

# Tricladenstudien.

## I. Tricladida maricola.

Von

Prof. Dr. Ludwig Böhmig (Graz).

Mit Tafel XII—XIX und 9 Figuren im Text.

## Inhaltsverzeichnis.

### Systematischer Teil.

#### I. Familie Procerodidae S. 348.

##### 1. Unterfamilie Euprocerodinae S. 348—359.

Genus *Procerodes* S. 348; *Pr. ulvae* S. 348; *Pr. lobata* S. 350, *Pr. plebeia* S. 351; *Pr. segmentata* S. 351—352; *Pr. ohlini* S. 352—354; *Pr. variabilis* S. 354, 355; *Pr. solowetzkiana* S. 355; *Pr. jaqueti* S. 356; *Pr. frequens* S. 356; *Pr. wheatlandi* S. 357; *Pr. graffi* S. 357, 358; *Pr. segmentatoides* S. 359.

##### 2. Unterfamilie Cercyrinae S. 359—363.

Genus *Sabussowia* S. 359; *Sab. dioica* S. 359.  
Genus *Cercyra* S. 361; *Cerc. hastata* S. 362, 363.

##### 3. Unterfamilie Micropharyngidae S. 363.

Genus *Micropharynx* S. 363; *Micr. parasitica* S. 363.

#### II. Familie Bdellouridae S. 364.

##### 1. Unterfamilie Uteriporinae S. 364.

Genus *Uteriporus* S. 364; *Ut. vulgaris* S. 365.

##### 2. Unterfamilie Eubdellourinae S. 366.

Genus *Bdelloura* S. 366; *Bd. candida* S. 368, 369; *Bd. propinqua* S. 369; *Bd. rustica* S. 369; *Bd. longiceps* S. 369.

Genus *Syncoelidium* S. 369; *Syn. pellucidum* S. 369.

Genus *Fovia* S. 370; *Fov. affinis* S. 370; *Fov. graciliceps* S. 371; *Fov. trilobata* S. 371; *Fov. lapidaria* S. 371.

Genus *Synhaga* S. 371; *Syn. auriculata* S. 372; *Planaria littoralis* S. 372; *Pl. macrostoma* S. 373.

### Anatomischer Teil.

Epithel (Deckzellen, Klebzellen, Sinnesepithelzellen) S. 373—381. Enthält auch Bemerkungen über Sinneszellen der *Planaria gonocephala*.

Basalmembran S. 381; Muskulatur S. 382—390, enthält Bemerkungen über die Muskelzellen von *Pl. gonocephala*; Mesenchym S. 390—392; Drüsen S. 392—397.

Pharynx und Darm S. 397—409. Bemerkungen über den Nervenplexus des Pharynx von Süßwasserplanarien S. 403 (*Pl. gonocephala*, *polychroa*, *dimorpha*, *similis* und *ambigua*); Körnerkolben von *Pl. gonocephala* S. 407.

Nervensystem S. 409—436; Sinnesorgane (Augen) S. 436—439.

Excretionsorgane S. 439—442.

Genitalorgane S. 442—494. Hoden, Vasa deferentia usw. S. 443—451; Keimstücke, Dotterstücke, Oviducte S. 451—460; Copulationsapparat im allgemeinen S. 460—463 (mit Bemerkungen über den Copulationsapparat der Monotiden).

Copulationsapparat von *Procerodes ulvae*, *segmentata*, *jaqueti* S. 463—472; *Pr. variabilis* S. 473—476; *Pr. ohlini* 476—479; *Cercyra hastata* S. 480—483; *Sabussowia dioica* S. 483—489; *Bdelloura candida* S. 489—492; *Uteriporus vulgaris* S. 492—494.

Literaturverzeichnis S. 495—498; Tafelerklärung S. 498—504.

Das in der vorliegenden Abhandlung verwertete Material wurde nur zum kleinsten Teile von mir selbst gesammelt (*Procerodes ulvae*). Herrn Hofrat L. v. GRAFF verdanke ich *Bdelloura candida* (*Planaria limidi*) und *Uteriporus vulgaris*, Herrn Dr. R. v. STUMMER *Cercyra hastata* und *Procerodes segmentata*, Herrn Dr. W. MICHAELSEN (Hamburg) *Pr. ohlini* und *Pr. variabilis*, Herrn Dr. E. GRÄFFE (Triest) *Sabussowia dioica* (*Planaria dioica*) und Herrn Dr. M. JAQUET (Bukarest) eine neue *Procerodes*-Art. Herrn Hofrat v. GRAFF bin ich weiterhin für die Erlaubnis, seine Privatbibliothek in ausgedehntestem Maße benutzen zu dürfen, zu großem Danke verpflichtet.

Ich möchte an dieser Stelle noch darauf hinweisen, daß ich BERGENDALS Abhandlung »Studier öfver Turbellarier. II.« nicht so eingehend würdigen und berücksichtigen konnte, als ich es gewünscht hätte. Außer der deutsch geschriebenen Zusammenfassung, welche BERGENDAL selbst gegeben hat, stand mir nur eine auszugsweise und wohl auch nicht immer ganz korrekte Übersetzung zur Verfügung.

In dem »Catalogue des Rhabdocoelides, Triclaides et Polyclaides du Nord de la France« verzeichnet HALLEZ<sup>1</sup> neun Genera mariner Tricladen: *Procerodes* Girard, 1850, *Bdelloura* Leidy, 1851, *Fovia* Girard, 1852, *Gunda* O. Schmidt, 1862, *Cercyra* O. Schmidt, 1862, *Haga* O. Schmidt, 1862, *Synhaga* Czerniavsky, 1880, *Otoplana* Duplessis, 1889 und *Uteriporus* Bergendal 1890; zu ihnen gesellen sich noch *Syncoelidium* Wheeler, 1894, *Micropharynx* Jägerskiöld, 1896 und das von mir in dieser Abhandlung neu aufgestellte Genus *Sabussowia* n. g.

<sup>1</sup> HALLEZ, 32, S. 119 and 133.

HALLEZ zufolge sind jedoch die Gattungen *Procerodes*, *Fovia*, *Gunda* und *Haga* einerseits, *Cercyra* und *Synhaga* andererseits zu vereinigen, da die vorhandenen Unterschiede zu geringfügige sind, um generische Trennungen zuzulassen, und es wären nach HALLEZ den Prioritätsgesetzen gemäß nur die Namen *Procerodes* und *Cercyra* aufrecht zu erhalten.

Ich kann mich mit diesen Fusionierungen nicht ganz einverstanden erklären.

Unzweifelhaft berechtigt ist die bereits von LANG<sup>1</sup> vorgenommene Verschmelzung der Genera *Gunda* und *Haga*; mit Rücksicht auf die großen Übereinstimmungen im anatomischen Baue kann der Mangel von Tentakeln bei *Haga* nicht schwer ins Gewicht fallen, variieren doch bei den *Gunda*-Arten diese Gebilde hinsichtlich ihrer Ausbildung ganz außerordentlich.

Die von GIRARD<sup>2</sup> gegebene Charakteristik des Genus *Procerodes* ist eine sehr oberflächliche (»Body regular, sides nearly parallel. Anterior region [head] separated from the body by a kind of a neck. There are two tentacles in front, as in *Proceros*, from which it differs, however, by the number and position of the eye specks, of which it has but two. The general form is very different from that of *Proceros*«), sie bezieht sich nur auf das Extérieur, während die Beschreibung und Abbildungen O. SCHMIDTS<sup>3</sup> genügend kennzeichnende sind. HALLEZ erkennt dies an, gibt aber dem Namen *Procerodes* den Vorzug, um die Regeln der Nomenklatur in ihrer ganzen Strenge zu befolgen. Mit Rücksicht auf die große Übereinstimmung, welche sich hinsichtlich der Form zwischen *Procerodes* und der überwiegenden Mehrzahl der *Gunda*-Arten ergibt, mit Rücksicht weiterhin auf den Umstand, daß wenigstens eine sichere *Gunda*-Species an der Nordamerikanischen Küste beobachtet wurde, acceptiere ich die GIRARDSche Bezeichnung, obwohl der Copulationsapparat von *Pr. wheatlandi* total unbekannt ist und den Zweifeln, die BERGENDAL<sup>4</sup> bezüglich der Identität von *Procerodes* und *Gunda* äußert, eine Berechtigung nicht abgesprochen werden kann. Mit Sicherheit läßt sich diese Frage nur durch die Untersuchung der Originalexemplare von *Pr. wheatlandi* entscheiden, und ob diese überhaupt noch vorhanden sind, weiß ich nicht. Verfehlt erscheint mir aber das Vorgehen von HALLEZ hinsichtlich des Genus *Fovia*. Es existieren nicht weniger als drei Gattungen mariner Tricladen, auf welche speziell

<sup>1</sup> LANG, 42, S. 192.

<sup>2</sup> GIRARD, 22, S. 251.

<sup>3</sup> O. SCHMIDT, 59, S. 14.

<sup>4</sup> BERGENDAL, 3, S. 3, 4.

die von STIMPSON<sup>1</sup> für *Fovia* gegebene Definition (»Corpus depressum, antice subtruncatum, fronte saepius in medio producta v. acuta. Ocelli duo subapproximati. Tubus cibarius ramis indivisis«) besser paßt als auf *Procerodes*, — und ich möchte da auf die Augenstellung besonderes Gewicht legen, — nämlich *Uteriporus*, *Cercyra* und *Sabussowia*.

Auch die Verquickung der Genera *Cercyra* und *Synhaga* läßt sich dermalen keineswegs rechtfertigen. In O. SCHMIDTS<sup>2</sup> Abhandlung findet sich eine gute Gattungsdiagnose *Cercyra* betreffend, und HALLEZ irrt, wenn er sagt: »O. SCHMIDT ne donne pas de diagnose pour *Cercyra*«, während der anatomische Bau von *Synhaga* fast gänzlich unbekannt ist. Den Queranastomosen, welche sich da wie dort zwischen den hinteren Darmschenkeln vorfinden, die aber bei *Cercyra* wenigstens zuweilen fehlen, kann keine solche Bedeutung beigemessen werden, daß mit Rücksicht auf sie allein, eine Verschmelzung der beiden Gattungen vorgenommen werden könnte.

Es sind demnach vorderhand nur die Namen *Gunda* O. Schm. und *Haga* O. Schm. zu eliminieren.

HALLEZ<sup>3</sup> teilt die *Maricola* in drei Familien ein: 1. F. *Otoplana*idae, 2. F. *Procerodidae*, 3. F. *Bdellouridae*. Der Vertreter der ersten Familie ist *Otoplana intermedia* du Plessis; leider ist diese interessante Form nur wenig bekannt. Manche Charaktere, so die Konfiguration des Verdauungsapparates, sprechen für ihre Zugehörigkeit zu den Tricladen, andre, speziell der Bau des Genitalapparates, weisen sie eher den alloiocölen Turbellarien zu; ich schließe mich der Auffassung VEJDOVSKÝS<sup>4</sup> an, welcher aus den Gattungen *Otoplana* und *Bothrioplana* die Familie der *Bothrioplanidae* bildet und diese den *Alloicoela* zurechnet.

Die Familien der *Procerodidae* und *Bdellouridae*, vor HALLEZ bereits von DIESING<sup>5</sup> aufgestellt, acceptiere ich, aber in anderer Fassung und aus andern Gründen wie HALLEZ. Zu den *Procerodidae* ziehe ich die Gattungen *Procerodes*, *Cercyra*, *Sabussowia* und *Micropharynx*, zu den *Bdellouridae* *Bdelloura*, *Syncoelidium* und *Uteriporus*. Das Vorhandensein (*Bdellouridae*) oder Fehlen (*Procerodidae*) eines Haftapparates am hinteren Körperende, und hierauf legt HALLEZ das Gewicht, ist irrelevant, da derselbe einer auf *Limulus* ectoparasitisch lebenden Triclade, welche mit *Bdelloura* nahe verwandt ist, nämlich *Syncoelidium*, mangelt; ich betone vielmehr die

<sup>1</sup> STIMPSON, 60, S. 24. <sup>2</sup> l. c. 59, S. 15. <sup>3</sup> l. c. 32, S. 133. <sup>4</sup> VEJDOVSKÝ, 63, S. 199, 200.

<sup>5</sup> K. M. DIESING, Revision der Turbellarien. S. 518, 520. Sitzungsbd. d. math.-nat. Klasse d. Kais. Akad. d. Wissensch. Wien. 1862.

Existenz bzw. den Mangel selbständig ausmündender, vor dem Atrium genitale befindlicher Receptacula seminis; solche kommen *Bdelloura*, *Syncoelidium* und *Uteriporus* zu, den Vertretern der übrigen Genera nicht. (Man vergleiche das, was ich späterhin über den Copulationsapparat im allgemeinen gesagt habe.)

### I. Familie: Procerodidae.

Ein Genitalporus. Uterus (Recept. seminis) hinter dem Penis gelegen.

Mit Rücksicht auf gewisse Eigentümlichkeiten des Copulationsapparates erscheint es mir vorteilhaft, diese Familie in die drei Unterfamilien: Euprocerodinae, Cercyrinae und Micropharynginae zu zerlegen; die Euprocerodinae enthalten das Genus *Procerodes*, die Cercyrinae die Gattungen *Cercyra* und *Sabussowia* und der letztgenannten Unterfamilie gehört das Genus *Micropharynx* an.

#### 1. Unterfamilie: Euprocerodinae.

Die Vasa deferentia vereinigen sich außerhalb des Penis nicht zu einem gemeinsamen Gange. Penis stumpf, unbewaffnet. Drüsen- bzw. Eiergang hinter dem Uterusgange gelegen und in diesen mündend. Darmdivertikel (secundäre Darmäste) nicht anastomosierend.

1. Genus *Procerodes* Girard 1850. (*Gunda* O. Schm. 1862 + *Haga* O. Schm. 1862.)

Körper platt; Vorderende abgestutzt oder abgerundet, Hinterende abgerundet oder stumpf zugespitzt. Tentakeln vorhanden oder fehlend. Zwei Augen. Penis unbewaffnet, stumpf. Die Vasa deferentia vereinigen sich, wenn überhaupt, erst im Copulationsorgane zu einem gemeinsamen Gange. Keimstöcke dicht hinter dem Gehirne, Drüsen- gang bzw. Eiergang hinter dem Uterusgange.

*Pr. ulvae* (Oersted) 1844.

[*Planaria ulvae* Oersted<sup>1</sup> 1844; *Procerodes ulvae* Stimpson<sup>2</sup> 1857; *Gunda ulvae* Ijima<sup>3</sup> 1887; *Neoplana ulvae* Girard<sup>4</sup> 1893; ? *Planaria frequens* Leidy<sup>5</sup> 1855; ? *Procerodes wheatlandii* Girard<sup>6</sup> 1851; ? *Gunda graffi* Böhmig<sup>7</sup> 1893.]

Taf. XVI, Fig. 1, Taf. XIX, Fig. 1, 2<sup>s</sup>.

3—7 mm lang,  $\frac{3}{4}$ —1 mm breit. Körper platt, rostrad nur wenig

<sup>1</sup> OERSTED, 54, S. 53. <sup>2</sup> l. c. 60, S. 24. <sup>3</sup> IJIMA, 35, S. 341. <sup>4</sup> GIRARD, 25, S. 232.

<sup>5</sup> LEIDY, 46, S. 143. <sup>6</sup> l. c. 22, S. 251. <sup>7</sup> BÖHMIG, 9, 205, 206.

<sup>8</sup> Die an diesen Stellen zitierten Abbildungen beziehen sich nur auf Habitusbilder und schematische Übersichtsbilder des Copulationsapparates.

sich verschmälernd. Hinter dem etwas verbreiterten Vorderende eine leichte, halsartige Einschnürung; Stirnrand schwach konvex. Hinterende stumpf zugespitzt oder abgerundet, häufig mit einem kleinen Einschnitte versehen. Tentakeln ansehnlich, schräg nach vorn gerichtet. Die Entfernung der Augen vom Stirnrande ist am konservierten Tiere ungefähr  $1\frac{1}{2}$ , vom Seitenrande  $\frac{1}{2}$ mal so groß als der gegenseitige Abstand.

Die ziemlich variable Färbung ist im allgemeinen dunkelgrau, hellbraun, dunkelbraun, zuweilen fast schwarz auf der Rückenfläche (Taf. XIX, Fig. 1, 2), grau oder hellbraun auf der Ventralseite. Wie die Betrachtung mit schwachen Vergrößerungen zeigt, tritt das Pigment in Form eines Reticulums auf (Fig. 2), welches stellenweise so dicht ist, daß es zur Ausbildung markanterer Streifen und Flecken kömmt. Am Vorderende sind zumeist drei solcher Streifen zu erkennen, ein bis zum Pharynx oder über diesen hinaus reichender medialer und zwei laterale, welche von dem ersteren durch zwei helle Linien getrennt werden; die letzteren entsprechen der Lage nach den dorsalen Nerven und lassen sich nicht selten bis zum Copulationsapparate verfolgen. Die lateralen Streifen, deren Breite und Länge überaus schwankend ist, gehen in das Reticulum über, welches nächst den Körperrändern häufig besonders eng ist. Pigmentfrei, daher weißlich gefärbt, sind fast stets die Tentakeln, das zwischen diesen gelegene Stirnfeld in größerer oder geringerer Ausdehnung, die nächste Umgebung der Augen sowie die früher erwähnten beiden das Mittelfeld begrenzenden Linien. Weißliche Flecke im Mittelfelde fließen bei manchen Individuen zu einem scharf hervortretenden, ab und zu unterbrochenen Längsstreifen zusammen (Taf. XIX, Fig. 1), größere rundliche Flecke zeigen die Lage der Hoden an.

Die Mundöffnung liegt bei den konservierten Tieren ziemlich genau an der Grenze des dritten und letzten Körperviertels, der Genitalporus befindet sich  $170-220\ \mu$  hinter ihr. Von den  $18-22$  mäßig stark verzweigten sekundären Darmästen jeder Seite entfallen  $5-7$  auf den vorderen Hauptdarmast; die hinteren Darmschenkel anastomosieren nicht. Die zahlreichen Hoden haben eine dorsale Lage. Der plumpe, kegelförmige, bisweilen auch fast cylindrische Penis im engeren Sinne ist fast vertikal gestellt, der Penisbulbus nur wenig entwickelt (Taf. XVI, Fig. 1). Der Uterus besitzt eine ansehnliche Größe, der Eiergang ist relativ lang.

Die kugeligen, gelblich oder gelbbraun gefärbten Kokons haben einen Durchmesser von etwas über 1 mm.

Geographische Verbreitung. Europa: Ostsee (Darßerort, Hiddensö, Rönnestein, Stolper Bank, Bornholm, MÖBIUS, Travemünder Bucht, LENZ, Bucht von Wismar, BRAUN, Warnemünde, WENDT, ich, Kieler Bucht, MICHAELSEN, im Sunde, OERSTEDT, MÖBIUS, Klampenborg, IJIMA, Finnischer Meerbusen, BRAUN, Kullen [Schweden], BERGENDAL); Norwegische Küste, JENSEN; Firth of Clyde (Millport), v. GRAFF, Berwick Bay, JOHNSTON, Westküste von Schottland, McINTOSH; Weißes Meer (Jekaterinhafen), v. GRAFF; Schwarzes Meer (Suchum), CZERNIAVSKY.

Dem Beispiele VERRILLS<sup>1</sup> folgend habe ich *Planaria frequens* Leidy und *Procerodes wheatlandi* Girard allerdings mit einiger Reserve zu *Pr. ulvae* gezogen, obwohl VERRILL zwingende Beweise für die Identität der drei aufgestellten Arten nicht beigebracht hat.

Das Verbreitungsgebiet von *Pr. ulvae* wäre alsdann ein recht ausgedehntes und es würden sich zu den früher genannten Fundorten noch die folgenden nordamerikanischen gesellen: Bay of Fundy, Point Judith (R. J.), LEIDY, Manchester (Mass.) GIRARD, New Haven (Conn.), Newport (R. J.), Woods Holl (Mass.), Casco Bay (Me.) VERRILL.

Auf Sand, Seegrass, Algen und unter Steinen.

Die von ULJANIN<sup>2</sup> unter dem Namen *Planaria ulvae* angeführte Triclade ist, wie auch IJIMA hervorhebt, sicherlich nicht identisch mit der OERSTEDSchen Art. Die geringe Größe der Tentakeln, der Mangel eines besonderen Pigments, die Abhängigkeit der bläulichen oder rötlichen Färbung vom Darminhalte sprechen gegen die ULJANINSche Annahme (s. *Pr. segmentata*).

*Pr. lobata* (O. Schm.). [*Gunda lobata* O. Schm.<sup>3</sup> 1862, *Procerodes lobata* Hallez 1892.]

Länge etwa 8 mm, Körper schlank mit fast parallelen Seitenrändern. Vorderende verbreitert; Stirnrand ausgerandet; Hinterende stumpf. Tentakeln ansehnlich, mehr nach der Seite gerichtet als bei der vorigen Art. Farbe milchweiß oder gelblich, ziemlich durchsichtig. Die Mundöffnung liegt, nach der O. SCHMIDTSchen Zeichnung zu urteilen, hinter der Mitte des dritten Körperviertels; SCHMIDT gibt nur sehr allgemein an, hinter der Körpermitte. 32—36 Hoden, welche in zwei seitlichen, regelmäßigen Reihen angeordnet sind.

<sup>1</sup> VERRILL, 64, S. 126, 127.      <sup>2</sup> ULJANIN, 62, S. 31, 32.

<sup>3</sup> SCHMIDT, 59, S. 14.

Den weiblichen Teil des Copulationsapparates dürfte SCHMIDT nicht vollständig richtig erkannt haben; es ist mir insonderheit nicht wahrscheinlich, daß die vereinigten Eileiter in das hintere Ende des Uterus einmünden.

Corfu, O. SCHMIDT. Unter Steinen.

*Pr. plebeia* (O. Schm.). [*Haga plebeia* O. Schm.<sup>1</sup> 1862, *Gunda plebeia* Lang 1862, *Procerodes plebeia* Hallez 1892.]

Länge etwa 4 mm. Vorderende etwas schmaler als der übrige Körper, abgerundet, ohne Tentakeln. Hinterende abgerundet. Farbe grau oder graugrün. Augen klein, vom Stirnrande ziemlich weit entfernt, von einander aber weiter abgehend als vom Seitenrande. Penis birnförmig. Am Uterusgange ein gestieltes Bläschen, die Samentasche SCHMIDTS. Die Eileiter sollen an der Basis des Uterusganges in den Uterus münden.

Argostoli (Cephalonia), O. SCHMIDT.

*Pr. segmentata* (Lang), [?*Planaria ulvae* Uljanin 1870; *Gunda segmentata* Lang<sup>2</sup> 1882, *Procerodes segmentata* Hallez 1892].

Bis 6 mm lang,  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$  mm breit. Körper schlank, von ziemlich gleichmäßigem Querdurchmesser; Vorderende nur wenig verbreitert, Stirnrand leicht konvex, Hinterende stumpf zugespitzt. Tentakeln klein, undeutlich. Von der Medianlinie sind die Augen etwa ebenso weit entfernt als vom Seitenrande. »Ihr Abstand von dem tiefsten Punkte der seitlichen Kopfeinschnürungen ist ungefähr so groß, wie der dieser letzteren vom vordersten Körperende (LANG)«. Farbe weißlich, vom Darminhalte abhängig. Mundöffnung am Beginne des letzten Körperfünftels.

Von den einfachen oder nur wenig gegabelten sekundären Darmästen, deren Zahl jederseits 27 beträgt, entfallen 12 auf den vorderen Hauptdarmast; die hinteren Darmschenkel anastomosieren nicht. 24 bis 25 Hodenpaare. Penis kegelförmig, leicht schräg nach hinten gerichtet. Gonaden, sekundäre Darmäste und Commissuren des Nervensystems segmental angeordnet.

Zu *Pr. segmentata* ziehe ich eine aus dem Schwarzen Meere stammende Triclade, welche von der typischen Form nur in einigen nebensächlichen Punkten abweicht und augenscheinlich identisch ist mit ULJANINS *Pl. ulvae* von Sebastopol.

Taf. XIX, Fig. 3, Taf. XVI, Fig. 3.

<sup>1</sup> SCHMIDT, 59, S. 17.    <sup>2</sup> LANG, 42.



4—5,5 mm lang,  $\frac{3}{4}$ —1 mm breit. Körper schlank, ziemlich gleichmäßig breit, hinter dem Vorderende eine unbedeutende halsartige Einschnürung; Stirnrand leicht konvex, Hinterende abgerundet. Tentakeln sehr klein, nach der Seite gerichtet und am konservierten Objekte häufig nicht wahrnehmbar. Farbe weißlich oder rosa. Augen klein, am konservierten Tiere vom Seitenrande ungefähr ebensoweit entfernt als von der Medianlinie; der Abstand vom Stirnrande ist etwas größer als der gegenseitige. Mundöffnung in oder hinter der Mitte des vierten Körperfünftels, dicht hinter ihr (100—150  $\mu$ ) der Genitalporus. Auf jeder Seite 22—27, meist einfache, seltener gegabelte sekundäre Darmäste, von denen 9—11 dem vorderen primären Darmaste angehören; bei einigen Exemplaren findet sich eine Anastomose zwischen den hinteren Darmschenkeln. Penis kegelförmig, schlank, Bulbus wenig entwickelt; die Vasa deferentia vereinigen sich alsbald nach ihrem Eintritte in den Bulbus zu einem gemeinsamen Kanale. Eiergang überaus kurz. Der Uterusgang entspringt von der vorderen Fläche des Uterus, nahe der ventralen. Gonaden, sekundäre Darmäste und Commissuren segmental angeordnet, jedoch nicht so exquisit regelmäßig, wie LANG angibt.

Diese geringere Regelmäßigkeit in der Anordnung führt auch CURTIS<sup>1</sup> in einer kurzen Notiz über eine *Procerodes*-Art an, welche bei Sandwich (Cape Cod) gefunden wurde und, wie es scheint, identisch mit *Pr. segmentata* ist.

An der gleichen Lokalität gesammelte Tricladen hat VERRILL — wie CURTIS mitteilt — für *P. ulvae* erklärt, CURTIS zieht die Richtigkeit der VERRILLSchen Bestimmung und die Korrektheit der Abbildungen in Zweifel.

Mit Rücksicht auf die Größenunterschiede der Tentakeln und die Verschiedenheiten in der Färbung sind gerade *Pr. ulvae* und *Pr. segmentata* leicht zu unterscheiden, und es wäre doch wohl möglich, daß beide Formen an demselben Orte vorkommen könnten.

Messina, LANG; Schwarzes Meer, JAQUET, Sebastopol, ULJANIN, v. STUMMER; Sandwich (Cape Cod, Nordamerika), CURTIS.

*Pr. ohlini* (Bergendal). [*Gunda ohlini* Bergendal<sup>2,3</sup> 1899].

Taf. XIX, Fig. 4, 5, Taf. XVI, Fig. 5.

Länge der konservierten Exemplare 6—9 mm, Breite 3—4 mm. Der Körper des lebenden Tieres ist, wie aus einer Skizze MICHAEL-

<sup>1</sup> CURTIS, 16, S. 331. <sup>2</sup> BERGENDAL, 4, S. 522. <sup>3</sup> BÖHMIG, 12, S. 9.

SENS hervorgeht, Taf. XIX, Fig. 5, hinten am breitesten, nach vorn verschmälert er sich allmählich, aber ziemlich bedeutend. Vorderende etwas verbreitert, abgestutzt, Stirnrand in der Mitte eingebuchtet; Hinterende abgerundet, fast abgestutzt. Tentakeln klein, wenig markant. Die dunkelgraue, braune, zuweilen fast schwärzliche Färbung der Dorsalseite rührt von einem körnigen Mesenchympigmente her; auf eine oberflächliche Schleimschicht dürfte der grünliche oder bläuliche Farbton der in Alkohol aufbewahrten Exemplare zurückzuführen sein. Die weißlichen oder leicht bräunlichen Quer- und Längsstreifen der Rückenfläche unterliegen individuell mancherlei Variationen. Am häufigsten treten zwei breite Längsstreifen seitlich von der Medianlinie auf, zu denen sich häufig ein meist viel schwächerer Medianstreif gesellt (Fig. 4). An ihren vorderen und hinteren Enden sind sie meist durch Querbänder vereinigt, ein solches findet sich gewöhnlich auch in der Gegend der Körpermitte. Ab und zu werden die Binden durch größere helle, isolierte Flecke vertreten. Schräge, mehr oder weniger breite helle Linien verbinden die pigmentfreien Tentakeln mit der vorderen Querbinde, lichte Höfe umgeben die Augen. Die Bauchseite zeigt graue, graublaue, gelbliche oder bräunliche Farbtöne.

Die Entfernung der Augen vom Stirnrande ist etwas größer als ihr gegenseitiger Abstand, welcher etwa doppelt so groß ist als die Distanz von den Seitenrändern. Die Mundöffnung liegt an der Grenze des zweiten und letzten Körperdrittels, der Genitalporus ist  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$  mm von ihr entfernt. Ein fast bei allen Individuen vorhandenes, hinter der Genitalöffnung gelegenes Grübchen kann einen weiteren Porus vortäuschen. Die Gesamtzahl der gegabelten oder wenig verzweigten sekundären Darmäste beträgt 21—22 jederseits, hiervon gehören dem vorderen unpaaren Hauptdarmaste 5—6 an; die hinteren Darmschenkel werden durch eine Anastomose verbunden. Die relativ weit nach hinten gerückten Keimstöcke sind von der Körperspitze und der Pharynxbasis ungefähr gleichweit entfernt, ebenda beginnen die zahlreichen, ventral vom Darne gelegenen und sich bis zum Genitalporus erstreckenden Hoden. Das schräg nach hinten gerichtete, retortenförmige männliche Copulationsorgan umschließt in seinem proximalen, verdickten Teile eine Anzahl radiär gestellter Secretreservoirs, die sich in der Umgebung einer Papille in den Ductus ejaculatorius öffnen. Auf der Spitze der Papille liegt die Mündung der Vasa deferentia, welche in ihrem distalsten Abschnitte zu einem kurzen gemeinschaftlichen Gange vereint sind. Uterus

groß, Uterusgang von der ventralen Fläche desselben entspringend. Ein Drüsengang fehlt, der Eiergang mündet direkt in den Uterusgang.

Kokon bräunlich gefärbt, kugelig, 1,3—1,4 mm Durchmesser.

Magalhaens-Straße (Punta-Arenas), MICHAELSEN, OHLIN; Smith-Straße (Wide-Bay, Isl. Juan), Süd-Feuerland (Uschuaia), Feuerländischer Archipel (Isl. Navarin, Puerto Toro) MICHAELSEN. Unter Steinen, Ebbestrand.

*Pr. variabilis* (Böhmig), [*Gunda variabilis* Böhmig<sup>1</sup> 1902].

Taf. XIX, Fig. 6, 7, Taf. XVI, Fig. 4.

Länge der konservierten Tiere 2,6—5 mm, Breite 1,3—2,6 mm. Körper mäßig schlank, nach vorn sich verschmälernd. Hinter dem leicht verbreiterten Vorderende eine deutliche, halsartige Einschnürung (Fig 7); Stirnrand konvex; Hinterende abgerundet. Tentakeln auch am konservierten Objekte gut erkennbar, jedenfalls größer als bei *Pr. segmentata*. Die Farbe der lebenden Tiere ist nach MICHAELSENS Angaben weiß, häufig tritt eine dendritisch punktierte, graue, rötliche oder gelbliche Zeichnung auf; die Alkoholexemplare zeigen auf der Rückenseite eine strohgelbe oder gelbliche, auf der Bauchfläche eine graue oder weißliche Färbung, deren Intensität mit der Zeit bei Aufbewahrung in Alkohol abgenommen hat. Die Augen stehen weiter von einander ab als vom Seiten- und Stirnrande. Die Mundöffnung liegt am Beginne des letzten Körperdrittels, der Genitalporus 290—430  $\mu$  hinter ihr. Vom vorderen Hauptdarmaste entspringen 6—8 Paare einfacher, gegabelter oder nur wenig verzweigter sekundärer Darmäste, 14—17 Divertikel gehen jederseits von der Außenfläche der hinteren Darmschenkel ab, welche sich bis zur Berührung nähern, aber nicht zu anastomosieren scheinen. Die Hoden sind im allgemeinen dorsal vom Darne gelegen, ab und zu auch ventral von demselben. Das männliche Copulationsorgan ist von eiförmiger Gestalt und schräg nach hinten gerichtet, der Bulbus wohl entwickelt; die Vasa deferentia münden ungefähr an der Grenze des Penisbulbus und Penis in den Ductus ejaculatorius. Uterus relativ klein, sackförmig.

Magalhaens-Straße (Punta Arenas), MICHAELSEN. Unter Steinen und zwischen Tangwurzeln.

<sup>1</sup> BÖHMIG, 12, S. 12.

*Pr. variabilis* var. *isabellina* (Böhmig). [*Gunda variabilis* var. *isabellina* Böhmig<sup>1</sup> 1902].

Rückenfläche bräunlich, Bauchseite schmutzig graubraun. Vorderende abgestutzt, Hinterende abgerundet. An Stelle der Tentakeln weißliche Flecke, welche sich von der Umgebung keineswegs scharf absetzen. Mundöffnung am Beginne des letzten Körperviertels, 300  $\mu$  hinter ihr der Genitalporus. 20 sekundäre Darmäste auf jeder Seite, von denen 8 auf den unpaaren Hauptdarmast entfallen. Copulationsapparat verhältnismäßig klein, Penisbulbus wenig entwickelt, Uterus rohrförmig, in seinem Baue mit dem der typischen Form vollkommen übereinstimmend.

Feuerländischer Archipel (Isl. Novarin, Puerto Toro), MICHAELSEN. Ebbestrand.

*Pr. solowetzkiana* Sabussow<sup>2</sup>, 1900.

»Länge 4,5—5 mm; Breite 2—2,5 mm. Der Körper ist langgestreckt, nach vorn und hinten abgerundet. Das abgerundete Vorderende (>der Kopf«) ist von dem übrigen Körper nicht abgesondert. Das Maximum der Breite des Körpers liegt beim Vorderende; zum Hinterende zu verengert sich der Körper allmählich, aber ist nie weniger als 2 mm breit. Die Oberfläche ist dunkel olivengrün; die Bauchseite weiß. Zwei schwarze nierenförmige Augen liegen in der Mitte der kleinen gelblichen Flecken. Über dem Pharynx und den Geschlechtsorganen ist die Färbung auch gelblich. Der Darm ist schwärzlich durchschimmernd.«

Über die Konfiguration des Verdauungsapparates spricht sich SABUSSOW in der kurzen deutschen Zusammenfassung nicht näher aus; Fig. 32, Taf. XIV läßt vermuten, daß etwa 5 oder 6 vordere und 12—14 hintere, mäßig stark verzweigte sekundäre Darmastpaare vorhanden sind.

An dem zwiebel- oder retortenförmigen männlichen Copulationsorgane unterscheidet SABUSSOW eine breitere vordere und eine hintere, bogenförmig gekrümmte Partie; die Vasa deferentia münden getrennt in den Ductus ejaculatorius. Der weibliche Genitalapparat ähnelt dem von *Pr. segmentata* und *Pr. ulvae*, doch sagt der Autor nicht, ob er sich dem der erst- oder letztgenannten Art mehr nähert, und auch aus den Abbildungen läßt sich diesbezüglich kein Schluß ziehen.

»Unter Steinen an der westlichen Küste der Insel von Solowetzk und am Felsen Domaschnjaja Korga in der Anserystraße.«

<sup>1</sup> BÖHMIG, 12, S. 14.    <sup>2</sup> SABUSSOW, 58, S. 191.

*Pr. jaqueti* n. sp. Taf. XIX, Fig. 8, Taf. XVI, Fig. 2.

Diese Art dürfte nach dem konservierten Materiale zu urteilen, und nur solches liegt mir vor, gestaltlich *Procerodes ulvae* oder *Pr. variabilis* nahe stehen, doch ist sie kleiner und zarter.

Länge  $2\frac{1}{4}$ —3 mm, Breite  $1$ — $1\frac{1}{2}$  mm. Vorderende von dem übrigen Körper durch eine seichte, mehr oder weniger deutliche Einschnü- rung abgesetzt, abgestutzt, mit leicht konvexem Stirnrande (Taf. XIX, Fig. 8); Hinterende abgerundet. Farbe des Rückens schmutzig gelblich-weiß, des Bauches grau. Tentakeln farblos, deutlich, aber kleiner als bei *Pr. ulvae*. Die Entfernung der Augen vom Stirnrande be- trägt etwa  $\frac{3}{4}$ , vom Seitenrande die Hälfte des gegenseitigen Ab- standes. Die Mundöffnung liegt am Ende des dritten oder an der Grenze dieses und des letzten Körperviertels, die Genitalöffnung 150—200  $\mu$  hinter ihr. Vom vorderen Darmaste entspringen 4 oder 5 Paare sekundärer Divertikel, 12 oder 13 von den Seitenflächen der hinteren Darmschenkel, welche dicht hinter dem Uterus ver- schmelzen.

Die Lage der Gonaden ist die gleiche wie bei *Pr. ulvae*. Der kegelförmige, fast senkrecht gestellte Penis füllt das Atrium mascu- linum fast vollständig aus und ist erheblich größer und muskelstärker als der von *Pr. ulvae*; der Penisbulbus ist nur schwach entwickelt. Die Verbindungsstelle der Vasa deferentia mit dem Ductus ejacu- latorius liegt ungefähr an der Grenze des oberen und mittleren Drittels des Copulationsorgans, sie ist mithin der Penisspitze etwas mehr genähert, als es bei *Pr. ulvae* der Fall ist. Uterus groß; der Uterus- gang entspringt von der vorderen Fläche des Uterus nahe der dor- salen. Die Oviducte vereinigen sich vor dem letzteren zu einem kurzen Eiergange.

Schwarzes Meer, JAQUET.

Wenig bekannte und unsichere Arten.

*Pr. frequens* (Leidy). [*Planaria frequens* Leidy 1855<sup>1</sup>; *Pr. frequens* Stimpson<sup>2</sup> 1857; *Neoplana frequens* Girard<sup>3</sup> 1893. *Proc. frequens* Hallez<sup>4</sup>. — Vielleicht identisch mit *Pr. ulvae* (Oe.)<sup>5</sup>.]

»Body spatulate, post. convex, ant. narrowed; head auriculate; Eyes two reniform, distant. Color above black, beneath grey. Length 1—2 lines (2,1—4,2 mm), by one-sixth to two fifths of a line

<sup>1</sup> LEIDY, 46, 143. <sup>2</sup> STIMPSON, 60, S. 24. <sup>3</sup> GIRARD, 25, S. 232.

<sup>4</sup> HALLEZ, 32, S. 123. <sup>5</sup> VERRILL, 64, S. 126.

(0,38—0,8 mm) in breadth. A small quite active and remarkably abundant species, found beneath stones, near high tide mark.«

Point Judith. R. I. Nordamerika, LEIDY.

*Pr. wheatlandi* Girard<sup>1, 2, 3</sup> 1850. [Vielleicht identisch mit *Pr. ulvae*<sup>4</sup> (Oe.).]

»It does not exceed two lines in length, is of a brownish color and very lively in its habits.« In einer späteren Abhandlung<sup>2</sup> gibt GIRARD eine etwas ausführlichere Beschreibung: »La région antérieure est arrondie, tandis que la région postérieure est angulaire et tronquée. Les tentacules sont proportionnellement très développés. Les ocelles, au nombre de deux, sont situés à la base des tentacules. La longueur totale de l'animal ne dépasse pas 6 mm. Il se meut avec une grande agilité. Sa couleur est d'un brun uniforme, tirant sur le jaune.«

Manchester (Mass.), GIRARD; Casco Bay (Me.), VERRILL.

*Pr. graffi* Böhmig. [*Gunda graffi* Böhmig<sup>5</sup> 1893. ?*Pr. ulvae* (Oe.)] Taf. XIX, Fig. 9.

Ich habe im Jahre 1893 eine marine Triclade unter dem Namen *G. graffi* beschrieben, späterhin sind jedoch in mir Zweifel aufgestiegen, ob *G. graffi* wirklich eine selbständige Art und nicht vielmehr identisch mit *Pr. ulvae* ist.

Meine ersten Angaben bezüglich des Copulationsapparates sind einer Korrektur bedürftig: Das, was ich als Atrium genitale bezeichnete, ist tatsächlich ein Teil des Uterusganges im Sinne der übrigen *Procerodes*-Arten, es mündet mithin das gemeinsame Endstück der Oviducte in den Uterusgang; ob dasselbe als Drüsengang bezeichnet werden kann, ist nicht zu entscheiden, da der ganze Copulationsapparat noch nicht vollständig ausgebildet ist; jedenfalls läßt sich derselbe auf den von *Pr. ulvae* zurückführen.

Schwierigkeiten hinsichtlich der Identifizierung mit *Pr. ulvae* bereiten die ebenfalls noch nicht voll entwickelten Hoden, welche eine annähernd segmentale Anordnung zeigen; nur ab und zu trifft man zwei Paare in einem Septum an.

Länge 2,5 mm, Breite 1,5 mm. Körper kontrahiert, platt, oval; Vorderende etwas verschmälert, Hinterende breiter, abgerundet; seitliche Falten an dem ersteren sind wahrscheinlich auf Tentakeln zu

<sup>1</sup> GIRARD, 22, S. 251, 252. <sup>2</sup> GIRARD, 25, S. 197. <sup>3</sup> HALLEZ, 32, S. 133.

<sup>4</sup> VERRILL, 64, S. 126. <sup>5</sup> BÖHMIG, 9, S. 205, 206.

beziehen, doch vermag ich dies nicht mit Sicherheit zu behaupten. Dorsalseite bräunlich gefärbt, die vordere Körperpartie dunkler als die hintere; mit Rücksicht auf die Kontraktionen, die insonderheit das Vorderende erlitten, läßt sich die Situation der Augen nicht scharf präzisieren; ihre Entfernung vom Stirnrande ist ungefähr ebenso groß, als der gegenseitige Abstand.

Die Mundöffnung liegt in der zweiten Hälfte des dritten Körperviertels, dicht hinter ihr der Genitalporus. Mit 5 oder 6 Divertikelpaaren ist der vordere Hauptdarmast ausgestattet, 8–10 sekundäre Darmäste entspringen von der Außenseite eines jeden der beiden hinteren Darmschenkel, sie sind einfach, gegabelt oder nur wenig verzweigt.

Der cylindrische, in meinen Präparaten etwas vorgestreckte und wenig nach hinten gerichtete Penis hat eine Länge von  $115 \mu$  bei einer Breite von  $47 \mu$ ; ein Bulbusteil ist nicht erkennbar. Die Wandung besteht aus einer Schicht platter Epithelzellen, auf welche nach innen eine dünne, aus Ring- und Längsfasern bestehende Muscularis (*rm*, *lm*) folgt. Zwischen ihr und dem Ductus ejaculatorius, der den Penis in ganzer Länge durchzieht, sind Radiärmuskeln ausgespannt, hier liegen auch mehrere Schichten wenig differenzierter Zellen, von rundlicher oder spindelförmiger Gestalt; derartige Zellen sind weiterhin dorsal von der Insertionsstelle des Penis sowie in der Umgebung des Uterus und des Uterusganges in sehr ansehnlicher Menge angehäuft, sie dürften an der Bildung der noch fehlenden Penisdrüsen Anteil haben. Durchsetzt wird der Zellhaufen von dorso-ventral verlaufenden Muskelfasern, nur einige wenige derselben lassen sich in den Penis verfolgen, die Mehrzahl inseriert an der Wandung des Atrium genitale. An der Basis des Organs münden die Vasa deferentia in den von einem kubischen Epithel ausgekleideten und von einer sehr zarten Ringmuskelschicht umgebenen Ausspritzungskanal.

Der dicht hinter dem männlichen Copulationsapparate befindliche, etwas seitlich verschobene, etwa  $80 \mu$  hohe,  $45 \mu$  breite Uterus (*ut*) ist von eiförmiger Gestalt, hinter ihm vereinigen sich die beiden Oviducte (*ov*) zu einem unpaaren Gange, welcher direkt unterhalb des Uterus in den engen, schräg nach vorn gerichteten Uterusgang mündet.

Das Uterusepithel bilden cylindrische,  $19 \mu$  hohe,  $7,68 \mu$  breite Zellen mit stark granuliertem Plasma, eine körnige, im Uteruslumen befindliche Masse dürfte ein Produkt dieser Zellen sein.

Hogborgbank (bei Gotland), BRANDT.

*Pr. segmentatoides* (Bergendal). [*Gunda segmentatoides* Bergendal<sup>1</sup> 1899].

Im konservierten Zustande 3,76 mm lang, 1,75 mm breit, ungefähr doppelt so groß wie *Pr. segmentata*. Farbe weißlich. Mundöffnung etwas vor der Grenze des dritten und letzten Körperviertels. Sekundäre Darmäste wenig verzweigt, etwas mehr als bei *Pr. segmentata*. Hoden und Dotterstöcke wie bei der letztgenannten Art, die ersteren ausgeprägt dorsal gelagert. Penis sehr schräg nach hinten gerichtet, mit starken Cilien im Ductus ejaculatorius.

»Sowohl in der äußeren Erscheinung, sagt BERGENDAL, wie in der inneren Organisation scheint eine große Ähnlichkeit (mit *G. segmentata*) vorzuliegen.« Die starken Cilien im Peniskanale (D. ejaculatorius) bilden nach BERGENDAL ein wichtiges unterscheidendes Merkmal zwischen den beiden Arten.

## 2. Unterfamilie: Cercyrinae.

Die Vasa deferentia vereinigen sich vor dem Penis zu einem gemeinsamen Ductus deferens. Penis spitz oder mit einem Stilette versehen. Drüsengang vor dem Uterusgange; der letztere mündet in das hintere Ende des ersteren. Darmdivertikel nicht anastomosierend.

## 2. Genus Sabussowia n. gen.

Körper schlank; Vorderende leicht abgerundet, Hinterende stumpf; ohne Tentakeln. Zwei Augen. Die Vasa deferentia vereinigen sich hinter dem Munde zu einem gemeinsamen Gange (Ductus deferens); Penis kegelförmig, zugespitzt, aber ohne eigentliches Stilette. Keimstöcke dicht hinter dem Gehirne.

*S. dioica* (Claparède). [*Planaria dioica* Claparède<sup>2</sup> 1863.]

Taf. XIX, Fig. 10—13, Taf. XVI, Fig. 6—8.

Mit *Planaria dioica* ist zweifelsohne eine Trielade identisch, welche mir von Herrn Dr. E. GRÄFFE in Triest zweimal lebend in einer größeren Anzahl von Exemplaren übersandt wurde. Die Übereinstimmung in der Konfiguration des Copulationsapparates läßt keine Bedenken an der Identität aufkommen, wenn wir bei der Vergleichung in Betracht ziehen, daß CLAPARÈDE nur gequetschte Tiere untersuchte.

<sup>1</sup> BERGENDAL, 4, S. 523. <sup>2</sup> CLAPARÈDE, 15, S. 18—20.



Kleine Unterschiede ergeben sich hinsichtlich der Größe, welche CLAPARÈDE auf 2 mm angibt, und bezüglich der Färbung: »Farbe bräunlich, am Rücken mit schwarzen Flecken besprenkelt.«

Getrenntgeschlechtlich.

Länge 4—7 mm, Breite 1—1½ mm; das Maximum der letzteren liegt in der Pharynxgegend, von da verschmälert sich der Körper sehr allmählich rostrad, etwas rascher caudad. Vorderende leicht abgerundet, fast abgestutzt (subtruncatus); Stirnrand veränderlich, meist leicht konvex, zuweilen in der Mitte eingebuchtet; Hinterende stumpf zugespitzt. CLAPARÈDES Angabe, daß beide Geschlechter hinsichtlich der Farbe übereinstimmen, vermag ich nicht zu bestätigen, ich fand vielmehr stets gewisse Unterschiede zwischen den männlichen (Fig. 11) und weiblichen (Fig. 12) Individuen. Die Rückenfläche der ersteren erscheint stets heller gefärbt; das gelblichbraune oder braune Pigment ist der Hauptmasse nach in Form eines Reticulums angeordnet; die annähernd gleich großen, rundlichen Maschenräume entsprechen der Lage der Hoden; ein ansehnlicherer, unregelmäßiger Fleck findet sich gewöhnlich oberhalb des Pharynx. Bei den weiblichen Tieren ist das Reticulum viel dichter, die Maschenräume sind klein, unregelmäßig, wenig hervortretend; die Gesamtfarbe ist infolgedessen überhaupt eine dunklere, außerdem scheint mir aber auch das Pigment selbst tiefer braun zu sein als bei den Männchen. Pigmentfrei sind stets da wie dort die Körperränder und die Stirngegend, helle Höfe umgeben fast konstant die Augen. Diese stehen vom Seitenrande ungefähr ebensoweit ab als von der Medianlinie, ihr Abstand vom Stirnrande ist dagegen vier bis fünfmal so groß.

Die Mundöffnung liegt am Ende des dritten Körperviertels, 360 bis 580  $\mu$  hinter ihr der Genitalporus. Von den 13—15 wenig verzweigten sekundären Darmästen jeder Seite entfallen fünf bis sechs auf den vorderen Hauptdarmast; die hinteren Darmschenkel ohne Anastomose — CLAPARÈDE zeichnet allerdings eine solche in seiner Fig. 7, Taf. III.

Hoden zahlreich, zwischen Gehirn und Genitalporus, dorsal gelagert. Das kegelförmige, horizontal gelagerte männliche Copulationsorgan umschließt in seinem Bulbusteile eine ansehnliche Samenblase; Penisspitze etwas abgesetzt (Taf. XVI, Fig. 6).

Uterus klein, rudimentär; Uterusgang gerade; Oviducte getrennt in das hintere Ende des Drüsenganges mündend (Taf. XVI, Fig. 7).

Die erhabenen Papillen oder Wärzchen, welche nach CLAPARÈDE den ganzen Rücken bedecken, besonders zahlreich aber an den Seiten

und am Vorderende auftreten, sind sicherlich nichts anderes als die Klebzellen, welche ich jedoch immer nur auf die Randpartien beschränkt fand.

La Manche (Insel Tatihou), CLAPARÈDE; Triest, GRÄFFE. Auf Zosterenwiesen (CLAPARÈDE) und im Sande (GRÄFFE).

Nach Gestalt und Augenstellung könnte die von GAMBLE<sup>1</sup> bei Plymouth gefundene und unter dem Namen *Fovia affinis* (Oe.) beschriebene Triclade auf *Sabussowia dioica* bezogen werden. Ich glaube nicht, daß es sich um *Uteriporus vulgaris* Bergendal handelt, was GAMBLE als wahrscheinlich in der Tafelerklärung angibt, da die Augen von *Uteriporus* der Medianlinie viel näher gerückt sind; man vergleiche Taf. XIX, Fig. 16, sowie die Habitusbilder bei BERGENDAL<sup>2</sup> mit GAMBLES Fig. 9, Taf. XXXIX.

### 3. Genus *Cercyra* O. Schm.<sup>3</sup> 1862.

Das Genus *Cercyra* ist sehr scharf durch den Bau des Genitalapparates charakterisiert, der in mehreren Punkten und nicht nur, wie ich HALLEZ gegenüber hervorheben muß, in der Lage der Keimstöcke von dem der *Procerodes*-Arten abweicht. Daß ich auf die Existenz von Queranastomosen zwischen den hinteren Darmschenkeln kein Gewicht lege, habe ich schon früher hervorgehoben.

Die SCHMIDTSche Gattungsdiagnose lautet: »Zwei Augen; Darmverzweigungen sehr deutlich, die beiden hinteren Stämme mit Queranastomosen; die Samengänge vereinigen sich schon unterhalb des Schlundes zu einem gemeinschaftlichen Gange; der Penis mit einem hornigen, einer Lanzenspitze gleichenden Aufsätze; die Eierstöcke, welche Eier und isolierte Keimbläschen enthalten, liegen vor der Basis des Rüssels; der beutelförmige Eihalter hinter der Geschlechtsöffnung.«

Es erscheint mir notwendig, einige Veränderungen dieser Diagnose vorzunehmen und sie dahin zu formulieren:

Vorder- und Hinterende abgerundet; ohne Tentakeln; zwei Augen. Die Vasa deferentia vereinigen sich unterhalb des Pharynx zu einem gemeinsamen Gange (Ductus deferens); Penis kegelförmig mit scharf zugespitztem, stiletartigem Endstück; Keimstöcke unmittelbar vor der Insertionsstelle des Pharynx. Der Uterusgang mündet in das hintere Ende des Drüsenganges.

Sollte es sich ergeben, daß *Synhaga auriculata* Czern. tatsächlich,

<sup>1</sup> GAMBLE, 21, S. 494, 495. <sup>2</sup> BERGENDAL, 3, Taf. I, Fig. 1, 2.

<sup>3</sup> SCHMIDT, 59, S. 15.

wie HALLEZ glaubt, eine *Cercyra*-Art ist, so müßte die Diagnose in bezug auf die Gestalt des Vorderendes dahin abgeändert werden: Vorderende abgerundet oder abgestutzt, mit oder ohne Tentakeln.

*C. hastata* O. Schm.<sup>1</sup> 1862. [*C. papillosa* Uljanin<sup>2</sup> 1870.]

Taf. XIX, Fig. 14, 15, Taf. XVIII, Fig. 1, 2.

Ich vermag die Selbständigkeit der ULJANINSCHEN Art nicht anzuerkennen. Aus der Beschreibung des genannten Autors geht zur Evidenz hervor, daß die Rückenpapillen weiter nichts sind als Klebzellen. Besondere Papillen, die sich auf der Dorsalseite finden sollen, habe ich an den von mir untersuchten, ebenfalls aus Sebastopol stammenden Exemplaren nicht entdecken können; im übrigen sind die Klebzellen auch hier nur auf die Randpartien des Körpers beschränkt wie bei andern marinen Tricladen.

Länge der lebenden Tiere etwa  $3\frac{1}{2}$ —6 mm, der konservierten 1,3—2 mm, Breite 1 mm bzw.  $\frac{1}{2}$ —1 mm. Der schlanke, platte Körper erreicht die größte Breite hinter der Pharynxregion und verschmälert sich von da stetig nach vorn. Vorder- und Hinterende abgerundet. Die Farbe variiert nach SCHMIDTS Angaben ziemlich bedeutend, insofern »bald kein, bald ein gelbliches, grau-grünes oder grünliches Pigment wahrzunehmen ist. Am stärksten ist es in der Augengegend angehäuft, wo es in unregelmäßiger Halbmondform jedes Auge von innen umgibt«. ULJANIN spricht von zimtfarbenen unregelmäßigen Flecken auf der sonst blaßgelben Rückenfläche, ein größerer solcher Fleck liegt vor den Augen. Gelblich gefärbt sind die von Dr. v. STUMMER gesammelten Exemplare, das Vorderende entbehrt jedoch des Pigments (Taf. XIX, Fig. 14).

Hinsichtlich der Augenstellung ergeben sich Unterschiede in den Zeichnungen O. SCHMIDTS einerseits, ULJANINS und v. STUMMERS andererseits; die Befunde am konservierten Material entsprechen den Darstellungen der letztgenannten Autoren. Die Entfernung der Augen vom Stirnrande ist jedenfalls eine sehr ansehnliche, darin stimmen alle Abbildungen überein, ihr Abstand von der Medianlinie ist auf SCHMIDTS Skizze klein, recht bedeutend dagegen auf den Zeichnungen ULJANINS und v. STUMMERS. Da nun SCHMIDT bezüglich der Lage der Augen auf seine Abbildung verweist, so muß angenommen werden, daß dieselbe in dieser Hinsicht besonders genau ist, und es würde sich in diesem Punkte eine Differenz zwischen den

<sup>1</sup> SCHMIDT, 59, S. 15. <sup>2</sup> ULJANIN, 62, S. 29.

Exemplaren von Corfu und Sebastopol ergeben; sie erscheint mir aber zu geringfügig, um die Aufstellung zweier Species zu rechtfertigen.

Die Mundöffnung liegt ungefähr in der Mitte des vorletzten Körperviertels, der Genitalporus ist 360—580  $\mu$  von ihr, jedoch nur 90—145  $\mu$  vom hinteren Körperende entfernt. Von den 14 oder 15 einfachen, gegabelten, allenfalls etwas verzweigten sekundären Darmästen jeder Seite gehören fünf dem vorderen unpaaren Darmschenkel an. Das fast horizontal gelagerte, mit einem relativ langen Stilette bewaffnete Copulationsorgan ist von birnförmiger Gestalt. Der Uterusgang biegt knieartig nach vorn um; an der Verbindungsstelle von ihm und dem Drüsengänge münden die Oviducte ein. Uterus klein, rudimentär (funktionslos?).

Corfu (am Strande der Rhede), O. SCHMIDT; Sebastopol, ULJANIN, SABUSSOW, v. STUMMER; Golf von Suchum, CZERNIAVSKY. Unter Steinen und an *Zostosyra* mit *Pr. segmentata* und *Gammarus* vergesellschaftet (v. STUMMER).

### 3. Unterfamilie: Micropharynginae.

Die Vasa deferentia vereinigen sich vor dem Penis zu einem gemeinsamen Ductus deferens. Penis stumpf. Die Oviducte münden getrennt in den Uterus (?), an der Grenze gegen dessen Ausführgang. Darmdivertikel reich verzweigt und vielfach Anastomosen bildend.

### 4. Genus *Micropharynx* Jägerskiöld 1896<sup>1</sup>.

Körper blattförmig. Augen und Tentakeln fehlen. Pharynx klein. Keimstöcke dicht hinter dem Gehirn. Penis kegelförmig, horizontal gestellt. Uterus klein, etwas nach vorn geneigt.

#### *M. parasitica* Jägerskiöld 1896.

Länge 5,1—7,6 mm, Breite 3—6 mm. Hinterende des blattförmigen Körpers schräg abgeschnitten, zum Anheften dienend. Mund am Beginn des letzten Körperdrittels. Vom vorderen Hauptdarmaste entspringen außer mehreren kleineren drei große sekundäre Darmastpaare, zehn Divertikel gehen von der Außenfläche, sechs bis acht kürzere, nicht verzweigte, von der Innenfläche eines jeden der hinteren Darmschenkel aus. Anastomosen zwischen den letzteren wurden nicht beobachtet.

<sup>1</sup> JÄGERSKIÖLD, 36, S. 707—714. — Da JÄGERSKIÖLD weder eine Gattungs- noch Speciesdiagnose gegeben hat, habe ich dieselben auf Grund seiner Mitteilungen formuliert.

Die zahlreichen, ventral gelegenen Hoden beginnen in der Gegend der Keimstöcke und erstrecken sich von da bis ungefähr zur Vereinigungsstelle der drei primären Darmäste; sie bilden jederseits zwei auf die mittlere Körperregion beschränkte Längsbänder. Die Dotterstöcke nehmen die seitlichen Partien des Körpers fast in dessen ganzer Länge in Anspruch. Der Ductus deferens mündet auf einer sehr ansehnlichen, konischen Papille, an deren Spitze auch zahlreiche Drüsenausführgänge enden, in den Ausspritzungskanal des Copulationsorgans.

Uterus klein, Uterusgang ein wenig schräg nach hinten gerichtet, von oben her in das Atrium genitale mündend.

Kattegat, JOHANSSON. Ectoparasit auf *Raja clavata* und *R. batis*.

## II. Familie: Bdellouridae.

Vor dem männlichen Copulationsapparate oder seitlich von demselben liegen ein oder zwei Receptacula seminis, welche durch besondere Poren nach außen münden und durch besondere Gänge mit den Oviducten verbunden sind. Die Zahl der Geschlechtsöffnungen beträgt mithin zwei oder drei.

Diese Familie wird von mir in einem weiteren Sinne gefaßt als von VERRILL<sup>1</sup> und WHEELER<sup>2</sup>; diese haben nur die Genera *Bdelloura* und (WHEELER) *Syncoelidium* in sie aufgenommen, ich jedoch auch das Genus *Uteriporus* Bergendal.

Um den näheren Beziehungen, welche zwischen *Bdelloura* und *Syncoelidium* bestehen, Rechnung zu tragen, teile ich diese Familie in die Unterfamilien: Uteriporinae mit dem Genus *Uteriporus* und Eubdellourinae mit den Gattungen *Bdelloura* und *Syncoelidium*.

### 1. Unterfamilie: Uteriporinae.

Ein median gelegenes Receptaculum seminis vor dem männlichen Copulationsorgane. Mit Rhabditen in der Epidermis.

### 5. Genus *Uteriporus* Bergendal<sup>3</sup>.

Körper schlank. Vorderende abgestutzt, Hinterende stumpf zugespitzt. Zwei Augen. Ohne Tentakeln. Zwischen der Pharyngealtasche und dem männlichen Copulationsorgane ein median gelegenes Receptaculum seminis, das mit den Oviducten durch zwei caudad verlaufende Kanäle verbunden ist, die nächst ihren distalen Enden

<sup>1</sup> VERRILL, 64, S. 118. <sup>2</sup> WHEELER, 67, S. 188. <sup>3</sup> BERGENDAL, 2, S. 323.

zu besonderen Blasen (Uterusblasen BERGENDALS) anschwellen. Penis kegelförmig, stumpf. Keimstücke dicht hinter dem Gehirne.

*Ut. vulgaris* Bergendal 1890. Taf. XIX, Fig. 16.

Länge 4,5–9 mm, Breite 1,3–1,7 mm. Körper schlank, in der Gegend des Pharynx und Copulationsapparates am breitesten, nach vorn stetig aber nur unbedeutend sich verschmälernd. Vorderende abgestutzt mit leicht konvexem Stirnrande; BERGENDAL<sup>1</sup> beschreibt es als »stumpf, etwas vorstehend in der Mitte mit nach außen stehenden seitlichen Ecken«; Hinterende stumpf zugespitzt. »Die Farbe des Rückens wechselt (nach BERGENDAL) sehr stark von oliven-gelb-braun bis rötlich oder rötlichgelb. Weiße Streifen sind an weiblichen geschlechtsreifen Tieren sehr deutlich zu erkennen. Die untere Seite ist blasser mit deutlichen weißen Flecken, welche Dotterstücke und Hoden anzeigen.« v. GRAFF bezeichnet in seinen Notizen die Farbe der Dorsalseite als gelb, gelbbraun, zimtbraun bis tief dunkelbraun, der Ventralfläche als weißlich.

Augen der Medianlinie sehr genähert; ihr Abstand vom Stirnrande ist fast doppelt so groß als vom Seitenrande.

Die Mundöffnung liegt am Ende des zweiten Körperdrittels, etwa 200  $\mu$  hinter ihr der Genitalporus; zwischen beiden befindet sich die Öffnung des Receptaculum seminis. Von den 15–20 wenig verzweigten, gegabelten oder einfachen sekundären Darmästen jeder Seite entfallen fünf bis sieben auf den vorderen Hauptdarmast. Die hinteren Darmschenkel anastomosieren nicht.

Die Hoden sind fast segmental angeordnet und in den seitlichen Partien des Körpers gelegen. Der steil gestellte, kegelförmige Penis ist ein wenig nach hinten gerichtet; der Ductus ejaculatorius erreicht ungefähr die halbe Länge des Penis. Eiergang sehr kurz; der Drüsengang mündet nahe dem Genitalporus in die hintere Wand des Atrium gen. com. Die Uterusblasen verbinden sich mit den Oviducten in der Nähe jener Stelle, an welcher die letzteren fast rechtwinkelig der Medianebene zubiegen.

Bohuslän, Kullen (Schweden), BERGENDAL; Jekaterinhafen (Weißes Meer), v. GRAFF. Unter Steinen.

<sup>1</sup> BERGENDAL, l. c. S. 324.

## 2. Unterfamilie: Eubdellourinae.

Zwei Receptacula seminis vor dem männlichen Copulationsorgane, seitlich von der Medianebene. Ohne Rhabditen im Epithel.

### 6. Genus *Bdelloura* Leidy<sup>1</sup> 1851.

Diagnosen für diese Gattung wurden von LEIDY, VERRILL<sup>2</sup> und WHEELER<sup>3</sup> aufgestellt. Der erstere nimmt nur auf das Extérieur Bezug: »Characters same as *Planaria*, without tentacula, and the posterior extremity of the body separated by a constriction serving as a disc of attachment«, VERRILL und WHEELER berücksichtigen dagegen auch den anatomischen Bau. Die VERRILLS lautet: »Body flat, lanceolate, with thin muscular edges along the middle, adapted for swimming. Acetabulum nearly as wide as the body, separated by a constriction. Mouth behind the middle. Tentacles none. Ocelli two, reniform, with a front lens. Brain large, bilobed, with several pairs of frontal nerves; lateral nerve-trunks large, united by a posterior commissure in the acetabulum, and by others, farther forward, behind the genital orifice. Lateral gastric branches more or less divided. Penis simple, conical, unarmed. A pair of female, accessory lobulated glandular organs or ,uterine sacs' is situated about opposite the genital pore. Unicellular mucus-glands are present. Rhabdites are wanting. Eggs are enclosed in capsules.« WHEELER faßt sie folgendermaßen: »Large species, with typical Triclad gut; the posterior rami united by a fusion of the two mesial diverticula only in old specimens (always?); anal end of the body widened into a glandular disc; anterior end narrow and tapering to a point when the animal is expanded; ducts at the anterior edges of the uteri; penis acuminate, with a broad base.«

Aber auch diese Charakteristiken scheinen mir einiger Abänderungen bedürftig; ich setze folgende an ihre Stelle: Körper platt, nach vorn sich verschmälernd; Vorderende zugespitzt, ohne Tentakeln; Hinterende breit, schräg abgestutzt, durch eine Ringfurche vom übrigen Körper abgesetzt und in einen Haftapparat umgewandelt; zwei Augen. Penis kegelförmig, stumpf; die Vasa deferentia münden dicht nebeneinander, aber getrennt in den Ductus ejaculatorius. Ein jedes Receptaculum bzw. dessen Ausführgang ist mit dem Oviduct seiner Seite durch einen kurzen, nur wenig schräg verlaufenden Gang verbunden.

<sup>1</sup> LEIDY, 44, S. 242.    <sup>2</sup> VERRILL, 64, S. 119.    <sup>3</sup> WHEELER, 67, S. 188.

Die Speciesfrage bereitet uns in diesem Genus Schwierigkeiten, da keine der aufgestellten Arten genau studiert wurde, dem Baue der Copulationsapparate schenkte man insonderheit zu wenig Aufmerksamkeit.

WHEELER unterscheidet auf Grund seiner Untersuchungen, die aber gerade hinsichtlich des letzterwähnten Punktes wenig präcis sind, zwei Arten: *Bd. candida* (GIRARD) und *Bd. propinqua* WHEELER, die er dahin charakterisiert:

*Bd. candida* (GIRARD): »Testicular sacs small, about 60—100 in number on either side of the body, lying laterad to the gut diverticula, brain relatively small, not contained in a fibrous capsule. Length when fully grown, 15 mm. Egg-capsule elliptical, length 2,5—4 mm.«

*Bd. propinqua* WHEELER: »Testicular sacs small, about 170 in number, lying on either side of the body, but extending inward a considerable distance between the gut-diverticula, especially in the anterior region of the body; brain enclosed in a fibrous capsule. Length when fully grown, about 8 mm. Egg-capsule elliptical, length 1,25 mm.«

Als identisch mit *Bd. candida* betrachten VERRILL und WHEELER die von v. GRAFF<sup>1</sup> 1879 unter dem Namen *Planaria timuli* kurz beschriebene *Bdelloura*-Art, deren Bau von mir in dieser Abhandlung genauer dargelegt werden wird. Ich pflichte der WHEELERschen Annahme bei, allein volle Sicherheit bez. der Identität kann nur ein nochmaliges eingehenderes Studium des Materials von WHEELER bringen.

RYDER<sup>2, 2a</sup> hat eine Mitteilung über verschieden geformte, von *Bdellouriden* herrührende Eikapseln, die er auf den Kiemenblättern von *Limulus polyphemus* fand, veröffentlicht, die *Bdellouren* selbst hat er ganz flüchtig untersucht, und was er über diese sagt, ist, wie HALLEZ<sup>3</sup> nachgewiesen hat, falsch. Aus dem Vorhandensein dreier Kokontypen schließt RYDER auf das Vorhandensein dreier Arten. Die zweite der geschilderten Kokonformen gehört, wie WHEELER<sup>4</sup> dargetan, zu *Syncoelidium pellucidum*, die erste ist vielleicht auf *Bd. candida* zu beziehen; die Größenangaben RYDERS (2,11 mm) decken sich allerdings nicht mit denen v. GRAFFS, GISSLERS<sup>5</sup> und WHEELERS, sondern bleiben hinter diesen zurück. Die dritte Form würde bezüglich der Größe Übereinstimmung bieten, sie enthielt jedoch

<sup>1</sup> GRAFF, 27, S. 202.    <sup>2</sup> RYDER, 56, S. 48—51.    <sup>2a</sup> RYDER, 56a, S. 142.

<sup>3</sup> HALLEZ, 32, S. 130.    <sup>4</sup> WHEELER, 67, S. 186.    <sup>5</sup> GISSLER, 26, S. 52, 53.



stets nur einen Embryo, während die Zahl derselben bei der zweiten Art eine ansehnlichere ist. HALLEZ legt allerdings hierauf kein Gewicht, ich kann ihm in dieser Auffassung nicht folgen.

*Bd. candida* (Girard). [*Vortex candida* Girard<sup>1</sup> 1850, *Bdelloura parasitica* Leidy<sup>2</sup> 1851, *Planaria limuli* v. Graff 1879.]

Taf. XIX, Fig. 17, 18, Taf. XVIII, Fig. 3, 10 a, b.

Außer der oben erwähnten Diagnose WHEELERS finden sich mehr oder weniger eingehende Beschreibungen dieser Art bei GIRARD<sup>1,3</sup>, LEIDY, v. GRAFF und VERRILL<sup>4</sup>.

Länge der lebenden Tiere etwa 12—20 mm, Breite etwa 4 bis 6 mm, der konservierten 3,3—9 bzw. 2—4,5 mm. Vorderende zugespitzt, Hinterende schräg abgestutzt. Farbe milchweiß. Die Augen sind an den konservierten Exemplaren von der vorderen Körperspitze etwa  $4\frac{1}{2}$ —6mal, von den Seitenrändern 3— $4\frac{1}{2}$  mal so weit entfernt als voneinander. Ohne Gehirnkapsel. Die Mundöffnung liegt ungefähr in der Körpermitte, am Beginn des zweiten Drittels der Pharyngealtasche. Von den 22—31 einfachen oder nur gegabelten sekundären Darmästen jeder Seite entfallen acht bis zwölf auf den vorderen unpaaren Hauptdarmast; Anastomosen der hinteren Darmschenkel sind zuweilen vorhanden.

Der Genitalporus ist 0,58—0,78 mm von der Mundöffnung entfernt; die Poren der *Receptacula seminis* liegen vor ihm und seitlich. Hoden zahlreich, etwa 100—180 jederseits; sie beginnen in der Gegend der Keimstöcke, erstrecken sich etwas über den Genitalporus hinaus und sind auf die seitlichen Körperpartien beschränkt; ihre Lage ist im allgemeinen eine dorsale, ab und zu findet man sie auch ventral vom Darne. Der ziemlich steil gestellte, kegelförmige Penis, dessen Spitze in einigen Fällen etwas blasig aufgetrieben war, umschließt zwei taschenartige Räume, einen vorderen und einen hinteren, in welche die Penisdrüsen münden. *Ductus ejaculatorius* mäßig lang.

Kokons (Taf. XIX, Fig. 10 a, b) gestielt, eiförmig, ohne Stiel etwas über 3 mm lang und  $1\frac{1}{2}$  mm breit, Stiel  $\frac{1}{2}$  mm lang; weißlich oder gelblich; zwei bis neun, gewöhnlich fünf bis sieben Eier bzw. Embryonen enthaltend. Nach v. GRAFF ist die dem Kiemenblatte zugewandte Seite abgeflacht, an den in Alkohol aufbewahrten Eikapseln sind dagegen beide Flächen konvex; ihre Größe blieb auch hinter den oben angeführten, v. GRAFFS Mitteilung entnommenen Angaben

<sup>1</sup> GIRARD, 22, 24, S. 264 bzw. 211.    <sup>2</sup> LEIDY, 44, S. 242.

<sup>3</sup> GIRARD, 25, S. 227.    <sup>4</sup> VERRILL, 64, S. 119.

zurück, sie betrug 1,3–2,1 mm in der Länge,  $\frac{3}{4}$ –1,3 mm in der Breite.

Die Kokondurchmesser sind nicht proportional der Zahl der vorhandenen Embryonen, und überdies scheint mir eine Ausdehnung der Kapseln mit der Entwicklung der Embryonen Hand in Hand zu gehen.

Lebt ectoparasitisch auf *Limulus polyphemus* L., an den Kiemenblättern und den Gelenken der Brustbeine.

*Bd. propinqua* Wheeler. Diagnose siehe oben.

Auf *Limulus polyphemus* mit der vorigen Art vergesellschaftet.

Unsichere und zweifelhafte *Bdelloura*-Arten.

? *Bd. rustica* Leidy<sup>1</sup> 1851.

»Body brownish or blackish, translucent, lanceolate; ant. narrowed, obtuse; lateral margins thin, undulating; constricted portion truncated posteriorly, with parallel margins. Eyes two, reniform. Oesophagus simple, cylindrical. L. 2–3''' (4,2–6,3 mm), br.  $\frac{2}{5}$ – $\frac{4}{5}$ ''' (0,84–1,68 mm). Hab. Egg Harborbay, New Jersey upon *Ulva latissima* L. (LEIDY).«

*Bd. longiceps* Leidy<sup>2</sup> = *Planaria longiceps* Dug.<sup>3</sup> 1828.

*Pl. longiceps* ist sicherlich keine *Bdelloura*-Art, ich halte sie eher für eine *Monotus*-Species.

## 7. Genus *Syncoelidium* Wheeler<sup>4</sup> 1894.

»Small species, with the posterior rami of the gut uniting soon after hatching and forming an unpaired stem; both ends of the body alike, tapering, when the animal is fully extended. Ducts at the posterior inner surfaces of the uteri. Penis kegshaped.«

*S. pellucidum* Wheeler 1894.

»Testicular sacs very large; the average number being 14 on either side of the body; lying between the simple gut-diverticula; brain relatively large, not enclosed in a fibrous capsule. Length, 3 mm. Egg-capsule oblong, length 0,75 mm.«

*S. pellucidum* »occurs only between the leaves of the gillbooks of the *Limulus*, never migrating to the bases of the cephalothoracic legs like the young and sexually immature *Bdelloura*.«

<sup>1</sup> LEIDY, 44, S. 243.    <sup>2</sup> LEIDY, 45, S. 289.    <sup>3</sup> DUGÈS, 20, S. 83.

<sup>4</sup> WHEELER, 67, S. 189.

## Ungenügend charakterisierte Genera und Species.

Genus *Fovia* Girard<sup>1</sup> 1852.

Ich habe bereits früher (s. S. 346) auf die ungenügende Charakteristik dieses Genus hingewiesen. Die nichtssagende GIRARDSche Diagnose: »Body elongated, sides linear. Anterior extremity truncated, posterior one rounded« wurde von STIMPSON<sup>2</sup> erweitert (s. S. 347), die Mitteilungen VERRILLS<sup>3</sup> fügen STIMPSONS Diagnose nicht viel des Neuen hinzu; wir erfahren nur, daß der Mund nahe oder hinter der Körpermitte gelegen ist, daß die größten sekundären Darmäste mehr oder weniger gelappt oder gegabelt sind, und daß der Penis eine kegelförmige Gestalt besitzt. GIRARD<sup>4</sup> führt in seiner flüchtigen, zahlreiche Irrtümer enthaltenden Abhandlung »Recherches sur les Planariés et les Némertiens de l'Amérique du Nord« diese Gattung sowie die Genera *Bdelloura* (!) und *Neoplana* (!) unter den rhabdocölen Turbellarien an, schreibt aber *Fovia* einen terminal gelegenen Mund und Anus zu: »La bouche est terminale, de même que l'anus« (!).

Als einzige Art dieses Genus wird von VERRILL *F. affinis* (Oe.) angeführt, gegründet ist es auf *Vortex Warrenii* Girard<sup>5</sup> 1850, *Fovia Warreni* Girard 1852. Da GIRARDS Charakteristik der Species: »General form elongated, sides nearly parallel; anterior and posterior extremities rounded. Small species, reddish brown« ebenso oberflächlich ist, wie die der Gattung und begründete Zweifel bestehen, ob es sich überhaupt um eine Triclade handelt (vgl. GIRARD 10, S. 225/26), da weiterhin auch *Planaria affinis* Oe.<sup>6</sup> sowie die von VERRILL<sup>3</sup> zu *Fovia* gezogenen Formen wenig bekannt sind, schwebt die von VERRILL gegebene, unten angeführte Liste der Synonyme, wie das ganze Genus selbst, in der Luft.

*Fovia affinis* (Oe.). [*Planaria affinis* Oe. 1844; *Fovia affinis* Stimpson 1857; ? *Vortex Warreni* Girard 1850; ? *Fovia Warreni* Girard 1852; *Planaria grisea* Verrill 1873; *Fovia grisea* Verrill 1879; *Fovia littoralis* Verrill 1879 (? non Müller sp.).]

OERSTEDS Diagnose der *Planaria affinis* lautet: »Corpore 4''' (8,7 mm) longo, 1/2''' (1 mm) lato, oblongo depresso, antice obtuso postice rotundato supra brunneo, subtus albedo, pene conico acuminato.«

<sup>1</sup> GIRARD, 24, S. 211. <sup>2</sup> STIMPSON, 60, S. 6. <sup>3</sup> VERRILL, 64, S. 123.

<sup>4</sup> GIRARD, 25, S. 224. <sup>5</sup> GIRARD, 23, S. 264, 363. <sup>6</sup> OERSTED, 54, S. 54.

Mit Rücksicht auf die Färbung unterscheidet VERRILL zwei Varietäten:

*F. affinis* var. *warreni*. Farbe rot oder rotbraun.

*F. affinis* var. *grisea*. Farbe graulich, gelblich, grünlich, mit einem weiblichen Streifen in der Mitte.

Europa: Dänemark, Kallebodstrand, OERSTED; Norwegen, JENSEN; Nordamerika: Boston Harbor, Chelsea, Mass., GIRARD; Ten Pound J., Gloucester, Mass., Casco Bay, Me., Watch Hill, R. I., VERRILL. Unter Steinen und Zostera.

*F. graciliceps* Stimpson<sup>1</sup> 1857.

»Gracilis, supra grisea, post medium latior et convexior, antice angustata; capite valde elongato, gracili; fronte acute triangulata, cervice vix latiore; auriculis nullis. Cauda apiculata. Ocelli approximati, ad quintam anteriorem corporis siti; pigmento reniformi. Long. 0,2; lat. 0,04 poll.«

»Hongkong;« »littoralis in locis arenoso-limosis«.

*F. trilobata* Stimpson<sup>1</sup> 1857.

»Oblonga, depressa, antrorsum subangustata, retrorsum rotundata; supra rubra, fascia media pallidiore, et linea transversa nigricante pone ocellos; subtus alba. Ocelli octavam partem corporis ab apice remoti; pigmento semicirculari ad latus internum globulorum ovalium. Long. 0,2; lat. 0,05 poll.«

»Avatscha,« Kamschatka; littoralis inter lapides.

*F. lapidaria* Mereschkowsky<sup>2</sup> 1878.

»Kleiner als die vorige (*Leptoplana tremellaris*), regelmäßig oval oder ein wenig verlängert, hell gelblichbraun gefärbt, mit queren, dunkleren, rotbraunen Streifen auf der Oberseite, die die Mitte nicht erreichen, mit zwei nierenförmigen Augen.«

Weißes Meer, häufig an den Steinen, die an der Küste liegen. MERESCHKOWSKY.

Genus *Synhaga* Czerniavsky<sup>3</sup> 1880.

»Corpus depressum elongatum. Caput corpore continuum, antice recte-truncatum, biauriculatum. Tentacula nulla. Ocelli duo. Os ventrale retrorsum situm, oesophago cylindrico. Apertura genitalis unica

<sup>1</sup> STIMPSON, 60, S. 12.   <sup>2</sup> MERESCHKOWSKY, 49, S. 53.

<sup>3</sup> CZERNIAVSKY, 17, S. 222, 223.

retro ipsum os. Maricolae. — Oesophagus (ut in genere *Haga* O. Schm.) in cavo proprio parietibus distinctis. Tractus cibarius dendritice ramosus saepe distinctus, ramis simplicibus cum parietibus crassis, amobus posticis anastomozantibus.«

*S. auriculata* Czerniavsky<sup>1</sup> 1880.

»Maxime variabilis.«

»Corpus retrorsum dilatatum, postice rotundatum, antrorsum angustatum, antice recte truncatum (et in protractione simplicissimum), auriculis duobus obtuse-rotundatis in angulis antero-lateralibus ornatum. Ocelli parvi rotundati vel reniformes, nigri, vel lateritie-rubrescentes vel cyanei, vel viridescentes, procul a margine anteriore siti.«

»Corpus lacteum, tracto cibario flavescente vel cinereo.«

»Long. corp. 3 mm et pl., latit ad  $\frac{2}{3}$  mm. Frequens.«

»Sinus Jaltensis, ad littora sub lapidibus. Sinus Suchum., ad litt. sub lapid.«

Ich halte diese Form nach dem Extérieur für eine *Procerodes*-Art.

*Planaria littoralis* O. F. Müller<sup>2</sup> 1776.

Unter diesem Namen hat O. F. MÜLLER im »Prodrömus Zoologiae danicae« eine Planarie mit den wenigen Worten beschrieben: »*Pl. littoralis* depressa, grisea, punctis duobus nigris immersis.« OERSTED<sup>3</sup> gibt Abbildungen von dieser Planarie und stellt sie mit einem Fragezeichen zu *Pl. ulvae*, mit welcher sie jedoch sicher nicht identisch ist. P. VAN BENEDEN<sup>4</sup> fand 1861 eine Planarie auf, welche der von OERSTED auf Taf. I, Fig. 6 *a*, *b* abgebildeten ähnelt; er bezog sie auf MÜLLERS *Pl. littoralis*, untersuchte sie jedoch nicht näher; alles, was er über sie sagt, bezieht sich auf das Extérieur: »Ce ver est long de dix millimètres et large d'un à deux millimètres, selon les contractions du corps. Lorsqu'il est étalé, sa tête s'élargit et devient triangulaire. Il se ramasse comme une sangsue, quand il est inquiété, et devient ovale.«

»Les deux yeux sont fort distincts; on voit un cercle blanc autour d'eux. Il sont assez rapprochés. La surface du corps est d'un jaune d'ocre légèrement marbré. Le dessous est blanc. On voit les ramifications du tube digestif faiblement accusées à travers l'épaisseur de la peau. En arrière, on aperçoit un espace pâle entre les deux branches principales du canal digestif.«

<sup>1</sup> CZERNIAVSKY, 17, S. 222, 223.    <sup>2</sup> MÜLLER, 52, S. 222.

<sup>3</sup> OERSTED, 54, S. 53.    <sup>4</sup> VAN BENEDEN, 1. S. 42.

»Nous l'avons trouvé sur des *Fucus vesiculosus* et des *Ulva intestinalis*.«

Durch das breit herzförmige Vorderende und die ziemlich scharf ausgesprochene halsartige Einschnürung hinter demselben unterscheidet sich *Pl. littoralis* leicht von andern marinen Tricladen.

*Planaria* (?) *macrostoma* Darwin<sup>1</sup> 1844. [? *Cercyra macrostoma* Hallez<sup>2</sup> 1892.]

Ich gebe aus DARWIN'S Beschreibung nur die für die Identifizierung wesentlichen Stellen wieder:

»External alimentary orifice situated in the posterior half of body: mouth-sucker nearly subcylindrical, bell shaped, very long.« . . .  
 »Its base is united, in the middle of the body, to the three principal branches of the intestinal cavity; the two posterior branches unite and form a ring, enclosing the space in which the mouth sucker and its external orifice are situated. The three main branches receive the moss-like subdivision of the intestinal cavity, which reach all round nearly to the margin of the body. The main, medial, intestinal cavity ends at the anterior extremity in a small, opaque, wedge-formed mass; on each side of which, nearly on the dorsal surface, a black ocellus is situated. Between the lateral branches on each side of the medial cavity, seven or eight internal spherical cavities lie, including opaque balls, which I presume are immature ova; the anterior ones were most developed: they were not present in the smaller specimens, or in all the full-grown ones. I was unable to discover any genital orifice, though no doubt one or two exist: near the posterior extremity there was a colourless space, but I could not see any orifice. Anterior extremity square, truncate, with the edges thin and prehensile; the animal attaches itself by this part, almost like a leech with its sucker, and thus drags its body: posterior extremity broadly rounded. Above, faintly coloured brownish purple in striae, with a colourless space over the alimentary orifice. Length 0,2 ths (5 mm); breadth 0,06 ths (0,13 mm) of an inch.«

Chonos Archipel, Westküste von Südamerika; in Brackwasser, unter Steinen, DARWIN.

#### Epithel.

Die einschichtige Körperdecke der untersuchten marinen Tricladen wird, wenn wir von *Bd. candida* absehen, vollständig oder doch

<sup>1</sup> DARWIN, 18, S. 247.    <sup>2</sup> HALLEZ, 32, S. 128.

nur mit Ausnahme beschränkter Partien, so den Tentakeln von *Pr. ohlini*, von einem nicht eingesenkten, gewöhnlichen Epithel gebildet, an dessen Aufbau wenigstens drei Zellarten Anteil haben, die ich als Deck-, Kleb- und Sinneszellen unterscheide.

Die Deckzellen, von den Autoren schlechthin Epithelzellen genannt, zeigen auf Quer- und Längsschnitten eine kubische oder cylindrische, auf Flächenschnitten eine unregelmäßig polygonale Form; gleich den Epithelzellen der Mesostomeen<sup>1</sup> muß ihnen eine gewisse Plasticität zukommen, da ihre Gestalt durch die Kontraktionen des Körpers nicht unbedeutend beeinflußt wird. Im allgemeinen kann man aber sagen, daß das Epithel der Rückenfläche, der beiden Körperenden sowie der Seitenränder höher ist als das der Ventralseite; einige Zahlenangaben mögen dies illustrieren: *Pr. ohlini*, dorsal usw. 13,68—22,8  $\mu$  hoch, 3,84—7,68  $\mu$  breit, ventral 11,4—18,24  $\mu$  hoch, 3,84—7,68  $\mu$  breit; *Pr. ulvae*, dorsal 10,24—15,36  $\mu$  hoch, 7,68—10,24  $\mu$  breit, ventral 5,12—7,68  $\mu$  hoch und etwa ebenso breit; *Pr. segmentata* und *Cercyra hastata*, dorsal 3,84—7,68  $\mu$  hoch, 3,84—6,40  $\mu$  breit, ventral 2,56—6,40  $\mu$  hoch und breit.

Untersucht man Flächenschnitte, so bemerkt man häufig an den Zellrändern kleine vorspringende Zacken: besonders günstige Präparate von *Pr. ulvae* und *Pr. variabilis* wiesen an diesen Stellen feine Plasmafäden auf, welche die Zellen verknüpften, es sind daher die Zacken wohl als Reste solcher Verbindungsfäden aufzufassen. Auch von der Zellbasis sah ich nicht selten, und ähnliches berichtet IJIMA<sup>2</sup> von Süßwassertricladen, teils relativ dicke, teils überaus feine, blasse Plasmafäden ausgehen, welche die Basalmembran durchbohrten und alsbald im Mesenchym dem Auge entchwanden; zumeist ist allerdings nur eine Auszackung der basalen Zellfläche zu bemerken, die aber in der gleichen Weise zu deuten sein dürfte, wie diejenige der Ränder. Diese Plasmafäden scheinen verschiedener Natur zu sein, und mit Rücksicht auf die Beobachtungen von RINA MONTI<sup>3</sup> dünkt es mir gar nicht unwahrscheinlich, daß die zarten, blassen Fädchen in die Zellen eindringende Nervenfibrillen repräsentieren, die dickeren dagegen wirkliche Epithelzellenfortsätze darstellen, welche vielleicht die Aufgabe haben, ernährende Substanzen im Mesenchym aufzunehmen und ihren Zellen zuzuführen.

Jene vertikale, eine fibrilläre Struktur andeutende Streifung des Plasma, welche von IJIMA, WOODWORTH<sup>4</sup>, CHCHKOFF<sup>5</sup> und

<sup>1</sup> LUTHER, 47, S. 4.    <sup>2</sup> IJIMA, 34, S. 368.    <sup>3</sup> MONTI, 51, S. 10, Fig. 4.

<sup>4</sup> WOODWORTH, 69, S. 9.    <sup>5</sup> CHCHKOFF, 14, S. 454.

SABUSSOW<sup>1</sup> für paludicole Tricladen, von mir<sup>2</sup> und LUTHER<sup>3</sup> für rhabdocöle Turbellarien beschrieben wurde, findet sich auch hier wieder, sie ist jedoch weniger scharf ausgesprochen und schwieriger zu erkennen als da; am besten war dieselbe in rhabditenfreien Zellen zu konstatieren (Taf. XII, Fig. 4 a, f); an diesen treten auch die Basalkörperchen (*bk*) deutlich hervor, welche durch die Zwischenstücke (*z*) mit den verdickten basalen Teilen der Cilien (*cl*) verbunden sind.

Auf der Ventralseite tragen die Deckzellen stets einen Cilienbesatz, ein solcher findet sich konstant auch an den Tentakeln, bzw. an den diesen entsprechenden Stellen, den Ohrflecken von *Sabussowia*, *Cercyra* und *Uteriporus*; auf der Rückenfläche vermißte ich die Cilien vollständig bei *Uteriporus*, nach SABUSSOW<sup>4</sup> ist dies jedoch nur bei den geschlechtsreifen Individuen der Fall; klein und wenig augenfällig waren sie hier bei den übrigen Formen.

Ähnliche Beobachtungen wie SABUSSOW verzeichnet auch CHICHKOFF<sup>5</sup>:

»Primitivement les cils recouvrent toute la surface du corps.«  
 »A mesure que les individus avancent en âge, leur développement s'arrête et ils peuvent même disparaître complètement.«

Die Kerne liegen in der Mitte oder im basalen Teile der Zellen, ihre Größe und Gestalt hängt bis zu einem gewissen Grade von der Zelle ab, doch ist hervorzuheben, daß Arten mit kleinen Zellen, wie *Pr. segmentata* und *Cerc. hastata* verhältnismäßig große Kerne besitzen.

Vergleicht man die Menge der im Epithel vorhandenen Rhabditen mit der Zahl der im Mesenchym befindlichen Stäbchenzellen, so gelangt man zur Überzeugung, daß die Rhabditen zum großen Teile in den Deckzellen selbst gebildet werden müssen. In größerer Menge beobachtete ich besondere, und dann stets mit kanalartigen Ausführgängen versehene Rhabditendrüsen im Mesenchym von *Pr. ohlini*, spärlicher schon traten sie bei *Pr. ulvae* und *variabilis* auf, noch seltener bei den übrigen Arten.

Die kleinen, wie mir scheint, ausnahmslos intracellulär gelegenen Rhabditen sind gerade oder leicht c-förmig gekrümmt, an beiden Enden mehr oder weniger zugespitzt, von homogener Beschaffenheit und intensiv färbbar. Doppelfärbung mit Hämatoxylin-Eosin verlieh ihnen gewöhnlich eine violette, verschieden nuancierte Farbe; bald rein rot, bald tief violett tingierten sich diejenigen von *Pr. ulvae*

<sup>1</sup> SABUSSOW, 58, S. 193. <sup>2</sup> BÖHMIG, 8, S. 180. <sup>3</sup> LUTHER, l. c. S. 8.

<sup>4</sup> SABUSSOW, 58, S. 194. <sup>5</sup> CHICHKOFF, 14, S. 449 (Sep. S. 15).



und *Pr. ohlini*, bei ein und demselben Individuum jedoch immer in demselben Farbton.

Die allgemeine Verteilung der Stäbchen ist die gleiche wie bei den Süßwassertricladen, sie sind demnach auf der dorsalen Seite und an den Körperrändern in erheblich größerer Menge vorhanden als auf der ventralen, hier finden sie sich wiederum reichlicher in den lateralen Partien; am geringsten war der Unterschied zwischen Rücken- und Bauchfläche bei *Cerc. hastata* und *Sab. dioica*. Im Bereiche der Tentakeln und der Ohrflecke, sowie in der nächsten Nähe des Genitalporus ist ihre Zahl, vor allem aber ihre Größe, bedeutend vermindert; jenen Zellen, welche von den Ausführungen cyanophiler oder erythrophiler Drüsen durchbohrt werden, fehlen sie ganz, desgleichen auch den Sinneszellen.

Auch innerhalb der Art unterliegt ihre Länge nicht unbedeutenden Schwankungen: *Pr. ulvae*, dorsal 6,10—7,68  $\mu$ , ventral 2,56—4,48  $\mu$ ; *Pr. segmentata*, dorsal 3,84—5,12  $\mu$ , ventral 2,56—3,2  $\mu$ ; *Pr. jaqueti*, dorsal 5,12—6,10  $\mu$ , ventral 2,56—5,12  $\mu$ ; *Pr. variabilis* dorsal 5,12—6,10  $\mu$ , ventral 2,56—5,12  $\mu$ ; *Pr. ohlini*, dorsal 7,68—8,96  $\mu$ , ventral 5,12—7,68; *Sab. dioica*, dorsal 6,10—8,96  $\mu$ , ventral 3,84—6,10  $\mu$ ; *Cerc. hastata*, dorsal 5,12—6,10  $\mu$ , ventral 3,84—6,10  $\mu$ ; *Ut. vulgaris*, dorsal 5,12—8,96  $\mu$ , ventral 2,56—5,12  $\mu$ , während ihre Dicke durchschnittlich 1,28—1,92  $\mu$  beträgt, auf der Ventralfläche allerdings unter 1,28  $\mu$  sinkt.

An der Tentakelbasis, in der Umgebung der Ohrflecke und des Genitalporus nehmen sie, wie schon bemerkt, an Größe ab, und können in den Zellen der genannten Lokalitäten auch ganz verschwinden; wenn sie vorhanden sind, so werden sie fast immer zu punktförmigen Körperchen von 0,94—1,88  $\mu$  Durchmesser, welche zuweilen einen Saum an der Zelloberfläche dicht unterhalb der Cilien bilden (z. B. *Pr. variabilis*), der von dem durch die Basalkörperchen bedingten nicht immer leicht zu unterscheiden ist.

In den dorsalen Zellen sind die Rhabditen wohl infolge ihrer dichteren Lage parallel zur Vertikalachse gestellt und regelmäßiger angeordnet als in den ventralen, in denen sie oft eine sehr schräge Stellung haben. Eiförmige Klumpen bilden sie da wie dort vielfach bei *Pr. ohlini*. Die Konstanz ihrer Länge innerhalb einer bestimmten Körperregion, die durch Kontraktionen des Körpers bedingte Veränderlichkeit der Zellhöhe, machen es erklärlich, daß die Stäbchen bald nur einen Teil, es ist dies zumeist der distale, bald die ganze Zelle durchsetzen und sogar über sie hervorragen.

Die Bedeutung der Stäbchen ist vielfach erörtert worden, die Anschauungen der Autoren gehen weit auseinander; in einer meiner Abhandlungen<sup>1</sup> sowie bei CHICHKOFF<sup>2</sup> finden sich diesbezügliche Zusammenstellungen, auf welche ich verweise. Soweit es sich um die marinen und paludicolen Tricladen handelt, die im Gegensatz zu den Terricolen nur eine Art von Rhabditen besitzen, neige ich der auch von WOODWORTH<sup>3</sup> vertretenen Ansicht zu, daß die Stäbchen Schutz- und Fangeinrichtungen darstellen, insofern sie das Material für einen den Körper überziehenden Schleim liefern, der möglicherweise giftige Eigenschaften besitzt.

Nach den von CHICHKOFF bestätigten Untersuchungen KENNELS<sup>4</sup> und WOODWORTHS, die auch mit meinen Befunden in Einklang stehen, ist es wohl nicht mehr zweifelhaft, daß die Rhabditen, entgegen IJIMAS<sup>5</sup> Annahme, ausgestoßen werden, verquellen und eine Schleimschicht bilden. Das Secret anderer Drüsen kommt bei den marinen Formen wenigstens — wenn wir von *Bdelloura* und *Syn-coelidium* absehen — hierfür kaum in Betracht, sie sind in zu geringer Zahl vorhanden; die Klebzellendrüsen dienen, so viel ich gesehen habe, nur zum Festheften, die in der Umgebung des Genitalporus ausmündenden eosinophilen Drüsen werden für eine auf der Rückenfläche auftretende Schleimschicht nicht verantwortlich gemacht werden können.

KENNELS Beobachtungen sprechen dafür, daß der Schleim zum Fange von Beute dient, WOODWORTH ist derselben Meinung. Gegen diese Auffassung hat CHICHKOFF Einwendungen erhoben; er weist darauf hin, daß gerade auf der Ventralseite die Rhabditen in relativ geringer Menge vorhanden sind, zur Immobilisierung der Beute würde vielmehr das schleimige Secret der Randdrüsen in Betracht kommen.

Da die den Randdrüsen entsprechenden Klebzellendrüsen, wie oben angedeutet, hier eine andre Funktion besitzen, erscheint es mir am naheliegendsten anzunehmen, daß vor allen Dingen die am Rande des Pharynx ausmündenden Drüsen zum Fange der Beute dienen, sie machen überhaupt für diesen Zweck die Rhabditen auf der ventralen Fläche überflüssig; der von den Rhabditen der Rückenfläche und des Körperrandes gelieferte Schleim wird dagegen zur Erbeutung schneller beweglicher, vorbeistreifender kleiner Tiere von Wichtigkeit sein, immerhin möchte ich aber dieses Secret in erster Linie als eine Schutzhülle gegen Läsionen betrachten.

<sup>1</sup> BÖHMIG, 8, S. 188. <sup>2</sup> CHICHKOFF, 14, S. 466. <sup>3</sup> WOODWORTH, 69, S. 18, 20.

<sup>4</sup> KENNEL, 40, S. 474, 475. <sup>5</sup> IJIMA, 34, S. 373.

Die der Cilien und Rhabditen entbehrenden, mit einem dünnen cuticularen Saume versehenen Klebzellen sind etwas höher als die Deckzellen. Sie bilden jederseits am Körperende einen schmalen, etwas gegen die Ventralfläche verschobenen, von Deckzellen unterbrochenen Streifen (Taf. XII, Fig. 1—3 *klx*), welcher in der Nähe der Körperenden an Breite zunimmt und schließlich vereinigen sich sowohl vorn als hinten beide Streifen zu einem breiten, subterminalen Bande oder Felde. Die Klebzellen selbst sind durchaus nicht drüsiger Natur, sie werden vielmehr nur von zahlreichen, feinen Ausführgängen im Mesenchym gelegener Klebdrüsen (*kld*) durchsetzt.

Das augenscheinlich sehr zähe und klebrige, eosinophile Secret der letzteren tritt an der Oberfläche der Zellen in Form kleiner, gleich großer Stäbchen oder Tröpfchen auf und verleiht ihnen ein eigentümlich gezacktes oder kammförmiges Aussehen. Die »stäbchenartigen Gebilde«, welche CLAPARÈDE<sup>1</sup> in den »Wärzchen« und »Papillen« der Haut bei *Sab. dioica* (*Pl. dioica*) beobachtete, können nur auf diese Secretpfropfe bezogen werden; sie sind es, welche die »rauhe, beinahe papillöse Oberfläche« der Klebzellen von *Pr. segmentata* (LANG<sup>2</sup>) bedingen, der Kranz von regelmäßig angeordneten, kurzen, steifen Borsten, den WENDT<sup>3</sup> ebenda bei *Pr. ulvae* gesehen hat, ist auf sie zurückzuführen.

Eigenartige Zellen, welche ich als spezifische Sinneszellen glaube in Anspruch nehmen zu können, habe ich bei *Pr. ulvae* aufgefunden; eine Gruppe von vier derartigen Zellen liegt dicht hinter jedem Tentakel (Taf. XII, Fig. 4 *b—e*), vereinzelt kommen ähnliche Zellen an verschiedenen Stellen der Rücken- und Bauchfläche vor. In der angezogenen Figur fällt zunächst die Zelle *c* durch ihre eigne Größe (18,8  $\mu$  hoch, 22,56  $\mu$  breit) sowie die des Kernes (13,16  $\mu$  Durchmesser) auf, die übrigen *b*, *d*, *e* sind etwas kleiner, desgleichen auch ihre Kerne (7,68  $\mu$  Durchmesser). Sie alle zeigen eine sehr deutliche fibrilläre Struktur des Plasma und tragen lange (9,4  $\mu$ ), gleichmäßig dicke (1  $\mu$ ) Cilien, welche direkt, ohne die Vermittlung von Zwischenstücken und Basalkörperchen mit den Plasmafibrillen in Verbindung stehen. Von der Basis der Zellen gehen, wie Zelle *b* sehr deutlich erkennen läßt, zahlreiche, feine Fäserchen (Neurofibrillen?) aus, welche die sehr dünne Basalmembran durchsetzen und in den hier reich entwickelten subepithelialen Nervenplexus eintreten dürften.

<sup>1</sup> CLAPARÈDE, 15, S. 19.   <sup>2</sup> LANG, 42, S. 192, 193.   <sup>3</sup> WENDT, 66, S. 258.

Bei manchen Individuen ragten diese Zellen bez. Zellgruppen hügelartig über die Körperfläche hervor, bei andern lagen sie in kleinen, grubchenartigen Einsenkungen des Epithels. Etwas anders geformt sind jene Zellen, welche isoliert zwischen den Deckzellen angetroffen wurden. Gestaltlich glichen sie abgestutzten Kegeln, deren Basis des öfters förmlich saumartig verbreitert war (Taf. XII, Fig. 4 a); im Gegensatz zu den ersterwähnten standen die dicken, gleich langen Cilien mit Basalkörperchen in Verbindung, und die Plasmastreifung war, wenn auch deutlich, nicht ganz so scharf ausgeprägt wie da.

Unter den Süßwasserformen habe ich bis jetzt die Anwesenheit ähnlicher Gebilde für *Pl. gonocephala* Duj. nachweisen können. Wir finden sie hier vereinzelt, zu zweien oder dreien, in mehr oder weniger tiefen Hautgrübchen (Taf. XII, Fig. 5, 5 a) auf der Rückenfläche. Um ihre Anordnung des genaueren festzustellen, bedarf es noch weiterer Untersuchungen. Bis jetzt habe ich sie bis über die Ovarialgegend verfolgt; sie bilden einmal jederseits einen, durch ziemlich ansehnliche Intervalle unterbrochenen Längsstreifen nahe dem Körperande, dann treten sie noch einzeln in den mittleren Partien, wie mir scheint, ohne bestimmte Anordnung auf.

Es handelt sich um dieselben Bildungen, welche ich<sup>1</sup> vor längerer Zeit von der dorsalen Fläche der Aurikeln der *Pl. gonocephala* beschrieben habe. Damals verfügte ich über weniger gute Präparate, die frühere Schilderung bedarf daher einiger Verbesserungen.

Die Gestalt der Zellen ist eine veränderliche; zuweilen sind sie fast kugelig, zuweilen eiförmig, manchmal hoch (Fig. 5 a) manchmal platt (Fig. 5, 5 β, sx). Die in Fig. 5 a gezeichnete Zelle entstammt einem Sublimat-Pikrokarmin-Präparate. Man unterscheidet an derselben deutlich eine distale Partie (*stk*), aus welcher die Cilien entspringen, und eine basale (*baf*), welche den exzentrisch gelegenen Kern enthält. Die erstere ist stärker färbbar, von nierenförmiger Gestalt, und körnig-faseriger Struktur. Der proximale Teil zeigt einen rein faserigen Bau; die Fibrillen gehen direkt in den subepithelialen Nervenplexus über, hierbei die dünne Basalmembran (*bm*) durchbrechend, welche die Wand des Grübchens bildet. Da in der Umgebung des Kernes (*n*) die Fibrillen viel spärlicher sind, macht sich eine Differenzierung der Zelle in drei Regionen bemerkbar, welche Schuld an meiner früheren, irrtümlichen Auffassung trug.

<sup>1</sup> ВѢЩИЦ, 7, S. 488.

Ein etwas andres Bild gewähren mit starker FLEMMINGScher Flüssigkeit fixierte und mit Eisen-Hämatoxylin (BENDA) behandelte Präparate. Die fibrilläre Struktur des basalen Teiles ist hier weniger scharf zu erkennen, im distalen fallen stark tingierte Stäbchen und Körner auf (Fig. 5, 5 $\beta$  *sth*), welche in eine feinkörnige, fast homogene und von sehr feinen Fädchen durchsetzte Substanz eingebettet sind. Die Anordnung der Stäbchen und Körner ist eine ganz bestimmte, wie im Schnitt günstig getroffene Zellen zeigen (5 $\beta$ ); sie bilden vertikale Reihen und jede Reihe entspricht genau einer Cilie; sie stellt die Fortsetzung oder Wurzel derselben dar.

Die innigen Beziehungen zwischen diesen Cilienwurzeln und den Cilien selbst werden auch dadurch sehr augenfällige, daß die letzteren wenigstens in ihrem basalen Abschnitte einen körnigen Bau erkennen lassen; die dunkeln Körnchen oder Scheibchen sind gleich denen der Wurzeln in eine homogene Substanz eingeschlossen, welche auch die fast membranartige Außenschicht der Cilie bildet.

In meiner früheren Mitteilung hatte ich angegeben, daß die 17,6—25  $\mu$  langen, 1,28—2  $\mu$  dicken Cilien an ihrem freien Ende knopfartig verdickt seien; da ich diese Verdickungen an den späteren Präparaten nicht mehr aufgefunden habe, dürfte es sich um zufällig entstandene Deformierungen gehandelt haben, die Enden sind zugespitzt.

Die runden oder ovalen, stets exzentrisch gelegenen Kerne sind von einem feinen Gerüst durchzogen, dem das Chromatin teils in Form feiner Körnchen, teils in Gestalt größerer Brocken eingelagert ist.

Ein eingesenktes Epithel findet sich in der Familie der Procerodidae nur bei *Pr. ohlini* und zwar an den Tentakeln, im Bereiche der Rand- oder Klebzellendrüsen, d. h. die Klebzellen selbst sind eingesenkt, sowie auf zwei schmalen Streifen am Vorderende, welche direkt neben der Zone der Klebzellen, ungefähr unterhalb der Randnerven gelegen sind und sich caudad bis etwas über das Gehirn hinaus erstrecken; rostrad verbreitern sich diese Streifen und gehen hinter dem Drüsenfelde (vgl. Drüsen) bogenförmig in einander über. Auch das Stirnfeld weist in seinen vorderen Partien ein eingesenktes Epithel auf, doch bemerkt man ab und zu zwischen den eingesenkten Zellen solche von gewöhnlichem Habitus; individuell sind in dieser Hinsicht nicht unbedeutende Variationen zu verzeichnen. In den Tentakeln und in den Klebzellen fehlen Rhabditen vollständig, an den übrigen namhaft gemachten Stellen sind sie dagegen in beträchtlicher Menge vorhanden, streckenweise vermißt man sie jedoch auch hier.

Im allgemeinen sind die eingesenkten Epithelpartien von *Pr. ohlini* selbst an sonst recht günstig konservierten Individuen nicht gut erhalten, die Epithelialplatten erreichen dieselbe Höhe wie das gewöhnliche Epithel, die eingesenkten Teile zeigen eine schlanke birn- oder keulenförmige Gestalt; kurz sind sie an jenen Stellen, an denen sie typisches Epithel berühren, da liegen die Kerne dicht unterhalb der Basalmembran, an entfernteren besitzen sie eine Länge bis zu  $38,4 \mu$ .

Für *Bd. candida* und *Syn. pellucidum* hat WHEELER<sup>1</sup> bereits nachgewiesen, daß das Epithel auf der gesamten Körperoberfläche ein eingesenktes Epithel darstellt. Die Epithelialplattenschicht der *Bd. candida*, welche  $5,12-8,96 \mu$  hohe Cilien trägt, erreicht eine Dicke von  $2,56-8,96 \mu$  und zeigt häufig wenigstens eine deutliche fibrilläre Struktur. Ganz tangential geführte Schnitte lassen eine zarte, etwas unregelmäßige, polygonale Felderung erkennen; ein jedes Feld (Taf. XII, Fig. 12 *epthp*), dessen Durchmesser  $15,36$  bis  $19 \mu$  betragen, dürfte der Epithelialplatte einer Zelle entsprechen, die zwischen den Epithelialplatten befindlichen, sie umgrenzenden Linien (*bm*) gehören der Basalmembran an. Der birnförmige, kernführende Abschnitt liegt zwischen den Längsmuskeln, reicht aber auch noch tiefer in das Mesenchym; der Zusammenhang mit den Platten konnte besonders an Eisen-Hämatoxylin-Präparaten nicht festgestellt werden; ob außer dem kernhaltigen Fortsatze noch weitere, zartere Plasmastränge von der Platte ausgehen, wie solche von JANDER<sup>2</sup> für die Epithelzellen des Pharynx von *Pr. ulvae* und *Dendrocoelum lacteum* beschrieben wurden, vermag ich nicht zu sagen.

Die Klebzellen zeigen im wesentlichen die gleiche Verteilung wie bei den andern Arten; nur insofern besteht ein Unterschied als das hintere Feld bedeutend ausgedehnter ist und die ganze abgeschrägte Fläche einnimmt, die infolgedessen einen ausgezeichneten Haftapparat abgibt.

#### Basalmembran.

Die allen Arten zukommende und wohl auch *Syn. pellucidum* nicht fehlende, von WHEELER<sup>3</sup> allerdings hier und bei *Bdelloura* vermißte Basalmembran variiert nicht nur nach der Species, sondern auch individuell an ein und derselben Körperstelle ganz bedeutend an Dicke. Die größten Schwankungen habe ich für *Cerc. hastata* ( $1-2,28 \mu$  Durchmesser), *Pr. ohlini* ( $1,28-3,84 \mu$ ) und *Bd. candida* ( $2,28-6,84 \mu$ )

<sup>1</sup> WHEELER, 67, S. 170, 171.    <sup>2</sup> JANDER, 38, S. 164 ff.

<sup>3</sup> WHEELER, 67, S. 171.

zu verzeichnen; bei der letztgenannten Form erreicht sie überhaupt den ansehnlichsten Durchmesser, am schwächsten ausgebildet ist sie bei *Sab. dioica*, *Ut. vulgaris* sowie *Pr. segmentata*, eine mittlere Stellung nimmt *Pr. ulvae* (1,92—2,56  $\mu$ ) ein.

Die äußere, dem Epithel zugewandte Fläche der Basalmembran ist bald glatt bald mit kleinen Zöttchen oder Leisten versehen, die mehr oder weniger tief in und zwischen die Epithelzellen eindringen, von der inneren gehen feinere und dickere Fäserchen aus, welche die Verbindung mit dem Mesenchym herstellen, wie denn die Basalmembran nur die Grenzschicht dieses Gewebes nach außen ist.

Zumeist macht sie den Eindruck eines strukturlosen Häutchens, in Präparaten von *Pr. ulvae*, welche nach JANDERS<sup>1</sup> Vorschrift mit DELAFIELDSchem Hämatoxylin und Orange-G gefärbt worden waren, ließen sich in ihr feine, Netze bildende Fibrillen erkennen, zwischen denen sich spärliche Mengen einer homogenen Grundsubstanz fanden.

#### Muskulatur.

Die Zahl der Muskelschichten, welche in die Bildung des Hautmuskelschlauches eingehen, wird von den Autoren verschieden angegeben. Zwei, Ring- und Längsfasern, sollen bei *Pr. segmentata*<sup>2</sup> (LANG) und *Syn. pellucidum*<sup>3</sup> (WHEELER) vorhanden sein, drei, Ring-, Schräg- und Längsfasern führt IJIMA<sup>4</sup> für *Pr. ulvae* an, WENDT<sup>5</sup> dagegen vier; diesem Autor zufolge würde sich noch eine Lage feiner longitudinaler Muskeln zwischen die Ring- und Diagonalfasern einschleiben. Die von LANG bei *Pr. segmentata* übersehenen Diagonalfasern hat BERGENDAL<sup>6</sup> zuerst beschrieben; eine korrekte Schilderung des Hautmuskelschlauches von *Cerc. papillosa* verdanken wir SABUSSOW<sup>7</sup>; er besteht hier wie bei *Pr. ulvae* (IJIMA) und *Pr. segmentata* (BERGENDAL) aus Ring-, Diagonal- und Längsmuskeln und so liegen die Dinge auch bei allen Formen, welche ich untersuchte. Die äußere von WENDT beschriebene Längsmuskelschicht soll aus sehr feinen Fasern bestehen, sie kommt, sagt WENDT, »sehr unregelmäßig vor, auf gut geführten Flächenschnitten aber ist sie immer sichtbar«. An Quer- und Sagittalschnitten habe ich mich weder bei *Pr. ulvae* noch einer andern Art der Gattung von der Existenz dieser Muskelschicht überzeugen können; an Flächenschnitten von *Pr. ulvae*, *ohlini* und *variabilis* sieht man nun aller-

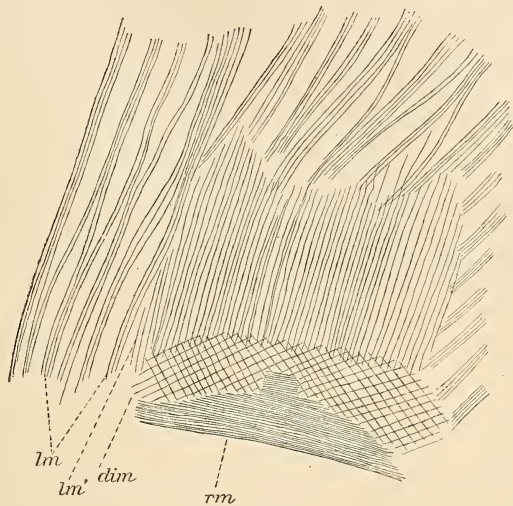
<sup>1</sup> JANDER, 38, S. 160.   <sup>2</sup> LANG, 42, S. 193.   <sup>3</sup> WHEELER, 67, S. 171, 172.

<sup>4</sup> IJIMA, 35, S. 344.   <sup>5</sup> WENDT, 66, S. 259.   <sup>6</sup> BERGENDAL, 4, S. 523.

<sup>7</sup> SABUSSOW, 57, S. 13.

dings außer den typischen Längsmuskeln etwas feinere, zuweilen (*Pr. ulvae*) zu kleinen Bündeln vereinigte longitudinale Fasern, die eine besondere Schicht zu bilden scheinen (Textfig. 1 *lm'*); sie verlaufen fast genau parallel zur Medianebene, während die andern (*lm*), wenigstens am konservierten Objekte, besonders in den seitlichen Partien eine etwas schräge Richtung haben und häufig leicht bogenartig nach den Seiten gekrümmt sind. Es handelt sich jedoch nur um die den Diagonalmuskeln (*dim*) zunächst gelegenen Fasern der Längsmuskeln und nicht um Elemente, welche zwischen jene und die Ringmuskeln eingeschoben sind.

Die Längsmuskelbündel werden durch mehr oder weniger breite Zwischenräume von einander getrennt, sie stehen jedoch nichtsdeweniger unter sich im Zusammenhang, da Fasern aus dem einen Bündel in das andre



Textfig. 1.

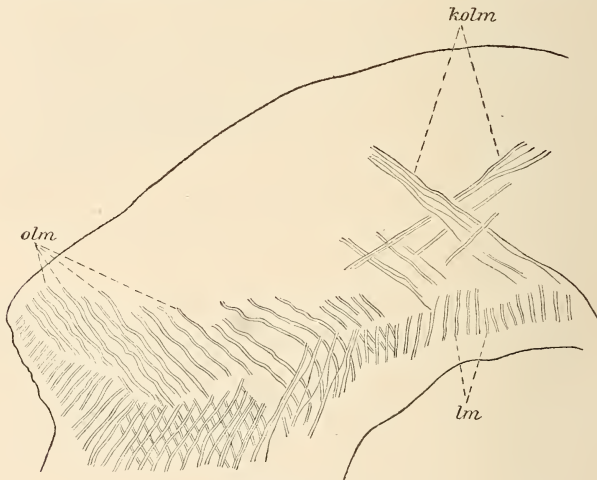
übertreten (Textfig. 1); sehr häufig ist dies bei *Pr. ulvae*, *ohlini*, *variabilis*, *Sab. dioica* zu beobachten, seltener bei andern Formen, wie z. B. *Bd. candida*. Dadurch, daß aus zwei benachbarten Bündeln einige Fasern sich loslösen und zu einem besonderen vereinen, kommt es auch zur Bildung neuer, bzw. durch den umgekehrten Prozeß zum Verschwinden vorhandener.

Querschnitte lehren (Taf. XII, Fig. 1, 3 *lm*), daß die Bündel auf der ventralen Seite erheblich stärker sind, d. h. aus einer größeren Anzahl von Fasern bestehen, als auf der dorsalen; sowohl auf der einen als auf der andern Seite machen sich aber insofern Unterschiede bemerklich, als die Bündel gegen die Seiten hin an Dicke abnehmen, so daß am Rande selbst ein solches oft nur aus zwei Fasern besteht oder sogar durch eine einzige repräsentiert wird (Taf. XII, Fig. 1). Die Differenzen zwischen den mehr medialen und den lateralen Bündeln sind nach den Arten verschieden, sehr



auffallend sind sie bei *Bd. candida* (Taf. XII, Fig. 1), *Pr. ohlini* und *variabilis*, weniger bei den übrigen. Desgleichen ergeben sich auch Unterschiede hinsichtlich der Form, der Faserzahl und Stellung der Muskelbündel, auf die ich im Detail nicht eingehen will; einige kurze Bemerkungen dürften genügen: Sie sind hoch und schmal bei *Pr. ohlini*, *variabilis* und *Bd. candida* (Taf. XII, Fig. 1), breit im Verhältnis zur Höhe bei den übrigen (Taf. XII, Fig. 2, 3, 17); bei diesen stehen sie fast senkrecht zur Querachse, bei jenen sind sie zu derselben besonders auf der ventralen Seite stark geneigt. Die größte Faserzahl in einem Bündel traf ich bei *Pr. ohlini* an, nämlich 15—25, 8—12 zählte ich bei *Pr. ulvae*, *segmentata*, *jaqueti*, *Cerc. hastata*, *Sab. dioica*. Im hinteren Körperdrittel ist sie stets geringer als in den vorderen, eine Ausnahme macht nur *Bd. candida*.

Bei dieser Triclade zweigen vor dem Pharynx von den mehr medial gelegenen Längsmuskelbündeln Faserzüge ab, welche sich ein wenig dorsalwärts wenden und schräg nach vorn zu den lateralen



Textfig. 2.

Körperpartien verlaufen, hierbei leicht fächerartig sich ausbreitend. Man erkennt dieselben sowohl auf Querschnitten (Taf. XII, Fig. 1 *olm*) als auch auf Flächenschnitten (Textfig. 2) ohne weiteres. Ein Teil, und zwar der größere, bleibt auf derselben Seite, ein kleinerer begibt sich zur entgegengesetzten und kreuzt sich mit den entsprechenden Faserbündeln (Textfig. 2 *kolm*). Eine Kontraktion der Muskeln wird eine Verschmälerung und Zuspitzung sowie eine Abflachung des vorderen Körperdrittels bedingen, welches bald jene Form zeigt,

wie sie auf Taf. XIX, Fig. 17, 18 dargestellt ist, bald aber, im konservierten Zustande wenigstens, ebenso breit ist wie die hinteren beiden. Die nicht selten zu beobachtende stärkere Einkrümmung oder Einrollung der Seitenränder gegen die Ventralfläche an den letzteren dürfte auf den Mangel der erwähnten Schrägfasern zurückzuführen sein.

Die Ringmuskeln, welche gleich den diagonalen niemals Bündel bilden, sind durch relativ schmale Zwischenräume getrennt und stehen an Stärke der Fasern bedeutend hinter den longitudinalen zurück. LJIMA<sup>1</sup> gibt für *Pr. ulvae* an, daß sie »nicht ganz parallel« angeordnet wären und »sich oftmals kreuzten«; ich habe ebensowenig wie WENDT derartiges gesehen, wenn Kreuzungen vorkommen sollten, so können sie doch nicht häufig sein.

Der Ausdruck »Ringmuskeln« ist von CHICHKOFF<sup>2</sup> beanstandet worden, er verwendet den Ausdruck »fibres transversales«. Sachlich stimme ich CHICHKOFF bei, auch ich glaube nicht, daß sie Ringe bilden, sondern nur entweder dorsal oder ventral quer von einem Körperende zum andern verlaufen, doch möchte ich den älteren Ausdruck beibehalten, da er ganz allgemein gebraucht und unter »Transversalfasern« etwas andres verstanden wird.

Die Diagonalfaserschicht besteht aus zwei Lagen sich kreuzender, aber, so weit sich dies an Schnittpräparaten feststellen läßt, nicht durchflechtender Fasern, die etwas dicker sind als jene der Ringmuskelschicht und durch größere Intervalle getrennt werden.

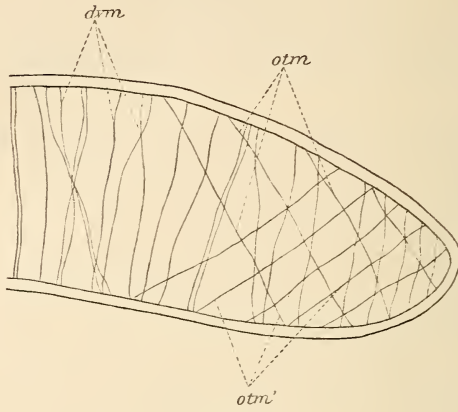
Über die Körper- oder Parenchymmuskeln liegen nur wenige Angaben vor; nach LANG<sup>3</sup> sind sie bei *Pr. segmentata* nur schwach entwickelt und mit Ausnahme der Kopfreion regelmäßig angeordnet. »Sie verlaufen in den . . . Septen, wiederholen also die . . . in allen Organen nachweisbare Segmentation der *Gunda*.« WENDT<sup>4</sup> schreibt in bezug auf *Pr. ulvae*: »Das Bindegewebe ist sowohl von dorsoventral verlaufenden, als auch von kleinen, nach allen Richtungen hin sich erstreckenden Muskelfasern durchsetzt.«

Die dorsoventralen Muskeln sind bei allen Arten reichlich entwickelt und fallen daher am meisten auf, außer ihnen sind aber auch stets in größerer oder geringerer Anzahl schräg transversale und schräg longitudinale nachweisbar. Die letzteren finden wir hauptsächlich in der vorderen Körperregion, vor den Keimstöcken, die schräg transversal verlaufenden (Textfig. 3—7 *otm*) im ganzen

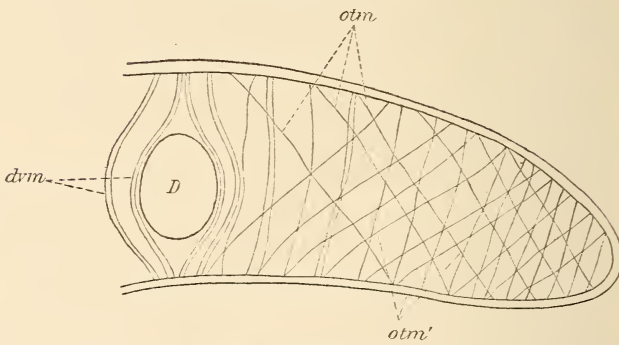
<sup>1</sup> LJIMA, 35, S. 344.    <sup>2</sup> CHICHKOFF, 14, S. 472, 473.    <sup>3</sup> LANG, 42, S. 194.

<sup>4</sup> WENDT, 66, S. 260.

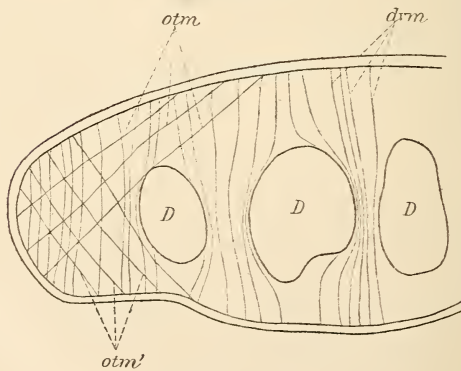
Körper, doch sind sie nicht an allen Stellen gleich gut zu erkennen und wohl auch nicht bei sämtlichen Arten gleich kräftig ausgebildet.



Textfig. 3.



Textfig. 4.

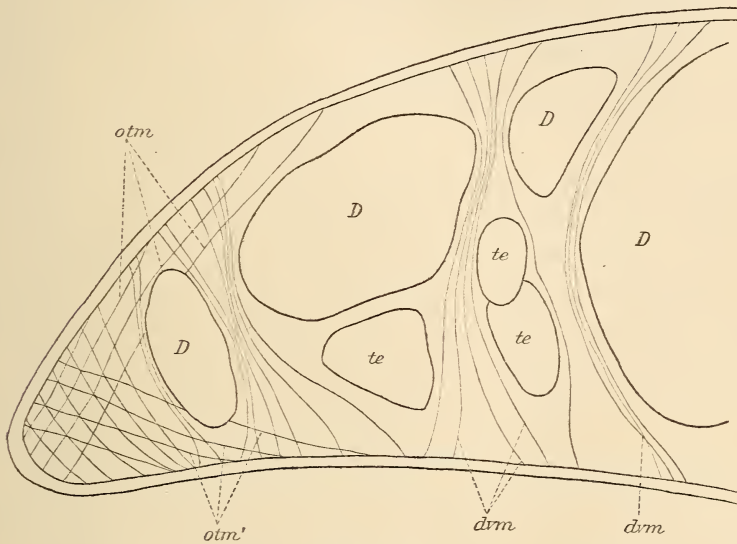


Textfig. 5.

Rein transversale und longitudinale Muskeln scheinen nicht oder

doch nur in sehr geringer Menge vorzukommen. Ich habe mich bei der Untersuchung der Körpermuskulatur hauptsächlich an *Pr. ulvae*, *ohlini*, *variabilis* und *Bd. candida* gehalten, da sich diese als die geeignetsten Objekte erwiesen und mir die klarsten Präparate lieferten.

Betrachtet man einen Querschnitt durch das vordere Körperende vor der Darmgegend, z. B. von *Pr. ohlini* (Textfig. 3), so sieht man, daß die dorsoventralen Muskeln ziemlich regelmäßig angeordnet sind, durch annähernd gleich große Intervalle getrennt werden und daß es zur Bildung größerer Bündel noch nicht gekommen ist. Die

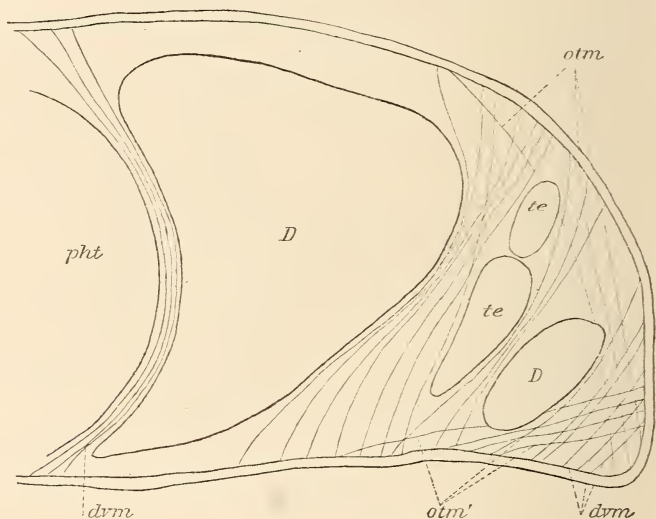


Textfig. 6.

schräg transversalen Fasern *otm*, *otm'* bilden jederseits zwei sich fast unter rechten Winkeln kreuzende Systeme.

Textfig. 4 stellt einen Teil eines weiter caudad, noch vor dem Gehirn, aber im Bereiche des Darmes gelegenen Schnittes von *Pr. ohlini*, Textfig. 5 von *Pr. ulvae* dar. Man bemerkt sofort, daß durch das Auftreten des Darmes *D* die regelmäßige Anordnung der dorsoventralen Muskeln, wenn auch noch nicht bedeutend, gestört wird, es treten die ersten Anzeichen der Bildung größerer Bündel auf, besonders bei *Pr. ulvae*, da hier drei Darmpartien durchschnitten sind. Die bei *Pr. ohlini* stärker als bei *Pr. ulvae* ausgebildeten schräg transversalen Fasern sind in ihrer Situation noch nicht beeinflusst.

Die Lageveränderungen der beiden Muskelsysteme *dvm* sowie *otm*, *otm'* werden um so auffallendere, je reicher die Darmverzweigungen sich entfalten und je mächtiger vor allem die Genitalorgane entwickelt sind. Die Textfig. 6 und 7 illustrieren dies. Die erstere ist der Gegend zwischen Pharynx und Keimstöcken von *Pr. ohlini* entnommen, die letztere stammt aus der Pharyngealregion von *Pr. variabilis*. Die dorsoventralen Muskeln bilden in den mittleren Partien dickere und dünnere, zuweilen S-förmig gebogene Bündel, in den lateralen ist dagegen ihre ursprüngliche, regelmäßige Gruppierung noch zu erkennen; die Muskeln *otm*, *otm'* sind zum Teil gegen die dorsale, zum Teil gegen die ventrale Fläche verschoben.



Textfig. 7.

Im allgemeinen fehlen die schrägen transversalen Fasern nächst der Medianebene und nur bei *Bd. candida* traf ich vor dem Gehirn kräftige Muskelbündel an, die sich in der Medianebene kreuzten.

Die dritte Gruppe der Körpermuskeln besteht aus den schrägen longitudinalen Fasern, denen wir, wie erwähnt, vornehmlich im vorderen Körperende begegnen; sie verlaufen hier von der ventralen Fläche rostrad zur dorsalen und umgekehrt; vielleicht ist auch ein Teil jener Muskeln, die in Beziehung zum Copulationsapparate stehen, auf sie zurückzuführen.

Da, mit Ausnahme von *Ut. vulgaris* allenfalls, die segmentale Anordnung der Organe nirgends eine so scharf ausgesprochene ist

wie bei *Pr. segmentata*, so dürfen wir eine solche auch nicht von den Muskeln erwarten, die aber natürlich überall hauptsächlich den Septen angehören.

Über die Struktur der Muskeln sagt LANG<sup>1</sup>, daß er »sowohl bei *Gunda* als auch bei *Planaria torva* auf Querschnitten der longitudinalen Muskeln stets den Eindruck bekommen habe, als ob ein centraler Teil sich von einem peripherischen durch verschiedene Färbung und verschiedenes Lichtbrechungsvermögen unterscheidet; UJIMA<sup>2</sup> hat eine Differenzierung in eine Rinden- und Markschiicht nur an den inneren Längsfasern des Hautmuskelschlauchs beobachtet. WOODWORTH<sup>3</sup> bei *Phagocata* auch an den Ringmuskeln. JANDER<sup>4</sup> gibt speciell für die Pharynxmuskeln an, daß sie »entweder durchaus aus contractiler Substanz« bestehen, »oder aus einem dickeren oder dünneren Rohre aus contractiler Substanz, dessen Lichtung von Sarcoplasma erfüllt ist«. Dementgegen neigt CHICHKOFF<sup>5</sup> der Ansicht zu, daß derartige Differenzierungen nicht existieren.

Ich habe an den muskulösen Elementen des Hautmuskelschlauches, des Pharynx und der Körpermuskulatur fast immer eine Scheidung in eine fibrilläre Rindenschicht und in eine feinkörnige, weniger färbbare sarcoplasmatische Markschiicht wahrnehmen können; die letztere ist allerdings zuweilen sehr reduziert und schwierig erkennbar, und auch die Rindenschicht unterliegt hinsichtlich ihrer Dicke nicht unbeträchtlichen Schwankungen, sie ist auch durchaus nicht immer proportional dem Durchmesser der Faser.

Der allgemeinen Form der Muskeln hat CHICHKOFF einige Aufmerksamkeit gewidmet.

Ich habe in Macerationspräparaten von *Pl. gonocephala* (geeignetes Material mariner Formen stand mir z. Z. nicht zur Verfügung) beiderseits zugespitzte und beiderseits oder einseitig verästelte Fasern gefunden, deren Länge bis 638  $\mu$  bei einer Breite von 6,84  $\mu$  betrug. Die Form des Querschnittes variiert, sie ist rund, platt, zumeist aber kantig.

Über das Vorhandensein beziehungsweise die Lage der Muskelkerne sind sehr verschiedene Ansichten geäußert worden, eine Klärung hat die Sache erst durch die Untersuchungen BLOCHMANN-BETTENDORFS<sup>6</sup> und JANDERS<sup>7</sup> erfahren.

An Schnittpräparaten sieht man häufig Kerne den dorsoventralen

<sup>1</sup> LANG, 42, S. 194.    <sup>2</sup> UJIMA, 34, S. 381.    <sup>3</sup> WOODWORTH, 69, S. 22.

<sup>4</sup> JANDER, 38, S. 173.    <sup>5</sup> CHICHKOFF, 14, S. 480.

<sup>6</sup> BLOCHMANN-BETTENDORF, 5, S. 216.    <sup>7</sup> JANDER, 38, S. 173 ff.

und longitudinalen Muskelfasern dicht anliegen, ob aber dieselben wirklich den betreffenden Fasern angehören oder aber als Bindegewebskerne aufzufassen sind, läßt sich kaum entscheiden; ich habe daher zu Macerationspräparaten meine Zuflucht genommen und benutzte zu diesem Zwecke ebenfalls *Pl. gonocephala*. Ich glaube aber, daß die Dinge im wesentlichen bei den marinen Formen ebenso liegen wie bei *Pl. gonocephala*. Auf Taf. XII Fig. 6 *a—c* sind drei durch Salpetersäurebehandlung isolierte Muskelfasern bzw. Fragmente von solchen gezeichnet; *a* repräsentiert eine dorsoventrale Faser, *b* entstammt dem Hautmuskelschlauche, *c* dem Pharynx. Die Beziehungen des Restes der Myoblasten zur Faser sind etwas verschiedene. In *a* liegt derselbe der Mitte der Faser mit breiter Basis an, in *b* ist er schon etwas schärfer abgesetzt, in *c* verbindet ihn nur noch ein feiner Stiel mit der Faser; der ovale, ansehnliche Kern ist stets wohl erhalten und zeigt außer einem feinen Gerüst ein oder zwei nucleolenartige Bildungen. Welche Bedeutung in *b* dem vom Myoblasten abzweigenden Fortsatze *plf* beizumessen ist, vermag ich nicht zu sagen. Nervöser Natur ist er wohl kaum, ich halte es eher für möglich, daß, ähnlich wie bei Trematoden und Cestoden, ein Myoblast mit mehreren Fasern in Verbindung steht, daß es sich mithin um solch einen abgerissenen Plasmafortsatz handelt. Für diese Auffassung spricht auch in etwas der Umstand, daß ich eine nicht geringe Anzahl von Fasern auffand, an denen durchaus keine Myoblastenreste zu erkennen waren.

Häufig lagen den Muskelfasern sehr kleine glänzende Körperchen an (Fig. 6 *c, x*), über deren Natur ich nicht einmal Vermutungen äußern kann, vielleicht entsprechen sie den kommaähnlichen, von BLOCHMANN-BETTENDORF<sup>1</sup> und JANDER<sup>2</sup> beschriebenen Bildungen.

Meine Untersuchungen stimmen in den wesentlicheren Punkten ganz gut mit denen JANDERS überein, die einen wie die andern stehen im Gegensatz zu den Befunden CHICKOFFS.

#### Mesenchym.

Die Schwierigkeit der Analyse dieses Gewebes liegt in dem Versagen der gewöhnlichen Tinktionsmethoden und weiterhin auch in einer gewissen Vielgestaltigkeit desselben. Betrachtet man Partien, in denen ihm Raum zu einer größeren Entfaltung geboten ist, so gewinnt man den Eindruck, daß es aus reich verästelten, sternförmigen

<sup>1</sup> BLOCHMANN-BETTENDORF, 5, S. 216.    <sup>2</sup> JANDER, 38, S. 173 ff.

Zellen besteht, deren platten- und balkenförmigen Ausläufer unter sich und mit denen anderer Zellen anastomosieren.

JANDER<sup>1</sup> hat nachgewiesen, daß an Präparaten, welche mit Hämatoxylin und Orange G tingiert werden, das Reticulum eine Differenzierung in zwei Substanzen erkennen läßt, von denen sich die eine, das Plasma, gelb, die andre, die Intercellularsubstanz, blau färbt. Ich vermag diese Angaben JANDERS vollinhaltlich zu bestätigen. Die runden oder ovalen Kerne umgibt ein bald sehr schmaler, kaum erkennbarer, bald mäßig breiter Plasmahof, von welchem Fortsätze ausstrahlen. Dieselben sind im allgemeinen kurz, nur selten von etwas bedeutenderer Länge, wobei allerdings zu beachten ist, daß nach den Befunden von ZERNECKE<sup>2</sup> und BLOCHMANN<sup>3</sup> an Cestoden und Trematoden mit dieser Färbemethode nur die proximalen Teile der Plasmaausläufer gefärbt werden. Jedenfalls bilden diese sternförmigen Zellen die Grundlage des Gewebes, sie sind als die Matrixzellen jener blau färbbaren Substanz zu betrachten, welche die Zellkörper und die Plasmafortsätze umhüllt, welche die Hauptmasse des ganzen spongiösen Reticulums darstellt, welche die Muskelfasern, Drüsenzellen usw. umscheidet und die Basalmembranen formt.

Die Maschenräume erfüllt, wenn nicht besondere Zellen, die Stammzellen, in ihnen gelegen sind, eine homogene oder feinkörnige, wenig tingierbare Substanz.

Wird der Raum, welcher dem Mesenchym zur Verfügung steht, durch die umliegenden Organe eingeschränkt und auf mehr oder weniger große Spalten reduziert, so nehmen die Zellen eine gestrecktere, spindelförmige Gestalt an, die Maschenräume werden schmaler.

Wir finden aber auch Stellen im Körper unsrer Tiere, an welchen der Charakter des Gewebes ein anderer, ein mehr embryonaler ist. Dicht hinter den Keimstöcken von *Sab. dioica* tritt es in Form eines kernreichen Syncytiums (Taf. XV Fig. 6 *mess*) auf, das zahlreiche kleine und größere Vacuolen enthält; es setzt sich in Stränge fort, welche aus spindelförmigen Zellen bestehen, diese gehen dann allmählich in das gewöhnliche reticuläre Gewebe über.

Die oben erwähnten freien Zellen oder Stammzellen KELLERS<sup>4</sup> spielen bekanntlich bei den Regenerationserscheinungen unsrer Tiere eine wichtige Rolle. Ich habe sie mit Ausnahme der *Bd. candida*

<sup>1</sup> JANDER, 38, S. 176 ff. <sup>2</sup> ZERNECKE, 70, S. 96 ff. <sup>3</sup> BLOCHMANN, 6, S. 6.

<sup>4</sup> KELLER, 39, S. 384.



bei allen Arten angetroffen; sie treten entweder in kleinen Gruppen oder vereinzelt auf, besonders häufig begegnete ich ihnen in den seitlichen Teilen des Körpers, in der Region der Randdrüsen; nicht selten waren sie in mitotischer Teilung begriffen. Sie sind von kugelig oder eiförmiger Gestalt; ihr Plasma ist feinkörnig, fast homogen und mäßig stark färbbar. Die Durchmesser der Kerne variierten zwischen 3,84 und 10,24  $\mu$ , die Zellen selbst zwischen 6,4 und 12,8  $\mu$ .

Pigment fehlt nur wenigen Formen — *Pr. segmentata*, *Bd. candida*; es liegt seiner Hauptmasse nach unter dem Hautmuskelschlauche und in demselben. Die bräunlichen oder schwärzlichen Pigmentkörnchen sind, wie mir scheint, stets an die Zellen des mesenchymatösen Reticulums gebunden, selbständige Pigmentzellen scheinen nicht vorzukommen.

Literaturangaben, welche auf das Mesenchym der maricolen Tricladen Bezug haben, sind nur spärlich vorhanden und mit Ausnahme derjenigen JANDERS ohne Belang. LANG<sup>1</sup> äußert sich dahin, daß es »äußerst reduziert« ist. »Die Existenz eines solchen verraten nur zwischen allen Organen zerstreute Kerne, die ich auf kein andres Gewebe beziehen kann.« Nach WENDT<sup>2</sup> bilden »bei *Gunda ulvae* die Bindegewebsfasern ein ziemlich dichtes Netzwerk, in dessen Maschen die Kerne von nicht gefärbten Bindegewebszellen zahlreich liegen«. WHEELER<sup>3</sup> bemerkt nur in bezug auf *Syncoelidium* »that the parenchyma . . . is here very much reduced and difficult to analyze«. Der sehr wichtigen Mitteilungen JANDERS wurde schon früher gedacht.

Auf den Bau des Bindegewebes der Süßwasser- und Landtricladen werde ich an dieser Stelle nicht eingehen; eine Zusammenstellung der wichtigeren Angaben geben CHICHKOFF<sup>4</sup> und v. GRAFF<sup>5</sup>; im wesentlichen dürften sich dieselben strukturellen Verhältnisse vorfinden wie bei den marinen Formen, darauf deuten die von JANDER gemachten Befunde hin.

#### Drüsen.

IJIMA<sup>6</sup> unterscheidet zwei Gruppen von Drüsen: Schleim- und Speicheldrüsen; zu den ersteren rechnet er alle auf der Körperoberfläche, zu den letzteren die am Pharynx ausmündenden Drüsenzellen.

<sup>1</sup> LANG, 42, S. 214. <sup>2</sup> WENDT, 66, S. 259, 260. <sup>3</sup> WHEELER, 67, S. 172, 173.

<sup>4</sup> CHICHKOFF, 14, S. 488 ff. <sup>5</sup> v. GRAFF, 30, S. 89 ff. <sup>6</sup> IJIMA, 34, S. 382.

Diese Einteilung bzw. Benennung ist keine glückliche, da die Secrete der Drüsenzellen in beiden Gruppen Farbstoffen gegenüber sich verschieden verhalten, was doch auf eine verschiedene chemische Beschaffenheit hindeutet.

Die »Speicheldrüsen« werden bei der Besprechung des Pharynx Erwähnung finden, hier beziehe ich mich nur auf die »Schleimdrüsen«, für die ich im allgemeinen den Namen Körperdrüsen im Gegensatz zu den Pharynxdrüsen gebrauchen werde.

Das Secret der Körperdrüsen ist entweder cyanophil oder erythrophil.

Die erythrophilen Drüsen lassen nach der Nuance des roten Farbtones, nach der mehr homogenen oder körnigen Beschaffenheit des Secretes sowie nach dem Orte, an welchem sie nach außen münden, eine weitere Gruppierung zu. Ein Teil von ihnen steht stets in Verbindung mit den früher erwähnten Klebzellen des Epithels, die am Körperrande eine wohl markierte Zone bilden, wir können sie daher als Klebzellen-, Rand- oder Kantendrüsen bezeichnen; den zuletzt angeführten Namen verwendet bekanntlich v. GRAFF für ganz entsprechend gelagerte erythrophile Drüsen der Landplanarien.

Sie liegen in den seitlichen Partien des Körpers (Taf. XII, Fig. 3 *kldr*), bald mehr, bald weniger weit medialwärts sich erstreckend; an den beiden Körperenden ist ihre Zahl bedeutend vermehrt, sie beschränken sich hier nicht auf die lateralen Partien, sondern greifen auch, entsprechend der Verbreiterung der Klebzellenstreifen des Epithels, auf die medialen über. Besonders reich entwickelt sehen wir sie am Hinterende der *Bd. candida*, welches durch sie zu einem Haftapparate gestempelt wird, sowie bei allen Arten an der vorderen Körperspitze. Hier reichen sie dorsal bis zum Gehirne oder über dasselbe hinaus, und auch auf der ventralen Seite nehmen sie einen breiten Raum in Anspruch. Überhaupt am stärksten ausgebildet fand ich sie bei *Pr. ohlini*, am schwächsten bei *Pr. segmentata* und *Cerc. hastata*; von den übrigen Formen schließen sich *Pr. variabilis* und *Bd. candida* zunächst an *Pr. ohlini* an, dann folgen *Pr. ulvae*, *Pr. jaqueti*, *Ut. vulgaris* und *Sab. dioica*.

Die Drüsen selbst sind von rundlicher oder birnförmiger, seltener unregelmäßiger Gestalt (Taf. XII, Fig. 3 *kldr*); ihr homogenes oder doch nur recht feinkörniges Secret färbt sich im allgemeinen mittels Eosin intensiv rot, auch bei Tinctionen mit Hämatoxylin-Eosin; eine violette Farbe nahm es in diesem Falle stets bei *Bd. candida* an. Jede Drüsenzelle besitzt einen eignen Ausführgang

(*kldra*), doch vereinigen sich zuweilen mehrere derselben zu einem größeren Stamme. In der Nähe des Hautmuskelschlauches teilen sich die letzteren wie auch die isoliert verlaufenden Ausführgänge in feinere, nicht selten durch Anastomosen verbundene Kanälchen (Taf. XII, Fig. 3), welche direkt bei ihrem Eintritt in die Klebzellen in noch erheblich feinere zerfallen.

Erythrophile Körnerdrüsen münden bei *Pr. ulvae* vereinzelt auf der ganzen Ventral- und Rückenfläche aus, in größerer Zahl treten sie jedoch erst etwa 300  $\mu$  vor der Mundöffnung auf und erstrecken sich caudad bis über den Uterus hinaus, ohne jedoch das Hinterende bzw. das Gebiet der Kantendrüsen, von denen sie auch lateral durch eine drüsenfreie Zone getrennt sind, zu erreichen; am reichlichsten anzutreffen sind sie in der Gegend des Copulationsapparates (Taf. XII, Fig. 17 *ködr*). Gestaltlich gleichen sie im allgemeinen den Kantendrüsen, doch findet man häufiger unregelmäßig geformte, halbmondförmige Zellen unter ihnen; sie unterscheiden sich aber leicht von jenen durch die etwas bedeutendere Größe sowie das grobkörnigere Secret, dessen Farbton von dem der Klebdrüsen etwas abweicht.

Bei einer flüchtigen Betrachtung dieser Drüsenregion meint man nicht selten, cyanophile Drüsenzellen zwischen den erythrophilen zu sehen, es handelt sich aber nur um Secretionsphasen der letzteren. Die vollkommen secretleeren Drüsenzellen zeigen bei Tinktion mittels Hämatoxylin-Eosin eine graue oder graublaue Farbe, der meist unregelmäßige Kern tingiert sich gleichmäßig tief violett. In der folgenden Phase sehen wir den Zellkörper von einem dichten, mehr oder weniger regelmäßigen, blaugefärbten Netzwerke durchzogen, die Maschenräume erfüllt eine farblose oder nur leicht bläuliche Substanz, der zackige oder sternförmige Kern besitzt dieselbe Farbnuance wie vordem. Mit dem nun beginnenden Auftreten der roten, zunächst sehr kleinen Secretkörnchen geht eine allmähliche Rückbildung des Gerüsts Hand in Hand, der vordem mehr violette, gezackte Kern nimmt eine blaue Färbung und eine kugelige Gestalt an, das Karyomitom wird deutlicher erkennbar und häufig macht sich ein eosinophiler Nucleolus bemerkbar.

Entsprechende Veränderungen des Cytoplasma und des Kernes während der Secretbildung wurden von mir<sup>1</sup> für gewisse Drüsen der Nemertinen beschrieben, ich habe dort auch auf diesbezügliche Literaturangaben hingewiesen.

<sup>1</sup> BÖHMIG, 11, S. 529 ff.

Ähnliche Befunde wie für *Pr. ulvae* hinsichtlich des Vorkommens der Körnerdrüsen habe ich auch für die übrigen untersuchten Formen mit Ausnahme der *Bd. candida* zu verzeichnen, nur ist in manchen Fällen die Zahl der Drüsen sehr reduziert, so insonderheit bei *Ut. vulgaris*.

Auffallende Verschiedenheiten zeigen die männlichen und weiblichen Individuen von *Sab. dioica*. Den ersteren fehlen Körnerdrüsen fast vollständig, nur vereinzelt begegnet man ihnen in der Umgebung des Genitalporus, bei den letzteren sind sie in bedeutender Zahl auf der Bauchfläche vorhanden, beginnen aber erst hinter der Mundöffnung. Aus dieser Tatsache scheint mir hervorzugehen, daß sie in näherer Beziehung zum weiblichen Copulationsapparate stehen als zum männlichen.

Im Vergleich zu diesen Drüsen ist die Zahl der cyanophilen — von *Bdelloura* abgesehen — eine sehr geringe, ich vermißte sie vollständig bei *Cer. hastata*, *Pr. ohlini* und *Pr. variabilis*. Die von SABUSSOW<sup>1</sup> in seinen Studien über *Cer. papillosa* erwähnten Schleimdrüsen sind augenscheinlich auf die Kantendrüsen zu beziehen, denn »ihre Ausführgänge durchbohren das Epithel, und der secernierte Schleim ragt über die äußere Oberfläche in Gestalt echter Papillen vor. Diese Haftapparate sind denjenigen mehrerer Rhabdocoeliden . . . sehr ähnlich«. In etwas bedeutenderer Anzahl habe ich sie nur bei den beiden *Procerodes*-Arten *Pr. ulvae* und *jaqueti* wahrgenommen. Sie öffnen sich hier vornehmlich auf der Ventralseite hinter dem vorderen Felde der Kantendrüsen nach außen; zum Teil liegen sie oberhalb des Gehirns, zum Teil unter dem Darne.

Bei *Bd. candida* münden an der gesamten Körperoberfläche Drüsen aus, deren Secret bei Doppelfärbung mit Hämatoxylin-Eosin stets eine tief violette Farbe zeigte und sich nur wenig, zuweilen fast gar nicht von dem der Kantendrüsen unterschied, die hier, wie schon früher erwähnt, im Gegensatz zu denen der andern Formen nicht rein eosinophil sind. Rein cyanophile Drüsen sah ich nur in einem Präparate, sie gehörten dem großen, oberhalb des Gehirns befindlichen Drüsenhaufen an, ihre Ausführgänge öffneten sich nahe der Körperspitze auf der Dorsalseite nach außen.

Auch räumlich sind hier die Schleimdrüsen, wie ich sie trotz ihres etwas abweichenden Verhaltens gegen Farbstoffe benennen will, und die Kantendrüsen durchaus nicht scharf getrennt. Sie liegen

<sup>1</sup> SABUSSOW, 57, S. 12.

direkt nebeneinander zwischen dem Hautmuskelschlauche und den Darmästen, dringen aber auch zwischen die letzteren ein. Vor dem Gehirne sowie dorsal von demselben, caudad sich über dieses hinaus erstreckend, bilden sie einige markante, allerdings nur zum kleineren Teil aus Schleim-, zum größeren aus Kantendrüsen bestehende Komplexe, deren Ausführgänge teils gerade nach vorn, teils etwas seitlich verlaufen.

Ihre Gestalt ist rundlich oder birnförmig; ihre Ausführgänge teilen sich auf dem Wege zum Epithel meist einige Male, ein Verhalten, welches ich auch ab und zu für die der erythrophilen Körnerdrüsen und Schleimdrüsen von *Pr. ulvae*, *Cer. hastata* konstatierte.

CHICHKOFF<sup>1</sup> behauptet, daß die Schleimdrüsen (i. S. IJIMAS) in dreierlei Formen auftreten und sich auch hierdurch von den stets rundlichen Speicheldrüsen unterscheiden, er sagt: »tantôt ce sont des cellules, effilées à l'une des extrémités, déterminant ainsi un canal, et vésiculaires à l'autre, de sorte qu'elles rappellent les glandes digestives; tantôt elles sont effilées des deux côtés et renflées au milieu; tantôt enfin elles revêtent la forme d'une étoile à trois rayons, dont chacun est canal d'excrétion«. Eine derartige Vielgestaltigkeit habe ich nie bemerken können und noch viel weniger das Vorhandensein zweier oder gar dreier Ausführkanäle: stets fand ich nur einen einzigen, der allerdings in einiger Entfernung von der Zelle mehreren Teilungen unterliegen kann.

Auch in einem andern Punkte kann ich dem genannten Autor nicht beistimmen: »La substance muqueuse sécrétée doit pour atteindre la surface du corps, se frayer un chemin au sein du parenchyme, et traverser ensuite la membrane basale et l'épithélium. L'excrétion se fait sur différents points, suivant les besoins; selon que l'excitation se produit sur la face dorsale ou ventrale, la substance se dirige vers l'une ou vers l'autre pour être expulsée<sup>2</sup>«. Hiernach würden also die Drüsenausführgänge nicht bis zu einem bestimmten Punkte der Oberfläche reichen, dies ist aber durchaus unrichtig, wenigstens in bezug auf die von mir untersuchten Tricladen. Die Drüsenausführgänge lassen sich auch dann, wenn sie kein Secret enthalten, ganz deutlich als feine Kanäle vom Zellleibe bis zu einer bestimmten Stelle im Epithel verfolgen, wir können sehr wohl mit LANG und IJIMA von bestimmten Ausmündungsstellen sprechen.

<sup>1</sup> CHICHKOFF, 14, S. 484.    <sup>2</sup> CHICHKOFF, 14, S. 485.

In den seitlichen Partien der erythrophilen Körnerdrüsenzzone, vornehmlich in der Nähe des Copulationsapparates sowie im Gebiete der Kantendrüsen und auch an andern Stellen (*Bd. candida*), an welchen größere Drüsenkomplexe vorhanden waren, fielen mir des öftern große, blasse Zellen auf, welche von einigen wenigen Plasmasträngen durchzogen wurden und unregelmäßig geformte Kerne umschlossen (Taf. XII, Fig. 3 *dgdr*). Ich war anfänglich geneigt, sie dem Bindegewebe zuzurechnen. Das Bild komplizierte sich weiterhin dadurch, daß an diesen Stellen nicht selten zahlreiche kleine Zellen mit relativ großen, chromatinreichen Kernen zu erkennen waren, die den früher erwähnten Stammzellen auffallend ähnelten. Ein Vergleich verschiedener Präparate führte mich schließlich zu der Überzeugung, daß diese Zellen als in Degeneration begriffene Drüsenzellen zu deuten seien. Die kleinen Zellen mit den chromatinreichen Kernen fasse ich als Ersatzzellen auf; sie würden in die Kategorie der Stammzellen gehören, zwischen ihnen und typischen Drüsenzellen finden sich alle möglichen Übergänge.

### Pharynx und Darm.

Die Mundöffnung liegt bei *Bd. candida* dicht vor der Mitte der Pharyngealtasche, am Ende derselben bei den übrigen Arten.

Die Pharyngealtasche der *Bd. candida* wird von einem eingesenkten Epithel ausgekleidet, denselben Charakter zeigt es bei den andern Arten nur in den der Pharynxinsertion zunächst gelegenen Partien. Die gewöhnlichen, d. h. nicht eingesenkten Epithelzellen sind platt bis cylindrisch, zuweilen auch kolbenförmig und dann häufig vacuolisiert; diese letzteren finden sich zumeist im hinteren Teile der Tasche sowie in der Höhe des Mundes, doch lassen sich in dieser Hinsicht mancherlei individuelle Varianten verzeichnen.

Die vom Epithel durch eine tiberaus dünne Basalmembran geschiedene Muscularis besteht aus je einer Schicht zarter Ring- und Längsfasern. Beide Schichten zeigen mit Ausnahme von *Bd. candida* eine sehr bedeutende und ziemlich plötzlich auftretende Verdickung, welche durch die Vermehrung der Faserzahl und die Zunahme des Querdurchmessers der einzelnen Fasern bedingt wird, an jener Stelle, an welcher das eingesenkte Epithel beginnt. Weniger markant ist der Unterschied bei der genannten Art; hier entfällt auch die durch die Verschiedenheit des Epithels gegebene Differenz, und nur die Epithelialplatten nehmen gegen den Pharynx hin etwas an Stärke zu.

Der Pharynx, bekanntlich ein cylindrischer Pharynx plicatus, weist bei allen Arten einen sehr übereinstimmenden Bau auf, es bestehen nur verhältnismäßig geringe Unterschiede.

Seine Länge verhält sich zu der des Tieres wie 1 : 3 (*Pr. ulvae*, *jaqueti*, *variabilis*) oder 1 : 4 (*Pr. ohlini*, *Cerc. hastata*, *Sab. dioica*), für *Pr. segmentata* und *Bd. candida* ließ sich bald das eine, bald das andre Verhältnis konstatieren. Die absolut größten Pharyngen fand ich bei *Pr. ulvae* und *Pr. ohlini*, ihre Länge betrug 1,5 mm und darüber.

Ich unterscheide am Pharynx neun Schichten; von außen nach innen gezählt sind dies: 1) die Epithelialplattenschicht, 2) die Basalmembran, 3) die äußere Muskelschicht, 4) die Schicht der Epithelkerne, 5) die äußere Drüsenzzone, 6) die Nervenschicht, 7) die innere Drüsenzzone, 8) die innere Muskelschicht, 9) das Innenepithel; mit Ausnahme der ersten und letzten werden sie alle von den radiären Muskelfasern durchsetzt.

WOODWORTH<sup>1</sup>, CHICHKOFF<sup>2</sup> und JANDER<sup>3</sup> wiesen zuerst darauf hin, daß die äußerste, vor JANDERS Untersuchungen verschiedentlich, aber falsch gedeutete Schicht des Pharynx aus einzelnen polygonalen Feldern besteht, es sind dies die Zell- oder Epithelialplatten. Die Epithelialplatten zeigen bei Betrachtung von der Fläche außer einer ziemlich feinen Punktierung, die wohl auf die Ciliendurchschnitte zurückzuführen ist, an stark mit Hämatoxylin gefärbten Präparaten eine größere oder geringere Zahl kleiner blauer Pünktchen, sowie kleiner, heller, porenähnlicher Kreise. Die ersteren sind nachweisbar die mit Secret erfüllten Ausmündungsstellen cyanophiler Drüsen, ob aber die letzteren immer secretleeren Ausführgängen entsprechen, möchte ich nicht mit voller Bestimmtheit behaupten, wüßte aber keine Deutung dieser Gebilde sonst zu geben. Die Außenkonturen der homogenen Epithelialplatten machen zumeist den Eindruck scharfer, dunkler Linien, eine Auflösung derselben in Körnchen oder Stäbchen, welche man als Fußstücke der Cilien deuten könnte, gelang mir nicht.

Die kurzen, relativ dicken Cilien bedecken die gesamte Oberfläche des Pharynx mit Ausnahme jenes Feldes am distalen Ende des Organs, auf welchem die Hauptmassen der Drüsen ausmünden.

Die Basalmembran sowie die äußere Muskelzone werden von den kernhaltigen Zellfortsätzen durchsetzt; der den Kern enthaltende

<sup>1</sup> WOODWORTH, 69, S. 25. <sup>2</sup> CHICHKOFF, 14, S. 493. <sup>3</sup> JANDER, 38, S. 161 ff.

Teil liegt entweder vollständig nach innen von den Muskeln, oder er schiebt sich zwischen die Enden der circulären Faserbündel ein; dies letztere Verhalten ist besonders bei den muskelkräftigen Formen zu beobachten. Weniger tief reichen die an Schnittpräparaten recht schwierig zu beobachtenden kernlosen Zellfortsätze.

Ein eingesenktes, mit kurzen, dicken Cilien versehenes Epithel kleidet auch in größerer oder geringerer Ausdehnung das Pharynxlumen aus. Bei *Bdelloura* reicht dasselbe vom Pharynx- bis zum Darmmunde; auf die distale Hälfte des Pharynx sehen wir dasselbe bei *Pr. ulvae*, *jaqueti*, *segmentata*, *variabilis* und *Uteriporus* beschränkt, wohingegen es bei *Pr. ohlini*, *Cerc. hastata* und *Sab. dioica* wiederum etwas weiter nach vorn reicht. In den vorderen Partien liegen die Kerne dieser Zellen noch ziemlich oberflächlich zwischen den zunächst befindlichen Muskelfasern, in der Nähe des Pharynxmundes jedoch finden wir sie, wie ich JANDER gegenüber behaupten muß, nicht nur in, sondern auch an der äußeren Grenze der (inneren) Ringmuskelschicht, ja sogar zuweilen an der Peripherie der (inneren) Längsmuskeln.

Die Cilien der zumeist kubischen, in der Gegend der Darmpforte jedoch auch cylindrischen oder kolbenförmigen gewöhnlichen, d. h. nicht eingesenkten Zellen sind erheblich länger aber zarter als die der eingesenkten; sie sind demnach auch vergänglicher als die der letzteren und an weniger gut konservierten Präparaten häufig nicht zu erkennen. Die distale Partie der Zellen unterscheidet sich von der basalen durch homogenere Beschaffenheit und intensiveres Tinktionsvermögen und ähnelt der Epithelialplatte eingesenkter Zellen nicht selten ganz außerordentlich; das Epithel des Pharynxlumens bietet uns ein ausgezeichnetes Beispiel für den allmählichen Übergang typischer cylindrischer Flimmerzellen in eingesenkte.

An der Bildung der äußeren Muskelzone beteiligen sich Längs- und Ringfasern. Die ersteren zeichnen sich stets, und dies gilt, wie ich gleich an dieser Stelle hervorheben will, auch für die longitudinalen Muskeln der inneren Zone, durch eine relativ bedeutende Dicke ihrer Elemente aus, welche bei *Pr. segmentata*, *jaqueti*, *Cerc. hastata*, *Sab. dioica*, *Uteriporus* und gewöhnlich, nicht immer, auch bei *Pr. ulvae* in einer Schicht angeordnet sind, in mehreren dagegen bei *Pr. ohlini*, *variabilis* und *Bd. candida*.

Die etwas feineren circulären Fasern liegen wenigstens in den mittleren Partien des Schlundkopfes in mehreren Lagen übereinander; sie sowie überhaupt alle nicht in einer einfachen Reihe angeordneten



Muskelfasern werden durch die einstrahlenden Verzweigungen der Radiärfasern sowie durch die Zellfortsätze des Epithels in Bündel geteilt, deren Größe von der Anzahl und Dicke der sie bildenden Fasern abhängig ist. Im allgemeinen nimmt die Mächtigkeit dieser Muskelbündel von der Pharynxmitte in rostrader und caudader Richtung ab; die Faserzahl fand ich am geringsten (2—3) bei *Cercygra*, *Sabussowia* und *Pr. segmentata*, am größten (6—12) bei *Pr. ulvae*, *ohlini* und *Bd. candida*.

In der inneren Muskelzone sind die Ringfasern dem Epithel zugewandt; sie repräsentieren stets die mächtigste Muskelschicht des Pharynx, deren Dicke bei *Cerc. hastata* im Mittel  $12,8 \mu$ , bei *Pr. ohlini* etwa  $100 \mu$ , mithin das achtfache beträgt. Die Zahl der Fasern belief sich auf 9—12 (*Cerc. hastata*) bzw. 20—25 (*Pr. ohlini*), die Querschnitte derselben variierten im ersteren Falle zwischen  $1,41$ — $1,88 \mu$ , im letzteren zwischen  $3,84$ — $5,12 \mu$ .

Die longitudinal verlaufenden Muskeln der äußeren und der inneren Zone biegen am vorderen Ende des Schlundkopfes gegen den Hautmuskelschlauch ab und gesellen sich da den Längsfasern bei; sie spielen im wesentlichen die Rolle von Retractoren.

Bezüglich der Radiärfasern sei nur bemerkt, daß sie sich zu größeren und kleineren Bündeln vereinigen, welche in der hinteren Pharynxhälfte stärker sind und dichter stehen als in der vorderen. In histologischer Beziehung gleichen die Pharynxmuskeln denen des Hautmuskelschlauches. Sie sind von rundlichem oder ovalem, bei dicht gedrängter Lagerung auch polygonalem Querschnitt und lassen stets eine deutliche Differenzierung in Rinde und Mark erkennen, das letztere ist allerdings nicht selten recht reduziert und wenig augenfällig.

Zwischen der äußeren und inneren Pharynxmuskulatur liegt die Drüsenzzone, welche durch einen mächtig entwickelten Nervenplexus in eine äußere und innere Schicht geschieden wird. In beiden sind Drüsenzellen in nur spärlicher Zahl vorhanden, sie werden hauptsächlich von den Ausführungsgängen der Drüsen gebildet, die selbst außerhalb des Schlundkopfes gelegen sind, was ich mit Rücksicht auf CHICHKOFFS Darstellung besonders betone. Bis zu den Untersuchungen CHICHKOFFS<sup>1</sup> wurden die auf der Pharynxoberfläche ausmündenden Drüsen schlechthin als Speicheldrüsen bezeichnet. Der genannte Autor war der erste, welcher darauf hinwies, daß nach dem

<sup>1</sup> CHICHKOFF, 14, S. 497 ff.

färberischen Verhalten des Secretes zwei Drüsenarten zu unterscheiden seien, Schleimdrüsen und Speicheldrüsen, eine Beobachtung, die von den späteren Untersuchern für die verschiedensten Tricladen bestätigt wurde.

In der äußeren Schicht dominieren im allgemeinen die cyanophilen Drüsen bzw. deren Secretgänge, zwischen ihnen finden sich jedoch stets in nicht geringer Zahl — eine Ausnahme macht *Bd. candida* — erythrophile, ja bei *Cercyra* und *Sabussowia* überwiegen diese letzteren. Es wurde schon früher von mir bemerkt, daß die verästelten Ausführungsgänge der Schleimdrüsen nicht immer nur an der Pharynxlippe sondern auch auf der gesamten Oberfläche, mit Ausnahme vielleicht der vordersten Partie sich einen Weg nach außen bahnen. Dies Verhalten konnte für alle *Procerodes*-Arten und *Bdelloura* sichergestellt werden, bei *Sabussowia* und *Cercyra* dagegen erreichen, so viel ich sehe, fast alle Secretgänge die Lippe. Wie sich *Uteriporus* in dieser Hinsicht verhält, vermag ich nicht zu entscheiden. Der Pharynx dieser Triclade war allerdings auf der ganzen Oberfläche von Schleim bedeckt, Ausmündungsstellen habe ich auf derselben jedoch nicht aufgefunden.

Die innere Drüsenschicht setzt sich, von *Bdelloura*, *Pr. ohlini* und *Pr. variabilis* abgesehen, hauptsächlich oder beinahe ausschließlich (*Pr. segmentata*, *Cerc. hastata*, *Sab. dioica*) aus erythrophilen Drüsengängen zusammen; es ist jedoch zu beachten, daß das Secret an gut differenzierten Präparaten einen andern Farbton aufweist, als das der eosinophilen Drüsen der äußeren Zone und es finden sich auch sonst noch Unterschiede in der Beschaffenheit der beiden Secrete. Von den zuerst angeführten drei Formen fehlen rein erythrophile Drüsen *Bdelloura* fast vollständig, bei *Pr. ohlini* und *variabilis* verlaufen zahlreiche cyanophile Gänge zwischen den eosinophilen und ergießen ihr Secret entweder allerorten (*Pr. ohlini*) in das Pharynxlumen oder nur in das hintere Drittel desselben (*Pr. variabilis* und *Bd. candida*). Im übrigen münden die Drüsen dieser Schicht auf einem ziemlich scharf umschriebenen Bezirke der Pharynxlippe aus, welcher dem inneren Rande derselben etwas näher liegt als dem äußeren.

Der zwischen den beiden Drüsenschichten befindliche, von LANG<sup>1</sup> für *Pr. segmentata* zuerst nachgewiesene und durch zwei Nerven mit den Längsstämmen verbundene Nervenplexus ist besonders in den

<sup>1</sup> LANG, 41, S. 73.

hinteren Teilen des Pharynx wohl entwickelt, zeigt aber bei den einzelnen Arten eine verschieden starke Ausbildung; verhältnismäßig schwach ist er auffallenderweise in dem muskelkräftigen Pharynx von *Pr. ohlini*.

Auf Taf. XII, Fig. 7 habe ich einen Teil eines Längsschnittes durch den Plexus der *Bd. candida* abgebildet. Er besteht aus longitudinalen Faserzügen, die durch bogenförmige, der Außenfläche des Pharynx parallel verlaufende, miteinander verbunden sind. Die Zahl der einen wie der andern ist in den vorderen Partien des Organs eine geringere als in den mittleren und hinteren und auch an Dicke treten sie in der erstgenannten Region zurück. Im letzten Pharynxviertel von *Pr. ulvae* liegen diese Faserzüge, speziell die circulären, so dicht nebeneinander, daß sie hier einen förmlichen Cylinder aus Nervensubstanz bilden, während bei den übrigen Arten in einiger Entfernung von der Pharynxlippe ein starker Nervenring vorhanden ist, der jedoch nicht den Abschluß des ganzen Plexus bildet, sondern nur in denselben eingeschaltet ist. Der Abstand des Ringes vom hinteren Rande des Schlundkopfes beträgt z. B.  $\frac{1}{6}$  der Pharynxlänge bei *Pr. segmentata*,  $\frac{1}{4}$  bei *Cerc. hastata* und *Sab. dioica*. In den Faserbündeln sowie neben denselben bemerkt man zahlreiche Zellen, die zum Teil wenigstens als Ganglienzellen in Anspruch zu nehmen sind. Als solche fasse ich vor allem auf bi- und multipolare Zellen mit zartem, aus einem feinkörnigen oder homogenen Plasma bestehenden Zellkörper und großem, mäßig stark tingierbarem Kerne (Taf. XII, Fig. 7 *glx*). Die Größe der bipolaren Zellen variierte zwischen 7,68 : 6,4  $\mu$  und 10,24 : 5,12  $\mu$ , die der multipolaren zwischen 6,40 und 7,68  $\mu$ .

Kleinere Zellen von ovaler Gestalt mit sehr intensiv färbbaren Kernen innerhalb der Fasersubstanz glaube ich als Gliazellen in Anspruch nehmen zu können. Es ist wohl möglich, daß auch noch andre der vorhandenen zelligen Elemente nervöser Natur sind, es fehlen da jedoch irgend welche Anhaltspunkte für die Entscheidung.

Ich füge noch hinzu, daß zahlreiche feinere Nervenstämmchen von dem Plexus ausgehen und in die Muskel- und Drüsenmassen eindringen; stellenweise bilden dieselben, wenigstens bei *Pr. ulvae*, einen zarten Plexus an der Außenfläche der Drüsen-schicht. Einen Nervenplexus im Pharynx hat außer LANG für *Pr. segmentata* WENDT<sup>1</sup> für *Pr. ulvae* beschrieben; WHEELER<sup>2</sup> gibt mit Bezug auf *Syncoelidium*

<sup>1</sup> WENDT, 66, S. 261.    <sup>2</sup> WHEELER, 67, S. 179.

*pellucidum* an: »In young specimens, a ring-nerve may be seen in the walls of the oesophagus connected with two lateral pharyngeal nerves. The innervation of the pharynx thus resembles that of *Gunda* as described by LANG.« Mit Rücksicht auf diesen letzten Satz möchte ich aber hervorheben, daß LANG sagt: »Auf Querschnitten dieses Organs (des Pharynx) trifft man dicht innerhalb der Schicht von Ausführungsgängen der Speicheldrüsen stets zahlreiche Durchschnitte von Nerven, die unter sich durch Anastomosen verbunden sind. Besonders deutlich schienen mir immer zwei seitliche hervorzutreten.« SABUSSOW<sup>1</sup> schreibt über *Uteriporus*: »Zwischen beiden (den Schleim- und Speicheldrüsen) befinden sich stellenweise die Ringnerven, welche zwei Pharynxnerven verbinden.« Ich habe diese beiden Pharynxnerven hier ebensowenig gesehen wie bei andern Arten; außer einem kleineren und einem sehr markanten Nervenring im distalen Teile des Pharynx fand ich nur einen schwach entwickelten Nervenplexus.

IJIMA<sup>2</sup> stellte bei den von ihm untersuchten Süßwassertricladen (*Dendrocoelum lacteum*, *Planaria polychroa* und *Polycelis tenuis*) die Existenz eines zwischen der äußeren Ringfaserschicht und den Ausführungsgängen der Speicheldrüsen befindlichen Nervenplexus fest, »der gegen das freie Ende des Pharynx hin eine ansehnliche Anschwellung bildet, wie dies schon LANG beschreibt«. V. NEPPI<sup>3</sup> fand einen solchen an der gleichen Stelle bei *Planaria neumannii* und *schauinlandi*, WOODWORTH<sup>4</sup> vermißte ihn dagegen bei *Phagocata*. CHICKOFF<sup>5</sup> sieht als die nervösen Elemente des Pharynx Zellen an, die auf der inneren und äußeren Seite der Drüsenzzone, zwischen dieser und den folgenden Muskelschichten gelegen sind. JANDER<sup>6</sup> bezeichnet diese Zellen wohl mit Recht als Myoblasten, und ich glaube, daß CHICKOFF auch die kernhaltigen Fortsätze des Epithels den »éléments nerveux« zugerechnet hat.

Auf Grund meiner Beobachtungen an *Planaria gonocephala*, *polychroa*, *dimorpha* und *similis* stimme ich den Angaben IJIMAS im wesentlichen bei; ich muß jedoch bemerken, daß der Plexus, welchen ich durch den ganzen Pharynx verfolgen konnte, nicht eigentlich zwischen den äußeren Ringmuskeln und der Drüsenzzone, sondern zwischen dieser und der Schicht der kernhaltigen Fortsätze des Epithels bzw. den auch hier befindlichen Myoblasten JANDERS gelegen ist, und stellenweise in die äußersten Partien der Drüsenzzone einsinkt. Es zeigen weiterhin durchaus nicht alle Süßwasser-

<sup>1</sup> SABUSSOW, 58, S. 197. <sup>2</sup> IJIMA, 34, S. 428, 429. <sup>3</sup> NEPPI, 53, S. 311, 318.

<sup>4</sup> WOODWORTH, 69, S. 26. <sup>5</sup> CHICKOFF, 14, S. 497. <sup>6</sup> JANDER, 38, S. 176.

tricladen ein vollständig übereinstimmendes Verhalten; als Beispiel sei *Planaria ambigua* angeführt, bei welcher ein zweiter, schwächerer Plexus, der mit dem ersten durch kräftige, die Drüsenzone durchsetzende Faserzüge verbunden ist, der inneren Längsmuskelschicht aufliegt. Derartige Verschiedenheiten konstatierte v. GRAFF auch in der Gruppe der Landplanarien.

Der Darm zeigt die für die Tricladen überhaupt typische Konfiguration; wir unterscheiden demnach einen vorderen unpaaren und zwei symmetrisch angeordnete hintere Hauptdarmäste oder Darmschenkel, von denen die seitlichen Darmdivertikel oder sekundären Darmäste ausgehen. Mit Ausnahme von *Micropharynx parasitica*<sup>1</sup> zeigen die letzteren durchaus nicht jene reiche Verzweigung, welche wir so häufig bei den Süßwasserformen beobachten, sie sind einfach, gegabelt oder doch nur wenig verästelt (Taf. XIX, Fig. 3, 18); verhältnismäßig reich verzweigt sind diejenigen von *Pr. ulvae*, ich verweise da auf die Abbildung IJIMAS<sup>2</sup>. Die Zahl der Divertikel, die individuell einigen Schwankungen unterliegt, beträgt am vorderen Darmschenkel im allgemeinen fünf bis sechs jederseits, erheblich größer war sie nur bei *Pr. segmentata* neun bis elf und *Bd. candida* acht bis zehn (zwölf v. GRAFF). Die hinteren Hauptdarmäste sind gewöhnlich nur an ihrer Außenseite mit Divertikeln versehen, treten solche auch an der medialen auf (*Pr. variabilis*, *ohlini*, *Cerc. hastata*), so sind sie zumeist unansehnlich; ein größeres derartiges Divertikel fand ich auf jeder Seite nur bei *Pr. variabilis* und *ohlini*, bei der letztgenannten Art anastomosierten sie in einem Falle.

O. SCHMIDT<sup>3</sup> gibt für *Cerc. hastata* an, daß die hinteren Darmschenkel »zwischen Mundöffnung und Penis durch ein Netz von Queranastomosen« verbunden seien; ich habe weder dieses Netz noch die von ULJANIN<sup>4</sup> (*Cerc. papillosa*) beschriebene Anastomose gesehen, es waren bei meinen Exemplaren stets nur drei kleine, nicht anastomosierende Divertikelchen vorhanden. SABUSSOW<sup>5</sup> teilt nun allerdings mit, daß diese Verbindungen nur bei jugendlichen Individuen vorhanden seien, die von mir untersuchten waren sämtlich geschlechtsreif. Anastomosen zwischen den hinteren Darmschenkeln sind auch an andern Formen beobachtet worden, so von v. GRAFF<sup>6</sup> und WHEELER<sup>7</sup> bei *Bd. candida*, jedoch nicht konstant, von mir bei *Pr. jaqueti*. Eine direkte bogenförmige Vereinigung der blinden Enden

<sup>1</sup> JÄGERSKIÖLD, 36, S. 709, 710.   <sup>2</sup> IJIMA, 35, Taf. XXV, Fig. 6.

<sup>3</sup> SCHMIDT, 59, S. 16.   <sup>4</sup> ULJANIN, 62.   <sup>5</sup> SABUSSOW, 57, S. 13.

<sup>6</sup> GRAFF, 27, S. 204.   <sup>7</sup> WHEELER, 67, S. 175, 176.

der Darmschenkel besteht bei *Pr. ohlini* und manchen Individuen von *Pr. segmentata*; für *Uteriporus vulgaris* liegen diesbezügliche Angaben von SABUSSOW<sup>1</sup> vor, in dem von mir untersuchten Falle waren hingegen beide Darmschenkel vollständig getrennt; WHEELER<sup>2</sup> konstatierte eine Verschmelzung bei *Syncoelidium pellucidum*, DARWIN<sup>3</sup> hinsichtlich der *Planaria macrostoma* und nach HALLEZ<sup>4</sup> bilden bei jungen *Pr. ulvae* die Darmschenkel »un cercle intestinal circumpharyngien« wie bei *Bothrioplana*.

HALLEZ mißt diesen Anastomosenbildungen in zweifacher Hinsicht eine größere Bedeutung bei; er sieht einmal darin ein ursprüngliches Verhalten, Anklänge an das der Alloiocoela und hierin stimmt ihm SABUSSOW zu, und zweitens glaubt er dieselben als wichtiges generisches Charakteristikum benutzen zu können: »On voit que la caractéristique du genre *Synhaga*, comme celle du genre *Cercyra*, c'est l'existence d'anastomoses entre les deux branches postérieures de l'intestin<sup>5</sup>.« Der zweite Punkt erledigt sich nach früher Gesagtem von selbst, bezüglich des ersten ist zu beachten, daß in manchen Fällen die Verbindung der beiden hinteren Darmäste eine primäre ist (*Pr. ulvae* nach HALLEZ) und dann kann man mit HALLEZ und SABUSSOW in derselben eine Reminiszenz an ein ursprüngliches Verhalten sehen, in andern kommt dieselbe aber erst sekundär zustande, wie die Beobachtungen von WHEELER an *Syn. pellucidum* lehren.

Eine solch bemerkenswerte Übereinstimmung in der Zahl der Darmdivertikel und der Commissuren der Längsnerven, wie LANG für *Pr. segmentata* verzeichnet, habe ich selbst bei dieser Form nicht wahrnehmen können, sondern sowohl hier als bei einigen andern *Procerodes*-Arten (*Pr. ohlini*, *variabilis*) sowie *Ut. vulgaris* nur eine annähernde; sehr auffällige Differenzen bestehen dagegen in dieser Hinsicht bei *Cercyra* und *Sabussowia*. *Cercyra* besitzt etwa 16 Divertikel, *Sabussowia* 13 bis 15, Commissuren sind im ersten Falle 22 bis 23, im zweiten 25 bis 27 vorhanden.

An der Bildung des Darmepithels beteiligen sich zwei Zellarten. Die Mehrzahl der Zellen ist von kolbenförmiger Gestalt, gegen die Basis leicht verjüngt und wenig scharf konturiert; die zahlreichen in ihnen enthaltenen Vacuolen werden von verschiedenen großen und verschieden färbbaren Einschlüssen erfüllt; die rundlichen oder nur wenig

<sup>1</sup> SABUSSOW, 58, S. 197. <sup>2</sup> WHEELER, 67, S. 175, 176.

<sup>3</sup> DARWIN, 18, S. 247. <sup>4</sup> HALLEZ, 32, S. 127. <sup>5</sup> HALLEZ, 32, S. 126.

ovalen Kerne liegen gewöhnlich basal, eingebettet in ein feinkörniges, vacuolenfreies Plasma, rücken aber auch bis in die halbe Zellhöhe.

Die der zweiten Art sind am reichlichsten in der Nähe des Darmmundes, spärlicher in den sekundären Darmästen anzutreffen. Sie fallen durch ihre ausgesprochen keulenförmige, schärfer umrissene Gestalt auf; gegen die Basis hin sind sie erheblich stärker verschmälert als die früher genannten, fast zugespitzt, hier finden wir auch stets den chromatinreichen, ovalen, zuweilen fast spindelförmigen Kern. Sie enthalten gewöhnlich annähernd gleich große, durch Eosin und Eisenhämatoxylin intensiv färbbare, homogene Kugeln; entbehren sie derselben, so sind sie entweder von einem Plasmanetze durchzogen, dessen Lücken noch die Lage des früheren Inhaltes erkennen lassen, oder aber es erfüllt ein feinkörniges, mit Hämatoxylin ziemlich intensiv tingierbares Plasma die ganze Zelle. Diese Zellen, welche häufig etwas kürzer sind als die sie umgebenden assimilierenden, die der ersten Art, entsprechen den Körnerkolben MINOTS<sup>1</sup>.

Bezüglich der Bedeutung der Körnerkolben stehen sich bekanntlich zwei Ansichten gegenüber: KENNEL und LANG sind geneigt, sie als einzellige Drüsen zu deuten, während IJIMA, v. GRAFF u. a. auch in ihnen assimilierende Elemente sehen. Die Körner oder Kugeln hält v. GRAFF<sup>2</sup> »für ein Endprodukt der assimilierenden Tätigkeit der Darmzellen, welches durch die Basis der letzteren der perivisceralen Flüssigkeit des Körpers zuzuströmen bestimmt ist«. Ich schließe mich der Anschauung der erstgenannten Autoren an. Die Körnerkolben weichen, wie oben gesagt wurde, gestaltlich bedeutend von den assimilierenden Zellen ab, gleichviel ob sie mit Körnern erfüllt sind oder nicht, es besteht jedenfalls ein morphologischer Unterschied. In Tieren, deren Darm noch nicht sehr veränderte Freßobjekte enthielt, fand ich die Zellen frei von Körnern, sie machten den Eindruck secretleerer Becherzellen, während bei solchen Individuen, deren assimilierende Zellen die verschiedenartigsten Körnchen, Kügelchen und Tröpfchen umschlossen, die Körnerkolben auch ihrerseits die typischen Körner enthielten.

Diese Fakten lassen sich ungezwungen so deuten, daß bei der Aufnahme von Nahrung, die naturgemäß zunächst in der Nähe des Darmmundes gelegen ist — hier fanden wir ja die Mehrzahl der Körnerkolben — eine Entleerung des Secretes statthaben wird, unter

<sup>1</sup> MINOT, 50, S. 422. <sup>2</sup> v. GRAFF, 30, S. 114.

dessen Einfluß die aufgenommene Substanz in einen assimilationsfähigen Zustand übergeführt wird.

Handelte es sich um aufgespeicherte Nahrung, um Reservestoffe, so müßten dieselben früher oder später verschwinden, wenn die Tiere längere Zeit hungern. Um mich von dem Verhalten der Körner unter solchen Verhältnissen zu orientieren, ließ ich mehrere Exemplare von *Planaria gonocephala* bis 8 Wochen hungern. Die Größe der Tiere verminderte sich fast um die Hälfte und es wäre zu erwarten gewesen, daß die Kolben körnerfrei waren, wenn ihr Inhalt tatsächlich ein Reservematerial darstellte. Ich fand nun bei diesen Hungertieren die reich vacuolisierten assimilierenden Zellen frei von Körnern und Tröpfchen, die Körnerkolben hingegen waren unverändert, die Körner von typischer Größe und Färbbarkeit.

Die in den Darmzellen sowie im Mesenchym auftretenden Excretionsvacuolen (LANG<sup>1</sup>) haben nicht selten eine bedeutende Größe, 6,40—20,5  $\mu$ . Die Lage der im Darmlumen befindlichen ist, wie LANG bereits hervorgehoben, eine sehr variable, man findet sie sowohl in den distalen wie basalen Zellpartien; ihre Gestalt ist zumeist eine regelmäßige, kugelige, durch teilweises Zusammenfließen benachbarter, neben- oder hintereinander gelegener wird sie jedoch auch recht unregelmäßig. Ihr Inhalt färbt sich mit Tinktionsmitteln sehr intensiv; eine dickere oder dünnere Schicht desselben bildet die Wandung der Vacuole, größere und kleinere unregelmäßig geformte oder kugelige Körner, welche häufig zusammenbacken, erfüllen in vielen Fällen den Innenraum. Der Inhalt jener Vacuolen, die den Darmzellen angehören, scheint in das Lumen des Verdauungsapparates entleert zu werden, sie kommunizieren wenigstens mit diesem nicht selten durch einen mehr oder weniger ansehnlichen Porus; wie sich die im Mesenchym vorhandenen verhalten, vermag ich nicht zu sagen, vielleicht stehen sie mit den Excretionsorganen in Verbindung.

In den Darmzellen fast aller Exemplare von *Sab. dioica* fand ich eigentümliche Gebilde, über deren Natur ich keine Klarheit erlangt habe, doch halte ich es für nicht ausgeschlossen, daß sie Sporen von Gregarinen repräsentieren. Ihre Gestalt war eine etwas verschiedene; zumeist besaßen sie eine spindelige Form (Taf. XII, Fig. 9), weniger häufig glichen sie zwei mit ihren Basen verbundenen Kegeln, welche an dieser Stelle mit sechs kugelartigen Auftreibungen versehen waren (Taf. XII, Fig. 9 a), noch seltener waren sie S-förmig ge-

<sup>1</sup> LANG, 42, S. 198.



krümmt und an ihren Enden kugelig verdickt oder unregelmäßig gestaltet. Ab und zu ließen sich Andeutungen einer Zusammensetzung aus zwei symmetrischen Stücken wahrnehmen, sehr deutlich ist ein solcher Längsspalt in Fig. 9a zu erkennen; er beginnt an dem einen Ende, hört ungefähr in der Mitte auf und setzt sich dann als scharfe Linie bis an das andre fort. Gleich variabel wie die Form ist auch die Größe dieser Gebilde, der Längendurchmesser schwankte zwischen 12,8 und 24,4  $\mu$ , der der Breite zwischen 5,12 und 10,88  $\mu$ . Länge und Breite stehen jedoch in keinem bestimmten Verhältnisse, wie folgende Maße beweisen: Länge: Breite = 12,8 : 5,12  $\mu$ , 16,64 : 7,18  $\mu$ , 16,64 : 10,88  $\mu$ , 24,4 : 7,52  $\mu$ . Eosin tingierte sie tief rot, Eisenhämatoxylin verlieh ihnen eine schwarze oder stahlblaue Farbe, welche bei stärkerer Differenzierung von den Polen der Spindeln sehr festgehalten wird, während in den mittleren eine baldige Entfärbung eintritt. An einigen derartigen Präparaten vermochte ich im Innern feine Linien zu erkennen, welche einen Zerfall des Inhaltes in stäbchen- oder spindelförmige Stücke andeuteten (Sporoziten?); kernartige Bildungen in diesen beobachtete ich nur ein einziges Mal.

Eine recht diffizile Frage ist die: Besitzt der Darm eine Eigenmuskulatur oder nicht? So viel ich aus den vorliegenden Literaturangaben zu entnehmen vermag, stimmen alle Autoren darin überein, daß keine solche vorhanden ist. LANG<sup>1</sup> spricht sich für *Pr. segmentata*, SABUSSOW<sup>2</sup> für *Ut. vulgaris* dahin aus, daß die »Sagittalmuskeln der Septen« bzw. »die transversalen und dorsoventralen Muskelfasern . . ., welche sich um die Darmäste flechten«, sie ersetzen; allgemeiner drückt sich CHICHKOFF<sup>3</sup> aus, indem er sagt: »Il est vrai que ce dernier (der Darm) ne possède pas de fibres musculaires propres; mais les contractions qu'il manifeste parfois supposent l'existence d'un système musculaire quelconque«. Ich kann dem nicht vollkommen beipflichten. Sie ist zart aber sicher vorhanden bei *Pr. ohlini* und besteht hier aus Ring- und Längsfasern; das gleiche glaube ich auch für *Pr. ulvae* und *Sab. dioica* behaupten zu können, bei den andern Formen habe ich mich dagegen nicht mit auch nur einiger Sicherheit von ihrer Existenz überzeugen können. Die Hauptrolle bei den Darmbewegungen wird allerdings überall die Körpermuskulatur spielen, deren Elemente zum Teil den Darm geradezu umflechten; besonders schön ist dies an *Bd. candida* zu sehen. Im übrigen um-

<sup>1</sup> LANG, 42, S. 197.    <sup>2</sup> SABUSSOW, 58, S. 197, 198.

<sup>3</sup> CHICHKOFF, 14, S. 501.

gibt den Darm eine besondere bindegewebige Hülle von oft membranartiger Beschaffenheit.

CHICHKOFF<sup>1</sup> behauptet, daß Speicheldrüsen, außer den im Pharynx befindlichen, überall in der Umgebung des Darmes, besonders aber an der Basis des Schlundkopfes gelegen seien und allerorten in den Darm einmünden, speziell auch an der Vereinigungsstelle der drei Hauptdarmäste. Für die von mir untersuchten marinen und paludicolen Tricladen, unter denen sich auch *Planaria polychroa* befindet, muß ich die Einmündung außerhalb des Darmes gelegener Drüsen in diesen bestreiten. Die an der Basis des Pharynx vorhandenen entsenden ihre Ausführungsgänge durchaus nicht in den Darm, sondern vielmehr in den Pharynx selbst.

### Nervensystem.

Das Nervensystem zeigt bei allen hier in Betracht kommenden Formen in den wesentlicheren Zügen seines Baues eine weitgehende Übereinstimmung. Da ich dasselbe am eingehendsten bei *Pr. ulvae* studieren konnte, werde ich diese Art zunächst behandeln und die Abweichungen, welche sich bezüglich der übrigen Species ergeben, alsdann besprechen. Über *Ut. vulgaris* vermag ich, soweit das Gehirn in Betracht kommt, keine Mitteilungen zu machen, das Vorderende meines Exemplars war so ungünstig gekrümmt, daß sich nur wenig instruktive, schräge Schnitte ergaben.

Bis jetzt ist das Nervensystem zweier mariner Tricladen genauer untersucht worden, mit dem von *Pr. segmentata* beschäftigte sich LANG<sup>2</sup>, LJIMA<sup>3</sup> wandte seine Aufmerksamkeit *Pr. ulvae* zu; ohne besondere Bedeutung sind die Mitteilungen WENDTS<sup>4</sup>, welcher LJIMAS Resultate im wesentlichen bestätigt.

Als Centralteile des gesamten Nervensystems haben wir das Gehirn und die sog. hinteren Längsnerven oder Markstränge aufzufassen, welche, wie bekannt, den Körper der Tiere fast in ganzer Länge durchziehen und aus einer mehr oder weniger großen Zahl allerdings kleiner, rudimentärer Ganglien bestehen; an der Bildung des Gehirns beteiligen sich meiner Auffassung nach ebenfalls einige Ganglienpaare, die im Vergleich mit den Ganglien der Längsnerven einen recht ansehnlichen Belag von Ganglienzellen besitzen und meist in Beziehung zu speziellen Sinnesorganen, den Augen und Tentakeln stehen. Die Grenzlinie zwischen Gehirn und Längsnerven bildet

<sup>1</sup> CHICHKOFF, 14, S. 485, 487. <sup>2</sup> LANG, 41, S. 64 ff. <sup>3</sup> LJIMA, 35, S. 352 ff.

<sup>4</sup> WENDT, 66, S. 269—271.

meiner Auffassung nach, die ich später begründen werde, die Abzweigungsstelle der sog. vorderen Längsnerven.

Die Grundgestalt des Gehirns von *Pr. ulvae* läßt sich auf einen schiefen Pyramidenstumpf zurückführen. Die vordere und hintere Fläche sind ziemlich tief ausgehöhlt oder eingeschnitten, die ventrale ist fast platt; leichte Einsenkungen an der letzteren sowie an der dorsalen in der Medianlinie deuten auch äußerlich den symmetrischen Bau an.

Der größte Längendurchmesser des Gehirns betrug 200—275  $\mu$ , gegen 90—102  $\mu$  in der Medianebene, die Breite und Höhe variierten zwischen 295—320  $\mu$  bzw. 115—140  $\mu$ , in der Medianlinie sinkt aber die Höhe auf 68—90  $\mu$ .

Zur Orientierung sei zunächst auf die Querschnittsbilder Taf. XIII, Fig. 1—7 verwiesen. Der etwas schräge Schnitt 1 geht durch die vorderste Partie des Gehirns; man erkennt jederseits drei von einander wohl abgrenzbare Bezirke, einen dorsomedialen *a*, einen ventralen und medialen *b* und einen dorsolateralen *c*. Die unter *b* befindlichen Faserstränge *a* sind die Querschnitte der sog. vorderen Längsnerven, IJIMA bezeichnet sie in seinen Fig. 10, 12, 13 mit *t*. In Fig. 2 haben sich jederseits *a*, *b* und *c* zu einer gemeinsamen Masse vereinigt, aus welcher sich aber ein recht markantes Faserbündel *b'* heraushebt, das eine Fortsetzung von *b* darstellt und auch noch in der Fig. 3, 4, 5 deutlich zu erkennen ist. Die beiden Gehirnhälften werden hier durch die dünne Commissur *eda* verbunden, welche hauptsächlich die dorsalen Partien verknüpft, ich nenne sie daher die dorsale oder vordere. In den nächsten Schnitten verschwindet sie vollständig, und erst einige Schnitte später (Fig. 4, 5, 6) sehen wir die beiden Gehirnhälften durch eine breite Faserbrücke vereinigt, die im allgemeinen nicht als Commissur bezeichnet werden soll, in welcher aber wohl ausgeprägte quere, commissurale Faserzüge verlaufen, die den mittleren (*cm*) und ventralen (*cv*) Partien angehören; die Fasern der mittleren Commissur *cm* stehen in Beziehung zu den Ganglienzellenhaufen *Z* (Taf. XIII, Fig. 6), etwas ventraler liegen jene Zellen, die der ventralen Commissur *cv* angehören, zu ihnen zählt z. B. die Zelle *q*. Zahlreiche transversale, in den hintersten Teilen des Gehirns befindliche Faserzüge mögen in ihrer Gesamtheit als hintere Commissur bezeichnet werden (Fig. 7 *cp*), sie entspricht augenscheinlich den Quernerven IJIMAS (Fig. 7 *qu*), welche ihm zufolge »gerade hinter der eigentlichen Gehirncommissur«, d. i. die Faser- oder Punktsubstanzbrücke, zu finden sind. Der

Commissuren *edu* und *ev* erwähnt der genannte Autor nicht, die Querfasern *d* (Fig. 7, 10) entsprechen meiner mittleren *em* (Fig. 6).

In den Querschnittsbildern 3, 4, ferner in den Fig. 14, Taf. XIII und Fig. 5, Taf. XIV (man vergleiche auch LJIMA Fig. 7 und 8), bemerkt man eine säulenförmige Anhäufung von Ganglienzellen, Muskeln und Mesenchymgewebe *si*, die jederseits das Gehirn in dorso-ventraler Richtung durchsetzt; LJIMA nennt dieselbe Substanzinsel, ich werde mich des kürzeren Ausdruckes Insel bedienen. Sie trennt in den betreffenden Partien von den medialen Teilen des Gehirns einen seitlichen Lappen ab, der jedoch sowohl vor als hinter der Insel mit der übrigen Fasermasse des Gehirns in direkter Verbindung steht.

Die Zahl der Gehirnnerven ist eine viel ansehnlichere als LJIMA für *Pr. ulvae* und LANG für *Pr. segmentata* angeben. Ich habe den Ursprung und Verlauf derselben, soweit dies mit den gewöhnlichen Methoden überhaupt möglich ist, tunlichst genau festzustellen versucht, um zu eruieren, welche Gehirnpartien als sensorielle, welche als motorische aufzufassen sind, bzw. ob überhaupt eine schärfere Trennung des Gehirns in derartige Bezirke durchführbar ist.

An der vorderen Fläche treten vier Nervenpaare aus (Taf. XIV, Fig. 4, 5 *NI* bis *NIV*). Von diesen liegen die etwa 27  $\mu$  starken Nerven *NI* (Fig. 4) am meisten ventral, dem Hautmuskelschlauche dicht auf; sie verlaufen gerade nach vorn und werden durch sechs Commissuren verknüpft, von denen in der angezogenen Figur 4 nur die erste *epc'* zu sehen ist, die andern liegen etwas tiefer. Jeder Commissur entspricht ein Paar lateraler Nerven (*nal*), welche die Verbindung mit den Randnerven *Nm* herstellen, sie sind auch unter sich durch Anastomosen verbunden (*anas*). Die Faserzüge *nI* sind wohl die vordersten Enden der Nerven *NI*.

In inniger Beziehung mit *NI* stehen die sog. vorderen Längsnerven (LJIMA); im Bereiche des Gehirns sind dieselben (Taf. XIII, Fig. 1—7 *a*) deutlich als diskrete Faserzüge erkennbar und werden hier durch drei dünne Commissuren, denen laterale Nerven entsprechen, verbunden, worauf schon LJIMA hinweist; vor demselben schmiegen sie sich der Ventralfläche der Nerven *NI* so innig an, daß eine scharfe Scheidung unmöglich ist. Auf Grund meiner Präparate glaube ich jedoch behaupten zu können, daß Fasern der Commissuren *epc* und der lateralen Nerven *nal* zum Teil den vorderen Längsnerven *a*, zum Teil den Nerven *NI* angehören.

Oberhalb der Nerven *NI* und etwas lateral verlassen die Nerven

*NII* (Taf. XIII, Fig. 15, Taf. XIV, Fig. 5) das Gehirn. In einiger Entfernung von ihrer Austrittsstelle teilen sie sich in zwei Äste, von denen der eine gerade nach vorn verläuft und, wie mir scheint, in Beziehung zu den Randnerven tritt, während der andre dorsalwärts biegt und in den entsprechenden dorsalen Längsnerven übergeht.

Verfolgen wir sowohl *NI* als *NII* in centripetaler Richtung, so zeigt sich, daß eine Vereinigung beider Nerven jeder Seite zu einem Faserbündel statthat, welches dem früher erwähnten Gehirnlappen *b* angehört; ein Teil der Fasern verschwindet in der vor der Insel befindlichen Punktsubstanz, ein anderer Teil (*b'* Fig. 2—5, Taf. XIII) dringt tief in das Gehirn ein und endet hinter der Insel. Ich mache auf eine Gruppe großer Ganglienzellen (Taf. XIV, Fig. 2 *B*) aufmerksam, welche auf der Dorsalseite des Gehirns, direkt hinter dem Nerven *Ncd*<sup>2</sup>, ziemlich nahe der Medianlinie gelegen ist; die Neuriten derselben formen ein Bündel (Fig. 2  $\beta$ ), welches in *b* eintritt; andre Zellen dagegen, die nachweisbar mit *b* bzw. den Nerven *NI*, *II* in Zusammenhang stehen, befinden sich auf der ventralen Fläche.

Dorsal und lateral von *NII* bemerken wir den etwa 20,5  $\mu$  dicken, mit einem (Ganglien-?) Zellenbelag versehenen Nerven *NIII* (Taf. XIII, Fig. 14, Taf. XIV, Fig. 5), welcher zu den Tentakeln zieht und in der vorderen Partie derselben in zahlreiche Bündel zerfällt. Er tritt in den Gehirnlappen *a* ein, und löst sich in der dorsalen und medialen Faser Masse der präinsularen Region auf. Als Tentakelnerven sind weiterhin zwei starke Faserzüge anzusprechen, welche mit einer gemeinsamen Wurzel an der Übergangsstelle der vorderen in die laterale Gehirnlfläche aus *c* entspringen (Taf. XIII, Fig. 1 in größerer Ausdehnung sind sie in Taf. XIV, Fig. 5 *NIVa*, *b*), zu sehen. Aus dem lateralen, scharf markierten Zipfel *d*, welchen man auf Taf. XIII, Fig. 2 bemerkt, sowie aus den seitlich von der Insel gelegenen Partien entspringen nahe der dorsalen Fläche jederseits die vier Nerven *NVa—d*. Bei der verhältnismäßig großen Anzahl von Nerven, die hier auf einen kleinen Raum zusammengedrängt sind und mit Rücksicht auf den schrägen Verlauf, ist es recht schwierig, sie sicher zu verfolgen, doch erscheint mir folgendes sichergestellt. *NVa* (Taf. XIII, Fig. 2) innerviert die hinteren Teile des betreffenden Tentakels; zwei derselben, sie sind in keinem der abgebildeten Schnitte getroffen, innervieren die seitlich von den Tentakeln und hinter diesen gelegenen Gebiete, während der vierte (Taf. XIII, Fig. 3 *NVd*) steiler zur Rückenfläche emporsteigt.

Direkt hinter der Insel treffen wir zunächst auf die an den lateralen Gehirnlflächen austretenden Nerven *NVI* (Taf. XIII, Fig. 3, 4, Taf. XIV, Fig. 5), deren Verbreitungsgebiet das gleiche ist, wie das der Nerven *NVb, c* und alsdann auf die N. optici (Taf. XIII, Fig. 3, 4 *Nopt*). Diese nur  $12,5 \mu$  dicken, sehr schräg nach vorn ziehenden Nerven durchbohren in schiefer Richtung das dorsale Ganglienzellenlager, kreuzen sich, soviel ich gesehen habe, und verlieren sich alsdann in den oberflächlichen Schichten der Fasermasse; ein Teil der von IJIMA in Fig. 9 mit *c* bezeichneten Fasern könnte dem Chiasma nerv. optic. angehören. Ich bin nicht sicher, ob die von IJIMA als Nervi optici in Anspruch genommenen Faserzüge (IJIMAS Fig. 7 *III*) wirklich den Sehnerven entsprechen; der zitierten Abbildung nach könnte es so scheinen, der Passus<sup>1</sup> jedoch: »Nach außen wird die Insel durch einen schmalen Streifen des Gehirnlappens umfaßt. Die Fasern dieses Streifen gehen direkt in den Augennerven hinein«, deutet vielmehr darauf hin, daß der genannte Autor die *NVI* vor sich gehabt hat.

Welche der von mir beschriebenen mit IJIMAS Nerven *I* und *II* zu identifizieren sind, läßt sich keineswegs mit voller Sicherheit sagen. Aus IJIMAS Fig. 13 scheint mir hervorzugehen, daß es sich um *NI* + *NII* (= IJIMAS *I*) und *NIII* (= *II*) handelt, man vergleiche Taf. XIII, Fig. 14, 15, IJIMAS Fig. 7 läßt aber auch die Möglichkeit zu, daß *II* meinem *NIV* entspricht.

Die Nerven *NIII*, *NIV* und vielleicht auch *NV*, zum mindesten *NVa* dürften im wesentlichen als Sinnesnerven aufzufassen sein, desgl. natürlich auch die N. optici; dies erhellt aus ihren Beziehungen zu den Sinnesorganen, und aus dem Zellbelage, welcher derartige Nerven bei Turbellarien wenigstens häufig umgibt; ich sage häufig, denn gerade an so exquisiten Sinnesnerven wie den Sehnerven vermißte ich ihn fast vollständig. Es liegt für mich aber gar kein Grund vor auch in *NI* und *NII* Sinnesnerven im engeren Sinne zu sehen, wie dies von seiten IJIMAS hinsichtlich des korrespondierenden Nerven *I* geschieht, wenn ich es auch für sehr wohl möglich, ja für wahrscheinlich halte, daß sie außer motorischen sensible Fasern führen.

Außer den bis jetzt genannten sind noch drei Paare dorsaler und ebensoviele Paare lateraler Nerven vorhanden, IJIMA verzeichnet weder die einen noch die andern. Die ersterwähnten verlassen das Gehirn an der dorsalen Seite, steigen fast senkrecht zur Rückenfläche

<sup>1</sup> IJIMA, 9, S. 355.

empor und verbinden sich mit den dorsalen Längsnerven. Das vorderste Paar ist dicht vor der Commissur *eda* gelegen, dem zweiten begegnen wir dicht hinter der Eintrittsstelle der Sehnerven (Taf. XIII, Fig. 4—6, 15 *Ncd*<sup>2</sup>), dem dritten an der Übergangsstelle des Gehirns in die Längsnerven (Taf. XIII, Fig. 7, 14 *Ncd*<sup>3</sup>), es liegt etwas lateraler als die übrigen.

Die lateralen Nerven, welche eine direkte Verbindung zwischen dem Gehirne und den Randnerven herstellen, entsprechen in ihrer Lage den dorsalen Nerven und den Commissuren *ca*, welche sich zwischen den vorderen Längsnerven ausspannen, ziemlich genau. An jenen Stellen, an denen die Commissuren *ca* gelegen sind, ist auch je ein Paar lateraler, von den vorderen Längsnerven abzweigender Faserzüge (Taf. XIII, Fig. 2, 4, 5 *Nal*) zu erkennen, welche sich mit den über ihnen befindlichen Nerven *Ncl* zu einem gemeinsamen Stamme vereinen; es hat mithin auf den ersten Blick den Anschein, als entsprängen die letzteren (*Ncl*) mit einer doppelten Wurzel, einer mehr dorsalen und einer ventralen aus dem Gehirne. Am wenigsten deutlich erkennbar ist dieses Verhalten bei dem letzten in Betracht kommenden Paare; dies ist darauf zurückzuführen, daß die vorderen Längsnerven an dieser Stelle, obwohl noch selbständige Bündel darstellend, ganz in die Fasermasse des Gehirns eingebettet sind.

Ehe ich auf die Besprechung der hauptsächlichsten, in der Punktsubstanz vorhandenen Faserzüge eingehe, sei der aus Ganglienzellen bestehenden Rindenschicht gedacht, deren Dicke im allgemeinen auf der ventralen Fläche geringer ist als auf der dorsalen und den angrenzenden Partien der lateralen; man vgl. Taf. XIII, Fig. 1—7. Die meist unipolaren, seltener bi- und multipolaren Zellen zeichnen sich an gut konservierten Präparaten durch eine scharfe Konturierung aus, eine Verwechslung mit Zellen des umgebenden mesenchymatösen Gewebes ist fast unmöglich; bei manchen Zellformen kann man ab und zu im Zweifel sein, ob es sich um Ganglien- oder um Gliazellen handelt, die intensivere Tingierbarkeit der letzteren läßt aber mit wenigen Ausnahmen eine sichere Entscheidung zu.

Mit Rücksicht auf die Größe und die Tinktionsfähigkeit des Zelleibes und Kernes vermag man vier Typen zu unterscheiden. Die Zellen des ersten Typus sind von ansehnlicherer Größe, ihr Durchmesser variiert zwischen 11,52 und 19,2  $\mu$  bei einem Kerndiameter von 5,12—8,96  $\mu$ . Kern sowie Cytoplasma färben sich nur schwach. Die Mehrzahl ist unipolar, die bipolaren unter ihnen sind dadurch

ausgezeichnet, daß die beiden Fortsätze dicht nebeneinander aus der Zelle entspringen (Taf. XII, Fig. 11). Wenn sie auch vornehmlich der ventralen und hinteren Gehirnofläche angehören, so bemerken wir doch auch recht ansehnliche Gruppen auf der dorsalen (Taf. XIII, Fig. 4, 14, 15, Taf. XIV, Fig. 2 *B, F, V; Y*); im übrigen sind hier sowie in den seitlichen Partien die Zellen des zweiten Typus die dominierenden, zwischen ihnen liegen da und dort vereinzelt oder in kleineren Haufen dem dritten Typus angehörige. Beide sind kleiner als die früher erwähnten ( $6,40-10,25 \mu$  Zell-,  $3,84-5,76 \mu$  Kern-durchmesser), ihr Plasma färbt sich intensiver; als unterscheidendes Merkmal ist zwischen ihnen in erster Linie die Tinktionsfähigkeit der Nuclei in Betracht zu ziehen; die Kerne der Zellen vom dritten Typus imbibieren sich mit Farbstoffen erheblich stärker, sie sind weiterhin relativ größer als die des zweiten.

Die von Gliaelementen zuweilen schwierig zu trennenden Zellen der vierten Art haben eine mehr spindelförmige Gestalt; mit Bezug auf ihre Ausläufer können wir sie als bipolare oppositipole bezeichnen, sie begleiten speziell die Sinnesnerven.

An Präparaten, welche mit Thionin gefärbt worden waren, wies das Plasma der Zellen aller Typen, wenn auch nicht gerade sehr deutlich, ein fleckiges Aussehen auf; ich vermute, daß diese Flecke als Tigroidschollen zu deuten sind.

In der Rindenschicht, zwischen dieser und der Markschicht, sowie innerhalb der letzteren liegen zahlreiche Gliazellen. Man erkennt sie zumeist leicht an dem sehr stark gefärbten ovalen Kern; das von ihnen gebildete Gerüst tritt jedoch im Gehirn viel weniger deutlich hervor als in den hinteren Längsnervenstämmen, ich werde es aus diesem Grunde erst späterhin besprechen.

IJIMA beschreibt und zeichnet verschiedentliche, innerhalb der Punktsubstanz verlaufende Faserzüge; von jenen, welche ich gesehen habe, wurden einige, so die Commissuren, schon früher erwähnt, anderer sei an dieser Stelle gedacht. Ein recht bedeutender Teil der vorhandenen Fasern unterliegt einer Kreuzung. Sehr auffallend ist eine solche an der vorderen Fläche der Faserbrücke (Taf. XIII, Fig. 3), und zwar handelt es sich hier hauptsächlich um Fasern, welche von der dorsalen Seite der einen Gehirnhälfte zur ventralen der andern ziehen. Ein Teil dieser Fasern verläuft in caudaler Richtung und bildet jederseits dicht neben der Medianlinie ein recht markantes, wenn auch nicht sehr umfangreiches Bündel (Fig. 4—6 *e*), welches in die hinteren Längsnerven eintritt. Einer zweiten Faser-



kreuzung begegnen wir an der hinteren Fläche der Ganglien (Fig. 7  $\epsilon$ ); im einzelnen ist da oft recht schwierig festzustellen, ob es sich um commissurale Fasern handelt, die, wie früher erwähnt, die hintere Commissur bilden, oder um solche, welche sich in die hinteren Längsnervenstämme fortsetzen.

Die Neuriten der dicht hinter der Insel gelegenen Ganglienzellengruppe  $F'$  bilden jenen in Fig. 4, 5, Taf. XIII gezeichneten Faserstrang  $f$  — man vgl. auch Fig. 15 —, welcher fast senkrecht zur ventralen Fläche hinabsteigt, hier rechtwinklig umbiegt und sich zur entgegengesetzten Seite begibt. LJIMA vermutet, daß diese Fasern in die hinteren Längsnerven übergehen, und auch ich habe im allgemeinen diesen Eindruck gewonnen, etwas fraglich erscheint es mir aber doch, ob sämtliche Fasern ein einheitliches, caudad verlaufendes Bündel formen, das ungefähr an der Grenze der ventralen und lateralen Fläche gelegen wäre. Ich halte es für nicht ausgeschlossen, daß die in Fig. 5, Taf. XIII sichtbare  $x$  förmige Figur ( $x$ ) dadurch zustande kommt, daß sich einige Fasern von  $f$  abspalten, der dorsalen Fläche der entgegengesetzten Seite zuwenden und ungefähr in der Mitte der Fasersubstanz oberhalb von  $b'$  nach rückwärts ziehen. Weiterhin scheint mir auch eine Beteiligung von Fasern an der Bildung des Nerven  $Ncl^2$  nicht ausgeschlossen zu sein.

In Beziehung zu den Längsnervenstämmen stehen ganz unzweifelhaft jene Faserzüge  $v$  ( $a$  bei LJIMA Fig. 9, 10, 13), welche von der Ganglienzellengruppe  $V$  (Taf. XIII, Fig. 14) ausgehen, die seitlich und caudad von  $F'$  gelegen ist, und fernerhin auch die der Gruppe  $Y$  entstammenden ( $y$ ). Auf Querschnitten sind die ersteren weniger gut zu erkennen, sehr klar dagegen auf Längsschnitten (Fig. 14  $v$ ). Andre den Längsnerven zugehörige Faserzüge streichen bis in die präinsulare Gehirnregion und stehen hier mit Ganglienzellen in Verbindung, wieder andre lösen sich hauptsächlich in den hinteren Partien der Punktsubstanz auf. Diese letzteren dürfen wir wohl als sensorielle Bahnen auffassen, während die früher besprochenen als motorische zu deuten sind.

Ziehen wir zum Vergleiche zunächst *Pr. segmentata* und *Pr. jaqueti* an, so ergibt sich eine weitgehende Übereinstimmung mit *Pr. ulvae* in Form und Bau; die Größenverhältnisse sind etwas abweichende. Für *Pr. jaqueti* ergaben sich die Maße: Länge etwa 220  $\mu$  seitlich von der Medianebene, in dieser 75  $\mu$ , Breite 250—273  $\mu$ , Höhe 137  $\mu$  bzw. 90  $\mu$ ; für *Pr. segmentata*: Länge 125—140  $\mu$  bzw. 50  $\mu$ , Breite etwa 200—225  $\mu$ , Höhe 90 bzw. 50—64  $\mu$ . Für beide

Arten konnte ich das Vorhandensein aller der Nerven feststellen, welche ich für die frühere Species beschrieben habe, mit Ausnahme des vorderen dorsalen *Ncd*<sup>1</sup>. Die vier von LANG<sup>1</sup> bei *Pr. segmentata* aufgefundenen Sinnesnerven beziehe ich auf *NII*, *III* und *IV a*, *b* von *Pr. ulvae*, ein Vergleich meiner Fig. 5, Taf. XIV mit LANGS Fig. 6, Taf. VI spricht, glaube ich, für diese Auffassung, und zugleich geht hieraus hervor, daß ich den von dem genannten Autor als Opticus bezeichneten Nerven nicht als solchen auffassen kann; der Sehnerv hat meinen Untersuchungen nach einen Durchmesser von nur 10,24  $\mu$  und genau die gleiche Lage wie bei *Pr. ulvae*, nach LANG ist er der stärkste sämtlicher Sinnesnerven. Jene Nerven, die LANG als vordere Längsnerven in Anspruch nimmt, entsprechen den Faserzügen *NI*, denen allerdings die ersteren dicht anliegen. Im übrigen werde ich auf LANGS wichtige Abhandlung erst später eingehen.

Ein Blick auf Fig. 6, Taf. XIV zeigt, daß an dem Gehirn von *Pr. ohlini* die vorderen Partien viel stärker ausgebildet sind als bei *Pr. ulvae*, wie denn auch überhaupt, entsprechend der bedeutenderen Größe dieser Art, das ganze Organ mächtiger entwickelt ist (Länge etwa 450  $\mu$ , Breite 520  $\mu$ , Höhe 160  $\mu$ ). Die mit einem reichlichen Zellenbelag versehene vordere oder dorsale Commissur *eda* tritt viel schärfer hervor, da der Abstand zwischen ihr und der Marksubstanz ein ansehnlicherer ist; ihre Fasern stehen zum Teil mit den lateralen Zellen der dorsalen Rindenschicht, z. T. mit rein seitlich gelegenen in Verbindung; es spaltet sich demgemäß die Commissur bei ihrem Eintritte in die Punktsubstanz in zwei Äste, von denen der dorsale zwischen Mark- und Rindenschicht verläuft, der mehr ventrale dagegen die erstere durchsetzt. Der hintere Teil des Gehirns, dem die Nerven *Ncd*<sup>3</sup>, *Ncl*<sup>3</sup> und die Commissur *ep* angehören, zeichnet sich hier durch eine größere Selbständigkeit aus, was insonderheit dadurch zum Ausdrucke kommt, daß zwischen der Commissur *ep* und der vor ihr liegenden Fasermasse eine deutliche Lücke auftritt. Ich wies oben darauf hin, daß bei *Pr. ulvae* die Fasern der Commissur *ep* und an dieser Stelle sich kreuzende, in die Längsnerven übergehende, nicht ganz leicht auseinander zu halten sind, hier ist in dieser Hinsicht eine Trennung durchgeführt, der Kreuzungspunkt ist mehr nach vorn verlegt. Verfolgen wir die Schnitte bei *Ncd*<sup>2</sup> beginnend in caudaler Richtung, so bemerken wir zunächst ein System sich kreuzender Fasern, in das auch die Wurzeln der Nerven *Ncd*<sup>2</sup>

<sup>1</sup> LANG, 41, S. 64—74.

partiell einbezogen sind, dann folgt eine sehr starke ventrale *cv* entsprechende Commissur, die aber im Vergleich mit *Pr. ulvae* etwas nach rückwärts verschoben ist und eine Spaltung erlitten haben dürfte, da vor *cp* noch eine zweite, viel schwächere ventrale zu konstatieren ist.

Die Nervenpaare *NI*, welche durch wenigstens vier Commissuren verbunden werden, *NII—V*, die *N. optici* und die drei dorsalen und lateralen Nervenpaare weisen im wesentlichen in bezug auf Ursprung und Verlauf dieselben Verhältnisse auf wie bei *Pr. ulvae*, *NVI* fehlt dagegen. Ob der Nerv *Nn* Fig. 6 der Gruppe *NV* zuzurechnen ist, erscheint mir zweifelhaft, da er viel ventraler aus dem Gehirn entspringt, als es sonst bei den Nerven dieser Gruppe der Fall ist; ihn auf *NVI* von *Pr. ulvae* zu beziehen, geht deshalb nicht gut an, weil er weit vor der Insel (*si*) das Gehirn verläßt, sein Verlauf wäre allerdings ein übereinstimmender.

Hinter *Ned*<sup>2</sup> macht sich ein bei *Pr. ulvae* nicht existierendes Nervenpaar bemerklich, welches nahe der Medianlinie aus der dorsalen Gehirnoffläche heraustritt und, dem Darne innig sich anschmiegend, steil gegen die Rückenfläche emporsteigt. Ich habe nicht feststellen können, ob es mit den bei dieser Art sehr wohl entwickelten dorsalen Längsnerven in Verbindung steht.

Die in der Punktsubstanz verlaufenden besonderen Faserzüge sind dieselben wie bei den früher besprochenen Arten (*Pr. ulvae*, *segmentata*, *jaqueti*); mit Rücksicht auf die weitgehende Ähnlichkeit in allen diesen Beziehungen habe ich keine weiteren Schnittbilder gegeben.

Infolge der weniger vorteilhaften Konservierung war es schwieriger, bestimmte Ganglienzellentypen zu unterscheiden, doch ergaben sich immerhin einige Anhaltspunkte. Die Mehrzahl der Zellen ist den Typen *II* und *III* von *Pr. ulvae* zu vergleichen; ihre Durchmesser variierten zwischen 11,4 und 13,68  $\mu$ , die der im allgemeinen stark färbaren Kerne zwischen 6,84 und 9,12  $\mu$ . An der hinteren Gehirnoffläche und auf der ventralen Seite finden sich größere Zellen von 13,68—22,8  $\mu$  Durchmesser, welche jenen des I. Typus ähneln. Sie sind sämtlich, wie es scheint, unipolar, bipolare (Typus *IV*) fand ich nur an und in den Nerven, doch war es sehr oft kaum möglich zu entscheiden, ob es sich um Ganglien- oder Gliazellen handelte.

Das Gehirn von *Pr. variabilis* ist ungefähr doppelt so breit als lang (450:230  $\mu$ ), seine Höhe beläuft sich in den seitlichen Partien

auf 115–140  $\mu$ , in der Mitte auf etwa 70  $\mu$ . In der Zahl und Anordnung der Nerven schließt sich auch diese Art an *Pr. ulvae* an.

Die vordere Commissur *cda* ist zwar vorhanden aber wenig deutlich, die Lücke zwischen der hinteren *cp* und der Hauptmasse der Fasersubstanz ist nicht so bedeutend wie bei *Pr. ohlini*. Die vorderen Längsnerven sind im Bereiche des Gehirns durch drei Commissuren verbunden, welche wie gewöhnlich mit den Nerven *Ned*<sup>1–3</sup> und *Nel*<sup>1–3</sup> korrespondieren, fünf weitere verknüpfen die Nerven *NI*. Zwischen diesen Commissuren sind so zahlreiche feine Anastomosen vorhanden, daß man fast von einem Nervenplexus sprechen könnte, und nicht gering ist überdies die Zahl der Faserbündelchen, welche von der Ventralseite des Gehirns in diesen Plexus eintreten.

Direkte Verbindungen zwischen dem Gehirn und den vorderen Längsnerven wurden auch bei den früher besprochenen Formen beobachtet, da traten sie aber immer nur an jenen Stellen auf, an denen die letzteren durch eine Commissur vereint waren (Taf. XIII, Fig. 2).

Von jenen innerhalb der Marksubstanz verlaufenden, für *Pr. ulvae* eingehender beschriebenen Faserzügen, habe ich hier nur Andeutungen gesehen; schärfer markiert waren allein die Commissuren *em* und *cv*; auch über die Ganglienzellen vermag ich keine Mitteilungen zu machen, da sie zu ungünstig erhalten waren.

Muskeln durchsetzen bei allen Arten das Gehirn in den verschiedensten Richtungen; in so reicher Menge wie bei dieser Species fand ich sie aber niemals, auch nicht bei *Pr. ohlini*, die in dieser Hinsicht *Pr. variabilis* am nächsten steht; ich verweise zur Illustration auf Fig. 1, Taf. XIV.

*Sabussowia dioica* und *Cercyra hastata* schließen sich in den Grundzügen des Gehirnbaues den *Procerodes*-Arten, speziell *Pr. ohlini*, an, man vergleiche im allgemeinen in bezug hierauf die Abbildungen 2, 4 mit 8, 10 auf Taf. XIII, Fig. 6 und 7 auf Taf. XIV.

Die besondere Übereinstimmung mit *Pr. ohlini* beruht in der größeren Selbständigkeit der hintersten Gehirnpartie; wie bei der genannten *Procerodes*-Art so ist auch bei *Sabussowia* und *Cercyra* eine ansehnliche, von Ganglienzellen und Mesenchymgewebe erfüllte Lücke zwischen der hinteren Commissur *cp* und der voraufgehenden Fasersubstanz bemerkbar, und auch die Lage von *cp* ist die nämliche; da wie dort finden wir sie gleich *em* in halber Gehirnhöhe, während sie bei *Pr. ulvae*, *segmentata* und *jaqueti* der dorsalen Fläche mehr genähert ist.

Die Nerven *NII* geben, so viel ich gesehen habe, keinen nach vorn zum Randnerven verlaufenden Ast ab, sie wenden sich ganz der Rückenfläche zu; seitlich und dorsal von ihnen entspringen jederseits vier oder fünf Nerven; die Zahl ist schwierig sicher festzustellen, da sie alsbald Teilungen unterliegen, die sämtlich durch einen reichen Zellenbelag ausgezeichnet sind (Taf. XIV, Fig. 7 *Nt*<sup>1</sup>). Sie ziehen schräg nach vorn und verbreiten sich jederseits unterhalb eines rhabditenfreien Bezirks (*T*<sup>1</sup>), welcher seiner Lage nach den Tentakeln der *Procerodes*-Arten entspricht; wir werden mithin diese Nerven mit Recht den Tentakelnerven *NIII*, *IVa, b* und *Va* vergleichen können. *NVI* habe ich vermißt und über den Ursprung der Sehnerven bin ich nicht vollständig klar geworden. Die Augen sind hier den dorsalen Gehirnpartien mehr genähert, als es bei *Procerodes* der Fall ist und werden von den Bündeln der Nerven *Nt*<sup>1</sup> förmlich eingehüllt. Es ist möglich, daß unter diesen Faserzügen die N. optici enthalten sind; anderseits wurden aber auch zwei dünne Nerven beobachtet, die ungefähr denselben Verlauf hatten wie die Sehnerven von *Procerodes ulvae*, *ohlini* usw., doch gelang es mir nicht, sie mit Sicherheit bis direkt an die Augen zu verfolgen (Taf. XIII, Fig. 9 *Nopt*).

Die drei lateralen Nervenpaare sind wohl entwickelt, von den dorsalen vermißt ich bei *Sabussowia Ncd*<sup>1</sup>, bei *Cercyra Ncd*<sup>1</sup> und *Ncd*<sup>3</sup>. Von den beiden in Betracht kommenden Paaren der ersten Art hat das vordere schwächere, nicht leicht auffindbare, ungefähr die gleiche Situation wie *Ncd*<sup>2</sup> bei *Pr. ulvae*, das zweite, erheblich stärkere, liegt ziemlich dicht hinter ihm und könnte rücksichtlich seiner Lage allenfalls auch mit *Ncd*<sup>2</sup> verglichen werden, wie es auch anfänglich von mir geschah. Bei allen *Procerodes*-Arten sehen wir aber, daß *Ncd*<sup>2</sup> der Medianlinie sehr genähert ist (Taf. XIII, Fig. 4—6), während *Ncd*<sup>3</sup> stets eine mehr laterale Lage hat (Fig. 7), und dies ist auch hier der Fall (Fig. 11). Ich halte es daher für wahrscheinlich, daß eine Verlagerung stattgefunden hat. Das einzige, nur mäßig starke dorsale Nervenpaar von *Cercyra* entspringt allerdings so ziemlich an derselben Stelle aus dem Gehirn wie *Ncd*<sup>3</sup> bei *Sabussowia*, daß es von mir trotzdem mit *Ncd*<sup>2</sup> identifiziert wird, hat seinen Grund in der ausgesprochen medialen Lage.

Die Mehrzahl der Faserzüge, welche für *Pr. ulvae* beschrieben wurden, kehren bei beiden Formen wieder, und es sei nur auf folgende Punkte aufmerksam gemacht. Hinter der Insel, in jenen Schnitten, welche der Commissur *em* und den Faserzügen *f* unmittelbar voraufgehen, bemerkt man innerhalb der Punktsubstanz zwei sich

kreuzende Fibrillenbündel (Taf. XIII, Fig. 9 *w*), welche aus dorsal und auch lateral gelegenen Ganglienzellen ihren Ursprung nehmen und zur ventralen Fläche der entgegengesetzten Seite ziehen; sie scheinen in zwei longitudinale Faserzüge überzugehen, welche in die hinteren Längsstämme eintreten (Taf. XIV, Fig. 3 *w*); diese Abbildung zeigt uns überdies die Ursprungsstelle des Nerven *Ncd*<sup>3</sup> sowie eine Reihe von Faserzügen, die teils aus den hinteren Längsnerven stammen, teils in diese eintreten. Die vordere Commissur *cda* (Fig. 8, Taf. XIII) hat die typische Lage, desgleichen auch die mittlere *cm* (Fig. 10); eine vordere Faserkreuzung habe ich vermißt. Hinter *cm* treten besonders bei *Cercyra* zahlreiche Ganglienzellen in den mittleren Partien des Gehirns auf, durch welche die Fasersubstanz auseinander gedrängt wird, eine neue Verbindung stellen alsdann die ventrale Commissur (*cv* Fig. 11, Taf. XIII) und sich kreuzende Fasern her, welche ihrerseits durch mesenchymatisches Gewebe und Ganglienzellen von *cp*, wie schon früher hervorgehoben wurde, geschieden sind.

Die Hauptmasse der Gehirnrinde sowie die Insel bilden unipolare Zellen von 5,12—6,40  $\mu$  Durchmesser mit stark tingierbaren, relativ großen (3,20—5,12  $\mu$ ) Kernen; ansehnlichere, dem Typus *I* von *Pr. ulvae* entsprechende, finden wir vornehmlich in der hinteren Gehirnregion, sie messen 8,96—12,8  $\mu$ , ihre Kerne 5,12—6,40  $\mu$ . Bipolar sind wie gewöhnlich jene Zellen, welche die Sinnesnerven *Nt*<sup>1</sup> begleiten.

Der Cerebralteil des Nervensystems von *Bdelloura* und *Syncoelidium* ist nur wenig bekannt. GRAFF<sup>1</sup> sagt nur: »Das zweilappige Gehirn trägt jederseits auf einer birnförmigen Anschwellung ein Auge und versieht das Vorderende mit fünf Paar Nerven.« WHEELER<sup>2</sup> unterscheidet an dem Gehirne von *Syncoelidium* »an anterior and superior or sensory, and a posterior and inferior, or motor portion«. Von der ersteren entspringen jederseits drei Sinnesnerven (?), die nach vorn und außen verlaufen; die beiden inneren lösen sich, bevor sie den Randnerven erreichen, in einen Plexus auf, der dritte bleibt ungeteilt. Außer einigen nicht sehr wesentlichen Mitteilungen über die Ganglienzellen von *Bdelloura* finde ich bei WHEELER nichts über den Bau des Gehirns dieser Form.

Das Gehirn von *Bd. candida* hat die Gestalt einer abgestumpften Pyramide mit nach hinten gewandter Basis; eine tiefe Einkerbung macht sich an der vorderen, eine seichtere an der hinteren Fläche

<sup>1</sup> GRAFF, 27, S. 204. <sup>2</sup> WHEELER, 67, S. 178, 179.

bemerkbar; die dorsale erscheint leicht ausgehöhlt, in geringerem Maße gilt dies auch für die ventrale. Die größten Längendurchmesser variierten zwischen 180 und 195  $\mu$ , die der Breite beliefen sich auf 320—340  $\mu$ , die der Höhe auf 165—215  $\mu$ .

Flächenschnitte durch die ventralsten Teile des Gehirns, in Fig. 8, Taf. XIV ist ein solcher dargestellt, lassen ohne weiteres erkennen, daß aus dieser Gegend fünf Nervenpaare entspringen, von denen das eine, *NI*, gerade nach vorn verläuft, während die andern *Ncl*<sup>1</sup>—*Ncl*<sup>4</sup> eine mehr seitliche Richtung einschlagen.

Die starken, durch drei Commissuren verbundenen Nerven *NI* entsprechen vollkommen den ebenso bezeichneten der bisher besprochenen Tricladen; sie entsenden fünf (oder sechs?) Seitennerven, welche mit den Randnerven in Verbindung stehen; die erwähnten Commissuren korrespondieren mit den dem Gehirn zunächst liegenden drei Seitennervenpaaren; ob die übrigen, zu erwartenden wirklich fehlen oder von mir vielleicht ihrer Feinheit wegen nur übersehen wurden, möge dahingestellt bleiben. Die lateralen Nerven *Ncl*<sup>1</sup>—<sup>4</sup> treten ebenfalls zu den Randnerven in Beziehung, sie anastomosieren fernerhin mehrfach unter sich (Fig. 8 *anas*<sup>1,2</sup>) und mit den ihnen zunächst gelegenen lateralen Nerven der Markstränge.

Die Wurzeln des ersten lateralen Nervenpaares zeichnen sich durch bedeutende Dicke aus (Taf. XIII, Fig. 12 *Ncl*<sup>1</sup>), da aber die Nerven selbst dünn sind, so ist es wahrscheinlich, daß ein Teil der Fasern in die vorderen Längsnerven *a* übertritt. Man beachte übrigens, daß in dem bezeichneten Schnitte auch die Commissur *eda* gelegen ist.

Die Nerven des zweiten Paares entspringen, von dem gewöhnlichen Verhalten abweichend, mit zwei Faserbündeln aus dem Gehirn, von denen das eine (Taf. XIII, Fig. 13 *Ncl*<sup>2</sup> *a*) in die seitlich von der Insel befindliche Fasersubstanz eindringt, während das andre mit den ventralen, medialeren Partien der Punktsubstanz in Zusammenhang steht. *Ncl*<sup>3</sup> und *Ncl*<sup>4</sup> gehören der hinteren Gehirnhälfte an. Von ihnen zeigt *Ncl*<sup>3</sup> dieselbe Eigentümlichkeit wie *Ncl*<sup>2</sup>, nur mit dem Unterschiede, daß die beiden Wurzeln nicht über-, sondern hintereinander gelegen sind, und daß die zweite in direkter Verbindung mit Ganglienzellen steht, sie wird von den Neuriten derselben gebildet. Alle diese drei Nervenpaare verbinden sich, wie typisch, mit den vorderen Längsnerven, die durch dünne aber deutliche Querecommissuren, in den abgebildeten Schnitten sind dieselben nicht getroffen, an diesen Stellen unter sich verknüpft sind. Die

Nerven *Ncl*<sup>4</sup> anastomosieren dagegen mit  $\alpha$  nicht, sie sind weiterhin einwurzelig. Von dorsalen Nerven wurden nur drei Paare aufgefunden, sie korrespondierten mit *Ncl*<sup>2, 3, 4</sup>.

Die Nerven *NII—VI* (Taf. XIV, Fig. 9, 10) entspringen sämtlich aus den vor der Insel gelegenen, dorsaleren Gehirnpartien; sie verlaufen rostrad und verbreiten sich fächerförmig in der vordersten Körperregion, welche von zahlreichen kleinen Zellen, die vielleicht als Ganglien- oder Sinneszellen zu deuten sind, erfüllt wird (Taf. XIV, Fig. 11); sie alle besitzen überdies einen stärkeren Belag bipolarer Zellen mit Ausnahme der Nerven *NII*. Diese verhalten sich genau so wie bei *Pr. ulvae* und teilen sich in zwei Äste, von denen der eine in die dorsalen Längsnerven übergeht. *NIII—NVI* sind vermutlich Sinnesnerven, ein zwingender Beweis ist allerdings schwer zu erbringen; wir können sie im allgemeinen mit den Nerven *NIII, IV* und *Va* von *Pr. ulvae* bzw. den Nerven *Nt*<sup>1</sup> von *Sab. dioica* vergleichen.

Von bekannten Commissuren und Faserzügen ließen sich *ca*, *em*, *cv*, *ep*, *b'* und *f* nachweisen, ebenso die zu *f* gehörigen medial von den Augen gelegenen Gangliengruppen *F*. Zwischen *em* und *ep* tritt ein Bündel querverlaufender Fasern auf, das *Procerodes*, *Sabussowia* und *Cercyra* fehlt, seine Bildung könnte möglicherweise in Beziehung zu den Nerven *Ncl*<sup>3</sup> stehen. Faserkreuzungen wurden mehrfach angetroffen, sowohl vor als hinter der Insel; auf Taf. XIII, Fig. 13 *u* ist eine solche zu erkennen, den weiteren Verlauf dieser Fasern vermochte ich jedoch nicht zu eruieren.

Die im allgemeinen sehr ansehnlichen, etwa 9,17—22,8  $\mu$  großen, birnförmigen oder fast kugeligen Ganglienzellen sind zum größeren Teil unipolar, zum kleineren bipolar und zeigen gleich ihren Neuriten eine auffallend deutliche fibrilläre Struktur.

Die im Querschnitte rundlichen oder leicht ovalen hinteren Längsnervenstämme setzen sich, wie bekannt, nicht scharf vom Gehirn ab. Sie ziehen anfänglich divergierend, späterhin sich wieder nähernd, den Körperwänden ziemlich parallel zur hinteren Körperpitze, wobei sie an Kaliber stetig abnehmen. Hinter dem Uterus werden sie bei *Procerodes* durch eine ganz besonders starke, etwas bogenförmig gekrümmte Commissur verbunden, vor der Genitalöffnung liegt dieselbe in den Gattungen *Sabussowia* und *Cercyra*, vor dem Receptaculum seminis bei *Uteriporus*; für *Bd. candida* konnte ich eine bogenförmige Vereinigung der beiden Längsnerven nahe dem



hinteren Körperrande feststellen, eine etwas stärkere Commissur ist, ähnlich wie bei *Procerodes*, hinter dem Genitalporus vorhanden. KENNEL<sup>1</sup> betont, daß bei *Planaria alpina* die »unmittelbar hinter der Mundöffnung« gelegene Commissur stets bedeutend stärker sei, als die übrigen und hält es für wohl möglich, daß dieses Verhalten allgemein gültig ist. In den von mir untersuchten Formen war sie niemals durch bemerkenswert größere Dicke ausgezeichnet, am ehesten ließen sich noch Unterschiede bei *Cercyra* und *Sabussowia* wahrnehmen; die ihr vorausgehenden Commissuren sind meist besonders dünn.

LANG<sup>2</sup> schreibt in bezug auf *Pr. segmentata*, daß hinter dem Uterus die Längsstämme »im Bogen ineinander« übergehen. Dies ist nicht ganz richtig.

Bei allen *Procerodes*-Arten, bei *Sabussowia*, *Cercyra* und *Uteri-porus* setzen sich die Längsstämme über die besprochene Commissur, die bogenförmige Vereinigung LANGS, nach hinten fort und werden auch noch weiterhin durch einige, allerdings schwächere Commissuren miteinander verknüpft. Die Zahl derselben ist eine verschiedene: vier fand ich bei *Sab. dioica*, drei bei *Cerc. hastata*, ein oder zwei besitzen die *Procerodes*-Arten, zum mindesten eine kommt *Ut. vulgaris* zu.

Die Gesamtzahl der Commissuren zwischen den Längsstämmen variiert nach den Species und, wie mir scheint, auch individuell in etwas. Ich fand bei *Pr. ulvae* 22—24 (IJIMA 20—25), *jaqueti* 21, *segmentata* 24 (LANC 24 oder 25), *variabilis* 21—23, *ohlini* 22—24, *Sab. dioica* 25—27, *Cerc. hastata* 21—23, *Ut. vulgaris* 18, *Bd. candida* 26—29.

Wenn LANG<sup>2</sup> schreibt: »Diese Commissuren . . . verlaufen quer von einem Längsstamme zum andern, ohne von andern Nerven gekreuzt zu werden, ohne sich zu verästeln oder mit den nächstvorhergehenden und nächstfolgenden durch Anastomosen verbunden zu sein«, so kann ich ihm nicht beistimmen, ich finde vielmehr bei allen Arten — nur *Ut. vulgaris* und *Cerc. hastata* habe ich auf diesen Punkt hin nicht untersucht — Anastomosenbildungen, vornehmlich in der Gegend des Pharynx und Genitalapparates; am stärksten sind dieselben bei *Pr. ohlini* entwickelt, da kommt es zur Bildung eines förmlichen Nervenplexus, am schwächsten bei *Bd. candida* und *Sab. dioica*. Ähnlich liegen die Dinge auch bei den Süßwasserformen, wie

<sup>1</sup> KENNEL, 40, S. 464, <sup>2</sup> LANG, 41, S. 71.

aus den übereinstimmenden Angaben LJMAS, WOODWORTHS und CHICK-KOFFS hervorgeht.

Jeder Commissur entsprechen bekanntlich zwei zu den Randnerven *Nm* sich begebende, laterale oder Seitennerven (Taf. XII, Fig. 1 *npsl*); sehr häufig sind aber Nerven und Commissuren in ihrer gegenseitigen Lage etwas verschoben; größere Störungen der regelmäßigen Anordnung kommen in den hinteren Körperpartien öfters vor. Teilungen sowie Anastomosenbildungen bemerkte ich bei *Sab. dioica*, *Procerodes ulvae*, *variabilis*, *segmentata* (im Gegensatz zu LANG) und im reichsten Maße bei *Pr. ohlini*.

Von der bogenförmigen Vereinigung der beiden Längsnerven entspringen bei *Bd. candida* jederseits acht 18,24—22,8  $\mu$  dicke, mit einem Zellenbelag versehene Nerven (Taf. XIX, Fig. 21 *nv*<sup>1-8</sup>), welche den Haftapparat innervieren. An jenen Stellen, an welchen die Seitennerven mit den Längsstämmen sich verbinden, finden wir stets Anhäufungen LEYDIGScher Punktsubstanz; da dies auch hier der Fall ist, fasse ich diese acht Nervenpaare als Seitennerven auf und nicht als Bildungen, welche speziell in Anpassung an die Umwandlung des Hinterendes in einen Haftapparat entstanden sind. Es ist demnach hier nicht eine bogenförmige Commissur vorhanden, vergleichbar etwa jenen früher erwähnten, welche sich zwischen den Längsstämmen hinter dem Uterus oder vor der Genitalöffnung vorfinden, sondern es gehen die Längsnerven selbst direkt ineinander über, und ähnlich scheint es sich nach WHEELERS<sup>1</sup> Darstellung bei *Syncoelidium pellucidum* zu verhalten.

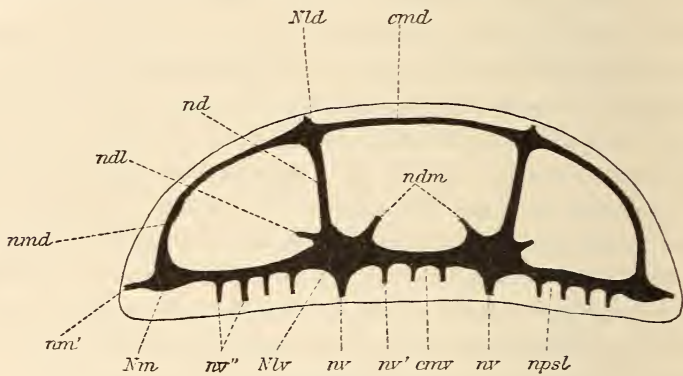
Die den Seitennerven entsprechenden commissuralen Faserzüge fehlen, soviel ich bemerkt habe; entweder sind sie ganz in Wegfall gekommen, oder sie treten nicht als selbständige Bildungen auf, sondern verlaufen, was mir das Wahrscheinlichere ist, der inneren Bogenfläche entlang (Taf. XIX, Fig. 21 *efx*).

Die lateralen Nerven sind die augenfälligsten aber nicht die einzigen, welche in regelmäßigen Abständen, den Commissuren entsprechend, aus den Längsstämmen hervorgehen. Wir finden vielmehr, vielleicht mit Ausschluß der hintersten Körperpartien, noch ein Paar dorsaler und ventraler (Textfig. 8 *nd*, *nv*) und überdies zum mindesten recht häufig, ob konstant vermag ich nicht zu behaupten, da diese Nerven meist schwierig zu erkennen sind, ein Paar dorso-lateraler (*ndl*) und dorso-medialer (*ndm*). Die dorsalen Nerven (*nd*)

<sup>1</sup> WHEELER, 67, S. 179.

steigen fast senkrecht zur Rückenfläche empor und verbinden sich mit den dorsalen Längsnerven (*Nld*), die ventralen (*nv*) dringen in den Hautmuskelschlauch ein; des öftern waren sie in größerer Zahl vorhanden, ein Paar zeichnete sich jedoch stets vor den übrigen durch bedeutendere Dicke aus. *ndl* und *ndm* entzogen sich nach kurzem Verlaufe den Blicken, sie verschwanden zwischen den vorhandenen Organen.

v. GRAFF<sup>1</sup> hat die Existenz der dorsalen und ventralen Nerven für die Landplanarien nachgewiesen, bei welchen sie Beziehung zu den subcutanen Nervenplexus haben, die dorsalen sah IJIMA<sup>2</sup> bei *Dendrocoelum lacteum* unter den Süßwasserformen, er vermochte sie jedoch nicht bis zur Rückenfläche zu verfolgen.



Textfig. 8.

LANG<sup>3</sup> verdanken wir bekanntlich den Nachweis, daß bei *Pr. segmentata* nahe dem Rande ein Ringnerv um den ganzen Körper läuft. Ein derartiger Ring- oder Randnerv *Nm* (Taf. XII, Fig. 1, Taf. XIV, Fig. 4, 8, 9, 11) war bei allen marinen Tricladen, welche mir vorlagen, leicht zu erkennen; er steht mit sämtlichen lateralen Nerven, mögen dieselben nun von den Längsstämmen, vom Gehirn oder den Nerven *NI* ausgehen, in Verbindung. Von seiner äußeren Seite entspringen zahlreiche kleine Nerven (Taf. XIV, Fig. 4, 8, 9), welche wenigstens bei manchen Arten, so *Pr. ohlini*, *Bd. candida* (bereits von WHEELER gesehen) und *Syn. pellucidum* (WHEELER) eine Art Plexus bilden; von der dorsalen zweigen in regelmäßigen Intervallen, mit den Commissuren der Längsstämme korrespondierend, Faserzüge ab (Textfig. 8 *nmd*), die sich zur Dorsalseite begeben,

<sup>1</sup> v. GRAFF, 30, S. 120 ff.    <sup>2</sup> IJIMA, 34, S. 428.    <sup>3</sup> LANG, 41, S. 72.

entweder fast lotrecht aufsteigend oder einen leichten Bogen beschreibend.

Die dorsalen Längsnerven (Taf. XII, Fig. 1, 2 *Nld*), deren Existenz zuerst IJIMA<sup>1</sup> bei *Pr. ulvae* und *Planaria abscissa* (*Pl. alpina*) feststellte, sind in ihrem Vorkommen nicht auf diese beiden Arten beschränkt, ich fand sie bei allen jenen marinen Tricladen wenigstens, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte. Sie liegen den ventralen Längsstämmen gegenüber, hart am Hautmuskelschlauche und durchziehen den Körper der Tiere, vor dem Gehirn beginnend, in fast ganzer Länge. Von besonderem Interesse ist es, daß sie gleich den ventralen durch regelmäßig angeordnete, zuweilen verzweigte und anastomosierende Commissuren (Taf. XII, Fig. 8 *cmd*) verbunden sind; diesen Commissuren entsprechen auch hier laterale Nerven, die sich, soviel ich zu erkennen vermag, mit den Nerven *nmd* verbinden, es würden demnach die dorsalen Commissuren (Taf. XII, Fig. 8 *cmd*) den ventralen entsprechen (Textfig. 8). Besonders klar liegen diese Dinge bei jüngeren Individuen von *Pr. ulvae*; die dorsalen Nerven hatten einen Durchmesser von 12,68  $\mu$ , der der ventralen betrug nicht ganz das Dreifache 33,28  $\mu$ .

IJIMA<sup>1</sup> ist der Ansicht, daß die dorsalen Längsstämme »nicht direkt aus dem Gehirn entstammen«, da sie schon vor den Augen beginnen; »es wäre möglich, meint er, daß sie sich als direkte, nach der Dorsalseite umgeschlagene Fortsetzung der sog. vorderen Längsnerven herausstellen würden«. WENDT<sup>2</sup> dagegen glaubt sie hervorgegangen aus den dorsalen Nerven. Ich kann weder IJIMA noch WENDT beistimmen, ich betone vielmehr, daß sie in direkter Verbindung mit dem Gehirn stehen, und zwar mittels der Nerven *NII*, in denen ich die eigentlichen Wurzeln der dorsalen Längsnerven sehe, und dann weiterhin durch die Nerven *Ncd*, deren Zahl gewissen Schwankungen, wie ich zeigte, unterworfen ist. Bei jenen Formen, bei welchen sich die Nerven *NII* in zwei Äste spalten, von denen der eine rostrad bis zur Körperspitze bzw. bis zum Randnerven verläuft, reichen auch die dorsalen Nerven bis zu dieser Stelle; bez. *Sabussovia* und *Cercyra* bin ich nicht ganz sicher, ob die dorsalen Nerven mit dem Randnerven in Verbindung treten, da der vordere Ast von *NI* zu fehlen scheint.

Von den Commissuren der vorderen und hinteren Längsstämme und von sämtlichen Seitennerven, auch von denen des Gehirns, gehen

<sup>1</sup> IJIMA, 35, S. 349. <sup>2</sup> WENDT, 66, S. 271.

zahlreiche kleine Faserbündelchen aus, welche zwischen die Muskelbündel der Ventralseite eindringen (Textfig. 8 *nv'*, *nv''*); manchmal schien es mir, als seien zwischen ihnen sie verbindende feinste Fibrillenzüge vorhanden. Ähnliches gewahrt man auch auf der Rückenfläche, nur sind die von *Nld*, *emd* und *nmd* entspringenden bzw. in sie eintretenden Faserzüge schwächer und weniger häufig gut zu sehen.

Querschnitte durch interganglionäre Partien der ventralen Nervenstämmen bieten ein spongiöses Aussehen. Das Gerüstwerk, welches uns da entgegentritt, welches bei minder guter Konservierung allein erhalten ist, wird von reich verästelten Zellen gebildet, deren platten- oder faserförmige Ausläufer anastomosieren oder sich verflechten. Die Größe dieser Gliazellen ist variabel, ihre Fortsätze unterscheiden sich von denen der Ganglienzellen durch schärfere Konturierung.

In den bald größeren, bald kleineren, im allgemeinen rundlichen Maschenräumen bemerkt man an günstigen Präparaten die Durchschnitte meist central gelegener feiner Fasern, der Nervenfasern, zuweilen nur einen, zuweilen mehrere; ab und zu läßt sich ihre Verbindung mit Ganglienzellen sicherstellen. Da die Nervenfasern die Maschen des Glianetzes bei weitem nicht ausfüllen, so ist es naheliegend anzunehmen, daß sie überdies eine die Nervenfasern einhüllende Substanz enthalten, allerdings nur selten vermochte ich Andeutungen derselben in Form eines Gerinnsels wahrzunehmen.

Ein etwas anderes Bild zeigen die Gangliendurchschnitte. Diese sind charakterisiert durch das Auftreten sog. LEYDIGScher Punktsubstanz (IJIMA, R. MONTI), welche außer im Gehirn in größerer Menge nur an diesen Stellen sich findet und dann weiterhin durch die Anwesenheit einiger peripher gelegener Ganglienzellen, die jedoch in den interganglionären Teilen nicht ganz fehlen; in diesen liegen sie aber meist zwischen den Fasern und sind wohl immer bipolar, oppositipol. Die Zahl der Ganglienzellen ist allerdings stets eine geringe, am reichlichsten mit ihnen versehen sind die dicht hinter dem Gehirn befindlichen Ganglien, während die kleineren, caudad gelegenen, derselben fast ganz entbehren. Die Punktsubstanz liegt in den Ganglien excentrisch, der Ventralseite etwas genähert. Vergleicht man ein solches Ganglion mit dem eines höher entwickelten Wurmes, so ergibt sich im Prinzip eine volle Übereinstimmung; R. MONTI<sup>1</sup> hat nachgewiesen, daß auch hier die Punktsubstanz aus einem feinen

<sup>1</sup> MONTI, 51, S. 6.

Netzwerke besteht, gebildet von den Verzweigungen der Collateralen longitudinaler Nervenfasern und solcher aus den lateralen Nerven: »Alla formazione del fittissimo reticolo nervoso dianzi accennato partecipiano principalmente le suddivisioni collaterali delle fibre longitudinali et di quelle dei nervi laterali.« Der beigegebenen Figur nach (Fig. 1) möchte ich diese Verästelungen der Nervenfasern zum Teil als Telodendrien centripetal verlaufender, zum Teil als Dendriten oder Collaterale centrifugaler Fasern auffassen.

Weniger reich entwickelt ist die Gliasubstanz im Gehirn, zum mindesten tritt sie in diesem weniger deutlich hervor; die bedeutendere Entfaltung der Punktsubstanz steht im Zusammenhange mit der ansehnlicheren Menge hier endender centripetaler Fasern.

In der Umgebung des Gehirns und der Längsstämme findet sich zwar bei allen Formen eine besondere Hülle, schärfer differenziert ist sie aber nur bei *Bd. candida*. Ihr etwas variables Aussehen hängt, wie mir scheint, vom Konservierungszustande ab. An den best erhaltenen Individuen bestand sie aus scharf begrenzten, spindelförmigen oder ovalen Zellen (Taf. XII, Fig. 10), von denen stärkere und feinere Fäserchen und Platten ausgingen, die einen leicht welligen Verlauf zeigten, sich mit Eisen-Hämatoxylin grau färbten und sowohl mit den Gliazellen im Innern des Gehirns und der Längsstämme als auch mit dem umgebenden Mesenchymgewebe in Verbindung standen. Das Zellplasma ist von homogener oder körniger Beschaffenheit, der Kern besitzt stets ein wohl ausgeprägtes chromatisches Gerüst.

Bei schlechterer Konservierung war von Fibrillen und Fasern nichts zu erkennen, eine kompaktere Membran war an ihre Stelle getreten.

Das Gehirn der betrachteten Tricladen erscheint äußerlich als ein einheitliches Gebilde, als ein Paar innig miteinander verbundener Ganglien; die genauere Untersuchung lehrt aber, daß eine derartige Anschauung nicht haltbar ist. *Procerodes*, *Sabussowia* und *Cercyra* besitzen drei, *Bdelloura* vier Paare lateraler Nerven, welche sich genau so verhalten wie diejenigen der Ganglien der sog. hinteren Längsstämme und bei manchen *Procerodes*-Arten (*Pr. ulvae*, *ohlini*, *variabilis*) treten in gleich regelmäßiger Anordnung die dorsalen Nerven auf; das dritte Paar derselben fehlte nie, wenn es auch zuweilen Lageverschiebungen erkennen ließ (*Sabussowia*, *Cercyra*); am häufigsten vermißten wir das erste, dieses kommt nur den früher erwähnten drei *Procerodes*-Formen zu, das zweite Paar fehlt nur *Cerc. hastata*.

Als zu den Seiten- bzw. dorsalen Nerven gehörige Commissuren betrachte ich *cda*, *cm* (vielleicht + *cv*) und *cp*, eine vierte, hinter *cm* gelegene, wurde für *Bdelloura* beschrieben.

Es liegt mithin eine Differenzierung in drei bzw. vier Ganglienpaare vor und eine Stütze für diese Auffassung finde ich besonders bei *Pr. ohlini*. Hier hat jene Partie des Gehirns, welcher das dritte Paar der lateralen und der dorsalen Nerven angehört, einen nicht geringen Grad von Selbständigkeit erlangt, wie aus der früher gegebenen Beschreibung hervorgeht, und ohne den Vergleich mit *Pr. ulvae*, *segmentata* usw. könnte man geneigt sein, diesen Teil des Gehirns als erstes Ganglienpaar der Längsstämme aufzufassen, und dies um so mehr, als spezielle Sinnesnerven aus ihm nicht hervorgehen.

*Sab. dioica* und *Cerc. hastata* schließen sich *Pr. ohlini* an, die Trennung des dritten Ganglienpaares ist durchgeführt, doch liegen die Dinge hier weniger klar, da die Nerven *Ncd*<sup>3</sup>, *Ncl*<sup>3</sup> sich nicht genau in ihrer Lage entsprechen. *Pr. variabilis* nimmt eine vermittelnde Stellung zwischen *Pr. ulvae* und *ohlini* ein, insofern die Trennung erst angebahnt ist.

Andeutungen eines Zerfalls des Gehirns in vier Ganglienpaare treffen wir, wie schon erwähnt, bei *Bd. candida* an; ziehen wir besonders die Commissuren in Betracht, so wäre der zwischen *Ncl*<sup>2</sup>, *Ncd*<sup>2</sup> und *Ncl*<sup>4</sup>, *Ncd*<sup>4</sup> liegende Teil ohne Homologon bei den übrigen Formen.

Weiter scheint der Prozeß der Gliederung des Gehirns in diskrete Ganglien bei manchen paludicolen Formen, *Planaria polychroa*, *gonocephala*, fortgeschritten zu sein; so veranschlagt IJIMA<sup>1</sup> die Zahl derselben bei der erstgenannten Species auf etwa ein Dutzend, doch liegen leider keine präzisen Angaben über die Verbindungsstelle der vorderen und hinteren Längsnerven vor; andre Arten wie *Planaria alpina*, *Polycelis tenuis* und *Dendrocoelum lacteum* scheinen sich in dieser Hinsicht mehr den Maricola anzuschließen, doch sind eingehendere Untersuchungen notwendig.

Die Längsstämme der Süßwasserplanarien weichen wenigstens des öftern in ihrem Baue von denen der untersuchten Meeres-tricladen ab, sie stellen, wie IJIMA<sup>2</sup> sagt, »nicht etwa solide Stränge von Nervenfasern dar, sondern werden von zwei, drei, oder vielleicht noch mehreren Faserzügen gebildet. Diese sind nebeneinander

<sup>1</sup> IJIMA, 34, S. 432. <sup>2</sup> l. c. S. 429.

gelagert und durch die sog. Substanzinseln getrennt«. So wird ein Verhalten vorbereitet, das sich, wie v. GRAFF dargetan, in der Gruppe der Landplanarien in mehreren Varianten und Abstufungen vorfindet. An dem einen Ende der Reihe stehen die Rhynchodemiden-Gattungen *Rhynchodemus* und *Amblyplana*, am andern die platten neotropischen *Geoplana*-Arten, wie z. B. *Geoplana rufiventris*. Bei diesen sieht man »unterhalb des Darmkanals quer durch den ganzen Körper eine Nervenplatte ausgespannt, die noch keinerlei Differenzierung in Längsstämme und Quercommissuren aufweist, sondern ein zusammenhängendes und vielfach durchbrochenes Geflecht von Nerven darstellt, die sich bald kompakter zusammenlegen, bald locker auseinander weichen und dann größere Zwischenräume freilassen«. »Eine Gehirnregion ist bloß durch größere Dicke und Kompaktheit der Platte angedeutet, indem hier die Durchbohrungen spärlicher sind<sup>1</sup>.« Bei jenen finden wir dagegen zwei kompakte, durch Commissuren verbundene Längsstämme und ein anscheinend kompaktes Gehirn.

v. GRAFF bezeichnet die erst erwähnte, diffuse Form des Nervensystems als die »primitivste«, die zweite, die kompaktere, als das »Endglied in der Entwicklungsreihe«; in einem ähnlichen Sinne hat sich vorher schon IJIMA<sup>2</sup> ausgesprochen, er meint, »daß das Gehirn von *Pl. polychroa* entschieden auf einer niedrigeren Stufe steht als das von *D. lacteum* und *Pol. tenuis*.« Ich kann mich diesen Anschauungen nicht anschließen, ich sehe vielmehr in der durchbrochenen Nervenplatte, wie sie uns im Extrem bei den Geoplaniden entgegentritt, etwas Sekundäres und stütze mich hierbei auf folgende Gründe: Die Beziehungen der Tricladen zu den übrigen Turbellarien sind in vieler Hinsicht noch in Dunkel gehüllt; eine Verwandtschaft mit den Alloiocölen wird wohl allgemein angenommen, nur ist es die Frage, ob die Tricladen aus Alloiocölen hervorgegangen sind oder umgekehrt. HALLEZ, v. GRAFF, BRAUN, VEJDOVSKÝ sind Verteidiger der ersten Auffassung, LANG<sup>3</sup> dagegen vertritt die zweite; LANG<sup>4</sup> leitet die Tricladen von Polycladen ab, und zwar bringt er, wie mir scheint, aus rein äußerlichen Gründen, die Süßwasserformen, nicht die Maricola in Beziehung zu den Polycladen.

Die Alloiocölen sowohl wie die Polycladen, mögen nun die einen oder die andern die Stammformen der Tricladen repräsentieren, besitzen ein scharf umschriebenes Gehirn sowie kompakte Längsnervenstämmе, sie stehen im Baue des Centralnervensystems den

<sup>1</sup> v. GRAFF, 30, S. 120.   <sup>2</sup> IJIMA, 34, S. 435.   <sup>3</sup> LANG, 43, S. 670.

<sup>4</sup> LANG, 42, S. 227 ff.



marinen Tricladen augenscheinlich näher als den Landplanarien mit diffuser Nervenplatte; ich möchte weiterhin auf die von v. GRAFF an die Spitze der gesamten Turbellarien gestellten Acöla hinweisen, bei welchen bereits ein wohl differenzierter Cerebralteil, von dem eine größere Anzahl Nerven ausgeht, vorhanden ist, aber kein diffuser Nervenplexus.

LANG<sup>1</sup> unterscheidet am Gehirne von *Pr. segmentata* drei Teile, 1) einen motorischen, 2) einen sensoriellen und 3) die motorisch sensorielle Commissur, mit welchem Namen LANG jene Fasermasse belegt, die seitlich die Insel umgreift (Taf. XIII, Fig. 3, 4, 5, 13, Taf. XIV, Fig. 5, 6 lfs).

Ich gestehe, daß ich gar keinen Grund für die Bezeichnung »motorisch sensorielle Commissur« finde, da es sich hier um keine Commissur im engeren Sinne handelt und weiterhin, was wesentlicher ist, die hinter der Insel gelegene Gehirnpartie nicht schlechthin als eine motorische in Anspruch genommen werden kann; vor allem entspringt aus ihr der N. opticus, wenigstens bei den Procerodiden.

Dagegen läßt es sich bis zu einem gewissen Grade rechtfertigen von einem dorsalen sensoriellen und einem ventralen motorischen Abschnitte zu sprechen, wenn auch die Scheidung keine so scharfe und prägnante ist, wie man es nach LANGS Darstellung erwarten dürfte und von einer motorischen und sensoriellen Commissur im Sinne LANGS kann man, scheint mir, auch nicht wohl reden. Wollte man eine der vorhandenen Commissuren speziell mit dem Epitheton »sensoriell« versehen, so käme vor allem *ceda* in Betracht, die merkwürdigerweise von LANG, IJIMA und WENDT übersehen wurde.

Auf Medianschnitten durch das Gehirn fällt zuweilen (*Pr. ulvae, jaqueti*) eine scharfe Trennung in eine dorsale und ventrale Partie auf, sie betrifft jedoch immer nur einige wenige Schnitte und wird bedingt durch Muskelfasern, welche das Gehirn durchsetzen, hat mithin keine schwerer wiegende Bedeutung; verschärft kann der Eindruck der Trennung auch noch durch das Verhalten der Fasersubstanz werden, die im allgemeinen in den dorsalen Teilen dichter ist als in den ventralen.

Bei Tricladen mit konzentrierterem Gehirne und scharf markierten vorderen Längsnerven wird es stets verhältnismäßig leicht sein, die Grenze zwischen dem Gehirne und den hinteren Längsstämmen zu

<sup>1</sup> LANG, 41, S. 67—69.

bestimmen, sie liegt eben an jener Stelle, an welcher die hinteren mit den vorderen Längsstämmen sich vereinigen. Schwieriger gestaltet sich aber die Sachlage bei jenen Formen, bei welchen die letzteren wenig markant sind, und bei denen der Cerebralteil in eine Anzahl von Ganglien aufgelöst ist; diesem Verhalten begegnen wir bei einem Teile der *Paludicola* und *Terricola*. IJIMA<sup>1</sup> und v. GRAFF<sup>2</sup> bezeichnen dann jenen Abschnitt des Centralnervensystems als Gehirn, von dem außer den Seitennerven noch Sinnesnerven ausgehen. Mit dieser Auffassung kann man sich ja einverstanden erklären, nur ist in Betracht zu ziehen, daß es sich alsdann bezüglich des Begriffes »Gehirn« nicht immer um ursprünglich gleichwertige Dinge handeln wird. Nimmt man auf die Beziehungen des Gehirns zu den vorderen Längsnerven keine Rücksicht und läßt als Kriterium nur das Vorhandensein von Sinnesnerven gelten, so dürfte man eigentlich bei *Pr. ulvae* die hinter der Eintrittsstelle der N. optici befindliche Partie, welcher *Ncl*<sup>3</sup> und *Ncd*<sup>3</sup> angehören, nicht mehr dem Gehirn zurechnen, obwohl sie bei der genannten Art mit den voraufgehenden Teilen ein einheitliches Ganzes bildet. Bei *Pr. ohlini*, *Sab. dioica* und *Cerc. hastata* ist dieser Teil zu einem selbständigen Ganglienpaare geworden, das nach IJIMAS und v. GRAFFS Anschauung den Längsstämmen zugerechnet werden muß. Unter den Geoplaniden andererseits treffen wir Arten, bei welchen sich Sinnesorgane, die Sinnesgrübchen, bis in die Pharynxgegend, ja bis fast zum Hinterende erstrecken, es sind dies Formen, »deren gesamte Längsstämme, bzw. ganze Nervenplatte« v. GRAFF<sup>2</sup> als »diffuses Gehirn« auffaßt.

Einiger Worte bedürfen noch jene drei Nervenpaare, die als Randnerven, als dorsale und vordere (ventrale) Längsstämme bezeichnet werden. Die beiden letzteren zeigen mit den Marksträngen insofern eine wesentliche und bemerkenswerte Übereinstimmung, als sie gleich diesen in regelmäßiger Weise durch Commissuren verbunden werden und auch der mit den Commissuren korrespondierenden lateralen Nerven nicht ermangeln.

Die Verbindung der dorsalen Längsnerven mit dem Gehirne wird durch die Nerven *NII* vermittelt, oder mit andern Worten, diese sind nur Teile jener. Ähnlich liegt die Sache auch bezüglich der Randnerven; es kann meines Erachtens kaum ein Zweifel obwalten, daß dieselben stets in der Nähe der vorderen Körperspitze in die Nerven *NI* (durch *nI*) übergehen, zugleich vereinigen sie sich hier durch eine Commissur (Taf. XIV, Fig. 4c Nm).

<sup>1</sup> IJIMA, 34, S. 433. <sup>2</sup> v. GRAFF, 30, S. 125.

Schwierigkeiten bieten dagegen in mancher Beziehung die schwächtigen vorderen Längsnerven. Wir sehen, daß sie Fortsetzungen der hinteren Längsstämme sind, daß sie sich vor dem Gehirne den Nerven *NI* innig anschmiegen, schließlich scheinen sie sich vollständig mit diesen zu vereinen. Ich habe mich vergeblich bemüht ganz bestimmte Punkte festzustellen, an denen ihre Verbindung mit den Nerven *NI* erfolgt, mit dem Gehirne treten sie durch besondere kurze Faserzüge an jenen Stellen in Kommunikation, an denen die lateralen Nerven von ihnen ausgehen.

Ich glaube immerhin mit Recht annehmen zu können, daß jeder der Nerven *NI* sich in zwei Äste spaltet, von denen der eine die Wurzel des Randnerven, der andre diejenige des vorderen Längsnerven darstellt.

Die Nerven *NI*, *NII* jeder Seite vereinigen sich, wie früher auseinandergesetzt wurde, zu einem gemeinsamen Stamme, der von der vorderen Fläche des Gehirns ausgeht, bzw. sich hier in dasselbe einsekt.

Zu einem Verständnis der auffälligen Umbiegung oder Knickung der besprochenen Nerven am Stirnrande sowie der Beziehungen der vorderen zu den hinteren Längsstämmen gelangen wir, wie mir scheint, am besten durch eine Betrachtung der Dinge, wie sie bei den acölen Turbellarien liegen; bei diesen können wir einfachere Verhältnisse erwarten und dann sind gerade die Acöla in bezug auf das Nervensystem ziemlich eingehend untersucht.

Zum mindesten treten bei den Acölen drei durch Anastomosen verbundene Paare longitudinaler Nerven auf, ein dorsales, ein ventrales und ein laterales (*Haplodiscus ussowi*), gewöhnlich ist aber die Zahl derselben eine größere, fünf oder sechs (?), es sind alsdann an Stelle eines dorsalen und eines ventralen Paares deren zwei vorhanden. Wenn es nun auch immerhin etwas prekär ist, bestimmte Nerven der Acöla auf solche der Tricladen zu beziehen, so erscheint mir doch dies Beginnen nicht ganz aussichtslos.

Es ist, wie ich glaube, nicht unbegründet, die äußeren Längsnerven (v. GRAFF<sup>1</sup>), nerfs longitudinaux externes (J. DELAGE<sup>2</sup>) oder Randnerven (BÖHMIG<sup>3</sup>) der ersteren mit den Randnerven der letzteren zu vergleichen, ebenso auch die mittleren dorsalen Längsnerven (n. l. moyens, äußere dorsale Nerven *nde*) mit den dorsalen Längsnerven. Daß ich gerade die mittleren und nicht die inneren Längsnerven der Acölen

<sup>1</sup> V. GRAFF, 29, S. 28 ff. (Man vgl. auch 13, S. 1934 ff., 31, S. 195 ff.)

<sup>2</sup> DELAGE, 19, S. 113 ff. <sup>3</sup> BÖHMIG, 10, S. 15 ff.

zum Vergleiche herbeiziehe, hat seinen Grund darin, daß sie besonders bei *Convoluta roscoffensis* in sehr inniger Beziehung zu den Randnerven (n. l. externes) stehen; die einen wie die andern gehen aus dem »renflement supérieur« hervor, und auch bei den marinen Tricladen senken sie sich mit einem gemeinsamen Stamme in das Gehirn ein. Die vorderen und hinteren Längsstämme entsprechen meiner Ansicht nach den ventralen Nerven der Acöla, sind mehrere Paare ventraler Nerven vorhanden, so dürften die medialen derselben in Betracht kommen, welche nach v. GRAFF bei den kriechenden Acölen (*Convoluta sordida*, *Amphichoerus langerhansi*) »eine auffallende Verstärkung« aufweisen.

Die speziellen, früher betonten Eigentümlichkeiten der Tricladen lassen sich, denke ich mir, in der Weise erklären, daß eine Verlagerung des Gehirns in caudaler und ventraler Richtung statt hatte, durch welche die Knickung der Nerven bedingt wurde, und weiterhin trat eine sekundäre Verbindung der ventralen Nerven mit den hinteren Gehirnpartien ein; sie übertraf allmählich die ursprüngliche an Mächtigkeit und bedingte die Sonderung dieser Nerven in die vorderen und die hinteren Längsstämme, von denen die letzteren in fortschreitender Anpassung an die Lebensweise zu dem wurden, was sie jetzt sind, zu Teilen des centralen Nervensystems.

In dieser Auffassung liegt auch die Erklärung für meine scheinbar ganz willkürliche Annahme, daß das »primäre« Gehirn bis zur Abzweigungsstelle der vorderen von den hinteren Längsnerven reicht.

Hand in Hand mit der mächtigeren Ausbildung der drei Nervenpaare ging eine stärkere Entwicklung der Anastomosen, sie wurden zu den Commissuren und Seitennerven. An die Stelle der dorsalen Nerven samt den zugehörigen Commissuren und Seitennerven ist bei den meisten Paludicolen und ganz allgemein bei den Terricolen ein die ganze Rückenfläche oder nur einen Teil derselben einnehmender Nervenplexus getreten. Eine vermittelnde Stellung dürfte *Planaria alpina* Dana (= *Pl. abscissa* Ijima, *Pl. montana* Chichkoff) einnehmen, bei welcher die beiden dorsalen Nerven nach IJIMA<sup>1</sup> als wohl markierte, bis hinter den Pharynx verlaufende Faserzüge wahrzunehmen sind; CHICHKOFF<sup>2</sup> schildert für diese Form einen auf die vordere Körperpartie beschränkten Nervenplexus, der mit dem Gehirne durch zwei Nervenpaare verbunden ist, die ihrer Lage nach sehr wohl den Nerven *Ncd*<sup>2</sup> und *Ncd*<sup>3</sup> von *Procerodes* entsprechen

<sup>1</sup> IJIMA, 35, S. 349. <sup>2</sup> CHICHKOFF, 14, S. 546.

könnten. Die Angaben der beiden Forscher ergänzen sich mithin, wie mir dünkt. Die Randnerven sind mit wenigen Ausnahmen (*Pl. alpina* [IJIMA, CHICHKOFF], *Phagocata gracilis* [WOODWORTH]) in einen Nervenplexus umgewandelt, welcher mit dem der ventralen und dorsalen Seite in inniger Verbindung steht und mit diesen den Hautnervenplexus bildet. Im Vergleich zu den marinen Tricladen hat bei den Land- und Süßwasserformen der ventrale Plexus eine gewaltige Entwicklung erfahren.

Hinsichtlich der Rhabdocoela und Alloioecoela begnüge ich mich, darauf hinzuweisen, daß bei diesen starke dorsale (dorsolaterale) Nerven mehrfach gefunden wurden (Mesostomiden FUHRMANN<sup>1</sup>, LUTHER<sup>2</sup>, Bothrioplaniden VEJDOVSKÝ<sup>3</sup>), auch laterale wurden bei den ersteren von FUHRMANN beobachtet.

#### Sinnesorgane.

Von solchen kommen in Betracht 1) die Augen, 2) die durch einen bedeutenden Nervenreichtum ausgezeichneten Tentakeln, bzw. die ihnen entsprechenden, nahezu rhabditen- und pigmentfreien Stellen am Vorderende bei *Sab. dioica* und *Cerc. hastata* sowie 3) im Epithel verstreute Zellen, welche ihrer histologischen Eigentümlichkeiten wegen als Sinneszellen in Anspruch genommen wurden (s. Epithel S. 378, 379). Bei lebenden Individuen von *Sab. dioica* bemerkte ich weiterhin an der vorderen Körperspitze Zellen mit langen, verhältnismäßig starren Cilien, es gelang mir nicht trotz vielfachen Suchens, sie auf Schnitten wiederzufinden. Sie sowie die sub 3 genannten dürften als Tastzellen aufzufassen sein; in den Tentakeln bzw. in den diesen homologen Epithelbezirken sehe ich im Anschluß an KENNEL<sup>4</sup> Organe des Geschmackssinnes.

Eingehender wurden die Augen mariner Tricladen nur von HESSE<sup>5</sup> und zwar bei *Procerodes ulvae* untersucht, die der übrigen Formen stimmen im Baue im wesentlichen mit denen der genannten Art überein.

Am weitesten vom Gehirne entfernt sind die in das Mesenchym eingebetteten Augen bei *Procerodes*, etwas mehr genähert sind sie demselben in den Gattungen *Sabussowia* und *Cercyra*, direkt auf dem Gehirne liegen sie bei *Bd. candida*.

Sie treten wie bekannt stets in der Zweizahl auf, in seltenen, abnormen Fällen findet man drei, wie dies ja auch gelegentlich für

<sup>1</sup> FUHRMANN, 20a, S. 239. <sup>2</sup> LUTHER, 47, S. 68 ff. <sup>3</sup> VEJDOVSKÝ, 63, S. 175.

<sup>4</sup> KENNEL, 40, S. 466. <sup>5</sup> HESSE, 33, S. 533, 534.

die Angehörigen der Genera *Planaria* und *Dendrocoelum* zu konstatieren ist.

Ihre Gestalt ist eiförmig, zuweilen fast kugelig, die Größe variiert nach den Species innerhalb ziemlich weiter Grenzen; die ansehnlichsten Augen besitzt *Pr. ohlini* (Länge 64—89,6  $\mu$ , Breite 44,8—53,7  $\mu$ , Höhe 44,8—64  $\mu$ ), die kleinsten *Pr. segmentata* (Länge 21,8—25,6  $\mu$ , Breite 21,8—29,4  $\mu$ , Höhe 25,6  $\mu$ ).

Der pigmentierte, die Retinakolben umschließende Teil des Auges wird von nur einer Zelle, wie dies auch HESSE angibt, gebildet, deren Gestalt sichel- oder halbmondförmig zu sein scheint. Im Laufe meiner Untersuchungen sind mir aber Zweifel aufgestiegen, ob die Form dieser Zelle wirklich die gewöhnlich angenommene und hier auch zunächst angegebene ist. Betrachten wir einen Querschnitt durch die Mitte des Auges z. B. von *Sab. dioica* (Taf. XII, Fig. 15), so erkennt man, daß vor der Öffnung des Pigmentbeckers eine nach innen und außen scharf begrenzte Schicht eines in diesem Falle wenig färbaren und feinkörnigen Plasmas (*l*) gelegen ist, welche die Pigmentzelle ungefähr zur Kugel ergänzt. Weder bei dieser noch bei einer andern Art habe ich jemals einen Kern oder ein kernähnliches Gebilde in diesem Plasma angetroffen, ich konnte vielmehr feststellen, daß dasselbe in das Plasma des pigmentierten Teiles übergeht und zuweilen auch vereinzelte Pigmentkörnchen enthält. Die Dicke dieser Schicht *l* bleibt bei *Pr. segmentata* und *variabilis* ein wenig hinter der des Pigmentbeckers zurück, übertrifft die letztere in etwas bei *Pr. ulvae*, *jaqueti*, *Sab. dioica*, *Cerc. hastata* und *Bd. candida*, sehr bedeutend aber bei *Pr. ohlini* (Taf. XII, Fig. 14) sowie *Ut. vulgaris*. Bei diesen beiden Arten ruft sie den Eindruck einer Linse hervor; sie setzt sich hier schärfer vom Pigmentbecher ab und ihr grobkörniges Plasma tingiert sich intensiver.

Nach außen wird das ganze Auge von einer ziemlich scharf konturierten Membran (*am*) umgeben, die ich für eine Zellenmembran und nicht für eine besonders differenzierte mesenchymatöse Bildung halte.

Die Plasmamasse *l* ist nun entweder ein Teil der Pigmentzelle selbst, oder aber eine Bildung eigener Art; in dem letzteren Falle könnte es sich um eine Zelle, deren Kern verschwunden ist, handeln oder um Plasma, welches dem umgebenden Mesenchymgewebe angehört. In Anbetracht des innigen Zusammenhangs von *l* mit der Pigmentschicht, des Auftretens von Pigmentkörnern in *l* und der Umhüllung durch eine gemeinsame Membran ist es mir wahrscheinlicher,

daß *l* ein des Pigments entbehrender Abschnitt der Pigmentzelle ist, die dann die Form einer Hohlkugel oder eines hohlen Ellipsoides haben würde.

JÄNICHEN<sup>1</sup> hat für *Pl. gonocephala*, *polychroa*, *Dendr. lacteum* und *Bipalium kewense* (*Plac. kewensis*) eine die Höhlung des Pigmentbeckers abschließende »vordere Augenmembran« beschrieben, die entweder »aus ursprünglich dort gelegenen Pigmentzellen« hervorgegangen ist, »oder aber sie ist entstanden aus langen, ineinander übergehenden Ausläufern der Randzellen des Pigmentbeckers«. v. GRAFF<sup>2</sup> konstatierte das Vorhandensein einer (kernlosen) »Cornealmembran«, die er »als einen Teil der Pigmentzelle« ansieht bei *Plac. kewensis* u. a., währenddem bei Geoplaniden (*G. rufiventris*) eine Cornealzelle an ihrer Stelle auftritt.

An der Außenfläche des Pigmentbeckers bemerkt man nicht selten Einkerbungen, denen dann an der Innenfläche mehr oder weniger hohe zapfenartige Vorsprünge entsprechen, welche zwischen die Retinakolben eindringen. Die Zahl der Seh- oder Retinakolben bzw. Sehzellen beträgt gewöhnlich drei, *Bd. candida* besitzt jedoch nur deren zwei, bei *Pr. ulvae* waren ab und zu vier zu beobachten.

Am eingehendsten habe ich die Retinazellen von *Pr. ohlini* untersucht, welche sich durch besonders ansehnliche Größe und eine überaus deutliche fibrilläre Struktur auszeichnen. Die drei Zellen (Taf. XII, Fig. 13 *rx*) liegen dicht nebeneinander an der ventralen Seite des Pigmentbeckers; ihre proximalen Ausläufer bilden den N. opticus, die distalen streben dem Rande des Beckers zu und treten zwischen diesem und der »Linse« *l* in die Höhlung ein, hier zu den Sehkolben (*rk*) anschwellend. An diesen lassen sich zunächst zwei Zonen unterscheiden (Fig. 13, 14), die der Neurofibrillen (*nf*) und die der Stiftchen (*sti*). Präparate, welche mit Eisen-Hämatoxylin behandelt worden waren, in geringerem Maße aber auch die mit Hämatoxylin-Eosin gefärbten, zeigten eine Differenzierung der Fibrillenschicht in eine weniger färbbare proximale (Fig. 14 *nf'*) und eine stärker färbbare distale Partie (*nf''*), in welcher die einzelnen Fibrillen selbst minder gut zu erkennen waren. Die Stiftchen setzten sich aus einem blassen äußeren Stücke (*stia* Fig. 14 *a*), dessen Länge etwa 7,1  $\mu$  betrug, und einem etwa 2,13  $\mu$  langen, die Eisenfarbe intensiver festhaltenden inneren Stücke (*stii*) zusammen; zwischen *stii* und *nf''* lagen helle, überaus zarte und kurze Verbindungsstücke (*vst*), welche wohl noch den Fibrillen zuzurechnen sind.

<sup>1</sup> JÄNICHEN, 37, S. 265. <sup>2</sup> v. GRAFF, 30, S. 139, 140.

Die größere Tinktionsfähigkeit der Fibrillenschicht  $nf'''$  ist, glaube ich, darauf zurückzuführen, daß hier zwischen den Fibrillen eine besondere, stark färbare Substanz vorhanden ist.

Sehr instruktive Bilder gewähren in dieser Hinsicht die Augen der *Bd. candida* (Taf. XII, Fig. 16). Die mittlere Partie der Sehkolben  $nf''$  nimmt Farbstoffe viel begieriger auf, als die proximale  $nf'$  und die distale, unmittelbar unter der Stiftchenkappe gelegene  $nf'''$ . Ihre Konturen sind nicht glatt sondern gegen  $nf'$ , besonders aber  $nf'''$  hin sehr unregelmäßig, gezackt; einzelne Fibrillen lassen sich in ihr kaum wahrnehmen, sehr gut hingegen in  $nf'$  und  $nf'''$ .

Die Breite der Zone, in welcher sich diese interfibrilläre Substanz, deren Bedeutung mir vollständig unbekannt ist, vorfindet, scheint nach den Arten sehr zu variieren, sie läßt sich an gut gefärbten Augen stets nachweisen. Rückt sie, wie es z. B. bei *Pr. ohlini* der Fall ist, nahe an den Stiftchensaum heran, ist mit andern Worten  $nf''' = vst$  in Fig. 14a sehr schmal, so wird eine deutliche Verbindung zwischen den einzelnen Stiftchen und den Neurofibrillen nicht leicht zu erkennen sein, dazu bedarf es einer etwas größeren Breite von  $nf'''$ .

Die längsten Stiftchen besitzt *Pr. ohlini*, sie sind  $9,23 \mu$  lang, die kürzesten *Cerc. hastata*  $2,56 \mu$ ; an *Cercyra* schließen sich *Bd. candida* und *Pr. segmentata* mit  $3,25 \mu$  an, die von *Pr. ulvae*, *variabilis* und *Sab. dioica* messen etwa  $3,84 \mu$ .

In dem von den Sehkolben nicht erfüllten Raume des Pigmentbechers findet man Reste einer homogenen, bald mehr, bald weniger färbaren Substanz (Fig. 16 g), die zuweilen wie eine Kappe dem Stiftchensaume direkt aufsitzt.

#### Excretionsorgane.

Über die Excretionsorgane der marinen Tricladen liegen Mitteilungen von O. SCHMIDT<sup>1</sup>, LANG<sup>2</sup>, WENDT<sup>3</sup> und WHEELER<sup>4</sup> vor.

SCHMIDT hat dieselben bei *Pr. lobata* und *Cerc. hastata* beobachtet, sagt aber nur, daß das »Wassergefäßsystem« besonders bei der letztgenannten Art sehr klar zu erkennen sei; es soll fernerhin bei *Cercyra* »ganz nahe am Hinterende« durch einen Porus nach außen münden. Daß die von SCHMIDT als Excretionsporus gedeutete Öffnung wirklich die Ausmündungsstelle der Excretionsorgane darstellt, bezweifle ich sehr, ich habe in der von SCHMIDT bezeichneten Gegend stets

<sup>1</sup> SCHMIDT, 59, S. 15, 17.    <sup>2</sup> LANG, 42, S. 205—213.    <sup>3</sup> WENDT, 66, S. 262.

<sup>4</sup> WHEELER, 67, S. 177.



nur den Genitalporus auffinden können; die drei von dem genannten Autor auf Taf. XIV, Fig. 1 gezeichneten Kanäle entsprechen, glaube ich, den Oviducten und dem von der Dorsalseite her kommenden Uterusgange.

*Syncoelidium pellucidum* besitzt nach WHEELER nur ein Paar Hauptexcretionskanäle, die in leicht geschlängeltem Verlaufe den Körper so ziemlich in ganzer Länge durchziehen und in der Nähe des hinteren Endes durch ein Netz von Anastomosen verbunden sind. In die Hauptstämme münden kleinere, verästelte Kanäle, welche stellenweise Wimperflammen enthalten; Terminalzellen wurden nicht wahrgenommen.

Eine ausführliche und ausgezeichnete Darstellung der Excretionsorgane von *Pr. segmentata* verdanken wir LANG. Ihm zufolge sind zwei Paare von Hauptkanälen vorhanden; das eine Paar liegt dorsal vom Darne »in der Gegend der Hoden«, das andre ventral »in der Gegend der Längsnerven«. Die äußeren (dorsalen) und inneren (ventralen) Kanäle »sind jederseits durch Anastomosen miteinander verbunden, und zwar beinahe ausschließlich in den Septen«. »Hier bilden die großen Kanäle eine Art Knäuel.« Ausmündungsöffnungen scheint LANG nur auf der Rückenfläche wahrgenommen zu haben, und »alles deutet (eben) darauf hin, daß sie streng segmental angeordnet sind, so zwar, daß auf ein Knäuel mitunter zwei, d. h. auf ein Segment entweder zwei, drei oder vier Öffnungen kommen«.

Ein ventrales und ein dorsales Paar solcher Hauptkanäle hat auch WENDT bei *Pr. ulvae* gefunden, sie gehen zahlreiche Anastomosen ein und »scheinen mittels kurzer Röhrechen nach außen auszumünden«.

Ich habe diese Organe im Gegensatz zu den erwähnten Autoren, welche fast ausschließlich lebendes Material untersuchten, nur an Schnittpräparaten und zwar etwas eingehender nur bei *Pr. ulvae* studieren können; leider sind die Angaben, welche ich machen kann, fragmentarisch.

Meine Präparate sprechen dafür, daß nicht zwei sondern vier Paare von Hauptexcretionskanälen vorhanden sind, von denen zwei Paare der dorsalen, zwei der ventralen Seite angehören. Von den letzteren liegt das eine Paar medial, das andre lateral in bezug auf die Längsnervenstämme und eine ganz entsprechende Situation zeigen, was mir nicht unwesentlich zu sein scheint, auch die dorsalen Kanäle hinsichtlich der dorsalen Längsnerven. Sie verlaufen alle in mehr oder weniger starken Schlängelungen und bilden von Zeit zu Zeit Knäuel,

welche stets in den Septen gelegen sind. Nach LANG fehlen die Hauptkanäle bei *Pr. segmentata* im »Kopfsegmente«, bei *Pr. ulvae* ist dies nicht der Fall, ich habe sie hier rostrad über das Gehirn hinaus verfolgen und auch Ausmündungsstellen in dem präcerebralen Teile feststellen können.

Vertikal bez. transversal verlaufende Kanäle verbinden die Hauptstämme untereinander; ob dieselben in allen Septen auftreten, vermag ich noch nicht zu sagen.

Die Zahl der Excretionsporen ist eine recht ansehnliche, sie gehören nicht nur der dorsalen sondern auch der ventralen Seite an. Auf einer Strecke von etwa 275  $\mu$  Länge zählte ich nicht weniger denn 14 (Ovarialgegend), von denen sieben auf der Bauch-, sieben auf der Rückenfläche gelegen waren; in ihrer Lage korrespondierten weder die dorsalen Poren mit den ventralen, noch die medialen mit lateralen derselben Fläche; von den dorsalen standen fünf in Beziehung zu den lateralen, zwei zu den medialen Kanälen, von den ventralen gehörten alle sieben den lateralen Gefäßen an. Sie entsprechen hinsichtlich ihrer Zahl weder den Darmdivertikeln noch den Commissuren, von den letzteren entfielen drei auf die angegebene Strecke, und weiterhin sind sie nicht nur an jenen Stellen, an denen Septen bzw. Knäuel gelegen sind, zu finden.

Auf Taf. XIX, Fig. 19 habe ich einen Endkanal (*ex*) samt Excretionsporus abgebildet; das Epithel hat sich an dem betreffenden Präparate von der Basalmembran abgehoben und man erkennt deutlich, daß der Kanal selbst das Epithel nicht oder doch nicht in ganzer Dicke durchbohrt, sondern zumeist wenigstens nur die Basalmembran; im Epithel ist nur eine Lücke zwischen den Zellen nachweisbar. Bei seinem Durchtritte durch den Hautmuskelschlauch erfährt der Endkanal eine kleine Einschnürung, um sich alsdann wiederum ein wenig trichterartig zu erweitern; vor der Einschnürung ist er zuweilen etwas ampullenartig erweitert, in andern Fällen fehlt eine solche kleine Auftreibung; eben nur angedeutet ist sie in Fig. 19.

Die Durchmesser der Hauptkanäle variieren zwischen 6,4 und 19,2  $\mu$ ; ihre 1,92—3,84  $\mu$  dicke Wandung (Taf. XIX, Fig. 19, 20) besteht aus einer sowohl an der äußeren, als auch ganz besonders an der inneren Fläche scharf konturierten, mäßig stark färbbaren Plasmaschicht von feinkörniger, fast homogener Beschaffenheit, in welche intensiv tingierbare, ovale Kerne eingelagert sind. Zellgrenzen waren niemals erkennbar, es ist daher schwierig zu sagen, ob das Lumen inter- oder intracellular ist, die Lage der Kerne scheint mir

im allgemeinen mehr auf die letztere Möglichkeit hinzudeuten. Cilien ließen sich stellenweise recht deutlich wahrnehmen, sie dürften in den Haupt- und Endkanälen wohl allerorten vorhanden sein.

Nach Terminalzellen suchte ich bis jetzt in meinen Präparaten vergebens; Kanälchen, die als Sammelkanäle und Capillaren zu deuten sein dürften, habe ich des öftern angetroffen, ohne mir aber von ihrer Verteilung ein genügend klares Bild machen zu können.

Ich hoffe, es wird mir mit Hilfe neuer Präparate möglich sein, späterhin mehr über diese Dinge mitzuteilen.

Die marinen Tricladen unterscheiden sich von den paludicolen vornehmlich durch den Besitz ventral gelegener Excretionskanäle, welche den letzteren durchaus zu fehlen scheinen, da sie auch von WILHELMI<sup>1</sup> bei keiner der von ihm untersuchten fünf Formen aufgefunden werden konnten.

#### Genitalorgane.

*Sab. dioica* ist getrenntgeschlechtlich, die übrigen sind gleich den terricolen und paludicolen Tricladen Zwitter.

*Hoden.* Der geringsten Hodenzahl begegnete ich bei *Ut. vulgaris*, es waren bei meinem Exemplare im ganzen 27, 13 auf der einen, 14 auf der andern Seite vorhanden; nach O. SCHMIDTS<sup>2</sup> Angaben würde sich hier *Gunda lobata* (*Pr. lobata*) mit 16—18 Paaren anschließen; 19—25 Paare, LANG<sup>3</sup> zählte zumeist 25, besitzt *Pr. segmentata*. Die größte Hodenzahl konstatierte ich für *Pr. ohlini* und *Bd. candida* mit etwa 100—150 jederseits, die übrigen Arten bewegen sich zwischen diesen Grenzen; die individuellen Variationen scheinen recht bedeutende zu sein.

Gewöhnlich haben sie eine dorsale Lage, durchaus ventral vom Darne finden wir sie bei *Pr. ohlini*, und auch für *Ut. vulgaris* gilt dies BERGENDAL<sup>4</sup> zufolge; ich finde sie hier von der Bauch- und Rückenfläche fast gleich weit entfernt, da BERGENDAL aber ein reiches Material untersuchen konnte, wird die ventrale Lage wohl die gewöhnliche sein. *Pr. ulvae* gehört zu den Arten mit dorsal gelagerten Hoden, wie IJIMA<sup>5</sup> und BERGENDAL<sup>6</sup> ganz korrekt angeben, WENDT<sup>7</sup> befindet sich im Unrecht, wenn er dieses bestreitet; es ist natürlich, daß in solchen Fällen, in denen zwei oder drei Hoden dicht neben-

<sup>1</sup> WILHELMI, 68, S. 268.    <sup>2</sup> SCHMIDT, 59, S. 15.    <sup>3</sup> LANG, 42, S. 198.

<sup>4</sup> BERGENDAL, 3, S. 111.    <sup>5</sup> IJIMA, 35, S. 348.    <sup>6</sup> BERGENDAL, l. c. S. 111.

<sup>7</sup> WENDT, 66, S. 263.

einander gelegen sind, eine Verschiebung des einen oder andern gegen die Ventralseite hin statthaben wird; die Warnemünder Exemplare machen keine Ausnahme, wie von seiten BERGENDALS mit Rücksicht auf WENDTS Angaben vermutet wird.

Bei einer im allgemeinen dorsalen (bzw. ventralen) Situation der Testes ergeben sich insofern Verschiedenheiten, als dieselben entweder mehr medial oder mehr lateral gelagert sein können; sie können aber auch die ganze Breite des Querschnittes einnehmen. Im medialen Abschnitte einer jeden Körperhälfte bemerken wir sie bei *Cerc. hastata* und *Pr. segmentata*, im lateralen bei *Bd. candida* (Taf. XII, Fig. 1 te) und *Ut. vulgaris*, die dritte Möglichkeit ist in den übrigen Fällen realisiert, doch erstrecken sie sich da höchstens bis zum Randnerven (*Pr. ohlini*), gewöhnlich ist ihr Abstand vom Körperende etwas größer.

Die ersten Hoden treten fast überall ziemlich dicht hinter dem Gehirne auf, bei *Pr. ohlini* jedoch sehen wir sie gleich den Keimstöcken von diesem durch einen bedeutenderen Zwischenraum getrennt; in manchen Arten (*Pr. ulvae*, *jaqueti*, *segmentata*, *Ut. vulgaris*) reichen sie bis fast zur hinteren Körperspitze, in andern enden sie kurz vor oder dicht hinter dem Genitalporus (*Pr. ohlini*, *variabilis*, *Sab. dioica*, *Bd. candida*), bis zur Mitte des Copulationsorgans erstrecken sie sich bei *Cerc. hastata*.

Eine segmentale Anordnung läßt außer *Pr. segmentata* nur noch *Ut. vulgaris*, wie schon BERGENDAL hervorgehoben hat, einigermaßen erkennen, doch finde ich dieselbe auch in *Pr. segmentata* nicht so scharf ausgeprägt, wie ich nach LANGS Angaben erwartete.

Die im allgemeinen eiförmigen Hoden, werden von einer aus platten Zellen mit linsenförmigen Kernen bestehenden Tunica propria (Taf. XV, Fig. 4 tp umhüllt, welche, wie ich glaube, bindegewebiger Herkunft ist. LANG und BERGENDAL stellen das Vorhandensein derselben für *Pr. segmentata* bzw. *Ut. vulgaris* in Abrede, WENDT spricht bei *Pr. ulvae* von einer »feinen strukturlosen Membran«, welcher die Spermatoblasten aufsitzen. Für Landplanarien und Süßwassertricladen wurde sie durch v. GRAFF, CHICHKOFF und WOODWORTH nachgewiesen, der letztgenannte Autor ist jedoch im Gegensatz zu mir der Ansicht, daß sie von Keimzellen abzuleiten ist.

Da die Hoden jugendlicher Individuen kompakte Zellhaufen darstellen, in denen sich zunächst die central gelegenen Zellen zu Spermatocyten, Spermatiden usw. differenzieren, wobei es unter Größenzunahme des Hodens zur Bildung eines Hohlraumes kommt,

wird ihre Wandung je nach dem Entwicklungsgrade eine sehr verschiedene Dicke besitzen. Sehen wir von Hoden ab, welche am Ende der Spermaproduktion stehen, so können wir an ihnen im allgemeinen mehrere konzentrische Schichten unterscheiden. Die äußersten, die Keimzone repräsentierenden, werden vornehmlich von den Keimzellen bzw. Spermatogonien gebildet, welche bei *Pr. ulvae* und *Sab. dioica* — nur bei diesen konnte ich die Dinge genauer verfolgen — einen Durchmesser von 6,40—8,96 bzw. 8,96—10,12  $\mu$  besitzen. Ihr feinkörniges, fast homogenes Cytoplasma färbt sich wenig, die 3,84—5,12  $\mu$  großen Kerne tingieren sich hingegen außerordentlich intensiv. Die Elemente der folgenden, der Wachstumszone zuzurechnenden Schichten sind etwas größer, 7,68—11,52  $\mu$ , ihre 6,40—7,68  $\mu$  messenden Kerne zeigen ein deutlicheres Karyomitom; an sie schließen sich, den sonstigen Raum erfüllend, die Spermatozyten II. O., die Spermatisden und eventuell Spermien an. Beide Reifeteilungen scheinen Äquationsteilungen zu sein. Es gelang mir jedoch nicht die Zahl der Chromosomen mit genügender Sicherheit festzustellen, da dieselben stark verklumpt waren.

Die anfänglich kugeligen oder eiförmigen Spermatisden enthalten neben dem gewöhnlich an einer Stelle abgeflachten Kerne (*n*) von 2,13—2,84  $\mu$  Durchmesser ein halbkugeliges oder linsenförmiges, homogenes, wenig tingierbares Gebilde (Taf. XV, Fig. 1 *a*, 1 *b*, *v*), welches sich dem Kerne dicht anschmiegt und ein oder zwei Centrosomen (*c*) umschließt.

In der Folge nimmt das Plasma der Spermatisden an Masse bedeutend zu, ihre Form ändert sich, sie wird kegel- oder keilförmig (Fig. 1 *c*, *d*); die vielfach zu beobachtenden Größendifferenzen dieses Stadiums (5,12:3,84  $\mu$ , 8,52:4,97  $\mu$ , 10,24:3,84  $\mu$ , 12,8:3,84  $\mu$ ) sind augenscheinlich ohne Bedeutung, da ein großer Teil des Cytoplasma nicht in die Bildung des Spermiums eingeht, sondern früher oder später abgestoßen wird.

Während dieser Veränderungen wird der Kern noch kompakter als vordem und nimmt eine vollkommen kugelige Gestalt an; in seiner Umgebung macht sich sehr häufig ein heller Hof bemerkbar (1 *c*, *d*), der wohl als eine Schrumpfungerscheinung aufzufassen ist. Das Idiozoma (*v*) liegt jetzt vor dem Kerne, d. h. es ist dem zugespitzten Ende der Spermatisde zugewandt; es enthält zu dieser Zeit nie mehr das Centrosoma, wir finden dasselbe jetzt im Cytoplasma in der Nähe des Kernes (1 *c*); waren vordem zuweilen zwei Centrosomen zu erkennen, so ließ sich jetzt immer nur ein einziges auffinden, welches

wohl aus einer Verklebung der beiden früher vorhandenen hervorgegangen ist.

Über die Trennung des Centrosoms vom Idiozom habe ich keine Beobachtungen zu verzeichnen und ebensowenig vermag ich zu sagen, ob die Wanderungen, welche stattgefunden haben, von dem ersteren oder letzteren ausgeführt wurden, oder ob sich beide daran beteiligten.

Von jener Stelle, an welcher das Centrosoma gelegen ist, sie markiert das Hinterende des Spermiums, wächst nun ein sehr feiner Faden aus (1 *d*, *axf*), der, wie mir scheint, nur in seinem proximalen Abschnitte von einer zarten Plasmahülle umgeben wird; ob der Faden direkt vom Centrosoma ausgeht oder unter dessen Einflusse sich bildet, weiß ich nicht.

Ein etwas späteres Entwicklungsstadium als das in Fig. 1 *d* abgebildete, ist in Fig. 1 *e* dargestellt. Hinter dem Kerne bemerkt man ein von dem umgebenden Cytoplasma deutlich unterscheidbares Gebilde, das distal durch einen stäbchen- oder scheibenförmigen Körper von *axf* abgesetzt ist. Im Laufe der weiteren Entwicklung nimmt dasselbe etwas an Größe zu und läßt deutlich in seinem Innern ein centrales, sehr feines Stäbchen erkennen, welches mit einer knopfartigen Verdickung an der Basis des Kernes endet (Taf. XV, Fig. 2 *a*, *b*). Aus diesen beiden Figuren ersieht man weiterhin, daß sich der Kern, aus welchem der größte Teil des Samenfadenkopfes hervorgeht, in die Länge gestreckt hat, und daß er nur noch (Fig. 2 *b*) von einer dünnen Hülle umgeben wird; die mächtige an der Spitze des Spermiums befindliche Plasmamasse löst alsbald vollständig ihren Zusammenhang mit diesem. Woher stammt die Kernhülle? Sie kann cytoplasmatischer Natur sein, sie kann aber auch in Beziehung zum Idiozoma stehen, das, wie noch aus Fig. 1 *e* ersichtlich, dem Kerne kappenartig aufsitzt. Meine Präparate sprechen im großen und ganzen für die erste Möglichkeit. Des öftern vermochte ich in dem abgestoßenem Cytoplasma eine derartige helle Kugel, wie sie aus dem Idiozom oder der Sphäre hervorgeht, deutlich zu erkennen, und nur in selteneren Fällen schien es mir, als ob wenigstens ein Teil von ihr, wenn auch nicht gerade die ganze Hülle des Kopfes, so doch die vordere achromatische Spitze (Fig. 2 *c*, *e*, *pa*) lieferte, welche besonders schön bei *Sab. dioica* zu erkennen ist.

Bald nach dem Auftreten des Achsenfadens *axf* macht sich neben demselben ein zweites fädiges Gebilde rein cytoplasmatischer Herkunft bemerkbar, das mir zunächst in keiner direkten Verbindung

mit dem Achsenfaden zu stehen scheint, wengleich beide häufig ganz dicht (Fig. 2 *a, b*, *axf*, *plf*) nebeneinander liegen; eine deutliche Trennung von *axf* und *plf* ist an einer Stelle in Fig. 2 *b* zu bemerken.

Eine einfache, glatte Umhüllung des Achsenfadens durch *plf* hat, soviel ich zu erkennen vermag, nicht statt, es tritt vielmehr eine spiralgige Umwachsung ein.

An Spermatischen von *Sab. dioica*, und auf diese Art allein beziehen sich die folgenden Angaben, welche sich nur wenig mehr von den in der Vesicula seminalis befindlichen Spermien unterschieden, betrug die Länge des spiralgig gedrehten, etwa 1,42  $\mu$  dicken Kopfes (Fig. 2 *c*, *cap*) etwa 17,75  $\mu$ ; eine genaue Messung war nicht möglich, da immer ein Teil des achromatischen Spitzenstückes *pa* abgeschnitten war, das, wie eine jüngere zum Teil in Fig. 2 *c* dargestellte Spermatische zeigt, recht ansehnlich ist.

Die kurze, dem Kopfe (*cap*) sich anschließende Region (Fig. 2 *d*) *co* ist charakterisiert durch das schon früher erwähnte centrale Stäbchen, welches an seinem proximalen und distalen Ende eine kleine Verdickung besitzt. Die distale sah ich nur in wenigen, ganz besonders günstigen Fällen, da aber ganz deutlich (Fig. 2 *d*), während die proximale, an jüngeren Entwicklungsstadien (Fig. 2 *b*, *can*) gut erkennbare, sich späterhin so dicht dem Hinterende des Kopfes (*cap*) anschmiegt, daß sie höchstens andeutungsweise wahrzunehmen ist. Über die Herkunft dieses Gebildes kann ich keine positiven Angaben machen, ich glaube aber, dasselbe mit Rücksicht auf das, was aus der Spermatogenese anderer Tiere, z. B. *Helix pomatia*, bekannt geworden ist, als ein Derivat eines vorderen Centrosoms deuten zu können. Es wurde von mir angegeben, daß sich im Idiozoma mancher Spermatischen zwei Centrosomen vorfinden, daß späterhin jedoch immer nur eines vorhanden ist; es wäre nun sehr wohl möglich, daß diese beiden Centrosomen sich innig aneinander legen, und daß dann wiederum eine Trennung stattfindet, wenn sie ihren definitiven Platz am hinteren Ende der Spermatische eingenommen haben; aus dem proximalen würde der in Rede stehende Körper hervorgehen, und wir könnten die ganze Region *co* als Hals im Sinne WALDEYERS<sup>1</sup> bezeichnen.

Der Achsenfaden *axf* beginnt mit einer kleinen, in der Mitte verdickten Platte oder mit einem Querstäbchen *eps*, welches sich an das Centralstäbchen des Halses anschließt (Fig. 2 *d*).

<sup>1</sup> WALDEYER, 65, S. 99 ff.

Sehr häufig schienen mir von dieser Stelle zwei feine Fäden, Nebengeißeln, auszugehen, ich vermag jedoch die Existenz derselben nicht mit voller Sicherheit zu behaupten. An den lebenden Spermien habe ich sie nicht gesehen, da entgehen allerdings dem Beobachter diese Fäden bei Anwendung nicht genügend starker Vergrößerungen, und nur solche standen mir damals zu Gebote, sehr leicht; an Schnittpräparaten kann eine Täuschung auch unschwer durch die zahlreichen Geißeln von Spermien, die sich in den verschiedensten Richtungen kreuzen und überdecken, hervorgerufen werden.

Die lebenden, der Samenblase entnommenen Spermien sind, wie auch CLAPARÈDE<sup>1</sup> angibt, zart gesäumt und etwa  $75 \mu$  lang.

*Pr. ulvae* besitzt erheblich längere und feinere Spermien, ihr Querschnitt mißt in der Kopfgegend nur  $0,71 \mu$ . In ihrem Baue schließen sie sich, und, wie mir scheint, auch die der übrigen Arten, an *Sabussowia* an.

Das, was ich über die Entwicklung der Spermien festgestellt habe, deckt sich in vielen Punkten recht gut mit den Befunden LUTHERS<sup>2</sup> an Eumesostominen und denen verschiedener Autoren an Vertretern andrer Tierklassen.

Auf einen Irrtum, den ich bei der Darstellung der Spermatogenese der Alloiocölen beging, hat LUTHER bereits aufmerksam gemacht.

Von der ventralen, meist etwas zugespitzten Fläche der Hoden entspringen die im allgemeinen dünnen und engen ( $2,56-3,84 \mu$  Durchmesser) Vasa efferentia, einen bedeutenderen Durchmesser (bis zu  $16,6 \mu$ ) erreichen sie allein bei *Sab. dioica*. Ihre Wandung besteht aus platten, nur schwierig von einander abgrenzbaren Zellen, deren homogenes, wenig färbbares Plasma zuweilen vacuolisiert ist; die Kerne sind gleich den Zellen langgestreckt, flach. Cilien vermißte ich in ihnen und nur an der Verbindungsstelle mit den Hoden treffen wir cilientragende Zellen an (Taf. XV, Fig. 4); es ist mir zweifelhaft, ob diese Partie dem Ausführ gange oder noch dem Hoden bzw. dessen Tunica propria zuzurechnen ist.

Ihr Verlauf ist abhängig von der Lage der Hoden. Eine transversale Richtung halten sie demnach vornehmlich bei *Pr. ohlini* und *Ut. vulgaris* inne, eine mehr verticale bei den übrigen Formen; neben steil von der dorsalen zur ventralen Seite absteigenden finden wir quergelagerte und dem Hautmuskelschlauche dicht anliegende Vasa

<sup>1</sup> CLAPARÈDE, 15, S. 20. <sup>2</sup> LUTHER, 47, S. 92—95.



efferentia bei *Sab. dioica*; sie entspringen aus den am meisten lateral und gewöhnlich auch etwas mehr ventral liegenden Drüsen; bemerkt sei, daß die quer verlaufenden Kanäle der letztgenannten Triclade zugleich die Rolle von Sammelröhren spielen, da sie die Ausführungsgänge der mehr medial gelegenen Hoden aufnehmen.

Nach WENDT<sup>1</sup> sollen die Vasa efferentia von *Pr. ulvae* »vielfache Anastomosen miteinander eingehen, so daß die Hoden verschiedener Septen miteinander in Verbindung stehen«, ich habe mich von der Richtigkeit dieser Angabe nicht überzeugen können.

Genauere Mitteilungen über die Vasa deferentia der marinen Formen sind nur bei WHEELER<sup>2</sup> und BERGENDAL<sup>3</sup> zu finden, LANG, LJMA und WENDT haben nur die distalen Abschnitte derselben zu Gesicht bekommen, welche infolge ihrer meist reichen Füllung mit Sperma leicht in die Augen fallen. Man erkennt sie bei allen Arten ohne Mühe im Bereiche des hinteren Drittels oder der hinteren Hälfte der Pharyngealtasche und bezeichnet sie häufig, wie bekannt, als falsche Samenblasen. Verfolgen wir dieselben von hier aus zunächst bei *Pr. ulvae* rostrad, so hören sie ungefähr in der Mitte der Pharynxgegend plötzlich auf, sie enden hier tatsächlich blind. Eine eingehendere Untersuchung der vordersten Partie der falschen Samenblasen zeigt aber, daß kurz vor dem blinden Ende derselben ein kleines, etwa 10,24  $\mu$  dickes Kanälchen (Taf. XV, Fig. 3 *vd*<sup>2</sup>) einmündet, welches sich im Bogen ventral- und seitwärts wendet, zwischen Markstrang und Hautmuskelschlauch durchtritt und so in bezug auf den ersteren eine seitliche Lage einnimmt. Nunmehr teilt sich dieser Kanal in zwei Äste, in einen rostrad bis zu den vordersten Hoden und einen caudad verlaufenden, und diese sind es, welche sich mit den Vasa efferentia verbinden. Daß diese Teile der Vasa deferentia so lange übersehen werden konnten, erklärt sich in etwas aus der Lage und der geringen Dicke 5,12—6,40  $\mu$  derselben. Bis zur Insertionsstelle des Schlundkopfes liegen sie direkt neben den Längsnerven, dann wenden sie sich mehr und mehr seitwärts, nähern sich aber schließlich den Nervenstämmen wiederum; ihr größter Abstand von den letzteren beträgt etwa 200  $\mu$ .

Hinter der Mundöffnung steigen die Fortsetzungen der »falschen Samenblasen« anfänglich sehr allmählich, dann rasch gegen die Rückenfläche empor und münden schließlich von oben her dicht nebeneinander in den Penis (Taf. XV, Fig. 18 *vd*).

<sup>1</sup> WENDT, 66, S. 264. <sup>2</sup> WHEELER, 67, S. 181. <sup>3</sup> BERGENDAL, 3, S. 111, 112.

Die Wandung der falschen Samenblasen (Taf. XV, Fig. 3 *vd*<sup>3</sup>) besteht aus einem Epithel und einer schwachen Ringmuskelschicht, welche dem Kanalstücke *vd*<sup>2</sup> und seinen beiden Ästen zu fehlen scheint. Im distalen Teile von *vd*<sup>3</sup> sind die Epithelzellen kubisch oder platt, ihr Plasma ist feinkörnig, im proximalen haben sie eine kubische oder cylindrische Gestalt, lassen sich aber meist sehr schwierig von einander abgrenzen und umschließen größere und kleinere Vacuolen (Fig. 3 *vac*), welche von einer wenig tingierbaren Substanz erfüllt sind und ab und zu auch Spermien enthalten. Die übrigen Partien der Samenkanäle kleidet ein Plattenepithel aus, jenem ähnlich, welches die Wandung der Vasa efferentia bildet; an den Einmündungsstellen derselben sehen wir die Epithelkerne stets in auffallender Weise angehäuft (Taf. XV, Fig. 3<sup>a</sup>, *vd*). Cilien tragende Zellen vermochte ich mit Sicherheit nur an jener Stelle zu erkennen, an welcher sich *vd*<sup>2</sup> mit *vd*<sup>3</sup> verbindet (Fig. 3). In der Umgebung der Öffnung stehen sie, wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, ziemlich dicht, in einiger Entfernung von ihr werden sie spärlicher und verschwinden alsbald vollständig.

Wie *Pr. ulvae* verhalten sich *Pr. jaqueti*, *segmentata*, *variabilis*, und so viel ich an dem einzigen Exemplare, das mir zur Verfügung stand, sehen konnte auch *Ut. vulgaris*. Kleinere Differenzen ergeben sich in einzelnen Punkten; so wird vor allem die Entfernung der Vasa deferentia von den Marksträngen niemals eine so bedeutende wie bei *Pr. ulvae*, und *Pr. variabilis* bietet uns in dieser Hinsicht das Gegenstück, da hier die Samenkanäle in ihrer ganzen Länge der Außenseite der Nervenstämmen ziemlich dicht anliegen.

Wesentliche Abweichungen zeigen dagegen die übrigen, von denen *Bd. candida* und *Pr. ohlini* die einfacheren, *Sab. dioica* und *Cerc. hastata* die komplizierteren Verhältnisse darbieten.

Bei *Bd. candida* verlaufen die Vasa deferentia der Innenfläche der Längsstämme entlang, von diesen jedoch durch einen etwas wechselnden, aber nicht unerheblichen Abstand getrennt (Taf. XII, Fig. 1 *vd*). Besonders differenzierte falsche Samenblasen sind nicht vorhanden, wir finden an den verschiedensten Stellen Samenanhäufungen, vornehmlich allerdings in der Pharyngealgegend, durch welche diese auch sonst ziemlich weiten (etwa 15  $\mu$ ) Kanäle bis auf 50  $\mu$  und darüber ausgedehnt werden. Ihre Wandung besteht aus kubischen, ab und zu vacuolisierten Zellen und einer circulären Muskelschicht.

*Pr. ohlini* schließt sich *Bdelloura* insofern an, als auch hier die Samenkanäle in gerader Richtung von den vordersten Hoden bis zur

Mundöffnung ziehen, ihre Situation ist jedoch in bezug auf die Markstränge eine wechselnde; vor dem Pharynx liegen sie bald an der lateralen, bald an der ventralen Seite derselben, im Bereiche des Schlundkopfes dagegen, mit Ausnahme der vordersten Partien, an der medialen. Ihre distalen Abschnitte sind in falsche Samenblasen umgewandelt, doch gehen diese allmählich, nicht plötzlich wie bei *Pr. ulvae* und ohne scharfe Knickung in die sich mehr und mehr verengenden vorderen Teile über. Ein caudad verlaufender Ast fehlt, desgleichen auch bei *Bdelloura*.

Wie CLAPARÈDE<sup>1</sup> und O. SCHMIDT<sup>2</sup> nachgewiesen haben, vereinigen sich die Vasa deferentia bei *Sab. dioica* und *Cerc. hastata* dicht hinter der Mundöffnung zu einem gemeinsamen, unpaaren Kanale, dem Ductus deferens (Taf. XVI, Fig. 6, Taf. XVII, Fig. 8 *dd*), welcher besonders bei *Sabussovia* zahlreiche Biegungen und Windungen macht, ehe er in das Copulationsorgan mündet. Der Ductus deferens und die ihm zunächst liegenden Partien der Vasa deferentia enthalten meist größere Mengen von Sperma, sie dienen demnach gleich den falschen Samenblasen als Samenreservoir; will man den Namen »falsche Samenblasen« auch hier anwenden, so erscheint es zweckmäßig, ihn auf die erweiterten noch paarigen Teile zu beschränken, in denen hauptsächlich die Ansammlung des Samens statthat.

Im übrigen bietet uns *Sab. dioica* ähnliche Befunde wie *Bdelloura*. Die Vasa deferentia verlaufen neben der Pharyngealtasche stärker, dann nur leicht sich schlängelnd an der Innenfläche der Längsnerven, diesen und dem Hautmuskelschlauche mehr genähert als bei dem *Limulus*-Parasiten, bis zu den vordersten Hoden. Kurz vor ihrer Vereinigung zum Ductus deferens beträgt ihr Durchmesser 60—90  $\mu$ , in den vorderen Abschnitten sinkt er bis auf 5,12  $\mu$ , doch erfolgt diese Dickenabnahme nicht in so gleichmäßiger Weise wie bei *Pr. ohlini*, es wechseln vielmehr weitere und engere Stücke unregelmäßig miteinander ab.

Etwas anders gestaltet sich die Sachlage bei *Cercyra*. In der Nähe der Pharynxinsertion, etwas hinter derselben, teilen sich die etwa 16—30  $\mu$  dicken Samenleiter (Taf. XII, Fig. 2 *vd*) in einen caudad (*vdp*) und einen rostrad verlaufenden Ast; beide Äste haben anfänglich dieselbe Stärke wie der Stammteil, dann nimmt ihr Kaliber rasch bis auf 3,4—4,36  $\mu$  ab. Den nach vorn sich wendenden Kanal konnte ich ohne Mühe bis zu den ersten Testes verfolgen, der hintere

<sup>1</sup> CLAPARÈDE, 15, S. 20. <sup>2</sup> SCHMIDT, 59, S. 15.

entzog sich bald meinen Blicken. Sein Verlauf scheint ein mehr zickzackförmiger zu sein, währenddem der vordere fast stets medial in bezug auf die Markstränge gelegen ist. Ich möchte noch erwähnen, daß ich bei dieser Art Durchschnitte von schräg verlaufenden, sehr feinen Kanälchen auffand, die vielleicht besondere Sammelkanälchen für die Vasa efferentia darstellen, vielleicht aber auch nur Teile der letzteren waren; es war mir nicht möglich, diese Frage zu entscheiden. In histologischer Hinsicht wäre zu bemerken, daß die Epithelzellen der Vasa deferentia sowohl bei *Sabussowia* als *Cercyra* feine, ziemlich lange aber locker stehende Cilien tragen, und daß der Ductus deferens außer den circulären auch noch longitudinale Muskelfasern besitzt.

• CHICHKOFF<sup>1</sup> und BERGENDAL<sup>2</sup> haben bei *Planaria alpina* (*Pl. montana*, CHICHK.), *polychroa*, *lactea* und *Polycelis nigra* die Vasa deferentia in ihrer ganzen Ausdehnung erkannt und IJIMAS<sup>3</sup> Angaben berichtigt. Der erstgenannte Autor unterscheidet scharf zwischen »canaux déférents« und »vésicules séminales« und man könnte tatsächlich geneigt sein, einen schärferen Unterschied zu machen, wenn man nur Formen wie *Pr. ulvae*, *jaqueti*, *segmentata*, *variabilis* in Betracht zieht; berücksichtigen wir aber *Sabussowia*, *Pr. ohlini* und *Bdelloura*, so ergibt sich aufs klarste, daß die »vésicules séminales« nur Teile der Vasa deferentia darstellen, die sich in manchen Fällen — *Bdelloura*, *Syncoelidium* (WHEELER) — gar nicht scharf abgrenzen lassen, während in andern diese Differenzierung erst angebahnt erscheint: *Pr. ohlini*, *Sab. dioica*.

Keimstücke. Die beiden Keimstücke liegen bei den *Procero-des*-Arten fernerhin bei *Sab. dioica* und *Bd. candida* im allgemeinen zwischen dem zweiten und dritten Darmdivertikelpaare; Abweichungen von der Regel kommen zuweilen vor, insofern sie bei *Pr. ohlini*, wie es für *Ut. vulgaris* normal ist, zwischen dem ersten und zweiten, bei *Sab. dioica* zwischen dem dritten und vierten auftreten können. Es ist dies darauf zurückzuführen, daß im ersten Falle das vorderste Paar der sekundären Darmäste fehlt, im zweiten ein accessorisches vorhanden ist. Auffällig weit, bis fast an die Pharynxbasis nach rückwärts verschoben sind sie im Genus *Cercyra*.

Die Lage der Darmäste in bezug auf das Gehirn ist jedoch nicht in allen Arten die gleiche; das erste Divertikelpaar kann vor dem

<sup>1</sup> CHICHKOFF, 14, S. 516. <sup>2</sup> BERGENDAL, 3, S. 112. <sup>3</sup> IJIMA, 34, S. 404 ff.

Gehirne gelegen sein (*Pr. ulvae*, *jaqueti*, *segmentata*, *variabilis*), oder hinter beziehungsweise über demselben (*Pr. ohlini*. *Sab. dioica*, *Bd. candida*, *Syn. pellucidum*, WHEELER), im ersteren Falle werden die Keimstöcke dem ersten, im andern dem zweiten postcerebralen Septenpaare angehören. Es ist bei der Lagebestimmung weiterhin in Betracht zu ziehen, und dies gilt natürlich auch für die Hoden usw., daß die Entfernung des Gehirns von der Körperspitze eine recht verschiedene sein kann. Trotzdem sie bei allen *Procerodes*-Species bezüglich der sekundären Darmäste dieselbe Situation aufweisen, gehören sie bei *Pr. ohlini* der Mitte des zweiten, bei den übrigen dem ersten präpharyngealen Körperdrittel an.

Stets liegen sie in der Nähe der Längsnerven; medial von diesen bei *Bd. candida* und *Sab. dioica*, ebenda, aber schon ein wenig mehr dorsal bei *Pr. ohlini* und *variabilis*; eine dorsale oder dorsolaterale Lage haben die der andern Formen, doch sind kleine individuelle Abweichungen des öfters zu konstatieren; so ist z. B. in Fig. 5, Taf. XV eine Verschiebung in medialer Richtung zu bemerken, ich möchte aber hervorheben, daß ich sie niemals, wie LANG<sup>1</sup> und IJIMA<sup>2</sup> für *Pr. segmentata* und *ulvae* angeben, »außerhalb der Längsnervenstämme« gefunden habe.

Da die besten meiner Präparate sich auf *Pr. ulvae* und *Sab. dioica* beziehen, beginne ich die Beschreibung der weiblichen Keimdrüsen mit diesen.

Die äußerste Schicht der Keimstöcke wird von platten Zellen, den Randzellen *rax* (Taf. XV, Fig. 5, 6), gebildet, welche nur an jener Stelle fehlen, an welcher das Keimlager *Kml* gelegen ist. Jener Teil der Randzellen, welcher den ovalen oder kugeligen Kern enthält, ist etwas verdickt und zumeist geht von dieser Stelle ein sich nicht selten alsbald teilender Fortsatz aus, der zwischen die nächst befindlichen Keimzellen eindringt.

Die von allen Autoren beschriebenen, zwischen den Keimzellen gelegenen verästelten Zellen *stx*, v. GRAFF nennt sie Stromazellen, sind am schönsten an Präparaten zu erkennen, in denen die Keimzellen leichte Schrumpfungen zeigen und sich infolgedessen etwas von den Stromazellen abgehoben haben (Taf. XV, Fig. 6). Ihre platten- oder strangförmigen Ausläufer anastomosieren unter sich und mit denen der Randzellen, wodurch ein spongiöses Gewebe gebildet wird, in dessen Lücken die Keimzellen ruhen.

<sup>1</sup> LANG, 42, S. 202. <sup>2</sup> IJIMA, 35, S. 348.

MOSELEY, KENNEL, LANG, WOODWORTH rechnen sie dem Bindegewebe zu, IJIMA, CHICHKOFF, v. GRAFF halten sie, meiner Auffassung nach mit Recht, für Abkömmlinge von Geschlechtszellen, und dies gilt auch hinsichtlich der Randzellen. Über ihre Funktion sich ein gut begründetes Urteil zu bilden, ist nicht ganz leicht; ich möchte sowohl sie als auch die Randzellen für Elemente halten, welche in erster Linie die Aufgabe haben, den Keimzellen Nährmaterial zuzuführen, ohne aber gerade anzunehmen, wie es von seiten IJIMAS und v. GRAFFS geschieht, daß sie selbst das Nährmaterial darstellen.

Als Keimlager bezeichne ich jenen Teil des Keimstocks, welcher eine mehr oder weniger große Zahl noch nicht speziell differenzierter Zellen enthält. Am schärfsten ist dasselbe bei *Sab. dioica* ausgeprägt (Fig. 6 *Kml*); es liegt hier, wie die Abbildung zeigt, an der vorderen und ventralen Fläche des Keimstocks, eine mehr laterale Lage hat es bei *Pr. ulvae* (Fig. 5). Die äußeren Partien desselben werden von kleinen Zellen eingenommen, deren chromatinreiche, stark tingierbare Kerne einen Durchmesser von  $3,84-5,12 \mu$  besitzen, der Plasmakörper ist schmal; ich halte diese Zellen für Oogonien (*oog*), da sie noch mitotischen Teilungen unterliegen (Fig. 6 *oog'*). Die größeren, mehr innen und am Rande befindlichen Zellen *ooc*<sup>1</sup> können wir dagegen als Oocyten in Anspruch nehmen. Ihr Plasmaleib tingiert sich stärker, der Kern, dessen Durchmesser  $6,40-7,68 \mu$  beträgt, enthält einen mehr oder weniger deutlich erkennbaren, vielfach verschlungenen Chromatinfaden — vielleicht sind deren auch mehrere vorhanden — und gewöhnlich auch einen Nucleolus, welcher bei Doppelfärbung mit Hämatoxylin-Eosin einen violetten Farbton anzunehmen pflegt. Der Fadennäuel ist stets sehr dicht, zuweilen sind die Fäden förmlich zusammengebacken; ich weiß nicht, ob dies auf Schrumpfungerscheinungen zurückzuführen ist, oder ob es sich dabei um das Synapsisstadium handelt. Zwischen den Oogonien und Oocyten finden wir hier und da Zellen, welche eine mehr oder weniger ausgeprägte spindelförmige Gestalt und meist sehr dunkle, kompakte Kerne gleich den Oogonien besitzen; vergleicht man eine größere Zahl derselben sorgfältig mit jungen Oocyten einerseits, mit jüngeren Stützzellen andererseits, so findet man Beziehungen zu den einen wie den andern, und es unterliegt für mich gar keinem Zweifel, daß es sich um Elemente handelt, die von Oogonien herzu-leiten sind und sich zu Stützzellen (Stromazellen) umformen.

In Oocyten, deren Kerndurchmesser etwa  $10,24-12,8 \mu$  betrug (Fig. 5, 6 *ooc*<sup>2</sup>), tritt der Chromatinfaden infolge seiner größeren Dicke und etwas lockerern Anordnung noch schärfer hervor als vordem, dann

aber (Kerndurchmesser etwa  $12,8-16,64 \mu$ ,  $ooc^3$ ) macht sich ein Abblasen, ein Verschwommenwerden desselben bemerklich, er verliert seine glatten Konturen, gewinnt ein körniges Aussehen und sieht häufig wie bestaubt aus. Oocytenkerne von etwa  $19,2-20,48 \mu$  Durchmesser lassen ihn wiederum deutlicher erkennen und nun tritt ein Zerfall (Querteilung) in sechs oder acht Stücke ein. Die Zellen dieses Stadiums sind es, wie auch aus den Fig. 5, 6 hervorgeht, welche in den Keimstücken am häufigsten zu sehen sind und weitaus den größten Teil des Organs erfüllen. Hand in Hand mit der Querteilung des Fadens geht augenscheinlich eine Längsspaltung desselben, denn stets bemerkt man und zwar vom ersten Auftreten der Segmentierung an, nicht einfache sondern Doppelfäden (Fig. 9, 10, 12); manche der Keimzellen enthielten bestimmt acht solcher gepaarter Stücke, in andern schienen nur sechs vorhanden zu sein. Anfänglich sind sie von unansehnlicher Länge, mannigfach gebogen und im Anschluß an das vorhergehende Stadium feingekörnt (Fig. 9, 12); späterhin verkürzen sie sich bedeutend, ihr Aussehen wird glatter (Fig. 10), sie rücken zusammen und bilden zuweilen einen Klumpen.

Eine bemerkenswerte Anziehungskraft scheint auf sie der Nucleolus (*nu*) auszuüben, man beachte besonders die Fig. 8 und 9. So lange die Nucleolen klein sind, färben sie sich gleichmäßig tief violett, haben sie eine bedeutendere Größe erreicht, so tritt an ihnen eine Differenzierung in eine dunklere Rinden- und eine hellere, eosinophile Markzone ein (Fig. 12 *nu*); im Laufe der Entwicklung schwindet die anfänglich dicke Rindenschicht bald schneller, bald langsamer und in den größten Oocyten, die ich beobachtete, und in denen die erwähnte Verkürzung der Chromatinfäden sich vollzogen hatte, war, wenn überhaupt, nur ein sehr schmaler dunkler Ring vorhanden.

Die Lagebeziehungen der Fäden zum Nucleolus, die Veränderungen, die sich an ihm sowie an den ersteren abspielen, deuten an, daß zwischen ihnen ein Stoffwechsel stattfindet. Die Vorgänge haben eine sehr große Ähnlichkeit mit jenen, welche sich nach RÜCKERTS<sup>1</sup> Untersuchungen im Ovarialei der Selachier abspielen und auch RÜCKERT kommt zu dem Schlusse, »daß es die Stoffwechselvorgänge der Chromosomen sind, zu welchen die Nucleolen in direkter Beziehung stehen, sei es nun, daß sie notwendige Stoffe an die letzteren abgeben (vielleicht das Chromatin, wie schon FLEMMING vermutete), oder daß sie Stoffe von ihnen aufnehmen, oder endlich, daß beides zugleich

<sup>1</sup> RÜCKERT, 55, S. 107 ff., 139.

der Fall ist«. Ich möchte auch auf die großen Übereinstimmungen in der Form der Chromatinfädenpaare hingewiesen haben (vgl. RÜCKERTS Fig. 2), die eine besondere Beschreibung überflüssig machen. Eine Kernmembran ist immer nachweisbar, doch bemerkte ich ab und zu, besonders bei *Pr. ulvae*, unregelmäßig gestaltete Kerne, an denen sie stellenweise zu fehlen schienen.

Im Vergleich zu den Umformungen, welche man in den Kernen beobachtet, sind die im Cytoplasma stattfindenden scheinbar unbedeutend, bei *Pr. ulvae* jedoch immerhin auffällig genug. Das Plasma jüngerer Oocyten ist gleichmäßig feinkörnig und mäßig stark färbbar (Fig. 5 *ooc*<sup>2</sup>); in der Folge macht sich eine zunächst schmale, nach und nach breiter werdende helle Zone in der Umgebung des Kernes bemerklich, die jedoch nie bis an den Kern reicht, sondern von ihm durch eine dünne Schicht granulierten Plasmas getrennt ist und bleibt, wie denn auch die periphersten Partien der Oocyten stets ein körniges Aussehen bewahren. Anfänglich zeigt das Cytoplasma in ihrem Bereiche eine netzige Struktur (Fig. 8, 9 *fpl*), späterhin geht dieselbe in eine sehr deutliche fibrilläre über (Fig. 10). Die aus feinsten Körnchen zusammengesetzten Fibrillen sind von spindelförmiger Gestalt und im allgemeinen konzentrisch angeordnet, doch bilden sie nicht selten in den oberflächlicheren Schichten förmliche Wirbel oder zeigen auch in den tieferen eine eigentümliche fächerförmige Anordnung (Fig. 10); diese Stellen halten Farbstoffe, besonders Eisenhämatoxylin viel fester als andre; die Fibrillen selbst sind nur wenig für Tinktionsmittel empfänglich.

In allen größeren Oocyten war außer einigen kleineren oder größeren, zwischen den Fibrillen befindlichen Körnchen (Fig. 10 *kö*), ein kugeliges, ei- oder linsenförmiges Gebilde von etwa 5,12—6,40  $\mu$  Durchmesser vorhanden von bald mehr homogener, bald faseriger Beschaffenheit (Fig. 5, 10 *dok*); Thionin- und Eisen-Hämatoxylinpräparate zeigten es am klarsten.

Seine Bildung oder wenigstens die Zeit seines Auftretens steht, so viel ich zu konstatieren vermochte, in einem gewissen Zusammenhange mit der beschriebenen Plasmadifferenzierung; in jüngeren Oocyten, in welchen das gesamte Plasma noch granuliert ist, scheint es nicht vorhanden zu sein. In Fig. 8 liegt eine Zelle vor, in welcher eine Zone reticulären, noch nicht fibrillären Plasmas von ziemlich bedeutender Breite zu erkennen ist; diese nun enthält eine ringförmige Masse körnigen Protoplasmas (*dokl*), welche an einer Stelle verdickt ist und aus ihr hebt sich allda ein ziemlich



scharf umschriebener Körper (*dok*) heraus. Der Ring zerfällt in Portionen, die sich ganz oder bis auf einzelne Körner und Fäden auflösen, nur *dok* bleibt erhalten (Fig. 9, 10) und markiert sich etwas schärfer.

Ganz ähnliche Bilder gewähren die Oocyten von *Pr. jaqueti*, Andeutungen dieser Strukturen habe ich auch bei *Pr. segmentata* wahrgenommen, bei den übrigen Formen fehlte dagegen der eigentümliche fibrilläre Bau des Plasma, währenddem Gebilde, die vielleicht mit *dok* verglichen werden können, bei *Pr. variabilis* und *Bd. candida* sich vorfinden. In den Keimzellen der erstgenannten Art tritt ein ovales, kugeliges oder sichelförmiges Gebilde von 7,68—10,24  $\mu$  Durchmesser (Fig. 11 *dok*) auf, das sich mit Hämatoxylin ungemein intensiv färbt, einen grobkörnigen Bau besitzt und einem Kerne oft nicht wenig ähnelt. Bei *Bdelloura* lag der fragliche Körper stets, nicht wie bei *Pr. variabilis* nur zuweilen, dicht neben dem Kerne (Fig. 13 *dok*) und konnte nur an Eisen-Hämatoxylinpräparaten erkannt werden. Er bestand aus feinen Körnchen, welche eine radiäre Anordnung zeigten, und eine solche ließ sich ab und zu auch in dem grobkörnigeren Plasma der Umgebung feststellen. Ein einziges Mal allerdings nur, die betreffende Oocyte ist in Fig. 13 dargestellt, beobachtete ich im Innern dieses Gebildes ein besonderes, central gelegenes Körnchen, das von einem helleren Hofe und einem speziellen Microsomenstratum umgeben war.

Die größte Ähnlichkeit mit einer typischen Sphäre haben jedenfalls die beschriebenen Gebilde bei *Bdelloura*, während auf die von *Pr. variabilis* eher der Name eines Dotterkernes anwendbar sein wird. Die in den Oocyten von *Pr. ulvae* und *jaqueti* auftretenden ringförmigen Körnchenmassen *dokl* (Fig. 8) zeigen eine geradezu frappante Ähnlichkeit mit der »couche vitellogène« (Dotterkernlager WALDEYERS<sup>1</sup>), welche VAN DER STRICHT<sup>2</sup> aus den Oocyten des Menschen und von *Tegenaria* beschrieben hat, und in welcher der Dotterkern erscheint. In dem einen wie in dem andern Falle kommt es zur Auflösung des Dotterkernlagers, zu einer Vermischung mit der übrigen Keimzellen-substanz. Ich werde demnach auch hier den Körper *dok* als Dotterkern bezeichnen.

Bei jenen beiden Arten, deren Keimzellen allein unter den hier besprochenen größere Mengen von Deutoplasma in Form wohl charakterisierter Kügelchen enthalten, bei *Sab. dioica* und *Cerc. hastata*, habe

<sup>1</sup> WALDEYER, 65, S. 270 ff. <sup>2</sup> VAN DER STRICHT, 61, S. 128 ff.

ich keine Spur von einem Dotterkerne aufgefunden, obwohl man ihn gerade bei ihnen am ehesten erwarten könnte.

Ich will übrigens bemerken, daß man gelegentlich in den Keimstöcken sämtlicher Species die Umwandlung von Oocyten in Dotterzellen zu Gesicht bekommt; der Kern unterliegt hierbei stets einer Degeneration.

Was bis jetzt über den Bau der Keimstöcke und über die Veränderungen der Kerne der Oocyten gesagt wurde, bezog sich zwar speziell auf *Pr. ulvae* und *Sab. dioica*, gilt aber im großen und ganzen auch für die andern Formen, und es erübrigen nur einige Bemerkungen, welche auf vorhandene Abweichungen Bezug haben. Das bald mehr bald weniger deutlich differenzierte Keimlager liegt mehr ventral bei *Pr. jaqueti*, lateraler in *Pr. segmentata*, medial in *Pr. ohlini*, *variabilis* und *Bd. candida*; bei *Ut. vulgaris* scheint es zu fehlen.

Die Form der Keimstöcke kann im allgemeinen als eine ellipsoide bezeichnet werden, eine hiervon etwas abweichende besitzen die von *Cerc. hastata*, wie Fig. 7, Taf. XV zeigt. Der verdickte, kugelige Teil enthält größere, mit Dottermaterial meist reich versehene Oocyten, im blinden, der Ventralfläche zugewandten Ende der schlauchförmigen Partie befindet sich das Keimlager, welches in dem abgebildeten Längsschnitte jedoch nicht voll getroffen ist, da es sich hakenförmig gegen die Medianebene umbiegt. — Der Zerfall sowie die Längsspaltung des Chromatinfadenknäuels erfolgen hier allem Anscheine nach verhältnismäßig spät, denn in sämtlichen, auch in den größten Oocyten war noch ein lockerer Knäuel vorhanden.

Eine dünne, aus platten Zellen bestehende Tunica propria (Fig. 5, 6, 7 *tp*) umhüllt die Keimstöcke stets; an sie schließt sich nach außen eine dickere, von spindelförmigen Zellen gebildete Hülle an, welche von dem Bindegewebe des Körpers nicht scharf abgrenzbar ist, sondern in dieses übergeht, mithin dem Organe eigentlich nicht mehr zuzurechnen ist. Zwischen ihr und der wohl sicher auch mesenchymatösen Tunica propria sind wenigstens an jener Stelle, an welcher der Oviduct mit dem Keimstocke sich verbindet, zarte Muskelfasern nachweisbar, die aber den Keimstock nicht allseitig zu umspinnen scheinen.

BERGENDAL<sup>1</sup> allein hat Mitteilungen über die strukturellen Eigentümlichkeiten der Oocyten von *Pr. ulvae* gemacht, man vergleiche auch die Abbildungen BERGENDALS auf Taf. V, Fig. 39, Taf. VI,

<sup>1</sup> BERGENDAL, 3, S. 112.

Fig. 49a, b, c; sie scheinen mit den meinigen zu harmonieren, leider spricht er sich in seiner Zusammenfassung gar nicht über diese Dinge aus. Er faßt, wenn ich ihn recht verstanden habe, die ringförmige körnige Masse, welche anfänglich den Dotterkern birgt, als Attraktionssphäre auf. Gar zu weit gehen da unsre Anschauungen nicht auseinander, da Dotterkernlager und Dotterkern in Beziehungen zur Sphäre häufig wenigstens stehen dürften.

Die Keimstücke der paludicolen Tricladen scheinen niemals nach den übereinstimmenden Angaben der Untersucher eine Art Keimlager aufzuweisen; »das gesamte Ovarium schreitet nämlich in seiner Reifung anfangs gleichmäßig fort, eine richtige Keimzone existiert somit nicht. Wir bemerken bloß, was IJIMA bereits erwähnt, daß im Verlaufe der letzten Entwicklung die äußersten peripheren Eizellen in der Reifung zurückbleiben, während die centralen, frei im Maschenwerke des Stroma gelegenen Eier zuerst ihre Entwicklung beenden« (MATTIESEN<sup>1</sup>). Die Veränderungen, welche sich an den Kernen abspielen, hat der zitierte Autor sehr eingehend verfolgt, es ergeben sich mannigfache Übereinstimmungen mit meinen Befunden, doch konnte MATTIESEN auch die Umwandlung der Chromatinfäden in die Chromosome der Richtungsspindel verfolgen und das Auftreten von Centrosomen feststellen.

Dotterstücke. Die Dotterstücke beanspruchen, wenn voll entwickelt, nicht nur einen großen Teil des Raumes der Septen, sie dringen auch in die interseptalen Partien ein und breiten sich hier zwischen, unter und über den Darmästen aus, soweit ihnen nicht andre Organe den Platz verlegen.

Sie beginnen im allgemeinen schon vor den Keimstücken, eine Ausnahme macht nur *Ut. vulgaris*, bei welcher Form sie in gleicher Höhe mit jenen auftreten, und erstrecken sich bis zur hinteren Körper spitze (*Procerodes*, *Sabussowia*, *Uteriporus*) oder doch etwas über den Genitalporus hinaus (*Bdelloura*). Vor dem letzteren enden sie allein in *Cercyra hastata*, wobei allerdings zu beachten ist, daß die Geschlechtsöffnung dieser Art sehr weit caudad verschoben ist.

In jüngeren Individuen sind die Zellstränge und Zellhaufen, welche die Anlagen der Dotterstücke repräsentieren, auf die Septen beschränkt (Taf. XV, Fig. 17 *dst*); die in den einzelnen Septen befindlichen Anlagen stehen nicht mit denen anderer Septen in Verbindung und ebensowenig kommunizieren die der rechten und linken

<sup>1</sup> MATTIESEN, 48, S. 287.

Hälfte ein und desselben Septums. Dieses Verhalten, auf welches, glaube ich, BERGENDAL<sup>1</sup> zuerst bei *Ut. vulgaris* aufmerksam gemacht hat, bleibt in den meisten Fällen auch im ausgebildeten Zustande bestehen; für einige Arten (*Pr. ulvae*, *Sab. dioica*) möchte ich aber behaupten, daß bei voller Entfaltung Verschmelzungen eintreten, so daß es im extremsten Falle zur Ausbildung eines netzartig verzweigten Dotterstockes kommen kann.

Der histologische Bau ist ein sehr einfacher; die Dotterzellen liegen mehr oder weniger dicht nebeneinander (Taf. XII, Fig. 2), sie unterscheiden sich nur durch ihre Größe und den Gehalt an Dottermaterial. Eine besondere Membran, eine Tunica propria, ist, wie ich WENDT<sup>2</sup> gegenüber behaupten muß, nicht vorhanden, die Hülle des Organs bildet das umgebende Mesenchymgewebe, das allerdings zuweilen den Eindruck einer Membran hervorrufen kann. Auch ein bindegewebiges Reticulum zwischen den Dotterzellen fehlt, wie BERGENDAL vollständig richtig angibt und es würde in dieser Hinsicht ein Unterschied gegenüber den Dotterstücken der Landplanarien zu konstatieren sein, bei denen nach v. GRAFF<sup>3</sup> »ein ‚reifer Follikel‘ . . . von dem Gebälke des Bindegewebes, welches sich nach außen direkt in das umgebende Balkenwerk fortsetzt,« durchzogen ist.

Die jüngsten Dotterzellen (Taf. XV, Fig. 17 *dst*) ähneln Oogonien oder jungen Oocyten, sie sind ausgezeichnet durch einen großen, chromatinreichen Kern und einen zarten, homogenen, wenig färbbaren Zelleib. Dieser nimmt in der Folge an Größe bedeutend zu, sein Tinktionsvermögen erhöht sich und zugleich macht sich eine schärfere Konturierung der ganzen Zelle bemerklich, eine Zellmembran tritt auf; sie ist mit Ausnahme von *Pr. ohlini* besonders an älteren Zellen gut ausgeprägt. Die ersten Dotterkörner traf ich in Zellen von etwa 10,24  $\mu$  Durchmesser an.

Der Kern bleibt im Verhältnis zum Zellkörper klein (Zelldurchmesser 7,68  $\mu$  bzw. 38,4  $\mu$ , Kerndurchmesser 5,12  $\mu$  bzw. 7,68  $\mu$ ); die anfänglich kompaktere Chromatinmasse lockert sich auf und nimmt die Form von Körnern und Fäden an. Es erscheinen ein oder zwei Nucleolen, welche gewöhnlich eine exzentrische Lage haben und einen relativ sehr bedeutenden Umfang (3,84—4,48  $\mu$ ) erreichen; bei *Sab. dioica* sind die größeren oft außerordentlich blaß und machen den Eindruck einfacher Vacuolen.

Mehrkernige Dotterzellen gehören nicht zu den Seltenheiten.

<sup>1</sup> BERGENDAL, 3, S. 114.    <sup>2</sup> WENDT, 66, S. 268.    <sup>3</sup> v. GRAFF, 30, S. 155.

In seiner Abhandlung »Studier öfver Turbellarier II« spricht BERGENDAL davon, daß die Keimstöcke bei *Uteriporus* stellenweise von dem umgebenden Gewebe nicht scharf abgegrenzt seien, und daß in dem umgebenden Gewebe Zellen lägen, bezüglich deren er im Zweifel sei, ob es sich um Keimzellen handle oder nicht. In dem Exemplare dieser Art, welches ich untersuchte, fand ich die Keimstöcke überall deutlich konturiert; dagegen bemerkte ich bei sämtlichen Individuen von *Sab. dioica* an der ventralen Fläche des Keimlagers eine Stelle, an welcher die Tunica propria unterbrochen war. Durch diese Lücke trat mit dem Keimlager ein Strang von Zellen in Verbindung, welche in ihrem ganzen Habitus jungen Oocyten oder Dotterzellen, wie sie in Fig. 17, Taf. XV dargestellt sind, glichen; ich vermochte diesen Zellstrang, in dessen Nachbarschaft auch einzelne isolierte derartige zellige Elemente gelegen waren, nicht weit zu verfolgen, er hörte plötzlich auf. Der Gedanke liegt nahe, ihn mit jenem noch immer rätselhaften Gebilde zu vergleichen, das unter dem Namen »Parovarium« für verschiedene Süßwasser- und Landtricladen beschrieben wurde.

Oviducte. Die Eileiter beginnen bei *Sab. dioica* und *Cerc. hastata* dicht hinter dem Gehirne, noch vor den Keimstöcken; sie treten zugleich mit diesen auf in den übrigen Arten oder erstrecken sich doch nur ganz wenig, 10—30  $\mu$ , weiter nach vorn; dies letztere Verhalten beobachtet man zuweilen an *Pr. ulvae* und *variabilis*.

In manchen Fällen — *Pr. ulvae* (Taf. XII, Fig. 17, Taf. XV, Fig. 3<sup>a</sup>, *ovd*), *jaqueti*, *segmentata*, *ohlini*, *Bd. candida* Taf. XII Fig. 1) — liegen sie ziemlich genau oberhalb der Längsnerven (*Nlv*), in andern ließ sich eine Verschiebung in lateraler Richtung konstatieren, und zwar in geringerem Maße bei *Pr. variabilis* und *Ut. vulgaris*, in stärkerem bei *Cerc. hastata* (Taf. XII, Fig. 2 *ovd*) und *Sab. dioica*. Bei der letztgenannten Art wandten sie sich auch zugleich der dorsalen Fläche ein wenig zu.

Ihr kreisförmiger oder leicht ovaler Querschnitt hat einen Durchmesser von 8,96  $\mu$  (*Cerc. hastata*) bis 38,4  $\mu$  (*Pr. variabilis*, manche Individuen von *Pr. ohlini*); das Lumen variierte zwischen 2,56  $\mu$  (*Bd. candida*) und 12,8  $\mu$  (*Pr. variabilis*), im Durchschnitt betrug es 5,12—6,40  $\mu$ .

Kubische, cylindrische, pyramidenförmige, selten plattere Zellen bilden die Wandung. Nach den übereinstimmenden Angaben von LANG<sup>1</sup>

<sup>1</sup> LANG, 42, S. 203.

und WENDT<sup>1</sup> sind die Oviductzellen von *Pr. segmentata* und *Pr. ulvae* mit Cilien versehen; BERGENDAL vermißte sie bei *Uteriporus*; die ab und zu auftretenden cilienähnlichen Bildungen sollen auf erstarrtes Secret zurückzuführen sein. Bei den meisten Arten konnte ich mich von ihrer Existenz mühelos überzeugen, zu fehlen schienen sie *Pr. segmentata*, *Uteriporus* und *Bdelloura*; ich glaube aber trotzdem, daß sie auch hier vorhanden sind und stütze mich da auf zwei Gründe: Die Oviductzellen zeigten zum mindesten nicht selten auch bei jenen Formen, denen Cilien zu fehlen schienen, die vertikale Streifung des Plasma, welche wir so häufig an Flimmerzellen wahrnehmen, und dann vermißte ich die Cilien auch bei einzelnen Individuen der Arten, bei welchen sie für gewöhnlich mit Leichtigkeit zu erkennen sind.

Die scharfe Abgrenzung der Gänge gegen das umgebende Gewebe wird von BERGENDAL auf das Vorhandensein einer Grenzmembran zurückgeführt, WENDT stellt eine solche für *Pr. ulvae* in Abrede, beide Autoren heben den Mangel einer Muscularis hervor. Alle *Procerodes*-Arten und auch *Uteriporus* besitzen eine besondere Eileitermuskulatur, bestehend aus circulären und longitudinalen Fasern, sie scheint dagegen *Sabussowia*, *Cercyra* und *Bdelloura* zu fehlen, zum mindesten ist sie hier überaus fein.

Die Verbindung der Keimstöcke mit den Oviducten gestaltet sich nach den Species etwas verschieden. Betrachten wir zunächst *Pr. ulvae* als Typus der *Procerodes*-Arten.

Der kurz vor seinem vorderen Ende ampullenförmig erweiterte Oviduct legt sich nahe der vorderen Fläche sehr innig an den Keimstock an und verschmilzt mit diesem; gewöhnlich erfolgt die Vereinigung an der Übergangsstelle der lateralen in die ventrale Fläche, zuweilen ist sie ganz an die letztere verlegt. Eine Kommunikation zwischen dem Lumen des Ganges und dem Keimstocke besteht für gewöhnlich nicht, wir finden vielmehr an der betreffenden Stelle (Taf. XV, Fig. 14) langgestreckte, schmale Zellen (*vx*), welche sich mit ihren freien Enden berühren und eine Platte bilden — ich nenne sie die Verschußplatte — die, wie es scheint, selbst den Spermien den Eintritt in das Organ unmöglich macht, denn ich bemerkte bei allen Formen mit Ausnahme von *Sab. dioica* und *Cerc. hastata* niemals Samenfäden im Keimstocke selbst, sondern nur in den Oviducten und auch in Fig. 14 sehen wir solche (*sp*) wohl in der Ampulle aber nicht jenseits der Verschußplatte.

<sup>1</sup> WENDT, 66, S. 266.

Ganz ähnliche Verhältnisse bieten sich dar bei *Pr. jaqueti*, *segmentata*, *variabilis*, *Ut. vulgaris* und *Cerc. hastata*; etwas anders liegt die Sache bei *Pr. ohlini* (Fig. 15). Der Oviduct setzt sich bei dieser Art viel schärfer vom Keimstocke ab, den Verschluß bildet hier keine Zellplatte, sondern ein eigentümlicher Zellpfropf *vpf*. Im Keimstocke fallen an der Verbindungsstelle Zellen durch ihre bedeutende Größe und ihr feinkörniges, fast homogenes, wenig färbbares Plasma auf (*vx*), welche, dicht zusammenschließend, ein kleines Polster formen und in den Oviduct kolbige Fortsätze entsenden, die in ihrer Gesamtheit eine Art Pfropf bilden. Dieser wird im Oviducte von Zellen (*vx'*) umgeben, welche in ihrem Aussehen den mit *vx* bezeichneten ähneln, jedoch der kolbigen Verlängerungen entbehren. Ein ziemlich kräftig entwickelter Ringmuskel (*m sph*) umschnürt die Mitte des ganzen Gebildes, er markiert die Grenze zwischen Oviduct und Keimstock. Einen solchen Muskel finden wir ebenda bei *Bd. candida*, die Verschlußzellen bilden aber eher eine Platte als einen Pfropf.

Größere Abweichungen von dem für *Pr. ulvae* konstatierten Verhalten weist *Sab. dioica* auf. Die hintere Wand des Keimstockes entbehrt in größerer Ausdehnung der Tunica propria (Taf. XV, Fig. 6); die typischen, früher beschriebenen Randzellen fehlen, an ihre Stelle sind große kugelige oder eiförmige, häufig vacuolisierte Zellen (*vx*) getreten, welche nicht selten Spermien enthalten. An sie schließt sich zunächst eine kernreiche, ebenfalls vacuolisierte Plasmamasse an, in welcher Zellgrenzen nicht nachzuweisen sind (*mess*), sie geht allmählich in gewöhnliches Mesenchymgewebe über.

Der Oviduct spaltet sich hinter dem Keimstocke in zwei Äste, von denen der eine weiter rostrad verläuft, der andre aber biegt ziemlich scharf medialwärts und tritt in die erwähnte Plasmamasse (*mess*) ein. Anfänglich ist er in dieser noch deutlich erkennbar, dann macht er eine Knickung nach vorn, wird undeutlich und verliert sich förmlich in *mess*; an einem einzigen Präparate konnte ich ihn als unscharf umschriebenen Spalt bis in die Nähe der Verschlußzellen (*vx*) verfolgen.

Nach dem, was früher über die Dotterstöcke mitgeteilt wurde, ist es selbstverständlich, daß die Verbindungsstellen dieser Organe mit den Oviducten in den Septen zu suchen sind. In vielen Fällen sind es kürzere oder längere Röhren (Taf. XV, Fig. 14 *dt*), sog. Dottertrichter, welche den Zusammenhang vermitteln, recht häufig sitzen aber die Dotterstöcke den ausführenden Gängen so direkt auf (Fig. 16), daß man kaum noch von besonderen Dottertrichtern sprechen

kann. MOSELEY, KENNEL, IJIMA, v. GRAFF u. a. haben darauf hingewiesen, daß die Dotterstöcke nur zur Zeit der vollen Reife mit den Trichtern in offener Verbindung stehen, daß sie jedoch für gewöhnlich durch spezielle Zellen von ihnen geschieden sind; dies ist auch hier so, und ich möchte nur hervorheben, daß die fraglichen Elemente ursprünglich den Charakter und Habitus junger Dotterzellen besitzen (Taf. XV, Fig. 14 *dx*).

Zwischen Dotterstöcken und Oviducten besteht, wie BERGENDAL für *Ut. vulgaris* angegeben hat, und wie ich in bezug auf *Pr. ulvae* mitteilen kann, ein inniger Zusammenhang schon zu einer Zeit, in welcher die ersteren kleine Stränge aus nicht differenzierten Zellen darstellen (Taf. XV, Fig. 17); sehr bemerkenswert erscheint es mir, daß die den Oviducten zunächst liegenden Zellen des öftern in mitotischer Teilung angetroffen werden (*dstx'*). BERGENDAL<sup>1</sup> meint, »daß die Dotterstöcke aus dem jungen Oviductstrange hervorknospen«; mir erscheint diese Annahme noch nicht genügend begründet, wenn sie auch durchaus nicht ganz von der Hand zu weisen ist, und so manches für eine gemeinsame Anlage von Keimstöcken, Dotterstöcken und Oviducten spricht; ich möchte speziell darauf hinweisen, daß sich gelegentlich sowohl Keimzellen als Oviductzellen in Dotterzellen umwandeln.

Copulationsapparat. Wenn auch die Copulationsorgane der marinen Tricladen nicht jene Mannigfaltigkeit der Gestaltung zeigen, die wir bei den Landplanarien vorfinden, so können wir doch schon bei den wenigen Formen, welche bisher genauer untersucht wurden, mehrere (3) Haupttypen unterscheiden. Die Zahl der Geschlechtsöffnungen, die Zahl und Lage der Receptacula seminis (Uteri) sowie der Bau des Penis geben uns die nötigen Anhaltspunkte.

In den Typen I und II ist nur eine Geschlechtsöffnung vorhanden, das Receptaculum seminis (Uterus) liegt da wie dort hinter dem männlichen Copulationsorgane; sie unterscheiden sich in folgenden Punkten.

I. Typus: Der etwas verschiedenartig gestaltete (kegel-, ei- oder retortenförmige) Penis ist niemals scharf zugespitzt und entbehrt stets eines Stillettes. Der Drüsengang (bzw. der Eiergang, wenn der erstere fehlt) mündet von hinten her in den Uterusgang, oder es öffnen sich, wie man auch sagen könnte (vgl. S. 465), diese beiden Gänge dicht nebeneinander in das Atrium genitale; dann liegt die Mündungs-

<sup>1</sup> BERGENDAL, 3, S. 114, 115.



stelle des Uterusganges über der des Drüsen(Eier-)ganges. — *Procerodes*.

II. Typus. Der Penis ist hier zugespitzt oder mit einem Stilette versehen. Der Uterusgang mündet in das hintere Ende des Drüsen-ganges ein, er bildet mit andern Worten die Fortsetzung des letzteren. — *Cercyra*, *Sabussowia*.

III. Typus. Die Zahl der Genitalporen beträgt hier zwei oder drei; das Receptaculum seminis bzw. die Receptacula befinden sich vor dem männlichen Copulationsorgane; sie sind durch besondere Gänge mit den Oviducten verbunden und öffnen sich durch eigne Poren nach außen. — *Uteriporus*, *Bdelloura*, *Syncoelidium*.

Der Copulationsapparat von *Micropharynx* zeigt Merkmale des I. und II. Typus, er nimmt mithin eine vermittelnde Stellung zwischen diesen beiden Haupttypen ein.

Ehe ich mich der speciellen Beschreibung dieser Organe zuwende, noch einige Worte über den Ort der Kokonbildung, die Begattung und den sog. Uterus bzw. das Receptaculum seminis im allgemeinen.

Für *Sabussowia* und *Cercyra* (Taf. XVI, Fig. 8, Taf. XVIII, Fig. 2) ließ es sich direkt feststellen, daß die Kokonbildung im Atrium genitale erfolgt, wo aber findet dieselbe bei den *Procerodes*-Arten statt? In der Literatur habe ich keine diesbezüglichen Mitteilungen aufgefunden und in dem ziemlich ansehnlichen Materiale, welches mir vorliegt und zum Teil zur Zeit der Kokonablage gesammelt wurde, ist kein einziges Individuum enthalten, das einen Kokon birgt. Wir sind demnach auf Vermutungen angewiesen, doch glaube ich, daß der Bau der Copulationsorgane Anhaltspunkte zur Beantwortung dieser Frage bietet.

Bei *Pr. ohlini* (Taf. XVI, Fig. 5) kann von einem Atrium genitale commune kaum gesprochen werden, der sog. Uterusgang und das den Penis umschließende Atrium genitale masculinum münden eigentlich nur durch einen gemeinsamen Porus nach außen und bei manchen Individuen ist wenigstens äußerlich eine Trennung desselben in zwei nebeneinander gelegene Poren angedeutet. Es kommt mithin nur der Uterus und der Uterusgang, in welchen der Eiergang einmündet, als Raum für die Kokonbildung in Betracht.

Das gleiche gilt auch für die übrigen *Procerodes*-Arten. Das Atrium genitale commune ist überall ungemein reduziert, wenn auch nicht immer in dem Maße wie bei *Pr. ohlini*; es könnte höchstens in den Raum, welcher zur Beherrbergung des Kokons dient, mit

einbezogen werden, was mir jedoch mit Rücksicht auf das Verhalten von *Cercyra* und *Sabussowia* nicht wahrscheinlich ist, da hier der Genitalkanal, der dem Atrium genitale commune entspricht, verschont bleibt. Es dünkt mir am wahrscheinlichsten, daß der Uterusgang und nur bei *Pr. variabilis* der Gang samt Uterus dem gedachten Zwecke dienen werden; in dem letzteren Falle ist aber meines Erachtens der Uterus nicht homolog dem Uterus der übrigen Arten, sondern er ist nur als ein erweiterter Teil des Ganges selbst aufzufassen.

Ich habe der Einfachheit wegen stets den ganzen Kanal, welcher zwischen dem eigentlichen blasigen, von einem hohen Drüsenepithel ausgekleideten Uterus (ut in den Figuren) und dem Atrium genitale commune gelegen ist, als Uterusgang bezeichnet, tatsächlich dürfte dieser Gang aus einem Atrium genitale femininum und einem Uterusgange im engeren Sinne hervorgegangen sein; das erstere würde vom Atrium genitale commune bis zur Einmündungsstelle des Eier- bzw. Drüsenganges reichen, dem Uterusgange im engeren Sinne würde der restierende, über dem Drüsen-(Eier-)gange befindliche Teil angehören (man beachte besonders die Befunde bei *Pr. variabilis*).

Für *Bdelloura* und *Syncoelidium* ist es a priori zu erwarten, daß der Kokon in dem Atrium genitale gebildet wird (Taf. XVIII, Fig. 3), auch liegt eine diesbezügliche Beobachtung WHEELERS<sup>1</sup> vor: »In a specimen of *Syncoelidium* — schreibt WHEELER — I found an egg about to be discharged into the genital atrium«; bei *Uteriporus* werden wir ebenfalls in erster Linie an diese Lokalität zu denken haben.

Die sog. Uteri der drei zuletzt genannten Genera dienen zweifellos nur als Begattungstaschen und Samenreservoir, die Funktion eines Receptaculum seminis hat auch der Uterus der *Procerodes*-Arten; ich fand ihn bei diesen fast stets von Spermamassen erfüllt, die von hier aus ja leicht in die Oviducte gelangen können; den Ausdruck »Uterus« behalte ich für dieses Organ bei *Procerodes* nur deshalb noch bei, weil eine Teilnahme an der Kokonbildung nicht vollständig ausgeschlossen erscheint. Rudimentär sind dagegen diese »Uteri« oder Receptacula in *Cerc. hastata* und *Sab. dioica* geworden, die Begattung erfolgt sicherlich nach jener Art, die man als »Hypodermie impregnation« zu bezeichnen pflegt; besonders instruktiv war in dieser Hinsicht ein Präparat (Taf. XVII, Fig. 14) von *Sab. dioica*, welches ich noch eingehender besprechen werde.

<sup>1</sup> WHEELER, 67, S. 184.

Mit Rücksicht auf die verschiedene Lage der Uteri bzw. Receptacula zu den übrigen Teilen des Copulationsapparates ergibt sich von selbst die Frage, ob es sich hierbei um homologe Bildungen handelt oder nicht? Einige Aufschlüsse bieten uns in dieser Beziehung die Monotiden.

Ich habe für *Automolos balanocephalus*<sup>1</sup> vier Genitalporen nachgewiesen, drei finden wir, wie ich neuerdings festgestellt habe, bei *Monotus lineatus* (v. GRAFF). Die Oviducte vereinigen sich bei beiden Formen dicht hinter der Mundöffnung zu einem unpaaren Gange, welcher sich in einiger Entfernung von der letzteren zu einer Bursa copulatrix (Recept. sem.) erweitert, welche bei *Mon. lineatus* durch einen Porus, bei *Aut. balanocephalus* durch zwei Poren nach außen mündet; das letztere Verhalten deutet vielleicht noch auf die ursprüngliche Duplizität des Oviducts auch an dieser Stelle hin. Auf derartige Bildungen sind, scheint mir, die schärfer differenzierten Receptacula von *Bdelloura*, *Syncoelidium* und *Uteriporus* zurückzuführen. Eine direkte Verbindung des Receptaculum mit den Oviducten hat BERGENDAL<sup>2</sup> für *Uteriporus* nachgewiesen, eine solche besteht, wie ich gefunden habe, auch bei *Bdelloura*, sie wird, denke ich, auch bei *Syncoelidium* nicht fehlen. Die Uteri von *Cercyra*, *Sabussowia* und *Procerodes* lassen sich dagegen sehr wohl mit jenen kleinen Divertikeln des Antrum femininum vergleichen, die JENSEN<sup>3</sup> und ich für *Aut. unipunctatus* bzw. *Aut. balanocephalus* beschrieben haben.

Mit Rücksicht auf die weitgehende Ähnlichkeit werde ich die Copulationsorgane von *Pr. ulvae*, *segmentata* und *jaqueti* gemeinsam abhandeln.

Der Genitalporus (Taf. XVI, Fig. 1, 2, 3 *pg*) führt in ein kleines fast kugeliges oder eiförmiges Atrium genitale commune (*atgc*), das von cylindrischen Flimmerzellen, welche nicht selten Vacuolen enthalten, ausgekleidet wird; eine aus Ring- und Längsfasern bestehende Muskelschicht (*rm*, *lm*) schließt sich dem Epithel an, von ihm geschieden durch eine dünne Basalmembran.

Direkt über dem Atrium commune liegt das Atrium masculinum (*atm*); eine diaphragmaartige Falte engt die Communicationsstelle nicht unerheblich ein, besonders auffällig tritt sie in den Fig. 1 und 3 hervor. WENDT nennt jenen Raum, welcher den Penis birgt, Penis-scheide, BERGENDAL wendet die Ausdrücke Penishöhle und -scheide

<sup>1</sup> BÖHMIG, 12, S. 8, 9. <sup>2</sup> BERGENDAL, 3, S. 113. <sup>3</sup> Vgl. v. GRAFF, 28, S. 427.

an; ich halte es für besser, von einem Atrium masculinum zu sprechen, da die von den genannten Autoren gebrauchten Ausdrücke zu Mißverständnissen Anlaß geben könnten (vgl. v. GRAFF, 30, S. 167). Penis-scheide würde man die erwähnte Falte nennen können.

Der Uterusgang (*utd*) öffnet sich von hinten und links her in das Atrium commune.

Das Epithel des Atrium masculinum (Taf. XV, Fig. 18 *ep*) besteht aus schlanken, cylindrischen oder kolbigen, bei *Pr. ulvae* 8,96—38,4  $\mu$  hohen, ab und zu vacuolisierten und ziemlich stark färbbaren Zellen, deren Basis gezackt ist; zwischen den Zacken und Zöttchen liegen die Ringmuskeln, die gleich den Längsfasern eine Fortsetzung der Muskulatur des Atrium commune darstellen.

Die Penes aller drei Arten sind außerordentlich steil, fast senkrecht gestellt; ihre Gestalt ist kegelförmig, zuweilen, aber selten, mehr cylindrisch; der Bulbusteil ist nur wenig entwickelt, besonders auffällig ist dies bei *Pr. jaqueti* (Fig. 3). Den größten Penis besitzt die letztgenannte Art, den kleinsten *Pr. segmentata*, einige Größenangaben mögen dies illustrieren:

*Pr. ulvae*: Gesamtlänge des Penis 180—243  $\mu$ , davon entfallen auf den freien Teil 128 bzw. 180  $\mu$ ; größte Breite 128—166  $\mu$ .

*Pr. segmentata*: Gesamtlänge des Penis 140—172  $\mu$ , davon entfallen auf den freien Teil 115 bzw. 128  $\mu$ ; größte Breite 51—64  $\mu$ .

*Pr. jaqueti*: Gesamtlänge des Penis 320—350  $\mu$ , davon entfallen auf den freien Teil 270 bzw. 300  $\mu$ ; größte Breite 130—140  $\mu$ .

Im ausgestülpten Zustande betrug bei *Pr. jaqueti* die Länge 520  $\mu$ , die Breite an der Basis 130  $\mu$ .

Die Vasa deferentia treten von den Seiten her in den Penisbulbus ein (Taf. XV, Fig. 18 *vd*) und vereinigen sich entweder sofort (*Pr. segmentata*, Taf. XVI, Fig. 3) oder erst im Penis im engeren Sinne (*Pr. jaqueti*, Taf. XVI, Fig. 2 bei  $\times$ ) zu einer Samenblase; an der Grenze der beiden Abschnitte, des Bulbus und des Penis im engeren Sinne, liegt die betreffende Stelle bei manchen Individuen von *Pr. ulvae* (Taf. XVI, Fig. 1  $\times$ ), bei andern ist das gleiche Verhalten wie für *Pr. segmentata* zu konstatieren (Taf. XV, Fig. 18). Die Gestalt der Vesicula seminalis ist annähernd kugelig oder eiförmig in *Pr. jaqueti* (Taf. XVI, Fig. 2 *vs*), ihr Durchmesser beträgt etwa 38  $\mu$ ; die Form eines ver-

hältnismäßig langen ( $76 \mu$ ) Rohres, das an seinem distalen Ende ein wenig erweitert ist (Fig. 3 *vs*), hat sie in *Pr. segmentata*. *Pr. ulvae* scheint auf den ersten Blick eine Samenblase zu fehlen und man erhält den Eindruck, als ob die Vasa deferentia sich direkt in den Ductus ejaculatorius öffneten; ein genaueres Zusehen ergibt jedoch, daß der obere Teil des Ausspritzungskanals auf einer Strecke von  $16-25 \mu$  durch eine besonders starke Muskulatur ausgezeichnet ist und eine solche finden wir auch an den Samenblasen der beiden andern Formen; Unterschiede bietet fernerhin das Epithel (Taf. XV, Fig. 18); fraglich ist es allerdings, ob diese kurze Partie jemals wirklich als Samenreservoir dient, in größeren Mengen habe ich Sperma nie in ihr angetroffen. Das Epithel der leeren Blase wird von oft langgestreckten cylindrischen oder kubischen, der gefüllten von platten Zellen gebildet, welche bei *Pr. jaqueti* und *segmentata* sicher mit Cilien versehen sind, in *Pr. ulvae* sind sie mir zweifelhaft geblieben. Die Muskulatur der Blase besteht nur aus Ringfasern (*rm*); diese sind in *Pr. ulvae* und *segmentata* hier stärker entwickelt als an den Vasa deferentia, bei *Pr. jaqueti* sind auch die letzteren mit einer kräftigen Muscularis ausgestattet (Fig. 2), in allen drei Arten ist sie aber stärker als die des Ductus ejaculatorius. Zwischen Epithel und Muscularis war in vielen Präparaten eine faserige Schicht zu erkennen, die zuweilen das Aussehen longitudinaler Muskeln darbot, doch glaube ich, daß es sich nur um eine etwas verdickte Basalmembran handelte.

Die im allgemeinen cylindrischen, bei *Pr. ulvae* bis  $13,68 \mu$  hohen, gegen die Penisspitze an Größe abnehmenden, Cilien tragenden Epithelzellen des Ductus ejaculatorius (*de*) sind im Gegensatz zu denen der Samenblase stets von den Ausführungsgängen der Penisdrüsen (*pdr*) durchbohrt, wodurch das ganze Epithel ein eigentümliches, wabiges Aussehen erhält. Am wenigsten verwischt ist dessen typischer Charakter in *Pr. segmentata*, da hier die Drüsen am spärlichsten entwickelt sind, am meisten in *Pr. ulvae*. Zellgrenzen sind nicht zu erkennen, das Plasma ist auf schmale, die Drüsenausführungsgänge trennende Scheidewände reduziert.

Die Außenfläche des Organs wird von einem Plattenepithel bedeckt, gegen die Übergangsstelle desselben in das des Atrium nehmen die Zellen an Höhe zu, ihre Gestalt wird kolbig oder cylindrisch.

In der Anordnung der Penismuskulatur stimmen die drei Arten im wesentlichen überein, nur die Mächtigkeit der Schichten läßt, wie ein Vergleich der Fig. 1, 2, 3 zeigt, nicht unbedeutende Unterschiede wahrnehmen. Weitans den muskelkräftigsten Penis besitzt *Pr. jaqueti*

(Fig. 2), geringfügiger sind die Differenzen zwischen *Pr. ulvae* und *segmentata*.

Gleich dem Epithel schlägt sich auch die Muskulatur des Atrium auf den Penis über; die Ringmuskeln (*rm*) setzen sich nur auf den Penis im engeren Sinne fort, die Längsmuskelschicht (*lm*) unterliegt dagegen einer Spaltung, ein Teil wird zur Längsmuskulatur des Penis im engeren Sinne, ein anderer (*lm'*) beteiligt sich an der Bildung jener Muskelmasse, die den Penisbulbus von dem umgebenden Gewebe abschließt. Ein Blick auf Fig. 2 zeigt, daß die Ringmuskelschicht des Penis der des Atrium gegenüber bei *Pr. jaqueti* eine erhebliche Verdickung erfahren hat, dies ist bei den beiden andern Species nicht der Fall. Man bemerkt weiterhin, daß sich besonders im proximalen Teile des Organs schräg radiär gestellte muskulöse Elemente (*rdm*) vorfinden; in nur geringer Zahl treten sie bei *Pr. segmentata* auf, in viel größerer bei *Pr. jaqueti* und *ulvae*; bei der letztgenannten Art scheinen sie im distalen, vom Ductus ejaculatorius durchbohrten Abschnitte des Penis fast vollständig zu fehlen. Sie dienen wohl unzweifelhaft zur Erweiterung des Ausspritzungskanals, doch dürfte die durch ihre Kontraktion bedingte Verkleinerung des Penisquerschnittes auch eine Entleerung des in den Drüsenausführgängen angehäuften Secretes in den Ductus ejaculatorius zur Folge haben.

WENDT hat die äußere Ring- und Längsmuskulatur vollständig übersehen, wie denn überhaupt seine ganze Darstellung des Copulationsapparates von *Pr. ulvae* viele Irrtümer aufweist; korrekter sind die Angaben BERGENDALS, sie stimmen mit den meinen im allgemeinen überein. »Der Raum zwischen dieser Muskulatur (nämlich der des Ductus ejaculatorius) und dem äußeren Epithel,« sagt WENDT<sup>1</sup>, »wird von einem mit zahlreichen Muskelfasern durchsetzten, anscheinend elastischen Bindegewebe eingenommen, dessen große Kerne meist peripher angeordnet sind. Penisdrüsen scheinen nicht vorhanden zu sein.«

In bezug auf den letzten Punkt hat BERGENDAL WENDTS Angaben korrigiert, das im Penis befindliche Gewebe scheint er aber seiner wahren Natur nach ebenfalls nicht erkannt zu haben. Präparate, welche nach JANDERS<sup>2</sup> Angaben mit Hämatoxylin-Orange gefärbt wurden, zeigten, daß ein wohlentwickeltes Bindegewebe von typischer Struktur im Penis vorhanden ist; die Kerne desselben sehen wir zum Teil in der Nähe der äußeren Muskelschichten angehäuft, zum Teil

<sup>1</sup> WENDT, 66, S. 265. <sup>2</sup> JANDER, 38, S. 160.

liegen sie im Gewebe verstreut. Die Maschen des Reticulums sind langgestreckt und vielfach parallel zueinander angeordnet (Taf. XV, Fig. 18), sie umschließen die Ausführungsgänge der Penisdrüsen, die jedoch sämtlich außerhalb des Organs gelegen sind. Die Hauptmasse dieser Drüsen (Taf. XII, Fig. 17 *ptr*) liegt dorsal vom Copulationsapparate; caudad erstrecken sie sich weit über denselben hinaus, rostrad finden wir sie noch oberhalb der Pharyngealtasche. Die birn- oder fast kugelförmigen Drüsenzellen sind, wie schon aus der zitierten Figur erhellt, von ansehnlicher Größe, ihr körniges Secret färbt sich bei *Pr. ulvae* nur wenig mit Eosin, Bordeaux und Orange, etwas stärker bei *Pr. jaqueti* und *segmentata*. Die Frage, ob besondere Drüsenausführungsgänge vorhanden sind, oder ob das Secret in kanal-förmigen Lücken des Mesenchyms weiter geleitet wird, vermag ich nicht mit voller Sicherheit zu entscheiden, doch ist es mir wahrscheinlich geworden, daß sehr dünnwandige Anführkanälchen bestehen.

Die allgemeine Konfiguration des weiblichen Copulationsapparates erhellt aus den drei schematischen Abbildungen auf Taf. XVI, Fig. 1—3. Der Uterus (*ut*) steht durch einen mehr oder weniger steil gestellten, fast gerade (*Pr. segmentata*) oder in einem leichten Bogen verlaufenden Gange (*utd*) mit dem Atrium commune in Verbindung. In ihm, den Uterusgang, mündet von hinten und der Ventralseite her der sog. unpaare Oviduct.

Die in bezug auf ihre Größe<sup>1</sup> nicht unbedeutenden individuellen Schwankungen unterworfenen Uteri sind von etwa eiförmiger Gestalt. Ihre meist kolbigen, von einander zuweilen schwierig abgrenzbaren Epithelzellen enthalten zahlreiche größere und kleinere Vacuolen, welche nur im basalen Teile der Zellen, in dem auch der Kern enthalten ist, fehlen. In der Umgebung des letzteren ist das Plasma stets von feinkörniger, fast homogener Beschaffenheit und relativ stark färbbar. Von hier dürfte auch die Regeneration der Zellen ausgehen, da es, wie ich auf Grund meiner Präparate behaupten kann, gar keinem Zweifel unterliegt, daß die distalen Partien derselben zerfallen und abgestoßen werden; man trifft daher häufig auf platte Zellen,

<sup>1</sup> *Pr. ulvae*: Länge 236—300  $\mu$ ; Breite 258—320  $\mu$ ; Höhe 258—430  $\mu$ .  
Höhe der Epithelzellen: bis 128  $\mu$ , Breite bis 52  $\mu$ .

*Pr. segmentata*: Länge 137—190  $\mu$ ; Breite 128  $\mu$ ; Höhe 114—182  $\mu$ . Höhe der Epithelzellen: bis 40  $\mu$ , Breite bis 12  $\mu$ .

*Pr. jaqueti* Länge 255—395  $\mu$ ; Breite 275—325  $\mu$ ; Höhe 255—345  $\mu$ .  
Höhe der Epithelzellen wie bei *Pr. ulvae*.

die der Vacuolen vollständig entbehren oder auf solche, deren vacuolierte Teile nur noch lose angefügt sind. Den Vacuoleninhalt, das Secret, bilden mehr oder weniger große, homogene oder fein granulierte Kugeln, welche im Innern des Uterus zu größeren Massen zusammenfließen und von Sperma durchsetzt werden. Spermatozoen dringen aber auch in die Zellen selbst ein und gruppieren sich in diesen gar nicht selten zu kompakteren Bündeln.

Die von WENDT übersehene, von BERGENDAL dagegen beschriebene Uterusmuskulatur besteht aus mäßig feinen, circular und longitudinal angeordneten oder sich auch unter spitzen Winkeln kreuzenden Fasern. Von der Existenz jener einzelligen Drüsen, die nach WENDT<sup>1</sup> im umgebenden Bindegewebe gelegen sein sollen und ihre Ausführungsgänge in den Uterus entsenden, habe ich mich nicht überzeugen können; auch BERGENDAL hat sie wenigstens, wenn ich ihn recht verstehe, bei *Pr. ulvae* vermißt, sie sollen hingegen *Pr. segmentata* zukommen; ich habe sie weder bei der einen noch bei der andern Art auffinden können.

Der Uterusgang (*utd*) entspringt an der vorderen Fläche, der Ventralseite genähert bei *Pr. ulvae* und *segmentata*, der dorsalen dagegen bei *Pr. jaqueti*.

Einen einheitlichen Bau in ganzer Länge zeigt der Gang bei *Pr. ulvae*; er wird hier von 12,8—25,6  $\mu$  hohen Flimmerzellen ausgekleidet (Taf. XVII, Fig. 1), welche besonders in ihren basalen Partien eine feine, vertikale Streifung zeigen und auch ab und zu kugelige Einschlüsse von unbekannter Bedeutung enthalten; nur an der Verbindungsstelle mit dem Uterus sind sie niedriger, von kubischer Form und entbehren der Cilien. Die Muscularis besteht aus Ring- und Längsfasern, zwischen ihr und dem Epithel liegt — wie dies ja für gewöhnlich der Fall ist — eine feine Basalmembran.

Am Uterusgange von *Pr. jaqueti* und *Pr. segmentata* lassen sich zwei Abschnitte, ein distaler und ein proximaler, unterscheiden. In der erstgenannten Art sehen wir nächst dem Atrium commune auf einer Strecke von etwa 64  $\mu$  die circular Muskelschicht ganz auffällig verdickt (Taf. XVI, Fig. 2), und das Epithel ist weniger hoch und zottig; diese letzteren Unterschiede machen sich auch im distalen Teil des Ganges bei *Pr. segmentata* geltend, überdies färben sich hier die Zellen erheblich intensiver wie im proximalen; die Muskulatur hingegen bietet keine Verschiedenheiten.

<sup>1</sup> WENDT, 66, S. 267.



In allen drei Arten sehen wir den Uterusgang von überaus zahlreichen, kleinen, birnförmigen Zellen mit verhältnismäßig großen Kernen umstellt (Taf. XVII, Fig. 1 *brfx*), deren stielartige Fortsätze (*f*) gegen den Gang gerichtet sind und direkt in die Epithelzellen einzudringen scheinen (bei *f'*). Ihr Plasma ist homogen, wenig tingierbar; Einschlüsse, die ev. auf eine drüsige Natur dieser Zellen hindeuten, habe ich niemals bemerkt; trotzdem halte ich sie für Drüsen, die vielleicht erst zur Zeit der Kokonbildung ihre volle Entwicklung erfahren.

Die Oviducte vereinigen sich unterhalb des Uterus, bzw. (*Pr. jaqueti*) des Uterusganges zu einem unpaaren Kanale, dem unpaaren Oviducte, der in den Uterusgang einmündet, und an dem wir mehrere Abschnitte unterscheiden können, 1) den Eiergang (Taf. XVI, Fig. 1 bis 3 *eid*), 2) den Drüsengang *drd* und 3) den Verbindungsgang *ird*. Der erstere ist außerordentlich kurz, nur 15—20  $\mu$  lang, in *Pr. segmentata* (Fig. 3), die doppelte Länge erreicht er in *Pr. jaqueti* (Fig. 2), die fünf- bis sechsfache in *Pr. ulvae* (Fig. 1); in seinem Baue stimmt er vollkommen mit den Oviducten überein.

Die Epithelzellen des bei *Pr. ulvae* im Verhältnis zu *eid* weiten, bei *Pr. jaqueti* fast blasigen Drüsenganges (*drd*) werden von den Ausführungsgängen überaus zahlreicher, eosinophiler, einzelliger Drüsen durchbohrt, welche zum größten Teile ventral von den Darmästen, aber auch zwischen diesen gelegen sind (Taf. XII, Fig. 17 *drdd*); rostrad erstrecken sich dieselben bis zur Mundöffnung, caudad bis weit über den Uterus hinaus. Die Angabe WENDT'S<sup>1</sup>, daß die Hauptmasse dieser Drüsen bei *Pr. ulvae* »einen gemeinsamen Ausführungsgang« habe, der »in die untere Seite des unpaaren Oviducts, gleich hinter dessen Entstehung aus den beiden Eileitern« mündet, ist gänzlich falsch, die Drüsengänge streben vielmehr von allen Seiten *drd* zu. Es wäre aber unrichtig anzunehmen, daß alle die in dieser Gegend befindlichen eosinophilen Drüsen in Beziehung zum Drüsengange *drd* stünden, ein ganz bedeutender Teil (Taf. XII, Fig. 17 *ködr*) mündet auf einem weiten Felde in der Umgebung des Genitalporus aus und an sehr gut differenzierten, mit Hämatoxylin-Eosin gefärbten Präparaten vermag man nach dem Farbton, den das Secret annimmt, zwei Arten der eosinophilen Drüsen zu unterscheiden, von denen die eine ausschließlich dem Drüsengange zugehört.

Der Verbindungsgang ist frei von Drüsen, wohl aber finden wir

<sup>1</sup> WENDT, 66, S. 268.

in seiner Umgebung jene birnförmigen Zellen, die ich bei der Besprechung des Uterusganges geschildert habe. Seine Muskulatur, bestehend aus Ring- und Längsfasern, ist kräftiger als die des Drüsenganges; die ihn auskleidenden Zellen sind schlanker, die Cilien kräftiger als da, er schließt sich mithin in seinem ganzen Baue mehr dem Uterusgange an.

*Pr. variabilis.* Die Copulationsorgane dieser und der folgenden Species habe ich schon in den Turbellarien der MAGELHAENSISCHEN Sammelreise<sup>1</sup> kurz beschrieben, hier mögen noch einige Einzelheiten Platz finden. In das kleine Atrium genitale commune *atgc* (Taf. XVI, Fig. 4) mündet von vorn her das geräumige Atrium masculinum (*atm*), von hinten und der Seite der Uterus (*ut*). Das Atrium genitale commune wird von einem cylindrischen Flimmerepithel ausgekleidet, welches dem Körperepithel gleicht, aber der Rhabditen entbehrt. Kolbige und birnförmige Zellen von wechselnder Höhe (5,12—25,6  $\mu$  hoch, 5,12—7,68  $\mu$  breit) treffen wir im Atrium masculinum an; Cilien fehlen ihnen (Taf. XVII, Fig. 2), ihr Plasma ist sehr feinkörnig und enthält häufig kleine Vacuolen. Die Muskulatur ist schwach ausgebildet, es sind wie gewöhnlich Ring- und Längsmuskeln vorhanden.

Der eiförmige, 330—475  $\mu$  lange, 210—280  $\mu$  dicke Penis (Taf. XVI, Fig. 4, Taf. XVII, Fig. 2) ist schräg nach hinten gerichtet und nicht so steil gestellt wie bei den oben beschriebenen Arten; der Penisbulbus, auf welchen etwa  $\frac{1}{3}$  der Gesamtlänge des Organs entfällt, grenzt sich schärfer von dem umgebenden Gewebe ab.

Die vor dem Penis sog. falsche Samenblasen bildenden Vasa deferentia (Taf. XVI, Fig. 4 *vd'*) verengen sich, ehe sie in den Penisbulbus eintreten, kanalartig unter gleichzeitiger bedeutender Verstärkung ihrer Muskulatur. Im Bulbus selbst sind sie bei geschlechtsreifen Individuen wiederum zu ansehnlichen Samenblasen (*vs*) erweitert, die mittels besonderer Verbindungsstücke (*vc*) von 19—25  $\mu$  Breite in den Ductus ejaculatorius münden. In der auf Taf. XVI, Fig. 4 gegebenen schematischen Zeichnung ist allerdings von diesen Verbindungskanälen nur wenig zu sehen, es ist dies darauf zurückzuführen, daß sie hier infolge der großen Anhäufung von Sperma stark ausgedehnt und beinahe ganz in die Samenblasen *vs* mit einbezogen sind. Wenn ich sie trotzdem nicht den Vesiculae seminales einfach zurechne, sondern als besondere Teile in Anspruch nehme, so geschieht dies mit Rücksicht auf den Umstand, daß sie, von ihrer

<sup>1</sup> BÖHMIG, 12, S. 13 ff.

speziellen Muscularis abgesehen, von einer gemeinsamen muskulösen Hülle umgeben werden. An andern Präparaten treten sie deutlich hervor, ihre Länge dürfte etwa 50—60  $\mu$  betragen.

An dem etwa 32—38  $\mu$  weiten Ausspritzungskanale (*de*) lassen sich zwei Abschnitte unterscheiden, welche durch eine mehr oder weniger scharf markierte Einschnürung (Taf. XVI, Fig. 4, Taf. XVII, Fig. 2 $\times$ ) sowie durch einen Kranz schärfer hervorspringender Zellen getrennt sind. Die cylindrischen, 7,68—15,46  $\mu$  langen und 3,84—6,4  $\mu$  breiten, wenig färbbaren Zellen des Ductus ejaculatorius sind mit Cilien versehen, doch sind die letzteren im distalen Teile des Ductus dicker und länger als im proximalen; häufig verkleben sie zu kleinen Bündeln, wodurch die Zellen ein zottiges und in ihren distalen Partien förmlich zerschlissenes Aussehen erhalten. In einiger Entfernung von der Penisspitze verschwinden die Epithelkerne fast vollständig (Taf. XVII, Fig. 2), und die Zellgrenzen werden außerordentlich undeutlich.

In dem den Penis bedeckenden etwa 7,68  $\mu$  hohen, vacuolisierten Epithel (Taf. XVII, Fig. 2 *pep*) waren Zellgrenzen nicht mit Sicherheit nachzuweisen, die Kerne lagen unregelmäßig verstreut in ihm. Eine Basalmembran trennt dies Epithel von der stark entwickelten Ringfaserschicht (*rm*), weniger kräftig ausgebildet sind die Längsfasern (*lm*); die einen wie die andern gehen in die betreffenden Schichten der Muskulatur des Atrium über.

Aus den Fig. 2 und 3, Taf. XVII ist ersichtlich, daß die ganz ansehnliche Muskulatur des Ductus ejaculatorius ausschließlich aus circulären Fasern besteht, doch stellen dieselben, wie Fig. 3 zeigt, keine einheitliche Bildung dar. Dem Epithel zunächst liegen die eigentlichen, die Eigenmuskulatur des Kanals bildenden Ringfasern; die nach außen von diesen befindlichen muskulösen Elemente sind auf Radiärfasern zurückzuführen, welche in der Umgebung des Ductus ejaculatorius ein dichtes Geflecht bilden. Teile von Radiärfasern sind es fernerhin auch, welche die gemeinsame Hülle der beiden Verbindungskanäle (*ve*) formen. Als Retractormuskeln (Taf. XV, Fig. 4 *rem*) wird man jene Elemente in Anspruch zu nehmen haben, die, von der Dorsalseite des Tieres kommend, in den Penis eintreten, diesen eine Strecke weit durchsetzen, um sich alsdann in größerer oder geringerer Entfernung von der Penisspitze den Längsmuskeln zuzugesellen; auch den früher erwähnten drei Arten fehlen sie nicht, doch ist ihre Zahl stets eine geringe.

Die Lücken des mesenchymatösen Gewebes sind von einer

feinkörnigen, eosinophilen, aber nicht stark tingierbaren Substanz, dem Secrete der Penisdrüsen, erfüllt. Bei den oben namhaft gemachten Species (*Pr. ulvae*, *jaqueti* und *segmentata*) ergossen sich die Drüsen durchaus in den Ductus ejaculatorius, hier mündeten sie dagegen zum Teil in den distalsten Abschnitt desselben, zum Teil aber auf der Außenfläche des Organs nach außen, und es dürfte das vacuolisierte Aussehen der Epithelzellen hierdurch bedingt sein. Die Penisdrüsen (*pdr*) finden wir in der Umgebung des Copulationsapparates, doch erstrecken sie sich caudad nicht über den Uterus hinaus; vereinzelt kommen sie auch im Penis selbst vor.

Der schräg nach hinten gerichtete Uterus (*ut*), dessen Wandung vielfache Faltungen zeigt, ist von sack- oder beutelförmiger Gestalt (Taf. XVI, Fig. 4). Auffallend ist der Mangel eines schärfer abgesetzten Uterusganges, histologisch lassen sich jedoch an ihm zwei Partien — eine distale und eine proximale — wohl auseinander halten.

Der distale Teil reicht vom Atrium genitale commune, von dem er nicht scharf geschieden ist, bis zur Einmündungsstelle des Drüsenanges (*drd*); er wird von cylindrischen, 12,8—19  $\mu$  hohen und 6,40—10,24  $\mu$  breiten Zellen, welche lange cilienartige Fortsätze tragen und deutliche, gut färbbare Kerne enthalten, ausgekleidet; dann ändert sich der Charakter des Epithels insofern, als Kerne nur äußerst selten wahrzunehmen sind, in manchen Schnitten trifft man nicht einen einzigen.

Die Muskulatur besteht aus verflochtenen Ring- und Längsfasern, ein Teil der letzteren zieht zur Ventralfläche und kommt augenscheinlich bei Lageveränderungen des ganzen Organs in Betracht.

Umgeben ist nun die ganze proximale, kernfreie Region von dicht gehäuften, kleinen, birnförmigen Zellen (Taf. XVII, Fig. 4 *brf*<sup>x</sup>), deren Stielchen die Muscularis durchsetzen und, soviel ich gesehen habe, mit den Epithelzellen sich verbinden, bzw. in diese eindringen.

Ich habe früher von cilienähnlichen Fortsätzen der Zellen gesprochen (Taf. XVII, Fig. 4 *cl'*); sie sind zumeist vorhanden, sie fehlen aber zuweilen stellenweise vollständig (Taf. XVII, Fig. 4<sup>x</sup>), die Zellen sind alsdann an ihren freien Flächen einfach abgerundet. Manche Präparate sprechen nun für die Ciliennatur dieser Zellfortsätze, andre aber gegen dieselbe. In den ersteren sind sie von gleichmäßiger Länge und Dicke, in den letzteren hingegen ungleich lang, ungleich dick und stehen in Zusammenhang mit einer fädigen oder körnigen,

wenig färbbaren Substanz, die im Uteruslumen sich vorfindet; sie machen nicht den Eindruck von Cilien, sondern vielmehr von Secretfäden.

Wie aus dem Mitgeteilten hervorgeht, zeigt die proximale Partie des Uterus in ihrem Bau eine gewisse Übereinstimmung mit dem Uterusgange von *Pr. ulvae* usw., der distale Abschnitt schließt sich dagegen in seiner Struktur dem Atrium genitale commune an, und ich bin geneigt, den letzteren als einen Teil des Atrium, als Atrium genitale femininum zu betrachten, in dem ersteren dagegen ein Homologon des Uterusganges allein zu sehen; der eigentliche Uterus würde demnach hier fehlen.

Die Zellen *brfx* repräsentieren, glaube ich, zum Teil die kernführenden Partien der Epithelzellen, zum Teil spielen sie dieselbe (unbekannte) Rolle wie die birnförmigen Zellen in der Umgebung des Uterusganges von *Pr. ulvae*, *jaqueti* und *segmentata*.

Der kurze, nur 64 bis 70  $\mu$  lange Drüsengang (Taf. XVII, Fig. 4 *drd*) erweitert sich nach hinten flach trichterartig (bis auf 57  $\mu$ ) und hat eine T-förmige Gestalt. Das Epithel setzt sich aus eingesenkten Flimmerzellen zusammen, in deren distalen Teilen das Secret der eosinophilen Schalendrüsens in Form kleiner Stäbchen (*sst*) sich anhäuft. Die dem Drüsengange zunächst gelegenen Zellen des erheblich engeren Eierganges (*eid*) bilden eine Art Platte, welche die Verbindung beider einengt, ja fast völlig abschließt. Die Uterusmuskulatur setzt sich sowohl auf den Drüsen- als auch den Eiergang fort. Außer den Penisdrüsen *pdr* und den Schalendrüsens *drdd* sind im Bereiche des Copulationsapparates noch eosinophile Drüsens in größerer Menge vorhanden, die auf der Ventralseite, in der Nähe der Genitalöffnung ausmünden.

*Pr. ohlini*. Es wurde schon früher darauf hingewiesen, daß das Atrium genitale commune bei dieser Art besonders stark rückgebildet ist, und daß beinahe allein der Genitalporus den männlichen und weiblichen Copulationsorganen gemeinsam ist.

Nur der distale Teil des Atrium masculinum (Taf. XVI, Fig. 5 *atm*), welches einem kurz gestielten Becher gleicht, ist von cylindrischen oder platten Flimmerzellen ausgekleidet, im übrigen liegt ein Drüsenepithel vor, dessen kolbige, bis 45  $\mu$  hohe Zellen eosinophile Körnchen enthalten; sie setzen sich auch auf die basalen Partien des Penis fort, weitaus den größten Teil der Außenfläche desselben bedecken aber platte Zellen (Taf. XVII, Fig. 5 *pep*). Gegen die Insertionsstelle des Penis hin nimmt die Muskulatur des Atrium an Dicke erheblich ab (Taf. XVI, Fig. 5); ihre longitudinalen Fasern schlagen sich auf den

Bulbus über, während die circulären keinen oder nur einen sehr geringen Anteil an der Bildung der Penismuskulatur haben.

An dem retorten- oder birnförmigen Copulationsorgane lassen sich mit Rücksicht auf den Bau ein kegelförmiger, distaler, sehr häufig scharf abgeknickter, und ein mehr zwiebel- oder eiförmiger, proximaler Abschnitt unterscheiden; einen Teil des letzteren bildet der Bulbus. Das ganze Organ ist 725—870  $\mu$  lang und im Maximum 580—650  $\mu$  breit. Die Hauptmasse der Muskeln besteht aus Ringfasern (*rm*); an der Grenze des Penis im engeren Sinne und des Penisbulbus erreicht die Ringfaserschicht ihre größte Dicke (64—96  $\mu$ ), welche sich bis zur Linie *bb* (Fig. 5), der Übergangsstelle in den konischen Teil, nur wenig ändert, dann aber fällt sie plötzlich ganz bedeutend ab und wird gegen die Spitze hin immer schwächer. Eine verhältnismäßig geringe Stärke besitzt die vordere Wand des Penis, individuell unterliegt sie jedoch sehr ansehnlichen Schwankungen (10,26—38,4  $\mu$ ).

Der Durchmesser der Muskelfasern, welcher vornehmlich von der Menge des vorhandenen Sarcoplasma abhängig ist, beträgt 1,28—6,40  $\mu$ ; die Verteilung der dickeren und dünneren Fasern ist ungefähr proportional der Dicke der ganzen Schicht und je dünner sie sind, desto dichter liegen sie im allgemeinen nebeneinander. Die longitudinalen Muskeln sind relativ schwach entwickelt, sie gehen zum Teil, wie erwähnt, in die des Atrium über (*lm*), zum Teil verlaufen sie zur Ventralfläche (*lm'*) und dienen dann augenscheinlich als Protractoren. Auf Grund neuer Präparate bin ich entgegen meiner früheren Ansicht zur Überzeugung gekommen, daß Längsfasern auch an der Innenfläche und innerhalb der Ringmuskelschicht des Penis nicht ganz fehlen; daß die Septen, welche die Secret Räume scheiden, muskulöse Elemente führen, wurde schon in meiner ersten Beschreibung<sup>1</sup> hervorgehoben, auch diese setzen sich in die zapfenförmige Partie fort.

Die Vasa deferentia (*vd*) sind direkt vor ihrem Eintritte in den Penis und besonders an jenen Stellen, an denen sie die Bulbuswand durchbohren, recht schwierig zu verfolgen, da sie, wenn nicht gerade Sperma in ihnen vorhanden ist, des Lumens fast ganz entbehren und ihre immerhin dicke Muscularis von der der Peniswand nicht zu unterscheiden ist. Sie steigen zunächst bis zur halben Bulbushöhe steil empor (Fig. 5 *vd*), biegen fast rechtwinklig um, zugleich zu kleinen Blasen (*vd'*) anschwellend, und durchsetzen in Form bald weiterer, bald engerer

<sup>1</sup> BÖHMIG, 12, S. 11.

Kanäle, dicht aneinander geschmiegt, den verdickten Teil des Penis in fast ganzer Länge; schließlich vereinigen sie sich zu einem kurzen (etwa 90  $\mu$  langen) Endstücke (*dev*), das auf einer kleinen Papille in den hier trichterartig erweiterten Ductus ejaculatorius (*de*) einmündet (Taf. XVI, Fig. 5, Taf. XVII, Fig. 6).

Den Raum zwischen den Vasa deferentia und der Muskelwand des Penis erfüllt ein Gewebe, das trotz seines auf den ersten Blick befremdlichen Aussehens sich ganz wohl auf das typische mesenchymatöse zurückführen läßt. In Fig. 7 Taf. XVII ist ein Stück desselben dargestellt; wir erkennen zunächst Kerne *n*, in deren Umgebung wenigstens des öfters Plasmahöfe zu bemerken sind und dann weiterhin das »bindegewebige Maschenwerk«<sup>1</sup>, welches aus gröberen und feineren, anastomosierenden und vielfach parallel angeordneten Lamellen (*ml*) besteht; die Maschenräume erfüllt entweder eine feinkörnige oder fast homogene Substanz (*zw*), die gleich den Lamellen als ein Abscheidungsprodukt der Mesenchymbildungszellen, die hier im wesentlichen nur noch durch ihre Kerne repräsentiert sind, aufzufassen ist, oder eine gröber granuliert (*s*), die das Secret der Penisdrüsen darstellt. In den Lamellen verlaufen die Muskeln (*m*). In diesem Gewebe treten nun, besonders in den distalen Teilen (Taf. XVI, Fig. 5, Taf. XVII, Fig. 5, 6 *ca*), größere Hohlräume auf, in denen sich das Secret ansammelt und hierdurch kommt es auch zur Ausbildung der Septen (*sept*), die, wie auch BERGENDAL<sup>2</sup> angibt, begreiflicherweise untereinander anastomosieren. Die Secretreservoirs münden im Umkreise der Papille (*pap*) in den Ausspritzungskanal (Taf. XVI, Fig. 5, Taf. XVII, Fig. 6).

Das Mesenchymgewebe in der Umgebung des Penis bietet ein ganz ähnliches Bild und steht auch mit dem im Penis befindlichen in Verbindung durch jene Lücken der vorderen Bulbuswand, welche zugleich den Ausführgängen der Penisdrüsen als Eingangspforten dienen.

Die Wandung des Ductus ejaculatorius, welcher ausschließlich dem distalen Teile des Organs angehört, wird von einer 3,84—5,12  $\mu$  hohen, mit Eosin zart färbbaren, vertikal gestreiften Plasmaschicht gebildet, welche lange, distalwärts gerichtete Cilien trägt und gewöhnlich keine Kerne enthält, nur ab und zu findet man einen solchen. Die Vermutung, daß es sich um ein eingesenktes Epithel handle, und daß nur zuweilen die eine oder andre Zelle der Ver-

<sup>1</sup> JANDER, 38, S. 177. <sup>2</sup> BERGENDAL, 4, S. 522.

lagerung in die Tiefe entgangen ist, wird dadurch gestützt, daß man nach außen von der Muskulatur auf zahlreiche Zellen stößt, die einen feinen Fortsatz zu der beschriebenen Schicht senden. Die Muskulatur des Ductus ejaculatorius ist wenigstens der Hauptsache nach auf radiär gestellte (*rdm*) und auf schräg verlaufende, aus den Septen stammende Fasern zurückzuführen, deren axiale Enden in ähnlicher Weise wie bei *Pr. variabilis* rings um den Ausspritzungskanal ein dichtes Geflecht bilden; selbständige circuläre Elemente scheinen dagegen zu fehlen.

Den übrigen noch vorhandenen Raum erfüllt ein sehr kernreiches reticuläres Bindegewebe, das mit dem der Peniszwiebel in direktem Zusammenhang steht und sich von diesem durch eine minder ansehnliche Ausbildung der Intercellularsubstanz unterscheidet.

Der Uterus (Taf. XVI, Fig. 5 *ut*) ist von gewaltiger Größe, seine Länge variierte zwischen 580 und 1160  $\mu$  bei einer Breite und Höhe von 430—800  $\mu$ . Das Epithel gleicht im wesentlichen dem von *Pr. ulvae*, *jaqueti*, es ist mithin drüsiger Natur; die dünne Muskulatur setzt sich aus circulären und longitudinalen Fasern zusammen.

Der 500—590  $\mu$  lange, 45—60  $\mu$  breite Uterusgang (*utd*) entspringt von der ventralen Fläche in der vorderen Hälfte des Uterus und steigt, etwas nach vorn gerichtet, steil abwärts, zuweilen an der Einmündungsstelle des Eierganges (*eid*) eine knieartige Biegung machend. Der ventral von dem letzteren gelegene längere, distale Abschnitt des Uterusganges zeigt eine etwas andre Struktur als der proximale (dorsale). Im distalen tragen die Epithelialplatten stets ansehnliche Cilien, im proximalen vermißte ich dieselben recht häufig und die an ihren freien Enden abgerundeten Epithelialplatten grenzen sich schärfer voneinander ab. In jenem bilden die Muskeln zwei mehrschichtige Lagen, von denen die innere aus Ring-, die äußere aus Längsfasern besteht, in diesem wechseln Ring- und Längsfasern ab, es ist hier eine Durchflechtung der muskulösen Elemente eingetreten.

Ich brauche kaum zu sagen, daß die auch hier den Gang umstellenden Zellen zum Teil wenigstens die kernhaltigen Teile des Epithels bedeuten, wie bei *Pr. variabilis*. Von den bisher betrachteten Arten unterscheidet sich *Pr. ohlini* durch den Mangel eines Drüsenganges, der Eiergang öffnet sich direkt in den Uterusgang. In die distalste Partie des letzteren münden dagegen bei dieser Species auf einer etwa 55—90  $\mu$  langen Strecke eosinophile Drüsen ein (Fig. 5 *edr*), welche sich färberisch etwas anders verhalten, als die



in der Umgebung des Genitalporus befindlichen; ihr Secret zeigt jenen Stich ins Gelbliche, den ich häufig an dem der Schalendrüsens anderer Formen wahrgenommen habe; ob sie auch als solche funktionieren, ist mir zu entscheiden nicht möglich.

*Cercyra hastata*. Mitteilungen über den Bau des Copulationsapparates dieser Form verdanken wir O. SCHMIDT<sup>1</sup> und H. SABUSSOW<sup>2</sup>; der letztere hat die kurzen, nicht ganz korrekten Angaben des erstgenannten Autors in mehrfacher Hinsicht richtiggestellt und ergänzt, doch dürfte eine eingehendere Darstellung nicht ganz überflüssig sein.

Der Genitalporus *pg* (Taf. XVIII, Fig. 1, 2) führt in einen schräg nach vorn gerichteten, etwa 70  $\mu$  langen, 22  $\mu$  breiten Kanal, den Genitalkanal (*cg*); SABUSSOW bezeichnet ihn als Atrium genitale commune; sein Epithel besteht aus kubischen oder leicht cylindrischen, etwa 7,68  $\mu$  hohen Flimmerzellen. Eine fast vollständig geschlossene Ringfalte (Fig. 1) trennt den Genitalkanal und das Atrium genitale (*atg*), das eine einigermaßen schärfer ausgeprägte Trennung in ein Atrium masculinum und femininum nicht erkennen läßt; mit dem letzteren Namen könnte man allenfalls jenen kurzen, 25–40  $\mu$  langen, 5,4–12,8  $\mu$  breiten Gang bezeichnen, in welchen der Drüsengang (*drd*) einmündet, in den aber auch immer die Penisspitze hineinragt; ich nenne ihn daher lieber den Verbindungskanal (*vrc*). Die platten, 3,84–5,40  $\mu$  hohen Epithelzellen des ganzen Raumes tragen lange aber lose nebeneinander stehende Cilien (Taf. XVII, Fig. 8).

Das in der Ruhe horizontal gelagerte, 215–240  $\mu$  lange, im Maximum 115  $\mu$  breite männliche Copulationsorgan hat die Gestalt eines Eies, dessen hinterem Pole ein schlanker Kegel angefügt ist (Taf. XVII, Fig. 8; Taf. XVIII, Fig. 1). Wir wollen an demselben zur leichteren Orientierung drei Regionen unterscheiden: Eine muskulöse, vordere, welche den Penisbulbus und die nächstliegenden Partien des Penis im engeren Sinne umfaßt (Fig. 1, Taf. XVIII *a*), eine mittlere oder drüsige (*b*) und die Stilettregion (*c*). Die Anordnung der Muskulatur in *a* ist eine recht komplizierte; zunächst sehen wir, daß sich die nicht gerade stark ausgebildeten Ringmuskeln (*rm*) und ein Teil der Längsmuskeln (*lm*) des Atrium auf den Penis im engeren Sinne überschlagen, ein anderer Teil der letzteren (*lm'*) setzt sich dagegen auf den Penisbulbus fort. Die Hauptmasse der Bulbusmuskulatur besteht aber aus circulär angeordneten, sich etwas durchflechtenden Fasern, die durch eine mehr oder weniger stark ausge-

<sup>1</sup> SCHMIDT, 59, S. 16. <sup>2</sup> SABUSSOW, 57, S. 13.

prägte Mesenchymschicht (*mes*) in zwei Zonen geteilt werden, eine dickere äußere *brm*<sup>2,3</sup> und eine schwächere innere *brm*<sup>1</sup> (Taf. XVII, Fig. 8, 9; Taf. XVIII, Fig. 1). Die dem Ductus ejaculatorius zunächst gelegenen (*brm*<sup>1</sup>) lassen sich caudad bestimmt bis zum Beginne der Drüsenregion *b* verfolgen, vielleicht setzen sie sich aber auch bis zur Stiletbasis fort, die ganze Schicht wird aber so dünn, daß eine sichere Entscheidung sehr schwierig ist.

Ich bin geneigt, in ihnen die Eigenmuskulatur des Ausspritzungskanals zu sehen. Die im Penisbulbus befindlichen Muskeln *brm*<sup>2</sup> sind annähernd rein circular angeordnet; anders dagegen steht es mit den Fasern *brm*<sup>3</sup> der Zone *a*, die vornehmlich im Penis im engeren Sinne angetroffen werden und auf den Bulbus nicht weit übergreifen. Auf Längsschnitten (Taf. XVII, Fig. 8) hat es zumeist den Anschein, als ob sie fast radiär gestellt seien, untersucht man jedoch ihren Verlauf unter Zuhilfenahme von Querschnitten genauer (Fig. 9), so kommt man zu der Überzeugung, daß sie nach Art einer Schraubenspirale gekrümmt sind.

Wirkliche radiäre Muskeln fehlen in *a*, wir begegnen ihnen ausschließlich in der Drüsenzone (Taf. XVII, Fig. 11 *rdm*). Von Längsmuskeln fanden bis jetzt nur jene Erwähnung, welche von denen des Atrium abstammten, es sind jedoch noch die beiden von diesen unabhängigen Systeme *lm*<sup>2</sup> und *lm*<sup>3</sup> vorhanden. Die *lm*<sup>2</sup> zugehörigen Fasern verlaufen auf dem Bulbus nach innen von *lm*<sup>1</sup> (Taf. XVII, Fig. 8; Taf. XVIII, Fig. 1), im Penis im engeren Sinne schließen sie sich *lm* an und enden gleich diesen an der Stiletbasis. Jene Elemente, welche mit *lm*<sup>3</sup> bezeichnet sind, umgeben als lose Hülle den Bulbus und ziehen gegen den Genitalporus, in dessen Nähe sie inserieren; sie sind die Protractoren des Organs; als Retractoren kommen die einerseits am Bulbus, anderseits am Hautmuskelschlauche inserierenden Muskeln *rem* (Taf. XVII, Fig. 8; Taf. XVIII, Fig. 1) in Betracht, als Dilatatoren des Atriums dienen die mit *dilm* bezeichneten.

Das Lumen des Ductus ejaculatorius (*de*) ist in manchen Präparaten sehr weit, in andern kanalartig eng; die Abbildungen Fig. 8, Taf. XVII und Fig. 1, Taf. XVIII zeigen diese Verschiedenheiten, wobei ich bemerken will, daß die Dimensionen des Ductus ejaculatorius im Schema einem Präparate genau entsprechen. Aus diesen Figuren geht auch ohne weiteres hervor, daß eine scharf lokalisierte Samenblase nicht vorhanden ist, bald sehen wir diese, bald jene Partie des Kanals blasenartig durch Spermamassen ausgedehnt. Mit Ausnahme der

Drüsenregion kleiden ihn mehr oder weniger platte, mit sehr feinen Cilien versehene Zellen aus; im Bereiche von *b* (Fig. 8, Taf. XVII) sind dieselben schräg nach vorn gerichtet, außerordentlich schlank, cylindrisch und ihre Kerne liegen den Längsmuskeln meist dicht an.

An dem 57—80  $\mu$  langen, basal trichterartig erweiterten Stilette (*stil*) sind zwei Schichten zu unterscheiden, eine äußere, doppelt konturierte, mit Eosin sehr intensiv färbbare von etwa 1,9  $\mu$  Durchmesser und eine innere, nur schwach tingierbare, welche gegen die Spitze hin an Dicke abnimmt; sie enthält nächst der Basis, aber nur da, einige Kerne und ist eine direkte Fortsetzung des Epithels des Ductus ejaculatorius. Die äußere Schicht schließt sich an das fast membranartig dünne, nur da, wo Kerne gelegen sind, etwa 2,56  $\mu$  hohe Außenepithel des Penis an, und ich meine, daß sie selbst ein metamorphosiertes Epithel darstellt; immerhin könnte sie auch ein Abscheidungsprodukt der unter ihr gelegenen zweiten Schicht sein. SABUSSOW nennt das Stilette chitinös, ob es wirklich aus Chitin besteht, weiß ich nicht, jedenfalls dürfte ihm eine gewisse Festigkeit zukommen, da das Sperma mittels des Stilettes an einer beliebigen Stelle in den Körper eines andern Individuums übertragen wird.

Die Penisdrüsen (*pdr*) liegen in der Umgebung des Copulationsorgans; ihre Ausführungsgänge dringen an der Insertionsstelle des Penis im engeren Sinne in diesen ein, durchsetzen zunächst nahe der Außenfläche die Muskulatur und bahnen sich alsdann zwischen den Epithelzellen der Region *b* ihren Weg zum Ductus ejaculatorius (Taf. XVII, Fig. 8, 10, 11). Das Secret wird in Form kleiner, eosinophiler Körnchen abgeschieden, doch ist das jener Drüsen, die von der Ventralseite her kommen, erheblich feinkörniger und viel weniger tinktionsfähig, als dasjenige der dorsalen (Fig. 10, 11).

Die Oviducte (*ovd*) münden von den Seiten her in das hintere Ende des 45—60  $\mu$  langen, 12,8—20  $\mu$  breiten Drüsenganges (*drd*); direkt hinter den Einmündungen der Oviducte liegt die des sog. Uterusganges (Taf. XVIII, Fig. 1, 2 *utd*), welcher sich zuerst dorsalwärts und dann nach vorn wendet; er ist nur 38—45  $\mu$  lang und etwa 12,8  $\mu$  breit. Das Epithel beider Gänge (*drd* und *utd*) bilden Flimmerzellen, die Muskulatur ist eine Fortsetzung derjenigen des Atrium genitale. Die Schalendrüsen (*drdd*) öffnen sich allerdings von allen Seiten her in den Drüsengang, da sie jedoch besonders mächtig in den seitlichen Körperpartien entwickelt sind, kommt es zur Ausbildung zweier lateraler Secretstraßen, die eine Strecke weit die Oviducte förmlich einhüllen.

Im Gegensatz zu den meisten marinen Tricladen ist der über dem Drüsengange bzw. dem zunächst liegenden Teil des Atrium genitale befindliche sog. Uterus von unbedeutender Größe; er stellt eine 57—90  $\mu$  lange, 37—45  $\mu$  breite, ovale Blase dar, deren Wandung von einer feinkörnigen, kernhaltigen, stellenweise vacuolisierten Plasmamasse, in welcher Zellgrenzen nicht erkennbar waren, gebildet wird. SABUSSOW gibt an, daß er wie bei andern Tricladen gebaut sei, weitere Mitteilungen sind in der deutsch geschriebenen Zusammenfassung seiner Abhandlung nicht enthalten. Sperma habe ich nie in ihm gefunden, ab und zu geringe Mengen eines körnigen Secretes. Es ist mir sehr wahrscheinlich, daß dieses Organ sowohl hier als auch bei *Sabussowia* eine Rückbildung erfahren hat, und diese wird begreiflich, wenn wir in Betracht ziehen, daß er weder als Receptaculum seminis noch als Uterus funktioniert, denn was O. SCHMIDT über den Eihalter von *Cercyra* sagt, ist sicherlich falsch; SCHMIDT hat augenscheinlich den Uterus ganz übersehen und den Drüsengang als solchen gedeutet, man vgl. SCHMIDTS Taf. III, Fig. 2 f.

Es war mir sehr erfreulich, unter meinem Materiale ein Exemplar zu finden, welches einen Kokon enthielt. Ich habe auf Taf. XVIII, Fig. 2 eine Darstellung dieser Verhältnisse gegeben und man erkennt sofort, daß der Kokon im Atrium genitale (masculinum) gelegen ist; der Penis ist deformiert und gegen die dorsale Seite gedrückt; jener Teil des Atrium genitale, den ich Verbindungskanal nannte, sowie der Drüsengang, sind annähernd in normaler Lage erhalten.

Daß der Uterus auch bei der Begattung keine Rolle spielt und als Receptaculum seminis nicht in Betracht kommt, wurde schon früher hervorgehoben. Fremdes Sperma trifft man im Körper dieser Tiere überall mit Ausnahme des Atrium genitale, des Uterus und der Oviducte an, währenddem es gerade an den beiden letztgenannten Stellen bei den *Procerodes*-Arten häufig in reicher Menge zu finden ist.

Eosinophile Drüsen, welche zum Teil in den Genitalkanal, zum Teil in der Umgebung der Geschlechtsöffnung ausmünden, sind in ansehnlicher Zahl vorhanden.

*Sabussowia dioica*. Der Genitalporus führt wie bei *Cerc. hastata* sowohl bei den männlichen als weiblichen Individuen in einen schräg nach hinten gerichteten Genitalkanal (Taf. XVI, Fig. 6—8 *cg*), dessen Länge bei den ersteren größeren Schwankungen (100—195  $\mu$ ) unterworfen war als bei den letzteren (im Mittel 135  $\mu$ ). Auch seine Lage zeigt bei den männlichen Individuen zuweilen Abweichungen von dem

eben erwähnten Verhalten; in Fig. 6 liegt er in einer Flucht mit dem Atrium genitale, eine Situation, die für die Vorstreckung des Penis sehr geeignet ist und vornehmlich durch die Kontraktion der Muskeln *dgm* bedingt ist; diese ziehen von der Rückenfläche zu den dorsalen bzw. lateralen Partien des Genitalkanals und gehören der dorso-ventralen Muskulatur an.

Das Epithel des Kanals setzt sich aus annähernd kubischen Flimmerzellen zusammen; sie enthalten in ihrem distalen Teile sehr kleine erythrophile Körnchen, welche in der Nähe der Geschlechtsöffnung allmählich in typische Rhabditen übergehen.

A. Der männliche Copulationsapparat. Eine diaphragmatische Ringfalte (Fig. 6 *x*) scheidet den Genitalkanal von dem becherförmigen 155—180  $\mu$  langen, 108—115  $\mu$  breiten Atrium genitale (*atm*), dessen Epithel aus platten Flimmerzellen besteht und der Stäbchen vollständig entbehrt.

Seine Muskulatur sowie die des Genitalkanals bilden Ring- und Längsfasern, am Atrium sind sie dicker und meist mehrschichtig (*rm*, *lm* Taf. XVI, Fig. 6, Taf. XVII, Fig. 12).

Das kegelförmige, nur wenig zur Längsachse des Körpers geneigte, fast horizontal liegende Copulationsorgan, welches von CLAPARÈDE<sup>1</sup> ziemlich richtig beschrieben wurde, erreicht die ansehnliche Länge von 275—345  $\mu$ , wovon 150—180  $\mu$  auf den Penis im engeren Sinne entfallen, und eine Breite von 128—140  $\mu$ . Im Penisbulbus ist eine mächtige Samenblase (*vs*) gelegen; die muskulöse Wand, welche Bulbus und Penis im engeren Sinne trennt, nenne ich das Diaphragma (*diaph*).

Über die Anordnung der Muskulatur des Begattungsorgans im allgemeinen gibt zunächst Fig. 6, Taf. XVI Aufschluß. Unter dem überaus platten Penisepithel (*pep* Fig. 12, Taf. XVII) liegt eine dünne Ringfaserschicht, welche mit der des Atrium im Zusammenhang steht; die Längsmuskeln des letzteren setzen sich dagegen nicht auf den Penis im engeren Sinne, sondern nur auf den Bulbus fort. Nächst der Penisspitze finden wir eine nur mäßig starke Schicht longitudinaler Fasern, welche nach vorn erst allmählich, dann sehr rasch an Mächtigkeit zunimmt, dann axialwärts biegt und zum größten Teil die Muskelmasse des Diaphragma bildet, welches einen Durchmesser von 19—25,6  $\mu$  besitzt. Die Ringmuskulatur der Samenblase hat am Zustandekommen des Diaphragma nur geringen Anteil,

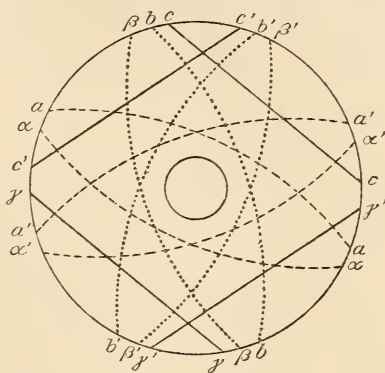
<sup>1</sup> CLAPARÈDE, 15, S. 20.

sie liefert die vorderste, der Vesicula anliegende Partie und umgibt die enge Eingangspforte in den Ductus ejaculatorius.

Am Bulbus treten die circulären Elemente in den Vordergrund, die longitudinalen, teils vom Atrium, teils vom Penis im engeren Sinne auf ihn übergreifenden sind schwach entwickelt; sie erfahren eine Verstärkung durch jene ( $lm''$  Fig. 6), welche als Protractoren anzusprechen sind und die gleiche Situation zeigen wie bei *Cercyra*.

Welch ungemein kompliziertes Muskelgeflecht im Diaphragma vorliegt, geht aus Taf. XVII, Fig. 13 hervor; die bogenförmig, zum Teil wohl auch schraubenspiralig gekrümmten Fasern schneiden sich in den verschiedensten Richtungen.

Zur Erläuterung des Verlaufs verweise ich außer auf Fig. 13 auch auf das beigegebene Schema (Textfig. 9), in welchem die wesentlichsten Fasersysteme dargestellt sind. Ich unterscheide vornehmlich vier transversale  $a, a', \alpha, \alpha'$ , vier dorsoventrale  $b, b', \beta, \beta'$  und ebensoviel schräge  $c, c', \gamma, \gamma'$ , überdies sind auch radiäre Muskeln in geringer Zahl vorhanden.



Textfig. 9.

Die Epithelzellen in der Samenblase und an der vorderen Wand des Ductus ejaculatorius ( $de$ ) sind platt, im übrigen treffen wir in dem letzteren auf schlanke, cylindrische oder membranartige,  $12,8-32 \mu$  lange und etwa  $2,56-4,48 \mu$  breite Elemente. In der hinteren Hälfte etwa (Taf. XVII, Fig. 12  $ep''$ ) — von der eigentlichen Penisspitze sehe ich ab — sind sie drüsiger Natur, ihr feingranuliertes Plasma enthält größere, schwach eosinophile Körnchen in größerer oder geringerer Menge; anders liegen die Dinge in der vorderen. In der Umgebung des Begattungsorgans liegen die Penisdrüsen, deren Ausführungsgänge (Taf. XVI, Fig. 6, Taf. XVII, Fig. 12  $pdrd$ ) an der Basis des Penis im engeren Sinne in diesen eindringen, ganz ähnlich wie es bei *Cercyra* der Fall war. Das Secret eines Teiles dieser Drüsen tingiert sich mit Eosin sehr intensiv und ist grobkörnig (Taf. XVI, Fig. 6  $pdrd$ ), das des andern Teiles ( $pdrd'$ ) ist feinkörnig und kaum färbbar, weder mit Eosin noch Hämatoxylin. So viel ich zu eruieren vermochte, verlaufen die Ausführungsgänge im Penis intercellulär; ganz sicher gilt dies für  $pdrd$ , wodurch die Epithelzellen in  $ep'$  plattenartig zusammen-

gedrückt werden und eine Art Fachwerk bilden, dessen Maschen von den Secretmassen *pdrs* und *pdrs'* erfüllt sind.

Das distalste, etwa 32—38,4  $\mu$  lange Stück des Penis erscheint auf allen Präparaten mehr oder weniger scharf abgesetzt (Taf. XVI, Fig. 6, Taf. XVII, Fig. 12 *psp*), doch ist es niemals zu einem so deutlichen Stilette differenziert wie in *Cereyra*. Ein Außenepithel scheint zu fehlen, jedenfalls sind Kerne nicht nachweisbar; die etwas verdickte Basalmembran (Fig. 12 *bm*) läßt eine Längsstreifung erkennen, welche vielleicht auf eine Fältelung zurückzuführen ist; Ring- und Längsmuskeln sind vorhanden, an sie schließt sich eine kernlose Plasmalage (Fig. 12 *ep'''*), die eine Schichtung in longitudinaler Richtung zeigt; diese kommt dadurch zustande, daß die langgestreckten Zellen, deren Kerne sämtlich an der Basis dieses Spitzenstückes gelegen sind, sich teilweise decken.

CLAPARÈDES Beschreibung weicht scheinbar von der meinigen nicht unwesentlich ab, sie läßt sich jedoch mit ihr ganz wohl vereinbaren. Nach CLAPARÈDE<sup>1</sup> besteht der Penis aus zwei hintereinander gelegenen Stücken, »das vordere Stück ist eine muskulöse Tasche, in deren Höhlung ein kugeliges vom Ductus ejaculatorius durchbohrtes Gebilde hineinragt, das hintere Stück ist ein ebenfalls muskulöser in der Achse durchbohrter Kegel« . . . »In die Höhlung des Begattungsgliedes münden außerdem zwei von accessorischen Drüsen wahrscheinlich stammende Ausführgänge.« Vergleicht man CLAPARÈDES Figur mit der meinigen, so ergibt sich ganz evident, daß der muskulöse Kegel der Penisspitze entspricht, wobei es nur auffällt, daß die Basis desselben breiter ist, als der direkt vor ihr liegende Teil; das kugelige vom Ductus ejaculatorius durchbohrte Gebilde ist augenscheinlich jenem Teile des Organs homolog, welcher vom Epithel *ep'* ausgekleidet ist, die muskulöse Tasche ist dagegen hauptsächlich der Drüsenepithelregion *ep''* zu vergleichen. Es ist mir nicht unwahrscheinlich, daß am lebenden Objekte diese letztere Partie weniger stark lichtbrechend ist, als die vor ihr gelegene, sie fällt daher mit Ausnahme der muskulösen Wandung nicht in die Augen und konnte als ein Teil der »muskulösen Tasche« betrachtet werden.

Hinter dem Begattungsorgane liegt eine kleine, 58—70  $\mu$  lange, 38—41  $\mu$  breite und hohe, ovale Blase (Taf. XVI, Fig. 6 *ut*), welche durch einen geraden oder knieförmig gebogenen Gang (*utā*) von 64—146  $\mu$  Länge und 12,8  $\mu$  Querdurchmesser mit dem Atrium geni-

<sup>1</sup> CLAPARÈDE, 15, S. 20.

tale verbunden ist. Eine kernhaltige, zuweilen Vacuolen umschließende, bei manchen Individuen nur  $5,12 \mu$ , bei andern bis  $19,2 \mu$  hohe Plasmaschicht bildet die Wandung. Der Ausführungsgang (*utd*), nicht aber die Blase selbst, besitzt eine dünne Muscularis, welche eine Fortsetzung der des Atrium ist. Ich sehe in dieser Blase einen rudimentären Uterus, wenigstens entspricht sie in der Lage einem solchen vollständig. Direkt hinter der Einmündung des Uterusganges öffnen sich einige eosinophile Drüsen (*drx*) in das Atrium.

B. Der weibliche Copulationsapparat. Das Atrium genitale der weiblichen Tiere (Taf. XVI, Fig. 7, 8) könnte seiner Funktion nach sehr wohl als Uterus bezeichnet werden, da in ihm der Kokon geformt wird; der Genitalkanal bleibt stets vom Atrium gesondert, gleichwie bei *Cercyra*.

Es ist von sackförmiger Gestalt; seine Länge variierte im leeren Zustande zwischen  $140$  und  $185 \mu$  bei einer Breite von  $90$ — $137 \mu$  und einer Höhe von  $115$ — $160 \mu$ ; durch den Kokon wird es auf  $580$  bzw.  $500 \mu$  ausgedehnt (Fig. 8). In diesem Zustande ist das auskleidende Epithel außerordentlich flach, im leeren bietet es ein wechselndes Bild, sowohl bei verschiedenen Individuen, als auch bei ein und demselben an verschiedenen Stellen des Organs. Neben  $25,6$ — $32 \mu$  hohen, keulenförmigen, zuweilen mit Vacuolen erfüllten Zellen, wie solche auf Taf. XVII, Fig. 15 *atep* abgebildet sind, treffen wir andre (Fig. 16), deren Höhe nur den vierten oder fünften Teil beträgt, und deren feinkörniges, fast homogenes Plasma der Vacuolen vollständig entbehrt; ihre freie Fläche ist oftmals gezackt und man erhält den Eindruck, als sei der distale Teil abgestoßen worden. Nach außen von der Muskulatur, an deren Bildung sich Ring- und Längsfasern beteiligen, liegen zahlreiche kleine, gestielte, birnförmige, ein- oder größere mehrkernige Zellen (Fig. 15, 16 *brfx*, *brfx'*), deren homogenes Plasma dann und wann recht kleine, durch Eosin schwach tingierbare Körnchen enthält; ihre Fortsätze dringen in oder zwischen die Epithelzellen des Atrium ein. Die Übereinstimmung zwischen dem Atrium von *Sabussovia* und dem Uterus, bzw. dem Uterusgang der *Procerodes*-Arten ist eine sehr bemerkenswerte und bestärkt mich in der Ansicht, daß der Uterusgang der letzteren als Ort der Kokonbildung in erster Linie in Betracht zu ziehen ist. Ich hatte gehofft, hier Anhaltspunkte für die Beurteilung der birnförmigen Zellen zu gewinnen, leider wurde ich in meinen Hoffnungen getäuscht; an den mit einem Kokon versehenen Exemplaren konnte ich nichts mehr von ihnen wahrnehmen; ich kann daher nur vermuten, daß



sie während der Kokonbildung ihre Funktion ausüben und alsdann degenerieren.

Die gegenseitigen Lagebeziehungen des Drüsenganges, der Oviducte und des sog. Uterus sind dieselben wie bei *Cercyra* (Fig. 7, 8, Taf. XVI).

Der Drüsengang (*drd*) ist 75—90  $\mu$  lang und mündet nahe der Verbindungsstelle des Atrium mit dem Genitalkanal in das erstere; er setzt sich caudad in den geraden oder leicht gebogenen, 80—90  $\mu$  langen Uterusgang fort; da, wo beide sich vereinen, bemerken wir die Mündungsporen der Eileiter. Drüsen- und Uterusgang führen ein Flimmerepithel; ihre Muskulatur besteht aus circulären und longitudinalen Fasern, welche sich auch auf den Uterus selbst fortsetzen, doch auf diesem ihrer Zartheit wegen nicht ganz leicht nachweisbar sind.

Die Schalendrüsen, welche in ansehnlicher Zahl in der Umgebung des Drüsenganges und zwar besonders der seitlichen Partien derselben vorhanden sind, waren bei einem Individuum noch nicht vollständig entwickelt, sie glichen hier durchaus den birnförmigen Zellen *brfx*.

Der kugelige oder ovoide, in seinen Dimensionen bedeutenden Schwankungen unterliegende Uterus (Taf. XVI, Fig. 7, 8 *ut*) hat dieselbe Situation wie in den männlichen Tieren.

Eine feinkörnige 7,68—25,6  $\mu$  dicke Plasmaschicht bildet, von der Muscularis abgesehen, die Wandung; von ihrer dem Lumen zugewandten Fläche gehen Plasmastränge und Lamellen aus (Taf. XVII, Fig. 17), die miteinander anastomosieren. In totalem Zerfall fand ich diese Schicht bei den Exemplaren, welche einen Kokon enthielten.

Sperma war nie in ihm enthalten, die Übertragung erfolgt in derselben Weise wie bei *Cercyra*.

Ein Fall, in dem augenscheinlich die Begattung kurz vor der Konservierung des betreffenden Tieres stattgehabt hatte, lag mir vor. Ich fand in der Gegend des Atrium, dorsal vom Darne und dicht unterhalb des Hautmuskelschlauches eine größere Menge Sperma (*sp*) untermischt mit einer körnigen Substanz (Taf. XVII, Fig. 14). Epithel, Basalmembran und Muskulatur waren an dieser Stelle, wie die beigegebene Abbildung zeigt, zerstört; sonst waren Spermien im Körper dieses Tieres nicht nachzuweisen, während sie in andern gelegentlich überall aufgefunden wurden.

Im Gegensatze zu den männlichen Individuen, bei welchen

Drüsen in der Umgebung des Genitalporus fast ganz zu fehlen scheinen, treten solche bei den weiblichen Tieren in gewaltiger Menge auf. Sie beginnen schon in der Nähe der Mundöffnung und erstrecken sich, die ganze Breite der Bauchfläche einnehmend, bis in die Nähe der hinteren Körperspitze. Sie sind gleich den Kanten- und Schalen-drüsen eosinophil, unterscheiden sich von diesen aber durch den Farbton, den das Secret annimmt.

*Bdelloura candida*. Das geräumige Atrium genitale (*atg* Taf. XVIII, Fig. 3) zeigt mit dem von *Cercyra* insofern eine gewisse Übereinstimmung, als eine Scheidung in ein Atrium masculinum und femininum nicht besteht. Die Verbindung mit der Außenwelt vermittelt ein ziemlich enger, schräg oder fast senkrecht gestellter Genitalkanal *cg*.

Das Epithel desselben ist gleich dem der Körperdecke eingesenkt und mit starken Cilien versehen. Im Atrium erreichen die niemals eingesenkten, kolbigen, cilienlosen, häufig kleine Gruppen bildenden Epithelzellen (Fig. 4, 5) eine Höhe von 12,8—51,2  $\mu$ , bei einer Breite von 3,84  $\mu$ ; sie enthalten ab und zu Vacuolen und kleine körnige Einschlüsse.

Die Größe des kegelförmigen, steil gestellten männlichen Begattungsorgans unterliegt sehr bedeutenden Schwankungen; ich habe Individuen vor mir gehabt, bei denen die Länge desselben nicht weniger als 390  $\mu$  betrug, hiervon entfielen 240 auf den Penis im engeren Sinne, aber auch solche, bei denen es nur 215  $\mu$  maß (129  $\mu$ , der Penis im engeren Sinne); die Breite variierte zwischen 215 und 172  $\mu$ . Von den ähnlich geformten Penes mancher *Procerodes*-Arten (*Pr. ulvae*, *jaqueti*) unterscheidet er sich hauptsächlich dadurch, daß in ihm zwei taschenartige Räume gelegen sind, in welche die Penisdrüsen einmünden; das eine dieser Secretreservoirs (*sra*) gehört der vorderen, das andre (*srp*) der hinteren Partie des Penis im engeren Sinne an; in der zwischen ihnen befindlichen Scheidewand verlaufen die Vasa deferentia (Fig. 3, 5, 6 *vd*). Samenleiter und Secreträume münden dicht nebeneinander und in gleicher Weise in den Ductus ejaculatorius (*de*), dessen Länge (64—150  $\mu$ ) der des Penis proportional ist.

Über die Anordnung der Muskulatur geben die Figuren 3—6 Aufschluß. Die kräftigen Ringfasern (*rm*) des Atrium gehen an der Insertion des Penis auf diesen über und bilden dessen circuläre Faserschicht, die Längsmuskeln (*lm*) dagegen spalten sich in zwei Lagen, von denen die äußere (*lm'*) auf den Bulbus übertritt, während

die innere den Ringfasern folgt. Die mächtig entwickelten, meridional angeordneten Muskeln des Bulbus (*mm*) dringen zum Teil tief in den Penis ein und verstärken dessen Längsfaserschicht, besonders in den dorsalen Partien (Fig. 4, 5); sie inserieren früher oder später an der unter dem Epithel befindlichen Basalmembran. Die Muskelgeflechte, welche die Secretreservoirs umgeben, stehen mit der Bulbusmuskulatur in inniger Verbindung (Fig. 4), und Radiärmuskeln (*rdm*) ziehen von der Peniswand zu den Reservoirs; vollständig unabhängig von der Penismuskulatur ist dagegen die der Vasa deferentia, welche im Bulbusteil zu kleineren oder größeren Samenblasen (*vs*) anschwellen.

Nur an der Insertionsstelle gleicht das Epithel des Penis (*pep*) dem des Atrium, im übrigen ist es platt, ja membranartig dünn; eine feinkörnige, kernhaltige, 1,28—10,24  $\mu$  dicke Plasmamasse, in welcher Zellgrenzen nicht nachweisbar sind, kleidet den Ductus ejaculatorius aus (Fig. 6<sup>a</sup>, *de*). In den Secrettaschen begegnen wir eingesenkten Zellen, deren 5,12—6,40  $\mu$  hohe Epithelialplatten von zahlreichen kleinen Kanälchen, den Ausführungsgängen der Penisdrüsen (*pdr*) durchsetzt sind; sie verleihen denselben ein streifiges Aussehen (Fig. 6).

Jener Teil der Peniswand, welcher nicht von muskulösen Elementen oder den Ausführungsgängen der Penisdrüsen in Anspruch genommen wird, besteht aus einem kernreichen Mesenchym, in welchem kleine, mit einem Stiele versehene Zellen (Fig. 4, 5 *mybl*) auffallen, die in nicht geringer Zahl vornehmlich in der Nähe der Muskeln gelegen sind und deren Fortsätze sich bis an diese verfolgen lassen; ich werde nicht irre gehen, wenn ich in ihnen Myoblasten sehe.

Die Penisdrüsen (Fig. 3, 5 *pdr*) breiten sich dorsal vom Darms aus; sie beginnen etwas vor dem Begattungsorgane und erstrecken sich über dieses ein wenig hinaus. Ihr feinkörniges Secret tingiert sich nur wenig und hierdurch unterscheiden sie sich leicht von jenen Drüsen (*ködr*), die auf einem ziemlich großen Territorium im Umkreise der Genitalöffnung nach außen münden; das Secret der letzteren färbt sich intensiv mit Eosin.

Hinter oder noch im Bereiche der berührten Drüsenzzone vereinigen sich die Oviducte zu dem 23—126  $\mu$  langen Eiergange (Fig. 3 *eid*), welcher durch den Drüsengang *drd* (68—160  $\mu$  lang, 34—68  $\mu$  breit) mit dem Atrium verbunden ist. Die kleinen birnförmigen Zellen, denen wir schon so oft begegneten, fehlen auch hier in der Umgebung des ganzen Vorraumes nicht, doch ist ihre Zahl

eine erheblich geringere und eine Verbindung mit dem Epithel wurde nicht festgestellt; es ist demnach wahrscheinlicher, daß es sich hier hauptsächlich wenigstens um Myoblasten handelt.

Die Receptacula seminis (Fig. 3 *rs*), der von WHEELER gebrauchte Ausdruck »Uteri« scheint mir hier nicht wohl verwendbar, liegen etwas vor dem Atrium und seitlich von diesem. Wir unterscheiden einen kanalartigen Teil — die Vagina *va* — und einen blasigen, das eigentliche Receptaculum. An den schräg nach hinten und außen gerichteten, mehr oder weniger stark knieartig gebogenen Vaginen, deren Länge ganz bedeutenden Schwankungen unterworfen ist (siehe die Anmerk.), sind ein kürzerer, distaler (*va'*) und ein längerer, proximaler (*va''*) Abschnitt auseinander zu halten, die durch eine Einschnürung getrennt werden; häufig springt auch an der eingeschnürten Stelle der distale etwas in den proximalen vor, und es kommt zur Bildung einer Art Klappe, insofern die auf dem vorspringenden Rande befindlichen, proximad gerichteten Cilien das Lumen fast vollständig verlegen (Fig. 8) und Substanzen den Austritt verwehren.

Das Epithel von *va'* (Fig. 7 *vaep'*) gleicht dem der Körperdecke; die den Epithelialplatten aufsitzenden Cilien sind lang und distalwärts gerichtet; in *va''* (*vaep''*) sind die Epithelialplatten zumeist höher, gleich den Cilien, welche sie tragen, zarter und weniger färbbar; sie schließen nicht so dicht aneinander wie in *va'* und erinnern in ihrem Habitus mehr an mäßig hohe kolbige Zellen. Bei einem jugendlichen Individuum fand ich in ihrem basalen Teile noch die Kerne.

Die Muskulatur beider Abschnitte setzt sich aus Ring- und Längsfasern zusammen; sie ist jedoch am distalen stärker entwickelt und an der Grenze von *va'* und *va''* bilden die Ringmuskeln einen Sphincter (Fig. 8 *msph*). Umstellt wird die Vagina in ganzer Länge von birnförmigen Zellen (*brfz*), deren Zahl eine so ansehnliche ist, daß wohl nur ein Teil von ihnen dem Epithel zugerechnet werden kann, die übrigen dürften als Myoblasten, manche auch als Drüsenzellen zu deuten sein.

Die Dimensionen der Receptacula sind ebenso variabel wie die der Vaginen und meist der Größe der Tiere proportional; ihre Länge schwankte zwischen 68 und 353  $\mu$ , die Breite zwischen 90 und 228  $\mu$ , die Höhe zwischen 80 und 342  $\mu$ .

Anm.: Länge der Vagina *va* = *va'* + *va''*):

262  $\mu$  80 + 182  $\mu$ ; 114  $\mu$  (34 + 80  $\mu$ ); 250  $\mu$  (125 + 125  $\mu$ ).

Breite d. Vagina: 36  $\mu$ , 56  $\mu$ ; 22,8  $\mu$ ; 36  $\mu$ , 45,6  $\mu$ .

Ihr Epithel ist drüsiger Natur, es ähnelt, wie WHEELER hervorhebt, dem Uterusepithel der Süßwassertricladien; die im allgemeinen schlanken,  $22,8-80\mu$  hohen,  $11,4-15,96\mu$  breiten Zellen (Fig. 7, 9 *rsep*) enthalten mit Ausnahme jener, welche der Vaginamündung zunächst liegen, größere und kleinere körnige Einschlüsse, welche sich auch im Lumen des Organs vorfinden und hier zu einer granulierten Masse zusammenfließen.

Sperma wurde in den Receptacula einmal, in den Vaginen zweimal und zwar beiderseitig vorgefunden.

Von Wichtigkeit war es mir, zu konstatieren, daß ein jedes Receptaculum bzw. eine jede Vagina mit dem entsprechenden, medial von ihr gelegenen Oviducte durch einen  $35-41\mu$  langen, queren Gang, dessen Durchmesser  $7-11,5\mu$  beträgt, verbunden ist (Fig. 9 *der*). Er mündet in der Nähe des Receptaculum in den proximalen Teil der Vagina und kann durch einen kräftigen Ringmuskel von dieser abgeschlossen werden (Fig. 9 *msph*).

WHEELERS<sup>1</sup> Darstellung des Copulationsapparates von *Bd. candida* ist nicht vollständig korrekt, vor allem hat er die Verbindung der Vaginen mit den Oviducten übersehen: »in *Bdelloura* and *Syncoelidium* the ducts of the two uteri appear to have no connection with the oviducts«. VERRILL<sup>2</sup> teilt in seiner kurzen Beschreibung von *Bd. candida* mit, daß die »uterine sacs« durch gewundene Kanäle mit dem »genital duct« — er versteht hierunter, wie es mir scheint, entweder den hinteren Teil des Atrium genitale, oder den Drüsengang — verbunden seien. Mit den von mir beschriebenen Gängen *der* haben sie jedenfalls nichts zu tun; der Zeichnung nach (Pl. XLIV, Fig. 8) möchte ich vermuten, daß er die Ausführgänge der Receptacula, die Vaginae, vor sich gehabt hat, während WHEELER meint, daß VERRILL die Konturen der geschrumpften Uteri für gewundene Kanäle angesehen hat.

*Uteriporus vulgaris*. Eine eingehende Darstellung des Begattungsapparates dieser Form verdanken wir BERGENDAL<sup>3</sup>, und ich kann bezüglich der allgemeinen Konfiguration auf dessen Abhandlung verweisen (vgl. Taf. I, Fig. 3, 4).

Das männliche Copulationsorgan stimmt gestaltlich und auch seinem Baue nach mit dem von *Pr. jaqueti* am meisten überein, nur ist es, wie auch BERGENDAL in bezug auf *Pr. ulvae* hervorhebt, etwas mehr nach hinten gerichtet.

<sup>1</sup> WHEELER, 67, S. 184. <sup>2</sup> VERRILL, 64, S. 123. <sup>3</sup> BERGENDAL, 3.

Das sehr platte Epithel der äußeren Penisfläche geht an der Insertionsstelle in ein cylindrisches über, und ein solches kleidet auch das Atrium genitale aus. Die Ringmuskeln des Penis sind in mehreren Schichten angeordnet und erheblich kräftiger als die Längsfasern. Ungefähr in der Penismitte münden die mit einer ziemlich starken circulären Muscularis versehenen Vasa deferentia, von BERGENDAL hier auch Ducti ejaculatorii genannt, in den Ductus ejaculatorius, den Peniskanal BERGENDALS, dessen Eigenmuskulatur viel schwächer ist als die der Vasa deferentia, und dessen Epithel im wesentlichen das gleiche Bild bietet wie bei *Pr. ulvae*, *jaqueti* und *segmentata*. Cilien fehlen ihm nicht, wie BERGENDAL zu meinen scheint. Die Bulbusmuskulatur besteht hauptsächlich aus meridionalen, sich durchflechtenden Fasern; etwas bogenförmig gekrümmten Radiärmuskeln begegnen wir vornehmlich im oberen, proximalen Teile des Organs.

Die Penisdrüsen liegen ihrer Hauptmasse nach dorsal; sie beginnen in der Mundregion und erstrecken sich caudad ein wenig über den Penis hinaus; ihr Secret färbt sich mit Eosin intensiv und ihre Ausführungsgänge öffnen sich vornehmlich in den proximalen Teil des Ausspritzungskanals. Die Anordnung der Kerne des mesenchymatösen Gewebes ist dieselbe wie bei *Pr. ulvae* usw.

Die Oviducte vereinigen sich direkt zu einem etwa 120  $\mu$  langen Drüsengange, welcher hart am Genitalporus in das Atrium mündet; das Atrium genitale commune ist, wie auch aus BERGENDALS schematischer Fig. 3 hervorgeht, überaus klein.

Zwischen Pharyngealtasche und Atrium liegt das Receptaculum seminis, der Uterus BERGENDALS; an der Bildung seiner Wandung beteiligen sich zwei Muskellagen (Ring- und Längsfasern) und eine Epithelschicht, deren kolbige, bis 39  $\mu$  hohe Zellen kleinere und größere, homogene Secretkugeln enthalten, welche sich mit Eosin lebhaft färben; die kleineren sind jedoch auch zuweilen cyanophil.

Die Verbindungsgänge des Receptaculum mit den Oviducten gehen von der hinteren Wand des ersteren aus, ziehen in einem leichten Bogen am Atrium vorüber und schwellen in der Gegend des mittleren Drittels des Drüsenganges zu jenen eigentümlichen blasigen Gebilden an, welchen BERGENDAL den Namen »laterale Uterusblasen« gegeben hat. Jede Blase kommuniziert mit dem Oviducte ihrer Seite, kurz vor deren Vereinigung zum Drüsengange durch einen kleinen Kanal, BERGENDALS »Oviduct communication«. Im Baue ähneln, wie mir scheint und wie auch BERGENDAL angibt, die 15,3—16,6  $\mu$  breiten

Verbindungsgänge den Oviducten. Diskrete Zellen vermochte ich in ihnen allerdings nie zu unterscheiden, der Kernstellung nach würden dieselben eine kubische Gestalt besitzen; das Plasma färbt sich mäßig stark, die im allgemeinen kurzen Cilien sind spiralig gebogen; eine relativ bedeutende Länge ( $12,8 \mu$ ) erreichen die letzteren nur in der trichterartig erweiterten Partie, welche sich an das Receptaculum anschließt. Die dünne, von BERGENDAL, wie ich glaube, übersehene Muskulatur ist eine Fortsetzung jener des Receptaculum.

Das mäßig feinkörnige Plasma der Uterusblasen, in dem ich durchaus keine Andeutungen von Zellterritorien zu erkennen vermochte, enthielt mehr oder weniger große, vacuolenartige Hohlräume sowie homogene oder körnige Einschlüsse.

Die ansehnlichen, häufig zu Gruppen vereinten Kerne lagen meist randständig, ohne aber irgendwelche bestimmte Anordnung zu zeigen.

Über die Bedeutung der Blasen vermag ich ebensowenig wie BERGENDAL Aufklärung zu geben.

Von den untersuchten Formen zeigen *Procerodes segmentata*, *ulvae* und *jaqueti* in anatomischer Beziehung eine weitgehende Übereinstimmung, welche sich besonders klar im Baue des Nervensystems und des Genitalapparates ausspricht. Ihnen schließt sich von den beiden andern Arten *Pr. variabilis* noch ziemlich nahe an, während *Pr. ohlini* größere Abweichungen erkennen läßt; diese sind so bedeutend, daß man sogar für diese Art an die Aufstellung eines besonderen Genus oder doch wenigstens Subgenus denken könnte.

In den Gattungen *Cercyra* und *Sabussowia* deuten vornehmlich der Bau des Nervensystems und der des Copulationsapparates an, daß diese Genera miteinander näher verwandt sind als mit *Procerodes*, und aus diesem Grunde habe ich sie in einer Unterfamilie vereinigt.

Unter den Bdellouridae schließen sich, wie mir scheint, die Uteriporinae enger an die Euprocerodinae an, als die Bdellourinae; die Konfiguration des Gehirns wäre allerdings bei Uteriporus noch genauer zu untersuchen.

Über die Stellung von *Micropharynx* läßt sich dermalen nicht viel sagen, doch meine ich, daß diese Triclade im allgemeinen *Procerodes* näher steht als *Sabussowia* bzw. *Cercyra*.

Graz, im Juli 1905.

## Literaturverzeichnis.

1. P. J. VAN BENEDEEN, Recherches sur la faune littorale de Belgique. Turbellariés. Mem. des Memb. de l'Acad. Roy. de Belgique. T. XXXII. 1861. Bruxelles.
2. D. BERGENDAL, Studien über nordische Turbellarien und Nemertinen. Vorl. Mitt. Ofversigt Kongl. Vetenskaps-Acad. Förhandl. 1890. Nr. 6. Stockholm.
3. — Studier öfver Turbellarier. II. Om Byggnaden af Uteriporus Bgdl. usw. Kongl. Fysiogr. sällsk. I Lund Handlingar. Ny Följd. Bd. VII. 1896. Lund.
4. — Über drei Tricladen aus Punta Arenas und umlieg. Gegend. Zool. Anz. Bd. XXII. Nr. 604. 1899. Leipzig.
5. F. BLOCHMANN u. H. BETTENDORF, Über Muskulatur und Sinneszellen der Trematoden. Biol. Centralbl. Bd. XV. Nr. 6. 1895. Leipzig.
6. F. BLOCHMANN, Die Epithelfrage der Cestoden und Trematoden. 1896. Hamburg.
7. L. BÖHMIG, Zur Kenntnis der Sinnesorgane der Turbellarien. Zool. Anz. Bd. X. Nr. 260. 1887. Leipzig.
8. — Untersuchungen über rhabd. Turbellarien. II. Plagiostomina u. Cylindrostomina. Diese Zeitschr. Bd. LI. 1890. Leipzig.
9. — Über Turbellarien der östl. Ostsee, welche während der Holsatia-Fahrt 1887 gedr. worden sind. Sechster Ber. Comm. Unters. der deutschen Meere in Kiel. XVII—XXI. 1893. Kiel.
10. — Die Turbellaria Acöla der Plankton-Expedition. Ergebn. d. Plankton-Exped. d. HUMBOLDT-Stift. Bd. II. H. f. 1895. Kiel-Leipzig.
11. — Beiträge zur Anatomie und Histologie der Nemertinen. Diese Zeitschr. Bd. LXIV. 1898. Leipzig.
12. — Turbellarien: Rhabdocöliiden u. Tricladen. HamburgerMAGELHAENSISCHE Sammelreise. 1902. Hamburg.
13. H. G. BRONN, Klassen und Ordnungen des Tierreichs. Bd. IV. Vermes. Turbellaria. 1905. Leipzig.
14. G. D. CHICHKOFF, Recherches sur les Dendrocoeles d'eau douce (Triclades). Arch. de Biologie. T. XII. 1892. Liége.
15. E. CLAPARÈDE, Beobachtungen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Tiere a. d. Küste v. Normandie angest. 1863. Leipzig.
16. C. W. CURTIS, The occur. of Gunda segmentata in America. Biol. Bull. V. II. 1901. Boston.
17. V. CZERNIAVSKY, Materialia ad Zoograph. pontic. compar. Fasc. III. Vermes. Bull. Soc. Imp. d. Natural. de Moscou. T. LV. 1880.
18. CH. DARWIN, Brief descr. of sever. terrestr. Planariae, and of some remark. marine sp., with an acc. of their habits. Annals a. Mag. of Nat. Hist. V. XIV. 1844. London.
19. Y. DELAGE, Études histol. sur les Planaires rhabdoc. acoeles (Convoluta schultzei [O. Schm.]). Arch. de Zool. expér. et génér. 2. sér. T. IV. 1886. Paris.



20. A. DUGÈS, Aperçu de quel. obser. nouv. s. les Planaires et plus. genres voïs. Ann. Sc. nat. V. XXI. 1830. Paris.
- 20a. O. FUHRMANN, Die Turbellarien der Umgebung von Basel. Revue suisse de zoologie. T. II. 1894. Genève.
21. F. W. GAMBLE, Contrib. to a knowl. of british marine Turbellaria. Quart. Journ. micr. Sc. New ser. T. XXXIV. 1893. London.
22. CH. GIRARD, Sev. new species of marine Planariae of the coast of Massachusetts. Proc. Boston Soc. nat. hist. V. III. 1848—1851.
23. — A brief acc. of the Fresh-water Planariae of the Un.-States. Ebenda. 1851.
24. — Descriptions of two new gen. and two new spec. of Planaria. Ebenda. V. IV. 1852.
25. — Recherches sur les Planariés et les Némertiens de l'Amérique du Nord. Ann. Sc. nat. 7. sér. Zool. V. XV. 1893. Paris.
26. C. F. GISSLER, A marine Planarian and its habitation. The Americ. Naturalist. V. XVI. No. 1. 1882. Philadelphia.
27. L. v. GRAFF, Kurze Mitt. über fortg. Turbellarienstudien. II. Über Planaria limuli. Zool. Anz. Bd. II. 1879. Leipzig.
28. — Monographie der Turbellarien. I. Rhabdocoelida. 1882. Leipzig.
29. — Die Organisation der Turbellaria Acoela. 1891. Leipzig.
30. — Monographie der Turbellarien. II. Tricladida terricola. 1899. Leipzig.
31. — Marine Turbellarien Orotavas und der Küsten Europas. Diese Zeitschrift. Bd. LXXVIII. 1905. Leipzig.
32. P. HALLEZ, Catalogue des Rhabdocoelides, Triclades et Polyclades du Nord de la France. 2. éd. 1894. Lille.
33. R. HESSE, Unters. über die Organe der Lichtempfind. bei niederen Tieren. II. Die Augen der Plathelm., insbes. der tricladen Turbellarien. Diese Zeitschr. Bd. LXII. 1897. Leipzig.
34. I. IJIMA, Unters. über den Bau und die Entwicklungsgesch. der Süßwasser-Dendrocölen (Tricladen). Diese Zeitschr. Bd. XL. 1884. Leipzig.
35. — Über einige Tricladen Europas. Journ. Coll. of Sc. Imp. Univ. Japan. T. I. 1887. Tokyo.
36. L. A. JÄGERSKÖLD, Über Micropharynx parasitica n. g., n. sp. Eine ectop. Triclade. Öfvers. Kongl. Vetensk. Acad. Förhandl. No. 10. 1896. Stockholm.
37. E. JÄNICHEN, Beiträge zur Kenntnis des Turbellarienauges. Diese Zeitschr. Bd. LXII. 1896. Leipzig.
38. R. JANDER, Die Epithelverh. d. Tricladenpharynx. Zool. Jahrb. Abt. Anat. u. Ont. Bd. X. 1897. Jena.
39. J. KELLER, Die ungeschl. Fortpflanzung d. Süßwasserturbellarien. Jenaische Zeitschr. f. Naturw. Bd. XXVIII (N. F. Bd. XXI.) 1894. Jena.
40. J. KENNEL, Unters. an neuen Turbellarien. Zool. Jahrb. Abt. Anat. u. Ont. Bd. III. 1889. Jena.
41. A. LANG, Unters. zur vergl. Anat. u. Histol. des Nervensyst. der Plathelm. IV. Das Nervensystem der Tricladen. Mitteil. aus d. Zool. Station zu Neapel. Bd. III. 1882. Leipzig.
42. — Der Bau von Gunda segmentata und die Verwandtschaft d. Plathelm. mit Cölenteraten und Hirudineen. Ebenda.
43. — Die Polycladen (Seepflanarien) des Golfes von Neapel. Fauna u. Flora des Golfes von Neapel usw. Monographie. XI. 1884. Leipzig.

44. J. LEIDY, Helminthological contrib. No. 3. Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia. Vol. V. 1851.
45. ——— Corrections and additions to former papers. Ebenda.
46. ——— Contributions toward a knowledge of the marine Inver. Fauna of the coast of Rhode-Islands and New Jersey. Journ. Acad. nat. sc. Philadelphia. New Ser. V. III. 1855.
47. A. LUTHER, Die Eumesostominen. Diese Zeitschr. Bd. LXXVII. 1904. Leipzig.
48. E. MATTIESEN. Ein Beitrag zur Embryologie der Süßwasserdendrocoelen. Diese Zeitschr. Bd. LXXVII. 1904. Leipzig.
49. K. S. MERESCHKOWSKY. Über einige Turbellarien des Weißen Meeres. Arch. f. Naturgesch. Jahrg. XLV. Bd. I. 1879.
50. CH. S. MINOT, Studien an Turbellarien. Arb. zool.-zoot. Inst. Würzburg. Bd. III. 1876—77. Hamburg.
51. R. MONTI, Sul sistema nervoso dei Dendrocoeli d'aqua dolce. Nota prima. Boll. scient. No. 2, 3. 1896. Pavia.
52. O. F. MÜLLER, Zool. dan. prodromus. Havniae 1776.
53. V. NEPPI, Über einige exot. Turbellarien. Zool. Jahrb. Abt. Syst. Bd. XXI. 1904. Jena.
54. A. S. OERSTEDT, Entwurf einer syst. Eint. u. spec. Beschr. d. Plattwürmer. 1844. Kopenhagen.
55. J. RÜCKERT, Zur Entwicklungsgesch. des Ovarialeies bei Selachiern. Anat. Anz. Jahrg. VII. 1892. Jena.
56. J. A. RYDER, Observ. on the species of Planarians paras. on *Limulus*. The American Naturalist. V. XVI. No. 1. 1882. Philadelphia.
- 56a. ——— Addit. note on the Egg Cases of Planarians ectoparas. on *Limulus*. Ebenda. No. 2.
57. H. P. SABUSSOW, Tricladenstudien. I. Über den Körperbau von *Cercyra papillosa* Ulj. Prot. Naturf. Ges. Kais. Univ. Kazan. Jahrg. XXX. 1899.
58. ——— Beobacht. über die Turbellarien der Ins. von Solowetzka. Trudi d. Ges. Naturf. Univ. Kazan. T. XXXIV. H. 4. 1900. Kazan.
59. O. SCHMIDT, Unters. über Turbellarien von Corfu und Cephalonia. Diese Zeitschr. Bd. XI. 1862. Leipzig.
60. W. STIMPSON, Prodromus descrip. animalium evertibratorum. Pars I. Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia. 1857 58.
61. VAN DER STRICHT, Contribution à l'étude du noyau vitellin de *BALBIANI* dans l'ooocyte de la femme. Verhandl. der Anat. Ges. zu Kiel. 1898. Jena.
62. W. ULJANIN, Die Turbellarien der Bucht von Sewastopol. Ber. d. Vereins der Freunde der Naturw. zu Moskau. 1870.
63. F. VEJDOVSKÝ, Zur vergl. Anatomie der Turbellarien. II. Diese Zeitschr. Bd. LX. 1895. Leipzig.
64. A. E. VERRILL, Marine Planarians of New England. Transact. of the Conn. Acad. V. VIII. 1893.
65. W. WALDEYER, Die Geschlechtszellen. O. HERTWIG, Handbuch der vergl. u. exper. Entwicklungslehre der Wirbeltiere. 1901. Jena.
66. A. WENDT, Über den Bau von *Gunda ulvae* (*Planaria ulvae* Oerst.). Archiv f. Naturgesch. Jahrg. LIV. Bd. I. 1888.
67. W. M. WHEELER, *Syncoelidium pellucidum* a new marine Triclad. Journ. of Morphol. V. IX. No. 2. 1894. Boston.

68. J. WILHELMI, Über die Excretionsorgane der Süßwassertricliden. Zool. Anz. Bd. XXVIII. 1905.
69. W. M. WOODWORTH, Contrib. to the morphol. of the Turbellaria. I. On the struct. of Phagocata gracilis Leidy. Bull. Mus. comp. Zool. Harvard. Coll. V. XXI. 1891. Cambridge.
70. E. ZERNECKE, Untersuchungen über den feineren Bau der Cestoden. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. u. Ont. Bd. IX. 1896. Jena.

## Erklärung der Abbildungen.

### Buchstabenerklärung:

- |  |  |
|--|--|
| <i>a</i> , vordere Längsnerven;  | <i>eo</i> , Halsstück der Spermatischen;   |
| <i>am</i> , Membran in der Umgebung des Auges;                                   | <i>coe</i> , Kokon;  |
| <i>anas</i> , Anastomosen zwischen Nerven;                                       | <i>ep</i> , hintere Gehirncommissur;   |
| <i>atep</i> , Epithel des Atrium genitale;                                       | <i>epe</i> , vorderste Commissur zwischen den Nerven <i>NI</i> ;                             |
| <i>atg</i> , Atrium genitale;  | <i>eps</i> , hinteres Centrosom der Spermatischen;   |
| <i>atgc</i> , Atrium genitale commune;   | <i>cv</i> , ventrale Gehirncommissur;  |
| <i>atm</i> , Atrium genitale masculinum;   | <i>D</i> , Darm;   |
| <i>au</i> , Auge;  | <i>der</i> , Verbindungskanal zwischen Oviduct u. Receptaculum seminis ( <i>Bdelloura</i> ); |
| <i>axf</i> , Achsenfaden der Spermien bzw. Spermatischen;                        | <i>dev</i> , gemeinsames Endstück der Vasa deferentia ( <i>Pr. ohlini</i> );                 |
| <i>baf</i> , proximaler Teil der Sinneszelle;                                    | <i>dd</i> , Ductus deferens;   |
| <i>bk</i> , Basalkörperchen;   | <i>de</i> , Ductus ejaculatorius;  |
| <i>bm</i> , Basalmembran;  | <i>dgd</i> , degenerierende Drüsenzellen;  |
| <i>brfx</i> , birnförmige Zellen (Drüsenzellen?);                                | <i>dgm</i> , Muskeln zwischen Genitalkanal und dorsaler Körperwand;                          |
| <i>brm<sup>1-3</sup></i> , Ringmuskeln des Penis (bulbus) <i>Cere. hastata</i> ; | <i>diaph</i> , Diaphragma d. Penis ( <i>Sab. dioica</i> );                                   |
| <i>c</i> , Centrosoma;   | <i>dilm</i> , Dilatoren des Atrium genitale;   |
| <i>ca</i> , Commissuren zwischen den vorderen Längsnerven <i>a</i> ;             | <i>dim</i> , diagonal verlaufende Muskelfasern;  |
| <i>can</i> , vorderes Centrosom der Spermatischen;                               | <i>dra</i> , Drüsenausführgänge;   |
| <i>cap</i> , Kopf der Spermatischen;   | <i>drd</i> , Drüsengang;   |
| <i>car</i> , Hohlräume im Penis von <i>Pr. ohlini</i> ;                          | <i>drdd</i> , Schalendrüsen;   |
| <i>ca</i> , vordere Gehirncommissur;   | <i>drx</i> , Drüsenzellen;   |
| <i>cfx</i> , Faserzüge (Commissuren) im hinteren Teil der Längsnerven;           | <i>dst</i> , Dotterstock;  |
| <i>cg</i> , Genitalkanal;  | <i>dstx</i> , Dotterstockzellen;   |
| <i>cl</i> , Cilien, <i>cl'</i> , cilienähnliche Fortsätze;                       | <i>dt</i> , Dottertrichter;  |
| <i>cm</i> , mittlere Gehirncommissur;  | <i>dvm</i> , dorsoventrale Muskelfasern;   |
| <i>cmd</i> , Commissuren zwischen den dorsalen Längsnerven;                      | <i>dvx</i> , Verschlußzellen der Dottertrichter;   |
| <i>cmv</i> , Commissuren zwischen den ventralen Längsnerven;                     | <i>edr</i> , eosinophile Drüsen;   |
| <i>cNm</i> , Commissur zwischen den Nerven <i>Nm</i> ;                           | <i>eid</i> , Eiergang;   |
|  | <i>embr</i> , Embryonen;   |
|  | <i>ep</i> , Epithel;   |
|  | <i>epthp</i> , Epithelialplatten;  |
|  | <i>ex</i> , Excretionskanal;   |

- f*, Stiele der Zellen *brfx*;  
*flpl*, fibrilläres oder reticuläres Plasma  
 der Keimzellen;  
*g*, Gallertsubstanz;  
*ghg*, Gehirn;  
*glx*, Ganglienzellen;  
*gz*, Gliazellen;  
*i*, Idiozoma;  
*kldr*, Klebdrüsen, Kantendrüsen;  
*kldra*, Ausführgänge von Klebdrüsen;  
*klz*, Klebzellen;  
*kml*, Keimlager;  
*ködr*, eosinophile Körnerdrüsen;  
*kolm*, sich kreuzende und schräg ver-  
 laufende Muskelfasern;  
*l*, Linse (unpigmentierter Teil der Pig-  
 mentzelle);  
*lfs*, seitlich von der Insel *si* gelegene  
 Fasersubstanz;  
*lm*, *lm*<sup>1-3</sup>, Längsmuskeln;  
*m*, Muskeln;  
*mes*, *mess*, Mesenchym;  
*ml*, Bindegewebslamellen;  
*mrm*, meridional verlaufende Muskeln;  
*msph*, Musc. pincter;  
*mu*, Mundöffnung;  
*mybl*, Myoblast;  
*n*, Kern;  
*NI—VI*, Gehirnnerven;  
*nI*, vordere Teile der *NI*;  
*nal*, seitliche, vor dem Gehirn befind-  
 liche Nerven von *NI* ausgehend:  
*Nal*, seitliche Nerven, von *a* ausgehend;  
*Ncd*<sup>1-3</sup>, dorsal verlauf. Gehirnnerven;  
*Ncl*<sup>1-4</sup>, lateral verlauf. Gehirnnerven;  
*nd*, Nerven (Faserzüge) zwischen *Nld*  
 und *Nlv*;  
*nepl*, Nervenplexus im Pharynx;  
*nf*, *nf'*, *nf''*, Neurofibrillen;  
*Nld*, dorsale Längsnerven;  
*Nlv*, ventrale Längsnerven;  
*Nm*, Randnerven, *nm'* von *Nm* aus-  
 gehende laterale Faserzüge;  
*nmd*, Faserzüge zwischen *Nm* und *Nld*;  
*Nopt*, Nervus opticus;  
*npsl*, seitliche Nerven im Bereiche der  
 hinteren Längsstämme (Markstränge);  
*N'*, Nerven zu *T'* ziehend;  
*nu*, Nucleolus;  
*nv*, *nv'*, *nv''*, ventrale Nerven;
- olm*, schräg verlaufende, longitudinale  
 Muskelbündel;  
*ooc*, Oocyten;  
*oog*, Oogonien;  
*otm*, *otm'*, schräg transversal verlaufende  
 Muskelfasern;  
*ov*, Keimstock;  
*ovd*, Oviduct;  
*pa*, vorderer Teil des Spermatidenkopfes,  
 Spitzenstück;  
*pdr*, Penisdrüse;  
*pen*, Penis;  
*pap*, Penispapille;  
*pep*, Penisepithel;  
*pg*, Porus genitalis;  
*ph*, Pharynx;  
*phl*, Pharyngealtasche;  
*plf*, Plasmafortsatz, Plasmahülle des  
 Achsenfadens der Spermatiden;  
*ppt*, hinterer Teil d. Spermatidenkopfes;  
*psp*, Penisspitze;  
*rax*, Randzellen;  
*rdm*, Radiärmuskeln;  
*rh*, Rhadditen;  
*rem*, Retractormuskeln;  
*rk*, Retinakolben;  
*rs*, Receptaculum seminis;  
*rsep*, Zellen desselben;  
*rx*, Retinazellen;  
*s*, Secret;  
*sept*, Septen;  
*si*, Substanzinsel, Insel;  
*sp*, Sperma;  
*sra*, *srp*, Secretreservoir (Bdelloura);  
*srm*, Muskeln derselben;  
*sst*, Secretstäbchen;  
*sti*, Stiften des Auges;  
*stia*, äußeres, *stii*, inneres Stück der-  
 selben;  
*stil*, Stilet;  
*stk*, Streifenkörper der Sinneszellen;  
*stx*, Stroma-, Stützzellen;  
*sx*, Sinneszellen;  
*T*, Tentakel;  
*T'*, die entsprechenden Stellen in *Sab*.  
*dioica* und *Cerc. hastata*;  
*te*, Hoden;  
*tp*, Tunica propria;  
*tpn*, Kerne derselben;  
*ut*, Uterus;

*utd*, Uterusgang;  
*va*, Vagina;  
*vac*, Vacuolen;  
*vaep*, Vaginalepithel;  
*ve*, Verbindungsstück zwischen Vesicula seminalis und Ductus ejaculatorius (*Pr. variabilis*);  
*vd*, Vas deferens;  
*vdp*, hinteres Vas deferens;  
*ve*, Vas efferens;

*vpf*, Verschlußpfropf;  
*erc*, Verbindungskanal zwischen Atrium und Drüsengang (*Cerc. hastata*);  
*erd*, Verbindungsgang zwischen Drüsen- und Uterusgang;  
*vs*, Vesicula seminalis;  
*vt*, Verbindungsstück zwischen *sti* u. *nf*;  
*vx*, Verschlußzellen;  
*x*, Zwischenstück (Epithelzellen);  
*xw*, Zwischensubstanz.

Tafel XII.

Fig. 1. *Bdelloura candida*. Hälfte eines Querschnittes dicht vor dem Pharynx. Eisenhämatoxylin. SEIBERT. Obj. III, Oc. 0.

Fig. 2. *Cercyra hastata*. Hälfte eines Querschnittes in der Pharynxregion. Sublimat; Eisenhämatoxylin-Eosin. Obj. III, Oc. I.

Fig. 3. *Sabussovia dioica*. Teil eines Querschnittes. Sublimat; Hämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 0.

Fig. 4. *Procerodes ulvae*. Gruppe von Sinneszellen aus der Tentakelgegend. Sublimat; Eisenhämatoxylin. Obj. VI, Oc. 2.

Fig. 4a. *Procerodes ulvae*. Sinneszelle aus dem Epithel der Bauchfläche. Sublimat; Eisenhämatoxylin. Obj. VI, Oc. 2.

Fig. 5. *Planaria gonocephala*. Gruppe von Sinneszellen der Rückenfläche. Chrom-Osm.-Essigsäure; Eisenhämatoxylin. Obj. 6, Oc. 0.

Fig. 5a. *Planaria gonocephala*, Sinneszelle aus der Tentakelregion. Sublimat; Pikrokarmmin.

Fig. 5β. *Planaria gonocephala*. Sinneszelle der Rückenfläche. Chrom-Osm.-Essigsäure; Eisenhämatoxylin. Obj. VI, Oc. 2.

Fig. 6a—c. *Planaria gonocephala*. Muskelzellen. a, Hautmuskelschlauch. Obj. V, Oc. 0. b, Hautmuskelschlauch. Obj. VI, Oc. 0. c, Pharynx. Obj. VI, Oc. 0. Isoliert durch 20%ige Salpetersäure. x, Körperchen von unbekannter Bedeutung.

Fig. 7. *Bdelloura candida*. Nervenplexus des Pharynx. Längsschnitt, VAN GIESONSche Färbung. Obj. V, Oc. 0.

Fig. 8. *Procerodes ulvae*. Rückennerven. Teil eines Flächenschnittes durch ein junges Tier. Sublimat; Eisenhämatoxylin. Obj. III, Oc. 0.

Fig. 9, 9a. *Sabussovia dioica*. Körper von unbekannter Bedeutung aus dem Darmepithel. Vielleicht handelt es sich um Sporen von Gregarinen. Sublimat; Eisenhämatoxylin-Eosin. Obj. VI, Oc. 2.

Fig. 10. *Bdelloura candida*. Zelle aus der Gehirnkapsel. Eisenhämatoxylin. Homog. Immers. 1/20. Oc. 1.

Fig. 11. *Procerodes ulvae*. Ganglienzelle aus dem ventralen Teile des Gehirns. Sublimat; Eisenhämatoxylin-Eosin. Obj. VI, Oc. 2.

Fig. 12. *Bdelloura candida*. Flächenschnitt durch die Basalmembran. Eisenhämatoxylin. Obj. VI, Oc. 2.

Fig. 13. *Procerodes ohlini*. Längsschnitt durch ein Auge (zwei Schnitte kombiniert). Hämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 0.

Fig. 14. *Procerodes ohlini*. Querschnitt durch ein Auge. Eisenhämatoxylin-Bordeaux. Obj. V, Oc. 2.

Fig. 14a. *Procerodes ohlini*. Zwei Stiftchen der Stiftchenkappe mit den nächstliegenden Teilen der Neurofibrillen. Eisenhämatoxylin. Homog. Immers. 1/20, Oc. 2.

Fig. 15. *Sabussowia dioica*. Querschnitt durch ein Auge. Sublimat; Eisenhämatoxylin-Eosin. Obj. VI, Oc. 0.

Fig. 16. *Bdelloura candida*. Querschnitt durch ein Auge. Zwei Schnitte kombiniert. Eisenhämatoxylin. Obj. VI, Oc. 1.

Fig. 17. *Procerodes ulvae*. Teil eines Querschnittes zwischen Penis und Uterus. Hämatoxylin-Eosin. Obj. I, Oc. 2.

#### Tafel XIII.

In den Tafeln XIII und XIV bedeuten *a, b, c, d* Gehirnteile, *B, F, V, Y, Z*, Ganglienzellengruppen, *b', β, e, ε, f, u, v, w, x, y* Faserbündel und Faserzüge, die im Texte näher erklärt werden.

Fig. 1—7. *Procerodes ulvae*. Querschnitte durch das Gehirn. Fig. 1, 6 Sublimat; Hämatoxylin-Eosin; Fig. 2—5, 7 Sublimat; Eisenhämatoxylin-Eosin. Obj. IV, Oc. 0. Fig. 6 *z, q* Zellengruppen bzw. Zellen, welche mit der mittleren und ventralen Commissur in Verbindung stehen.

Fig. 8—11. *Sabussowia dioica*. Querschnitte durch das Gehirn. Sublimat; Eisenhämatoxylin-Eosin. Obj. IV, Oc. 0.

Fig. 12, 13. *Bdelloura candida*. Querschnitte durch das Gehirn. Eisenhämatoxylin. Obj. IV, Oc. 0.

Fig. 14, 15. *Procerodes ulvae*. Längsschnitte durch das Gehirn. Sublimat Eisenhämatoxylin-Bordeaux. Der in Fig. 15 abgebildete Schnitt liegt medialer als der in Fig. 14 dargestellte. Obj. V, Oc. 0.

#### Tafel XIV.

Fig. 1. *Procerodes variabilis*. Querschnitt durch das Gehirn in der Höhe der Nerven *Ncd<sup>2</sup>, Ncl<sup>2</sup>*. Eisenhämatoxylin-Eosin. Obj. IV, Oc. 0.

Fig. 2. *Procerodes ulvae*. Längsschnitt durch das Gehirn nahe der Medianebene. Sublimat; Hämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 0.

Fig. 3. *Sabussowia dioica*. Längsschnitt durch den hinteren Teil des Gehirns. Sublimat; Eisenhämatoxylin. Obj. V, Oc. 0.

Fig. 4, 5. *Procerodes ulvae*. Flächenschnitte durch das Gehirn. Sublimat; Pikrokarm. Obj. III, Oc. 0.

Fig. 6. *Procerodes ohlini*. Flächenschnitt durch das Gehirn. Hämatoxylin-Eosin. Obj. III, Oc. 0.

Fig. 7. *Sabussowia dioica*. Flächenschnitt durch das Gehirn. Sublimat; Alaunkarm. Obj. III, Oc. 0.

Fig. 8—10. *Bdelloura candida*. Flächenschnitte durch das Gehirn. Hämatoxylin-Eosin. Obj. III, Oc. 0.

Fig. 11. *Bdelloura candida*. Hälfte eines vor dem Gehirn gelegenen Querschnittes. Eisenhämatoxylin. Obj. III, Oc. 0.

#### Tafel XV.

Fig. 1a—e. *Procerodes ulvae*. Spermatiden. Sublimat; Eisenhämatoxylin-Eosin. Homog. Immers. 1/20, Oc. 2.

Fig. 2a—e. *Sabussowia dioica*. Spermatiden. Sublimat; Eisenhämatoxylin-Eosin. Homog. Immers. 1/20, Oc. 2.

Fig. 3. *Procerodes ulvae*. Querschnitt durch das vordere Ende einer sog. falschen Samenblase. Sublimat; Eisenhämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 1.

Fig. 3a. *Procerodes ulvae*. Teil eines vor dem Pharynx gelegenen Querschnittes mit Markstrang, Oviduct, Vas deferens und Vas efferens. Sublimat; Hämatoxylin-Eosin. Obj. IV, Oc. 2.

Fig. 4. *Procerodes ulvae*. Längsschnitt durch den ventralen Teil eines Hodens und des Vas efferens. Sublimat; Eisenhämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 2.

Fig. 5. *Procerodes ulvae*. Querschnitt durch die Mitte eines Keimstockes. Sublimat; Hämatoxylin-Eosin. Obj. IV, Oc. 1.

Fig. 6. *Sabussowia dioica*. Längsschnitt durch einen Keimstock. Sublimat; Hämatoxylin-Eosin. Obj. IV, Oc. 1.

Fig. 7. *Cercypra hastata*. Längsschnitt durch einen Keimstock. Sublimat; Hämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 0.

Fig. 8—10. *Procerodes ulvae*. Keimzellen. Fig. 8 Sublimat; Hämatoxylin-Eosin; Fig. 9 Sublimat; Eisenhämatoxylin-Eosin; Fig. 10 Sublimat; Thionin. Obj. V, Oc. 2.

Fig. 11. *Procerodes variabilis*. Keimzelle. Hämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 1.

Fig. 12. *Sabussowia dioica*. Keimzelle. Sublimat; Hämatoxylin-Eosin. Obj. VI, Oc. 1.

Fig. 13. *Bdellouwa candida*. Keimzelle. Eisenhämatoxylin-Eosin. Obj. VI, Oc. 2.

Fig. 14. *Procerodes ulvae*. Verbindungsstelle des Oviducts mit dem Keimstocke. Querschnitt. Sublimat; Hämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 0.

Fig. 15. *Procerodes ohlini*. Verbindungsstelle des Oviducts mit dem Keimstocke. Flächenschnitt. Hämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 2.

Fig. 16. *Procerodes ulvae*. Querschnitt durch Oviduct und Dottertrichter. Sublimat; Hämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 2.

Fig. 17. *Procerodes ulvae*. Teil eines Flächenschnittes durch ein junges Individuum, bei welchem die Dotterstöcke erst in der Anlage vorhanden sind. Sublimat; Eisenhämatoxylin. Obj. V, Oc. 0.

Fig. 18. *Procerodes ulvae*. Querschnitt durch den dorsalen Teil des Penis (Penisbulbus). Sublimat; Eisenhämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 0.

#### Tafel XVI.

In allen schematischen Figuren, welche auf den Copulationsapparat Bezug haben, ist gewöhnliches Epithel grau, Drüsenepithel schwarz gehalten und eingesenktes Epithel gestrichelt.

Fig. 1. *Procerodes ulvae*. Schema des Copulationsapparates. Obj. IV, Oc. 0 = 180/1.

Fig. 2. *Procerodes jaqueti*. Schema des Copulationsapparates. Obj. IV, Oc. 0 = 180/1.

Fig. 3. *Procerodes segmentata*. Schema des Copulationsapparates. Obj. IV, Oc. 0 = 180/1.

Fig. 4. *Procerodes variabilis*. Schema des Copulationsapparates. Obj. I, Oc. 2 = 80/1.

Fig. 5. *Procerodes ohlini*. Schema des Copulationsapparates. Obj. I, Oc. 2 = 80/1.

Fig. 6. *Sabussowia dioica*. Schema des männlichen Copulationsapparates. Obj. IV, Oc. 1 = 270/1.

- Fig. 7. *Sabussowia dioica*. Schema des weiblichen Copulationsapparates. Obj. IV, Oc. 0 = 180/1.  
 Fig. 8. *Sabussowia dioica*. Schema des weiblichen Copulationsapparates, einen Kokon enthaltend. Obj. III, Oc. 0 = 120/1.

## Tafel XVII.

- Fig. 1. *Procerodes ulvae*. Teil eines Querschnittes durch den Uterusgang. Sublimat; Hämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 1.  
 Fig. 2. *Procerodes variabilis*. Längsschnitt durch das männliche Copulationsorgan. Hämatoxylin-Eosin. Obj. III, Oc. 0.  
 Fig. 3. *Procerodes variabilis*. Querschnitt durch das männliche Copulationsorgan. Eisenhämatoxylin-Eosin. Obj. IV, Oc. 0.  
 Fig. 4. *Procerodes variabilis*. Teil eines Längsschnittes durch Uterus, Drüsen und Eiergang. Hämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 0.  
 Fig. 5. *Procerodes ohlini*, schiefer Querschnitt durch den Penis. Alaunkarmin. Obj. I, Oc. 1.  
 Fig. 6. *Procerodes ohlini*. Längsschnitt durch die Papille, auf welcher die Vasa deferentia ausmünden, und den Anfangsteil des Ductus ejaculatorius. VAN GIESONS Färbung. Obj. I, Oc. 1.  
 Fig. 7. *Procerodes ohlini*. Bindegewebe aus dem Penis. Eisenhämatoxylin-Eosin. Obj. VI, Oc. 0.  
 Fig. 8—11. *Cercyra hastata*. Fig. 8. Längsschnitt durch das Copulationsorgan. Sublimat; Eisenhämatoxylin-Eosin. Obj. IV, Oc. 1.  
 Fig. 9. Teil eines Querschnittes in der Region des Penisbulbus. Sublimat; Eisenhämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 0.  
 Fig. 10. Längsschnitt durch den Penis im engeren Sinne. Sublimat; Hämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 0.  
 Fig. 11. Querschnitt durch den Penis im engeren Sinne. Sublimat; Hämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 0.  
 Fig. 12. *Sabussowia dioica* ♂. Teil eines Längsschnittes durch den Penis im engeren Sinne und das Atrium genitale. Sublimat; Hämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 1.

- Fig. 13. *Sabussowia dioica* ♂. Querschnitt durch das Diaphragma des Penis. Sublimat; Hämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 2.  
 Fig. 14—17. *Sabussowia dioica* ♀. Fig. 14. Teil eines Querschnittes durch die dorsale Körperpartie in der Gegend des Atrium genitale; man bemerkt eine Spermaanhäufung. Epithel, Basalmembran und Muskulatur teilweise zerstört. Sublimat; Hämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 1.  
 Fig. 15. Teil eines Längsschnittes der Atriumwandung. Fixierung und Färbung wie in Fig. 14. Obj. V, Oc. 2.  
 Fig. 16. Teil eines Querschnittes der Atriumwandung. Fixierung und Färbung wie in Fig. 14. Obj. V, Oc. 2.  
 Fig. 17. Querschnitt durch die Mitte des Uterus. Färbung und Fixierung wie in Fig. 14. Obj. V, Oc. 1.

## Tafel XVIII.

- Fig. 1. *Cercyra hastata*. Schema des Copulationsapparates. Obj. IV, Oc. 1. 270/1. a, Muskel-, b, Drüsen-, c, Stiletregion des Penis.  
 Fig. 2. *Cercyra hastata*. Schema des Copulationsapparates mit einem Kokon im Atrium genitale. Obj. IV, Oc. 0. 180/1.



Fig. 3—10. *Bdelloura candida*. Fig. 3 Schema des Copulationsapparates. Obj. IV, Oc. 0. 180/1.

Fig. 4. Querschnitt durch das Copulationsorgan im Bereiche des vorderen Secretreservoirs. Eisenhämatoxylin-Eosin. Obj. IV, Oc. 0.

Fig. 5. Querschnitt durch das Copulationsorgan zwischen den beiden Secretreservoirs. Färbung und Vergrößerung wie in Fig. 4.

Fig. 6. Durchschnitt des Penis und des Atrium genitale in der Richtung der Linie *a—a*, Fig. 3. Färbung und Vergrößerung wie in Fig. 4.

Fig. 6*a*. Längsschnitt durch die Spitze des Penis. Alaunkarmin. Obj. V, Oc. 0.

Fig. 7. Teil eines Längsschnittes durch ein Receptaculum seminis. VAN GIESONS Färbung. Obj. IV, Oc. 0.

Fig. 8. Teil eines Längsschnittes durch eine Vagina an der Übergangsstelle der distalen (*va'*) in die proximale Partie *va''*. Hämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 0.

Fig. 9. Teil eines Querschnittes, in welchem Teile das Receptaculum seminis, der Oviduct, die Vagina und der Verbindungskanal zwischen Vagina und Oviduct zu sehen sind. Eisenhämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 0.

Fig. 10*a, b*. Kokons. Obj. 00, Oc. 0.

#### Tafel XIX.

Fig. 1. *Procerodes ulvae*. 2/1.

Fig. 2. *Procerodes ulvae*. Vorderende. REICHERT Obj. I, Oc. 2.

Fig. 3. *Procerodes segmentata*. 10/1.

Fig. 4, 5. *Procerodes ohlini*. Fig. 4 7/2.

Fig. 6, 7. *Procerodes variabilis*. Fig. 6 4/1.

Fig. 8. *Procerodes jaqueti*. Vorderende. REICHERT Obj. I, Oc. 2.

Fig. 9. *Procerodes graffi (ulvae?)*. Schema des Copulationsapparates. Obj. IV, Oc. 2.

Fig. 10, 11. *Sabussowia dioica* ♂. Fig. 11 nach einem lebenden Tiere gezeichnet.

Fig. 12, 13. *Sabussowia dioica* ♀. Fig. 11—13 nach Alkoholexemplaren gezeichnet und gemalt.

Fig. 14, 15. *Cereyra hastata*, kriechend und kontrahiert. 10/1.

Fig. 16. *Uteriporus vulgaris*. 3/1.

Fig. 17. *Bdelloura candida*, kriechend.

Fig. 18. *Bdelloura candida*, nach einem Quetschpräparate gezeichnet. 20/1.

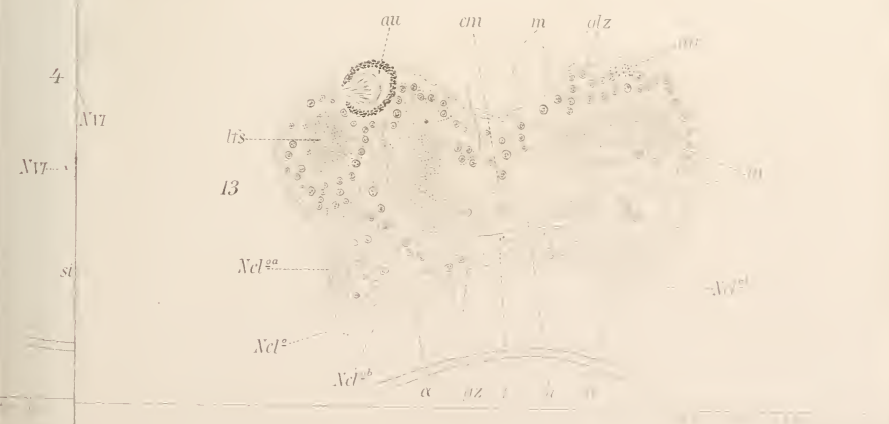
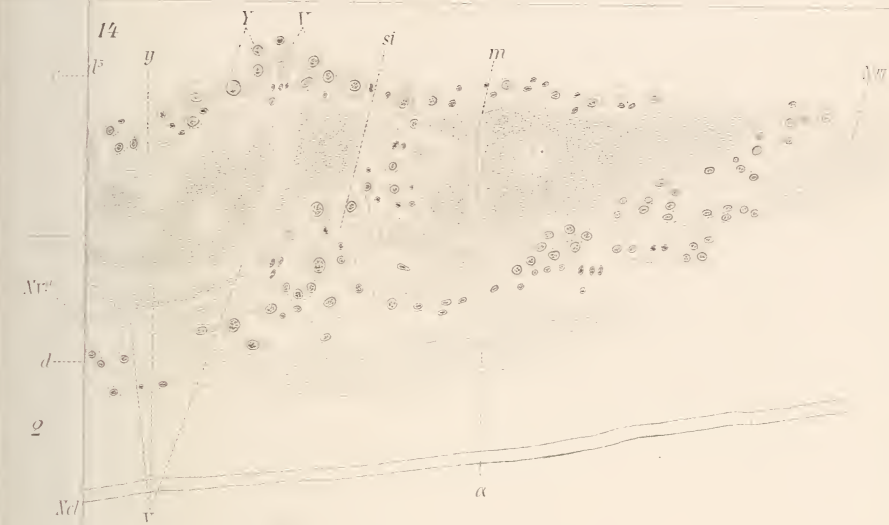
Fig. 19. *Procerodes ulvae*. Excretionskanal und Excretionsporus. Eisenhämatoxylin-Eosin. Obj. VI, Oc. 1.

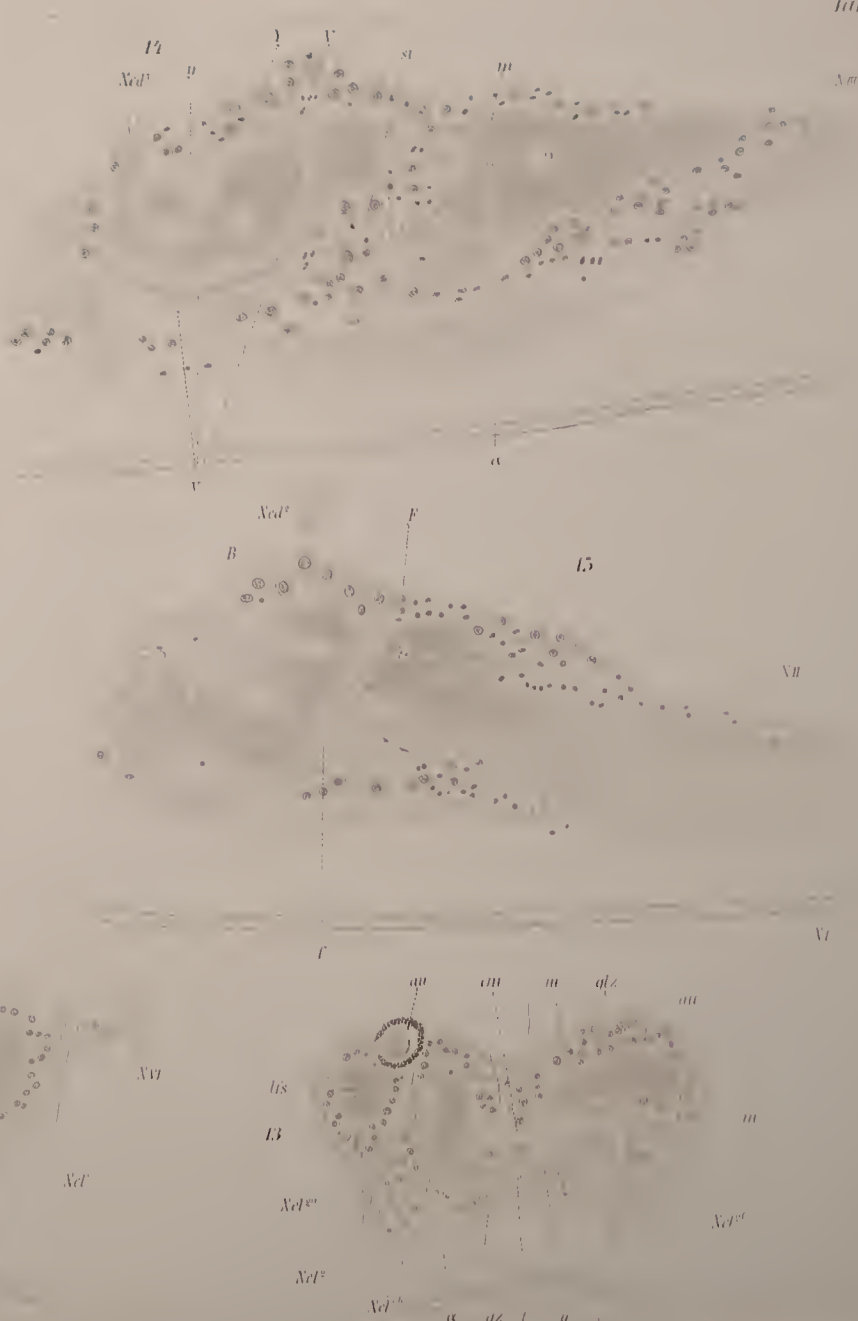
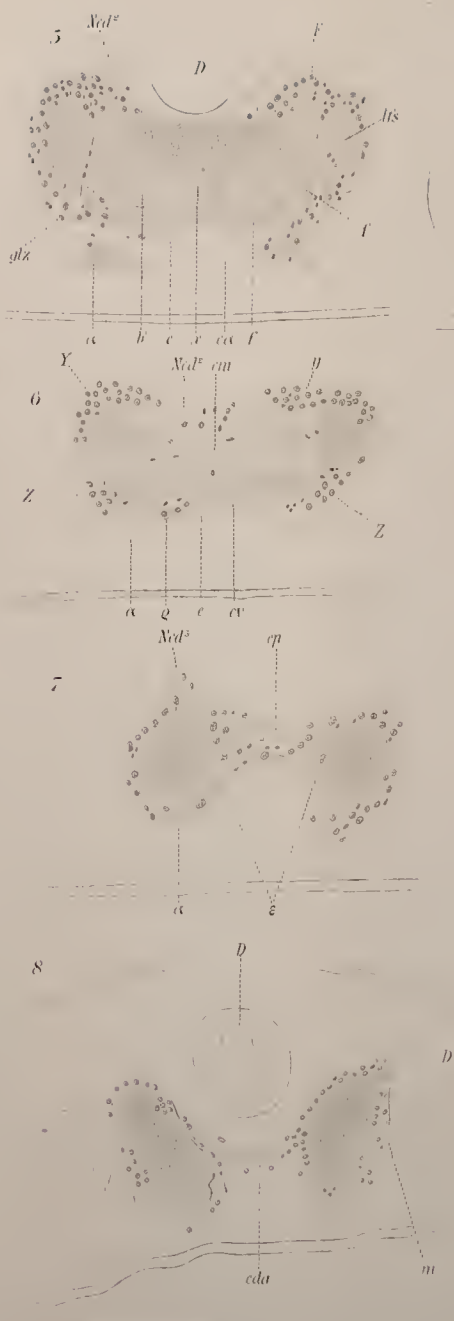
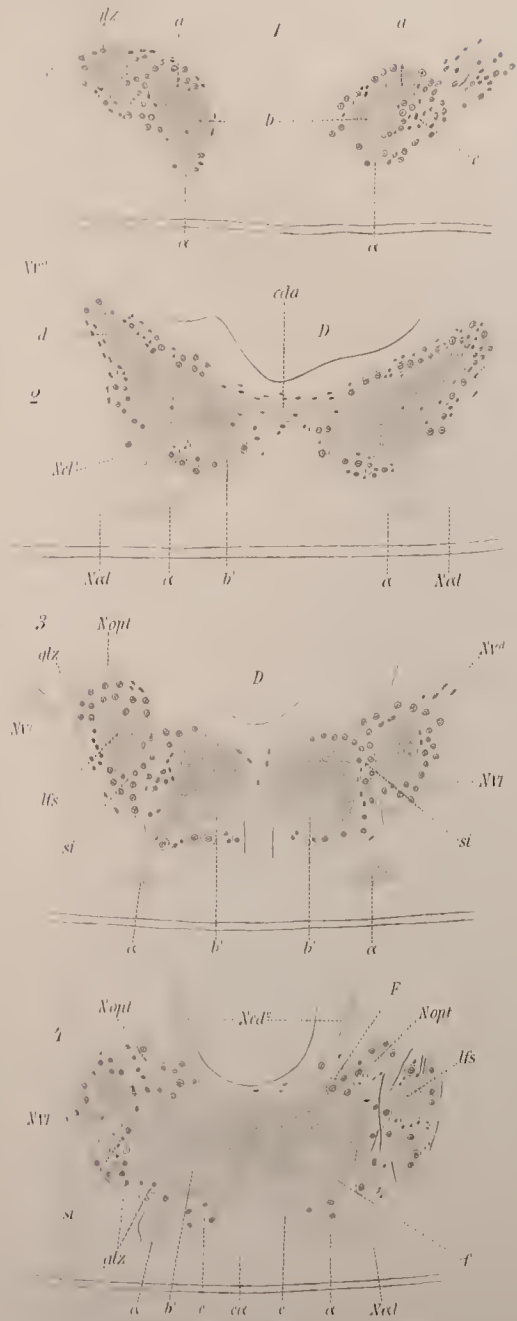
Fig. 20. *Procerodes ulvae*. Teil eines ventralen, lateralen Excretionskanales und Knäuels im Längsschnitte. Eisenhämatoxylin-Eosin. Obj. VI, Oc. 1.

Fig. 21. *Bdelloura candida*. Hälfte eines Flächenschnittes durch das Hinterende mit der bogenförmigen Vereinigung der beiden ventralen Längsnerventämme und den ausstrahlenden lateralen Nerven. Hämatoxylin-Eosin. Obj. IV, Oc. 0.









Am

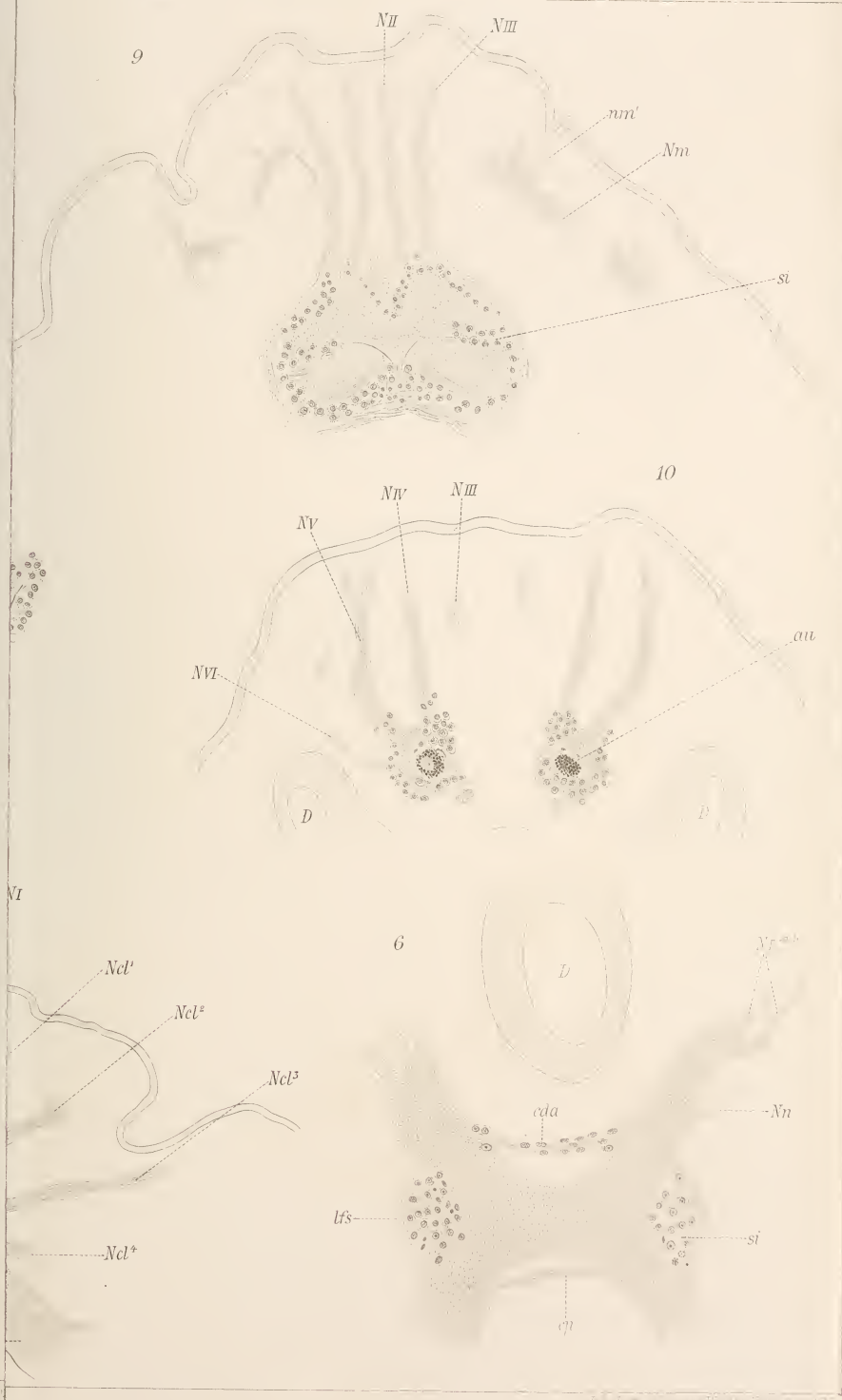
VII

VI

Ncl<sup>1</sup>

Ncl<sup>2</sup>

Z





















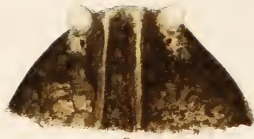




3



1



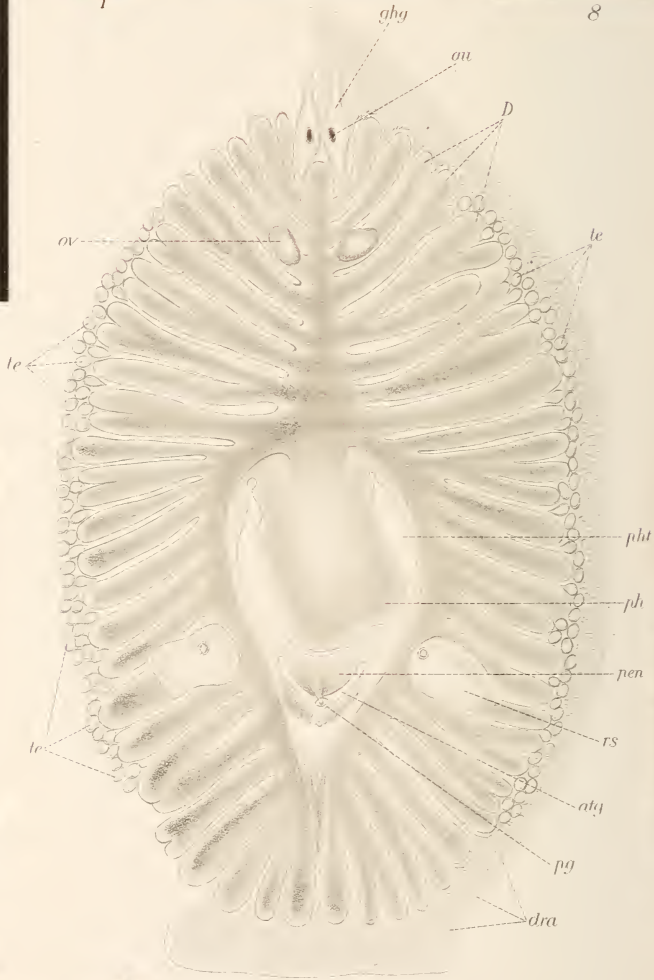
2



8



16



18



14



15



4



17



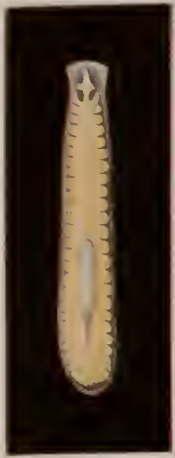
10



6







3



14



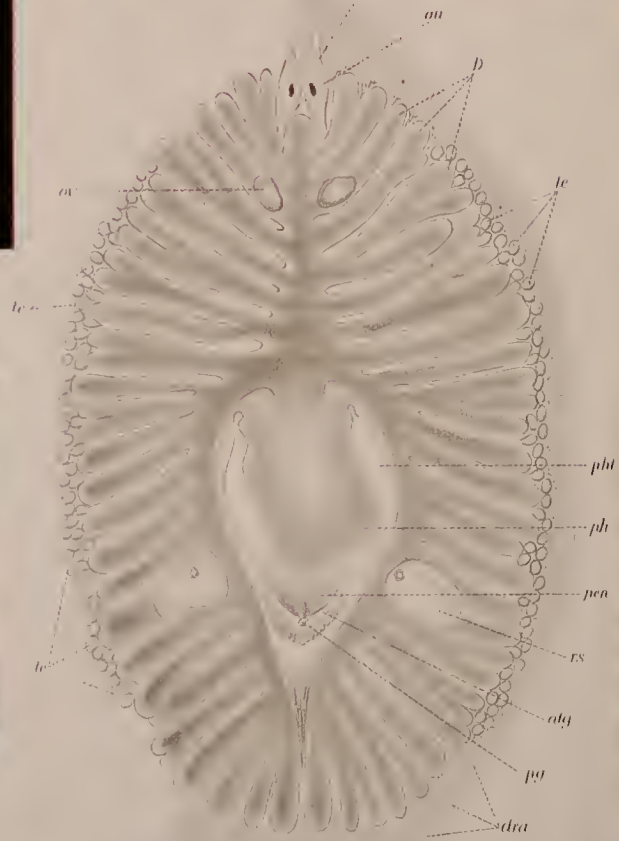
15



18



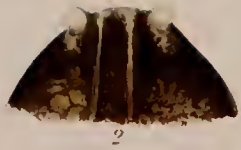
17



18



1



2

abu



8



16



10



6



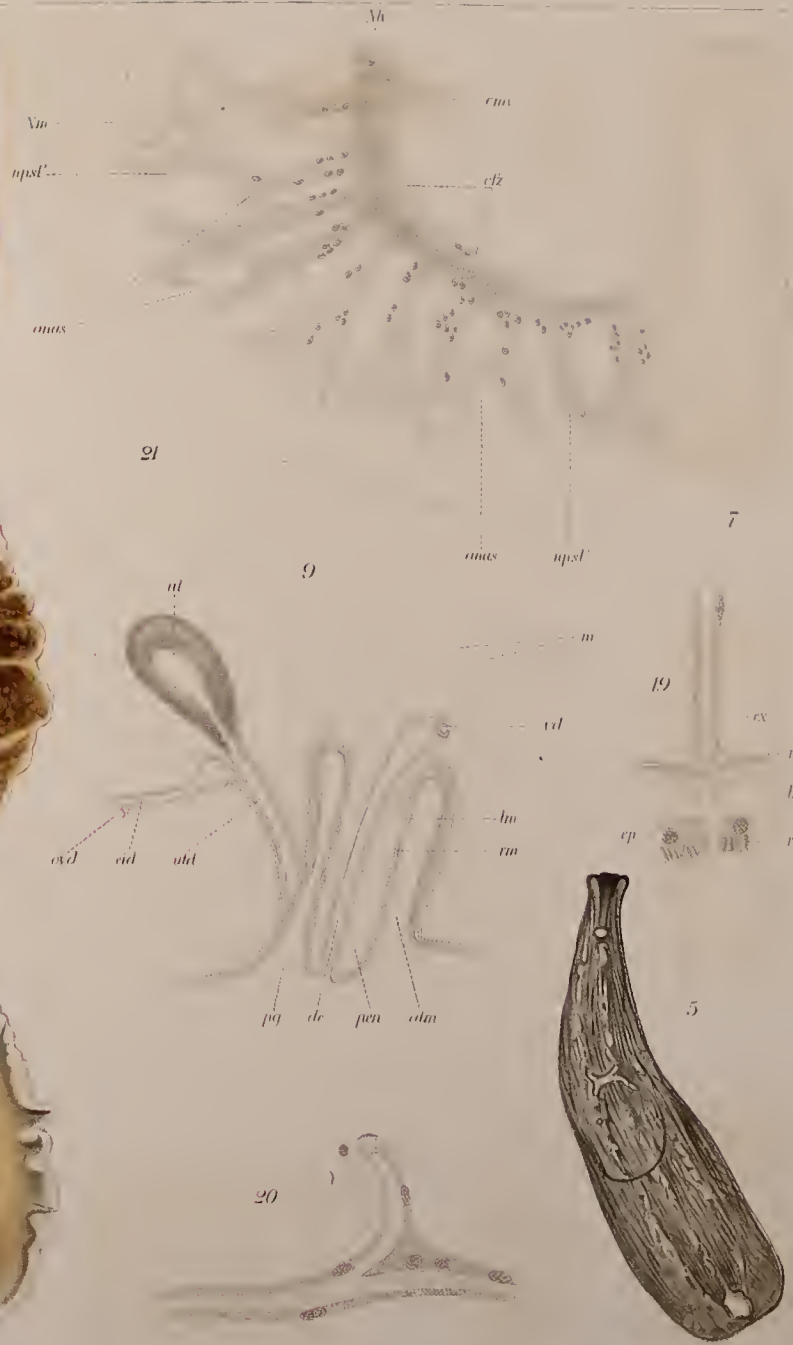
11



12



13



21

9

7

19

20

5