Histologie des Nervensystems der Plathelminthen. IV. Das Nervensystem der Tricladen. Mitth. Zool. Stat. Neapel. Bd. III (1882). p. 53—76. tab. V—VI.
- 1881 a. Der Bau von *Gunda segmentata* und die Verwandtschaft der Plathelminthen mit Coelenteraten und Hirudineen. Ibid. p. 187—251. tab. XII—XIV.
- 1884. Die Polycladen (Seeplanarien) des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte. Fauna und Flora des Golfes von Neapel. Bd. XI. 688 p. 54 Textfig. 39 tab.
- A. LUTHER, 1904. Die Eumesostominen. Diese Zeitschr. Bd. LXXVII. p. 1—273. 16 Textfig. tab. I—IX.
- E. MATTIESEN, 1904. Ein Beitrag zur Embryologie der Süßwasserdendrocölen. Diese Zeitschr. Bd. LXXVII. p. 274—361. tab. X—XIII.
- O. F. MÜLLER, 1774. Vermium terrestrium et fluviatilum historia. Vol. I, pars 2. Havniae et Lipsiae.
- 1789. Zoologia danica. Vol. III. Havniae. Textfig. u. tab. CIII, CVII—CX, CXIV, CXVII—CXIX von P. C. ABILDGAARD.
- A. S. ÖRSTED, 1844. Entwurf einer systematischen Eintheilung und speciellen Beschreibung der Plattwürmer, auf microscopische Untersuchungen gegründet. Copenhagen. 96 p. 3 tab. 8^o.
- G. DU PLESSIS (= G. DUPLESSIS-GOURET), 1874. Turbellariés limicoles (Mat. p. serv. à l'étude de la faune prof. du lac Léman. 1^{re} Sér.). Bull. d. l. Soc. Vaud. d. Sc. nat. Vol. XIII. p. 114—124. tab. III, fig. 1—3.
- 1876. Notice sur un nouveau Mésostome, *Mesostomum Morgiense* (Mat. etc. 2^e Sér.). Ibid. Vol. XIV. p. 259—278. tab. V.
- 1878. Notice anatomique sur les Platyhelminthes. Ibid. Vol. XV. p. 233—236.
- 1884. Rhabdocèles de la faune profonde du lac Léman. Arch. de Zool. exp. 2 Sér. Vol. II. p. 37—67. tab. II.
- 1886. Étude sur les Monotides d'eau douce considérés comme les survivants d'une ancienne faune marine. Bull. d. l. Soc. Vaud. d. Sci. nat. Vol. XXI. p. 265—273. tab. VII.
- 1889. Note sur »*Otoplana intermedia*«. Zool. Anz. Bd. XII. p. 339—342.
- 1897. Turbellaires des cantons de Vaud et de Genève. Rev. Suisse de Zool. Vol. V. p. 119—140.
- W. PLOTNIKOW, 1905. Über einige rhabdocöle Turbellarien Sibiriens. Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. Bd. XXI. p. 479—490. tab. XXV.
- D. RYWOSCH, 1887. Über die Geschlechtsverhältnisse und den Bau der Geschlechtsorgane der Microstomiden. Zool. Anz. Bd. X. p. 66—69.
- H. P. SABUSSOW, 1900. Beobachtungen über die Turbellarien der Inseln von Solowetzk. Trudui Kazan Univ. Bd. XXXIV. p. 177—208. tab. I—III.
- O. SCHMIDT, 1848. Die rhabdocölen Strudelwürmer (*Turbellaria rhabdocöla*) des süßen Wassers. Jena. 66 p. 6 tab. 8^o.

- O. SCHMIDT, 1858. Die rhabdocoelen Strudelwürmer aus den Umgebungen von Krakau. Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. zu Wien. Math.-naturw. Klasse. Bd. XV, 2. p. 20—46. tab. I—III.
- 1861. Untersuchungen über Turbellarien von Corfu und Cephalonia. Diese Zeitschr. Bd. XI (1862). p. 1—30. tab. I—IV.
- A. SCHNEIDER, 1873. Untersuchungen über Plathelminthen. 14. Jahresber. d. oberhess. Ges. f. Natur- u. Heilk. p. 69—140. tab. III—VII.
- M. SCHULTZE, 1849. Über die Mikrostomeen, eine Familie der Turbellarien. Arch. f. Naturg. Bd. XV. p. 280—292. tab. VI.
- 1851. Beiträge zur Naturgeschichte der Turbellarien. I. (Einzeln.) Greifswald. VI + 79 p. 7 tab. 4^o.
- E. SEKERA, 1888. Příspěvky ku známostem o turbellariích sladkovodních. II—IV. Sitzungsber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. zu Prag. Jahrg. 1888. p. 304—348. 4 tab.
- 1904. Neue Mitteilungen über Rhabdocoeliden. Zool. Anz. Bd. XXVII. p. 434—443.
- 1906. Über die Verbreitung der Selbstbefruchtung bei den Rhabdocoeliden. Ibid. Bd. XXX. p. 142—153.
- C. SEMPER, 1876. Die Verwandtschaftsbeziehungen der gegliederten Thiere. III. Strobilation und Segmentation. Arb. a. d. zool.-zoot. Inst. Würzburg. Bd. III. p. 115—404. tab. V—XV.
- W. A. SILLIMAN, 1884. Beobachtungen über die Süßwasserturbellarien Nordamerikas. Diese Zeitschr. Bd. XLI (1885). p. 48—78. tab. III—IV.
- F. VEJDOVSKÝ, 1882. Thierische Organismen der Brunnengewässer von Prag. Prag 1882. (War mir nicht zugänglich.)
- 1895. Zur vergleichenden Anatomie der Turbellarien. Diese Zeitschr. Bd. LX. p. 90—214. tab. IV—VII. 4 Textfig.
- W. VOLZ, 1901. Contributions à l'étude de la faune turbellarienne de la Suisse. Rev. suisse de zool. Vol. IX. p. 137—188. tab. X—XIII.
- F. v. WAGNER, 1890. Zur Kenntnis der ungeschlechtlichen Fortpflanzung von Microstoma nebst allgemeinen Bemerkungen über Theilung und Knospung im Thierreich. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. IV (1891). p. 349—423. tab. XXII—XXV.
- 1891. Zur Kenntnis des Baues der sog. Haftpapillen von Microstoma lineare Oerst. Zool. Anz. Bd. XIV. p. 327—331. 1 Textfig.
- A. WENDT, 1888. Über den Bau von Gunda ulvae. Arch. f. Naturg. Bd. LIV. p. 252—274. tab. XVIII—XIX.
- W. M. WHEELER, 1894. Syncoelidium pellucidum, a new marine Triclad. Journ. of Morph. Bd. IX. p. 167—194. tab. VIII.
- J. WILHELMI, 1904. Über die Excretionsorgane der Süßwassertricladen. Zool. Anz. Bd. XXVIII (1905). p. 268—272.
- W. WOODWORTH, 1891. Contributions to the Morphology of the Turbellaria. I. On the Structure of Phagocata gracilis Leidy. Bull. of the Mus. of Comp. Zoöl. at Harvard Coll. Vol. XXI. No. 1. p. 1—42. tab. I—IV.
- O. ZACHARIAS, 1884. Über einen Monotus des süßen Wassers. Zool. Anz. Bd. VII. p. 682—683.
- 1885. Studien über die Fauna des Großen und Kleinen Teiches im Riesengebirge. Diese Zeitschr. Bd. XLI. p. 483—516. tab. XXVI.

- O. ZACHARIAS, 1885a. Das Wassergefäßsystem bei *Microstoma lineare*. Zool. Anz. Bd. VIII. p. 316—321.
- 1886. Ergebnisse einer zoologischen Exkursion in das Glatzer-, Iser- und Riesengebirge. Diese Zeitschr. Bd. XLIII. p. 252—276. tab. IX.
- 1886a. Zwei neue Vertreter des Turbellariengenus *Bothrioplana* (M. Braun). Zool. Anz. Bd. IX. p. 477—479.
- 1891. Die Tier- und Pflanzenwelt des Süßwassers. Leipzig 1891.
- 1894. Faunistische und biologische Beobachtungen am Gr. Plöner See. Forschungsber. a. d. Biol. Stat. zu Plön. Bd. I.
- F. ZSCHOKKE, 1900. Die Tierwelt der Hochgebirgsseen. Neue Denkschr. d. allg. schweiz. Ges. f. d. ges. Naturwiss. Bd. XXXVII.
- W. ZYKOFF, 1904. Ergänzungen zur Erkenntnis der Organisation von *Mesostoma Nasonoffii* Graff. Bull. Soc. imp. d. Nat. de Moscou. N. Sér. Bd. XVII (1903). p. 183—187. tab. IV.

Erklärung der Abbildungen.

Die Figuren sind, sobald die Vergrößerung angegeben ist, mit Hilfe des ABBESchen Zeichenapparates entworfen.

Bedeutung der für alle Figuren gültigen Bezeichnungen:

- | | |
|--|--|
| <i>ae</i> , Atrium copulatorium; | <i>de</i> , Ductus communis; |
| <i>aebl</i> , Blindsack des Atrium copulatorium; | <i>de</i> , Ductus ejaculatorius; |
| <i>ag</i> , Atrium genitale; | <i>dg</i> , Dottergang; |
| <i>ago</i> , obere Abteilung des Atrium genitale; | <i>div</i> , Diverticulum; |
| <i>agu</i> , untere Abteilung des Atrium genitale; | <i>dk</i> , Dotterkörner; |
| <i>älm</i> , äußere Längsmuskeln; | <i>dn</i> , dorsaler Längsnerv; |
| <i>am</i> , Antrum masculinum; | <i>do</i> , Dotterstock; |
| <i>äpw</i> , äußere Peniswandung; | <i>dox</i> , Dotterzelle; |
| <i>ärm</i> , äußere Ringmuskeln; | <i>dp</i> , Ductus penialis; |
| <i>be</i> , Bursa copulatrix; | <i>dr</i> , Drüse; |
| <i>bk</i> , Basalkörperchen; | <i>drag</i> , Drüsenausführungsgang; |
| <i>bm</i> , Basalmembran; | <i>drm</i> , Mündung einer Drüse; |
| <i>bml</i> , von einer Basalmembran ausgehende Lamelle; | <i>dvm</i> , Dorsalventralmuskeln; |
| <i>bs</i> , Basalschicht; | <i>dx</i> , Darmzelle; |
| <i>ch</i> , Chiasma; | <i>ei</i> , Ei; |
| <i>chr</i> , Chitinring; | <i>ek</i> , Endkanal der Protonephridien; |
| <i>chrn</i> , Chromatin; | <i>esch</i> , Eischale; |
| <i>ci</i> , Cilien; | <i>exp</i> , Excretionsporus; |
| <i>co</i> , Copulationsorgan; | <i>ext</i> , Hauptstämme der Protonephridien; |
| <i>cut</i> , Cuticula; | <i>exlb</i> , eingesenkter Zelleib einer Epithelzelle; |
| <i>cw</i> , Cilienwurzel; | <i>fb</i> , Faserballen des Gehirns; |
| <i>cws</i> , Schicht der Cilienwurzeln (Flächenschicht); | <i>fbr</i> , Muskelfibrillen; |
| <i>d</i> , Darm; | <i>fsb</i> , falsche Samenblase; |
| | <i>g</i> , Gehirn; |
| | <i>gm</i> , Grenzmembran; |
| | <i>gz</i> , Ganglienzelle; |

<i>h</i> , Chitinhaken;	<i>rdm</i> , Radialmuskel;
<i>hfb</i> , hinterer (motorischer) Faserballen des Gehirns;	<i>rf</i> , Ringfalte;
<i>hk</i> , hintere Commissur;	<i>rh</i> , Rhabdit;
<i>hz</i> , Haft- (Kleb-) zelle;	<i>rhdr</i> , Rhabditendrüse (Stäbchenbildungs- zelle);
<i>ilm</i> , innere Längsmuskeln;	<i>rk</i> , Retinakolben;
<i>irm</i> , innere Ringmuskeln;	<i>rm</i> , Ringmuskel;
<i>k</i> , Kern;	<i>rs</i> , Receptaculum seminis;
<i>kdr</i> , Klebdrüse;	<i>rst</i> , Stiel des Receptaculum seminis;
<i>kk</i> , Körnerkolben;	<i>rtr</i> , Retractor;
<i>ks</i> , Kornsecret;	<i>schdr</i> , Schalendrüsen;
<i>kst</i> , Klebstäbchen;	<i>sdr</i> , Schleimdrüse;
<i>lm</i> , Längsmuskeln;	<i>sg</i> , Secretgang;
<i>ln</i> , lateraler Längsnerv;	<i>sk</i> , Secretkörner;
<i>m</i> , Muskel;	<i>sm</i> , Schließmuskel;
<i>mbr</i> , Membran;	<i>sp</i> , Sperma;
<i>mm</i> , Muskelmantel;	<i>spb</i> , Sperma- ballen;
<i>mpg</i> , männliche Geschlechtsöffnung;	<i>spdr</i> , Speicheldrüse;
<i>ms</i> , Muskelscheide;	<i>sph</i> , Sphincter;
<i>msk</i> , motorisch-sensorielle Commissur;	<i>spl</i> , Sarcoplasma;
<i>mu</i> , Mundöffnung;	<i>spm</i> , Spiralmuskeln;
<i>ncl</i> , Nucleolus;	<i>spph</i> , Spermatophore;
<i>o</i> , Keimstock;	<i>spz</i> , Spermatozoon;
<i>od</i> , Oviduct;	<i>srr</i> , Secretreservoir;
<i>oo</i> , Oocyte (Keimzelle);	<i>sstr</i> , Stäbchenstraßen
<i>ös</i> , Oesophagus;	<i>st</i> , Stachel;
<i>ot</i> , Otocyste;	<i>stf</i> , Stirnfeld;
<i>p</i> , Penis;	<i>t</i> , Hode;
<i>pap</i> , Papille;	<i>ut</i> , Uterus;
<i>pchz</i> , Parenchymzelle;	<i>utg</i> , Uterusgang;
<i>pg</i> , Porus genitalis;	<i>vac</i> , Vacuole;
<i>ph</i> , Pharynx;	<i>vc</i> , Vesicula communis;
<i>phnr</i> , Pharyngealnervenring;	<i>vd</i> , Vas deferens;
<i>pht</i> , Pharyngealtasche;	<i>vg</i> , Vesicula granulorum;
<i>phtä</i> , äußere Abteilung der Pharyngeal- tasche;	<i>vfb</i> , vorderer (sensorieller) Faserballen des Gehirns;
<i>phti</i> , innere Abteilung der Pharyngeal- tasche;	<i>vk</i> , vordere Commissur;
<i>pib</i> , Pigmentbecher;	<i>vln</i> , ventrolateraler Längsnerv;
<i>pigm</i> , Pigment;	<i>vn</i> , ventraler Längsnerv;
<i>pl</i> , Plasma;	<i>vr</i> , Vorraum;
<i>p.s.str</i> , Penis s. str.;	<i>vs</i> , Vesicula seminalis;
<i>ptr</i> , Protractor;	<i>wgg</i> , weiblicher Geschlechtsgang;
	<i>wr</i> , wasserheller Raum.

Tafel XXII.

Fig. 1—6. *Microstomum lineare* (Müll.).Fig. 1. Schnitt durch die Körperwandung (Eisenh.¹, Pikrinsäure). Vergr. 1800.

Fig. 2 a—e. Schnitte durch die Pharyngealwandung; a: Epithel nicht ein-

¹ Abkürzungen: Eisenh. = HEIDENHAIN'S Eisenhämatoxylin; Hämat. = EHR- LICH'S Hämatoxylin, Eos. = Eosin.

gesenkt (junger Pharynx); *e*: Epithel völlig eingesenkt (fertiger Pharynx); *b—d*: Zwischenstadien. (Eisenh., Eos.) Vergr. 1800.

Fig. 3. Schnitt durch den äußeren Teil eines Wimpergrübchens. (Eisenh., Eos.) Vergr. 800.

Fig. 4. Schnitt durch den inneren Teil eines Wimpergrübchens. (Eisenh., Eos.) Vergr. 800. *k*¹, nur wenig unter der Epithelialplattenschicht eingesenkter Kern.

Fig. 5. Chitinöses Copulationsorgan. Vergr. 320.

Fig. 6. Chitinöses Copulationsorgan, frühes Entwicklungsstadium. Vergr. 700.

Fig. 7—12. *Dochmiotrema limicola* n. sp.

Fig. 7. Frei schwimmendes Tier.

Fig. 8. Querschnitt in der Höhe des Porus genitalis und der Excretionsöffnung. (Eisenh., Fuchsin S.) Vergr. 250.

Fig. 9. Schnitt durch den Excretionsporus (aus einem sagittalen nicht medianen Längsschnitt durch das Tier). (Eisenh., Eos.) Vergr. 380.

Fig. 10. Schnitt durch das Receptaculum seminis mit den Mündungen des Oviducts und des Dotterganges und durch die obere Abteilung des Atrium genitale mit der Mündung des Penis. Kombination von zwei Schnitten derselben sagittalen Längsschnittserie. (Eisenh., Eos.) Vergr. 650. *bm*, Basalmembran des Oviducts und des Receptaculum seminis; *bm*¹, in das Receptaculum seminis einragender Fortsatz der Basalmembran des Oviducts (*, der Übergang zu der letzteren); *bml*¹, von dieser Membran ausgehende Lamellen; *k*¹, zwischen denselben eingeschlossene Kerne; *bml*, die plattenartigen Lamellen des Oviducts; *ork*, die Lamellen *bml*¹ durchbohrender Kanal; *wm*, Mündung des weiblichen Apparates (des Receptaculum seminis) in das Atrium genitale.

Fig. 11. Schematische Darstellung der in Fig. 10 abgebildeten Organe. Bezeichnungen wie in dieser Figur.

Fig. 12. Ductus ejaculatorius nach einem Quetschpräparat. Freie Hand.

Fig. 13—14. *Castrada cuénoti* (Dörler).

Fig. 13. Querschnitt durch das Vorderende etwa in der Mitte zwischen der Körperspitze und dem Gehirn. (Eisenh.) Vergr. 130. *srv*, Secretreservoir; *sdr*, Ausführungsgänge der Schleimdrüsen.

Fig. 14. Schräger Schnitt durch den distalen Teil des Penis; der von Spiralmuskeln (*spm*) umgebene Bulbus ist tangential, der verschmälerte Teil mit dem Ductus ejaculatorius (*de*) und der denselben umschließenden Muskelscheide (*ms*) im Querschnitt getroffen. (Eisenh.) Vergr. 650.

Fig. 15—19. *Castrada spinulosa* n. sp.

Fig. 15. Frei schwimmendes Tier.

Fig. 16. Geschlechtsapparat (ausführende Teile) nach einem Quetschpräparat (Oviduct und Dottergang sind nach Schnittserien eingezeichnet).

Fig. 17. Schnitt durch das Atrium genitale (*agu* und *ago*) und durch das Atrium copulatorium (*ac*) mit dessen beiden Aussackungen (*bc* und *acbl*). Aus einem sagittalen Längsschnitt durch das Tier. (Eisenh., Eos.) Vergr. 600. *sph*, Sphincter an der Grenze zwischen dem kanalförmigen Teil (*agu*) des Atrium genitale und dem Atrium s. str. (*ago*); *sph*¹, Sphincter an der Grenze zwischen diesem letzteren und dem Atrium copulatorium; *rm*, Ringmuskeln des Atrium s. str., *rm*¹, der dorsalen Aussackung des Atrium copulatorium.

Fig. 18. Ein etwas schräger Längsschnitt durch den distalen Teil des Penis. Kombination von zwei Schnitten derselben sagittalen Längsschnittserie.

(Eisenh., Eos.) Vergr. 650. *m*, Protractoren des Penis; *m*¹, Muskeln der den Ductus ejaculatorius umgebenden Muskelscheide (*ms*); *rm*, Ringmuskeln des Atrium copulatorium, *rm*¹, des distalen Penisteils.

Fig. 19. Schnitt durch die Vereinigungsstelle des Oviducts (*od*), des Receptaculum seminis (*rs*), des Ductus communis (*dc*) und des Dotterganges (*dg*). Aus einem Horizontalschnitt durch das Tier. (Eisenh., Eos.) Vergr. 380.

Tafel XXIII.

Fig. 1—4. *Strongylostoma elongatum* n. sp.

Fig. 1. Frei schwimmendes Tier.

Fig. 2. Schnitt durch das Atrium genitale mit den Mündungen des Penis (*p*), der Bursa copulatrix (*bc*) und des Ductus communis (*dc*). Aus einem medianen Sagittalschnitt durch das Tier. (Eisenh., Eos.) Vergr. 380.

Fig. 3. Geschlechtsapparat (ausführende Teile). Nach Quetschpräparaten kombiniert [der Dottergang (*dg*) und der Sphincter (*sph*) des Receptaculum seminis sind nach Schnittserien eingezeichnet]. *ks*¹, grobkörniges, *ks*², feinkörniges Kornsecret.

Fig. 4. Stachel des Ductus ejaculatorius. Freie Hand.

Fig. 5—8. *Castrada affinis* n. sp.

Fig. 5. Atrium copulatorium mit Penis und Bursa copulatrix. Nach Quetschpräparaten kombiniert.

Fig. 6. Ductus ejaculatorius nach einem Quetschpräparat. Freie Hand.

Fig. 7. Spermatophore, deren »Stiel« noch schlauchförmig und von Kornsecret (*ks*) gefüllt ist. Freie Hand.

Fig. 8. Fertige Spermatophore. Freie Hand.

Fig. 9—15. *Castrada neocomiensis* Volz.

Fig. 9. Atrium copulatorium und Bursa copulatrix nach einem Quetschpräparat. Freie Hand.

Fig. 10—12. Hakenpaare des Atrium copulatorium aus drei verschiedenen Exemplaren. Vergr. 700.

Fig. 13 *a—d*. Ductus ejaculatorius aus vier verschiedenen Exemplaren. Freie Hand.

Fig. 14. Teil eines Längsschnittes durch den Ductus ejaculatorius. Etwas schematisiert. (Eisenh., Eos.) *äs*, äußere, *is*, innere Schicht der Wandung; *äl*, äußere, *il*, innere Lamelle der Außenschicht; *wbü* äußeres Wabenwerk (zwischen *äl* und *il*); *wbm*, mittleres Wabenwerk (zwischen *äs* und *is*); *wbi*, inneres Wabenwerk, das Lumen des Ductus ausfüllend.

Fig. 15. Querschnitte durch den Ductus ejaculatorius, *a* durch den proximalen Teil, *b* nahe der Befestigungsstelle. Etwas schematisiert. (Eisenh., Eos.) *str*, solider Strang im Centrum des distalen Teils des Ductus; übrige Bezeichnungen wie in Fig. 14.

Fig. 16—17. *Castrada quadridentata* n. sp.

Fig. 16. Penis und Atrium copulatorium mit seinen zwei Blindsäcken (*acbl*¹ und *acbl*²) nach einem Quetschpräparat.

Fig. 17. Die vier großen Haken des Atrium copulatorium (nach einem in Schweden gefundenen Exemplare). Vergr. 900.

Fig. 18. *Castrada viridis* Volz.

Fig. 18. Die obere Wandung des Ductus ejaculatorius mit dem Durch-

trittsapparat für das Sperma und das Kornsecret. Nach einem Quetschpräparat. Freie Hand. ♂, Öffnung des Durchtrittsapparates.

Fig. 19. *Castrada intermedia* (Volz).

Fig. 19. Penis und Atrium copulatorium mit Bursa copulatrix und dorsalen Blindsäcken. Nach einem Quetschpräparat.

Fig. 20. *Castrada luteola* n. sp.

Fig. 20. Penis und Atrium copulatorium mit Bursa copulatrix und dorsalen Blindsäcken. Nach einem Quetschpräparat.

Fig. 21. *Typhloplana viridata* (Abildg.).

Fig. 21. Schnitt durch das Atrium genitale mit den Mündungen des Ductus communis (*dc*) und des Uterus (*ut*). (Eisenh., Eos.) Vergr. 1270.

Fig. 22—23. *Mesostoma lingua* (Abildg.).

Fig. 22. Frei schwimmendes Tier (die Hauptform).

Fig. 23. Frei schwimmendes Tier (die Varietät).

Fig. 24. *Lutheria minuta* n. sp.

Fig. 24. Sagittaler Längsschnitt, nahe der Medianlinie. (Eisenh., Eos.) Vergr. 300.

Tafel XXIV.

Fig. 1—4. *Lutheria minuta* n. sp.

Fig. 1. Frei schwimmendes Tier.

Fig. 2. Quetschpräparat. Freie Hand.

Fig. 3. Geschlechtsapparat (ausführende Teile) nach einem Quetschpräparat (Oviduct und Dottergang sind nach Schnittserien eingezeichnet).

Fig. 4. Schnitt durch das Atrium genitale, den Penis und den distalen Teil der Bursa copulatrix (aus einem medianen Sagittalschnitt durch das Tier). (Eisenh., Eos.) Vergr. 1270.

Fig. 5—20. Gen. *Dalyellia* und *Castrella*.

Fig. 5. *Dal. expedita* n. n. Medianer Sagittalschnitt. (Eisenh.) Vergr. 200.

Fig. 6. *Dal. expedita*. Schnitt durch die Körperwandung. (Eisenh., Eos.) Vergr. 2500.

Fig. 7. *Dal. expedita*. Sagittaler Längsschnitt durch die hintere Körpermitte. (Eisenh., Eos.) Vergr. 1270. *kst*¹, große Klebstäbchen; *kst*², kleine Klebstäbchen.

Fig. 8. *Castr. truncata* (Abildg.). Stäbchen der Bauchseite (aus einer mit Eisenh. gefärbten Schnittserie). Vergr. 1270.

Fig. 9. *Castr. truncata*. Stäbchen der Rückenseite (aus derselben Schnittserie wie Fig. 8). Vergr. 1270.

Fig. 10. *Castr. truncata*. Stäbchen des Vorderendes (aus einer mit Eisenh. gefärbten Schnittserie). Vergr. 1270.

Fig. 11. *Dal. triquetra* (Fuhm.). Stäbchen (aus einer mit Eisenh. gefärbten Schnittserie). Vergr. 1270.

Fig. 12. *Dal. ornata* n. sp. Längsschnitt durch die Pharynx-Wandung. (Eisenh., Eos.) Vergr. 650. *ep*¹, Körperepithel; *ep*², Epithel der Pharyngealtasche; *ep*³, inneres Pharyngealepithel; *ep*⁴, äußeres Pharyngealepithel; *ep*⁵, eine den vorderen Teil des Saumes bekleidende Epithelschicht; *ärm*¹, äußere Ringmuskeln des Pharynxkörpers; *ärm*², äußere Ringmuskeln des Saumes, hintere Gruppe,

*ärm*³, vordere Gruppe; *ülm*¹, äußere Längsmuskeln des Pharynxkörpers; *ülm*², äußere Längsmuskeln des Saumes; *lm*, Längsmuskeln des Oesophagus; *phnr*¹, mittlerer, *phnr*², hinterer, *phnr*³, vorderer Pharyngealnervenring; *ös*¹, vorderer Teil, *ös*², hinterer Teil des Oesophagus.

Fig. 13. *Dal. triquetra*. Teil eines Querschnittes durch den Saum des Pharynx. (Eisenh., Eos.) Vergr. 800. *ep*³, *ep*⁵, *ülm*², wie in Fig. 12.

Fig. 14. *Dal. triquetra*. Teil eines Querschnittes durch die äußere Wandung des Pharynxkörpers. (Eisenh., Eos.) Vergr. 1270. *ülm*¹ wie in Fig. 12.

Fig. 15. *Dal. expedita*. Teil eines Querschnittes durch das innere Pharyngealepithel. (Eisenh., Eos.) Vergr. 2500.

Fig. 16. *Castr. truncata*. Horizontalschnitt durch das Gehirn. (Eisenh., Eos.) Vergr. 650.

Fig. 17. *Dal. triquetra*. Schnitt durch das Epithel des Vorderendes, teilweise den einen Wimperstreifen treffend. (Eisenh.) Vergr. 1800. *bulb*, basale Anschwellungen der Cilien des Wimperstreifens.

Fig. 18. *Dal. expedita*. Längsschnitt durch den Pigmentbecher des Auges. Vergr. 1800.

Fig. 19. *Dal. ornata*. Querschnitt ein Stück vor der Geschlechtsöffnung. (Eisenh., Eos.) Vergr. 300.

Fig. 20. *Dal. expedita*. Querschnitt ein Stück vor der Geschlechtsöffnung. (Eisenh.) Vergr. 300. *ks*¹, grobkörniges, *ks*², feinkörniges Kornsecret.

Tafel XXV.

Fig. 1—16. Gen. *Dalyellia* und *Castrella*.

Fig. 1. Schema der Bewegungsmuskeln des Pharynx (*Dal. expedita*, *ornata* und *triquetra*). *ptr*¹, dorsale, *ptr*², ventrale Protractoren; *rtr*¹, dorsale, *rtr*², ventrale Retractoren.

Fig. 2. Schematischer Querschnitt durch den Pharynx auf der Grenze zwischen Körper und Saum. Bezeichnungen wie in Fig. 1.

Fig. 3. *Dal. expedita*. Schema des Geschlechtsapparates.

Fig. 4. *Dal. ornata*. Schema des Geschlechtsapparates (größtenteils nach einer graphischen Rekonstruktion).

Fig. 5. *Dal. expedita*. Geschlechtsapparat (ausführende Teile) nach Quetschpräparaten kombiniert.

Fig. 6—8. *Dal. expedita*. Spermatophoren. Fig. 6 und 7 in optischem Längsschnitte. Freie Hand.

Fig. 9. *Dal. expedita*. Ei in optischem Längsschnitt. Freie Hand.

Fig. 10. *Dal. sp. an hallexi* Graff. Chitinöses Copulationsorgan. Freie Hand.

Fig. 11. *Dal. armigera* (O. Schm.). Chitinöses Copulationsorgan. Freie Hand.

Fig. 12. *Dal. diadema* n. sp. Chitinöses Copulationsorgan. Freie Hand.

Fig. 13. *Dal. ornata*. Chitinöses Copulationsorgan. Freie Hand.

Fig. 14. *Dal. ornata*. Penis nach einem Quetschpräparat. Freie Hand.

Fig. 15. *Castr. truncata*. Geschlechtsorgane (ausführende Teile) nach Quetschpräparaten kombiniert. *ag*¹, kanalförmiger Teil des Atrium genitale (*ag*), *dc*¹, dorsaler, *dc*², ventraler Teil des Ductus communis.

Fig. 16. *Castr. truncata*. Chitinöses Copulationsorgan, nach zahlreichen Quetschpräparaten kombiniert. *h*¹ u. *h*² die beiden Haken; *fad*, (Chitin-?) Faden (vgl. den Text).

Fig. 17—18. *Phaenocora clavigera* n. sp.

Fig. 17. Geschlechtsapparat (ausführende Teile) nach einem Quetschpräparat. st^1 , st^2 und st^3 , die verschiedenen Stachelformen des Copulationsorgans. Vergr. etwa 150. Mit der Kamera gezeichnet, später verkleinert.

Fig. 18. Stachel der Kategorie st^3 , stärker vergrößert. Freie Hand.

Tafel XXVI.

Fig. 1—10. Gen. *Dalyellia* und *Castrella*.

Fig. 1. *Dal. expedita*. Längsschnitt durch den Penis (aus einem Sagittalschnitt durch das Tier). (Eisenh., Eos.) Vergr. 1270. pl^1 , epitheliales Wandplasma der Vesicula seminalis; pl^2 , epitheliale Scheidewand zwischen Sperma und Kornsecret; p^3 , Epithel des Ductus ejaculatorius; ks^1 , grobkörniges, ks^2 , feinkörniges Kornsecret.

Fig. 2. *Dal. ornata*. Längsschnitt durch den Ductus ejaculatorius und durch das chitinöse Copulationsorgan. (Hämat., Eos.) Vergr. 1270. pl^3 , Epithel des Ductus ejaculatorius; bm^1 , Basalmembran desselben; pl^4 , kernlose Plasmaschicht der den Ring des Copulationsorgans einschließenden Tasche; bm^2 innere, bm^3 , äußere Basalmembran dieser Tasche; chr^1 , oberer, weniger stark chitinisierter Teil des Chitiringes (chr) des Copulationsorgans; *, Insertionsstelle der Bewegungsmuskeln (lm) der Stacheln an der Basalmembran (bm) des Ductus ejaculatorius.

Fig. 3. *Dal. triquetra*. Medianer Sagittalschnitt durch den hinteren Körperteil eines jungen, nicht geschlechtsreifen Exemplars. (Eisenh.) Vergr. 380. kdr^1 , Bildungsdrüsen der großen, kdr^2 , der kleinen Klebstäbchen; $\times$, die Stelle, wo die mutmaßliche Anlage des Uterus von dem Uterusgang (utg) abzweigt.

Fig. 4. *Dal. triquetra*. Querschnitt durch den Penis nahe dem distalen Ende. (Eisenh.) Vergr. 800. pl^4 , kernlose Plasmaschicht nach innen von den Stacheln des chitinösen Copulationsorgans; p^5 , ähnliche Schicht nach außen von denselben; lm^1 , schwache Längsmuskeln der äußeren Wandung der das Copulationsorgan einschließenden Tasche; lm^2 , stärkere Längsmuskeln (Protractoren).

Fig. 5. *Dal. triquetra*. Schematischer Sagittalschnitt durch den Penis, die Bursa copulatrix und das Atrium genitale. Nach einer graphischen Rekonstruktion. pl^2 , epitheliale Scheidewand zwischen Sperma und Kornsecret; sph Sphincter der Geschlechtsöffnung; sph^2 , doppelter Sphincter an der Grenze von Atrium genitale und Uterusgang.

Fig. 6. *Castr. truncata*. Ein etwas schräger Längsschnitt durch den Penis (aus einem Querschnitt durch das Tier). (Eisenh., Eos.) Vergr. 800. pl^1 , pl^2 , ks^1 und ks^2 wie in Fig. 1; p^3 , Epithel des Stieles der Vesicula communis; k^1 , obere, k^2 , untere Kerne desselben; pl^4 , kernlose Plasmawand der das Copulationsorgan einschließenden Tasche.

Fig. 7. *Castr. truncata*. Längsschnitt durch die Bursa copulatrix. (Eisenh., Eos.) Vergr. 1270. k^1 , Kerne des größtenteils zugrunde gegangenen Epithels (ep^1) der blasenförmige Teil der Bursa; bm^1 , die übrig gebliebene, dicke Basalmembran.

Fig. 8. *Castr. truncata*. Medianer Sagittalschnitt durch den hinteren Körperteil eines jungen Exemplars. (Eisenh., Eos.) Vergr. 400. ag^1 , kanal-förmiger Teil des Atrium genitale.

Fig. 9 a—b. *Castr. truncata*. Zwei Querschnitte durch den Dotterstock eines jungen Exemplars. (Eisenh., Eos.) Vergr. 1270. k , Kerne der Dotter-

zellen; k^1 , Kerne des umhüllenden Plasmas (Tunica propria); a : der dorsale und der ventrale Dotterzellhaufen noch durch epitheliales Plasma getrennt. b : ein etwas länger vorgeschrittenes Stadium; die epitheliale Scheidewand zwischen dem dorsalen und dem ventralen Zellhaufen ist zerstört.

Fig. 10. *Dal. expedita*. Querschnitt durch den Dotterstock. (Hämat., Eos.) Vergr. 380. dx^1 , junge, dx^2 , ältere, von Dotterkörnern gefüllte Dotterzellen.

Fig. 11—16. *Bothrioplana semperi* (M. Braun).

Fig. 11. Schnitt durch ein Wimpergrübchen (aus einem Querschnitt durch das Tier). (Eisenh.) Vergr. 800. k , Kerne des Körperepithels; k^1 , Kerne der Grubenwandung.

Fig. 12. Längsschnitt durch den Pharynx (aus einem Horizontalschnitt durch das Tier). (Eisenh., Eos.) Vergr. 300. ep^1 , Epithel der Pharyngealtasche; ep^2 , äußeres, ep^3 , inneres Pharyngealepithel; k , Kerne des Pharyngealepithels; k^1 , eingesenkte, k^2 , nicht eingesenkte Kerne des Oesophagus; k^3 , Kerne der Darmzellen; ilm , innere Längsmuskeln des Pharynx; ilm^1 , Längsmuskeln des Oesophagus; ci , Cilien des Pharyngealepithels; ci^1 , Cilien des Darmepithels.

Fig. 13. Etwas schräger Längsschnitt durch den Penis (Vesicula seminalis nicht getroffen) (aus einem medianen Sagittalschnitt durch das Tier). (Eisenh., Eos.) Vergr. 1270. pl , epitheliales Plasma des unteren Penisteils; pl^1 , von dem Kornsecret (ks) durchbohrtes Plasma; ci , Cilien der Atriumwandung; ci^1 , Cilien des Ductus ejaculatorius; rm und lm , Ring- und Längsmuskeln der Atriumwandung; rm^1 und lm^1 , Ring- und Längsmuskeln des Penis.

Fig. 14. Längsschnitt durch den Keimstock (den distalen Teil treffend) (aus einem sagittalen nicht medianen Längsschnitt durch das Tier). (Eisenh., Eos.) Vergr. 650. Das Lumen des quer durchschnittenen weiblichen Geschlechtsganges (wgg) ist durch eine dünne Plasmawand von dem Keimstock getrennt. k , Kerne der Keimzellen; pl^1 , Tunica propria des Keimstocks; k^1 , Kerne derselben; p^2 , zwischen die Keimzellen eindringendes Plasma (Stroma); p^3 , Epithel des weiblichen Geschlechtsganges; k^2 , Kerne desselben.

Fig. 15. Teil eines Schnittes durch einen Dotterstockfollikel und durch den Dottergang (aus einem Querschnitt durch das Tier). (Hämat., Eos.) Vergr. 650. pl^1 , Tunica propria des Dotterstockfollikels; p^2 , zwischen die Dotterzellen eindringendes Plasma (Stroma); p^3 , Epithel des Dotterganges; k^2 , Kerne desselben; k , Kern einer Dotterzelle.

Fig. 16. Schnitt durch den weiblichen Geschlechtsgang und den distalsten Teil des Keimstockes (aus einem Horizontalschnitt durch das Tier). (Eisenh., Eos.) Vergr. 650. Die in Fig. 14 sichtbare epitheliale Scheidewand zwischen dem Keimstock und dem Lumen des Geschlechtsganges ist hier durchbrochen. p^1 , p^3 , k , k^1 und k^2 wie in Fig. 14.

Tafel XXVII.

Otomesostoma auditivum Forel u. du Plessis.

Fig. 1. Schnitt durch die Körperwandung. (Eisenh., Eos.) Vergr. 1270, str , basale Stränge (»Plasmafüßchen«) des Epithels.

Fig. 2. Schnitt durch die Körperwandung und zwei Hautdrüsen (Cilien weggelassen). (Eisenh., Eos.) Vergr. 800. dr^1 , Drüsen mit Secret aus homogenen glänzenden Kügelchen (sk^1); dr^2 , Drüsen mit Secret aus länglichen, nicht glänzenden Körperchen (sk^2).

Fig. 3. Körpermuskeln im Querschnitt. (Eisenh., Eos.) Vergr. 1800.

Fig. 4. Querschnitt durch den hinteren motorischen Teil des Gehirns mit den Wurzeln des dorsalen (*dn*), lateralen (*ln*) und ventralen (*vn*) Längsnervs. (Eisenh., Eos.) Vergr. 300.

Fig. 5. Horizontaler Längsschnitt durch den dorsalen Teil des Gehirns durch die Otocyste und die Augen. (Eisenh., Eos.) Vergr. 380. *gx*¹, zwischen den Fasersubstanztteilen des Gehirns eingeschlossene Ganglienzellen »Substanzinsel«.

Fig. 6. Derselben Serie angehörender Schnitt durch den ventralen Teil des Gehirns. Vergr. 380. *gx*¹, wie in Fig. 5; *k*³, siehe Fig. 7.

Fig. 7. Medianer Sagittalschnitt durch das Gehirn und die Otocyste. (Eisenh., Eos.) *k*, Kerne der dünnen epithelialen Wandung der Otocyste; *pl*¹, dickere Plasmasschicht an der dorsalen Wandung; *k*¹, Kerne derselben; *plm*, von der Peripherie dieser Plasmasschicht herabhängende dünne Plasmamembran; *pl*², reichlicheres Plasma an dem ventralen Teil dieser Membran; *k*², in diesem Plasma eingebettete Kerne; ×, der zwischen der Membran *plm* und der Plasmasschicht *pl*¹ gelegene Hohlraum.

Fig. 8. Querschnitt durch den vorderen Teil der Otocyste. (Eisenh., Eos.) Vergr. 650. Bezeichnungen wie in Fig. 7.

Fig. 9. Schnitt durch ein Sinnesgrübchen (aus einem Querschnitt durch das Tier). (Eisenh., Eos.) Vergr. 800. *ci*, Cilien des Körperepithels, *ci*¹, des Sinnesgrübchens; *str*, Stränge des Epithels des letzteren; *np*, Nervenpolster.¹

Fig. 10. Längsschnitt durch den Penis und das Antrum masculinum (aus einem medianen Sagittalschnitt durch das Tier). (Eisenh., Eos.) Vergr. 500. Der Secretgang ist nicht getroffen, sonst ist der Schnitt fast genau median. *pl*¹, wandständige Plasmasschicht der Vesicula granulorum; *pl*², inneres, von dem Kornsecret durchsetztes Plasma der Vesicula granulorum; *k*¹, Kerne der Vesicula granulorum; *pl*³, Epithel der Vesicula seminalis; *pl*⁴, mittlere Plasmasschicht des proximalen Abschnittes des Ductus ejaculatorius; *k*², Kerne desselben; *cut*¹, innere, *cut*², äußere Cuticula des Ductus ejaculatorius; *k*³, Kerne der letzteren; *k*⁴, Kerne der oberen, *k*⁵, der unteren taschenförmigen Einbuchtungen *to* und *tu*; *cut*³, cuticulähnliche Wandung der letzteren; *rm*¹, Ringmuskeln; *lm*¹, Längsmuskeln der äußeren Peniswandung; *rm*², Ringmuskeln der Vesicula seminalis; *rm*³, Ringmuskeln des Ductus ejaculatorius; *rm*⁴, äußere Ringmuskeln der oberen taschenförmigen Einbuchtungen.

Fig. 11. Längsschnitt durch den Penis (aus einer andern Sagittalschnittserie). (Hämat., Eos.) Vergr. 500. Der proximale Teil, die Vesicula granulorum und die Vesicula seminalis mit dem Secretgang (*sg*) ist hier ganz median getroffen, der distale Teil ist dagegen schräg geschnitten. Buchstabenbezeichnungen wie in Fig. 10.

Fig. 12. Querschnitt durch die proximale (dreischichtige) Hälfte des Ductus ejaculatorius. (Eisenh., Eos.) Vergr. 800. *schw*, von der äußeren Cuticula (*cut*²) gegen die innere (*cut*¹) hineinragende radiäre Scheidewände; *pl*⁴, *k*², *k*³ und *rm*² wie in Fig. 10.

Fig. 13. Querschnitt durch die proximale Hälfte des Ductus ejaculatorius nahe der Vereinigungsstelle der äußeren (*cut*²) und der inneren (*cut*¹) Cuticula (aus derselben Serie wie Fig. 12). Vergr. 800. *spl*, radiäre Spalten der äußeren Cuticula; *k*³ und *pl*⁴ wie in Fig. 10.

Fig. 14. Querschnitt durch den distalen Teil des Penis in der Höhe der oberen taschenförmigen Einbuchtungen. (Eisenh., Eos.) Vergr. 380. *cut*², Cuticula des Ductus ejaculatorius; *rm*¹, Ringmuskeln, *lm*¹, Längsmuskeln der äüße-

ren Peniswandung; rm^4 , äußere Ringmuskeln, lm^2 , äußere Längsmuskeln, rm^5 , innere Ringmuskeln der oberen taschenförmigen Einbuchtungen (to); p^5 , Plasma der letzteren.

Fig. 15. Schnitte durch zwei junge Oocyten, a ohne, b mit Nucleolus (ncl). (Eisenh., Eos.) Vergr. 1270. $chrm$, Chromatinschleifen.

Fig. 16. Querschnitt durch den Keimstock nahe dem distalen Ende. (Eisenh., Eos.) Vergr. 380. k , Kerne der Keimzellen (oo); p^1 , epitheliales Wandplasma (Tunica propria) des Keimstockes; k^1 , Kerne desselben; p^2 , zwischen die Keimzellen eindringendes Plasma (Stroma).

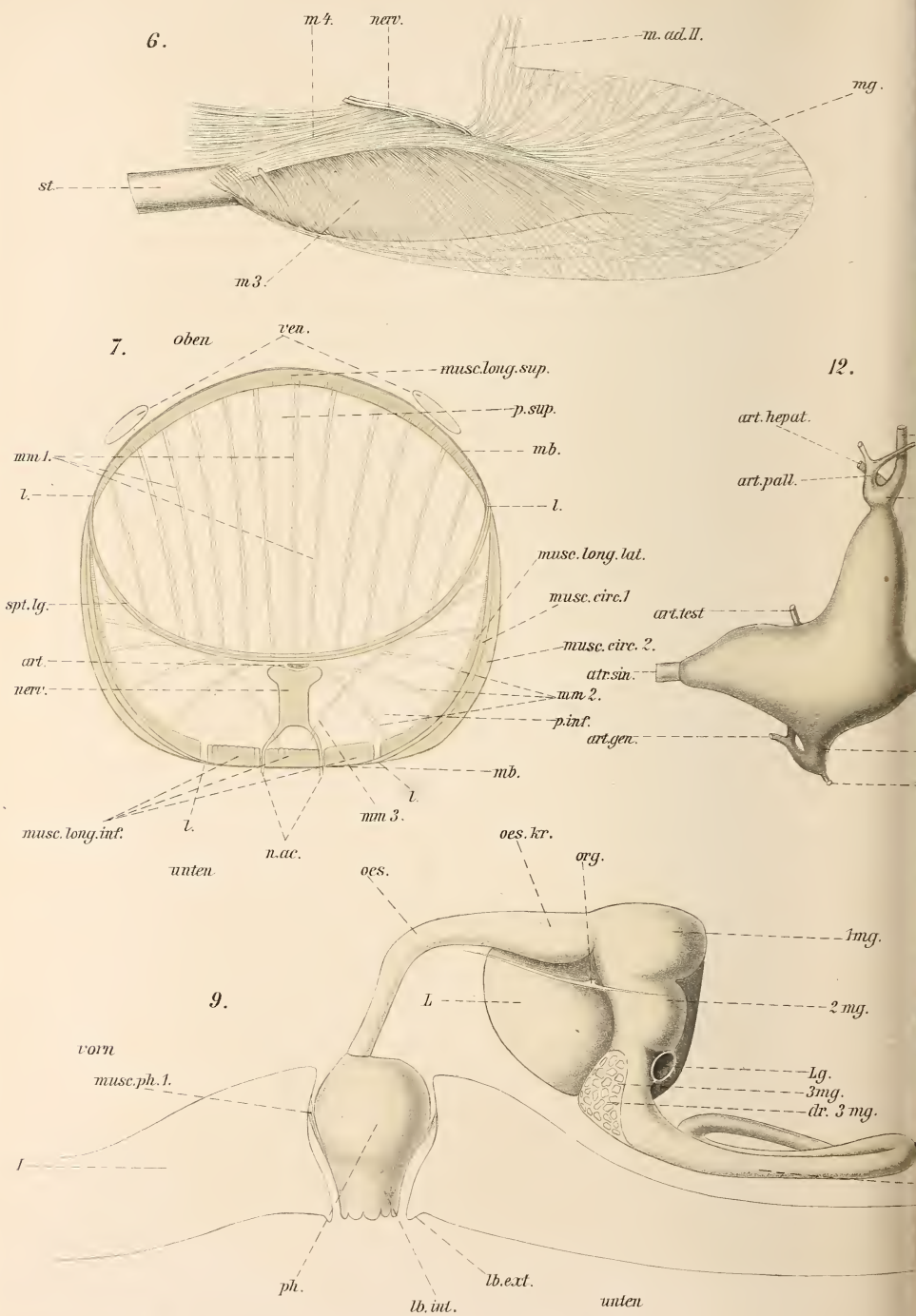
Fig. 17. Schnitt durch den querverlaufenden weiblichen Geschlechtsgang und durch die distalen Enden der beiden Keimstöcke (aus einem Querschnitt durch das Tier). (Eisenh., Eos.) Vergr. 380. k , p^1 und k^1 wie in Fig. 16; p^2 , äußere, p^3 , innere Schicht der Wandung des Geschlechtsganges; k^2 , Kerne derselben.

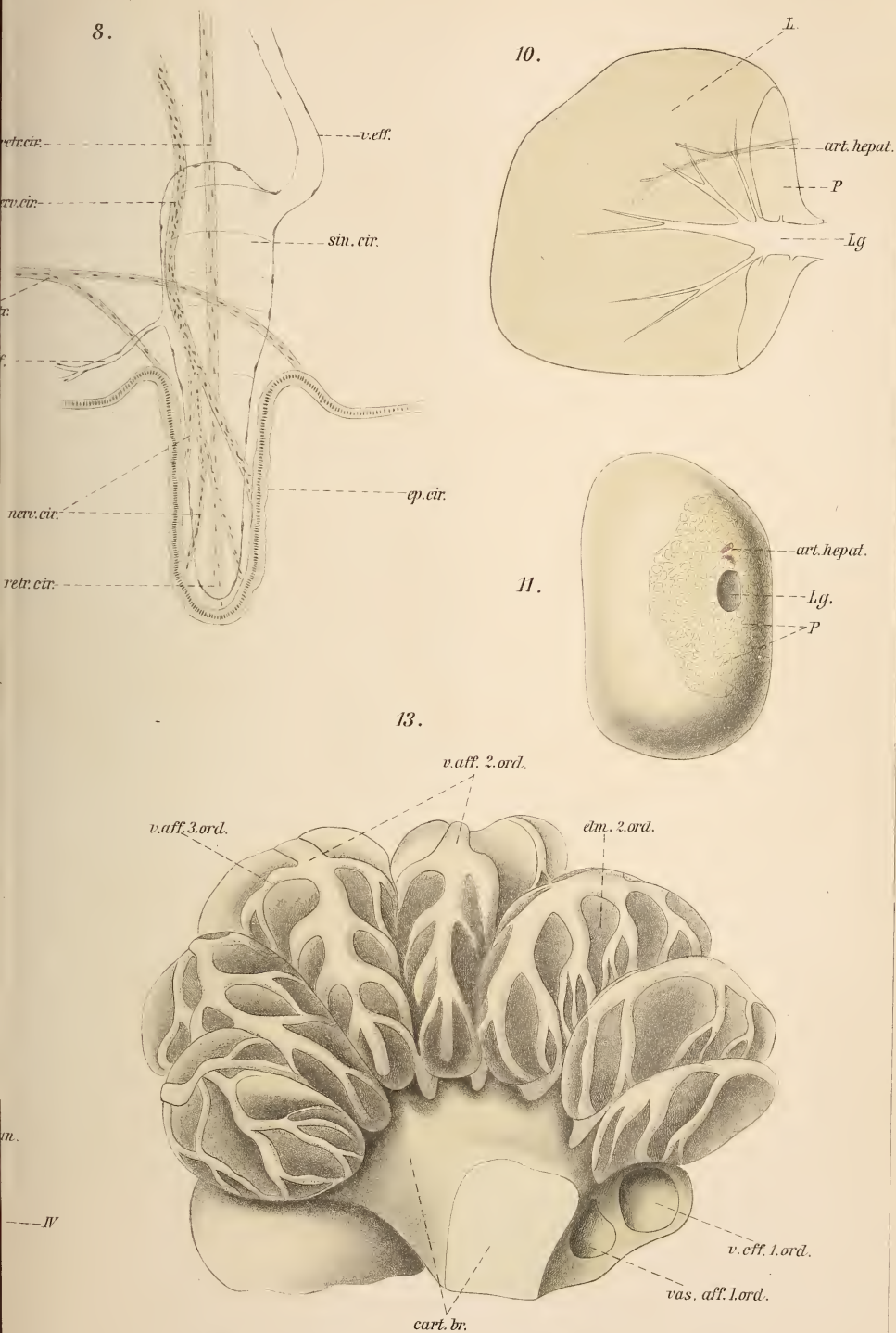
Fig. 18. Querschnitt durch den weiblichen Geschlechtsgang beim Übergang zu der den Keimstock distal begrenzenden kernführenden Plasmamasse (p^1) (aus einem sagittalen nicht medianen Sagittalschnitt durch das Tier). (Eisenh., Eos.) Vergr. 1270. k^1 , Kerne der erwähnten Plasmamasse; gm , Grenzmembran des Keimstocks, gm^1 , des Geschlechtsganges; p^2 , äußere, p^3 , innere Schicht der Wandung des letzteren; alf und alf^1 , Ausläufer der Innenschicht.

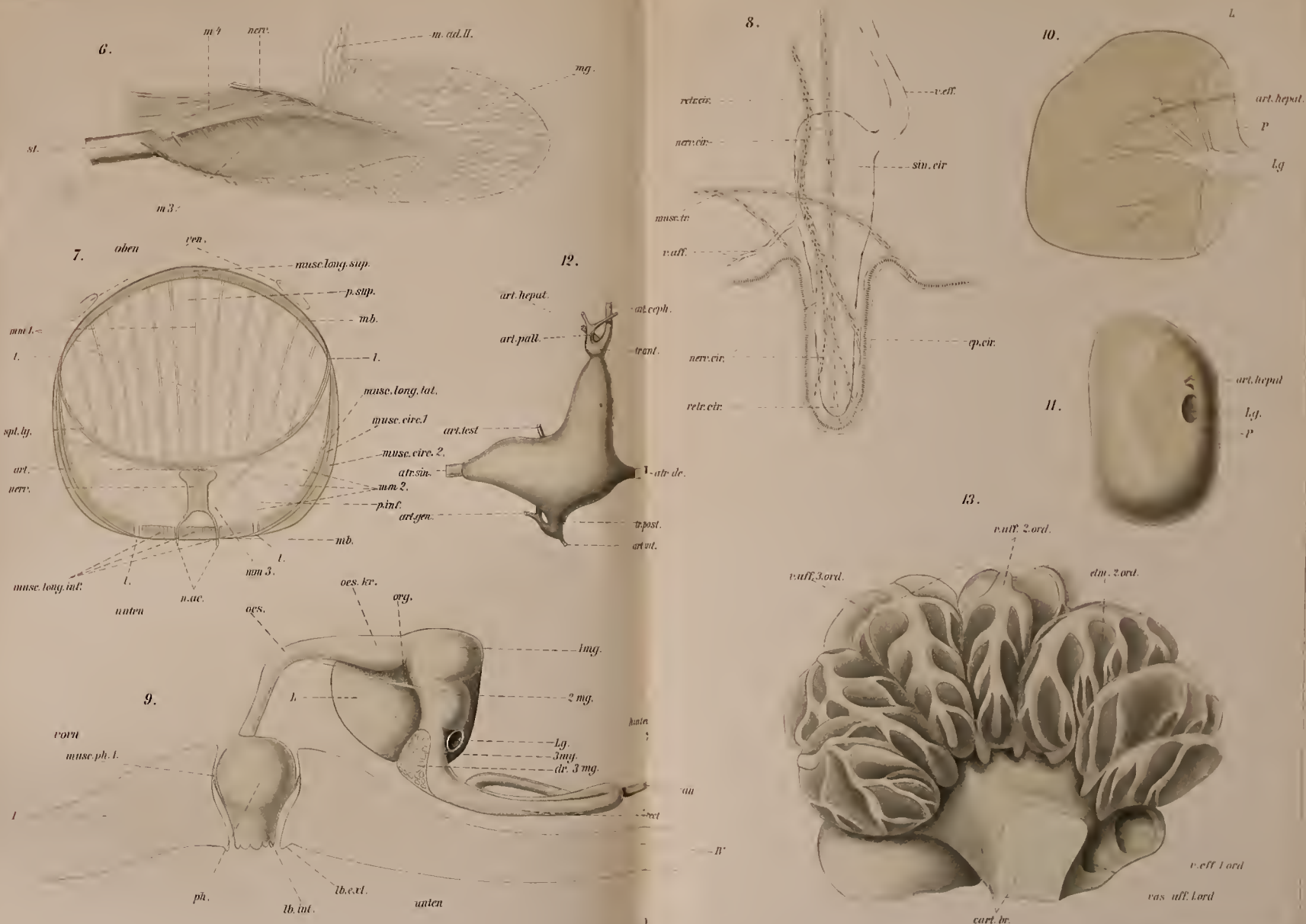
Fig. 19. Schnitt durch einen Dotterstockfollikel und durch den sich mit demselben verbindenden Querast des Dotterganges. (Eisenh., Eos.) Vergr. 650. dx^1 , junge, dx^2 , ältere, von Dotterkörnern gefüllte Dotterzellen; p^1 , epitheliales Wandplasma (Tunica propria) des Dotterstockfollikels; k^1 , Kerne desselben; k^2 , Kern des Dotterganges.

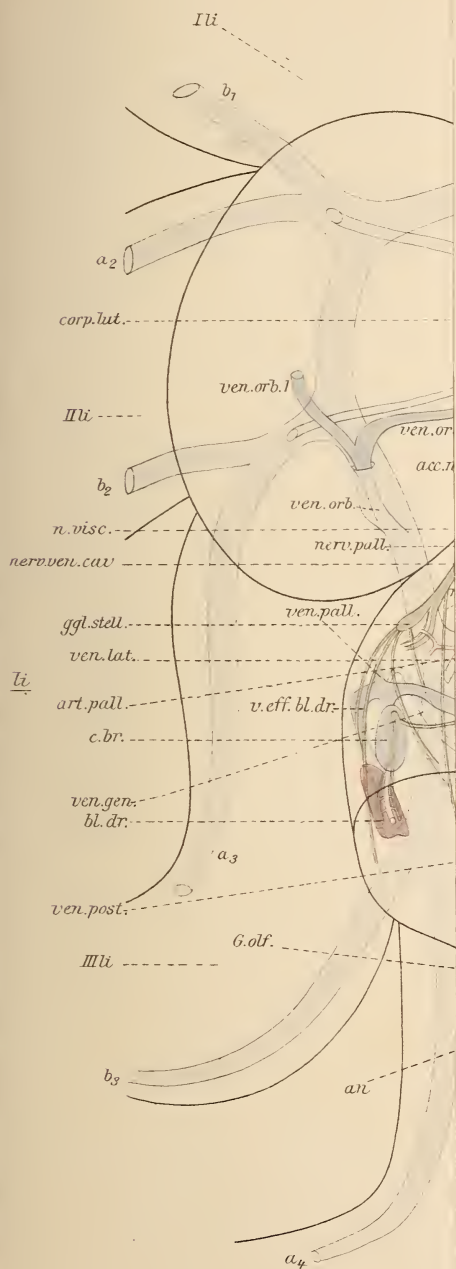
Fig. 20. Schnitt durch die Vereinigungsstelle eines Dottergangastes mit einem Dotterstockfollikel. (Eisenh., Eos.) Vergr. 1800. p^1 und k^1 wie in Fig. 19. p^2 , äußere, p^3 , innere Schicht der Wandung des Dotterganges; alf , Ausläufer der letzteren; sch , von der Innenschicht gebildete Verschluss Scheibe gegen das Lumen des Dotterstockfollikels; sch , centrale stark färbbare Partie dieser Scheibe; gm , Grenzmembran des Follikels, gm^1 , des Dotterganges.











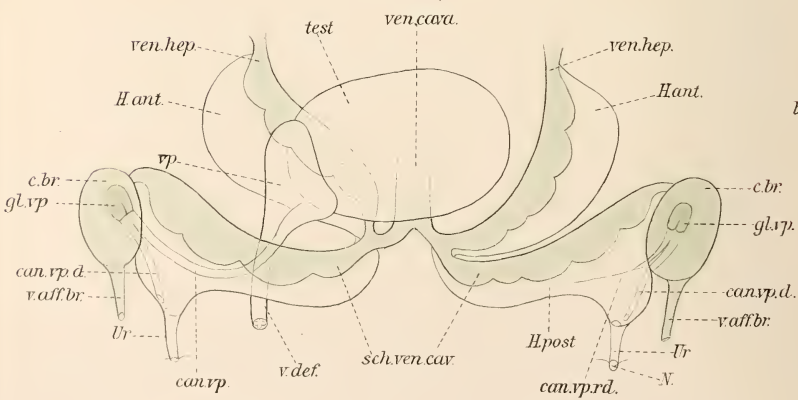
15.



16.

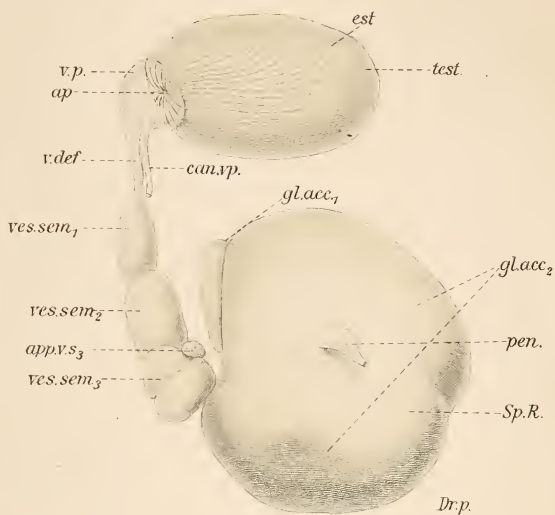
lum. glacc.
vac.
pl.
nuc.

18.



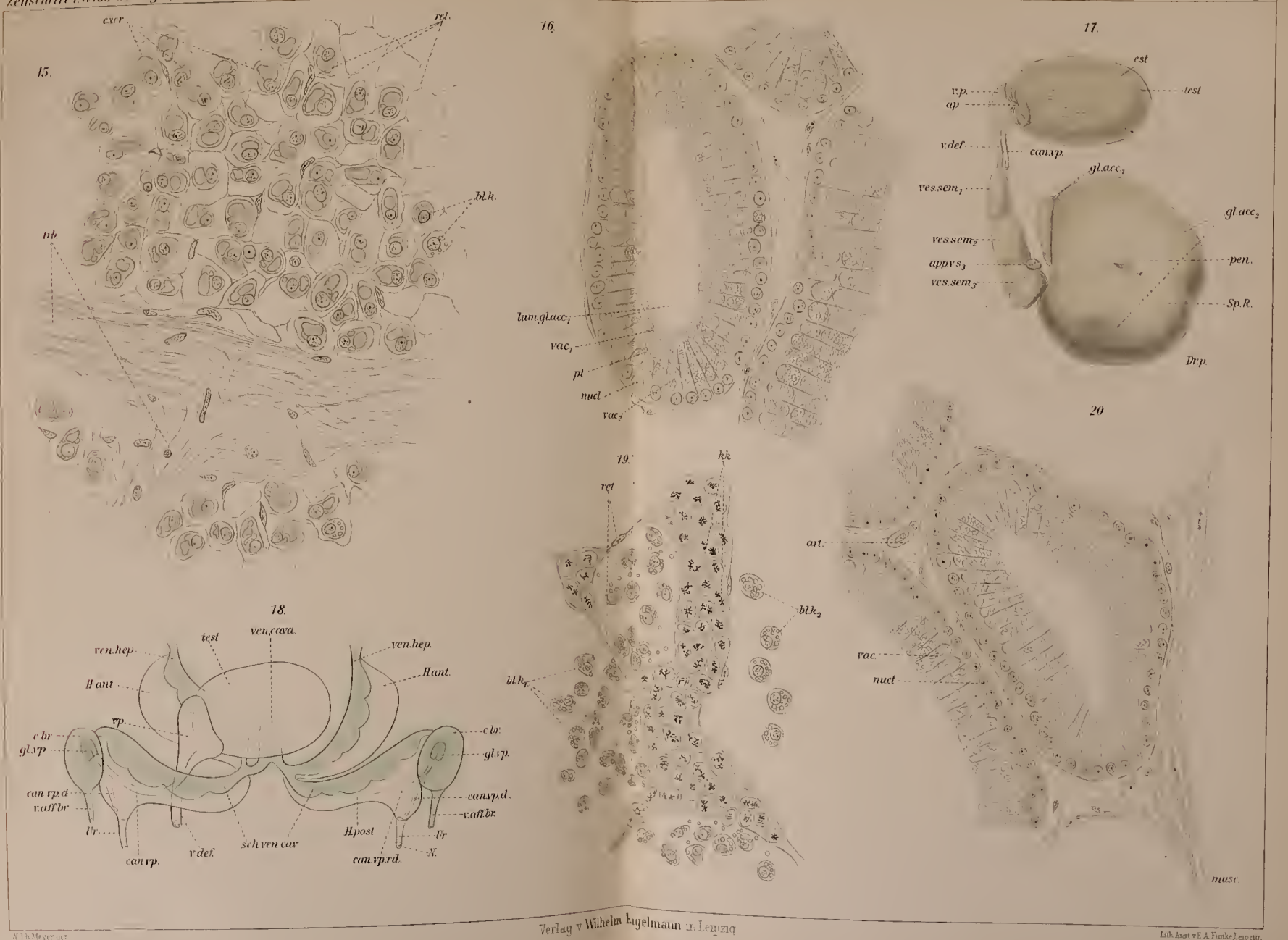
blk.

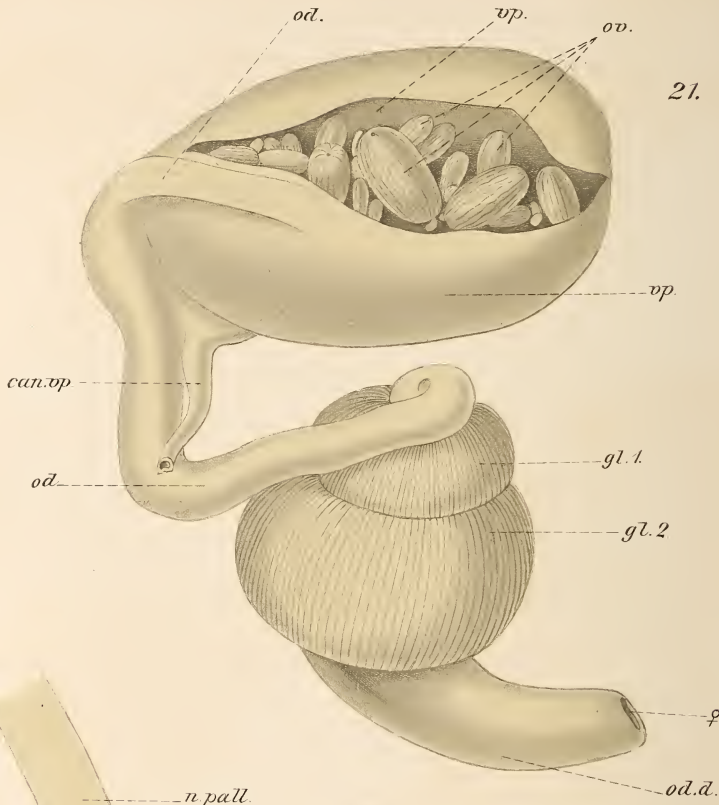
17.



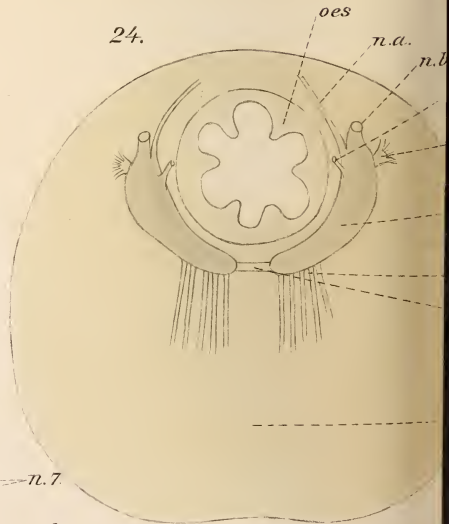
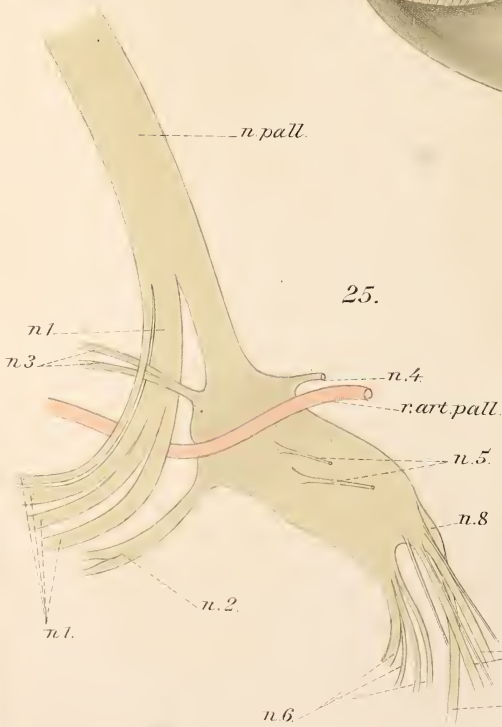
20.

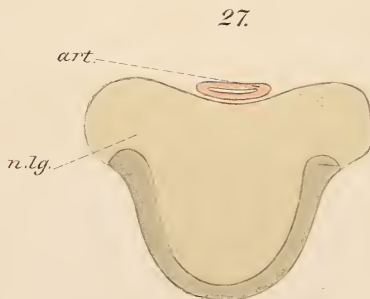
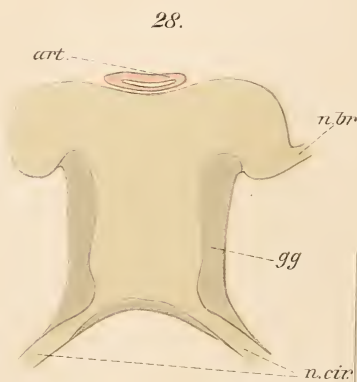
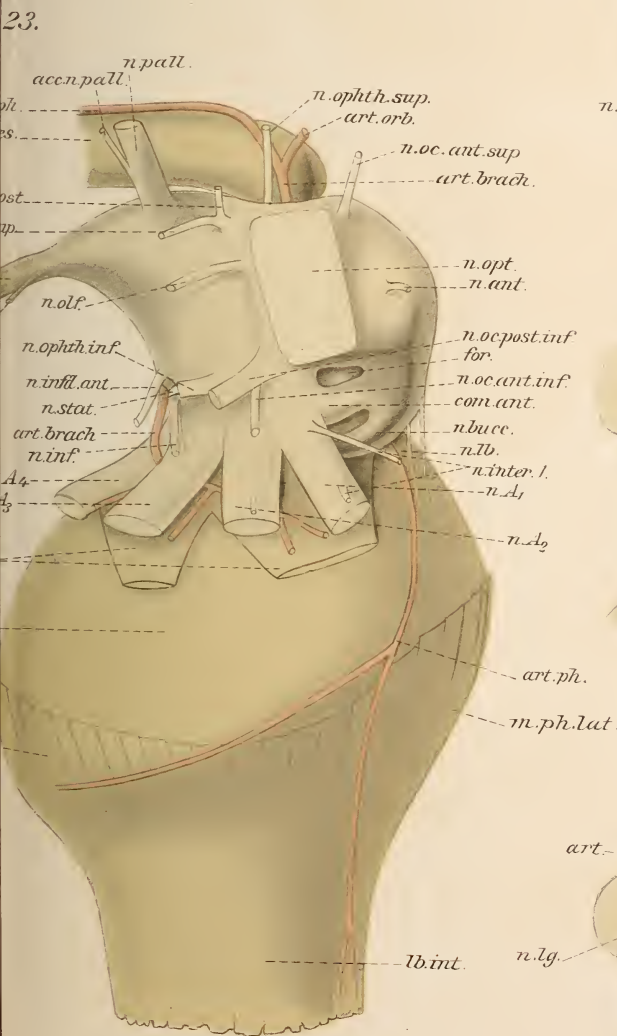
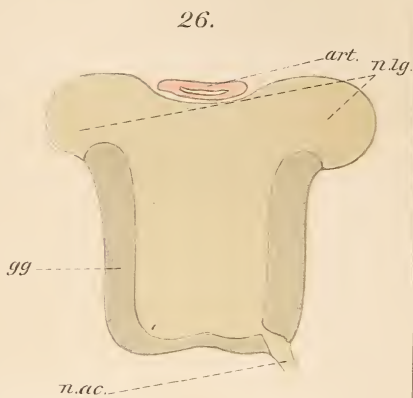
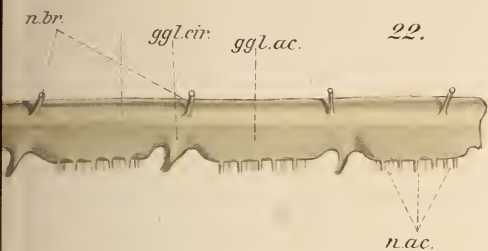




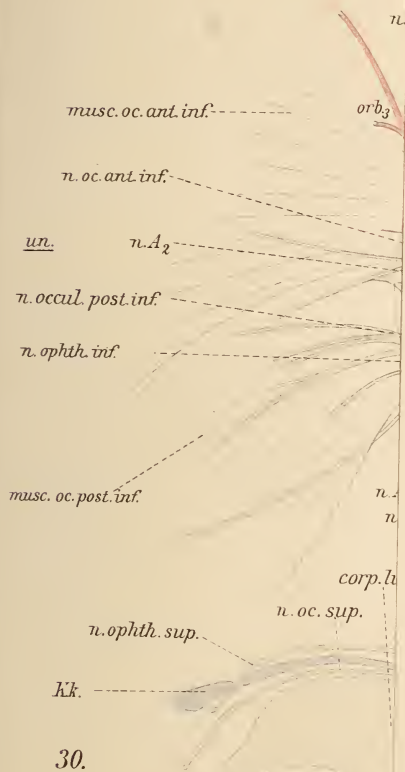


n. ve.

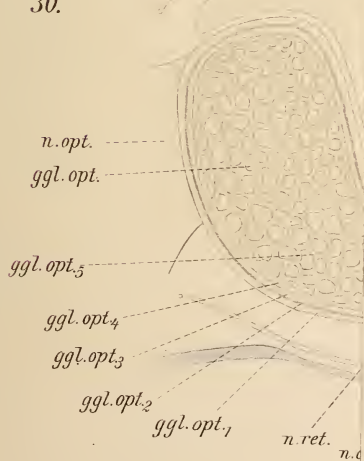


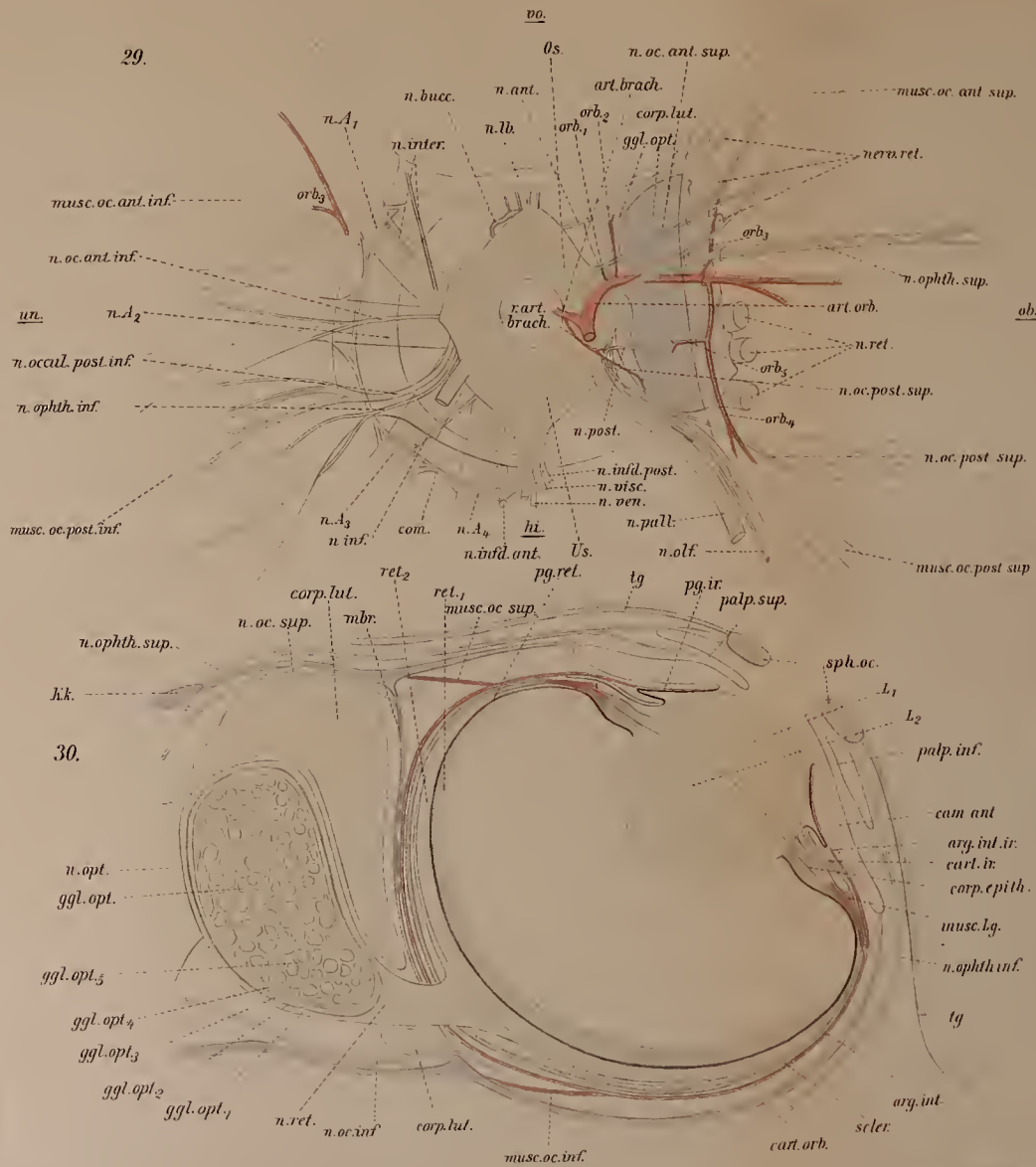


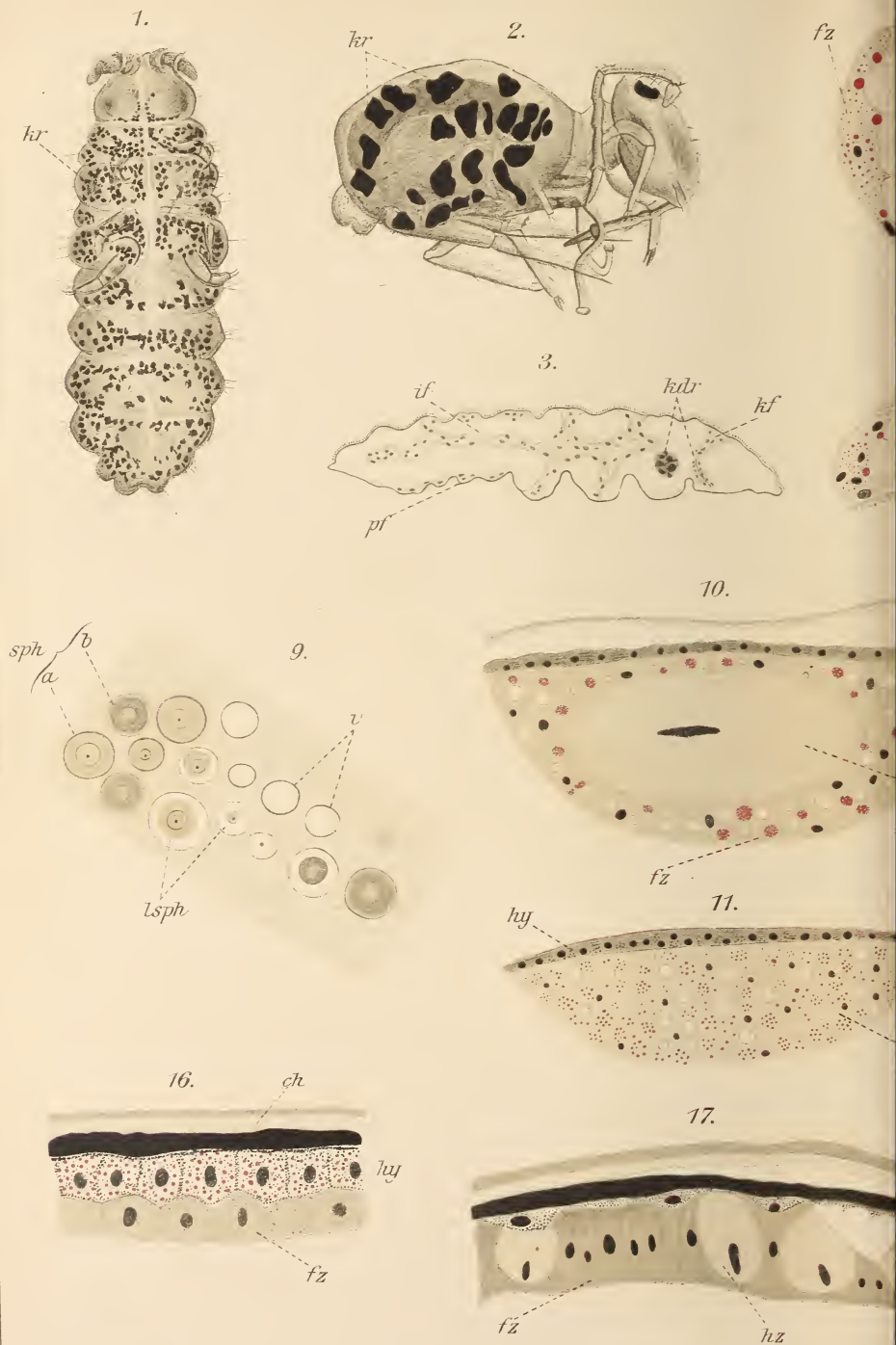
29.



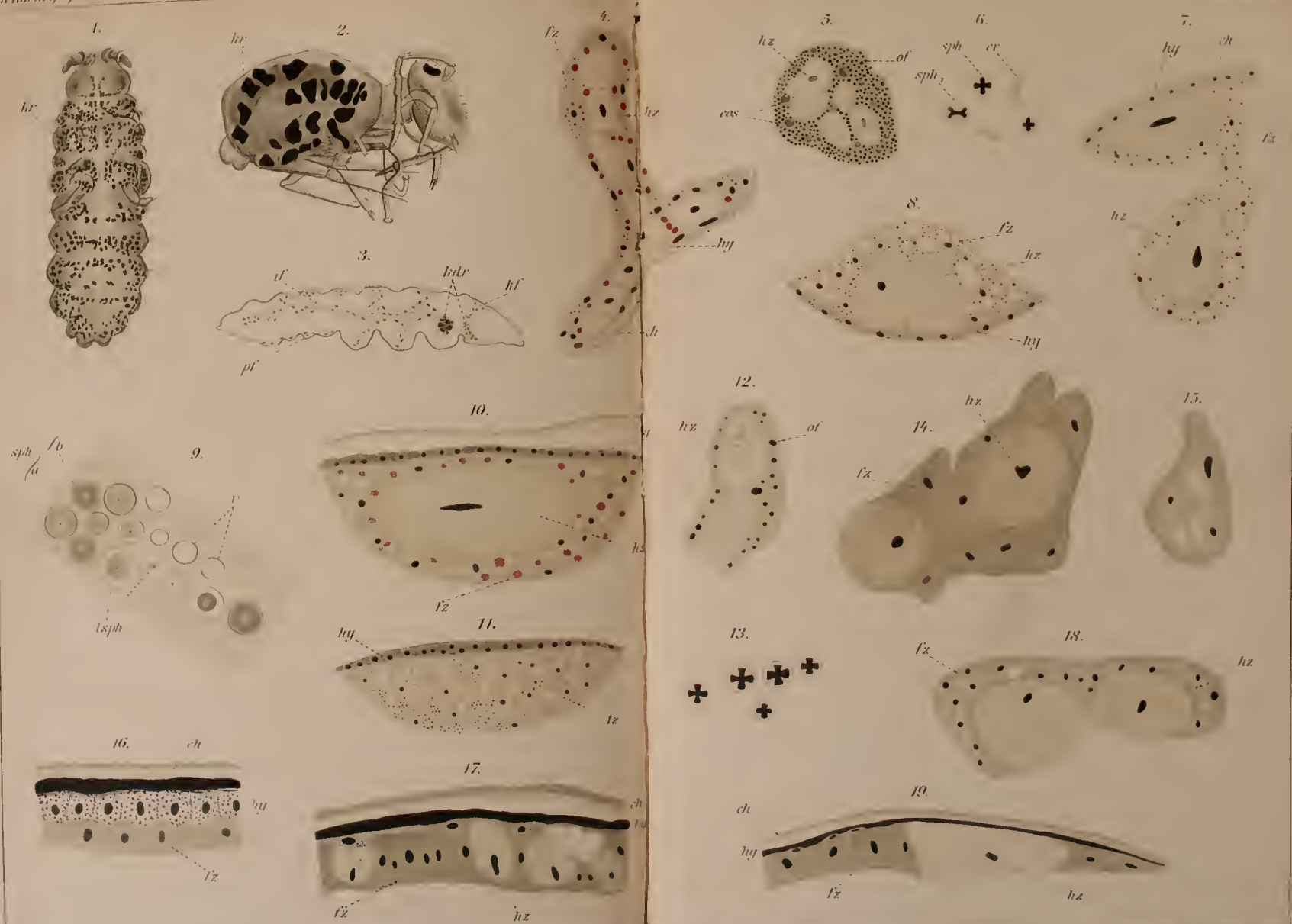
30.

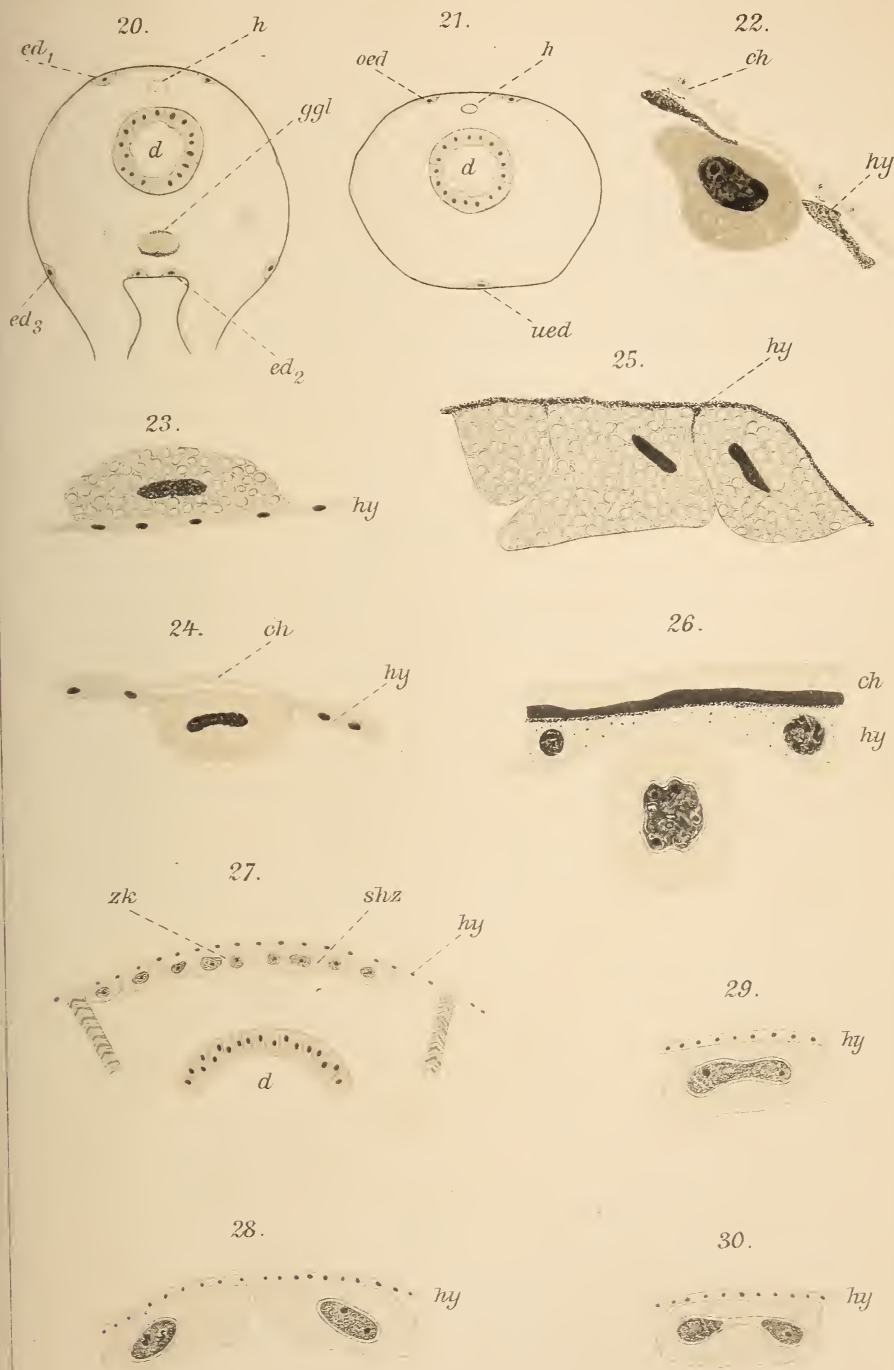












1.



2.



3.



4.



5.



6.



7.



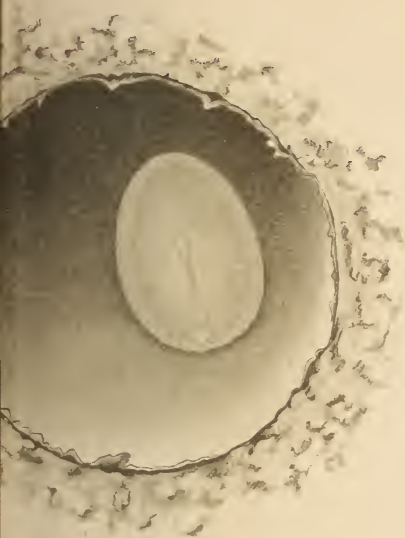
10.



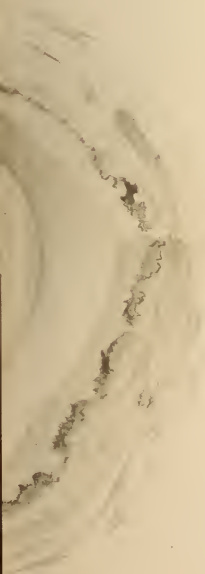
11.



9.



12.



6.



7.



8.



9.



10.



11.



12.



1.

2.

3.

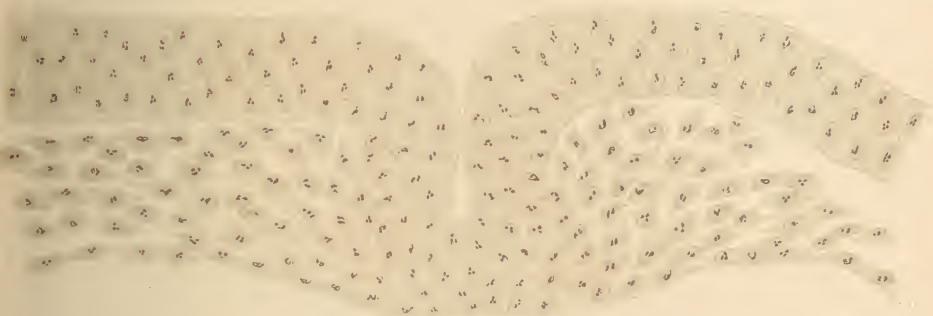
4.

5.

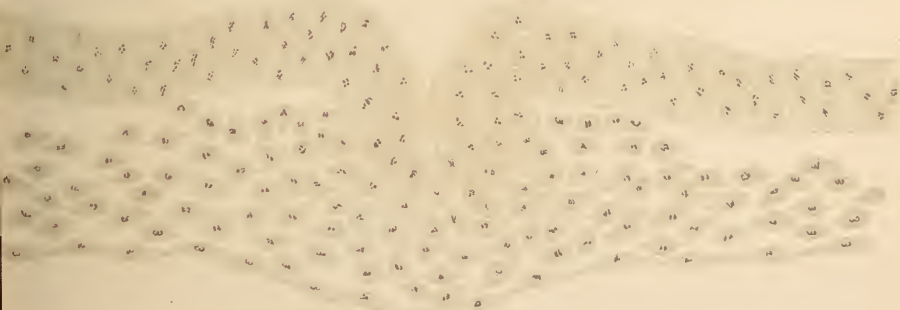
6.



7.



8.



1.

2.

6.

3.

4.

7.

4.

5.

8.

H. v. d. Hoffmann



