

590.543
~~463~~
227.76

Zeitschrift

für

WISSENSCHAFTLICHE ZOOLOGIE

begründet

von

Carl Theodor v. Siebold und Albert v. Kölliker

herausgegeben von

Albert v. Kölliker und

Ernst Ehlers

Professor a. d. Universität zu Würzburg

Professor a. d. Universität zu Göttingen.

Sechzigster Band

Mit 39 Tafeln und 8 Figuren im Text.

LEIPZIG

Verlag von Wilhelm Engelmann

1895.

Zur vergleichenden Anatomie der Turbellarien.

(Zugleich ein Beitrag zur Turbellarien-Fauna Böhmens.)

Von

F. Vejdovský in Prag.

Mit Tafel IV—VII und 4 Figuren im Text.

Als ich in den letzten zwei Decennien das Untersuchungsmaterial zu meinen früheren Arbeiten sammelte, begegnete ich verschiedenen Vertretern der Süßwasserfauna, die meine Aufmerksamkeit um so mehr auf sich zogen, als sie theils wegen ihres sporadischen Vorkommens nur selten oder überhaupt nicht beobachtet wurden, theils wegen der morphologischen Eigenthümlichkeiten und der systematischen Stellung zu genaueren Untersuchungen aufforderten.

So habe ich im Laufe der Jahre eine Reihe von Beobachtungen zusammengebracht, deren Resultate ich in einer Reihe von kleineren Mittheilungen zu veröffentlichen mich entschlossen habe. In der vorliegenden Arbeit beginne ich mit Turbellarien, über welche ich schon früher Einiges mitgetheilt habe ¹.

¹ 1) Vorläuf. Bericht über die Turbellarien der Brunnenwässer von Prag etc. Sitzungsber. kgl. böhm. Gesellsch. Wissensch. Prag. 1879. p. 504—507. — 2) Thierische Organismen der Brunnenwässer von Prag. Mit 8 Taf. Prag 1882. — 3) Exkreční soustava Planarií. Sitzungsber. kgl. böhm. Gesellsch. Wissensch. Prag 1882. p. 273 bis 280. 4 Taf. — 4) O novém rodu zemských Planarií (*Microplana humicola*). Ibidem. 1886. — 5) Sur une nouv. Planaire terrestre (*Microplana humicola*). Revue biol. du Nord de la France. 1890. 2 Planches. — 6) O rodu *Opistoma*. Věstník král. spol. nauk v Praze. 1894. — 7) Organismace nové *Bothrioplany*. Ibidem. 1894. — 8) Nové zprávy o turbellariích. Ibidem. 1895. — Nebst dem hat SEKERA Nachfolgendes über die Turbellarien Böhmens veröffentlicht: Ergebnisse meiner Studien an *Derostoma typhlops*. Zool. Anz. 1886. Nr. 233. — Příspěvky ku známostem o turbellariích sladkovodních. Věstník král. spol. nauk v Praze. 1886—1888. In den Abschnitten I—V wird behandelt: 1) Über *Derostoma typhlops*. — 2) Über die Geschlechtsverhältnisse von *Microstoma*. — 3) Über die *Stenostomiden*. — 4) Über neue oder wenig bekannte Turbellarien. — 5) Über Anatomie von *Planaria albissima*. — Schließlich

Die Arbeit enthält nachfolgende Abschnitte:

- I. Über die Gattung *Opistoma* O. Schmidt.
- II. Über die Geschlechtsverhältnisse der Derostomeen.
- III. Über zwei neue Vortex-Arten, vorzugsweise mit Berücksichtigung deren Geschlechtsorgane.
- IV. Über die Prorhynchen Böhmens.
- V. Zur Kenntnis von *Macrostoma*.
- VI. Über Bothrioplaniden, eine Familie der Alloiocölen.
- VII. Zur Kenntnis der Dendrocölen Böhmens.

I. Über die Gattung *Opistoma* O. Schm.

Zu den Thierarten, welche nur periodisch in größerer Anzahl zum Vorschein kommen, um dann auf Jahre lang zu verschwinden, gehört unter den Turbellarien die Gattung *Opistoma*, die man bisher nur aus wenigen Fundorten in Europa kennt. OSKAR SCHMIDT hat dieselbe zum ersten Male 1848 bei Axien a./E. und später bei Krakau entdeckt¹, nachher ist sie von MAX SCHULTZE² 1854 bei Greifswald und erst 1879 wieder von mir³ in Böhmen (in einem Teiche bei Okoř) und schließlich von DUPLESSIS⁴ in den Tümpeln an den Ufern des Genfer Sees gefunden worden.

Möglicherweise ist das *Opistoma* geographisch weit verbreiteter und nicht so selten, wie man annimmt; nach den übereinstimmenden Angaben der genannten Autoren erscheint es nämlich in kälteren Jahreszeiten, sogar unter dem Eise, meist aber in den ersten Frühlingsmonaten, von März bis Mai, zu welcher Zeit die Zoologen im Großen und Ganzen ihr Untersuchungsmaterial wohl nur spärlich in den kalten Wässern zu suchen gewohnt sind.

Den heutigen Kenntnissen des Turbellarien-Organismus gegenüber ist es höchst wünschenswerth, neue Untersuchungen über den Bau von *Opistoma* anzustellen; trotz der eingehenden Angaben von MAX SCHULTZE giebt es nämlich so viele Lücken in der Kenntnis der genannten Gattung, dass der von v. GRAFF ausgesprochene Wunsch, neue Forschungen über die Verwandtschaft von *Opistoma* mit den übrigen

führen KAFKA, FRIČ (FRITSCH oder FRITCH) und VÁVRA in ihren Verzeichnissen der Thierarten aus verschiedenen Teichwässern Böhmens zwei oder drei Tubellarien an, welche Angaben jedoch jeder wissenschaftlichen Bedeutung entbehren.

¹ OSKAR SCHMIDT, Die rhabdocölen Strudelwürmer des süßen Wassers. 1848. — Die rhabdocölen Strudelwürmer aus der Umgebung von Krakau. Wien 1830.

² MAX SCHULTZE, Beiträge zur Naturgeschichte der Turbellarien. 1854.

³ VEJDOVSKÝ, Vorläufiger Bericht etc.

⁴ G. DUPLESSIS, Sur l'origine et la repartition des Turbellariés etc. Acta soc. Helvætiæ 1878.

Turbellarien vorzunehmen, sich als berechtigt herausstellt. Da ich über ein zahlreicheres Material verfügen konnte, versuche ich in dem vorliegenden Kapitel diese Lücke auszufüllen.

Die Umgebung von Příbram gehört nach den bisherigen Erfahrungen zu den interessantesten und ergiebigsten Gebieten für die faunistischen Forschungen in Böhmen. Mein Assistent A. MRÁZEK hat der Umgebung dieses seines Geburtsortes die sorgfältigste Aufmerksamkeit gewidmet und durch die Darstellung der vorzugsweise hier entdeckten Copepoden¹ und Cysticercoiden² die mitteleuropäische Fauna wesentlich bereichert. Demselben verdanke ich nun, dass er in den Tümpeln der Umgebung von Příbram mehrere seltene oder neue Turbellarien gefunden hat, unter welchen das *Opistoma* und andere, weiter unten angeführte Arten, hervorgehoben zu werden verdienen.

Bei Příbram kommt *Opistoma* in zwei kleinen, mit Binsen bewachsenen Waldpfützen vor. Sehr früh im Frühjahr, sobald der Schnee verschwindet, erscheint hier *Opistoma* in ungeheurer Menge; Ende März konnte ich über mehr als 50 Exemplare verfügen, die im mäßig erwärmten Zimmer in kleinen Gefäßen gezüchtet, bald die Geschlechtsreife erlangen.

Die *Opistoma*-Arten. Über die Dignität der bisher beschriebenen Arten gehen die Ansichten aus einander. Der Begründer der Gattung, OSKAR SCHMIDT, stellte die Art *O. pallidum* mit den weiter unten angeführten Merkmalen auf. In der Vermuthung, dass sein Vorgänger nur in Folge des ungenügenden Materials die besprochene Art unzulänglich beschrieben hat, identificirte MAX SCHULTZE die von ihm gefundene Form mit derselben Art (*O. pallidum*), die dagegen von O. SCHMIDT³ als eine ganz verschiedene angesprochen wird. In Folge dessen unterscheiden die späteren Autoren, wie DE MAN und DIESING zwei Arten, welche als *Opistomum pallidum* (De Man) und *Opistomum Schultzeanum* (De Man) (*Typhloplana pallida* und *Schultzeana* Diesing) angeführt werden.

Dagegen versucht v. GRAFF⁴ den Nachweis zu führen, dass man in

¹ A. MRÁZEK, Příspěvky k poznání sladkovodních Copepodů. Věstník král. spol. nauk v Praze. 1893. — Beitrag zur Kenntnis der Harpacticidenfauna des Süßwassers. Zoolog. Jahrbücher. Abth. f. System. Geogr. und Biologie. VII. Bd.

² A. MRÁZEK, O cysticercokoidech našich Korýšů sladkovodních. Věstník král. spol. nauk v Praze. 1890. I. — Příspěvky k vývojezpytu některých tasemnic ptačích. Ibidem. 1894. p. 97.

³ O. SCHMIDT, Strudelwürmer von Krakau. I. c.

⁴ v. GRAFF, Monographie der Turbellarien. I. Rhabdocoelida. 1882. p. 365.

Europa nur eine einzige Art, *Opistoma pallidum*, annehmen müsse. Nachdem ich nun diese Art selbst genauer zu untersuchen Gelegenheit hatte, muss ich der Ansicht huldigen, dass sie nicht mit der SCHMIDT'schen Form übereinstimmt, deren unterscheidende Merkmale etwa die nachfolgenden sind:

- 1) Der zungenförmige Körper, nach vorn verengt, nach hinten erweitert, »flach und verhältnismäßig breit«.
- 2) Der Magen reicht nach vorn über die Dotterstöcke hinaus.
- 3) Die Spermatozoen in der Mitte knotenartig verdickt.
- 4) In dem proximalen Ende des Penis kommen zwei starke Haken vor.

Bezüglich der Abbildungen von O. SCHMIDT bemerke ich, dass sie zwar unzureichend sind, dass dagegen die Verhältnisse des Penis bei der Pflibramer Form so deutlich auch bei den schwächeren Vergrößerungen hervortreten, dass man sie mit den von O. SCHMIDT abgebildeten nicht identifizieren kann. v. GRAFF vereinigt, wie gesagt, die von O. SCHMIDT und SCHULTZE beobachteten Formen zu einer einzigen, *O. pallidum*, indem er von dem Standpunkte ausgeht, dass »der ganze Streit sich um die relative Größe und Form zweier an der Basis des ausgestülpten Kopulationsorgans befindlichen Chitinstäbe dreht«; er weist ferner darauf hin, »dass die Details des chitinösen Kopulationsorgans bei einer und derselben Species oft Schwankungen in der Form aufweisen, die viel bedeutender sein können, als die, welche hier das Streitobjekt abgeben«. Ich gebe zu, dass es eben so bei anderen Arten sein kann, obwohl ich bezüglich der weiter unten beschriebenen Kopulationsorgane von Vortex- und Derostoma-Arten dieser Ansicht nicht beipflichten kann, — aber das chitinöse Kopulationsorgan des Pflibramer *Opistoma* behält in allen Fällen dieselbe Form und Länge der Haken, wie M. SCHULTZE darstellt, niemals aber war ich im Stande, die von O. SCHMIDT abgebildete Gestalt des Penis sicherzustellen. Die übrigen von O. SCHMIDT hervorgehobenen Unterschiede zwischen beiden Arten berücksichtigt v. GRAFF nicht.

Ich finde mich daher veranlasst, das *O. pallidum* O. Schm. als eine andere Art zu betrachten, die von der von M. SCHULTZE beobachteten Species sich durch wesentliche Charaktere unterscheidet. Nur die letztere Art ist Gegenstand des vorliegenden Kapitels und ich führe sie als *Opistoma Schultzeanum* an.

Äußere Charaktere und Biologie von *Opistoma Schultzeanum*.

Fast sämtliche mir zur Verfügung stehende Exemplare waren von gleichen Dimensionen; die Länge der völlig geschlechtsreifen In-

dividuen beträgt 2,5 mm Länge und 0,8 mm Breite in der mittleren Körperzone. Die jüngeren Exemplare unterscheiden sich von den geschlechtsreifen nicht durch Länge, sondern bloß durch Schlankheit des Körpers. Nach vorn verengt sich der Körper allmählicher als nach hinten, wo er scharfspitzig endet. An Querschnitten ist der Körper durchaus rund, niemals abgeflacht. Wenn SCHULTZE angiebt, dass der Körper »vorn abgestumpft« ist, so glaube ich, dass diese Angabe aus den Beobachtungen der durch den Druck des Deckgläschens etwas zusammengezogenen Thiere resultirt. Bei den meisten Thieren ist die Farbe des Körpers schneeweiß; eine gelbliche, welche M. SCHULTZE erwähnt, habe ich niemals beobachtet, allerdings aber waren zwei von mir untersuchte Exemplare schön rosa gefärbt, was von einer diffusen Färbung des Darminhaltes verursacht wurde. Die Durchsichtigkeit des Körpers ist eine bedeutende, so dass man die anatomischen Details namentlich des Geschlechtsapparates sehr bequem wahrzunehmen vermag. Meiner Ansicht nach wäre es möglich, bei den allerjüngsten Exemplaren, bei denen die Geschlechtsorgane, vornehmlich die Hoden und Dotterstöcke noch nicht angelegt sind, den Verlauf sämtlicher Exkretionskapillaren zu ermitteln; bei den erwachsenen Thieren ist dies nicht möglich, wegen der mächtigen Entfaltung der genannten Geschlechtstheile und des fettartigen Mageninhaltes. Die Parenchymflüssigkeit zeichnet sich durch eine diffuse, grünliche Färbung aus.

In dem hinteren Körperdrittel (Fig. 1, 2 *o*, *ep*, *op*) findet man in der Medianlinie der Bauchseite drei dicht hinter einander folgende Öffnungen: 1) die Mundöffnung (*o*), 2) den Exkretionsporus (*ep*) und 3) die Geschlechtsöffnung (*op*).

Bei den jüngeren Thieren ist das hintere Körperende ganz durchsichtig, bei den älteren sieht man hier bereits mit unbewaffnetem Auge ein weißes Pünktchen — die Samenblase (Fig. 1 *vs*). In den völlig geschlechtsreifen Exemplaren sind auf der rechten Pharynxseite immer ein oder zwei große, röthlichbraune Eier auffallend.

Der Grund der oben erwähnten Pfützen, in welchen *Opistoma* lebt, ist mit einer bedeutenden Schicht des Schlammes bedeckt, in welchem der organische Detritus einen Hauptbestandtheil vorstellt. In diesem Schlamm züchtete ich auch die Turbellarien in Prag. Anfänglich entwickelten sich die Thiere ganz normal, verborgen vor dem Tageslichte unter einem Holzstücke. Künstlich den scharfen Sonnenstrahlen oder dem gewöhnlichen Tageslichte ausgestellt, schlichen die Würmer sofort auf der Oberfläche des Schlammes und suchten einen, den Lichtstrahlen unzugänglichen Ort aus.

Vom 3. und 4. April fing die bisher leere Samenblase an sich mit

reifem Sperma zu füllen. Nachher aber hörte die weitere Geschlechtsentwicklung auf und eine Degeneration der Geschlechtsorgane war deutlich. Da auch der Magen der Nahrungspartikel entbehrte, so war es nothwendig den Schlamm zu erneuern, in welchem sich auch die kleinen Würmer wie Nais und Dero befanden. Die Turbellarien verzehrten bald sowohl die vegetativen Partikeln als die genannten Oligochäten, und in einigen Tagen — am 8. April — fand ich die zum ersten Male sich begattenden Individuen.

Sonst ist *Opistoma* ein zähes Turbellarium; die stundenlang unter dem Deckgläschen beobachteten und stark komprimirten und nachher in das Wasser geworfenen Thiere entwickelten sich anstandslos weiter, was ich vornehmlich an den oben erwähnten rosaroth gefärbten Exemplaren kontrolliren konnte.

M. SCHULTZE giebt an, dass er *Opistoma* zuerst im December in einem Wiesengraben mit jungen *Vortex viridis* antraf. Die Geschlechtsorgane waren noch nicht vorhanden, aber im warmen Zimmer erschien bald die mit Sperma gefüllte Samenblase und später die Eier. Geschlechtlich entwickelte Thiere fand SCHULTZE im Freien erst im März, später aber, im Mai, verschwanden sie gänzlich, während O. SCHMIDT die Thiere bei Krakau erst im Mai beobachtete.

Aus diesen Beobachtungen geht hervor, dass *Opistoma* im Spätherbste oder im Winter die Kokonschale verlässt, um in den ersten Frühlingsmonaten geschlechtsreif zu werden. Die warmen Sommermonate verträgt es nicht.

Organisation vom *Opistoma*.

Über die Hypodermis habe ich nicht viel Neues zu sagen. Sie ist nicht in allen Körpertheilen gleich hoch; mit Ausnahme des vordersten und hintersten Körperabschnittes stellt sie ein sehr dünnes, durchsichtiges Häutchen vor, dessen Elemente man im frischen Zustande von der Flächenansicht beobachten kann, wobei sie als fünf- bis sechs- und vielseitige Feldchen erscheinen. An den mit Platinchlorid-Chromessigsäure behandelten Thieren erscheint die Intercellularsubstanz stark gefärbt, wobei ihre Linien nicht gerade, sondern gewellt oder stärker gelappt erscheinen (Fig. 3). Vorn und hinten sind die Zellen viel höher, gegen die mittleren Körperregionen kubisch (Fig. 4), weiter nach hinten cylindrisch (Fig. 5). Die Zellgrenzen treten hier auch viel deutlicher hervor als in den mittleren Körperzonen. Das während des Lebens ganz durchsichtige Protoplasma erscheint an konservirten Hypodermiszellen aus ungemein zarten Streifen (Fig. 7) zusammengesetzt, wie dies unlängst bei *Alloiocölen* BÖHMIG sehr eingehend dargestellt hat; nur sind

die Plasmastreifen von *Opistoma* weit zarter und nur mit stärksten Vergrößerungen wahrnehmbar.

Die Zellkerne sind im frischen Zustande nur sehr schwierig nachweisbar, etwas leichter ist es an gefärbten Präparaten möglich. In den Cylinderzellen des Vorder- und Hinterkörpers sind es kugelige oder ellipsoide Körper, in denen die stark gefärbten chromatischen Körnchen hervortreten. In den abgeflachten Zellen sind die Kerne dagegen meist unregelmäßig und gelappt und mit ungemein spärlichen chromatischen Elementen. Zwischen den Zellen des Vorderkörpers habe ich hyaline, spindelförmige und kernlose Zellen beobachtet.

Nach außen ist jede Zelle mit einer zarten, hyalinen Cuticularlamelle bedeckt, welche dicht porös ist, wie sowohl die Flächenpräparate (Fig. 3c) als Querschnitte deutlich zeigen. Wenn ich in dieser Hinsicht nichts Neues sicherstellen konnte, so muss ich in einem Punkte M. SCHULTZE und L. v. GRAFF widersprechen. Diese Forscher geben bekanntlich an, dass sich die Cuticula unter dem Drucke des Deckgläschens losreißt, und in Form von Fetzen in der Umgebung des Körpers in Folge der Wimperung umhergetrieben werde.

Dass bei diesem Prozesse nicht die Cuticula, sondern einzelne Hypodermiszellen ins Spiel kommen, beweist nachfolgende Beobachtung:

In Folge des Druckes des Deckgläschens fangen die Zellen an einzelnen Körperstellen — namentlich zu beiden Seiten des Körpers — anzuschwellen, und erscheinen dabei als hoch über die Körperoberfläche ragende Lappchen. An der Außenseite jeder Zelle erscheint der hyaline Cuticularsaum, durch dessen Poren lebhaft wimpernde Haare hervortreten. Bald löst sich die ganze Zelle vom Körper los (Fig. 4), wird rund und stirbt allmählich ab, wobei der früher kugelige oder elliptische Kern unregelmäßig wird, die Wimpern hören nach und nach auf sich zu bewegen und erscheinen dann als rigide Härchen. Die Zelle wird flach, unregelmäßig kontourirt, nimmt eine gekrümmte Gestalt an und die Wimpern resorbieren sich gänzlich. So sehen dann die »Schüppchen« aus, welche SCHULTZE als abgerissene Cuticula auffasst. v. GRAFF hat solchen Process bei anderen Turbellarien als richtig bestätigt.

Noch interessanter ist die Beobachtung, wenn man zu dem untersuchten Objekte eine stark verdünnte Essigsäure zuthut. Dann schwellen die Hypodermiszellen noch stärker an und jede für sich tritt in ihren Umrissen über die Körperoberfläche hervor (Fig. 4'). Im ersten Momente erscheint sie als ein kesselförmiger Becher (a) und später als ein kegelförmiges Gebilde (b, c), dessen äußere Fläche sich stark vertieft und aus deren Vertiefung die allmählich absterbenden Wimperhaare hervor-

ragen (*c*). Schließlich sterben die Zellen ab und lösen sich vom Körper los.

MAX SCHULTZE hat bereits richtig hervorgehoben, dass Opistoma der Rhabditen gänzlich entbehrt.

Über die Muskelschichten habe ich nichts Besonderes mitzutheilen; die Ring- und Längsmuskelschicht ist an Schnitten gut nachweisbar; die gekreuzten Fasern zu sehen gelang mir nicht. Auch die dorsoventralen Muskeln sind nicht vorhanden. Dagegen sind auf der Bauchseite zwei Längsmuskeln auffallend, welche zu beiden Seiten des Pharynx im Parenchym verlaufen und in der Region der Geschlechtsorgane seitlich am Hautmuskelschlauche inseriren (Fig. 2*m*). Zwischen dem Pharynx und den Ausführungsgängen der Exkretionsorgane sind diese Längsmuskeln durch eine bogenförmige Kommissur verbunden (*cm*).

Das Körperparenchym ist nur schwach entwickelt; nur im vorderen und hinteren Körperende findet man eine größere Anhäufung der verschiedenen großen Bindegewebszellen, während durch die mächtige Entfaltung des Magens und der Geschlechtsorgane dasselbe weit zurücktritt. In dieser Region findet man an Querschnitten meist nur eine Lage von Zellen, die epithelartig die Muskelschichten des Leibesschlauches bedecken (Fig. 6*p*); nur selten sind die Zellen in mehreren Schichten vorhanden, namentlich dort, wo die Exkretionsgefäße verlaufen (Fig. 7). Die Parenchymzellen des hinteren Körperendes sind sehr klein, ziemlich spärlich vorhanden, dagegen tritt die wässrige diffusgrünlich gefärbte Parenchymflüssigkeit reichlich hervor. Sie umspült die mit den Parenchymzellen belegten Wandungen des Leibesschlauches und der Geschlechtsorgane.

Dessgleichen findet man die Leibesschlauchflüssigkeit im vorderen Körperabschnitte in der Umgebung des Gehirnganglions und hier sind, sowohl an lebenden Thieren als an konservirten Präparaten, zweierlei Gebilde sehr auffallend. Zunächst sind es die Schleimdrüsen, die in verschiedenen Größen am vorderen Rande des Hautmuskelschlauches angebracht sind; die lateralen Drüsen stellen sehr schlanke Zellen (Fig. 10*ks*) mit eirunden Kernen vor, während die großen birnförmig angeschwollenen und mit großen Kernen versehenen Schleimdrüsen mehr das Centrum des Leiberraumes einnehmen und mit langen Ausführungsgängen zwischen den Hypodermiszellen nach außen münden (Fig. 10*gs*).

Noch auffallender sind die großen verästelten Zellen, die man füglich als Lymphoidzellen bezeichnen kann. Sie sind bald farblos, bald mit einer grobkörnigen Substanz versehen, die sich meist um den centralen Kern gruppirt und sich durch starke Lichtbrechung auszeichnet (Fig. 8*pz*, Fig. 9) oder schließlich ist ihr Inhalt eine homogene

und glänzende braungefärbte Flüssigkeit, die sowohl den Zellkörper als die langen und verästelten Fortsätze erfüllt.

Die besprochenen Zellen sind offenbar umgebildete gewöhnliche Parenchymzellen; sie besetzen im vorderen Abschnitt die hier befindlichen Gewebe, vorzugsweise aber das Gehirnganglion, so dass man leicht zu der Ansicht verführt werden kann, dass sie als Deckzellen desselben dienen. Man trifft fast regelmäßig eine solche Zelle am vorderen Rande des Gehirnganglions (Fig. 8 *pz*, Fig. 10), welches sie mit sehr langen Fortsätzen von beiden Seiten umarmt und die durch faserige Struktur dieser Fortsätze leicht für eine große Ganglienzelle gehalten werden könnte. Ja, ich hielt sie anfänglich, als ich in dem bläschenartigen Zellkörper nur die gröbkörnigen Konkretionen gefunden hatte, für ein Analogon der Otocyste; die späteren Befunde des Inhaltes haben mich aber von einer anderen physiologischen Funktion belehrt. An Schnitten durch das Gehirnganglion findet man diese kolossalen Zellen nicht nur an dessen Vorderrande, sondern auch zu beiden Seiten (Fig. 12 *pz*), ferner an den oberen und unteren Flächen (Fig. 14a, 14 *pz*) desselben. Nach der Beschaffenheit des Inhaltes dieser Zellen ist wohl die Ansicht berechtigt, dass man hier mit Phagocyten es zu thun hat. In ihrer Umgebung findet man auch die meisten Wimperflammen der Exkretionskapillaren.

Das Nervensystem. MAX SCHULTZE hat von dem Nervensysteme so viel dargestellt, was sich an den Quetschpräparaten der lebenden Thiere ermitteln lässt; er zeichnet jedoch das Gehirnganglion ein wenig nach hinten und die lateralen Nerven deutet er als dichte Büschel an. Sonst ist es ziemlich schwierig die Nervenzahl so genau zu ermitteln, wie neuerdings von anderen Rhabdocölen angegeben wird, was dadurch veranlasst wird, dass namentlich die vorderen Nerven so zahlreich verästelt sind, dass diese Nervenbüschel auch die seitlichen Nerven unkenntlich machen. An den Quer- und Längsschnittserien sind außerdem die Nervenverästelungen so dicht an einander gruppiert, dass man nicht immer verlässlich beurtheilen kann, welcher Nerv der Dorsal- oder Ventralseite des Gehirnganglions entspringt.

Ich verweise dabei auf die Abbildungen Fig. 10—12, 14, 14a, aus welchen hervorgeht, dass die Nerven sowohl dem Vorder- als Hinter- rande des Gehirnganglions entspringen, dass sie ferner von der Rückenfläche beider Hälften ausstrahlen, um sich auf weiterem Verlaufe in feinere Äste zu verzweigen.

Fig. 14 stellt den hintersten Abschnitt des Gehirnganglions mit einem unteren, nach hinten sich begebenden Nervenaste (*un*) und einem oberen Nervenbüschel (*dn*) dar, aus welchem wenigstens fünf Nerven

ausstrahlen. In lebenden durchsichtigen Thieren kann man die hintersten Äste bis in die Region verfolgen (Fig. 8 *hn*), wo die Dotterstöcke und Hoden beginnen, und hier entsenden sie kurze seitliche Verästelungen (1, 2, 5), welche sich nach innen begeben, keinesfalls aber ziehen die hinteren Nervenäste bis in die hinterste Körperregion; selbst in dem durchsichtigen Körpertheile, wo sich die Geschlechtsorgane befinden, vermochte ich keine Nervenverästelungen wahrzunehmen.

Wie es sich mit den vorderen und seitlichen Nerven verhält, dürften die Fig. 10, 11, 14 *a* veranschaulichen. In Fig. 14 *a* (*vn.o*) sieht man einen dicken dorsalen gangliös angeschwollenen Ast, der sich bald seitlich und nach vorn verästelt und die meisten Nerven abgiebt, welche im lebenden Thiere als dichte vordere Nervenbüschel so auffallend sind. Die Horizontalschnitte zeigen aber noch (Fig. 11 *vnv*, 1—5), dass auch dem unteren Vorderrande beider Gehirnhälften eine Anzahl der Nerven entspringen, die ebenfalls meist den Vorderkörper versorgen. Eine bestimmte Anzahl solcher Nerven anzugeben ist aus dem oben erwähnten Grunde sehr schwierig; ich finde meist vier bis fünf solche Nervenäste, aber auch nur drei Nerven treten auf einem Horizontalschnitte hervor (Fig. 10 1—5); die hinteren drei Äste (Fig. 11 4—6) haben einen anderen Ursprungsort in dem Neuralreticulum als die vorderen.

Die Gestalt des Gehirnganglions, wie sie an lebenden Thieren am besten hervortritt, ist in Fig. 8. dargestellt; durch einen vorderen und hinteren Einschnitt ist das Gehirnganglion in zwei Hälften getheilt, die sich auch in histologischem Baue des Gehirnganglions wiederholen. Die ganze Oberfläche ist mit kleinen Ganglienzellen besetzt, die auch den größten Theil der peripheren Nerven begleiten. Auf jedem Nerven sind diese Zellen reihenartig angeordnet. Ob diese Belegzellen der Nervenäste als Ganglienzellen funktionieren, möchte ich bezweifeln; sie zeigen zwar dieselbe Struktur des Protoplasmas und der Kerne, sind aber bald rund, bald oval, niemals aber verästelt, d. h. in die Ganglienzellfortsätze auslaufend, wie die Zellen auf der Oberfläche des Gehirnganglions.

Das innere Neuralreticulum ist in seinen Strukturverhältnissen äußerst schwierig zu enträthseln. Hier nehmen die Seitennerven ihren Ursprung. Um daher ihre Beziehungen zu dem Neuralreticulum näher zu bestimmen, muss man Schnitte in den verschiedenen Richtungsebenen führen. An Querschnitten sieht man, dass das Reticulum aus zwei Hälften besteht (Fig. 14 *a*); in der einen — oberen — verlaufen die feinen Fibrillen des Reticulums vorzugsweise in der Längsrichtung *m*, während sie in der unteren Hälfte eine Querkommissur zwischen der

rechten und linken unteren Gehiranschwellung bilden (*nr'*) und hier entspringen die hinteren Nerven (*hn*). Die Nachbarschnitte zeigen aber, dass die untere Kommissur einen Theil ihrer Fibrillen auch in die obere Hälfte des Neuralreticulums entsendet (*nr'*), dessen Verlauf sich vorzugsweise nach der Längsachse des Gehirnganglions richtet. Aus dem oberen Reticulum entspringen vornehmlich die vorderen Nerven (*vn.o*), werden daher auch mit den Theilen des unteren Reticulums versorgt, in Folge dessen eine Art Kreuzung der Reticulumsubstanz zu Stande kommt, wie man dieselbe am Gehirnganglion des lebenden Thieres gewissermaßen deutlich wahrnehmen kann.

An den Querschnittserien begegnete ich neben den besprochenen Nervenverästelungen fast an der Grenze zwischen der oberen und hinteren Hälfte des Gehirnganglions jederseits einem mehr oder weniger deutlich hervortretenden Lappen (Fig. 14, 14a, 1g), welcher nur aus Ganglienzellen besteht.

Nur äußerst undeutlich erscheinen die Verhältnisse der Ganglienzellfortsätze zu dem Reticulum; ich konnte nur in einigen Fällen die Thatsache sicherstellen, dass der Hauptfortsatz einer Ganglienzelle in die Reticularsubstanz eintritt (Fig. 13 *gz*) und sich hier spurlos verästelt; doch schließe ich aus dieser Thatsache keinesfalls, dass das Reticulum aus diesen Verästelungen der Ganglienzellen zu Stande kommt, vielmehr bestehe ich auf den Angaben, welche ich über den Ursprung der fraglichen Substanz bei Oligochäten veröffentlicht habe¹; ich werde wohl noch Gelegenheit haben auf diese Frage zurückzukommen.

Verdauungsapparat. Die runde Mundöffnung liegt beinahe im hinteren Körperdrittel (Fig. 2 *o*) und führt in eine ziemlich voluminöse, trichterförmige Pharynxscheide, welche letztere — wie die Längsschnitte sehr überzeugend beweisen, — eine Einstülpung der Körperhaut vorstellt. Betrachtet man die Mundöffnung an lebenden Thieren, so gewahrt man an deren Peripherie einen Kranz von großen Zellen, die sich durch einen getreiftten plasmatischen Inhalt und stark glänzenden Kern auszeichnen (Fig. 17, 18 *mz*). Ihre Anzahl ist verschieden; einmal habe ich deren sechs, meist aber acht gefunden. Die Längsstreifung des Plasma nimmt nur die zwei unteren Drittel der Zellen ein, während der innerste Theil, in welchem der Kern liegt, sich durch einen hyalinen Inhalt auszeichnet. Wie nun die Längsschnitte durch die Pharynxtasche zeigen, sind diese Zellen als direkte Fortsetzung der Hypodermis aufzufassen (Fig. 18 *mz*) und unterscheiden sich von den gewöhnlichen Hypodermiszellen durch ihre Größe und keilförmige Gestalt. Weiter nach

¹ Entwicklungsgesch. Untersuchungen. p. 368—374.

innen der nach und nach sich erweiternden Tasche sind die Zellen sehr spärlich, dagegen sehr groß und flach. Man findet im mittleren Theile der Pharynxtasche nur äußerst wenige runde Kerne (Fig. 15 *k*) und die Zellgrenzen sind an gefärbten Präparaten überhaupt nicht nachweisbar. Erst am inneren Rande der Pharynxtasche findet man eine regelmäßige Anordnung der Zellen; sie umgeben kranzförmig den proximalen Theil der Tasche, zeichnen sich durch ihre Größe und Dicke, sowie durch die intensiver sich färbenden runden Kerne von den unteren aus (Fig. 15 *ep*). Meist habe ich in diesem inneren Kranze 12—13 Zellen gezählt.

Dieses innere Epithel der Schlundtasche ist nach außen, d. h. gegen die Leibeshöhle, mit einer Muscularis belegt, welche aus unteren Ringfasern (Fig. 15 *rm*) und oberen Längsmuskeln (*lm*) bestehen. Die Ringfasern sind äußerst fein, blass und in bedeutenden Abständen von einander entfernt (*rm*); wegen ihrer Feinheit kann man sie leicht übersehen und ich habe sie nur an Flächenschnitten mit den stärksten Vergrößerungen wahrgenommen. Dagegen sind die Längsmuskeln bereits auf frischen Präparaten leicht nachweisbar; sie stellen starke Züge vor (Fig. 17), enthalten die innere kontraktile Substanz (*cs*) und äußere sarkolemmatische Umhüllung (*sl*), die jedoch an den tingirten Präparaten nicht deutlich hervortritt.

Der Pharynx selbst besteht, wie schon MAX SCHULTZE bemerkt, aus zwei Abschnitten, einem äußeren, eichelförmigen und einem inneren, röhrenförmigen Theile. »Beide sind gleich muskulös« und »zwischen den Muskeln findet man Gänge mit einer feinkörnigen Flüssigkeit gefüllt«. Diese Flüssigkeit ist an lebenden Thieren leicht zu beobachten; bei der Hervorstreckung des Pharynx zur Mundöffnung strömt sie zum äußeren Pharynxrande, während der Rückzüge kehrt sie zurück. Der äußere eichelförmige Pharynxabschnitt steckt während der Ruhe in der Schlundtasche, während der innere Pharynxtheil vom Leibeparenchym und der Leibeshöhle umgeben ist. Die Oberfläche des äußeren Abschnittes ist mit äußerst feinen und kurzen Cilien besetzt, doch kann man weder an lebenden noch an konservirten Thieren eine zellige Grundlage dieser Wimpern ermitteln. An Schnitten findet man, dass die Muskelschicht des äußeren Pharynxabschnittes nicht mit einem Epithel, sondern nur mit einem protoplasmatischen (Fig. 18, 23 *pr*) und einem cuticulaartigen, glänzenden, und dicht porösen Saume (Fig. 18, 23 *c*) begrenzt ist. Theoretisch fasse ich dieses eigenthümliche Verhalten in der Weise auf, dass die epitheliale Schicht der Pharynxtasche sich auf den äußeren Pharynxrand fortsetzt, dass der plasmatische Theil auf Kosten der cuticularen Umhüllung und der Cilien reducirt wird. Ähnliches findet man bekanntlich auch an der ganzen Oberfläche des

Planarienschlundes. Der innere Theil des Pharynx von *Opistoma* entbehrt des erwähnten Saumes und wimpert daher nicht.

Der innere röhrenartige Pharynxtheil ist 0,25 mm lang und zeigt an Querschnitten nachfolgende Schichtung:

1) Die äußere *Muscularis* besteht aus den äußeren Längsmuskelfasern, welche auf der Peripherie des Pharynx rippenartig hervortreten und sich durch feine Streifung auszeichnen. Die Streifen stellen wahrscheinlich Querschnitte der Muskelfibrillen vor (Fig. 20 *elm*).

Auf die Längsmuskelfasern folgt nun die Ringmuskelschicht (*erm*); wie die Längsschnitte zeigen (Fig. 19, 24 *erm*), sind die Ringmuskelfasern ebenfalls nur in einer einzigen Schicht vorhanden und erscheinen als hyaline glänzende Pünktchen, welche hier mit den Radialmuskeln alterniren (*rdm*).

2) Die Pharynxhöhle ist ausgekleidet mit einer Plasmaschicht, in welcher mir die Kerne nachzuweisen gelang, dagegen ist hier eine mächtige in Falten zusammengelegte Cuticularschicht vorhanden (Fig. 20 *c*), in Folge dessen das Pharynxlumen als ein enger, länglicher Spalt erscheint; die Cuticula ist offenbar ein Produkt der vermuthlichen Plasmaschicht, die wiederum wenigstens ursprünglich das innere Epithel vorstellte, wie ein solches bei *Derostoma* von LIPPITSCH nachgewiesen wurde.

3) Auf die soeben besprochene Schicht folgen nun die inneren Muskelschichten, zunächst die Ring- und Längsmuskelschicht. Diese innere Ringmuskelschicht (*irm*) ist etwas mächtiger als die äußere, während die inneren kernlosen Längsmuskelfasern ebenfalls nur in einer einzigen Schicht vorhanden sind (*ilm*). Auch sie alterniren mit den proximalen Enden der Radialmuskeln, wie deren Distalenden mit den Ringmuskeln der äußeren *Muscularis* (vgl. Fig. 24 *rdm*).

4) Der innere weite Raum zwischen der äußeren und inneren *Muscularis* ist eingenommen 1) von den Radialmuskeln und 2) Speicheldrüsen. Ob auch hier ein Bindegewebe vorhanden ist, gelang mir nicht nachzuweisen. Betrachtet man die Pharynxoberfläche der lebenden Thiere, so ist die Anordnung der beiden erwähnten Bestandtheile sogleich in die Augen fallend. Man sieht nämlich der Länge nach ziehende Höhlen, welche mit einer grobkörnigen Flüssigkeit erfüllt sind; dies ist die Speichelflüssigkeit (Fig. 21, 22 *spd*). Mit den Höhlen alterniren die Radialmuskeln, deren Distalenden an der äußeren *Muscularis* inseriren und als glänzende, runde, elliptische oder unregelmäßig eingeschnürte Feldchen erscheinen (Fig. 21, 22 *rdm*).

Die Mannigfaltigkeit dieser Figuren rührt davon her, ob aus dieser Stelle nur eine oder mehrere, sich aber berührende Radialmuskelfasern

ausstrahlen (Fig. 25). Sonst sind dieselben bereits genügend von anderen Rhabdocölen bekannt. Die Speicheldrüsen stellen der ganzen Länge des Pharynx nach verlaufende Schläuche dar, welche aus je einer Zellreihe bestehen, wie die günstig geführten Längsschnitte zeigen. Die Zellen communiciren unter einander, oder besser, sind der ganzen Länge nach durchbohrt, so dass der Drüseninhalt in der ganzen Länge strömen kann. Die Drüsen können auch seitliche Aussackungen bilden (Fig. 22) und verengen sich im eichelförmigen Pharynxabschnitte zu schlanken Ausführungsgängen, die an der Peripherie des Pharynx nach außen münden (Fig. 49 *md*). Das Sekret der Speicheldrüsen erscheint als glänzende Tröpfchen, mit denen der ausgestülpte Pharynx reichlich an seiner Peripherie besetzt ist. Dort, wo die Speicheldrüse nach außen mündet, findet man ein feines Grübchen in der oben erwähnten Cuticularschicht (*md*).

An den Querschnitten habe ich überhaupt 24 Radialmuskeln und eben so viele Speicheldrüsen gefunden.

Der äußere, eichelförmige Pharynxabschnitt hat denselben histologischen Bau, nur verlaufen hier die Radialmuskeln schräg oder schwach bogenförmig.

Der Pharynx ist an der Körperwand durch drei Paar mächtige Muskeln befestigt, welche sich an der Übergangsstelle zwischen dem Pharynx und der Tasche ansetzen. Jeder Muskel besteht aus fünf bis acht hell glänzenden, in einer Fläche parallel neben einander verlaufenden kernlosen Fasern (Fig. 4, 45, 49, 23 *r*). Es sind offenbar Retraktoren, welche den Pharynx, nachdem dessen eichelförmiger Abschnitt sich ausgestülpt und die Nahrung aufgenommen hat — wieder zurückziehen können.

Zwischen dem Pharynx und dem Darne findet man noch einen dünnwandigen Abschnitt, welcher an lebenden Thieren sehr schwierig nachweisbar ist; es ist der Ösophagus, in welchem lang ausgezogene Drüsen einmünden.

Exkretionssystem. Einzelne Theile der Exkretionsorgane von *Opistoma Schultzeanum*, namentlich im hinteren Körpertheile, hat M. SCHULTZE auch mit den Wimperflammen abgebildet. Es ist dabei nur auffallend, dass er die bei jedem Exemplare leicht nachweisbaren Ausführungsäste übersehen hat, indem er sie weder im Texte erwähnt, noch abbildet. Ganz verfehlt sind die Öffnungen von zwei Ästen, die er in Fig. 2 hinter dem Penis zeichnet, nach welcher Angabe v. GRAFF dafür hält, dass die Ausführungsäste durch zwei Öffnungen wie bei *Derostoma* nach außen münden (l. c. p. 366).

Bei jungen Exemplaren, wo die Geschlechtsorgane noch nicht ent-

wickelt sind, wird man wahrscheinlich bei der Durchsichtigkeit der Thiere den Verlauf auch der feinsten Exkretionszweige verfolgen können. Solche standen mir nicht zu Gebote und so kann ich nur theilweise über das Exkretionssystem berichten. Die Dotterstöcke, Hoden und der mit der Nahrung gefüllte Magen erlauben nicht die Exkretionsgefäße im Zusammenhange zu verfolgen. Eine sehr feine Verästelung der Exkretionsgefäße findet man im vorderen und hinteren Körperende und es ist nicht schwierig zahlreiche Wimperflammen in diesen Kapillaren zu beobachten, während dieselben in den stärkeren Ästen fehlen. Nach alledem, was ich sicherstellen konnte, verhält sich die Vertheilung der Exkretionsgefäße folgendermaßen:

Die stark verästelten Gänge begeben sich aus dem hinteren Körperende nach vorn, wobei namentlich in der Umgebung des Gehirnganglions zahlreiche Wimperflammen auf eine starke Verästelung der Hauptgefäße hinweisen. Die letzteren treten in dieser Körperregion namentlich zu beiden Seiten der hinteren Gehirnnerven sehr deutlich hervor, aber ihr weiterer Verlauf nach hinten lässt sich wegen der oben erwähnten Hoden und Dotterstöcke nicht verfolgen; erst in der Region, wo der Schlund in den Magen übergeht, sieht man die Fortsetzung der Hauptstämme in der Form von zwei glänzenden Kanälen, welche aber in diesem Verlaufe keine Nebenäste aufnehmen und daher die Ausführungsgänge des Exkretionsapparates vorstellen. Sie gehen von links und rechts zur Mittellinie der Bauchseite (Fig. 1, 2 *nf*) und schwellen in einer unbedeutenden Entfernung hinter der Mundöffnung ampullenartig an (Fig. 2 *a*). Diese Ampullen sind an der Leibeshaut derart befestigt, dass man ihre Ansatzumrisse leicht für äußere, selbständige Ausmündungen betrachten könnte. Dem ist aber nicht so; in der Hypodermis findet man unter den Ampullen keine Öffnungen und nur durch die Beobachtung des Exkretionsprocesses kann man die Ausmündungsstelle sicherstellen. Die Ampullen schwellen mehr und mehr an, indem sie sich mit einer wasserklaren Exkretionsflüssigkeit füllen, wobei schließlich noch ein V-förmiges Verbindungskanalchen zwischen beiden Ampullen hervortritt, welches mittels einer kleinen zwischen beiden Ampullen befindlichen Öffnung nach außen mündet (Fig. 2 *ep*). Die Öffnung selbst ist so klein, dass man sie leicht übersieht, nur eine unbedeutende Vertiefung in der Haut und eine lebhaftere Wimperung der Hypodermis-Cilien in deren Umgebung verräth ihr Vorhandensein.

An Querschnitten gelang es mir einzelne Theile der Exkretionsapparate sicherzustellen; namentlich im Vorderkörper fand ich im Parenchym links und rechts dickere Äste und ihre Verästelung (Fig. 7, 10 *nf*).

Geschlechtsapparat. Ende März waren die Geschlechtsorgane

vollständig angelegt, aber noch nicht thätig, d. h. die Dotterstöcke bestanden aus großen weißen Zellen, welche des bekannten fettartigen Inhaltes entbehrten und in den Hoden befanden sich noch keine Spermatozoen. Die Hoden reichten tief bis zur Penisscheide, in deren basalem Theile sich eine leere Samenblase befand. Die Spermatheca erschien zu dieser Zeit als ein centrales, scheinbar mit einer zähen Cuticula umgebenes Säckchen mit einem hyalinen peripherischen Höfchen, um welches sehr zahlreiche ebenfalls hyaline Drüsen angeordnet waren.

In dem Keimstocke befanden sich fünf in der Bildung begriffene Eier, der Uterus war selbstverständlich leer. Einige Tage später füllte sich die Vesicula seminalis mit Spermatozoen, und am 7. April traf ich zum ersten Male die sich begattenden Individuen.

Bevor ich durch eigene Beobachtungen die Geschlechtsorgane von *Opistoma* erkläre, erwähne ich die Angaben von M. SCHULTZE, welcher ziemlich ausführlich diesen complicirten Apparat darstellt, ohne jedoch denselben richtig erkannt zu haben. Er beschreibt die Hoden als zwei lange Schläuche, welche mit ihren blinden Enden bis zum Nervensystem des Vorderkörpers reichen, nach hinten dagegen in die Samengänge übergehen. Die letzteren münden dicht neben einander in ein flaschenförmiges Organ, welches hinten die Samenblase, weiter nach vorn den Penis enthält. Der Penis stellt einen langen gewundenen Kanal vor, dessen Wandungen im Inneren mit mehreren Reihen von Widerhaken besetzt sind und dessen dickeres äußeres Ende mit einer, ebenfalls mit Haken bedeckten Kappe versehen ist. Von der letzteren gehen nach hinten zwei harte Stäbchen aus, die nach vorn den Hals des flaschenförmigen Organs verschließen. Das letztere befindet sich in einer dünnwandigen bis zur Geschlechtsöffnung sich erstreckenden Scheide. Den ausgestülpten Penis fand SCHULTZE bei einem abgestorbenen Exemplare, wobei die Haken die ganze Oberfläche der inneren Röhre bedeckten und die oben erwähnten Basalstäbchen als Stützorgane des Penis dienten.

Den weiblichen Apparat beschreibt M. SCHULTZE als bestehend aus zwei Dotterstöcken, einem Keimstocke, der Scheide, dem Receptaculum und Uterus. Die Dotterstöcke münden neben einander unweit von der Mundöffnung in einen Raum, wo sich bei den geschlechtlich nicht entwickelten Thieren zahlreiche kleine Zellen und später die Dotterkörnchen befinden, und in dessen Mitte das Receptaculum seminis liegt. Zu dieser Stelle reicht von der Geschlechtsöffnung eine lange, zum Receptaculum sich verengende Scheide. Über diesem Raume, wo die Dotterstöcke einmünden, liegt der Eierstock, welcher 10—12 Eier enthält und neben ihm ein Eiersack, in welchen die Dottersubstanz und

»die Keimbläschen« herabtreten, um mit einer harten Schale bedeckt zu werden. Dieser Eierstock mündet in der Geschlechtsöffnung nach außen.

Befremdend sind nachfolgende Beobachtungen SCHULTZE'S:

Unmittelbar nach der Begattung ist das Receptaculum dicht mit Spermatozoen erfüllt, nach einigen Tagen ist es aber wieder leer und einzelne Spermapartien liegen wie encystirt entweder in dem Raume, wo die Dotterstöcke einmünden, oder außerhalb desselben. Diese Angabe SCHULTZE'S kann ich nicht bestätigen, vielmehr stimme ich mit v. GRAFF überein, dass die erwähnten Spermaballen durch die Dehiscenz der Hoden zu Stande kommen können, was wahrscheinlich am Ende der Geschlechtsreife vorkommt.

1) Die Geschlechtsöffnung und der Vorraum. Unmittelbar hinter dem Porus excretorius findet man die Geschlechtsöffnung als eine weit deutlichere mit einer Drüsenrosette zierlich umgebene Vertiefung der Haut (Fig. 2 *op*). Die Drüsen sind einzellig, mit einem klaren Inhalte und intensiv sich färbenden Kerne und langen Ausführungsgängen versehen, welche letzteren direkt in die Geschlechtsöffnung einzumünden scheinen (Fig. 27 *dr*). Gelingt es das Thier in der Profillage zu beobachten, so erkennt man das Verhältnis der Geschlechtsöffnung zum Antrum genitale (Fig. 26 *op*). Das letztere ist bekanntlich durch die Einstülpung der Haut nach innen entstanden, aber die Wandungen des Antrum sind viel höher als das Hypodermisepithel, namentlich in den jüngeren Stadien (Fig. 26, 27 *a*). Später erscheinen die Wandungen des Antrums viel niedriger, indem die Zellen flach werden. Die Geschlechtsöffnung wird durch einen sphinkterartigen Ringmuskel zusammengezogen (Fig. 27 *sph*). Das Antrum wird durch einen verästelten Längsmuskel an die Leibeswandung befestigt (Fig. 26 *m*).

In das Antrum genitale münden, beziehungsweise als dessen innere Aussackungen ergeben sich: 1) Die Penisscheide, 2) der gemeinschaftliche Ausführungsgang, 3) der Uterus.

2) Die männlichen Geschlechtsorgane bestehen aus zwei Hoden, zwei Samenleitern, einem Kopulationsorgane mit einer Vesicula seminalis und Prostatadrüsen.

Die Hoden sind zwei langgestreckte glatte Schläuche, die mit ihrem blinden Ende hinter dem Gehirnganglion anfangen und etwa in der Region des Pharynx allmählich sich zu Samenleitern verschmälern (Fig. 1 *v*). An Querschnitten liegen sie streng zu beiden Seiten des Magens, sind von einer sehr resistenten Tunica propria mit spärlichen Kernen umgeben, innerhalb welcher alle Stadien der Spermabildung sich befinden. Die entwickelten Spermatozoen nehmen meist das Centrum der Schläuche ein, später sind sie unregelmäßig zwischen den Spermazellen vertheilt.

Die Wandungen der Samenleiter verhalten sich übereinstimmend mit denen der Hoden, nur findet man die Kerne an Querschnitten weit spärlicher. Bei starker Anhäufung der reifen Spermatozoen in den Samenleitern entstehen die bekannten Ausweitungen (Fig. 26 *fs*) oder sog. falschen Samenblasen, wie sie v. GRAFF bezeichnet. Sie münden gesondert in die eigentliche Vesicula seminalis (*vs*) und zwar auf der Rückenfläche des Begattungsapparates (Fig. 34 *vs*).

Der letztere stellt bekanntlich eine Aussackung des Antrum-Epithels dar. Es ist ein Blindsack von flaschenförmiger Gestalt, welcher durch einen halsartigen, stark muskulösen Abschnitt in den Vorraum ausmündet (Fig. 26). Sein angeschwollener Theil besteht aus einer äußeren sehr derben und dicken muskulösen Umhüllung, in welcher mir die langgestreckten Kerne nur selten nachzuweisen gelang (Fig. 34 *m*). Darunter befindet sich eine zellige Schicht, bestehend aus sehr flachen Zellen, deren Kerne sich sehr stark im Pikrokarmen färben (Fig. 34 *l*). Nur eine Zelle dieser Schicht zeichnet sich durch auffallende Merkmale aus; es ist eine Ringzelle mit einem hyalinen Plasmainhalte und kolossalem Kerne mit Kernkörperchen (Fig. 26, 34 *rz*). Durch seine Größe und sonstige Eigenschaften erinnert der Kern dieser großen Ringzelle an die Kerne der Eizellen. Die Zelle selbst umgiebt ringförmig die chitinöse Mündung der Penisscheide (Fig. 30 *ch*). Ihre Bedeutung ist mir unklar geblieben, da es mir nicht gelang das ausgestülpte Kopulationsorgan zu Gesicht zu bekommen: doch glaube ich, dass sie gerade zur Ausscheidung der chitinösen Mündung der Penisscheide dient. Als Penisscheide betrachte ich nämlich das bisher beschriebene flaschenförmige Organ, dessen Mündung sich eben durch die erwähnte chitinisirte Umrandung auszeichnet. Die Chitinmembran färbt sich an Dauerpräparaten diffus im ganzen Umkreise der Mündung, während sie sich im optischen Längsschnitte als zwei zu beiden Seiten der Mündung stehende Stäbe kund giebt (Fig. 34 *ch*), wie sie auch von O. SCHMIDT und M. SCHULTZE gedeutet wurde. Meine Deutung, dass das Chitin nur aus der Ringzelle ausgeschieden wird, unterstütze ich nur aus der Betrachtung der Querschnitte (Fig. 30); man sieht hier, dass die innere Chitinwandung (*ch*) mit dem sie ringsum umgebenden Zellplasma zusammenhängt (*rz*).

Die Penisscheide selbst ist nun durch eine zellige Membran, deren intensiv sich färbende Kerne ziemlich dicht neben einander stehen, in zwei Kammern getheilt; die hintere stellt die Vesicula seminalis vor, während die vordere Kammer das Kopulationsorgan enthält.

Die Samenblase (Fig. 34 *vs*) stellt bei den jungen Thieren ein kugliges, wahrscheinlich mit einer hyalinen Flüssigkeit gefülltes Säckchen

vor, welches sich später mit den Spermatozoen füllt, wo sie jedoch noch nicht beweglich sind, wodurch sie sich von den im Receptaculum befindlichen unterscheiden. Dasselbe habe ich sonst auch bei Vortex und Derostoma beobachtet.

In der vorderen Kammer der Penisscheide befindet sich das zu jeder Zeit und in jeder Lage des Thieres leicht zu beobachtende Kopulationsorgan (*p*), oder der eigentliche Penis. Derselbe beginnt nach vorn mit einem rüsselartigen Köpfcchen (*pk*), welches aus zahlreichen (etwa 46), leicht gebogenen langen Häkchen besteht. Der weitere Theil des Penis ist eine mit Widerhaken besetzte und eine Schlinge bildende Röhre, die nach und nach enger wird und schließlich durch einen hellwandigen Kanal in die Samenblase übergeht.

Besondere zwei Stützstäbchen, in welche der Penistrüssel nach SCHMIDT und SCHULTZE übergehen sollte, existiren nicht. Die Ausstülpung des Penis, welche die äußere Form desselben erklären würde, gelang mir nicht zu erreichen; weder durch das Zerreißen mit den Nadeln, noch während der Begattung vermochte ich den Penis in der Gestalt zu sehen, wie SCHULTZE sie veranschaulicht.

Neben den genannten Komponenten der Penisscheide kann man bei jeder Gelegenheit besondere mehr oder weniger zahlreiche, gewundene und mit einem glänzenden Inhalte erfüllte Schlingen beobachten, die sich an den Anfangstheil des Penis anschmiegen und in günstigen Fällen auch feine Kanälchen enthalten. Ihren Ursprung kann man nicht ermitteln; es scheint mir aber, dass diese so verschieden in der Gestalt sich verhaltenden Schlingen das Sekret der Prostatadrüsen vorstellen. Eine »Vesicula granulorum«, die bei Vortex und Derostoma so allgemein und überzeugend hervortritt, existirt bei Opistoma nicht, obwohl die homologen Drüsen, welche ich als Prostatadrüsen auffasse, auch bei der letztgenannten Gattung sehr ausgebildet sind. Man kann sie namentlich bei jungen Exemplaren beobachten. Sie sind in verschiedener Anzahl und Größe zu beiden Seiten der »falschen Samenblasen« entwickelt; meist habe ich drei bis vier einzellige große Drüsen beobachtet welche mit einem schlanken Ausführungsgange zugleich mit den Samenleitern in die Öffnung der Penisscheide einmünden (Fig. 34 *pd*). Sie sind stark angeschwollen, keilförmig, und mit einer gelblichen, ein wenig lichtbrechenden Substanz erfüllt, während gegen den Ausführungskanal eine feinkörnige, wahrscheinlich schmierartige Substanz vorhanden ist, in welcher sich der Kern befindet. Ihr Sekret gelangt offenbar gleichzeitig mit Sperma in die Samenblase, ist hier jedoch theils wegen seiner schmierigen und deshalb wenig körnigen Beschaffenheit, theils wegen der vorherrschenden Masse der Spermatozoen nicht nach-

weisbar. Trotzdem scheint mir nach alledem, was ich beobachten konnte, dass sich das Sekret schließlich am distalen Ende der Vesicula, d. h. an der Basis des Penis in den erwähnten Schlingen anhäuft, welche sich wahrscheinlich mit den Ausführungsgängen der Prostatastrüsen in direktem Zusammenhange befinden.

3) Die weiblichen Geschlechtsorgane bestehen aus einem Keimstocke, zwei Dotterstöcken, einer Spermatheca, einem Uterus, verschiedenen accessorischen Drüsen und einem Ductus communis.

a) Der Keimstock liegt, wenn man das Opistoma von der Bauchseite betrachtet, auf der rechten Seite und besteht aus den bekannten Theilen, in welchen die allerjüngsten Keime sich befinden und ferner aus einem Abschnitte, wo die bereits bestimmt geformten Eier reihenartig nach der Altersstufe gelagert sind (Fig. 34 *ks*). Ich habe darüber nichts Neues mitzutheilen, nur bemerke ich, dass die äußere Umbüllung des Keimstockes aus ziemlich spärlichen sehr flachen Zellen besteht, deren Kerne sich intensiv färben. Die Anzahl der völlig gebildeten Keime beträgt meist fünf, seltener sechs bis sieben; mehr habe ich niemals gesehen. Das älteste Ei ragt in den Eileiter, dessen Wandung dieselbe Struktur hat wie der Keimstock. Dieser Abschnitt unterscheidet sich von allen mir bekannten Rhabdocölen dadurch, dass er stets mit einem eigenthümlichen Inhalte erfüllt ist (Fig. 34 *ek*). Es sind hyaline Tröpfchen, deren Ursprung ich mir nicht erklären kann; äußerlich ähneln sie ganz denselben Elementen, welche man in den im Uterus befindlichen Kokons findet, und welche bekanntlich nur von den Dotterstöcken herrühren. Es ist auch möglich, dass die erwähnte Eileiterkammer sich bereits sehr früh mit den Dotterelementen anfüllt.

b) Die Dotterstöcke communiciren nämlich mit dem offenen Ende der erwähnten Kammer durch einen gemeinschaftlichen, verschmälerten und dünnwandigen Ausführungsgang, doch gelang mir niemals deren Elemente im Momente des Austrittes zu beobachten. Die Dotterstöcke bestehen in der Jugend aus blassen Zellen, die sich erst nachträglich mit den Dotterkugeln füllen. Sie verlaufen längs des ganzen Vorderkörpers auf der Bauchseite, wonach sie sich in der Region des Pharynx auf die Rückenseite begeben, um schließlich etwas seitlich von der Medianlinie des Körpers zu verlaufen und sich hier zu einem gemeinschaftlichen Ausführungsgang zu verbinden (Fig. 34 *dg*). Die Angabe M. SCHULTZE's, dass die Dotterstöcke »neben einander dicht neben der Mundöffnung in einen Raum, welcher vor der Geschlechtsreife viele kleine gekernete Zellen, später Dotterkörnchen enthält« münden, ist jedenfalls unrichtig, wie dessen ganze Darstellung des weiblichen Geschlechtsapparates verfehlt ist.

Über die histologische Struktur der Dotterstöcke habe ich nichts Besonderes zu bemerken.

c) Eigenthümlich für *Opistoma* gestaltet sich die Spermatheca. Gegenüber der Ausmündung der Dotterstöcke in den *Ductus communis* öffnet sich durch ihren Ausführungskanal die Spermatheca. In den jungen Würmern ist dieselbe sehr auffallend, jedoch in ihrer physiologischen Funktion schwierig zu enträthseln, indem sie sich ganz anders verhält als in den völlig geschlechtsreifen Thieren. Bei jungen verhält sie sich folgendermaßen. Ihre Wandungen bestehen aus kolossalen keilförmigen Drüsenzellen (Fig. 32 *ep*) mit einem Anfangs ganz hyalinen, später feinkörnigem Inhalte (*rs*), in welchem ein runder ziemlich großer Kern liegt. Die Zellen sind radienartig um eine Centralhöhle zusammengestellt, die in diesem Stadium um so auffallender ist, als hier ein cystenförmiges Säckchen durch seinen lichtbrechenden Inhalt sofort die Aufmerksamkeit des Beobachters fesselt. Die Wandung des Säckchens ist glatt und offenbar chitinös (*ch*), nach innen mit starken Borsten besetzt. Es enthält eine klare, glänzende Flüssigkeit, nach außen ist es jedoch durch einen hellen Raum von den Wandungen der Spermatheca getrennt.

Es war ziemlich schwierig die Natur dieser centralen Blase zu ermitteln und es gelang mir erst später eine annähernd richtige Ansicht darüber zu gewinnen. Die Spermatheca legt sich offenbar sehr früh an und zwar als ein durch die erwähnten Keilzellen begrenzter Hohlraum mit seinem kanälchenartigen Stiele, der in seinem Innern mit Flimmercilien ausgestattet ist (Fig. 32 *rsd*). Der innere Raum der jungen Spermatheca ist mit einer Cuticularmembran ausgestattet, durch welche die Cilien in das Innere des Organs hineinragen. Später vergrößert sich das Organ, sowie dessen innerer Raum, wogegen sich die cuticulare innere Hülle nicht vergrößern kann; sie trennt sich daher von der zelligen Basis los, um dann als die oben beschriebene Blase so lange zu existiren, bis die Spermatozoen den peripheren Raum zu erfüllen beginnen.

Und in diesem Stadium ist die Spermatheca in Fig. 34 *rs* dargestellt. Die Wandungen derselben fangen an eine neue Gestalt anzunehmen, indem der frühere klare Inhalt der Zellen sich zuerst in der nächsten Umgebung der Centralhöhle zu einer grobkörnigen Substanz umzuwandeln beginnt. Nach und nach vermehren sich diese kernartigen Kügelchen, und an der reifen Spermatheca sieht man die Zellen mit denselben ganz erfüllt (Fig. 34 *rs*). M. SCHULTZE hat dieselben als Dotterkörnchen gedeutet.

Nach der Begattung sammeln sich die Spermatozoen zuerst in der freien Umgebung um die cuticulare Blase (Fig. 32), und wenn sie in größerer Menge vorhanden ist, so verdrängen sie die letztere in der

Weise, dass sie als ein geschrumpftes, cuticulares Fetzen innerhalb der Spermatheca kaum zu erkennen ist, um so mehr, als ihr früher so auffallend glänzender Inhalt verschwunden ist.

Die inneren Umrisse der reifen Spermatheca sind sehr unregelmäßig, obwohl sich an den Wandungen eine neue, aber weit dünnere Cuticula entwickelt hat (Fig. 34 c). Die hier enthaltenen Spermatozoen bewegen sich sehr lebhaft in einer feinkörnigen Flüssigkeit, die theils vom Sekrete der Prostatadrüsen, theils von den kugeligen kurzgestielten hyalinen Drüsen herrührt, welche die Mündung und den Stiel der Spermatheca (Fig. 34 *drs*) besetzen.

MAX SCHULTZE ließ nun die Spermatheca mit dem Ductus communis — oder wie er denselben bezeichnet, mit der Scheide — direkt zusammenhängen, so dass die letztere den eigentlichen Stiel der Spermatheca vorstellen sollte. Dem ist aber nicht so. Zwar ist die Sicherstellung des wahren Sachverhaltes in dieser Beziehung sehr schwierig wegen des complicirten Zusammenhanges einzelner Komponenten und durch das Vorhandensein großer und zahlreicher accessoriischer Drüsen, indessen gelingt es nach einiger Mühe und durch die Beobachtung des Thieres in verschiedenen Lagen, die interessanten Wechselbeziehungen zwischen den in Rede stehenden Organen zu erkennen.

Der Stiel oder Gang der Spermatheca ragt nämlich mittels einer trichterförmigen Mündung in den Ductus communis; diese Mündung ist zweilippig, die Wandungen des Ganges sind klar, das Lumen mit langen, aber spärlichen geißelartigen Wimpern ausgestattet. Die Spermatheca ist höchst wahrscheinlich durch die Ausstülpung des Ductus communis entstanden, wofür die innere chitinöse Ausstattung derselben spricht.

d) Ich beabsichtige nun eingehender das Organ zu besprechen, welches im Vorigen als »Ductus communis« bezeichnet wurde. M. SCHULTZE nennt diesen Gang »Scheide«, und es wäre auch passend diese Bezeichnung beizubehalten, zumal ich bei den sich begattenden Thieren gesehen habe, dass das Kopulationsorgan beinahe bis zum Ende des Organs, d. h. bis in die Nähe der Spermatheca eindringt. In Anbetracht der Thatsache aber, dass in der späteren Geschlechtsthätigkeit sowohl die befruchteten Eier als die Dotterelemente und das schalenbildende Sekret diesen muskulösen Gang passiren müssen, betrachte ich es als zweckmäßig denselben als Ductus communis zu bezeichnen.

Er stellt eine und zwar die mächtigste Aussackung des Antrums vor (Fig. 26, 34 *dc*), welche gegen die Rückenseite des Thieres in einer Umbiegung zieht und hier durch sein verschmälertes Proximalende sich mit dem Eileiter verbindet. Dass dem so ist, bewiesen die mittels

der Nadeln auspräparirten Geschlechtsorgane, sowie die günstig geführten Schnitte (Fig. 33 *dc*).

An seinem Übergange zum Ductus communis verschmälert sich ein wenig das Antrum, und von hier an ist das Organ durch seine muskulösen Wandungen, sowie durch das weite Lumen sehr auffallend. Kurz vor seiner Verbindung mit dem Eileiter schwillt der Ductus communis bedeutend an; es ist an der Stelle, wo er die Schalendrüsen (Fig. 34, 33 *schd*) aufnimmt.

Nach innen ist das ziemlich flache Epithel des Ductus mit einer cuticularen Membran ausgestattet, nach außen mit einer mächtigen Längs- und Ringmuskelschicht versehen. Namentlich treten die Ringmuskeln als glänzende Reifen hervor, und in Folge der Kontraktion derselben ist der Ductus der ganzen Länge nach bald zusammengezogen, bald erweitert.

Die Schalendrüsen (Fig. 34 *schd*) sind zu zwei Gruppen vereinigte große, keilförmige Zellen mit einem im Leben feinkörnigen, an konservirten Thieren mit homogenem diffus sich färbenden Inhalte. Ihre runden, mit reichlicher chromatischer Substanz und kleinen Kernkörperchen versehenen Kerne liegen dem distalen Ende nahe oder in der Mitte der Zellen, deren Ausführungsgänge nur allmählich sich gegen die Wandungen des Ductus communis verschmälern.

e) Die dritte Aussackung des Antrums stellt den Uterus vor (Fig. 26, 34 *ut*), welcher sich neben dem Pharynx erstreckt und einen mächtigen durchsichtigen Sack von demselben Bau, wie der Ductus communis vorstellt, nur sind die Muskelschichten weit schwächer entwickelt als dort. M. SCHULTZE spricht von einem bis fünf Kokons, welche sich im Uterus befinden, ich habe meist einen, und nur in zwei Fällen zwei Kokons gefunden. Bemerken muss ich noch, dass ich bei einigen Individuen auch Kokons vorfand, bei welchen sowohl die Vesicula seminalis als Spermatheca leer waren.

Verwandtschaftsbeziehungen. SCHMIDT hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass Opistoma mit Vortex sehr nahe verwandt ist, und »wohl einmal zu den Vorticinen zu ziehen sein dürfte«. L. v. GRAFF vereinigte thatsächlich die letztgenannten und andere Gattungen als nächst verwandt zu einer Familie der Vorticiden, welcher Auffassung man beipflichten muss, wenn man die Charaktere von Opistoma mit der Diagnose dieser Familie, wie sie v. GRAFF vorschlägt, vergleicht. Es sind vorzugsweise der Pharynx und die Geschlechtsorgane. Zwar kann man die Gestalt des erstgenannten Organs nicht als »doliiformis« oder »tonnenförmig« bezeichnen, indem es bei Opistoma eine Röhrenform angenommen hat. Diese letztere bringt offenbar mit sich,

dass sich auch das in der Schlundtasche steckende eichelförmige Mundstück verhältnismäßig verlängert hat. Dass der Pharynx von *Opistoma* nur dem tonnenförmigen Schlunde von *Vortex* und *Derostoma* entsprechen kann, beweist sein histologischer Bau. Dieselben Muskelschichten, die v. GRAFF bei *Vortex* gefunden hat, wiederholen sich bei der uns beschäftigenden Gattung. Die Speicheldrüsen, oder wie sie v. GRAFF bezeichnet, Pharyngealzellen, liegen bei *Vortex* zwar nur vereinzelt und sind von geringer Größe, während die von *Opistoma* mächtig entwickelt sind und eher an dieselben Organe der Mesostomiden erinnern. Indess glaube ich, dass diese Organe nicht von Belang sind, und außerdem findet man bei den verwandten *Derostomeen* eben solche Entfaltung der Speicheldrüsen wie bei *Opistoma*.

Was die Geschlechtsorgane anbelangt, so scheinen sie bei *Opistoma* viel komplicirter gebaut zu sein als die von *Vortex* und *Derostoma* — ich berücksichtige nur die *Vorticiden*-Gattungen, welche ich selbst verglichen habe —, indessen findet man bei näherer Betrachtung ihrer Komponenten bei den drei genannten Gattungen keine so tiefgreifenden Unterschiede, als dass man *Opistoma* als Repräsentanten einer besonderen Familie betrachten sollte. Wir müssen zu diesem Zwecke auch die übrigen Gattungen, vornehmlich *Derostoma* und *Vortex* eingehender in Vergleich ziehen und vornehmlich die Geschlechtsorgane dieser Gattungen berücksichtigen.

II. Der Geschlechtsapparat der *Derostomeen*.

Die Gattung *Derostoma* ist in Böhmen sehr verbreitet; in den sumpfigen Wässern, an deren Grunde zahlreiche *Tubifex*- und die *Limnodrilus*-Arten vorkommen, findet man ganz gewiss eine oder mehrere *Derostoma*-Arten, von denen *D. unipunctatum* zu den gemeinsten gehört; mit ihm kommen gleichzeitig auch die weiter unten nach dem Geschlechtsapparate analysirten drei andere Species vor, von denen bereits eine, nämlich *D. typhlops* vor Jahren von mir entdeckt und eingehender von SEKERA beschrieben wurde. Da auch unlängst der erstgenannten Art von SEITEN LIPPITSCH', eines Schülers von v. GRAFF, Aufmerksamkeit geschenkt wurde, und außerdem schon früher BRAUN detaillirte Angaben über drei Arten geliefert hat, so scheint es fast unmöglich etwas Neues über die in Rede stehende Gattung zu berichten. Einerseits aber die nothwendige Vergleichung des Geschlechtsapparates von *Opistoma* mit dem des *Derostoma*, andererseits die oben erwähnten Arbeiten verursachten, dass ich dem letztgenannten Genus einige Aufmerksamkeit widmete, um dessen Geschlechtsorgane eingehender zu erkennen.

In dem Schlamme des Klecaner Teiches bei Prag, welcher im November in mein Institut gebracht wurde, erschienen etwa in 14 Tagen massenhaft *Derostoma* und zwar sogleich in vier Arten, welche in nachfolgender Reihe der Entwicklung zum Vorschein kamen: Zuerst und in der größten Menge *D. unipunctatum*, dann etwas spärlicher *D. anophthalmum* n. sp., noch später das kleinste von allen Arten *D. gracile* n. sp. und schließlich *D. typhlops* Vejd. So konnte ich die in Rede stehende Frage über den Geschlechtsapparat von *Derostoma* an lebendem Material lösen, welche Methode für die Erkenntnis der allgemeinen Lage- und Formbeziehungen weit vortheilhafter ist, als die Schnittmethode, obwohl ich auch derselben mich bedient habe.

Mit Bezug auf die morphologische Bedeutung einzelner Komponenten des Geschlechtsapparates ist es höchst wünschenswerth auch dessen Entwicklung zu erkennen, welches Gebiet bei den Turbellarien bisher fast gänzlich vernachlässigt ist, was sich dadurch erklärt, dass sich der ganze Apparat allzu früh anlegt und seine Bestandtheile bald nach der Anlage bereits thätig sind. Meine Erfahrungen sind auch in dieser Hinsicht sehr lückenhaft, doch dürften sie auch einiges Licht auf die ersten Phasen der Geschlechtsorgane werfen.

In einem jungen, 1,5 mm langen *Derostoma anophthalmum* legen sich die Ausführungsgänge und der Keimstock folgendermaßen an: In der Medianlinie der Bauchseite, etwa in dem ersten Körperdrittel, erscheint eine voluminöse, unregelmäßig umschriebene Hautvertiefung (Fig. 37 *op*), welche mit großen, mit einem hyalinen Plasma und runden Kernen versehenen Zellen ausgestattet ist. Dieses Epithel entspricht der Hypodermis und es ist klar, dass sich dieselbe nach innen eingestülpt hat. Thatsächlich führt nun diese Öffnung in eine geräumige Höhlung, in welcher sich das besagte Epithel fortsetzt und nach außen mit einer mächtigen Muskellage versehen ist (Fig. 37 *a*). Diese Höhle stellt das primäre Antrum vor, aus welchem sich noch weiter nach vorn zwei sekundäre Ausstülpungen bilden. Die eine, rechte, stellt einen langen, dickwandigen Cylinder vor, welcher nach außen mit einer schwachen Längs- und Ringmuskelschicht, nach innen mit hohem Epithel ausgestattet ist (Fig. 37 *dc*). Die Lichtung dieser Röhre ist unbedeutend und erscheint als ein sehr enges Kanälchen, welches erst an seinem Ende zu einem hellen, dünnwandigen Blindsacke anschwillt.

Die linke Ausstülpung des primären Antrums ist dagegen in unserem Stadium bereits zum männlichen Penisapparat differenzirt (Fig. 37 *psch*) und enthält auch das sich anlegende, mit kleinen Häkchen besetzte Kopulationsorgan (*p*). Die Bildung dieses Apparates habe

ich nicht weiter untersucht, bin aber überzeugt, dass er sich ursprünglich als eine einfache Ausstülpung des primären Antrums anlegt.

Zu beiden Seiten des letzteren befindet sich links und rechts je ein mächtiger birnförmiger Lappen, welcher mit dem verengten Ende an den Wandungen des Antrums angebracht ist, mit dem freien Ende dagegen in das anliegende Parenchym hineinragt (Fig. 37 *zb*). Jeder Lappen besteht aus einer Anzahl hyaliner Zellen, die geldrollenartig angeordnet sind und einem Keimstocke nicht unähnlich erscheinen. Wahrscheinlich entstanden diese Zellen durch reihenförmige Proliferation der Antrumzellen, eben so wie eine große Zelle an der Basis der Penisscheide (Fig. 37 *d*).

Welche physiologische Bedeutung die in Rede stehenden Lappen haben können, vermag ich nicht zu entscheiden. Sie sind charakteristisch für sämtliche Derostoma-Arten, wo sie auch zu beiden Seiten des völlig entwickelten Antrum superius vorhanden sind, wo aber die distalen Zellen der Lappen bandartig verlängert sind und sich an den Hautmuskelschlauch ansetzen (Fig. 34 *zb*). Wahrscheinlich dienen sie zur Befestigung des später als Uterus funktionirenden Antrum superius zum Hautmuskelschlauche; nie aber darf man sie mit den an der Peripherie des Uterus befindlichen einzelligen Drüsen vergleichen. Sonst habe ich die gleich sich gestaltenden Lappen auch am Antrum von *Mesostoma personatum* sichergestellt.

Zu den weiteren Bestandtheilen des jugendlichen Geschlechtsapparates, von welchem jedoch sich nicht nachweisen lässt, dass sie durch die Einstülpung des Hautmuskelschlauches direkt entstanden sind, sondern die eher als aus inneren Geweben gebildete Organe zu betrachten sind, gehören:

1) Ein stark geschrumpfter Sack, welcher sich dem blind geschlossenen Ende des rechten Ganges (*dc*) anlegt. In Fig. 37 (*rs*) sieht man, dass dieser Sack aus großen mit klarem Plasma erfüllten Zellen besteht, die nach innen eine cuticulare, stark gefaltete Membran ausscheiden, so dass hier von einem Lumen keine Rede sein kann. Es ist dies die Anlage der Spermatheca, von der man annehmen darf, dass sie als eine Aussackung der rechten Antrumausstülpung zu betrachten ist. Es geschieht dies an der Stelle, wo wir das blinde Ende der Aussackung sichergestellt haben. Wir haben es daher mit denselben Verhältnissen zu thun, wie bei *Opistoma*, bei welchem wir die Spermatheca als wahrscheinlich von dem Ductus communis entstanden betrachten. Die rechte Aussackung des Antrums von *Derostoma* stellt daher die Anlage des Ductus communis (*dc*) vor.

Von der Spermatheca sehen wir an unserer Abbildung (Fig. 37 *rs*)

nur den unteren Theil; der obere biegt sich in der Medianlinie zur Wand des Darmes um und ist daher sein Proximalende ziemlich schwierig zu sehen.

2) Der zweite Bestandtheil des Geschlechtsapparates, welcher jedenfalls nicht aus der oben besprochenen Einstülpung des Hautmuskelschlauches entsteht, stellt die Anlage des Keimstockes vor. Es ist eine große birnförmige Geschlechtszelle (Fig. 37 *gc*), deren verengtes Ende direkt in der Medianlinie des Körpers, oberhalb der Spermatheca-Anlage befestigt ist, während der angeschwollene Theil derselben sich bogenförmig zur Bauchseite umbiegt und seitlich von der Anlage des Ductus communis aufhört. Dieses Stadium der Geschlechtszelle ist leider nur höchst selten anzutreffen, ja mir gelang es nur einmal es zu sehen, so dass man schließen muss, dass sie sehr früh und rasch eine Theilung zu Eikeimen eingeht. Als ich das Stadium kennen gelernt habe, in welchem man die ursprüngliche Geschlechtszelle findet, verfertigte ich die Abbildung, wie sie eben in Fig. 37 möglichst genau wiedergegeben ist. Die Messungen habe ich leider nicht vorgenommen; später aber habe ich schon nur den gewöhnlichen Keimstock mit Eikeimen vorgefunden. Es geht aber aus der vorliegenden Beobachtung hervor, dass sich der Keimstock als eine einzige große Geschlechtszelle anlegt, aus der erst durch nachfolgende rasche Theilung das Keimlager zu Stande kommt. Histologisch unterscheidet sich die Geschlechtszelle von den Eikeimen. Sie ist mit einer feinen Membran umgrenzt, ihr Inhalt ist ein dichtes, feinkörniges, gleichmäßig vertheiltes Protoplasma. In dem erweiterten unteren Ende der Geschlechtszelle befindet sich ein ellipsoider, mit fast homogenem Plasma versehener Kern (*n*) mit einem kleinen, glänzenden und excentrisch liegenden Kernkörperchen. Durch diesen Kern erinnert die Zelle an eine Gewebszelle. Der Kern ist in unserem Stadium mit einem breiten, unregelmäßig gelappten hyalinen Hof umgeben, nach welchem Umstände man urtheilen darf, dass die Zelle eben sich zur Theilung anschickt.

Die Geschlechtszelle ist bisher isolirt, d. h. sie liegt im Körperparenchym, ohne mit einem Ausführungsgange mit dem Ductus communis verbunden zu sein. Bei *Opistoma* haben wir den Keimstock mit platten Zellen bedeckt gefunden, und Ähnliches findet man auch an dem Keimstocke der geschlechtsreifen *Derostomeen*, wie auch richtig BRAUN und LIPPITSCH bei *D. unipunctatum* gefunden haben. Man darf mit Recht annehmen, dass diese »Tunica propria« ebenfalls aus den äußersten Theilungsprodukten der Geschlechtszelle zu Stande kommt. Bei *Derostoma* kann man diese Ansicht, allerdings recht schwierig, durch überzeugende Thatsachen unterstützen, dagegen liefert der Keimstock von

Vortex (Fig. 57 *Ks*) hierfür die verlässlichste Stütze. Die Deckzellen des Keimstockes haben denselben histologischen Charakter wie die jüngsten Keimzellen, wie man sich leicht davon überzeugt, wenn man den Keimstock sorgfältig im Wasser auspräparirt. Durch die Wirkung des Wassers schwillt die Keimstockmembran in der Weise an, dass sie ein schönes Epithel vorstellt, dessen Zellen und Kerne mit dem des Keimlagers vollständig übereinstimmen.

Aus den im Vorigen dargestellten embryonalen Komponenten entsteht der complicirte Apparat, wie man ihn bei den geschlechtsreifen Derostomeen findet. In dieser Hinsicht stimmen alle vier beobachteten Arten überein. In der ersten Reihe entsteht eine Differenzirung des primären Antrums zu einem Antrum inferius und einem Antrum superius. Ich bediene mich der von LIPPITSCH eingeführten Termini aus dem Grunde, weil diese Abtheilungen des primären Antrums bei den geschlechtsreifen Thieren in der entsprechenden Lage sich befinden. Bei den ersten Vorgängen der Differenzirung stellen aber die Abschnitte eine vordere und hintere Höhlung vor, wesshalb sie richtiger als Antrum posterius (inferius L.) und anterius (superius L.) bezeichnet werden sollten. Durch das raschere Wachsthum erstreckt sich das Antrum anterius theilweise unter das A. posterius, und so entsteht der doppelte Vorraum des Apparates, wie man ihn bei den geschlechtsreifen Thieren antrifft. Die Differenzirung des primären Antrums wird dadurch eingeleitet, dass sich seine Wandungen in der Zone unter den Zelllappen tiefer einschnüren, wonach die beiden Abtheilungen äußerlich nach den vorherrschenden Muskelschichten kenntlich sind. In dem Antrum posterius ist die Ringmuskelschicht (Fig. 37*a*, *ap*) bedeutender entwickelt als die Längsmuskelschicht, in dem Antrum anterius umgekehrt.

Zu dieser Zeit ist bereits der Keimstock mit einer Reihe junger Eikeime versehen und durch einen kurzen Eileiter mit dem Ductus communis verbunden. Die Spermatheca ist schon hohl.

Nach dieser entwicklungsgeschichtlichen Darstellung kann man die einzelnen Komponenten des reifen Geschlechtsapparates genauer betrachten.

1) Das Antrum inferius beginnt mit einer runden Öffnung (Fig. 35 *op*), welche je nach der Kontraktion oder Dilatation der hier radial angeordneten Muskelfasern ihren Durchmesser verengern oder erweitern kann. Der innere Rand der Öffnung ist mit größeren Epithelzellen ausgestattet, die zur Zeit der Geschlechtsthätigkeit lebhaft wimpern. Der Porus genitales führt in das kugelige oder tonnenförmig angeschwollene Antrum inferius (Fig. 35 *ai*); dasselbe ist nach außen mit

einer mächtigen Ringmuskelschicht und nach innen mit einem Wimperepithel ausgestattet. Je nach der Kontraktion der Muskelschicht kann das Antrum inferius seine Gestalt ändern und in gewissem Grade aus seiner ursprünglichen, d. h. vertikalen Lage, in eine schräge übergehen, in welchem Falle dann seine Beziehungen zu dem Antrum superius äußerst überzeugend hervortreten (Fig. 35). Spielt das Antrum superius die Rolle des Uterus, d. h. ist es mit dem Kokon erfüllt, so ist das Antrum inferius derart verdrängt, dass es oberflächlich als ein lippenartig hervortretender Wall erscheint (Fig. 39).

2) Durch sein bedeutend verengtes Proximalende geht das Antrum inferius in das A. superius über (Fig. 35 *as*). So lange die Geschlechtsthätigkeit nicht eintritt, ist es ziemlich schwierig am lebenden Materiale sich über die Gestalt und Struktur dieser Höhlung zu überzeugen; das Gleiche gilt, wenn sie mit dem Kokon erfüllt ist. Nur in den günstigen Lagen des Antrum inferius, von welchem der obere Raum in normalen Verhältnissen verdeckt ist, erscheint der letztere als eine längliche, dickwandige Höhlung, welche mit einer klaren Flüssigkeit erfüllt ist; nach innen ist sie mit einem flachen Epithel, nach außen mit einer mächtigen Längsmuskelschicht und schließlich mit hyalinen Drüsenzellen besetzt. Nach den Kontraktionen der Muskelschicht kann sich das Antrum superius mehr oder weniger zusammenziehen. Vertritt es die Funktion des Uterus, so ist es nach der Gestalt des Kokons rein kugelig; funktionirt es aber als Vagina, so ist es cylindrisch oder flaschenförmig und nach der Längsachse des Körpers ausgezogen (Fig. 34 *bc*). Aber auch in der letzterwähnten Funktion ist das Antrum superius bedeutend angeschwollen, zumal sich die hyaline Flüssigkeit vermehrt hat, in welcher die Spermatozoen sammt der Kornmasse der Prostataadrüsen lebhaft sich bewegen.

Das Antrum superius ist zu beiden Seiten durch die oben erwähnten Zelllappen an den Hautmuskelschlauch befestigt (Fig. 34 *zb*).

3) Der Ductus penialis (Fig. 34 *dp*) ist in dem fertigen Geschlechtsapparat von *D. unipunctatum* sehr kurz, da sich dessen größerer proximaler Theil zum Kopulationsorgane differenzirt hat.

4) Der Ductus communis stellt dagegen einen langen dickwandigen Kanal vor (Fig. 34 *dc*), dessen Lumen aber sehr eng ist. Der Unterschied zwischen dem Antrum und Ductus beruht in dem histologischen Baue. In dem Ductus ist das innere Epithel vorherrschend, indem es aus langen, cylindrischen Zellen besteht, während die äußere Muskelschicht, im Gegensatze zum Antrum, ziemlich schwach entwickelt ist. So erscheint der Ductus communis zur Zeit, wenn die Geschlechtsthätigkeit noch nicht eingetreten ist; befindet sich dagegen der Kokon

im Uterus, oder steigt das Ei sammt den Dotterkugeln und Sekreten der Schalendrüse in den Uterus, so sind die Wandungen des Ductus communis sehr abgeplattet, sein Lumen sackartig erweitert und erfüllt mit einer hyalinen Flüssigkeit, in welcher meist die zur Bildung des Kokons nicht verwendeten Dotterkörperchen umhergetrieben werden (Fig. 39, 46 *dc*).

5) Die leere Spermatheca ist ein äußerlich zusammengezogenes, innerlich sehr geschrumpftes Organ, welche letztere Eigenschaft von der stark gefalteten cuticularen Ausstattung des inneren Lumens herührt. Der Gestalt nach ist sie ein gutes Unterscheidungsmerkmal für die *Derostoma*-Arten, bei allen besitzt sie einen kurzen hohlen Stiel (Fig. 34, 38, 46 *st*), mittels welchem sie in den Ductus communis einmündet. Die eigentliche Spermatheca stellt einen voluminösen Sack vor, welcher fast unter rechtem Winkel sich von dem Stiele abgliedert und durchaus aus zwei Abschnitten besteht, die durch eine tiefe Einschnürung getrennt sind. Im leeren Zustande, oder bei theilweiser Anfüllung mit Sperma sind diese Anschwellungen schwierig zu unterscheiden, wenn aber die Spermatheca erfüllt ist, so treten beide Kammern sehr überzeugend hervor (z. B. Fig. 38, 46 *rs*). Die eine Kammer der Spermatheca, in welche der Stiel übergeht, liegt an der Bauchseite, die andere, durch die erwähnte Einschnürung markirte proximale Kammer liegt dorsal, so dass sie im leeren Zustande ganz übersehen werden kann.

Während der Geschlechtsthätigkeit wird die Spermatheca nicht bloß mit Sperma gefüllt; nachdem nämlich das letztere zur Befruchtung verwendet wurde, füllt sich die Spermatheca mit den überflüssigen Dotterkugeln, welche aus dem Ductus communis hereintreten und manchmal das Lumen vollständig erfüllen (Fig. 39 *vt*). Neben den Dotterkugeln findet man hier noch namentlich bei *Derostoma typhlops* gelbe Tröpfchen, welche man ursprünglich nach der Begattung in der Bursa copulatrix antrifft, und die später bis in die Spermatheca gelangen.

6) Zum weiblichen Geschlechtsapparate gehören schließlich die Schalendrüsen, welche man gewöhnlich als »accessorische Drüsen« bezeichnet. Aus den weiter unten angeführten Beobachtungen darf man sie aber mit dem Namen »Schalendrüsen« bezeichnen, indem sie das Sekret zur Bildung der Kokonschale ausscheiden. Es sind einzelne Drüsen, die mit einem kurzen Ausführungsgange wahrscheinlich durch eine gemeinschaftliche Mündung an der Basis des Eileiters in den Ductus communis ausmünden (Fig. 34 *schd*).

Physiologische Funktion. Nach der vorhergehenden Dar-

stellung erscheinen die einzelnen Komponenten des Geschlechtsapparates in verschiedenen Gestalten, so dass ihre physiologische Funktion bei den vereinzeltten Beobachtungen nicht selten räthselhaft erscheinen kann. Die wichtigste Rolle fällt gewiss dem Antrum superius zu, welches in der letzten Phase der Geschlechtsthätigkeit als Uterus funktionirt, was nachzuweisen nicht schwierig ist, wenn diese Höhlung von einem Kokon eingenommen wird. Anders dagegen in der ersten Phase der Geschlechtsthätigkeit, wo das Antrum superius eine Art Vagina vorstellt. Um diese Funktion sicherzustellen, ist es nothwendig direkte Beobachtungen über die Begattung anzustellen, wobei es sich ergibt, dass bald danach die Reifung des ältesten Eies im Keimstocke stattfindet.

Bei der zu diesem Zwecke angestellten Beobachtung habe ich Nachfolgendes gefunden:

Die kurz nach der Begattung beobachteten Individuen zeigen, dass das Antrum superius mit einer reichlichen hyalinen Flüssigkeit erfüllt ist, in welcher zahlreiche Spermatozoen und lichtbrechende Körnchen umhergetrieben werden. Je nach der Länge des Begattungsaktes sind die Spermatozoen im Antrum spärlicher oder zahlreicher; in einem Falle fand ich die Höhle mit Sperma vollgepfropft. Da bei der Begattung gleichzeitig mit dem Sperma auch die Produkte der Prostataedrüsen herauskommen, so kann man die im Antrum superius befindlichen Körnchen und größeren Kügelchen als das Sekret derselben betrachten¹. Einzelne dieser Körperchen sind gelb oder orange gelb, die meisten aber stark lichtbrechend und farblos, eben so wie man sie im Ductus ejaculatorius des Penis findet.

Das Antrum superius vertritt daher auch während und nach der Begattung die Funktion einer Vagina oder besser einer Bursa copulatrix, wo das Sperma eine Zeit lang verweilt und erst nachträglich in die Spermatheca verdrängt wird. Dies geschieht nämlich nicht durch eine einfache Wanderung der Spermatozoen, sondern durch eine konvulsive Zusammenziehung der Bursa copulatrix und des Ductus communis, was sich je nach der Menge des Sperma mehrmals nach einander wiederholt². Zunächst kontrahirt sich das distale Ende der Bursa; die dadurch entstandene Welle setzt sich nach vorn fort und drückt aus dem vordersten Ende der Bursa eine bündelartige Portion der Spermatozoen in den Ductus communis hinein, dessen Mündung sich an dieser

¹ Es stimmt dies mit den von v. GRAFF mitgetheilten Beobachtungen an Gyrator überein.

² Auch diese Thatsache bestätigen die älteren Beobachtungen, namentlich die von v. GRAFF, nur gehen die Prozesse nicht so rasch vor sich, wie v. GRAFF angiebt.

Stelle bedeutender erweitert. Die konvulsive Kontraktion wiederholt sich nun von dem distalen Ende des Ductus communis in gleicher Weise bis zur Basis der Spermatheca (Fig. 34 *dc*), wobei sich die Mündung des Eileiters (*od*) in der Weise zusammenzieht, dass kein einziger Samenfaden zum Eie gelangen kann.

Inzwischen folgen neue Spermapartien auf demselben Wege aus der Bursa copulatrix durch den Ductus communis zur Spermatheca, die sich selbst nicht kontrahirt; die Samenfäden treten durch eigene Bewegungen von dem Anfangstheile bis in die äußerste Höhle derselben, wobei die früher geschrumpfte innere Wand der Spermatheca glatt wird.

Die ausgeleerte Bursa copulatrix bleibt aber angeschwollen wie früher. Wir können die beschriebenen Vorgänge als die erste Phase der Geschlechtsthätigkeit bezeichnen. Der nachfolgenden Periode geht der Reifungsprocess des Eies voran, dessen Anfänge noch in dem Keimstocke stattfinden, da ich mich wenigstens von der Bildung der ersten Reifungsspindel überzeugt habe.

In der Reihe der Eier ist dasjenige das älteste, welches in der Mündung des Keimstockes in den Eileiter (Fig. 34 *od*) sich befindet. Während die der Reihe nach jüngeren Eier geldrollenförmig angeordnet sind, wird das älteste Ei ganz kugelförmig, sein Plasma ist viel dichter, was vornehmlich von dessen Peripherie gilt (Fig. 34 *o*). Etwas excentrisch befindet sich ein großer (0,02 mm im Durchmesser), mit einer scharf kontourirten Hülle umgebener runder Kern mit einem großen, doppelt kontourirten Kernkörperchen. In dieser Gestalt fand ich das freie Ei — dessen feinere Strukturen im Plasma und Kerne ich hier unberücksichtigt lasse — um 10 Uhr Vormittag. Um 10 $\frac{1}{2}$ Uhr, wo inzwischen meine Aufmerksamkeit auf die Eindringung der Spermatozoen in die Spermatheca gelenkt wurde, resorbirte sich spurlos die Kernmembran (Fig. 36 *b*), so dass das Kernplasma eine amöbenförmige Gestalt annahm, ohne jedoch mit dem Plasma des Eies zusammen zu fließen. Das Kernkörperchen existirte wie früher. Das Ei änderte seine äußeren Umrisse, indem es lappenförmige Ausbuchtungen und Vertiefungen bildete und auf diese Weise amöbenförmige Bewegungen producirte (Fig. 36 *c*). Diese Erscheinungen verfolgte ich bis 11 $\frac{1}{2}$ Uhr Vormittag, zu welcher Zeit ich die interessante Beobachtung unterbrechen musste. Um 2 Uhr Nachmittag war das Ei noch an seiner ursprünglichen Stelle, unbeweglich, mit demselben Plasma, aber das Kernkörperchen war nicht mehr vorhanden und anstatt des Kernes enthielt das Ei eine blasse tonnenförmige Figur, die wohl die erste Reifungsspindel vorstellt (Fig. 36 *d*). Bekanntlich hat HALLEZ bei *Gyror*

sichergestellt, dass die Knospung der Polzellen erst im Kokon stattfindet¹.

Bisher habe ich keine Erwähnung der Verbindung der Dotterstöcke mit den weiblichen Geschlechtsorganen gemacht. Sie sind zwar schon in jüngeren Stadien vorhanden, aber ihre Kommunikation mit den beschriebenen Komponenten ist durchaus nicht so klar, als dass man genau die Stelle angeben könnte, wo sie einmünden. Erst kurz vor der zweiten Phase der Geschlechtsthätigkeit ist es möglich.

Was die Vertheilung der Dotterstöcke im Körper anbelangt, so wird allgemein nach der Beobachtung M. SCHULTZE'S an *D. unipunctatum* angegeben, dass die Dotterstöcke hier verästelt sind und ein einheitliches Netz auf der Bauchseite des Körpers bilden. Das Gleiche veranschaulicht v. GRAFF bei *D. salinarum* und LIPPITSCH giebt an, dass die Dotterstöcke in das »Atrium gen. superius« einmünden. Meinen Beobachtungen zufolge verhalten sich die Dotterstöcke gleich bei allen vier von mir untersuchten Arten. Sie sind eben so paarig angelegt, wie bei den nächst verwandten Gattungen, aber die beiden die Bauchseite einnehmenden Hauptstämme sind lappenförmig verästelt, wie man namentlich im hinteren Körper sicherstellen kann (Fig. 45 ds). In der Mitte des Körpers sind die Lappen einander genähert, und können hin und wieder von beiden Seiten verschmelzen, indessen scheint mir die Bezeichnung, dass die Dotterstöcke netzförmig sind, nicht zutreffend. Nach vorn sind die Hauptstämme schlanker und geben nur wenig ausgesprochene Lappen ab.

Zur Zeit also, wo die Spermatheca mit Sperma gefüllt ist und das älteste Ei des Keimstockes sich zum Verlassen seiner Ursprungsstelle anschickt, werden die Dottergänge deutlicher, indem sie sich mit den Dotterkugeln zu füllen beginnen. Jeder Dottergang geht von links und rechts schräg zu beiden Seiten des Ductus communis, und beide verbinden sich an der Ventralseite desselben direkt gegenüber der Ausmündungsstelle des Eileiters (Fig. 46 dv). Mit dem Antrum superius haben die Dottergänge nichts zu thun.

Wir finden daher an dem Scheitel des Ductus communis drei Mündungen: 1) die vordere der Spermatheca, 2) die dorsale des Eileiters und 3) die ventrale der Dottergänge. Somit stimmt der Ductus communis von *Derostoma* mit dem von *Opistoma*; der Unterschied zwischen beiden Gattungen ist der, dass bei *Opistoma* die Dottergänge von vorn, die Spermatheca von hinten und der Eileiter seitlich in den Ductus communis einmünden. Dieser Unterschied wird aber durch die Lage des

¹ HALLEZ, Contributions à l'hist. nat. des Turbellariés.

ganzen Geschlechtsapparates verursacht, indem wir gezeigt haben, dass der Ductus communis von Opistoma bis zur Dorsalseite des Thieres hinzieht und von dem Magen nicht bedeckt ist.

Die zweite Phase der Geschlechtsthätigkeit wird wohl durch das Herabsteigen des reifenden Eies in das Antrum superius eingeführt, welches letztere von jetzt an die Funktion eines Uterus annimmt. Obwohl ich eine Anzahl der Individuen untersucht habe, so gelang mir leider niemals das herabsteigende Ei zu beobachten. Ich fand nur, wie die Dotterkügelchen aus den Dottergängen in den Ductus communis eintraten, ein anderes Mal, wie aus der Spermatheca austretende Spermatozoen den Ductus passirten, um sich an der Mündung des Ductus in den Uterus anzustauen. Am häufigsten sieht man die sich bildende Kokonschale (Fig. 46), welche Anfangs als eine blasse, weiche Hülle die innere Dottermasse umgiebt, durch einen hohlen Zipfel in den Ductus communis eingreift und durch feine faserförmige, stark glänzende Fortsätze bis zur Ausmündung der Schalendrüsen reicht. Es ist eine zähflüssige, homogene Substanz, die nur von den erwähnten Drüsen (Fig. 34 etc. *schd*) ausgeschieden werden kann¹.

Die Folgen der Bildung des Kokons im Uterus sind in den Geschlechtsgängen sehr auffallend. Die früher meist prallgefüllte Spermatheca wird entweder im ganzen Umfange oder nur theilweise schlaff und geschrumpft, je nach dem, ob sämmtliche Spermatozoen oder nur ein Theil derselben sich zur Befruchtung des Eies aus der Spermatheca ausschütteten. Die bisher mit Dotterkugeln gefüllten Dottergänge werden wieder unkenntlich, da sich die hier noch befindlichen Dotterelemente sehr rasch in die Dotterstöcke zurückziehen (ich habe diesen interessanten Vorgang zweimal gesehen). Und was schließlich den Ductus communis anbelangt, so hat er von jetzt an ein ganz anderes Aussehen als früher (vgl. Fig. 39). Er ist stark angeschwollen (*dc*), dünnwandig, mit einer durchsichtigen Flüssigkeit ganz erfüllt, in welcher die überflüssigen Dotterkügelchen flottiren, welche zur Bildung des Kokons nicht benutzt wurden. Sie dringen auch in die Spermatheca ein, verdrängen die hier noch weilenden Spermatozoen und erfüllen nicht selten das ganze Lumen der Samentasche (Fig. 39 *vt*). Zwischen ihnen treten auch die oben erwähnten gelb gefärbten, stark lichtbrechenden Kügelchen hervor (*cl*).

¹ L. v. GRAFF giebt an, dass die Absonderung der Kokonschale nur von den Uterusdrüsen, oder, wenn diese fehlen, vom Epithel des Uterus stattfindet. Das erstere bestätige ich für Vortex microphthalmus; bei Opistoma bildet sich die Schale wohl auf dieselbe Weise wie bei Derostoma aus den specifischen Schalendrüsen.

Schließlich bemerke ich, wie sich das Atrium superius verhält, wenn der Kokon abgelegt, oder künstlich aus dem Thiere ausgepresst wird. Dann schrumpft es bedeutend zusammen und erscheint als ein einseitig ausgebuchteter, hohler Lappen (Fig. 44 *ut*), mit sehr dünnen Wandungen. Der Druck des Kokons hat wohl diese Veränderungen hervorgerufen.

Über die Geschlechtsorgane und deren Ausführungsgänge der Derostomeen ist bereits öfters geschrieben worden; ich betrachte die älteren Angaben als allgemein bekannt, da mich aber die neueren Arbeiten persönlich berühren, so muss ich hier ein wenig verweilen. O. SCHMIDT beschreibt und bildet ab zuerst den Geschlechtsapparat von *D. unipunctatum*, welcher allerdings recht schwierig mit dem in Einklang zu bringen ist, was ich in diesem Kapitel dargestellt habe. M. SCHULTZE hat wenigstens darauf hingewiesen, dass die Spermatheca und der Keimstock einen gemeinschaftlichen Ausführungsgang haben. Sonst ist es ebenfalls schwierig zu beurtheilen, ob sein *D. schmidtianum* mit unserem *D. unipunctatum* identisch ist. Eingehender über die Geschlechtsorgane von drei Derostoma-Arten berichtet M. BRAUN, bei welchem nur das zu bedauern ist, dass er nur nach der Schnittmethode die Lage und Gestalt der Organe bestimmt. Ich hebe nachdrücklich hervor, dass mit dieser Methode, ohne Berücksichtigung des lebenden Materials nur Missverständnisse hervorgerufen werden können. Nach BRAUN ist das Antrum von *D. unipunctatum* fast birnförmig und nimmt von vorn »einen zweizipfeligen Uterus« auf. Seitlich von dem Penis befindet sich ein gestieltes Säckchen, entweder Spermatheca oder Bursa seminalis, welche in den Eileiter einmündet.

Bei *D. balticum* fand BRAUN einen größeren Uterus als bei der vorigen Art. Die Bursa und der Eileiter münden dicht über einander, vielleicht mit derselben Öffnung in den Uterus. Die Bursa ist ein langer Kanal, welcher zuerst an der Rückenseite, dann in einem Bogen nach hinten verläuft. Bei *D. megalops* mündet der Penis, die Bursa und der Keimstock direkt in den Uterus. Die Bursa ist sehr lang, hufeisenförmig ganz mit Spermatozoen erfüllt und mündet seitlich neben dem Penis in den Uterus. An derselben Stelle mündet auch der Keimstock durch einen sehr kurzen Ausführungsgang, eben so wie die Dotterstöcke.

Die beschriebenen Eigenthümlichkeiten des Uterus der drei erwähnten Arten, deren Dignität ich nicht zu beurtheilen vermag, veranschaulicht BRAUN nur an Längsschnitten und zeichnet nur das Antrum, den Uterus und den in den letzteren einmündenden Penis. Es ist sehr wahrscheinlich, dass ihm verschiedene Entwicklungsphasen der genannten

Organe bei einer und derselben Art vorlagen; jedenfalls ist aber zu bedauern, dass er die Organe nicht in der natürlichen Lage und Gestalt abgebildet hat. Es wäre dann eher möglich über die Unterschiede zwischen den erwähnten drei Arten und meinem *D. unipunctatum* sich auszusprechen. Die von mir untersuchten vier Arten, deren spezifische Merkmale des Geschlechtsapparates ich weiter unten anführe, stimmen bezüglich des Ductus communis im Verhältnis zum Keimstocke, zur Spermatheca und zum Antrum superius (Uterus BRAUN) völlig überein; es muss daher als höchst bedenklich erscheinen, dass die BRAUN'schen Arten derart von einander abweichen, dass bei der einen »die Bursa« und der Eileiter gemeinschaftlich, bei der anderen dagegen getrennt in den Uterus einmünden.

Ehe ich zur Besprechung der Arbeit des nächstfolgenden Autors, SEKERA, übergehe, will ich auf den letzten Bearbeiter¹ des *Derostoma unipunctatum* hinweisen, welcher ebenfalls nur mit der Schnittmethode diese Art untersuchte und auf Grund der Schnittserien ein Schema des Geschlechtsapparates zu konstruieren versuchte, das zwar richtiger ist, nichtsdestoweniger den Verhältnissen in allen Punkten keinesfalls entsprechen kann. Nach LIPPITSCH münden die Dotterstöcke in das Atrium gen. superius durch dessen hintere Aussackung, in welche von oben auch der Oviduct sich öffnet. In den Oviduct soll das Receptaculum durch einen langen Ausführungsgang einmünden, und zwar »dicht an der Stelle, wo er vom Keimstocke abgeht«. Dieser Irrthum ist wohl nur durch die Schnittmethode verschuldet, eben so wie der allzu lange Oviduct, von dem wir wissen, dass es nur ein kurzer, schwach muskulöser Gang ist. Nach der weiteren Darstellung dürfte es wahrscheinlich sein, dass dieser Oviduct nichts Anderes ist, als der von uns beschriebene Ductus communis, indem er in das Atrium genitale superius einmündet.

Bereits Anfangs der achtziger Jahre waren mir die Geschlechtsverhältnisse von *Derostoma unipunctatum* und *typhlops* in einem Stadium der Entwicklung bekannt, wie ich sie oben dargestellt habe. Später übergab ich SEKERA dieses Material zur eingehenden selbständigen Bearbeitung, unter Anderem auch eine Zeichnung, auf welcher der Penis und Ductus communis in das Antrum einmünden. Der genannte Autor will aber neben den genannten Komponenten noch eine besondere »Bursa seminalis« beobachtet haben, in Folge dessen er eine neue Abbildung lieferte, wie dieselbe sich in seiner Arbeit unter Fig. 24

¹ LIPPITSCH, Beiträge zur Anatomie des *Derostoma unipunctatum* Oe. Diese Zeitschr. Bd. XLIX. 1889. (Arbeiten aus dem zoolog. Institut zu Graz. Bd. II. Nr. 6.)

befindet, während die Bezeichnung des Autors auf der Tafel (VEJDOVSKÝ) unverändert blieb, als ob diese Zeichnung von mir herrühre. Es ist dieselbe Abbildung, welche LIPPITSCH in seiner Arbeit bespricht, worin er zu dem Resultate gelangt, dass bei *Derostoma* keine Bursa seminalis existire.

Oben haben wir die Ergebnisse der Beobachtung ausführlich dargestellt; wenn man nun die Zeichnung SEKERA's beurtheilt, so muss man anerkennen, dass dieser Autor gewiss richtig das angeschwollene Antrum superius nach der vollbrachten Begattung beobachtete, dass er aber dessen Continuität mit dem Ductus communis nicht erkannte, den letzteren dagegen als einen selbständigen Dottergang auffasst. Andererseits ist die Darstellung der Geschlechtsorgane, wie sie SEKERA nach den Schnittserien kombinirt, ziemlich verfehlt, zumal er die Spermatheca übersehen hat und eine in das Antrum inferius einmündende Bursa seminalis annimmt. Als Uterus bezeichnet er einen selbständigen, aus dem Ductus communis an der Basis des Keimstockes nach unten sich abzweigenden Sack. Dagegen hat er zuerst die Schalendrüsen von *Derostoma* richtig abgebildet und bezeichnet sie mit dem läufigen Namen »accessorische Drüsen«.

Der Geschlechtsapparat der einheimischen *Derostoma*-Arten. Bisher ist eine Reihe von *Derostoma*-Arten beschrieben worden, von denen jedoch nur wenige eingehend und bestimmt charakterisirt sind. Selbst das *Derostoma unipunctatum*, wie es von O. SCHMIDT beschrieben wurde, dürfte kaum etwas Anderes vorstellen als das bereits 1828 von DUGÈS aufgestellte *D. megalops*. Das letztere ist von BRAUN nach dem äußeren Habitus abgebildet worden und mit ihm stimmt das von mir in dieser Arbeit besprochene *D. unipunctatum*. In den Gewässern Böhmens habe ich von den mit Augen versehenen Arten nur die genannte Form gefunden und hätte sie gleich von Anfang als *D. megalops* bezeichnet, wenn BRAUN neben dem *D. megalops* nicht noch ein *D. unipunctatum* angeführt hätte. Leider hat er keine Abbildung der äußeren Gestalt dieser Art publicirt¹. Sonst hat schon v. GRAFF darauf hingewiesen, dass *D. megalops* Dugès mit *D. unipunctatum* O. Schmidt übereinzustimmen scheint.

Die in Böhmen bisher gefundenen Arten, die man ganz sicher nach dem Geschlechtsapparate bestimmen kann, zerfallen in zwei Gruppen, welche künftig wenigstens als Subgenera zu betrachten sind. In die erste Gruppe gehört:

¹ BRAUN giebt von den Augen des *D. unipunctatum* an, dass sie diffus ausgebildet sind, was jedoch nur für einzelne Individuen gelten kann, denn bei anderen sind dieselben scharf abgegrenzt.

1. *Derostoma unipunctatum* aut. = *D. megalops* Dugès, Braun.

Mit zwei großen röthlichen Augen, von der Körpergestalt und den Dimensionen, die BRAUN richtig darstellt. Die Geschlechtsorgane unmittelbar hinter dem Pharynx. Kopulationsorgan glatt, ohne Haken. Die Sekretpakete in der Vesicula granulorum schräg gegen den Ductus ejaculatorius angeordnet (Fig. 34 *vg*). Die Spermatheca sehr lang, mit einer mächtig angeschwollenen Proximalkammer und langer Distalkammer (Fig. 34 *rs*). Diese Charaktere kann man durch die Darstellungen früherer Autoren vervollständigen.

Die zweite Gruppe der *Derostoma*-Arten enthält augenlose Formen, deren Körper nach vorn zugespitzt, hinten abgestutzt oder mit drei Lappchen versehen ist, von denen das eine in der Mitte, die übrigen zwei zu den Körperseiten sich befinden.

Das zugespitzte Vorderende entbehrt der Augenflecken, und ist mit drei röthlichen Längsstreifen versehen. Die Geschlechtsorgane befinden sich weiter hinter dem Pharynx als bei *D. unipunctatum*, so dass die Geschlechtsöffnung etwa in dem ersten Körperdrittel liegt.

Diese Arten sind sehr lichtscheu, sie wühlen meist im Schlamme und nur im Dunkeln kriechen sie an den Wandungen der Gefäße, wo sie gehalten werden.

Von diesen augenlosen Arten hat zuerst OERSTED eine Art *Derostoma coecum* beschrieben, welche v. GRAFF nach der Abbildung für eine Makrostomide hält. Nach der Beschreibung ist es aber sicher, dass man es hier mit einem blinden *Derostoma* zu thun hat. Es ist 3,3 mm lang, vorn zugespitzt, hinten abgestutzt, comprimirt, von weiß-röthlicher Farbe und ohne Augen. Schlund noch im ersten Körperdrittel mit bauchständiger längsspaltiger Öffnung (v. GRAFF, l. c. p. 371).

Ohne die Arbeit OERSTED'S zu erwähnen, beschreibt neuerdings O. FUHRMANN auch ein blindes *Derostoma*, welches er zufälligerweise auch als *D. coecum* n. sp. bezeichnet. Der Beschreibung nach scheint die OERSTED'SCHE Form mit der letzteren übereinzustimmen. Die Beschreibung FUHRMANN'S bedarf allerdings einer Vervollständigung durch die Untersuchung der Geschlechtsorgane von *D. coecum* im lebenden Zustande, um dessen Verwandtschaft mit den in Böhmen vorkommenden Arten näher bestimmen zu können. Namentlich ist es nothwendig die Vertheilung der Stacheln am Penis und die Form der Spermatheca genauer darzustellen. Die Hoden gehen bei *D. coecum* von hinten bis an den Pharynx, wodurch sich *D. coecum* von den blinden Arten Böhmens wesentlich unterscheidet.

In Böhmen habe ich zuerst im Jahre 1879 *Derostoma typhlops* an-

geführt, das seit dieser Zeit noch einmal beobachtet wurde; später habe ich noch drei andere augenlose Derostomen gefunden und beschreibe im Nachfolgenden ihre Geschlechtsorgane als verlässlichste Unterscheidungsmerkmale.

2. *Derostoma gracile* n. sp.

(Fig. 41—43.)

Es ist vielleicht die kleinste Art, welche meist 1,5, selten 2,5 mm lang ist; sein Körper ist ziemlich durchsichtig, aber sehr weich, so dass er unter dem Deckgläschen bald zu Grunde geht. Nach vorn ist der Körper stark verschmälert, am äußersten Ende aber gerade abgestutzt, hinten mit einem medianen Läppchen versehen (Fig. 41). Sonst glaube ich, dass seine Organisation, die ich nicht weiter untersucht habe, von den übrigen Arten nicht verschieden ist. Durch den Geschlechtsapparat unterscheidet sich *D. gracile* von allen bekannten Arten. Die Hoden befinden sich zu beiden Körperseiten von hinten bis an die Grenze des zweiten Körperdrittels verlaufend und hier durch schlanke Samenleiter mit der elliptischen Vesicula seminalis sich verbindend (Fig. 42, v, Hoden, vs, Vesicula seminalis). Der Penis ist sehr schlank und glatt, ohne Stacheln. Die Vesicula granulorum aus wenigen schlanken Packeten bestehend. Die Spermatheca ist mit einer hinteren kurzen Kammer versehen, dieselbe verlängert sich kanalartig von der vorderen, mit Sperma angefüllten Kammer. Die Spermatozoen sind sehr lange, dickköpfige Elemente (Fig. 43), die sich nur im Ductus ejaculatorius und der Spermatheca lebhaft bewegen, während sie in der Vesicula ganz bewegungslos in einem Knäuel sich befinden. Der Keimstock (Fig. 42 ks) ist sehr klein, elliptisch und nur mit drei in der Bildung begriffenen Eiern versehen.

Derostoma gracile scheint ziemlich selten vorzukommen, oder aber ist bisher übersehen worden. Ich habe nur vier Exemplare aus dem Klecaner Teiche gefunden. Von allen blinden Arten unterscheidet sich diese Art durch den glattwandigen Penis, kurze und schlanke Spermatheca und kleinen Keimstock.

3. *Derostoma anophthalmum* n. sp.

(Fig. 37, 37 a, 45—50.)

Erreicht fast die Größe eines *D. unipunctatum*, ist nach vorn zugespitzt, hinten abgestutzt (Fig. 45) und ist äußerlich sehr dem *D. typhlops* ähnlich. Die Analyse der Geschlechtsorgane zeigt aber, dass man es hier mit einer ganz verschiedenen Art zu thun hat. Die auffallendsten Unterschiede sind in der Gestalt des Penis und der Spermatheca

zu suchen. Die Sekretpackete in der Vesicula granulorum sind sehr schlank und spärlich (Fig. 49 *vg*), die Vesicula seminalis fast kugelig, der Ductus ejaculatorius wie bei *D. typhlops*. Das Kopulationsorgan hat, so lange es eingezogen ist, eine kugelförmige Gestalt (Fig. 47) und ist mit mehreren Stachelreihen besetzt. Über die Zahl dieser Reihen belehrt man sich bei der Hervorstreckung des Kopulationsorgans oder nach der künstlichen Herauspräparierung. Dabei kommt es außerhalb des Porus genitalis zu liegen, und man wird dann eine untere und obere, d. h. der Körperwand zugekehrte Seite zu unterscheiden haben.

Von der unteren Seite betrachtet (Fig. 48) erscheint das Kopulationsorgan mit drei Stachelreihen bewaffnet. Die linke (Fig. 48 *a*) besteht aus schlanken, schwach gebogenen Chitinhäkchen, die am Proximalende die längsten sind, nach unten sich aber verkürzen. Die mittlere Längsreihe (*b*) besteht aus kurzen und stumpfen Stacheln, die schon unregelmäßig vertheilt sind und zwischen den deutlichen Stacheln erscheinen noch kleine, nur dem Glanze nach wahrnehmbare oft punktförmige Elemente. Die rechte Längsreihe (*c*) besteht aus denselben Stacheln, die aber viel zahlreicher sind wie in der mittleren Reihe. Ferner findet man an dieser Seite die Öffnung des Kopulationsorgans, welche ebenfalls von beiden Seiten mit kleinen Stacheln besetzt ist.

Die obere Seite des Kopulationsorgans (Fig. 49) trägt die vierte Längsreihe der Stacheln, die hier sehr zahlreich und in verschiedenen Größen vorhanden sind. Die proximalen Stacheln sind die längsten, die distalen die kürzesten. Neben dieser vierten Reihe gewahrt man an der oberen Seite des Kopulationsorgans noch zwei mächtigere und zwei niedrigere Dornen (Fig. 49 *a, b, c*), welche sich von den Stacheln dadurch unterscheiden, dass sie an einer chitinen Basis stehen (Fig. 50 *d, e, f*), während die gewöhnlichen Stacheln aus je einem Stücke bestehen, welches basalwärts angeschwollen ist (Fig. 50 *a, b, c*).

Die Spermatheca zeichnet sich durch einen enorm langen kanalartigen Blindsack aus, der von der zweiten Kammer ausgeht (Fig. 46 *rs*).— Klecner Teich mit den übrigen Arten. November.

4. *Derostoma typhlops* Vejd.

(Fig. 38, 39, 40, 44.)

Die Unterschiede dieser eben so großen Art sind aus der Fig. 38, 39, 40 und 44 so auffallend, dass man nur Weniges zu deren Erklärung beifügen kann. In dem mächtigen Penis sind die Sekretpackete der Vesicula granulorum palissadenartig vertikal neben einander gestellt (Fig. 38, 40 *vg*). Das lange, cylindrische Kopulationsorgan mit mäch-

tigen, fast gleich großen und dicken, auf der ganzen Oberfläche gleichmäßig vertheilten Chitinstacheln besetzt.

Die Spermatheca ziemlich kurz (Fig. 38, 39 *rs*), aus zwei Kammern bestehend, von denen die ventrale fast kugelig, die dorsale fast doppelt so lang ist. — Die im Winter untersuchten Exemplare entbehren völlig der Zoochlorellen, welche so zahlreich in den Sommermonaten im Körper von *D. typhlops* sichergestellt wurden.

III. Über zwei Vortex-Arten mit Berücksichtigung deren Geschlechtsorgane.

Bei den äußerst zahlreichen Arten des Genus *Vortex* hat v. GRAFF wahrscheinlich zu machen versucht, dass hier die Geschlechtsorgane nach einem und demselben Typus aufgebaut sind. Und zwar in zwei Richtungen:

Erstens, dass das Kopulationsorgan und die Samenblase nicht von einander getrennt sind und daher das chitinöse Kopulationsorgan vom Sperma passirt wird.

Zweitens, dass wahrscheinlich bei allen Arten des Genus *Vortex* eine Bursa copulatrix und ein Receptaculum seminis als selbständige und getrennte Organe vorhanden sind. »Das Genus *Vortex* zeigt uns sehr schön«, sagt v. GRAFF, »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 Theil des Atriums die Funktion eines Receptaculums erhält.« Nach dem Verhalten der Spermatheca theilt nun v. GRAFF die Arten in zwei Gruppen; in der einen (*V. armiger*, *Schmidtii*, *truncatus*, *Millportianus*, *pictus* [?], *cuspidatus*, *sexdentatus*) ist die Spermatheca noch nicht selbständig entwickelt, indem hier als solche der Eileiter funktionirt. Bei der anderen Gruppe (*V. scoparius*, *viridis*) hat sich die Spermatheca vom Keimstock abgegliedert und erscheint schließlich bei *V. Hallezii* als ein selbständiges Organ. v. GRAFF hat bei *V. armiger*, *truncatus* und *sexdentatus* beobachtet, dass hier der Eileiter als Receptaculum funktionirt, und da hierher auch die Dotterstöcke einmünden, so kann man es als eine Ausstülpung des Atriums betrachten.

Nach diesen eingehenden Mittheilungen von v. GRAFF scheint es thatsächlich, dass die Geschlechtsorgane von *Vortex* nach einem und demselben Typus gebaut sind, dass überall das Kopulationsorgan vom Sperma passirt wird und dass bei allen Arten eine Bursa copulatrix und eine Spermatheca als selbständige Organe funktioniren. Indessen

hat bald nach dem Erscheinen des Werkes von v. GRAFF SILLIMAN¹ in Nordamerika eine interessante Art, *Vortex pinguis*, entdeckt, wo das Kopulationsorgan und die Samenblase ganz getrennt sind. Ich kann nun auch eine neue Art aus den Wässern Böhmens anführen, die sich durch dieselbe Eigenthümlichkeit der männlichen Ausführungsgänge auszeichnet und weiter eine andere Art, die keine selbständige Bursa copulatrix und Spermatheca besitzt, sondern durch ein Organ, welches v. GRAFF als »Bursa seminalis« bezeichnet, charakterisirt ist. In dieser letzteren Hinsicht ist mir übrigens seit lange *V. pictus* bekannt, welcher ebenfalls keine Bursa copulatrix und Spermatheca besitzt.

Ich lasse zunächst die Beschreibungen der beiden Arten folgen, und auf Grund deren Geschlechtsverhältnisse werde ich versuchen die Geschlechtsorgane von Opistoma, Derostoma und Vortex auf einen einheitlichen Organisationstypus zurückzuführen.

1. *Vortex microphthalmus* n. sp.

Diese Art, meist 4,5 mm groß, erschien in mehreren Exemplaren in den Wasserproben mit organischem Schlamm aus der Umgebung von Příbram und Chotěboř, wo sie zugleich mit *Bothrioplana bohemica* lebt. In meinem Institute kam sie im November und December zum Vorschein. Die Art ist je nach den Individuen im verschiedenen Grade weißlich, röthlich oder orange gefärbt, je nach der Menge der subcutanen Pigmentzellen; bei der einen herrschte die weiße, bei der anderen die röthliche Farbe vor. Das vordere, abgestutzte Körperende ist mit zahlreichen Zittergeißeln versehen (Fig. 59), das Hinterende geht in das bekannte »Schwänzchen« der Vortices über. Die Anatomie dieser Art habe ich speciell nicht untersucht, da ich meine Aufmerksamkeit vorzugsweise den Geschlechtsorganen zuwandte. Auffallend waren mir nur die kleinen, punktförmigen, schwarzen Augen, die dem Vorderende des Gehirns auflagen.

Von vorn herein hebe ich die Geschlechtscharaktere hervor, durch welche sich *Vortex microphthalmus* von allen übrigen Vortices unterscheidet, indem

- 1) das Kopulationsorgan in eine lange Rinne ausläuft,
- 2) hier keine Bursa copulatrix und Receptaculum im Sinne von v. GRAFF vorhanden ist.

Der männliche Geschlechtsapparat. Die wurstförmigen Hoden liegen im Vorderkörper und reichen bis zu beiden Seiten des Pharynx; von der Körpermitte gehen sie in die Samenleiter über, welche

¹ A. SILLIMAN, Beobachtungen über Süßwasserturbellarien Nordamerikas. Diese Zeitschr. Bd. XLI. 1885.

namentlich an der Mündung in die Vesicula seminalis mit Sperma gefüllt sind (Fig. 58 *vd*). Die Samenblase ist eine mächtig angeschwollene fast halbkuglige Höhlung, welche im leeren Zustande scharf von der Vesicula granulorum abgeschnürt ist. Der distale Theil des Kopulationsorgans verengt sich allmählich und steckt in einer Penisscheide, deren Wandungen verdickt und glänzend sind (Fig. 58 *ach*) und es gelang mir hier nicht Kerne nachzuweisen; durch ihren Glanz erinnern die Wandungen dieser Scheide an die chitinösen Theile des eigentlichen Kopulationsorgans. Gewiss muss man annehmen, dass sie elastisch sind, bei der Ausstülpung des Kopulationsorgans sich zusammenziehen und das Zurückziehen desselben bewirken. Ihre Verbindung mit dem Antrum wird durch einen dünnwandigen Ductus penialis vermittelt.

Die Vesicula granulorum (Fig. 58 *vg*) enthält das Sekret in palissadenförmig um die centrale Öffnung zusammengestellten Kammern. So lange nicht der Begattungsakt stattgefunden hat, ist diese 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 (Fig. 58 *p*). Diese Vorrichtung ist nur für die Vortex-Arten charakteristisch, deren Sperma das Kopulationsorgan passiren muss. Die erwähnte Verstopfung des Ductus ejaculatorius bildet eine homogene Substanz. Sie erscheint zwar auch, wie unsere Abbildung veranschaulicht, geldrollenförmig und nur die äußersten Abzweigungen sind aus alveolenartigen Elementen zusammengesetzt.

Bei näherer Betrachtung, namentlich aber, wenn man die Masse durch einen stärkeren Druck des Deckgläschens aus einander zu weichen zwingt, erweist sie sich ganz aus kleinen Alveolen zusammengesetzt, die ihr ein schaumförmiges Aussehen verleihen; jedes Schildchen, wie es in unserer Abbildung kenntlich ist, besteht aus je einer Schicht solcher Alveolen. Bei längerer Beobachtung dieser interessanten Masse unter dem Deckgläschen erkennt man schließlich, dass die Alveolen aus einander gehen und als helle Kügelchen erscheinen, zwischen welchen das dadurch frei gewordene Sperma der Vesicula seminalis lebhaft sich bewegt und durch die weiter unten beschriebene Penisrinne nach außen strömt.

Es giebt also zweierlei Sekrete, die im Penis des beschriebenen Vortex auffallend sind; zuerst das sog. Kornsekret in der Vesicula granulorum und das homogene in Form der Tropfen erscheinende Sekret des Ductus ejaculatorius.

Die Frage, wo der Ursprung beiderlei Sekrete zu suchen ist, kann man leicht durch die Betrachtung der Prostatadrüsen beantworten

(Fig. 58 *pd*). Dieselben stellen eine mächtige Gruppe der einzelligen Drüsen vor, die scheinbar unpaarig auf die rechte Seite des Körpers beschränkt ist, thatsächlich aber aus zwei Hälften besteht, von denen sich die eine nach links, die andere nach rechts zum Proximalende des Penis biegt, um in das Innere dieses Organs die Sekretmasse zu ergießen. Nun findet man in den Prostatadrüsen die verschieden sich gestaltenden Drüsenzellen. Die meisten sind mit einem grobkörnigen lichtbrechenden Inhalte erfüllt, welcher auch in die langen Ausführungsgänge der Drüsen steigt und sich schließlich in die Vesicula granulorum in Form von groben Körnern ergießt.

Die anderen Drüsenzellen sind nur zum Theil mit diesem »Kornsekrete« erfüllt, indem das letztere in einer hellen Grundsubstanz der Drüsen liegt und ebenfalls durch die schlanken Ausführungsgänge entleert wird. Die dritte Kategorie der Drüsen stellt helle mit Kernen versehene Zellen vor, deren Ausführungskanäle ebenfalls mit derselben Substanz erfüllt sind. Nun ergießen sämtliche erwähnte Drüsenzellen ihren Inhalt in den Begattungsapparat und es ist sicher, dass die »Kornsekrete« in die Vesicula granulorum, die flüssige helle Substanz der Drüsenzellen in den Ductus ejaculatorius ergossen wird.

Das Kopulationsorgan besteht aus den bekannten Chitinstäben und einer Penisrinne, welche in dieser Gestalt bei keiner anderen Vortex-Art bekannt ist. Die Ausrüstung des Penis besteht nämlich aus den bei so vielen Arten bekannten seitlichen Chitinstäben (Fig. 58 *ich*), welche zu beiden Seiten des Ductus ejaculatorius verlaufen und mit einer Querbrücke verbunden sind. Von hier aus gehen die Stäbe in eine chitinöse Lamelle über (Fig. 62), deren Ränder sich zur unteren Seite erheben, ohne jedoch mit einander zu verschmelzen. Auf diese Weise entsteht eine Penisrinne (Fig. 58 *p*, Fig. 64), die mehr oder weniger offen ist, je nachdem sich die Ränder berühren oder nicht (in Fig. 62 sieht man die Rinne von oben, in Fig. 63 in der Profillage und in Fig. 64 von der unteren Seite).

Die äußere Ausrüstung der Penisrinne besteht aus drei Seitenästen, nämlich einem dorsalen und zwei seitlichen.

Der dorsale (Fig. 62—64 *d*) ist der kürzeste, schnabelförmig und steht in Verbindung mit der oben erwähnten Querleiste. Der rechte Seitenast ist etwas länger (Fig. 62—64 *a*), am freien Ende spießförmig und löffelförmig vertieft. Eben so der linke, längste Ast (*b*), welcher bauchwärts mit Seitenstacheln einseitig besetzt ist, so dass man sie von der Dorsalseite nicht sieht (Fig. 62).

Bei der Auspräparierung des Apparates mittels feiner Nadeln sieht man, dass die Penisrinne aus ihrer Scheide hervorschnellt und die

seitlichen Äste sich in der Weise entfalten, wie Fig. 64 es veranschaulicht. Bei der Begattung dringt wohl die Penisrinne in die »Bursa seminalis«, während die Seitenäste sich flügelartig entfalten. Es scheint mir zweifelhaft zu sein, ob sie ebenfalls in die Geschlechtsöffnung eindringen.

Nach der äußeren Ausrüstung der Seitenäste und Stacheln steht *Vortex microphthalmus* dem von O. SCHMIDT beschriebenen *Vortex armiger* am nächsten, bei welchem allerdings, wie bei allen übrigen Arten, die Penisrinne fehlt. Möglicherweise existirt sie noch bei *V. pictus*, wenn die Abbildung O. SCHMIDT's richtig ist. Andererseits beschreibt FUHRMANN¹ einen *Vortex fuscus*, bei dem ebenfalls eine aber nur sehr kurze und abgestutzte Peniströhre vorhanden ist und giebt an, dass eben solche Penisrinne auch bei *V. armiger* existirt.

Noch bedeutender unterscheidet sich *Vortex microphthalmus* von allen genauer bekannten Arten in den weiblichen Geschlechtsorganen. Der Keimstock öffnet sich mit einem kurzen Eileiter in das Antrum gleichzeitig mit den Dotterstöcken; er trägt daher keine Spermatheca. Anstatt dessen ist hier ein voluminöses und immer auffallendes Organ entwickelt, welches v. GRAFF als »Bursa seminalis« bezeichnet, die aber complicirter ist als bei allen Rhabdocölen, bei welchen sie nach v. GRAFF vorkommt.

Es beginnt am Antrum durch eine weite Mündung und stellt weiter in seinem Verlaufe einen in der Regel doppelt geknickten Kanal vor (Fig. 58 *bs*), der schließlich einen Blindsack bildet. Seine Wandungen sind stark muskulös, mit einer chitinösen Intima ausgekleidet, nach außen sind die Wandungen mit starken Ringmuskeln und denselben entsprechenden ringförmig angeordneten Höckerchen versehen.

Am blinden Ende dieses Kanals ist die eigentliche Spermatheca (Fig. 58 *rs*) befestigt, ein im gefüllten Zustande kugeliges Organ, das sich in einen stiel förmigen Hals verlängert und mit einer trichterförmigen Mündung in das Innere des Kanals sich öffnet. Die Beziehungen der Spermatheca zu dem Gange sind recht schwierig zu ermitteln, so lange man sie nur im gefüllten Zustande beobachtet. Erst wenn sie nicht das Sperma enthält, kann man sicherstellen, dass die Spermatheca eine Wiederholung der Intima vorstellt, indem sich dieselbe am blinden Ende des Kanals nach innen hervorstülpt und sich am freien Ende öffnet (Fig. 60 *rs*). In diesem leeren Zustande stellt die Spermatheca ein winzig kleines, aus hellen Wandungen bestehendes Säckchen dar, das man leicht übersehen kann; erst wenn

¹ OTTO FUHRMANN, Die Turbellarien der Umgebung von Basel. Revue suisse de zoologie. 1894. T. II.

sich die Spermatheca mit Sperma füllt, ist sie sehr auffallend. Wenn nun die Spermatozoen entleert werden, verbleibt hier nur das Kornsekret und die Spermatheca ist durch dessen braune Färbung auffallend (Fig. 64 *rs*). Beim Drucke wird auch dieser Inhalt entleert; ist sie ganz leer, dann ist das ganze Organ schlauchförmig, am Proximalende nicht angeschwollen (Fig. 64 *bs*).

Ich glaube das Richtige getroffen zu haben, wenn ich das eben beschriebene Organ mit der »Bursa seminalis«, wie sie v. GRAFF bei so vielen Gattungen hervorhebt, identificire. Bezüglich des Baues »des Stieles oder Ausführungsganges« stimmen beide Organe überein, aber v. GRAFF thut keine Erwähnung der endständigen inneren Spermatheca, sondern nur eines verschmälerten Stieles und birnförmig oder sackartig angeschwollenen Proximalendes. Nur bei einigen Arten, wie bei *Monotus*, *Macrorhynchus* etc. kommen mehrere seitliche mit Sperma gefüllte Bläschen vor, die nach v. GRAFF wahrscheinlich die Funktion der Samentaschen übernehmen.

Frägt man sich nun nach der morphologischen Bedeutung des muskulösen Schlauches von *Vortex microphthalmus*, welcher wahrscheinlich — nach der Darstellung von O. SCHMIDT¹ und HALLEZ² auch bei *Vortex pictus* vorhanden ist, wo er einfach als Receptaculum seminis gedeutet wird — so giebt uns *Opistoma* für dessen Deutung die verlässlichsten Aufschlüsse. Der lange, muskulöse und überhaupt mit übereinstimmenden histologischen Charakteren sich auszeichnende Gang von *Opistoma*, in welchen der Keimstock, die Dotterstöcke und die Spermatheca einmünden, und welche wir daher als Ductus communis bezeichnet haben, während er von SCHULTZE auch passend als Vagina gedeutet wurde — ist das einzige Homologon des Organs, welches v. GRAFF als »Bursa seminalis« annimmt.

Bei *Vortex microphthalmus* verbindet sich der Eileiter und die

¹ O. SCHMIDT, Rhabdocölen von Krakau. Taf. I, Fig. 7 s.

² HALLEZ, Contributions à l'hist. nat. des Turbellariés, Pl. I, Fig. 4 RS. L. v. GRAFF betrachtet die von HALLEZ richtig als *V. picta* beschriebene Form als neu und hebt hervor, dass der letztgenannte Verfasser die Bursa copulatrix übersehen hat. Er nennt daher die neue Species *Vortex Hallezii* n. sp. Dem ist aber gewiss nicht so, indem die Art von HALLEZ mit der auch mir aus den Brunnen von Prag bekannten *V. picta* übereinstimmt. Das von HALLEZ als Receptaculum (RS) gedeutete Organ stimmt wohl mit dem von mir bei *Vortex microphthalmus* beschriebenen überein. Bei beiden ist keine Bursa copulatrix vorhanden, und wenn eine solche von v. GRAFF gefunden wurde, so ist das ein sicherer Beweis, dass ihm eine ganz andere Art vorlag. HALLEZ nimmt in seiner letzten Arbeit (Catalogue des Turbellariés du Nord de la France etc. Revue biologique, Tome II, 1889—1890) die Art als »*V. Hallezii*« an, was jedoch mit seiner früheren Abbildung und der Darstellung von v. GRAFF nicht vereinbar ist.

Dotterstöcke mit dem Antrum, daher entwickelte sich der Ductus communis selbständig, und an dessen Ende stülpte sich die Spermatheca aus. »Bursa seminalis« v. GRAFF'S stellt hier daher zwei Organe vor, den muskulösen Gang, welchen man passend als »Vagina« bezeichnen wird, und die Spermatheca. In derselben Weise wird man wahrscheinlich alle »Bursae seminales« deuten müssen.

2. Vortex quadrioculatus n. sp.

Derselben Größe und Farbennuancen wie *V. microphthalmus*. Bei den schwimmenden Thieren ist jedoch der vordere Körperrand abgerundet (Fig. 51) und die schwänzchenartige Verlängerung nicht so scharf hervortretend, wie bei den ruhig sitzenden, etwas kontrahirten Thieren, deren Vorderrand dann als fast abgestutzt erscheint (Fig. 52). Die Art ist übrigens dem *V. truncatus* äußerlich so ähnlich, dass ich sie ursprünglich — ohne die Kenntnis des Geschlechtsapparates — für dieselben gehalten habe. Während aber bei der letztgenannten Art die Augen meist einfach, d. h. als ein Paar schwarzer Punkte erscheinen, und ausnahmsweise derart getheilt sind, dass zu jeder Seite ein größerer und ein kleinerer Augenfleck vorhanden sind¹, die wieder in einigen Fällen durch eine Brücke verbunden sein können —, so waren sämtliche von mir untersuchte Individuen mit vier Augen versehen, nämlich mit zwei größeren schüsselförmigen hinteren und zwei kleineren vorderen (Fig. 52). Indessen glaube ich, dass die zwei Augenflecke je einer Seite nur einem Auge entsprechen, indem dieselben durch gemeinschaftliche innere Kolben verbunden sind. Die übrige Organisation des Nervensystems, des Verdauungs- und Exkretionsapparates habe ich nicht besonders untersucht, da ich vorzugsweise die Geschlechtsorgane zu erkennen trachtete. Und diese sind ganz verschieden von denen der übrigen Arten. Ich beschreibe sie sehr kurz in den Theilen, welche bereits bei anderen Arten bekannt sind. Die Geschlechtsöffnung ist rund und zu beiden Seiten derselben findet man je eine Gruppe großer Drüsen, die mit einem grobkörnigen, glänzenden Inhalte gefüllt sind (Fig. 57 d). Das Antrum ist sehr umfangreich und erscheint in lebenden Thieren als eine mächtig angeschwollene, dünnwandige Höhlung (Fig. 57 a). Auf den auspräparirten Geschlechtsorganen platzt es dagegen, und dann sieht man seine mächtige Ringmuskulatur. Im lebenden Zustande ist das Antrum wahrscheinlich mit einer hyalinen Flüssigkeit erfüllt, welche bei der Präparation sich nach außen ergießt, wenn das Organ platzt.

¹ BRAUN hat bei Dorpat nur vieräugige Individuen gefunden.

In das Antrum münden drei Organe: 1) der gemeinschaftliche Ausführungsgang der Spermatheca und des Eileiters, somit der Ductus communis, 2) eine Bursa copulatrix und 3) der männliche Ausführungsgang.

Ad 1. Ductus communis (Fig. 57 *dc*) nimmt den kurzen Eileiter (Fig. 57 *od*) am Distalende auf und gleichzeitig mit ihm einen schlanken aber ziemlich langen Stiel der Spermatheca (Fig. 57 *rs*), die rund und prall mit Sperma angefüllt ist. Schließlich münden gemeinschaftlich in den Ductus communis auch die Dotterstöcke; ich kann jedoch die Stelle nicht ganz genau angeben, wo dies geschieht. In unserer Abbildung sind die Dotterstöcke glattwandige mit der Dottersubstanz prall gefüllte Schläuche, während bei jüngeren Exemplaren sie viel schlanker und mit seitlichen Ausbuchtungen versehen sind (papillös nach dem Ausdrucke v. GRAFF'S). Den gemeinschaftlichen Dottergang vermochte ich nicht so zu verfolgen, dass ich seine Ausmündung in den Ductus communis verlässlich anzugeben vermag. Wahrscheinlich geschieht dies in der Nähe des Eileiters.

Nach den von den übrigen Vortices bekannten Verhältnissen stimmt mit unserer Art nur *Vortex Hallezii* überein, bei welchem die Spermatheca ebenfalls mit einem langen Stiele in den Ductus communis einmündet.

Ad 2. Die Bursa copulatrix ist ein mehr oder weniger deutlich hervortretender, kurzstieliger Sack von scharf umschriebenen Wandungen (Fig. 57 *bc*).

Nach den weiblichen Geschlechtsorganen stimmt daher *Vortex quadrioculatus* mit den meisten im Werke v. GRAFF'S genauer beschriebenen Arten überein. Aber in den männlichen Geschlechtsverhältnissen ist unsere Art in der europäischen Fauna allein dastehend, zumal dadurch, dass das Kopulationsorgan von der eigentlichen Vesicula getrennt ist.

Ad 3. Die Hoden befinden sich im vorderen Körper, bis zu beiden Seiten des Pharynx reichend. Sie verbinden sich durch die Vasa deferentia mit der Vesicula seminalis, die ich in meinen Exemplaren meist leer gefunden. Die Vesicula seminalis, Vesicula granulorum und der Ductus ejaculatorius stellen ein selbständiges Organ vor, welches eben durch den Ductus ejaculatorius seitlich in einen hohlen Schlauch einmündet, in welchem das chitinöse Kopulationsorgan enthalten ist. Dieser Schlauch verlängert sich als ein dünnwandiger Ductus penialis in das Antrum.

Die Prostata-drüse ist sehr eigenthümlich verästelt und besteht aus nicht zahlreichen Drüsenzellen, die durch ihre Ausführungsgänge unter einander anastomosiren und mittels eines gemeinschaftlichen Ausführungsganges in eine schräg gelagerte Vesicula granulorum einmünden.

Der unterhalb der letzteren befindliche Ductus ejaculatorius ist erweitert, verengt sich aber distalwärts zu einem kurzen mit scharf kontourirten und muskulösen Wandungen versehenen Kanälchen, das in die erwähnte Scheide mit dem Kopulationsorgan einmündet.

Das Kopulationsorgan erscheint in der Profillage als ein einfacher Chitinstab, welcher sich am unteren Ende in vier Seitenäste theilt, von denen man zwei längere als dorsale, zwei kürzere als ventrale bezeichnen kann. Dass der Hauptast aus zwei ursprünglich getrennten Stäben entstand, beweist eine längliche Rinne, die an der Dorsalseite des Hauptastes mehr oder weniger deutlich verläuft (Fig. 54). Die dorsalen Seitenäste sind meist mit neun, die ventralen mit sieben Stacheln besetzt (Fig. 53).

Die Eier von *Vortex quadrioculatus* sind gestielt (Fig. 55).

Ich habe diese Art im Wasser der Příbramer Waldpfützen gefunden.

Vergleichende Rückblicke über die weiblichen Geschlechtsorgane der Vorticiden. In den vorliegenden drei Kapiteln haben wir die Organisation der weiblichen Organe von *Opistoma*, *Derostoma* und *Vortex* eingehend dargestellt und es bleibt uns nun übrig dieselben auf ein und dasselbe Schema zurückzuführen.

Es ist nicht schwierig ein solches für die erstgenannten zwei Gattungen zu entwerfen, wenn man die langen Gänge, die wir als Ductus communis bezeichneten, als homolog betrachten. In beiden Gattungen entstanden dieselben als sekundäre Ausstülpungen des primären Antrums, welches letztere bei *Opistoma* als solches persistirt, während es bei *Derostoma* sich zu einem Antrum superius und Antrum inferius differenzirt.

Bei beiden Gattungen entstand durch seitliche Ausstülpung des erwähnten Ductus die Spermatheca, und in denselben münden noch der kurze Eileiter und die Dotterstöcke.

Schwieriger wäre es die besprochene Homologie bei *Vortex* zu statuiren, zumal man hier mit zwei Typen der weiblichen Geschlechtsorgane es zu thun hat, die sich einerseits in *Vortex quadrioculatus*, andererseits in *V. microphthalmus* manifestiren.

Mit der erstgenannten Art steht es noch nicht so schlimm; auch hier begegnet man denselben Komponenten wie bei *Opistoma* und *Derostoma*: In das Antrum mündet ein langer gemeinschaftlicher Ausführungsgang der Spermatheca und des Eileiters und höchst wahrscheinlich auch der Dottergang. Somit haben wir es hier wieder mit einem Ductus communis zu thun.

Anders dagegen bei *Vortex microphthalmus*; hier mündet der Eileiter mit den Dotterstöcken direkt in das Antrum ein. Nur der aus dem An-

trum sekundär ausgestülpte und an seinem blinden Ende die Spermatheca aufbewahrende Sack kann dem Ductus communis entsprechen.

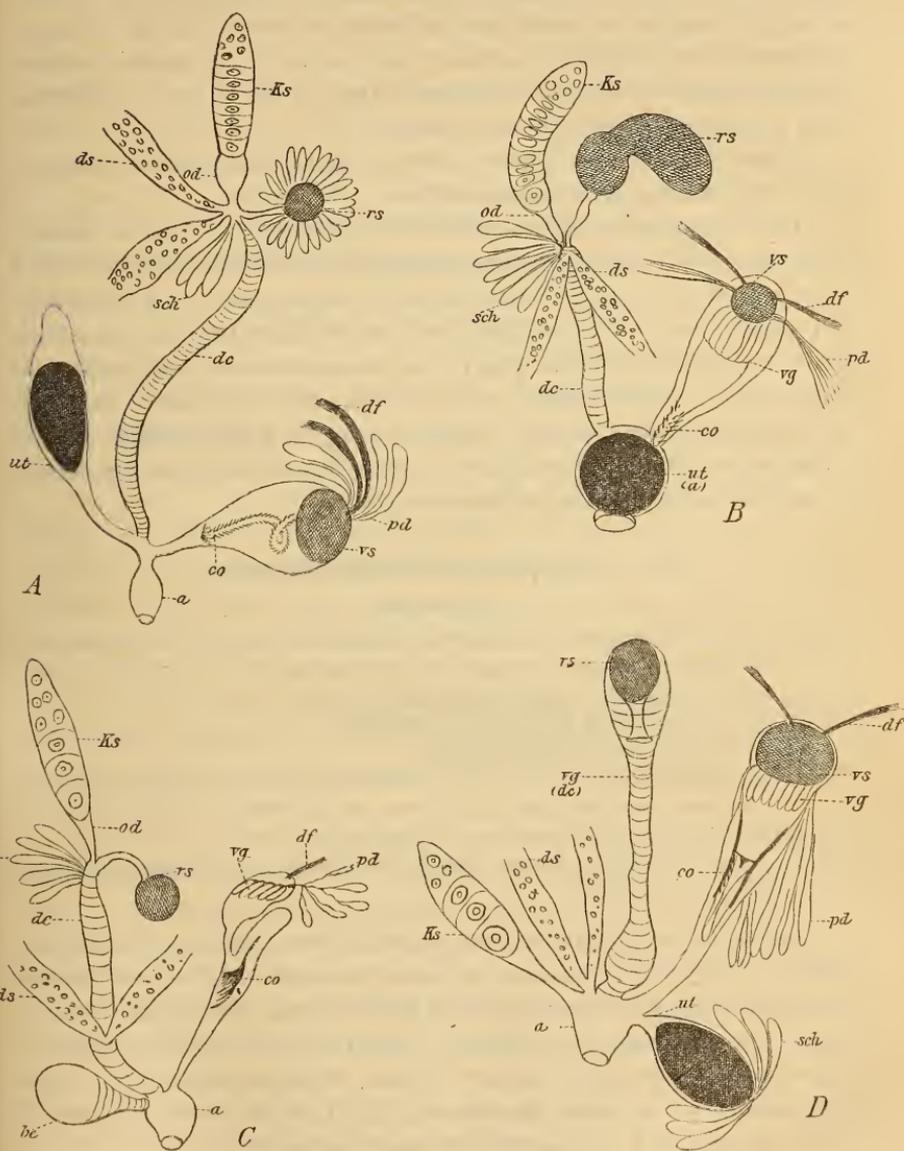


Fig. A—D.

Schema des Geschlechtsapparates von *Opistoma* (A), *Derostoma* (B), *Vortex quadrioculatus* (C), *Vortex microphthalmus* (D). Ks, Keimstock; od, Eileiter; ds, Dotterstöcke; rs, Spermatheca; sch, Schalendrüsens; dc, Ductus communis; vg, Vagina; ut, Uterus; a, Antrum; co, Kopulationsorgan; vs, Vesicula seminalis; df, Samenleiter; pd, Prostatadrüsen; vg, Vesicula granulorum; c, Bursa copulatrix.

Und thatsächlich glaube ich durch dessen histologischen Bau nachgewiesen zu haben, dass der Blindsack dieselbe morphologische Bedeutung haben kann, wie der Ductus communis von *Opistoma*. Bei *Vortex microphthalmus* hat er aber nur die Funktion einer Vagina, an deren äußerstem Ende eine Spermatheca erst sekundär zu Stande kommt, wesshalb die Bezeichnung des ganzen Organs als Vagina + Spermatheca passender ist als »Bursa seminalis«.

Die voranstehenden Figuren dürften die Ergebnisse dieser theoretischen Betrachtungen veranschaulichen.

Die Verhältnisse des Geschlechtsapparates von *Vortex* dürften außerdem eine tiefergreifende systematische Bedeutung haben. Bisher ist eine große Anzahl der *Vortex*-arten (30) beschrieben, und hoffentlich wird sich in der Zukunft zeigen, dass die Geschlechtsorgane derselben entweder nach dem Typus von *Vortex microphthalmus*, oder nach dem Typus von *V. quadrioculatus* gebaut sind. Es wäre daher angezeigt das bisherige Genus *Vortex* wenigstens in zwei selbständige Unter-gattungen zu theilen, von denen die eine durch die Bursa copulatrix, die andere durch die Vagina sich auszeichnet.

IV. Über die Prorhynchiden Böhmens.

Litteratur.

1. M. BRAUN, Die rhabdocölen Turbellarien Livlands. Archiv für die Naturkunde Livlands, Esth- und Kurlands. II. Ser. Bd. X.
2. L. V. GRAFF, Monographie der Turbellarien. I. 1. c.
3. P. HALLEZ, Contributions à l'hist. des Turbellariés.
4. DE MAN, Geocentrophora sphyrocephala.
5. V. KENNEL, Untersuchungen an neuen Turbellarien. Zool. Jahrbücher. Abth. für Anatomie und Ontogenie der Thiere. Bd. III. 1889.
6. E. SEKERA, Príspevky ku známostem o Turbellariích. I. c. II.
7. F. VEJDOVSKÝ, Vorläufiger Bericht über die Turbellarien der Brunnenwässer von Prag. I. c. 1879.

Bisher ist in Böhmen meist nur eine *Prorhynchus*-Art angeführt worden, nämlich *Prorhynchus stagnalis*, welcher, wie ich vor Jahren mitgetheilt habe, in ungemein großer Anzahl in den gewesenen Wasserkästen in Prag vorhanden war, die damals mit dem unfiltrirten Moldauwasser gespeist wurden. In der Moldau selbst ist diese Art derzeit recht selten; wo sie unter Steinen in dem Detritus lebt. Zahlreicher kommt sie in dem Kejer und Počernitzer Teiche vor.

Eine andere Art, *Prorhynchus balticus* ist von SEKERA als Bewohner der Waldtümpel in der Umgebung von Hlinsko erwähnt worden. Nähere Angaben über diese auch in Böhmen vorkommende Art fehlen bisher.

In den nachfolgenden Zeilen suche ich zur Kenntniss der einheimischen Süßwasserfauna durch eine Beschreibung von zwei neuen Arten beizutragen, die mir seit einer Reihe von Jahren bekannt sind, über welche ich aber nur vorübergehende Mittheilungen in meinen Vorlesungen gemacht habe, während eine eingehendere Darstellung derselben einer späteren Zeit vorbehalten wurde, da ich hoffte durch künftige Befunde meine lückenhaften Kenntnisse über diese Arten zu vervollständigen. Da es mir aber nicht glückte neues Material zu bekommen, so veröffentliche ich die mangelhaften Erfahrungen, um wenigstens auf die Existenz dieser Arten aufmerksam zu machen. Die eine Art nenne ich *Prorhynchus fontinalis*, die andere *Pr. hygrophilus*.

1. *Prorhynchus fontinalis* n. sp.

Diese Art fand ich im August 1882 in einigen Exemplaren im Böhmerwalde, und zwar am Fuße des Spitzberges in einer kleinen Quelle, welche sich am Wege zwischen dem Schwarzen See und den dortigen Hôtels befindet. Der Wurm schleicht hier unter Steinen und im Schlamme und ist durch seine schneeweiße Farbe sofort auffallend. Er erschien bloß an der Stelle, wo das Wasser unmittelbar aus der Erde ans Tageslicht kommt, während ich weiter im unteren Ausflusse der Quelle kein einziges Exemplar fand, obwohl ich hier durch mehrere Tage und mit Hilfe meines damaligen Hörers Jos. A. FRIÈ das Quellwasser durchsuchte. Nach diesem Umstande darf man dafür halten, dass *Prorhynchus fontinalis* eine subterrane Art vorstellt, welche nur durch Quellwasser an den Tag kommt und hier nur in der nächsten Umgebung der Quellenstätte unter Steinen und im Schlamme sich vor den Lichtstrahlen verbirgt.

Der Körper ist lang gestreckt, von 5 mm Länge, es kommen aber auch kleinere Exemplare vor; durch die Protraktion des Körpers kann sich das Thier um etwas verlängern. Dann erscheint es sehr schlank, am Vorderrande fast gerade abgestutzt und in kleine öhrchenförmige Fortsätze — wie bei einer *Planaria alpina* — sich ausbreitend. Hinter den letzteren befinden sich ziemlich lange, aber seichte Wimpergruben, die weit auffallender sind als bei *P. stagnalis*; namentlich treten sie als weite und vertiefte Schlitze hervor, wenn das Thier den Pharynx zum Munde herausstreckt (Fig. 67 *vj*), wobei auch die seitlichen Fortsätze deutlicher zu beiden Körperseiten hervorragen.

Nach hinten ist der Körper abgerundet, und hier, wegen des Magens wenig durchsichtig, während der Körpertheil, wo der Pharynx verläuft, sich durch eine große Durchsichtigkeit auszeichnet.

Die terminale, ein wenig bauchwärts liegende Mundöffnung führt

in eine dünnwandige, lang ausgezogene Pharynxtasche, deren Längsfaltungen (Fig. 66 *pht*) namentlich bei der Ausstülpung des Pharynx darauf hinweisen, dass hier eine Längsmuskelschicht vorherrscht. Der leere Raum der Schlundtasche reicht bis etwa zum ersten Fünftel oder Sechstel der Körperlänge und erst hier gewahrt man das Distalende des Pharynx, durch welchen sich *P. fontinalis* von allen bisher bekannten Arten unterscheidet. Es ist eine sehr lange, gleichmäßig breite Röhre, welche der ganzen Länge nach quergestreift ist und ein ziemlich enges Lumen enthält. Zum Vergleiche mit den Schlunden der bisher bekannten Prohynchusarten muss man dafür halten, dass die Querstreifung von der Ringmuskulatur herrührt und dass die letztere der ganzen Länge nach gleichmäßig vertheilt ist, so dass man keine Abschnitte mit Längs- und Quermuskeln unterscheiden kann. Unter dem Deckgläschen stülpt sich der Pharynx rasch aus und ein, während welcher Vorgänge es sich herausstellt, dass sein äußeres Ende mit einer Anzahl Ausbuchtungen (Fig. 66) versehen ist, die sich einmal wahrscheinlich als Tastpapillen ergeben dürften. Bei der völligen Ausstülpung erweitert sich das freie Ende des Pharynx sehr bedeutend.

Der Magen ist ganz undurchsichtig, zu beiden Seiten undeutlich gelappt und bis zur hinteren Körperwand reichend; bei der Feinheit des hinteren Hautmuskelschlauches bricht er sehr oft durch und der Mageninhalt strömt wie durch einen After nach außen.

Von der übrigen Organisation der Thieres habe ich nur noch das paarige Gehirnganglion sichergestellt. Jede Hälfte besteht aus einem langausgezogenen Knoten, die sich vor dem Pharynx befinden (Fig. 65 *g*) und nach vorn durch eine Querkommissur verbunden sind.

Nach hinten geht jede Hälfte in einen sehr langen Nerv aus, die zu beiden Seiten des Pharynx verlaufen und sich nicht selten bis zum Magen verfolgen lassen (*kn*). Nach vorn habe ich zwei kurze und schmale Nerven beobachtet, die sich schräg, scheinbar zu den Wimpergruben begeben (Fig. 65 *vn*).

Die letztgenannten Gebilde habe ich als die einzigen Sinnesorgane sichergestellt, denn die Augen fehlen bei der uns interessirenden Art.

Das ist Alles, was ich an Ort und Stelle über Prohynchus fontinalis mit mäßigen Vergrößerungen ermitteln konnte (ich verfügte damals nur über ein Obj. E ZEISS). Daher habe ich keine Erfahrungen über die Exkretions- und Geschlechtsorgane. Bezüglich der Vermehrung muss ich bemerken, dass ich in einem Exemplare im hinteren Körperdrittel scheinbare Spuren der Quertheilung beobachtete.

Dass Prohynchus fontinalis eher der subterranean Fauna angehören dürfte, schließe ich aus nachfolgenden Thatsachen:

- a) dass er völlig weiß, pigmentlos ist,
- b) dass er mit Ausnahme der Magenwandungen durchsichtig ist,
- c) dass er der Augen entbehrt,
- d) dass er lichtscheu ist und unter Steinen und im Schlamme lebt,
- e) dass er nur an der Stelle gefunden wurde, wo das Wasser unmittelbar aus der Erde quillt.

2. *Prorhynchus hygrophilus* n. sp.

J. BABOR a K. PISAŘOVIC¹ erwähnen in einer kurzen Mittheilung über das Vorkommen von *Rhynchodemus terrestris* in Böhmen, dass Herr Dr. A. ŠTOLC in dem Thale von Jarov bei Zbraslav (Königsaal) einen bisher unbekanntem Prorhynchus entdeckt hat. Es gelang mir einige Exemplare dieser Art im Herbste 1890 und 1894 zu gewinnen und theile im Nächstfolgenden eine lückenhafte Beschreibung ihrer Organisation mit.

Prorhynchus hygrophilus lebt in dem genannten Thale in der feuchten Erde und unter dem abgefallenen Laube am Ufer eines Bächleins, er ist daher hygrophil aber hydrophob, indem es ins Wasser gebracht sofort dasselbe verlässt und an den feuchten Wandungen des Gefäßes schleicht, wo er gehalten wird; es verschluckt mit Vorliebe die Rotatorien, selbst kleine Daphniden, die sich im Wasser befanden, in welches er gebracht wurde. Sonst ist diese Art sehr resistent und bleibt mehrere Tage am Leben in den feuchten Behältern, wo sie gezüchtet wird; man muss nur die Luft feucht halten. Was also die Lebensweise anbelangt, ist *P. hygrophilus* dem von DE MAN beschriebenen *P. sphyrocephalus* (*Geocentrophora sphyrocephala* de Man) ähnlich, welche letztere Art von dem genannten Verfasser ebenfalls im Niederland in feuchter Erde gefunden wurde.

Die uns beschäftigende Art ist von weißlicher Farbe und höchstens von 3—4 mm Länge. Der vordere Körperrand etwas erweitert und seicht herzförmig eingeschnitten, in welchem Einschnitte ventralwärts die Mundöffnung liegt. Nach hinten verschmälert sich der Körper beim Kriechen (Fig. 69), wenn sich aber das Thier festheftet, so verbreitert sich das Hinterende spatelförmig, wie bei *Macrostoma* (Fig. 68). Der Körper ist ziemlich durchsichtig, so dass man die Lage der Organe, mit Ausnahme der Exkretionsorgane, leicht verfolgen kann. Im Leben sieht man den Vorderrand des Körpers mit starren Tastborsten besetzt; ich habe auch bei der homogenen Immersion keine Zitterbewegungen derselben wahrgenommen. Auf der ganzen Oberfläche, namentlich

¹ J. BABOR a K. PISAŘOVIC, *Rhynchodemus terrestris* v Čechách. Věstník král. spol. nauk. v Praze 1893.

aber am hinteren Körperrumfang, sieht man zahlreiche Wärzchen, die mit eben solchen starren Sinnesborsten bedeckt sind (Fig. 68 *p*). Die Hypodermis der Rückenseite ist im Leben auffallend durch das Vorhandensein von zahlreichen hyalinen Drüsen, die durch ihre runde Gestalt und glänzenden Inhalt aus der grauen Umgebung der Hypodermis scharf hervortreten (Fig. 70 *hd*). Man sieht, dass aus denselben eine scheinbar klebrige Substanz in der Form von glänzenden Läppchen heraustritt, ohne sich jedoch vom Körper loszutrennen.

Was den Inhalt dieser Drüsen anbelangt, so ist es eine wahrscheinlich fettartige Substanz, die sich im Alkohol löst und deren Reste sich in Pikrokarmün diffus färben. An Schnitten sieht man nun diese Überreste in der Gestalt von birnförmigen oder abgeflachten Körperchen, welche mit verengten Enden in der Hypodermis stecken, mit dem erweiterten Körper aber zwischen den Längsmuskeln dicht angehäuft sind (Fig. 75, 77, 79, 80 *hdd*). Niemals kommt in diesen Drüsen ein Kern zum Vorschein. In der Reihe der von mir beobachteten Turbellarien kenne ich derartige Elemente der Hypodermis noch bei *Bothrioplana bohemica* und werde sie weiter unten näher darstellen, sowie auf ihre vermuthliche physiologische Funktion hinweisen. Bei *Pr. stagnalis* haben die in Rede stehenden Drüsen SCHNEIDER und HALLEZ beobachtet, welcher Letztere sie als »Organes en forme d'urne des téguments« bezeichnet, während v. KENNEL sie richtig als Hautdrüsen auffasst. Die ventrale Hypodermis entbehrt der besprochenen Hautdrüsen. Nur in dem Vorderkörper habe ich besondere einzellige Elemente gefunden, welche an Querschnitten durch ihre Größe auffallen, aber von den ersteren durchaus abweichend sind. Es sind meist runde Zellen, deren Körper eigentlich innerhalb der Leibeshöhle sich befindet und die durch allmählich sich verengende Stiele mit der Hypodermis in Verbindung stehen (Fig. 75 *hdv*). Ihr Inhalt ist ein klares Protoplasma, in welchem ein großer runder Kern mit zierlichem Kernnetze vorhanden ist. Die Drüsenzellen liegen in bedeutenden Abständen von einander, so dass an einzelnen Schnitten meist nur drei bis vier solche Elemente zum Vorschein kommen. In Fig. 76 (*hdv*) sieht man zwei solche Zellen, die durch einen gemeinschaftlichen Stiel in der Hypodermis stecken.

Sonst habe ich die übrigen Komponenten der Hypodermis im frischen Zustande nicht speciell untersucht, und an Schnitten sehe ich nur eine fein gestreifte Schicht, in welcher die Kerne nicht zum Vorschein kommen. Wahrscheinlich färben sie sich nicht. Die Cuticula ist sehr resistent. Nur die Bauchseite des Körpers ist mit Wimpern besetzt (Fig. 75), während die Dorsalseite der letzteren völlig entbehrt.

Daher stimmt *Prorhynchus hygrophilus* in dieser Hinsicht mit der ebenfalls landbewohnenden *Microplana humicola* überein.

Von der Leibesmuskulatur verdient namentlich die Längsmuskelschicht besprochen zu werden. Sie tritt an Querschnitten sehr deutlich hervor und verhält sich verschieden auf der Rückenseite und der Bauchseite. Auf der ersteren sieht man nämlich in ziemlich weiten Abständen von einander sehr lichtbrechende, runde Querschnitte der Längsmuskelfasern, deren feineren Bau mir wegen der Kleinheit nicht zu ermitteln gelang. Sie sind in eine wahrscheinlich feinkörnige, nur recht schwach diffus sich färbende Grundsubstanz eingelagert (Fig. 75, 79, 80, 81 *lmd*). Die Längsmuskelfasern der Bauchseite sind dagegen dicht an einander gedrängt, an Querschnitten trapezförmig und wegen der Höhe und Differenzirung der Substanzen allerdings nur mit den stärksten Systemen viel verlässlicher zu ermitteln (Fig. 75, 77, 76, 79 *lmv*). Man sieht hier, dass die lichtbrechenden, farblosen Feldchen mit dunkleren Intervallen alterniren; die letzteren stellen offenbar wieder die intermuskuläre Substanz vor, während die hyalinen Feldchen den eigentlichen Muskelfasern angehören. Bedient man sich nun der homogenen Immersion, so ist der Bau derselben ziemlich verlässlich festzustellen. Man erkennt, dass jeder Muskelquerschnitt aus einer hyalinen Grundsubstanz und der lateralen Rindensubstanz besteht. Wählt man noch zur Beobachtung solche Partien, die ein wenig schräg geschnitten wurden, so erkennt man auch die feinsten Komponenten der kontraktiven Substanz. Sie erscheint zu beiden Seiten einer jeden Muskelfaser als eine dunkle Lamelle, die aus feinen Pünktchen zusammengesetzt ist (Fig. 90 *lmv*). Diese Pünktchen stellen wieder Querschnitte der ungemein feinen Fibrillen dar, die wohl der Länge der Muskelfasern nach verlaufen.

Die Grundsubstanz der Muskelfasern scheint homogen zu sein, indessen ist es recht schwierig sich von deren Struktur zu überzeugen. Ich begnüge mich daher mit der Feststellung der Thatsache, dass bei dem geschilderten Turbellar der Bau der Muskelfasern wesentlich derselbe ist, wie ich ihn unlängst bei Gordiiden dargestellt habe. Es ist indessen die Frage zu beantworten, ob die erkannten Muskelfasern je einer Zelle entsprechen, oder mehrere Muskelfasern aus einer Zelle entstanden sind. Ich glaube diese Frage nur in dem letzteren Sinne beantworten zu müssen. Zunächst findet man in der Längsmuskelschicht nirgends einen Zellkern; die Fasern sind durchaus kernlos.

Aber an jedem Schnitte findet man, dass eine Anzahl von Muskelfasern von je einer großen Zelle bedeckt sind; einmal erscheint es, dass die Zelle isolirt ist, ein anderes Mal reihen sich mehrere Zellen an

einander, dass sie förmlich ein Epithel vorstellen (Fig. 79 *pz*). Diese Zellen sind so auffallend durch ihre Zugehörigkeit zum Hautmuskelschlauche, dass es mir schien dieselben als ein Homologon einer »Peritonealmembran« betrachten zu müssen. Keinesfalls darf man sie aber so einfach zum konventionellen Parenchym zurechnen. Ich betrachte sie einfach als Muskelzellen, deren basaler Theil sich zu mehreren Muskelfasern differenzirt hat, während der übrige Plasmatheil mit dem Kerne als Sarkoplasma funktionirt.

Noch auffallender sind diese Verhältnisse auf der dorsalen Längsmuskelschicht, wo die großen Kerne der Intermuskularsubstanz so dicht anliegen (Fig. 94 *mz*), dass man sie füglich als Kerne der Muskelzellen betrachten muss [in Fig. 80 (*mz*) sieht man zwei solche in der Theilung begriffene Kerne]. Dabei würde die oben erwähnte feinkörnige Substanz, in welcher die Muskelfasern der Rückenseite eingebettet sind, als Sarkoplasma zu deuten sein (vgl. auch die weiter unten folgenden Angaben über die Leibesmuskulatur von *Bothrioplana*).

Die dorsoventralen Muskeln (Fig. 75 etc. *dvm*) sind bald einfach, bald an beiden Enden verästelt. Die in dem engen Raume zwischen dem Darm und Keimdotterstocke hinziehenden Transversalmuskeln (Fig. 88 *tm*) sind ebenfalls kernführend.

Der durch den eben beschriebenen Hautmuskelschlauch, zu dem ich also noch die Deckzellen der Längsmuskelschicht (Fig. 79 *pz*) rechne, umgebene Leiberraum ist neben den weiter unten dargestellten Organen von dem sog. Parenchym eingenommen, welches bei *Prorhynchus hygrophilus* aus zwei verschieden sich gestaltenden Komponenten besteht. Von den einen Elementen dieses Gewebes kann man an Präparaten nur die großen (0,008 mm) und mit reichlichem Chromatinnetze versehenen Kerne statuiren, da das Plasma der Zellen wahrscheinlich durch die angewandten Reagentien (Chromosmiumessigsäure-Platinchlorid) zerstört ist. Diese Elemente sind vorzugsweise in dem Vorderkörper zwischen den Dorsoventralmuskeln angehäuft (Fig. 75, 94, 77 *p*), in spärlicherer Menge findet man sie auch weiter nach hinten (Fig. 81 *p*) zwischen den verästelten Parenchymzellen. Diese stellen den zweiten Bestandtheil des sog. Parenchyms vor und erfüllen den weit größeren Theil der Leibeshöhle zwischen dem Darne und dem Hautmuskelschlauche. Sie sind bereits in lebenden Thieren kenntlich erstens durch ihre lappenförmige Vertheilung zu beiden Seiten des Darmes (Fig. 68 *pnz*), indem sie mit den Seitenläppchen des letzteren alterniren, und zweitens durch ihre tiefbraune Farbe. Am besten sieht man ihre Vertheilung an Querschnitten (Fig. 79 *pnz*), wo sie sowohl durch ihre großen, intensiver sich färbenden Kerne, als durch ihren

grobkörnigen, glänzenden Inhalt und durch ihre seitlichen Verästelungen sehr auffallend sind.

In der Form und Färbung, wie dieses »Parenchym« in den lebenden Thieren vertheilt ist, machte es auf mich den Eindruck, als hätte man es hier mit Elementen drüsiger Natur zu thun. Thatsächlich gelang mir an geeigneten Schnitten sicherzustellen, dass wenigstens einzelne dieser Zellen sich in einen kanalartigen Fortsatz verlängerten, dessen Inhalt sich von dem grobkörnigen des Zelleibes unterscheidet (Fig. 84 *pnz*). In dem Ausführungsgange findet man große lichtbrechende Kügelchen dicht neben einander und der Reihe nach angeordnet. Allerdings aber vermag ich nicht anzugeben, wo und auf welche Weise diese »Drüsen« nach außen münden.

Sonst findet man zwischen den »Parenchymzellen« zahlreiche und größere Lücken, namentlich in der hinteren Körperregion in der Umgebung des Darmes und der Geschlechtsorgane (vgl. Fig. 84, 85, 86, 88).

Die Darmwandung pflegt hier mit einzelnen ganz isolirten Zellen besetzt zu sein (Fig. 82 *pz*).

Schließlich muss ich auf große Drüsen hinweisen, welche zu beiden Seiten der Mundöffnung nach außen münden und wahrscheinlich den Schleimdrüsen anderer Turbellarien entsprechen (Fig. 54 *d*). Durch ihre enorme Länge und ihren grauen grobkörnigen Inhalt sind sie bei der Beobachtung des lebenden Thieres sehr auffallend. Sie reichen bis hinter den Pharynx, verschmälern sich dann weiter nach vorn zu engen Ausführungsgängen, welche letzteren ebenfalls mit demselben drüsigen Inhalte erfüllt sind, wie der lang ausgezogene, schräg abgestutzte Zellkörper (Fig. 57).

Prorhynchus hygrophilus entbehrt der Stäbchen überhaupt, während BRAUN bei seinem *P. curvistylus* »nur am hinteren Körperende stäbchenartige Bildungen« beobachtete.

Über die Beziehungen des Pharynx zur Schlundtasche habe ich keine Erfahrungen, da ich Längsschnitte nicht gefertigt habe. Die Lage desselben ist sonst in Fig. 68 und 69 ersichtlich und in Fig. 72 und 73 erkennt man dessen Abschnitte, nämlich den vorderen längsgestreiften (*lm*), und den hinteren, tonnenförmigen und quergestreiften Abschnitt (*rm*); in dieser Gestalt scheint der Pharynx von *P. hygrophilus* mit dem *P. curvistylus* übereinzustimmen, denn wie BRAUN angiebt, findet man die entsprechende Streifung auf dem ähnlich sich gestaltenden Pharynx der genannten Art. Auch hat der genannte Forscher die Vertheilung namentlich der Ringmuskelfasern ganz genau dargestellt. Die sonstigen Angaben von HALLEZ, v. KENNEL, BRAUN und DE MAN hoffe ich durch die nachfolgende Beschreibung des Pharynx und Magens von

P. hygrophilus zu vervollständigen. Der vordere Abschnitt des Pharynx besteht aus den normalen Muskelschichten, welche für den tonnenförmigen Pharynx nach v. GRAFF charakteristisch sind. Dieser Theil ist sehr protraktil und wird wahrscheinlich nur bei der Nahrungsaufnahme zur Mundöffnung hervorgestülpt. In dieser Region sind sowohl die inneren als äußeren Längs- und Ringmuskelfasern sehr schwach, nämlich einschichtig vorhanden und ein solcher Querschnitt des Pharynx erinnert an dieselben Verhältnisse, welche wir bei *Opistoma* und überhaupt bei den tonnenförmigen Schlunden kennen (Fig. 91). Man sieht hier nämlich zu äußerst eine einschichtige Längsmuskelschicht (*lz*) mit der darunter liegenden Ringmuskelschicht. In dem inneren Lumen habe ich aber, im Gegensatze zu v. KENNEL, kein Epithel sicherstellen können; hier tritt eine feinkörnige, nach innen mit einer Cuticula scharf umrandete Substanz hervor, in welcher eben die inneren Längsmuskelfasern vertheilt und von einer einfachen Ringmuskelschicht umgeben sind (Fig. 91 li).

Zwischen der äußeren und inneren *Muscularis* sind nun die Radialmuskeln ausgespannt (*rm*), mit denen wieder, wie bei *Opistoma*, die Speicheldrüsen mit großen, runden und dem äußeren Rande des Pharynx genäherten Kernen alterniren. Während der Beobachtung des Pharynx im lebenden Zustande treten diese Kerne sehr schön hervor und ihre Anordnung verleiht dem Ganzen das Aussehen, als hätte man es hier mit einer epithelialen Umhüllung des Pharynx zu thun (vgl. Fig. 72, 73). Natürlich erscheint die eben beschriebene Anordnung der Pharynxkomponenten erst während der mächtigen Protraktion des vorderen Abschnittes. In dem hinteren Abschnitte nimmt dagegen die innere Ringmuskelschicht überhand, während die übrigen Schichten sich gleich wie im vorderen Abschnitte verhalten. In Fig. 92 ist ein Querschnitt des hinteren Abschnittes reproducirt.

Man findet nach außen wieder je eine einfache Längs- und Ringmuskelschicht (*lz*), dann die Radialmuskeln mit den Speicheldrüsen und die innere, hier fünfschichtige Ringmuskulatur (*rim*), worauf die einfache innere Längsmuskellage folgt (*lim*). In anderen Schnitten wird die innere Ringmuskelschicht noch mächtiger, das innere Pharynxlumen dann dreistrahlig, eng und mit scharfen Kanten wie im Pharynx der Nematoden ausgerüstet.

Die Ringmuskelfasern dieser inneren Schicht sind quergestreift, wie man sich verlässlich an lebenden Thieren (mit starken Vergrößerungen, Fig. 74) überzeugen kann. Weniger überzeugend tritt diese Querstreifung an Schnitten hervor, wobei sie als feine Querstrichelchen zum Vorschein kommt. Allerdings darf man diese Querstrichelung

nicht immer mit der Querstreifung der Muskelfasern identificiren, da die Ringmuskelschicht von den Radialmuskeln durchsetzt wird.

An der Grenze zwischen dem Pharynx und dem Darm, welche Stelle an Querschnitten als sphincterartig eingeschnürt erscheint, mündet jederseits eine Gruppe von kugeligen, mit hyalinem Plasma und runden Kernen versehenen Drüsen (Fig. 68 *phd*). Ähnliche Drüsen erwähnt HALLEZ bei *Pr. stagnalis*, bei welchen er, sowie bei *Pr. curvistylus* BRAUN an Schnitten Andeutungen davon gefunden hat.

Der Darm ist regelmäßig gelappt, allerdings sind die seitlichen Ausbuchtungen sehr stumpf, so dass sie an Querschnitten leicht übersehen werden können (Fig. 88 *dl*); nichtsdestoweniger unterscheiden sie sich histologisch von den übrigen Wandungen des Darmes, indem sie aus kleineren Zellen bestehen. An lebenden Thieren habe ich 26 solche seitliche Lappen sichergestellt.

Die histologische Struktur der Darmzellen richtet sich nach dem, ob man ein hungerndes oder gut genährtes Thier untersucht. Die abgebildeten Querschnitte des Darmes (Fig. 79, 86, 88 *d*) sind aus dem zwei Tage hungernden Thiere verfertigt und man sieht, dass die Zellen aus einem klaren Plasma bestehen, in welchem ein großer, runder Kern auf dem äußeren Zellrande liegt. Im anderen Falle sind die Darmzellen stark angeschwollen und mit grobkörnigem, wahrscheinlich fettartigem Inhalte erfüllt. In diesem Zustande hat sie v. KENNEL (l. c. Taf. VIII, Fig. 44) abgebildet.

Das Gehirnganglion liegt wie bei den bekannten Arten, vor dem Pharynx, über der Schlundtasche (Fig. 68 *g*); es besteht aus zwei lang ausgezogenen Ganglien, die durch eine schmale Querkommissur verbunden sind. Von den Seitennerven habe ich nur die hinteren Äste unzulänglich beobachtet. Viel interessanter gestalten sich die faserigen Nervenäste, welche aus den Gehirnhälften, etwa in der Mitte, ausgehen und sich über dem Schlunde zu feinen Nervenzweigen verästeln. Es sind dies Nerven, die an lebenden Thieren sehr überzeugend zu verfolgen sind und gewiss den Gehirnnerven entsprechen, welche in gleichen Verhältnissen am Schlunde gewisser Annulaten, z. B. Chätogaster, längst bekannt sind.

Noch interessanter ist die ventrale Schlundkommissur, welche die beiden Gehirnhälften von der Bauchseite verbindet und somit die Schlundtasche von unten umarmt (Fig. 77 *vsn*). Sie unterscheidet sich von der dorsalen Schlundkommissur (Fig. 77 *ds*, 94 *cm*) nur durch ihren histologischen Bau; die letztere besteht, wie die Gehirnganglien, aus den Ganglienzellen und dem neuralen Reticulum, während die ventrale Kommissur nur aus Ganglienzellen gebildet ist (Fig. 93). Die

letzteren sind sehr große Elemente mit eben so großen ovalen oder runden Kernen; ich habe nur bipolare Ganglienzellen in dieser Schlundkommissur sichergestellt, und zwar verlaufen die beiden Ganglienzellfortsätze in der Richtung der Kommissur.

Die Ganglienzellenschicht der Gehirnganglien und der oberen Schlundkommissur ist sehr scharf von dem darunter liegenden Reticulum getrennt (Fig. 94 *gzs*), allerdings aber sieht man nur die großen runden Kerne der Ganglienzellen, indem durch das Zellplasma die Reagensflüssigkeiten zerstört sind.

Von den Sinnesorganen habe ich die vorderen Sinnesborsten und die mit ockergelbem Pigment versehenen Augen beobachtet, während über die Beschaffenheit der für *Prorhynchus* so charakteristischen Wimpergrübchen ich leider keine Erfahrung habe. Indessen hat DE MAN dieselben bei dem ebenfalls landbewohnenden *P. sphyrocephalus* sichergestellt, so dass es sehr wahrscheinlich ist, dass sie auch bei *P. hygrophilus* vorhanden sind.

Eben so wenig kann ich eine detaillirte Darstellung des Exkretionssystems geben; nach alle dem, was mir bekannt ist, kann man dafür halten, dass sich die Pronephridien eben so verhalten wie bei *P. stagnalis*. Die Wimperlappchen sind vornehmlich im vorderen Körper, zu beiden Seiten der Schleimdrüsen (Fig. 74 *nf*) und vor den Gehirnganglien (Fig. 78 *nf*) vorhanden.

Die Geschlechtsorgane. Ich untersuchte die in Rede stehende Art immer nur im Oktober und fand bei allen Exemplaren, dass der männliche Geschlechtsapparat bereits meist ganz degenerirt war, während die weiblichen Geschlechtsdrüsen noch in voller Thätigkeit sich befanden. Nach diesen Beobachtungen, sowie nach den Mittheilungen meiner Vorgänger, die sich mit dieser Frage befasst haben, ist es sicher, dass *Prorhynchus* einen proterandrischen Zwitter vorstellt. Nach v. KENNEL und BRAUN darf als festgestellt angesehen werden, dass die Hoden von *Prorhynchus* zu beiden Seiten des Darmes als kleine rundliche Follikel angelegt werden, von denen der letztgenannte Autor zwei bis drei Paar neben dem Darne gefunden hat, während sie v. KENNEL als »bald näher zusammengedrückt, bald weiter von einander entfernt, Anfangs in einfacher, später in unregelmäßig mehrfacher Reihe nicht ganz bis zum Hinterende des Thieres« vertheilte Bläschen beschreibt.

In meinen Schnittserien habe ich nur drei solche Hodenfollikel gefunden, die aber schon nicht mehr thätig waren. Sie liegen dicht an den Seiten des Darmes (Fig. 79 *t*, 88 *t*) und stellen länglichrunde Bläschen vor, welche 0,048 mm in der Breite und fast eben so viel in der Länge halten. In Fig. 88 *t* sieht man fünf kleine Zellen eines Follikels mit

runden Kernen. Ein älterer Follikel ist in Fig. 83 dargestellt, und man sieht hier sechs derartige Follikelzellen (*ep*), und nebstdem zwei größere feinkörnige mit einem intensiv sich färbenden Kern versehene Zellen, die dem äußeren Aussehen nach den weiter unten beschriebenen jüngsten weiblichen Geschlechtszellen gleich sind.

Die von anderen Arten bekannte Vesicula seminalis ist überhaupt in meinen Präparaten nicht vorhanden, und nur den Ausführungsgang kann man in der vorderen Körperregion statuiren.

In die Schlundtasche mündet nämlich etwas seitlich auf der Bauchseite ein weiter Gang (Fig. 92 *pt*), bestehend aus einer Muscularis, in welcher vornehmlich die Längsmuskelfasern sehr schön hervortreten. Diesen muskulösen Gang verfolgt man einige Schnitte nach hinten, wo er einen zelligen, Anfangs lumenlosen Strang (Fig. 94 *p*) enthält. Noch weiter nach hinten ist der Strang hohl, und stellt einen Kanal vor, welcher wahrscheinlich dem als »Ductus ejaculatorius« betrachteten Ausführungsgang des Hoden (Fig. 84 *pn*) entspricht. Das Ganze ist aber in der Weise atrophirt, dass man von dem chitinösen Kopulationsorgan anderer Arten keine Spur mehr findet. Es ist daher möglich, dass das letztgenannte Organ nach der vollbrachten Begattung abgeworfen wird.

Über die weiblichen Organe habe ich nachfolgende Erfahrungen. Der hintere Theil des Keimdotterstockes ist ziemlich kurz, und man beobachtet in den lebenden Thieren den hintersten Abschnitt mit indifferenten Geschlechtszellen, weiter nach vorn die median liegenden Keime (Fig. 69 *ks*) in einer Reihe angeordnet und von den sich bildenden Dotterzellen (*ds*) umgeben. Der vordere Abschnitt stellt eine voluminöse, undurchsichtige und dotterreiche Masse vor, in welcher zahlreiche glänzende, meist eingeschnürte, aber auch mehrlappige Körperchen eingebettet sind. In der Mitte der Bauchseite liegt eine ziemlich große, runde und scharf kontourirte weibliche Geschlechtsöffnung (Fig. 69 *po*).

Genauer belehrt man sich über diese Verhältnisse an Querschnitten, von denen der in Fig. 84 reproducirte durch die hinterste Region des Keimdotterstockes geführt wurde.

In einer geräumigen Höhle, welche von oben durch die Darmwandung (*d*) und von beiden Seiten durch die Dorsoventralmuskeln [welche mit epithelartig angeordneten »Parenchymzellen« (*pz*) bekleidet werden] begrenzt ist, liegt eine Gruppe von Zellen, von denen die inneren vier scharf begrenzt sind und die Geschlechtszellen (*ggz*) vorstellen, während die äußeren drei, welche sich durch ein klares Plasma auszeichnen, als Deckzellen (*dz*) bezeichnet werden können. Die Ge-

schlechtszellen haben ein feinkörniges Protoplasma mit einem kleinen intensiv sich färbenden Kerne. Sie entsprechen den größeren Zellen, welche wir in dem Hodenfollikel gefunden haben (vgl. Fig. 83 s).

Weiter nach vorn vergrößert sich eine der Geschlechtszellen und ist vornehmlich durch ihren großen bläschenförmigen Kern auffallend (Fig. 84' *kz*); die übrigen Geschlechtszellen vergrößern sich zwar auch merklich (Fig. 84' *fz*), indessen ist ihr histologischer Charakter nach wie vor derselbe. Wir werden die große Zelle weiter als die Keimzelle, die peripheren als Follikelzellen bezeichnen. Die Deckzellen bleiben unverändert.

In den weiteren nach vorn fortschreitenden Schnitten wiederholen sich derartige Bilder etwa fünf- bis sechsmal, dann aber schwillt die Geschlechtsdrüse an, und nach einigen Schnitten erscheint das in Fig. 85 abgebildete. Die Follikelzellen (*fz*) sind hier zierlich epithelartig angeordnet, ihr Inhalt ist grobkörnig, offenbar zu Dotterkügelchen umgewandelt, während die Kerne die ursprüngliche Gestalt und Größe beibehalten. Die Deckzellen (*dz*) bedecken die Follikelzellen wie früher, sind aber sehr abgeflacht. Innerhalb des Follikels sieht man nun die große Keimzelle (*kz*) mit einem klaren Plasma und großem ovalen Kerne, dessen chromatische Substanz sehr intensiv sich mit Pikrokamin imbibirt hat, während das früher punktförmige Kernkörperchen eine biskuitförmige Gestalt angenommen hat und sich nur gelb färbt.

In den besprochenen Gestaltsverhältnissen findet man die sich bildende Keimzelle in dem hinteren Abschnitt des Keimdotterstockes. Anders dagegen in dem vorderen, wo wir während des Lebens einen großen undurchsichtigen Körper gesehen haben, in welchem die stark glänzenden Kugeln eingebettet waren. Nach meinen Schnitten sind es ebenfalls zwei Follikel, welche zwei in der Entwicklung fortgeschrittene Eizellen aufbewahren. Die Follikelzellen gestalten sich jetzt aber als mächtige Dotterzellen, welche die Größe der Eizelle erreichen, oder noch voluminöser sind.

Von diesem Abschnitte habe ich zwei Schnitte in Fig. 86 und 88 veranschaulicht. In der ersteren sieht man nur die Dotterzellen, in der letzteren ist auch die Keimzelle mit getroffen. Sowohl die letztere als die Dotterzellen sind hier sehr auffallend durch ihre Struktur. Die Dotterzellen sind sehr groß, vielseitig, mit Dotterkügelchen erfüllt, zwischen welchen der Kern liegt (*dz*). Der letztere ist sehr eigenthümlich modificirt, indem seine Gerüstsubstanz mit feinkörniger chromatischer Substanz nur in einer schmalen Zone um das Kernkörperchen vertheilt ist (Fig. 87 *a, b*). Am auffallendsten sind die Kernkörperchen der Dotterzellen; es sind große, aus homogener, in Pikrokarmine gelb

sich färbender Substanz bestehende Gebilde, die nicht die gewöhnliche kugelige Gestalt bewahren, sondern immer in Theilung begriffen sind. Man findet meist doppelte Kernkörperchen (Fig. 87 a), deren Hälften durch eine ziemlich tiefe Furche von einander getrennt sind und die eine centrale Höhlung erkennen lassen. Nebst dem findet man in Drei- selbst Viertheilung begriffene Kernkörperchen (Fig. 87 b). Die glänzenden Körper, welche wir im lebenden Zustande erwähnt haben, sind also die eben beschriebenen Kernkörperchen der Dotterzellkerne.

Welche Bedeutung die so auffallenden Kernkörperchen haben, kann man schwierig entscheiden, meiner Ansicht nach darf man ihnen keine wesentliche Funktion zuschreiben; ich glaube aber, dass man es hier mit einer Hypertrophie der normalen Kernkörperchen zu thun hat, welche schließlich zur Degeneration der Kerne führt. Diese Ansicht glaube ich durch die Vergleichung der eben so großen Kernkörperchen in den erwachsenen Eiern der Najaden, von Sternaspis etc. unterstützen zu können, wo dieselben bei der Reifung des Eies keine wesentliche Rolle spielen. Außerdem zeichnet sich auch die Eizelle von *Prohynchus*, die sich innerhalb der beschriebenen Dotterzellen befindet, durch das sich gleichgestaltende Kernkörperchen aus (Fig. 89 K). Hier liegt es excentrisch in einem großen, chromatinarmen und bläschenförmigen Kerne, welcher durch eine Membran von dem umliegenden Protoplasma scharf abgegrenzt ist (Fig. 89 j). Das letztere stellt eine dichte Substanz vor, deren Gerüst sich in Pikrokarmint intensiv roth imbibirt. Man kann hier aber keinesfalls von einem Dotter sprechen, wie denselben früher ED. VAN BENEDEN und HALLEZ innerhalb der reifen Keimzelle anzunehmen geneigt waren.

Diese Plasmamasse (Fig. 89 pl) ist ziemlich scharf abgegrenzt von einer äußeren, hyalinen und fein porösen Schicht, welche das Ei an der ganzen Peripherie umgiebt (Fig. 89 um). In den jüngeren Stadien war dieselbe nicht vorhanden, wesshalb man sie als eine neue, innerhalb der Dotterzellen gebildete Schicht deuten muss. Es ist also eine der Dottermembran anderer Eier entsprechende Umhüllung, welche offenbar von den umliegenden Dotterzellen ausgeschieden wurde.

BRAUN spricht bei *P. curvistylus* noch von einem accessorischen Dotterstock, welcher sich zwischen dem »Ovarium« und dem Pharynx befinden und »offenbar zur weiblichen Geschlechtsöffnung« in gewissen Beziehungen stehen soll. Bei *Pr. hygrophilus* kann von einem solchen accessorischen Dotterstocke keine Rede sein.

Wenn ich aber die Abbildung BRAUN'S (Taf. II, Fig. 7 Dr) mit meiner Fig. 69 vergleiche, so scheint es mir, dass die von BRAUN erwähnten

Drüsen mit den in meiner Abbildung als *pnz* bezeichneten »Parenchymzellen« übereinstimmen, die aber in der ganzen Länge des Körpers, und wie die Schnittserien zeigen, zu beiden Seiten des Darmes sich wiederholen. Zu dem beschriebenen Keimdotterstocke sowie zur Geschlechtsöffnung habe ich keine Beziehungen derselben statuiren können.

Prorhynchus hygrophilus ist der zweite Repräsentant dieser Gattung, welcher sich dem Leben in feuchter Erde angepasst hat. Bekanntlich hat DE MAN zuerst *P. sphyrocephalus* kennen gelehrt, welcher in denselben Verhältnissen in Holland aufgefunden wurde. Beide Arten sind aber bezüglich der Organisation so ähnlich, dass ich ursprünglich dafür hielt, dass die bei Prag gefundene Form identisch ist mit der von DE MAN beschriebenen. Es giebt nur wenige Charaktere, durch welche sie sich unterscheiden, vornehmlich die Größe, die bei *P. sphyrocephalus* 1 mm und nach v. GRAFF 1,5 mm, und dann der Vorderrand des Körpers. Die Form des Penis ist bei der böhmischen Art nicht bekannt, indessen giebt es keinen Grund die Arten zu identificiren, zumal *P. sphyrocephalus* mit Stäbchen versehen ist. Es wollte mir eher scheinen, dass mein *P. hygrophilus* mit dem von v. KENNEL beschriebenen *P. applanatus* nach der äußeren Körpergestalt übereinstimmt und dass diese letztere Art in anderen Gegenden im Wasser leben kann, während sie sich bei uns dem Landleben angepasst hat. Die letztgenannte Art wurde von KENNEL in den stark bewachsenen Teichen auf Trinidad gefunden, ist 3—4 mm lang, und nach der Beschreibung und Abbildung des Autors hat sie dieselben Charaktere des Körpers und dessen Organe, wie *P. hygrophilus*. Nur der Darm ist bei der Trinidadschen Art abweichend; er stellt nämlich ein sehr dünnes, gerade gestrecktes Rohr vom Hinterende des Pharynx vor und durchzieht den Körper bis fast zum Hinterende; »ein Blindsack von derselben Gestalt erstreckt sich aber auch nach vorn unterhalb des Pharynx bei voller Streckung des Thieres im lebenden Zustand und reicht mindestens bis an die Hälfte des Schlundkopfes«. Dieser Blindsack fehlt bei *P. hygrophilus*. Weiter heißt es bei v. KENNEL: »Der ganze Darm, auch dieses Divertikel ist in seiner ganzen Länge besetzt mit einer großen Zahl seitlicher Blindsäcke, welche schmale, senkrecht stehende Taschen darstellen, in dichter Folge rechtwinklig vom Darmrohr abtreten und die ganze Breite des Thierchens bis unter den Hautmuskelschlauch durchsetzen. Sie sind gänzlich unverästelt und ihre Lagerung so dicht hinter einander, dass der Darm fast regelmäßig segmentirt erscheint, da die Unregelmäßigkeiten auf den beiden Seiten in Folge der dichten Stellung kaum auffallen.

Dies ist der wesentlichste Unterschied zwischen *P. applanatus* und *hygrophilus*; denn über den Geschlechtsapparat berichtet v. KENNEL nur so viel, dass er ebenfalls die männlichen Geschlechtsorgane nicht fand und vermuthet daher, dass diese sich überhaupt sehr spät anlegen, was im Vergleiche mit *P. hygrophilus* kaum zutreffend ist, indem wir wissen dass bei der letzteren Art im Oktober nur der degenerirte Penis und auch die Hodenfollikel vorhanden waren (v. KENNEL beobachtete *P. applanatus* noch am 20. Februar). Weibliche Geschlechtsdrüsen verhielten sich wahrscheinlich wie bei unserer Art.

Durch die vorstehende Darstellung ist keinesfalls die Fauna der Prorhynchiden Böhmens erschöpft. Nach einer mündlichen Mittheilung von MRÁZEK und nach flüchtigen Abbildungen desselben leben in den fließenden Wässern bei Přebram noch zwei Arten, die sich sowohl durch die äußere Körpergestalt als durch ihre Größe von allen bekannten Arten unterscheiden. Dieselben sollen aber sehr empfindlich gegen die Verletzungen sein, so dass sie beim Transporte nach Prag immer zu Grunde gingen.

V. Zur Kenntniss der Macrostomiden.

(Fig. 95—102.)

In einem Aufgusse von Chotěboř fand ich mehrere Individuen eines neuen Macrostoma, dessen Charaktere eine Erweiterung der Diagnose der Makrostomiden veranlassen kann. Es ist ein kleines, kaum 1,5—2 mm langes Turbellar mit dem hinteren schaufelförmig erweiterten »Schwanz« und den vorderen fast gerade abgestumpften Vorderrande des Körpers. Durch die äußerst zahlreichen Stäbchenpakete in der Hypodermis ist dessen innere Organisation ziemlich schwierig zu ermitteln, obwohl der Körper verhältnismäßig durchsichtig und farblos ist. Die Wimpern und Geißelhaare verhalten sich in derselben Weise wie bei *M. hystrix*, eben so wie die Rhabditenpakete und Klebzellen in dem hintersten Körperabschnitte. Auch das Gehirnganglion ist hufeisenförmig wie bei der letztgenannten Art. Aber die Augen sind ungemein klein, punktförmig und befinden sich unter der Haut, an deren Oberfläche man über den Augenflecken einen hellen, grubchenartigen Saum wahrnimmt, in dessen Grunde die Augen liegen. Leider habe ich die Schnittmethode nicht angewandt, um das Verhältnis der scheinbaren Grübchen zu den Augenflecken näher zu präcisiren. Neben den Augen und Sinnesgeißeln ist *Macrostoma obtusum* — so will ich die Art bezeichnen — mit Seitengrubchen versehen, wodurch es sich von allen Macrostoma-Arten unterscheidet. Diese Grübchen liegen zu beiden

Körperseiten etwa in der Höhe der Mundöffnung, doch sind sie ziemlich schwierig zu entdecken; bei den schwimmenden Exemplaren gelang es mir überhaupt nicht sie zu finden. Erst wenn das Thier sich zu bewegen aufhört und sich nun mehr oder weniger kontrahirt, erscheinen auf der Bauchseite in der erwähnten Körperregion zwei deutliche und tiefe Grübchen, welche denselben Organen der Stenostomiden, Prorhynchiden und Mikrostromiden entsprechen. Man sieht hier eine hypodermale Einstülpung, es gelang mir aber keine gangliöse Anschwellung der feinen Nervenäste an der Basis derselben sicherzustellen. Die erwähnten Nerven ziehen schräg vom Gehirnganglion bis zu den Grübchen. Besondere, auffallend lange Flimmercilien in den Seitengrübchen habe ich auch nicht gefunden.

Die Mundöffnung stellt einen schmalen Längsspalt vor wie bei *M. hystrix* und führt in einen sehr kontraktilen Pharynx simplex. Derselbe stülpt sich bei der Nahrungsaufnahme nicht aus, sondern öffnet sich und durch zwei Paar Dilatatores Pharyngis erweitert er sich in dem Maße, dass sogar die Magenzellen nach außen gähnen. Dabei werden die unverdauten Nahrungspartikeln, als die Diatomeenschalen, Diffugiengehäuse etc. ausgespuckt. Die erwähnten Dilatatores verlaufen schräg nach links und rechts von der Mundöffnung zur Leibeswand. Zahlreiche verästelte Speicheldrüsen münden in das Pharynxlumen ein (Fig. 99). Sowohl der Pharynx als der Magen sind mit äußerst feinen Wimpern, wie bei *M. hystrix*, ausgestattet.

Das Exkretionssystem der Makrostomiden ist meines Wissens nach nicht bekannt, indem nur einzelne Theile derselben bisher beobachtet wurden.

Bei einem sehr durchsichtigen Exemplare von *M. obtusum* gelang es mir wenigstens die gröbere Vertheilung der Pronephridialkanälchen zu ermitteln. Dieselben sind aber so fein, dass man die stärksten Vergrößerungen anwenden muss, um sie im Zusammenhange verfolgen zu können. Zu beiden Seiten des Körpers findet man je ein dicht gewundenes Kanälchen (Fig. 97), welches von hinten bis zum vorderen Körperende im Parenchym hinzieht, hier sich wieder nach hinten wendet, weiter aber wegen des Magens nicht zu ermitteln ist. Etwa in der Körpermitte sieht man aber zu beiden Seiten stärkere Kanälchen, die sich durch ihren hyalinen Inhalt verrathen und bis zum hintersten Körperende gerade verlaufen. Dieselben stellen offenbar die Ausführungskanäle des vorderen Exkretionsapparates vor, indem sie sich in dem »Schwanz« vereinigen und eine ampullenartige Erweiterung bilden, die durch eine ziemlich große Öffnung nach außen mündet (Fig. 98). In den Kanälchen habe ich keine Wimpern sicherstellen können.

Durch die Geschlechtsorgane nähert sich *M. obtusum* der alten Art *M. hystrix*, unterscheidet sich aber von derselben durch einige Eigenthümlichkeiten. Den männlichen Geschlechtsapparat beobachtete ich im November und December, während die weiblichen Geschlechtsorgane mir fast gänzlich unbekannt sind.

Zwei kleine, birnförmige Hoden liegen auf der Bauchseite (Fig. 84 *t*) unweit hinter dem Pharynx. Sie gehen in äußerst zarte Samenleiter über, die gerade zu beiden Seiten des Körpers nach hinten ziehen (*df*) und in der Region, wo der Magen aufhört, in eine voluminöse Vesicula seminalis einmünden (*vs*). In den Hoden habe ich lebhaft sich bewegende Spermatozoen eben so wie in den Samenleitern beobachtet, aber in der größten Menge sind dieselben in der Samenblase angehäuft.

Das letzterwähnte Organ ist fast kugelförmig (Fig. 400), in dem unteren Theile von einem flachen Wimperepithel begrenzt (Fig. 400 *wp*). Die obere Hälfte ist von großen, keilförmigen Drüsenzellen (Fig. 400, 404 *d*) eingenommen, welche rosettenartig um die Einmündung der Samenleiter angeordnet sind.

Die weite Höhle der Samenblase ist mit einer hyalinen Flüssigkeit erfüllt, in welcher die Spermatozoen zu Bündeln vereinigt oder einzeln sich lebhaft bewegen. Durch ihre Gestalt sind die Spermatozoen von *M. obtusum* völlig verschieden von denen von *M. hystrix*. Es ist ein feiner langer Faden, der sich auf dem einen Ende wellenförmig bewegt, auf dem anderen Ende aber spindelförmig angeschwollen und gesäumt ist (Fig. 402). Diese Spermaspindel ist aus einer hyalinen Substanz gebildet, während die Säume aus demselben feinkörnigen Plasma gebildet sind wie der fadenförmige Abschnitt; in diesem Theile befindet sich der stäbchenartige Kern.

Der lange, dünnwandige Ausführungsgang der Samenblase (Fig. 400 *ag*) ist bogenförmig und meist mit Spermatozoen erfüllt, wodurch sein Verlauf deutlicher wird, als wenn er leer ist. Der distale, ein wenig angeschwollene Theil des Ausführungsganges steht in Verbindung mit der Vesicula granulorum (Fig. 400 *vg*), mit welcher sich das Kopulationsorgan verbindet (*p*).

Die Prostatadrüse scheint unpaar zu sein, wenigstens habe ich nur einen Ausführungsgang derselben sicherstellen können (Fig. 400 *pd*). Dieselbe mündet in die Vesicula granulorum ein, welche letztere mit einem glänzenden, grobkörnigen Inhalte erfüllt ist.

Das Kopulationsorgan ist zwar in seiner Gestalt sehr veränderlich, es entspricht aber im Großen und Ganzen dem Kopulationsorgan von *M. hystrix*. Die in Fig. 400 und 404 abgebildeten Penes entsprechen den Gestalten, welche ich meist gefunden habe.

Wie sich die weiblichen Geschlechtsdrüsen verhalten, weiß ich nicht zu sagen. Während der zwei Monate, in denen ich *M. obtusum* untersuchte, fand ich immer nur eine große amöbenartig gelappte Zelle (Fig. 95, 98 *ov*), die mit einem grobkörnigen, undurchsichtigen Inhalte erfüllt war; aus dem letzteren schimmerte ein blasser Kern durch. Die Zelle befand sich in allen Fällen vor der Samenblase. Es ist nun schwierig zu entscheiden, welche Bedeutung diese Zelle hat. Vielleicht ist es ein rudimentäres, nicht abgelegtes Ei. Dagegen spricht aber das regelmäßige Erscheinen der Zelle in jedem untersuchten Exemplar. Nebstdem hat der Kern der Zelle nicht den Charakter eines Eikernes. Ferner kann man kaum annehmen, dass ein Ei in dem Körper zurückgeblieben wäre und zugleich keine Spur der Keimdotterstücke wahrnehmbar wären. Schließlich erscheint es als kaum annehmbar, dass diese Art proterogynisch sei, da die Hoden in der ersten Thätigkeit sichergestellt wurden.

Es ist daher möglich, dass die erwähnte große Zelle eine einzellige Anlage der weiblichen Geschlechtsdrüsen, d. h. des Keimdotterstockes vorstellt. Die Entscheidung dieses Problems muss ich den weiteren Untersuchungen überlassen.

(Fortsetzung im nächsten Heft.)

Erklärung der Abbildungen.

Allgemeine Buchstabenbezeichnung:

<i>a</i> , Antrum;	<i>ea</i> , Exkretionsampulle;
<i>ai</i> (<i>ap</i>), Antrum inferius;	<i>ek</i> , Eileiter;
<i>as</i> (<i>aa</i>), Antrum superius;	<i>elm</i> , äußere Längsmuskelschicht;
<i>bc</i> , Bursa copulatrix;	<i>ep</i> , Epithel;
<i>bs</i> , Vagina;	<i>erm</i> , äußere Ringmuskelschicht;
<i>c</i> , Cuticula;	<i>exp</i> , Exkretionsporus;
<i>cc</i> , Kokon;	<i>f</i> , Anschwellung des Samenleiters;
<i>ch</i> , chitinöser Ring;	<i>fz</i> , Follikelzellen;
<i>cm</i> , Verbindungsmuskel;	<i>g</i> , Gehirnganglion;
<i>cs</i> , kontraktile Substanz;	<i>gc</i> , Geschlechtszelle;
<i>chs</i> , Chitinstab des Kopulationsorgans;	<i>gs</i> , große Schleimzellen;
<i>d</i> , Darm;	<i>gz</i> , Ganglienzellen;
<i>dc</i> , Ductus communis;	<i>hd</i> , Hautdrüsen;
<i>de</i> , Ductus ejaculatorius;	<i>hdd</i> , dorsale Hautdrüsen;
<i>dn</i> , dorsale Nerven;	<i>hdv</i> , ventrale Hautdrüsen;
<i>ds</i> , Dotterstock;	<i>hn</i> , Hinternerv;
<i>dvm</i> , dorsoventrale Muskeln;	<i>ho</i> , hyaliner Hof um den Kern;
<i>dsn</i> , dorsale Schlundkommissur;	<i>hp</i> , Hypodermis;
<i>dz</i> , Deckzellen;	<i>ilm</i> , innere Längsmuskelschicht;

<i>irm</i> , innere Ringmuskelschicht;	<i>psch</i> , Penisscheide;
<i>k</i> , Kern;	<i>pt</i> , Schlundtasche;
<i>kk</i> , Kernkörperchen;	<i>pz</i> , <i>pnz</i> , Parenchymzellen;
<i>ks</i> , Keimstock;	<i>r</i> , Retractor pharyngis;
<i>kss</i> , kleine Schleimzellen;	<i>rdm</i> , Radialmuskel;
<i>kz</i> , Keimzelle;	<i>rm</i> , Ringmuskelschicht;
<i>lg</i> , Seitenganglion;	<i>rs</i> , Spermatheca;
<i>lmd</i> , dorsale Längsmuskelschicht;	<i>rsd</i> , Ductus spermathecae;
<i>lmv</i> , ventrale Längsmuskelschicht;	<i>rz</i> , Ringzelle;
<i>ln</i> , Seitennerv;	<i>s</i> , Schleimdrüsen;
<i>m</i> , Längsmuskel;	<i>schd</i> , Schalendrüsen;
<i>md</i> , Ausmündung der Speicheldrüsen;	<i>sl</i> , Sarcolemma;
<i>mr</i> , M. retractor penis;	<i>spd</i> , Speicheldrüsen;
<i>mz</i> , Muskelzellen;	<i>sph</i> , Sphincter;
<i>nf</i> , Wimperflamme;	<i>sz</i> , Samenzelle;
<i>nr</i> , Neuralreticulum;	<i>t</i> , Hoden;
<i>o</i> , Mundöffnung;	<i>tm</i> , Transversalmuskel;
<i>od</i> , Eileiter;	<i>un</i> , untere Nerven;
<i>oe</i> , Ösophagus;	<i>ut</i> , Uterus;
<i>oeg</i> , Ösophagealdrüse;	<i>v</i> , Hoden;
<i>op</i> , Geschlechtsöffnung;	<i>vd</i> , Samenleiter;
<i>ov</i> , Keimstock;	<i>vg</i> , Vesicula granulorum;
<i>p</i> , Kopulationsorgan;	<i>vn</i> , vordere Nerven;
<i>pd</i> , Prostataadrüse;	<i>vp</i> , Wimperepithel;
<i>ph</i> , Pharynx;	<i>vs</i> , Samenblase;
<i>phd</i> , Pharyngealdrüsen;	<i>vsn</i> , ventrale Schlundkommissur;
<i>phm</i> , Pharynxmuskel;	<i>vt</i> , Dotter;
<i>pk</i> , Chitinhaken;	<i>vz</i> , Dotterzellen.
<i>pl</i> , Eiplasma;	<i>wg</i> , Wimpergrübchen;
<i>pn</i> , Penis;	

Tafel IV.

Fig. 4—33. *Opistoma Schultzeanum*.

Fig. 4. *Opistoma Schultzeanum*, Bauchseite mit Nervensystem, Darmapparat und Geschlechtsorganen.

Fig. 2. Hinterer Körpertheil von der Bauchseite betrachtet, um die Lage der Mundöffnung, des Nephridioporus und der Geschlechtsöffnung zu veranschaulichen.

Fig. 3. Hypodermiszellen nach der Behandlung mit kaltem Sublimat. *c*, die Poren in der Cuticula.

Fig. 4. Hypodermis im lebenden Zustande, in der Profillage betrachtet. *x*, die losgetrennten, schüppchenartigen Hypodermiszellen.

Fig. 4'. Hypodermiszellen nach der Behandlung mit schwacher Essigsäure. *a*, in dem ersten Moment nach der Behandlung, *b*, fünf Minuten später; *c*, stärker vergrößerte Hypodermiszelle des letzteren Stadiums.

Fig. 5. Hypodermis des hinteren Körperendes.

Fig. 6. Hypodermis und Längsmuskelschicht im Querschnitte, nach der Behandlung mit Sublimat. Vergr. ZEISS E.

Fig. 7. Hypodermis und die darunter folgenden Schichten nach der Behandlung mit Chrom-Osmium-Essigsäure-Platinchlorid. Vergr. ZEISS, hom. Imm. 4/12.

Fig. 8. Gehirnganglion mit seinen peripheren Nerven, im lebenden Zustande gezeichnet.

Fig. 9. Große Parenchymzelle, nach dem Leben.

Fig. 10. Sagittalschnitt durch den Vorderkörper mit Gehirnganglion, Seitenerven und Schleimzellen.

Fig. 11. Der nächstfolgende Sagittalschnitt gegen die Rückenseite durch das Gehirnganglion.

Fig. 12. Theil des Gehirnganglions mit großer, ansitzender Parenchymzelle.

Fig. 13. Drei Ganglienzellen (*gz*) und Neuralreticulum (*nr*). Hom. Imm.

Fig. 14. Querschnitt durch den hinteren Rand des Gehirnganglions.

Fig. 14 a. Weiter nach vorn geführter Querschnitt durch das Gehirnganglion.

Fig. 15. Die Schlundtasche von der Oberfläche.

Fig. 16. Längsmuskel der Schlundtasche.

Fig. 17. Insertion der Längsmuskeln der Schlundtasche.

Fig. 18. Längsschnitt durch die Schlundtasche.

Fig. 19. Medianer Längsschnitt durch den Pharynx und die Schlundtasche.

Fig. 20. Querschnitt durch den Pharynx.

Tafel V.

Fig. 21. Theil des Pharynx von der Oberfläche im Leben betrachtet.

Fig. 22. Ähnliches Bild, um die seitlichen Ausbuchtungen der Speicheldrüsen *spd* zu veranschaulichen.

Fig. 23. Übergang der Schlundtasche in die Schlundwandungen.

Fig. 24. Muskulatur des Schlundes.

Fig. 25. Radialmuskeln des Schlundes.

Fig. 26. Hinteres Körperdrittel des Thieres, um vorzugsweise die Geschlechtsorgane in der Profillage zu veranschaulichen.

Fig. 27. Theil eines tangentialen Längsschnittes durch das hintere Körperdrittel, um die Verhältnisse des Antrums zu veranschaulichen.

Fig. 28. Vorderer Theil des Kopulationsorgans.

Fig. 29. Hinterer Theil des Kopulationsorgans mit der Samenblase.

Fig. 30. Querschnitt durch den vorderen Theil des Kopulationsorgans, um das Verhältnis der Ringzelle zum Chitinringe zu veranschaulichen.

Fig. 31. Die Geschlechtsorgane im lebenden Zustande von der Rückenseite aus betrachtet.

Fig. 32. Junge Spermatheca.

Fig. 33. Verbindung des Keimstockes mit dem Ductus communis.

Fig. 34—50. *Derostoma*.

Fig. 34. Geschlechtsorgane von *Derostoma unipunctatum* (= *megalops*) im optischen Längsschnitte, in dem lebenden Zustande kurz nach der Begattung, von der Bauchseite aus betrachtet.

Fig. 35. Äußere Theile des Geschlechtsapparates (Antrum inferius und superius) desselben Thieres.

Fig. 36. Reifungszustände des Eies im Keimstocke.

Fig. 37. Junge Anlage des Geschlechtsapparates von *Derostoma anophthalmum* n. sp.

Fig. 37a. Das nachfolgende Stadium, in welchem sich das primitiv angelegte Antrum genitale zu einem vorderen (*aa*) und einem hinteren (*ap*) Abschnitte differenzirt.

Fig. 38. Geschlechtsapparat von *Derostoma typhlops* Vejd. mit ausgestülptem Kopulationsorgan und angefüllter Spermatheca.

Fig. 39. Geschlechtsapparat von *Derostoma typhlops* mit fertigem Kokon.

Fig. 40. Das ausgestreckte Kopulationsorgan von *Derostoma typhlops* Vejd.

Tafel VI.

Fig. 44. *Derostoma gracile* n. sp., mäßig vergrößert.

Fig. 42. Dessen Geschlechtsapparat.

Fig. 43. Dessen Spermatozoon.

Fig. 44. Theil des Geschlechtsapparates von *Derostoma typhlops* nach dem Herauspressen des Kokons aus dem Uterus.

Fig. 45. *Derostoma anophthalmum* n. sp., schwach vergrößert.

Fig. 46. Dessen weiblicher Geschlechtsapparat mit dem sich bildenden Kokon.

Fig. 47. Eingezogenes Kopulationsorgan von *Derostoma anophthalmum*.

Fig. 48. Ausgestülptes Kopulationsorgan derselben Art von der Bauchseite betrachtet.

Fig. 49. Dasselbe von der Rückenseite betrachtet.

Fig. 50. *a, b, c*, schwächere Stacheln; *d, e, f*, starke Dorne des Kopulationsorgans von *Derostoma anophthalmum*.

Fig. 51—57. *Vortex quadrioculatus* n. sp.

Fig. 51. *Vortex quadrioculatus*, schwimmend, schwach vergrößert.

Fig. 52. Vordertheil des ein wenig zusammengezogenen Thieres.

Fig. 53. Chitinstab des Kopulationsorgans von der Bauchseite.

Fig. 54. Derselbe von der Rückenseite.

Fig. 55. Kokon.

Fig. 56. Anfangstheil der männlichen Geschlechtsorgane.

Fig. 57. Hinteres Körperende von der Bauchseite betrachtet, um die Lage des Geschlechtsapparates zu veranschaulichen.

Fig. 58—64. *Vortex microphthalmus* n. sp.

Fig. 58. Hinteres Körperende von der Bauchseite betrachtet, um die Lage des Geschlechtsapparates zu veranschaulichen.

Fig. 59. *Vortex microphthalmus*, schwimmend, schwach vergrößert.

Fig. 60. Vagina und Spermatheca (Bursa seminalis v. GRAFF's) im leeren Zustande.

Fig. 64. Proximaler Theil der Vagina mit der Spermatheca, in welcher die Produkte der Vesicula granulorum zurückgeblieben sind.

Fig. 62. Kopulationsorgan von der Rückenseite.

Fig. 63. Dasselbe in der Profilage.

Fig. 64. Dasselbe hervorgestülpt.

Fig. 65—67. *Prorhynchus fontinalis* n. sp.

Fig. 65. Schwimmendes Thier, mäßig vergrößert.

Fig. 66. Der sich zur Ausstülpung anschickende Pharynx.

Fig. 67. Hervorgestreckter Pharynx.

Fig. 68—94. *Prorhynchus hygrophilus* n. sp.

Fig. 68. Thier nach dem Leben, von der Rückenseite beobachtet.

Fig. 69. Von der Bauchseite betrachtet, mäßig vergrößert.

Tafel VII.

- Fig. 70. Theil der Haut von der Oberfläche und Profillage.
 Fig. 71. Große Schleimdrüsen.
 Fig. 72. Pharynx in der Ruhe.
 Fig. 73. Pharynx in der Hervorstreckung begriffen.
 Fig. 74. Ringmuskel des Pharynx (hom. Immersion).
 Fig. 75. Theil des Querschnittes aus dem vorderen Körpertheile.
 Fig. 76. Theil des letzteren mit den Bauchdrüsen.
 Fig. 77. Querschnitt durch den vorderen Körpertheil mit Gehirn und Pharynx.
 Fig. 78. Theil des letzteren, stark vergrößert.
 Fig. 79. Querschnitt, geführt in der Region des vorderen Körperdrittels.
 Fig. 80. Theil der Rückenmuskulatur, stark vergrößert.
 Fig. 81. Theil des Querschnittes mit Parenchym und Penisscheide.
 Fig. 82. Querschnitt durch den Darm und den weiblichen Ausführungsgang (*ut*).
 Fig. 83. Querschnitt durch einen Hodenfollikel.
 Fig. 84. Querschnitt durch den hintersten Theil der weiblichen Geschlechtsdrüse (*ggz*).
 Fig. 84'. Der nächstfolgende Querschnitt.
 Fig. 85. Weiter nach vorn geführter Querschnitt durch den Keimdotterstock.
 Fig. 86. Noch weiter nach vorn geführter Querschnitt mit den Dotterzellen.
 Fig. 87. Kerne der Dotterzellen, stark vergrößert.
 Fig. 88. Querschnitt durch den Darm und den Dotterfollikel mit einem Ei (*ov*).
 Fig. 89. Ei aus einem Dotterfollikel, stark vergrößert (hom. Immersion).
 Fig. 90. Querschnitt durch die Längsmuskeln des Leibesschlauches.
 Fig. 91. Querschnitt durch den Pharynx im vorderen Theile.
 Fig. 92. Querschnitt durch den Pharynx im hinteren Theile.
 Fig. 93. Ganglienzellen der vorderen Schlundkommissur.
 Fig. 94. Querschnitt durch die muskulöse Penisscheide (*pt*).
 Fig. 95—402. *Macrostoma obtusum* n. sp.
 Fig. 95. Schwimmendes Individuum, von der Bauchseite.
 Fig. 96. Vorderes Körperende, ein wenig stärker vergrößert, von der Bauchseite.
 Fig. 97. Vorderes Körperende, stark vergrößert.
 Fig. 98. Hinteres Körperende, stark vergrößert.
 Fig. 99. Speicheldrüsen des Pharynx (hom. Immersion).
 Fig. 100. Kopulationsorgan mit der Samenblase (hom. Immersion).
 Fig. 101. Dasselbe in anderer Lage (ZEISS E).
 Fig. 102. Spermatozoen.
-

menschlichen Augapfel entfernten Fadenwurm^a. Es wird darin eine kurze, nichts Neues bietende Beschreibung eines 40 mm langen, 0,5 mm dicken Exemplares der *Filaria loa* gegeben, das im Congogebiet aus dem Auge eines Negers entfernt worden war; eine genauere Untersuchung konnte nicht vorgenommen werden, da das Exemplar nicht verletzt werden durfte. Im Übrigen enthält der Artikel eine Zusammenstellung ähnlicher Fälle aus der älteren bis neuesten medicinischen Litteratur, darunter einen Fall, der mir entgangen war. Derselbe ist im vorigen Jahre an einem 2¹/₂jährigen Negermädchen vom Congo in Belgien beobachtet und von LACOMPTÉ in den Annales de la société de Gand, Oktober 1894, beschrieben worden. Der Fall ist, wenn er sich, was mir nicht hinreichend sichergestellt zu sein scheint, wirklich auf die *Filaria loa* bezieht, dadurch bemerkenswerth, dass er der erste ist, in dem der Parasit im Inneren des Augapfels (in der vorderen Kammer) lebte. Der Wurm war 45 mm lang, 0,08 mm dick, besaß einen den ganzen Körper durchziehenden Verdauungskanal, war aber noch nicht geschlechtsreif.

Bonn, 5. November 1895.

(H. LUDWIG.)

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XXXVIII.

Fig. 1. Der ganze Wurm in dem Zustande, in dem er zur Untersuchung gelangte. An vier Stellen sind Eingeweideschlingen aus Rissstellen der Körperwand hervorgetreten. *a*, Vorderende; *b*, Hinterende; *v*, Vagina. Vergr. 4/1.

Fig. 2. Umriss des Hinterendes in der Seitenansicht. *C*, Cuticula; *P*, Papillen derselben. Vergr. 95/1.

Fig. 3 u. 4. Zwei einem Uterus entnommene, fertige und ausgeschlüpfte Larven, im Umriss gezeichnet. *a*, Vorderende; *b*, Hinterende. Vergr. 355/1.

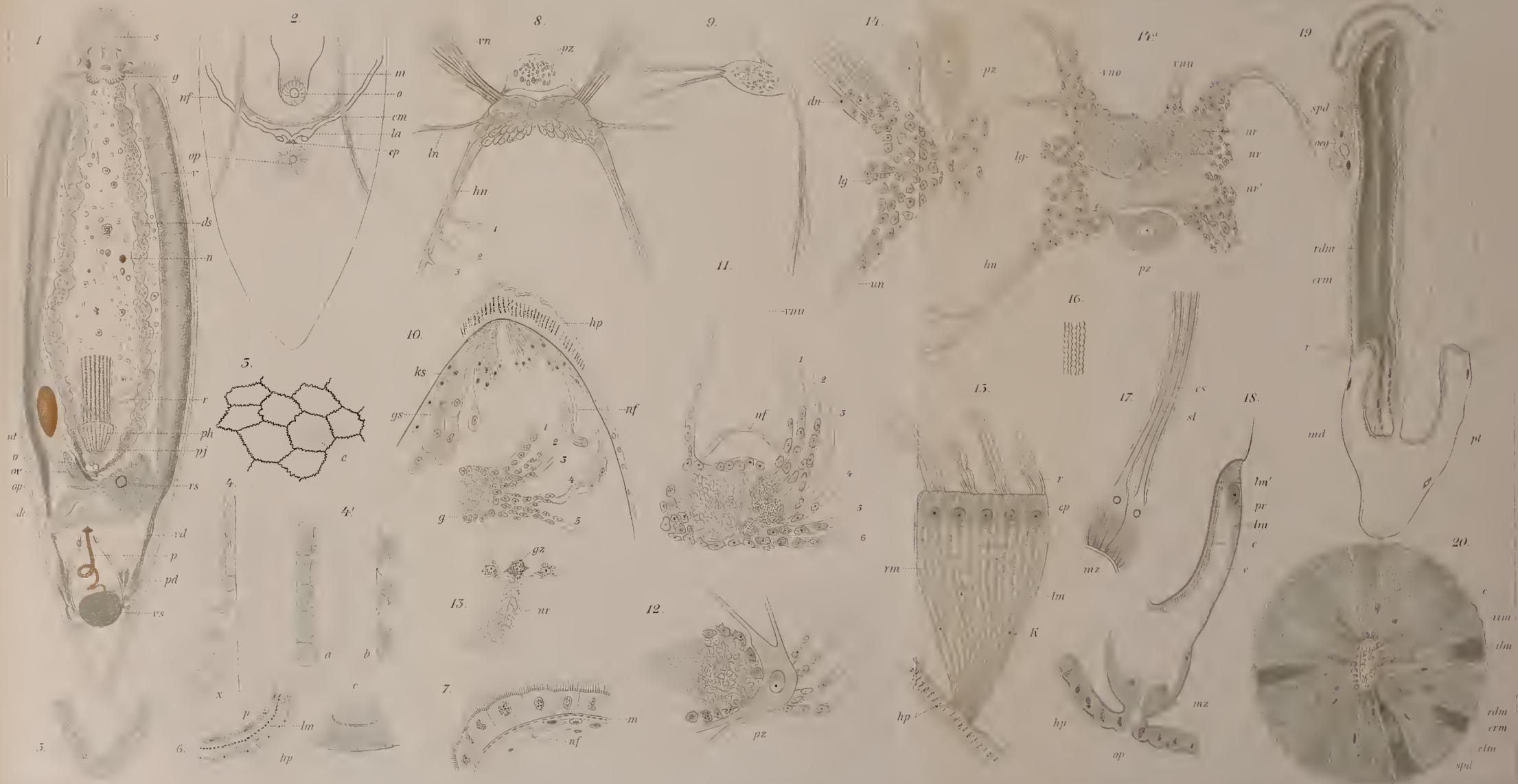
Fig. 5 u. 6. Zwei ebensolche aus der Vagina. Vergr. 355/1.

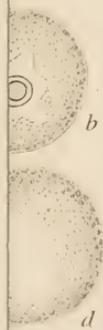
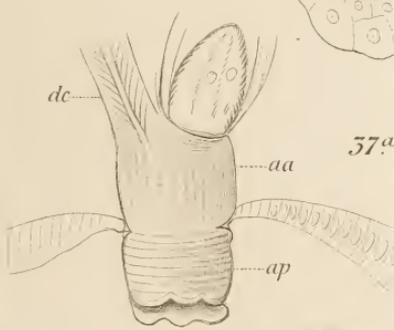
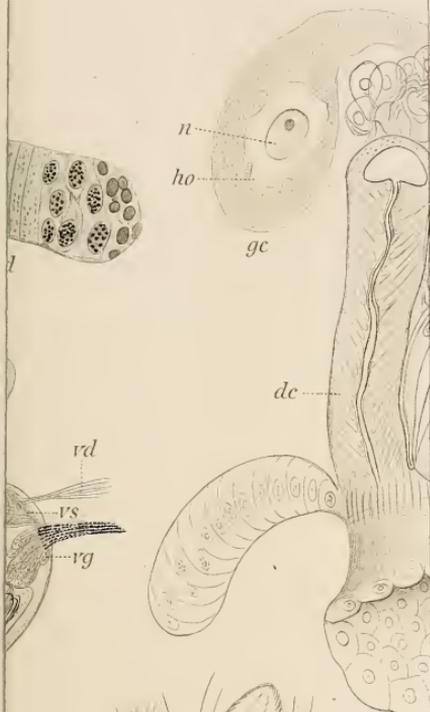
Fig. 7. Vier Eizellen aus einem Ovarialabschnitt der Genitalschläuche. Vergr. 355/1.

Fig. 8. Eine isolirte Eizelle, ebendaher. Vergr. 355/1.

Fig. 9, 10, 11, 12. Vier auf einander folgende Stadien der Embryonalentwicklung aus einem Uterus. In Fig. 12 ist die Larve vollständig ausgebildet. Vergr. 355/1.

Fig. 13. Eine Larve aus einem Uterus, der sich zu strecken begonnen und dem entsprechend seine Hülle sackförmig ausgedehnt hat. Vergr. 355/1.









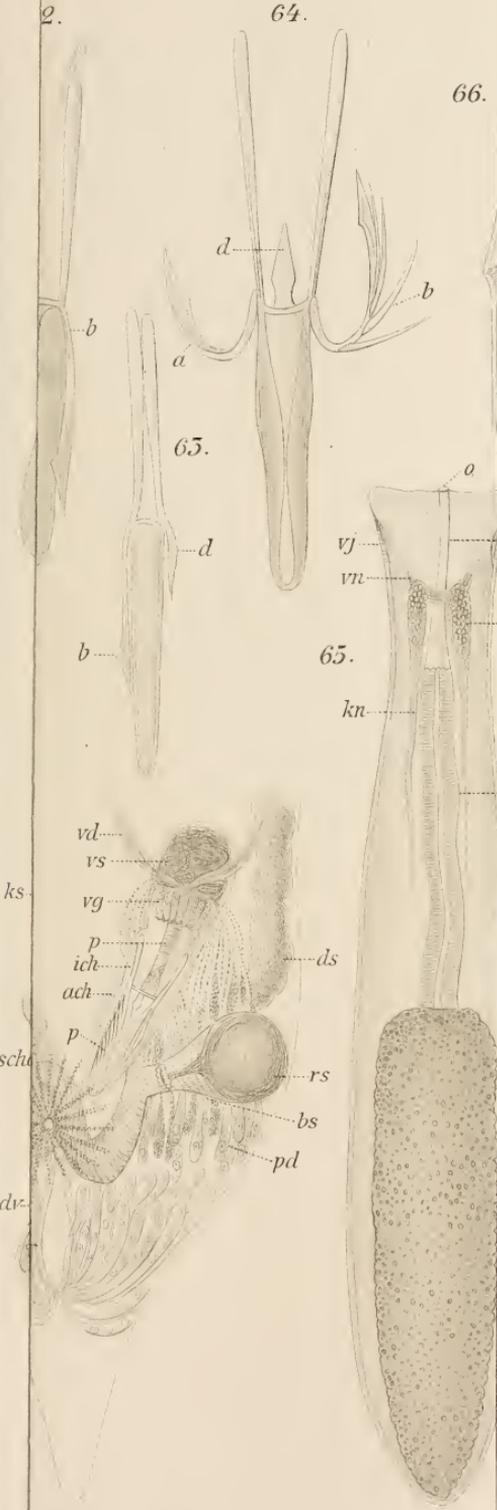
2.

64.

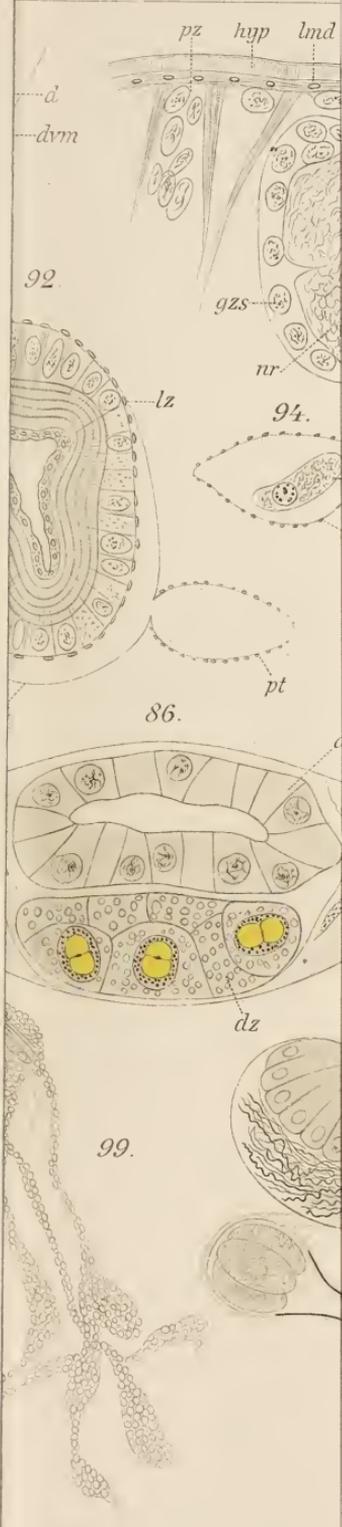
66.

65.

65.









Pl. von Dr. Ewald im. Leipzig





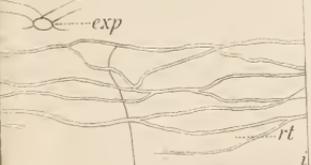
1 13.
a

2
b

3
c
4
d

5
e

f



6



