

Nachdruck verboten.  
Übersetzungsrecht vorbehalten.

# Zur Turbellarienfauna der Ost-Alpen, insonderheit des Lunzer Seengebietes.

Von

Dr. Josef Meixner (Graz).

(Aus dem Zool. Institut der Universität zu Graz.)

Mit Tafel 30—32 und 10 Abbildungen im Text.

## Inhalt.

	Seite
Einleitung . . . . .	460—464

## Rhabdocoelida.

### *Rhabdocoela*

I. Fam. <i>Catenulidae</i> . . . . .	464—466
II. Fam. <i>Microstomidae</i> ; <i>Macrostomum orthostylum</i> (M. BRAUN). . . . .	466—478
III. Fam. <i>Prorhynchidae</i> . . . . .	478
IV. Fam. <i>Dalyelliidae</i> . . . . .	478—541
Zur Anatomie der Gattung <i>Dalyellia</i> :	
Körperform, Färbung, Integument, Mesenchym	480—484
Verdauungsapparat . . . . .	484—490
Nervensystem und Sinnesorgane. . . . .	490—492
Geschlechtsapparat:	
1. <i>Dalyellia diadema</i> HOFSTEN, <i>D. ornata</i> HOFSTEN, <i>D. expedita</i> HOFSTEN . . . . .	492—506

		Seite
	2. <i>D. fusca</i> (FUHRM.), <i>D. armigera</i> (O. SCHM.), <i>D. kupelwieseri</i> n. sp., <i>D. brevispina</i>	
	HOFSTEN . . . . .	506—532
	Sperma . . . . .	532—533
	Eier . . . . .	533—535
	Krystalloide . . . . .	535—536
	<i>Phaenocora variodentata</i> n. sp. . . . .	536—541
V. Fam.	<i>Typhloplanidæ</i> . . . . .	542—557
	<i>Strongylostoma elongatum</i> HOFSTEN . . . . .	542—545
	<i>Strongylostoma simplex</i> n. sp. . . . .	545—555
VI. Fam.	<i>Polycystididae</i> . . . . .	557—573
	Zur Anatomie von <i>Acerorhynchus</i> ( <i>Trigonostomum</i> ) <i>neocomensis</i> (FUHRM.) nebst Bemerkungen über <i>Polycystis goettei</i> BRESSLAU und <i>roose-</i> <i>velti</i> GRAFF . . . . .	558—573
VII. Fam.	<i>Gytratricidae</i> . . . . .	573—574
<b><i>Allococoela</i></b>		
VIII. Fam.	<i>Monocelididae</i> . . . . .	574—575
IX. Fam.	<i>Bothrioplanidae</i> . . . . .	575
	<b>Tricladida</b> . . . . .	575
	Schlußbemerkungen . . . . .	576
	Literatur-Verzeichnis und Erklärung der Abbildungen . . . . .	577—587

### Einleitung.

Die Leitung der biologischen Station in Lunz-Seehof (Niederösterreich) übertrug mir die Bearbeitung der Turbellarienfauna ihres Beobachtungsgebietes. Zu diesem Zwecke weilte ich an genannter Station im Sommer 1911 (Ende Juli und August); ein kurzer Aufenthalt zu Pfingsten 1912 diente dem Studium der Frühjahrsfauna; ein weiterer Besuch im Juli 1913 lieferte für die subalpine und alpine Fauna wichtige Ergänzungen (in der Tabelle S. 463 mit × bezeichnet), die in das bereits abgeschlossene Manuskript eingefügt wurden. Natürlich kann es sich in der vorliegenden Arbeit, schon infolge der geringen Größe des Gebietes, nur um einen bescheidenen Beitrag zur Fauna unserer Ost-Alpen handeln, die ja im Verhältnisse zu den Schweizeralpen noch sehr wenig durchforscht wurden.

Den Herren Dr. KARL und Dr. HANS KUPELWIESER danke ich hiermit wärmstens für die gewährten Subventionen und die Gastfreundschaft sowie dem Leiter der Station, Herrn Dr. FRANZ RUTTNER, für seine Bemühungen um die Beschaffung des Materiales. Ganz

besonderen Dank schulde ich meinen verehrten Lehrern, den Herren Hofrat Prof. L. v. GRAFF und Prof. L. BÖHMIG, für alle mir gewährten Ratschläge und Unterstützungen.

Ich studierte die Tiere sowohl an Quetsch- als an Schnittpräparaten, und bezüglich der Quetschpräparate möchte ich auf eine einfache Methode aufmerksam machen, die es ermöglicht, dieselben zu fixieren, was insbesondere für das vergleichende Studium der Bewegungen des Genitalapparats von großem Vorteile ist. Man setzt dem unter dem Deckglase befindlichen Wasser des Quetschpräparats ein Tröpfchen 5—10 % Formol, hernach auch eine Spur Glycerin zu und saugt die entsprechende Menge Wasser ab. Auch rasches Durchziehen von ein wenig  $\frac{1}{2}$  % Osmiumsäure vor Zusatz des Formols ergibt, namentlich für Präparate, die ein vollständiges Übersichtsbild liefern sollen, gute Resultate. Die so behandelten Präparate umrandet man mit venezianischem Terpentin. — Spermien in Quetschpräparaten fixierte ich durch Zusatz von physiologischer Kochsalzlösung und rasches Durchziehen von Tinctura iodi; die protoplasmatischen Substanzen, z. B. die Geißeln, treten hiebei scharf hervor.

Die zu histologischen Untersuchungen bestimmten Tiere wurden mit Sublimat-Eisessig fixiert und in 3 oder 4  $\mu$  dicke Schnitte zerlegt, diese mit EHRlich's Hämatoxylin und Eosin oder mit BENDA's Eisenhämatoxylin (Nachfärbung mit Bordeaux oder Eosin) gefärbt; mit weniger Erfolg wurde die VAN GIESON'sche Färbemethode angewandt.

Bevor ich auf die Besprechung der Lunzer Turbellarienfauna eingehe, sei bemerkt, daß ich dabei jeweilig auch die Beobachtungen berücksichtigen werde, die ich an den in der Umgebung von Graz (Wundschuh) und auf der Koralpe in der West-Steiermark gesammelten Turbellarien sowie an den aus einigen Tatraseen stammenden von Dr. S. MINKIEWICZ (Lemberg) zur Bestimmung eingesandten Arten gemacht habe.

Das Gebiet der Lunzer Seen liegt in den niederösterreichischen Kalkalpen, an der Grenze zwischen der nördlichen Kalkhochalpen- und Kalkvoralpen-Zone. Alle untersuchten Gewässer befinden sich in Höhen von über 600 m Meereshöhe, viele bereits in der alpinen Region. Im übrigen verweise ich auf GÖTZINGER, „Geomorphologie

der Lunzer Seen und ihres Gebietes“<sup>1)</sup>, der ich auch die für die folgende Verbreitungstabelle (S. 463) nötigen Angaben entlehnt habe. Für die Almtümpel, zum Teile typische Blutalgenseen („Blutseen“<sup>2)</sup>, sei bemerkt, daß sie in sehr niederschlagsarmen Sommern (1911) austrocknen.<sup>3)</sup> In dem im Frühjahr sich sammelnden, sterilen Schmelzwasser entwickelt sich alsbald eine individuenreiche Turbellarienfauna, die sich im Dürrensteintümpel, dem höchstgelegenen Wasserbecken unseres Gebietes, bis Anfang August erhält (28./7. 1911, 27./7. 1913). Die Sommerhitze führt hohe Erwärmung und rasche Verdunstung des Wassers herbei, Bedingungen, die eine überaus reichliche Entwicklung von Flagellaten (*Euglena sanguinea* EHRBG.) und Crustaceen (*Diaptomus* und Daphnien) zur Folge haben; zugleich tritt eine Dezimierung der Turbellarienfauna ein, die zum Teile vielleicht durch die genannten Crustaceen bedingt wird, da nach Angaben v. GRAFF'S<sup>4)</sup> und SEKERA'S<sup>5)</sup> vorzüglich die großen Daphnien als Feinde von Turbellarien anzusehen sind. Allerdings glaube ich, daß das Verschwinden der Turbellarien hier hauptsächlich durch andere Momente herbeigeführt wird, so vornehmlich durch Verjauchung des Wassers durch Viehexcremente. So fand ich die Größe des Dürrenstein-Tümpels bei einem zweiten, einen Monat später erfolgten Besuche auf ein Drittel reduziert, der Wasserrest war verjaucht und seine Turbellarienfauna vernichtet, während in den von meinen ersten Besuchen herrührenden Proben noch *Dalyellia ornata* HOFSTEN in reicher Menge vorhanden war. — Bei Aufguß des in der Tiefe stets feucht bleibenden Schlammes der ausgetrockneten Tümpel kamen neben jungen Individuen von *Mesostoma lingua* (ABILDG.), einer Leitform der Almtümpel, auch alte eiertragende zum Vorschein, die jedenfalls in encystiertem Zustande im Schlamm verborgen waren. In einer im Frühjahr (31./5. 1912) mitgenommenen Schlammprobe aus dem noch von kaltem Schneeswasser erfüllten unteren Seekopftümpel entwickelten sich im Laufe

1) GÖTZINGER (22), p. 3—5, tab. 1 etc., p. 44, 67, 145.

2) KLAUSENER (40), p. 359—424, speziell p. 365, 372 u. 398.

3) GÖTZINGER (22), p. 55—56.

4) v. GRAFF (25), p. 2587—2588. In dem von außerordentlich zahlreichen, großen Daphnien bewohnten, klaren Barentalsee auf der Koralpe fand ich kein einziges Turbellar, während in dem von *Diaptomus tatricus* WIERZ. und Daphnien sehr stark bevölkerten Springkogel-Tümpel bei Lunz nur vereinzelte Turbellarien nachweisbar waren.

5) SEKERA (64), p. 232.

Verbreitungstabelle  
der Turbellarien  
des Lunzer Seengebietes

	Talstufe des Untersees										Talfurche des Seebaches		1700—600 m M.		Almtümpel					
	Untersee, 608 m Meereshöhe <sup>4)</sup>	Seebach u. Nebenbäche <sup>1)</sup>	Schloßteich <sup>2)</sup>	Kanal <sup>2)</sup>	Fischteiche (III u. IV) <sup>3)</sup>	Schlegelbach <sup>1)</sup>	Fischkalterbächlein <sup>1)</sup>	Mayergrabenbach <sup>1)</sup>	Mittersee, 765 m M. <sup>2)</sup>	Schwarze Lacke <sup>2)</sup>	Obersee, 1113 m M. <sup>4)</sup>	Moorlöcher des Oberseemoores <sup>4)</sup>	Moorlachen der schwimmenden Moorwiesen im Obersee <sup>5)</sup>	Moorümpel im Rotmoosgraben, ca. 1150 m M. <sup>5)</sup>	Gstettner Almtümpel (2), 1260 m M. <sup>5)</sup>	Seekopftümpel (2), 1315 u. 1330 m M. <sup>5)</sup>	Springkogeltümpel, 1650 m M. <sup>5)</sup>	Dürrensteintümpel, 1790 m M. <sup>5)</sup>	Tümpel auf der Durchlaßalm (9) ca. 1500 m M. <sup>5)</sup>	Glashaus der Biolog. Station
<i>Paula lemnae</i> ANT. DUG.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Stomum leucops</i> (ANT. DUG.)	h	—	h	s	—	—	—	—	—	s	s	h	—	h	—	—	—	—	—	—
<i>Stomum bicolor</i> O. SCHM.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Stomum lineare</i> (SILLIM.)	—	—	—	h	h	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Stomum linearis</i> (MÜLL.)	h	—	h	h	—	—	—	—	h	h	—	h	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Stomum viride</i> E. BENED.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s (2)	—	—	—	—	—	—	—
<i>Stomum hostylum</i> (M. BRAUN)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Synchlus stagnalis</i> M. SCHULTZE	s (2)	—	—	—	—	—	—	—	s (3)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Vicia ornata</i> HOFSTEN	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Altema hofsteni</i> HOFSTEN	h	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Altema nigra</i> (O. SCHM.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Altema pebivieseri</i> n. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Altema ca</i> (FUHRM.)	—	—	—	—	h	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Altema revispina</i> HOFSTEN	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Altema truncata</i> (ABILDG.)	h	—	—	—	—	—	—	—	—	h	s	—	h	h	—	—	—	—	—	—
<i>Altema monocora</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Altema fidentata</i> n. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Altema annella</i> sp.	s (1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Altema polyostoma elongatum</i> HOFSTEN	h	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Altema simplex</i> n. sp.	h	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Altema da viridis</i> VOLZ	h	—	h	h	h	—	—	—	h	—	—	h	s	—	—	—	—	—	—	—
<i>Altema toma lingua</i> (ABILDG.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	—	h	h	—	—	h
<i>Synchlus neocomensis</i> (FUHRM.)	—	—	—	—	—	—	—	—	s (1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Altema stis goettei</i> BRESSLAU	s	—	s	s	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Altema mix hermaphroditus</i> EHRBG.	h	—	—	—	—	—	—	—	s	s	h	h	h	—	h	—	—	—	—	—
<i>Altema nostoma auditivum</i> (PLESS.)	h	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Altema trioplana semperi</i> M. BRAUN	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Altema locoelum mrázeki</i> (VEJD.)?	—	—	—	—	—	s (1)	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—
<i>Altema aria polychroa</i> O. SCHM.	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Altema ina</i> (DANA)	—	h	—	—	h	h	s	h	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s
<i>Altema lis cornuta</i> (JOHNSON)	—	—	—	—	—	—	h	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	h

h = häufig, s = selten (Zahl der Exemplare).

1) Schnellfließendes, kaltes Wasser führende Bäche, die gesondert in den Untersee münden.

2) Langsam fließendes, kaltes Seebachwasser enthaltende Becken; der Mittersee (Maximaltiefe 2,9 m, Areal 0,02358 qkm) ist ein typischer Grund-

des Sommers zahlreiche *Mesostoma lingua*, bis Ende August einzelne *Gyatrix hermaphroditus* EHRBG. und *Dalyellia ornata*.

Von einer spezifischen Frühjahrsfauna ist nicht zu sprechen, und ich muß mit FUHRMANN, DORNER und LUTHER die Sommermonate (Juli und August) als ergiebiger bezeichnen als das Frühjahr, sowohl was den Reichtum an Arten wie an Individuen betrifft. Es erscheint dies begreiflich, da bei der subalpinen Lage des Gebietes sich eine Pflüzenfauna im Sinne BRINKMANN'S<sup>1)</sup> infolge des lange liegen bleibenden Schnees nicht gut entwickeln kann. Dies gilt namentlich für die Almtümpel, deren „Umgebung oft bis in den Juni unter Schnee“<sup>2)</sup> liegt.

Als Grundlage für die Nomenklatur diene „Das Tierreich“ (v. GRAFF, Turbellaria. II. Rhabdocoelida) und „Die Süßwasserfauna Deutschlands“ (BÖHMIG, Turbellaria. II. Tricladida).

Von den 31 für die Lunzer Gewässer festgestellten Arten gehören 25 den Rhabdocoelen, 2 den Alloecoelen und 4 den Tricladen an.

## Rhabdocoelida.

### *Rhabdocoela.*

#### I. Fam. *Catenulidae.*

*Catenula lemnae* ANT. DUG. tritt uns als typischer Moorlachen-Bewohner entgegen. In einer Probe aus dem Rotmoos erschien diese Art bei Beginn der Wasserfäule in sehr großen Mengen nahe der Wasseroberfläche, verschwand alsdann, um später nach Aus-

---

wassersee [GÖTZINGER (22), p. 79—84], dessen Temperatur auch im Sommer kaum 6° C übersteigt.

3) Das in die Fischteiche eingelassene Seebachwasser stagniert fast völlig; im Sommer 1911 lagen sie trocken.

4) Stehende, mit Seebachwasser gefüllte Becken: Untersee (Maximaltiefe 33,70 m, Areal 0,67869 qkm); Obersee (Maximaltiefe 15,15 m, Areal 0,078574 qkm); Moorloch und ähnliche kleine mit dem Obersee kommunizierende Tümpel.

5) Von Schmelz- und Regenwasser, untergeordnet auch von Sickerwasser gespeiste, im Sommer hochtemperierte, seichte Wasseransammlungen.

1) BRINKMANN (12), p. 154 ff.; v. HOFSTEN (38), p. 559: „temporäre Kleingewässer“.

2) GÖTZINGER (22), p. 56—57: vgl. S. 478.

faulen des Wassers in nicht minder großer Zahl unter dem durch Gasblasen emporgetriebenen Moorschlamme wieder aufzutreten, ein Verhalten, das für große Zählebigkeit dieser Turbellarien spricht.

*Stenostomum leucops* (ANT. DUG.) bevorzugt im Untersee die oberflächliche Schlammschichte des Ufers (Chara- und Elodea-Gürtel) und geht da bis etwa 10 m Tiefe hinab; einmal, und zwar vor einem Gewitter, fischte ich es in auffallend großer Zahl nahe der Wasseroberfläche; letzteres Verhalten beobachtete ich auch in den Moorlöchern des Obersees, in deren Schlamm es gewöhnlich lebt. An eine bestimmte Vegetationszone scheint diese Art nicht gebunden zu sein, da sie sich in Hypnum (Unterseeausfluß), in Carex- und Juncusbeständen und in Potamogeton findet; doch fehlt sie in den Almtümpeln.

Die Ketten bestanden aus 2—3, selten 4 langen Zooiden<sup>1)</sup>; Geschlechtsiere traten nicht auf. Durch Ausbildung des Schwänzchens bei frisch abgeschnürten Zooiden rückt der zunächst fast terminal gelegene Exkretionsporus oft weit von der hinteren Körper spitze ab.

Im Darne fanden sich Zoochlorellen, Diatomeen und Desmidiaceen, an Exemplaren aus den Wundschuh-Teichen bei Graz überdies Cyanophyceen (Nostoc), Fadenalgen, fernerhin häufig Arcellen und große Kolonien von Volvox vor, durch die die Tiere unförmig aufgetrieben waren.

*Stenostomum unicolor* O. SCHM. lebt massenhaft im Sphagnumschlamme der Moorlachen der schwimmenden Moorziesen im Obersee. Die Ketten von 2 Zooiden waren 0,8 mm lang; die Linse der Linsenorgane besaß einen Durchmesser von etwa 4,4  $\mu$  und eine Dicke von ca. 3  $\mu$ . Das von A. MEIXNER<sup>2)</sup> gegebene Schema des Excretionsapparats glaube ich — das gilt auch für die bei Graz gesammelten Individuen — bestätigen zu können.

*Stenostomum agile* (SILLIM.). Für diese Form halte ich ein im Oberflächenschlamme des Kanals vor und an seiner Einmündung in den Untersee mit *S. leucops* zusammen vorkommende *Stenostomum*, dessen aus 2—3 Zooiden bestehende Ketten ein dünnes, weißliches, ca. 1 mm langes Fädchen ähnlich wie bei *S. unicolor* darstellen.

1) C. M. CHILD (14), p. 278: „The formation of new zooids and fission are favored by rapid increase in length. In slowly growing animals division not only occurs less frequently than in rapidly growing, but the zooids attain a greater length before dividing“.

2) MEIXNER (49), p. 231.

Die Linsenorgane stimmen gut mit der von GRAFF<sup>1)</sup> gegebenen Schilderung überein; einen Kranz von „Strichelchen oder Fältchen“ an der Blasenwand nahm ich aber nicht wahr. Der Linsendurchmesser betrug ca. 3,6  $\mu$ , die Dicke 2,8  $\mu$ . Auch die im Frühjahr in den Fischteichen gesammelte Art gehört hierher.

## II. Fam. *Microstomidae*.

*Microstomum lineare* (MÜLL.) traf ich zumeist zusammen mit *Stenostomum leucops* im Sommer in fast allen stehenden oder langsam fließenden Gewässern mit Ausnahme der Almtümpel an, im Frühjahr vermißte ich es. Die Anzahl der Zooide war eine relativ geringe, es gab nur solche I. und II. Ordnung.<sup>2)</sup>

Gegenüber *M. lineare* wurden 2 Arten, *M. canum* (FUHRM.) und *M. inerme* (ZACH.), vor allem auf Grund des Mangels von Nesselkapseln, *M. canum* außerdem durch den Mangel von Augen (Pigmentflecken) abgegrenzt; bei *M. inerme* fehlen letztere dagegen nur bisweilen wie ja auch bei *M. lineare*.

Das Vorhandensein von Nesselkapseln ist, wie aus den Untersuchungen MARTIN'S<sup>3)</sup> und KEPNER'S<sup>4)</sup> zur Genüge hervorgeht, abhängig von der Vergesellschaftung mit Hydren<sup>5)</sup> und ich selbst fand, daß die meist braunroten Exemplare von *M. lineare* aus den Moirlöchern des Obersees, in denen ich Hydren vermißte, durchaus der Nesselkapseln entbehrten, während da, wo Hydren auftraten, gewöhnlich Nesselkapseln in den Tieren nachweisbar waren. Weiterhin habe ich unzweifelhaft zu *M. lineare* gehörende, augenlose Individuen wiederholt im litoralen Schlamm des Untersees und im Schlamm des Kanals (hier bereits in männlicher Geschlechtsreife stehend) angetroffen.<sup>6)</sup> Es ist also in unserem Falle weder dem Mangel von Nesselkapseln noch dem von Augen ein großer Wert beizumessen. Mit Recht hat daher GRAFF<sup>7)</sup> jüngst *M. inerme*, dessen

1) v. GRAFF (27), p. 348, tab. 2 fig. 19 A.

2) Zooide III. O. kommen häufig bei den Exemplaren von Wundschuh bei Graz zur Ausbildung.

3) MARTIN (48).

4) KEPNER (39).

5) Es ist demnach dem Auftreten von Nesselkapseln bei Turbellarien nicht jenes Gewicht beizumessen, wie dies seinerzeit vonseiten SPENGL'S (68, p. 1—2) geschehen ist.

6) v. HOFSTEN (38), p. 664—665.

7) v. GRAFF (28), p. 38.



Artberechtigung von DORNER<sup>1)</sup> und ZACHARIAS<sup>2)</sup> verfochten wurde, mit *M. lineare* vereinigt, und ich möchte mit HOFSTEN<sup>3)</sup> auch *M. canum* in den Formenkreis des *M. lineare* ziehen, da die übrigen von FUHRMANN<sup>4)</sup> angeführten Merkmale keine irgend sichere Unterscheidung von *M. lineare* treffen lassen, dessen bedeutende Variabilität in Färbung und Gestalt bereits BRAUN<sup>5)</sup> betont hat; so waren die oben erwähnten, im litoralen Schlamme des Untersees bis ca. 10 m Tiefe erbeuteten, augenlosen Individuen bloß 1,2—1,5 mm lang, sie bestanden aus 2 fast weiblichen Zooiden, von denen das vordere oft deutlich dicker und länger als das hintere war; das Schwänzchen trug, wie ich es auch bei typischen *M. lineare* sah, ziemlich lange, feine Geißelhaare. Ich verweise endlich auf die das zweifelhafte *M. canum* betreffenden Ausführungen HOFSTEN'S, der bei Nachuntersuchung der Originalschnitte FUHRMANN'S „keinen Unterschied gegenüber *M. lineare*“ finden konnte.

Die Exemplare aus der Charazone und dem Schlamme des Mittersees waren für gewöhnlich auffallend groß, bis 9 mm lang, ihre Gestalt, besonders die der hinteren Zooide, war plump, die Färbung eine intensiv rotbraune; das Hinterende erschien, um mit BRAUN zu sprechen, „bald abgerundet“ wie bei *M. inermis* und *giganteum* HALLEZ, „bald in eine verschieden lange Spitze ausgezogen“, eine Beobachtung, die auch HOFSTEN<sup>6)</sup> gemacht hat. Namentlich unter den geschlechtsreifen Individuen aus der Schwarzen Lacke kamen mir solche mit zugerundetem Hinterende vor, und ich habe den Eindruck erhalten, daß an ihnen nach Abschnürung von Zooiden das Schwänzchen noch nicht zur Ausbildung gelangt ist.

Während die im Unter- und Mittersee gefangenen Individuen niemals Geschlechtsorgane besaßen, befanden sich die zur gleichen Zeit in der Schwarzen Lacke (13./8. 1911), in den Moorlöchern des Obersees (15./8. u. 24./8.), im Schloßteiche (22./8.) und im Kanale (28./8.) erbeuteten Exemplare im Stadium männlicher Geschlechtsreife; diese wurde von DORNER<sup>7)</sup> Ende August, von HOFSTEN<sup>8)</sup> im

1) DORNER (16), p. 10, tab. 2 fig. 2.

2) ZACHARIAS (79), p. 83; (80), p. 70; (81), p. 237.

3) V. HOFSTEN (38), p. 664—665.

4) FUHRMANN (18), weist p. 232 auf die Ähnlichkeit von *M. canum* mit *M. inermis* hin.

5) BRAUN (8), p. 13.

6) V. HOFSTEN (38), p. 605. 7) DORNER (16), p. 9.

8) V. HOFSTEN (33), p. 405—407, tab. 22 fig. 5 u. 6.

Anfange September, nach BRAUN<sup>1)</sup> etwa um die Mitte September beobachtet, während weibliche Geschlechtsreife nach DORNER erst im Oktober eintritt. Die mir vorliegenden Exemplare bestanden fast durchwegs aus 2 Zooiden, von denen das hintere stets 2 paarige Hoden und das männliche Copulationsorgan in hoher Entwicklung zeigte, während im vorderen diese Ausbildungshöhe meist nicht erreicht war. Mit SEKERA<sup>2)</sup>, HOFSTEN<sup>3)</sup> und FUHRMANN<sup>4)</sup> fand ich, daß die korkzieherartig spiralförmige Windung des „chitinösen“<sup>5)</sup> Copulationsorgans erst mit seinem Längenwachstum zustande kommt; es ist nach meinen Messungen bis etwa  $95 \mu$  — nach GRAFF<sup>6)</sup> bis  $200 \mu$  — lang, weich und formunbeständig<sup>7)</sup>, so daß es bei Kontraktion des Körpers oft die Gestalt des stark spiralförmig gebogenen Copulationsorgans von *M. inermis* annimmt. Frisch abgeschnürte Zooide (mit abgerundetem Hinterende) wiesen öfters schon ein neues Teilungsseptum, jedoch keine deutliche Pharynxanlage hinter ihm auf. Fasse ich zusammen, so besteht Proterandrie in der von SEKERA und HOFSTEN angegebenen Weise; die ungeschlechtliche Fortpflanzungsart dauert aber während der männlichen Geschlechtsperiode noch fort (SEKERA, HOFSTEN, SABUSSOW<sup>8)</sup>), doch erfolgt nach HOFSTEN die Ablösung der Zooide da anscheinend frühzeitiger.

Als Nahrungsobjekte dienen häufig Lynceiden, Cladoceren und Copepoden.

*Macrostomum viride* E. BENED. fand ich in einem 1,5 mm langen Exemplare im Schlamm eines Moortümpels am Obersee (15./8. 1911). Ein im Frühjahr 1912 ebenda erbeutetes kleineres Individuum war nicht geschlechtsreif, Eierstöcke und Hoden traten an ihm allerdings schon hervor. Ich nehme an, daß es sich dabei ebenfalls um diese Art handelt.

*Macrostomum orthostylum* (M. BRAUN) liegt mir in 3 Exemplaren von einer Schlammbank des Mittersees nahe dem Ufer aus ca. 2 m Tiefe vor (2./8. 1911; S. 557). Diese Art wurde von BRAUN

1) BRAUN (8), p. 14.

2) SEKERA (63), p. 344, tab. 1, fig. 2, 6 u. 7.

3) v. HOFSTEN (33), p. 406—407, tab. 22 fig. 5 u. 6.

4) FUHRMANN (18), p. 231.

5) Da es sich bei allen derartigen Bildungen kaum um echtes Chitin handelt (S. 500), wäre die indifferente Bezeichnung „cuticular“ vorzuziehen.

6) v. GRAFF (28), p. 39.

7) RYWOSCH (56), p. 68.

8) SABUSSOW (57, p. 182) für *M. septentrionale* SAB.

im Peipus bei Dorpat entdeckt<sup>1)</sup> und 1911 von HOFSTEN<sup>2)</sup> im Lago Maggiore vor Locarno in 78 m Tiefe wieder aufgefunden; die von mir beobachteten Exemplare hatten eine Länge von 1,7—2,4 mm, das größte von ihnen enthielt 2 Eier.

Die Gestalt ist der von *M. appendiculatum* (O. FABR.) ähnlich, wie BRAUN und HOFSTEN übereinstimmend berichten. Hinzugefügt sei, daß der Körper sich nach vorne und hinten verjüngt, vorne ziemlich breit abgerundet ist und in der platten Schwanzpartie sich nach hinten kaum verbreitert. Die Färbung ist gelblich oder weißlich mit dunkler durchschimmerndem, nach HOFSTEN braunem Darms.

In anatomischer Hinsicht schließt sich die vorliegende Art den von LUTHER<sup>3)</sup> untersuchten *Macrostomum*-Arten: *appendiculatum* (O. FABR.) (= *hystrix* OE.), *viride* E. BENED. und *tuba* (GRAFF), unmittelbar an. Das Epithel der Dorsalseite besitzt eine Höhe von 4,4—5  $\mu$ , das der Ventralseite 6,6—7  $\mu$ , die Cilien messen am Vorderende 4—5  $\mu$ , am Hinterende ventral nur 3  $\mu$ , sonst ca. 3,6  $\mu$  und sind auf der dorsalen Fläche kaum niedriger als auf der ventralen. Im Bereiche der Drüsenausmündungen am Vorderende ist eine scharfe Abgrenzung des Epithels nach innen nicht möglich; Basalmembran und Hautmuskelschlauch sind hier schwierig erkennbar.

Von Hyaloiden beobachtete ich mit LUTHER mehrere Sorten:

1. 6—9  $\mu$  lange, adenale Stäbchen, die in das Epithel, gewöhnlich Pakete bildend, eingelagert sind; sie liegen auf der Dorsalseite viel dichter als auf der ventralen und zwar am reichlichsten, wie schon BRAUN bemerkt hat, im Schwanzteile; auf der Ventralseite, von der Mundöffnung nach hinten, werden die Stäbchen spärlich und fehlen schließlich fast ganz.

2. Eigentümlich gestaltete Rhammiten, die in zahlreichen Drüsen in der Umgebung des Gehirnes gebildet und am Vorderende entleert werden; ihr wurstförmiger ca. 11  $\mu$  langer und 1,3  $\mu$  dicker Hauptteil verjüngt sich nach hinten ziemlich plötzlich in eine ca. 4  $\mu$  lange Spitze.

3. Die wie bei *M. tuba* spindelförmigen, sehr schlanken Stäbchen von bis 14  $\mu$  Länge aus den Stäbchenstraßen im Vorderende; in den Drüsen derselben werden neben ihnen auch rundliche, erythrophile

1) BRAUN (7), p. 12—13.

2) v. HOFSTEN (35), p. 18—19.

3) LUTHER (44).

Kügelchen abge sondert, die in ihrer Größe mit denen von *M. appendiculatum* übereinzustimmen scheinen (vgl. LUTHER, l. c.).

4. Die kleinen, ca. 5  $\mu$  langen Stäbchen des Mundrandes; in ihren Drüsen und deren Ausführungsgängen sah ich neben diesen Stäbchen, die an beiden Enden zugespitzt sind, auch kugelige oder ovoide Körner, wie sie LUTHER beschrieb, überdies noch beidendig abgerundete Stäbchen, die einen Aufbau aus 2–3 Körnern erkennen lassen.

5. Diejenigen Stäbchen, die in den weiblichen Genitalkanal (Taf. 30, Fig. 5 *wg*) entleert werden (*st*); sie sind stark eosinophil, 4–6  $\mu$  lang und 2–3  $\mu$  dick. Dem Antrum (*af*) zunächst werden jedoch fast kugelige Sekretkörner von ca. 2,6  $\mu$  Durchmesser ausgeführt, die sich weniger intensiv als die Stäbchen, an dem größten Exemplare sogar gelblich färbten und hierdurch den die Eihülle bildenden Tröpfchen recht ähnlich wurden. Doch halte ich diese Körner nicht für wesentlich von den Stäbchen verschieden, da völlige Übergänge zwischen beiden vorkommen; jedenfalls ist eine, wenn gleich unscharfe, Gruppierung der Secrete vorhanden. Eine Differenzierung in Form und Anordnung der Stäbchen gibt LUTHER weiterhin für *M. tuba* an.

Die im Schwanze ausmündenden Ausführungsgänge der Klebdrüsen, die „Haftpapillen“, ragen an Schnitten niemals über die Körperoberfläche hervor, wie dies bei *M. appendiculatum*<sup>1)</sup> und *obtusum* (VEJD.)<sup>2)</sup> der Fall ist, sondern sie werden ähnlich wie bei *M. tuba*<sup>3)</sup> und *viride*<sup>4)</sup> „nur im Momente der Anheftung zu sehen“ sein.

Schleimdrüsen münden zerstreut am ganzen Körper aus.

Muskulatur, Mesenchym und Darmtractus bieten keine Besonderheiten. Erwähnt sei nur, daß das ziemlich zahlreiche Körnerkolben enthaltende Darmepithel durch eine sehr zarte Basalmembran nach außen abgegrenzt wird; die ihr dicht anliegenden Ringmuskeln sind ca. 3–4  $\mu$  voneinander entfernt, die spärlichen Längsmuskeln sind kaum dicker als die Ringfasern.

Die Protonephridien konnte ich nicht untersuchen.

1) v. GRAFF (23), p. 241; LUTHER (44), p. 10, tab. 1 fig. 17–19; tab. 2 fig. 10.

2) VEJDOVSKÝ (70), p. 155.

3) v. GRAFF (23), p. 243; LUTHER (44), p. 11, tab. 1 fig. 20.

4) BRAUN (8), p. 12; FUHRMANN (18), p. 227.

Das Nervensystem zeigt, soweit ich es studieren konnte, den von LUTHER geschilderten Bau.

Die Pigmentbecher der Augen umschließt fast vollständig die Retinazelle, so daß diese sich nur wenig über den Rand desselben vorwölbt; ihr Kern findet sich knapp am Rande des Bechers. Die schwarzbraunen Pigmentkörnchen haben einen Durchmesser von 1—3  $\mu$ .

Die kleinen rundlichen Hoden liegen in der gewöhnlichen Weise vor den Keimstöcken. Die Vasa deferentia vereinigen sich wie bei *M. appendiculatum* zu einer ansehnlichen falschen Samenblase (Taf. 30 Fig. 5 fs), deren plattes Epithel sich unmittelbar in das höhere der Vesicula seminalis (vs) fortsetzt. Das Epithel der letzteren läßt eine eigentümliche radiäre Faserung und Cilienreste erkennen; außen liegt der Basalmembran eine starke Ringmuskulatur (rm) an, deren bandförmige Fasern ihre Schmalseite der Basalmembran zukehren; als Myoblasten (mbl) deute ich mit LUTHER die den Ringmuskeln anliegenden Zellen. An meinen Exemplaren enthält die falsche Samenblase einen Spermaballen (sp), während die Vesicula seminalis fast leer ist.

Der enge Verbindungsgang zwischen ihr und der Vesicula granulorum (vg), der von LUTHER Ductus ejaculatorius genannt wird, ist bei der vorliegenden Art erheblich kürzer, nur fast halb so lang wie bei *M. appendiculatum* (vgl. HOFSTEN) und von ähnlicher Lage und Beschaffenheit wie bei diesem.

Die stark gefüllte Vesicula granulorum (Fig. 5 u. 6 vg) ist von einem platten Epithel (ep u. ep<sup>1</sup>) ausgekleidet; die Muskelfasern verlaufen an ihr schräg ringförmig oder spiralig (spm). Das in der Blase in Strängen angeordnete Drüsensecret (ks) gelangt in sie durch mindestens eine und zwar weite Öffnung, die in der Nähe des Verbindungsganges gelegen ist; LUTHER'S Beobachtung, daß das Epithel von den Secretsträngen durchbohrt wird, kann ich jedoch für diese Form nicht bestätigen.

Am distalen Ende der Vesicula granulorum ist jene kranzförmige Zone von Epithelzellen (Fig. 6 bck) bemerkbar, die LUTHER<sup>1)</sup>, und ich schließe mich ihm an, als Bildungszellen des „chitinösen“ Copulationsorgans anspricht. Die proximal von dieser Zone gelegenen Zellen (ep<sup>1</sup>) lassen diese ringförmige Anordnung ebenfalls, wenngleich undeutlich, erkennen. Alle Kerne der Epithelzellen der Vesicula granulorum einschließlich der als Bildungszellen in An-

1) LUTHER (44), p. 32.

spruch genommenen besitzen entgegen LUTHER's Angaben bei der vorliegenden Art die gleiche Größe<sup>1)</sup> und enthalten einen kleinen Nucleolus. Unter dem Epithel liegt eine deutliche, aber sehr dünne Basalmembran, die sich in das männliche Antrum (*am*) fortsetzt. Das Epithel des letzteren ist platt; auffällig sind die sehr langgestreckten, sich mit den Längsseiten fast berührenden Kerne der Epithelzellen (*ep*<sup>2)</sup>, die kranzförmig die Basis des stiletförmigen Copulationsorgans (*co*) umgeben, jedoch durch einen Spalt von diesem getrennt sind. Die distal folgenden Epithelzellen mit kleineren, weniger langen Kernen weisen keine so regelmäßige Anordnung auf.

Das Stilett (*co*) bildet wie bei *M. viride* mit der Vesicula granulorum einen Winkel von beinahe 90°; seine charakteristische Gestalt wurde von BRAUN<sup>2)</sup> und HOFSTEN<sup>3)</sup> richtig erkannt; nach letzterem ist es 142  $\mu$  lang, fast vollkommen gerade und allmählich zugespitzt, die ovale Öffnung befindet sich seitlich an der sehr scharfen Spitze. An meinem mittelgroßen Exemplare betrug die Länge des Stiletts nur 90  $\mu$ . Die ziemlich dicke, äußerst fein längsfaserige, eosinophile Wandung des Stiletts verdünnt sich proximal zu einem zarten, farblosen Häutchen, das sich mehr oder weniger innig an die strukturell ähnliche Basalmembran der Vesicula granulorum anlegt und etwa im Bereiche des Kranzes der Bildungszellen in jene übergeht (Fig. 6). An der Stelle, wo das Häutchen sich zur Stilettwandung verdickt, erscheinen kleine Ringfältchen; in ganz ähnlicher Weise verhalten sich die „Penisstacheln“ von *Childia baltica* LUTHER<sup>4)</sup> und der Chitinapparat von *Acrorhynchus (Trigonostomum) neocomensis* (FUHRM.), auf dessen Bildungsweise ich S. 566 zu sprechen komme.

Erwähnt seien noch die am distalen Ende der Vesicula granulorum inserierenden Protractoren des Copulationsorgans (Fig. 6 *prm*), die ähnlich wie bei *M. viride*<sup>5)</sup> gemäß seiner Knickung zum größten Teile an der konkaven Seite liegen und fast gerade zur männlichen Geschlechtsöffnung ziehen.

1) An Taf. 30 Fig. 6 erscheinen die Kerne des Bildungszellenkranzes (*bck*) kleiner als die der proximalen Epithelzellen (*ep*<sup>1)</sup>, da die gestreckten Kerne im Schnitte schräg getroffen wurden.

2) BRAUN (7), tab. 2 fig. 1.

3) v. HOFSTEN (35), p. 19, Textfig. 1.

4) LUTHER (45), p. 11—12, tab. 2 fig. 22.

5) LUTHER (44), tab. 4 fig. 10 u. 11.

Die Ovarien (Fig. 7 u. 8 *ov*) sind im Umriss wie bei *M. appendiculatum* rundlich, jedoch nicht kompakt, sondern wie bei *M. viride* mit Einschnitten versehen. Die Einschnitte sind sehr tief, so daß auch Ähnlichkeiten mit dem folliculären Baue der Ovarien von *M. tuba* bestehen. Im Gegensatze zu den beiden letztgenannten Arten ist der Sammelgang (*sg*) sehr kurz; die durch die Einschnitte hervorgerufenen Lappen des Ovars ordnen sich um das distale Ende desselben radiär an. Da diese Gestalt der Ovarien stets markant zum Ausdrucke kommt, muß ich sie für ein charakteristisches Merkmal halten.

Die Ovarien entbehren, dies sei mit LUTHER entgegen GRAFF<sup>1)</sup> betont, einer besonderen Hüllmembran (S. 476). In den Ovarien entsteht nur eine einzige Art von Zellen; auch die jüngsten, an den freien Enden der Lappen gelegenen, sind scharf voneinander geschieden. Innerhalb dieser jungen Keimzellen (in Vacuolen ihres Plasmas) und zwischen ihnen liegen kleine gelbliche Körnchen oder Tröpfchen (Fig. 7 u. 8 *str*), die sich auch im Sammelgange (*sg*) sowie in dem sich an diesen anschließenden Oviduct, und zwar in den in ihm befindlichen Eizellen, vorfinden (Fig. 7 *ei*<sub>1</sub>—*ei*<sub>3</sub>, Fig. 8 *ei*<sub>1</sub>). Außer diesen gelben, oft Vacuolen enthaltenden Tröpfchen, die späterhin die Eischale bilden, werden zu bestimmten Zeiten von den jungen Keimzellen (ebenfalls in Vacuolen ihres Plasmas) in viel größerer Zahl kleinere, stark eosinophile Körner<sup>2)</sup> abgeschieden und ausgestoßen (Fig. 8 *dtr*), die das Dottermaterial für die Eizelle darstellen; sie gelangen aus den Lappen des Ovars ebenfalls in den Sammelgang (Fig. 8 *sg*), alsdann in eine Eizelle, die dem Sammelgange zunächst im Oviduct liegt (Fig. 8 *ei*<sub>1</sub>). Die Eizelle ragt, wie ich an meinem kleinsten Exemplare wahrnahm, mit einem anfänglich etwa die halbe Länge des Eidurchmessers besitzenden, später nach Anwachsen des Eies (Fig. 8) relativ kürzeren, pseudopodienartigen Fortsatze<sup>3)</sup> in den Sammelgang; hier ist das Ende des Fortsatzes sehr unscharf begrenzt, sein Plasma erscheint stark vacuolisiert und enthält in den Vacuolen sowohl Schalen- als Dotterkörnchen. Besagter Fortsatz dürfte demnach die Aufnahme der Schalen- und Dotterkörnchen vermitteln.

Wie bei den *Lecithophora* (S. 534 u. 553) beginnt hier die Bil-

1) v. GRAFF (25), p. 2292.

2) Diese erscheinen ausnahmsweise von einer dünnen Hülle von Schalensubstanz umgeben.

3) Über Gestaltsveränderungen von Eizellen siehe: VEJDOVSKÝ (70), p. 121, tab. 5 fig. 3b u. c; LUTHER (43), p. 128; (44), p. 43.

dung der Schalentröpfchen in den Keimzellen früher als die der Dotterkörnchen. In den eben in den Oviduct übergetretenen jungen Eizellen sind daher zunächst nur Schalentröpfchen nachweisbar (Fig. 7 *ei*<sub>1</sub> u. *ei*<sub>2</sub>); diese liegen zuerst im ganzen Plasma verstreut (Fig. 7 *ei*<sub>1</sub>), in bereits größeren Eizellen jedoch fast ausschließlich in dem peripheren, vacuolisierten Plasma, während den Kern ein vacuolenarmes, „feinkörnigeres, stärker tingierbares“ Plasma, wie schon LUTHER<sup>1)</sup> bemerkte, umgibt (Fig. 7 *ei*<sub>2</sub>). Noch während der Produktion von Schalentröpfchen beginnt die Absonderung der Dotterkörnchen, und vor allem durch Aufnahme dieser in reicher Menge gelieferten Körner schwillt die Eizelle allmählich mächtig an (Fig. 8 *ei*<sub>1</sub>), „ihr Plasma verteilt sich zwischen den Körnchen und tritt nur mehr als zartes violettes Netzwerk hervor.“<sup>2)</sup> Das in Fig. 8 abgebildete Stadium läßt vermuten, daß die Eizelle bereits hier, im distalsten Teile des Oviducts, ihre definitive Größe erreicht; sie besaß in unserem Falle einen Durchmesser von ca. 90  $\mu$ , wobei zu bemerken ist, daß namentlich ihre Füllung mit Dotterkörnchen noch nicht beendet war. Die definitive Eigröße beträgt ca. 120  $\mu$  Dicke und 132  $\mu$  Länge. Die außerordentlich starke Vergrößerung der Eizellen zur Zeit ihres Übertrittes in den Oviduct, die LUTHER durch „Aufnahme von Nahrung aus den umgebenden Körpersäften und durch Imbibition mit Wasser“ erklärt, beruht wohl einerseits tatsächlich auf diesen Faktoren, also dem aktiven Wachstum der Eizelle, andererseits, und zwar in der Hauptsache, auf der Füllung derselben mit den von den jungen Keimzellen gelieferten Schalen- und Dotterkörnchen.<sup>3)</sup> Die jungen Keimzellen fungieren mithin als Dotterzellen, und bei ihrer großen Zahl im Verhältnisse zu dem relativ langsam sich vollziehenden Eireifungsprozesse behält vielleicht ein Teil von ihnen zeitlebens diese Funktion.

Innerhalb der Lappen des Ovars nehmen die Keimzellen gegen den Sammelgang hin ein wenig an Größe zu; solche Zellen lösen sich los und geraten in den Sammelgang (Fig. 7), in dem sie weiter anwachsen und sich als künftige Eizellen auch dadurch dokumentieren, daß sie in ihrem Cytoplasma nach meinen Beobachtungen niemals Schalen- oder

1) LUTHER (44), p. 43, tab. 4 fig. 33, für *M. appendiculatum*.

2) LUTHER (44), p. 44, tab. 4 fig. 34, für *M. appendiculatum*.

3) BRESSLAU (10, p. 307) schon vermutete bei den Macrostominen eine „direkte“ Produktion des Dotters seitens der Keimstöcke.



Dotterkörnchen absondern, wenngleich ich ihnen die Fähigkeit, solche zu bilden, nicht ganz absprechen möchte.

Bezüglich der am Eikerne sich vollziehenden Veränderungen stimme ich LUTHER's Ausführungen zu: der Kern wächst ziemlich rasch, während sein Nucleolus die Größe bewahrt (Fig. 7  $ei_1$  u.  $ei_2$ ); jedoch werden in dem letzteren bereits Vacuolen sichtbar. Die spärlichen Chromatinkörnchen und -fädchen sind stets der Kernmembran ziemlich dicht angelagert.

Das von Schalen- und Dotterkörnchen erfüllte Ei (Fig. 5 u. 7  $ei_3$ ) gleitet aus dem Oviduct in das Antrum femininum und macht den nachfolgenden jüngeren Eizellen (Fig. 7  $ei_1$  u.  $ei_2$ ) Platz.

Hier sei erwähnt, daß im Oviduct des größten Exemplars zwischen dem 2. und 3. Ei eine 15  $\mu$  lange und 11  $\mu$  dicke Zelle lag, offenbar eine abortive Eizelle, die nicht mit Schalen- und Dotterkörnchen versorgt worden war; ihr Kern trägt alle Anzeichen von Degeneration.

An den der Reife nahen Eiern (Fig. 7  $ei_3$  u. Fig. 5  $ei_3$  u.  $ei$ ) haben sich die Schalentröpfchen bereits peripher in einer ziemlich regelmäßigen Schicht angeordnet, die Körnchen platten einander ab, verschmelzen hier und da und formen so die Schale.<sup>1)</sup>

Die Kerne der beiden großen Eier befinden sich augenscheinlich in dem Stadium, das LUTHER als Reifeteilung beschreibt, aber, wie ich glaube, in einer etwas fortgeschritteneren Phase derselben. Mit ihm übereinstimmend finde ich, daß zwischen den beiden rundlichen, schwach färbbaren und äußerst fein granulierten Sphären 2 kurze, stäbchenförmige Chromosomen gelegen sind. Auffallend aber ist ein sehr intensiv blau gefärbtes Plasma, das die Spindel und insbesondere die Sphären umhüllt, die erstere durchsetzt und von der Substanz der Sphären nicht ganz scharf zu scheiden ist; in der unmittelbaren Umgebung der Sphären ist das Plasma kompakter, im übrigen stellt es ein protoplasmatisches Wabenwerk dar, in dessen zahlreichen Vacuolen Dotterkörnchen enthalten sind. Im Bereiche der Sphären bildet es weiterhin plumpe, stellenweise besonders verdickte und zuweilen anastomosierende Fortsätze, welche die Dotter-

1) An dieser Stelle sei betont, daß bei vorliegender Gattung sogenannte „Schalendrüsen“ (= akzessorische Drüsen, v. HOFSTEN), deren Secret an der Bildung der Eischale beteiligt sein könnte [BURR (13), p. 633], nicht beobachtet wurden; die rings um die weibliche Geschlechtsöffnung ausmündenden Stäbchendrüsen haben gewiß einen anderen Zweck.

masse bis zur Peripherie des Eies (Fig. 5 u. 7 *ei*<sub>3</sub>) in sehr unregelmäßig radiärer Anordnung durchsetzen; diese Fortsätze, die vielleicht durch die Polstrahlung mitbedingt sind, sieht man an dem den einen Pol tangential treffenden Schnittbilde (Fig. 5 *ei*). Es läßt sich nicht entscheiden, ob die so auffallende Färbbarkeit dieses Plasmas, das wenigstens zum Teil dem ursprünglichen Eikerne entstammen dürfte, durch Resorption von Dottermaterial verursacht wurde<sup>1)</sup> oder ob es sich — die Unregelmäßigkeit und Plumpeheit der protoplasmatischen Fortsätze läßt daran denken — hier vielleicht um Bilder handelt, die durch die Fixierung bedingt worden sind. Für die erstere Ansicht spricht der Umstand, daß die große Mehrzahl der in der Umgebung des besagten Plasmas und in dessen Vacuolen liegenden Dotterkörnchen deutlich kleiner und blasser gefärbt war.

An der Basis der Ovariallappen, am Sammelgange sowie am Oviduct findet man auch hier die von LUTHER beschriebenen hyalinen, jedenfalls mesenchymatösen Zellen, die, oft geradezu epithelial angeordnet, die genannten Organe umhüllen (Fig. 5, 7, 8 *hz*); derartige Zellen dringen auch in den Oviduct ein und bilden z. B. die einschichtige Scheidewand zwischen dem 1. und 2. Ei (Fig. 7) und das dicke Wabenwerk zwischen dem 2. und 3. Ei.

Die Oviducte sind ziemlich kurz; sie bergen an dem größten Exemplar je 3 Eier (Fig. 7), an dem kleinsten (Fig. 8) nur je 1 Ei; in letzterem Falle dürften es die beiden ersten vom Tiere produzierten sein, da eine deutliche Verbindung der Oviducte mit dem Antrum femininum noch nicht besteht. Überhaupt muß ich es als zweifelhaft lassen, ob bei dieser Art ein gemeinsamer Endabschnitt der Oviducte wie bei *M. tuba* existiert oder ob nicht vielmehr die Oviducte getrennt jederseits in die vordere Wand des Antrum einmünden, wofür sich eher Anhaltspunkte finden.

Am proximalen Ende des Antrums, an der Stelle, wo die Öffnung des Oviducts erfolgen dürfte, liegt eine größtenteils aus Epithelzellen des Antrums bestehende Zellenmasse, in die einzelne Spermien eingeschlossen sind; die großen Zellen, die LUTHER<sup>2)</sup> an dieser Stelle

1) Daß bei Mesostomatinen die Blastomeren nach BRESSLAU (10), p. 264, tab. 17 fig. 47b u. c; p. 281, tab. 19, fig. 67 *rd* „Dottertropfen anscheinend zum Zwecke der Resorption direct in sich aufnehmen“ und daß dies nach HOFSTEN (37), p. 125, Textfig. 11 bei *Dalyellia expedita* HOFSTEN vielleicht vermittels „pseudopodienartiger Fortsätze“ geschieht, sei hier erwähnt.

2) LUTHER (44), p. 46, tab. 4 fig. 41 u. 42 *grx*.

bei *M. tuba* beschrieben hat und für die Ernährung des Spermas beansprucht, sind bei vorliegender Art ebensowenig vorhanden wie bei *M. appendiculatum* und *viride*.

Daß auch in den das Antrum umgebenden Geweben Spermien verstreut liegen, läßt an hypodermic impregnation denken, eine Begattungsart, die LUTHER<sup>1)</sup> für die *Macrostomum*-Arten mit gespitztem Penisstilet wahrscheinlich gemacht hat.

Bei den beiden von mir auf Schnitten untersuchten Exemplaren war die Eibildung auf der linken Seite etwas weiter fortgeschritten als auf der rechten; so liegt bei dem größten Exemplar das aus dem linken Ovar stammende Reifei (Fig. 5 *ei*) bereits im Antrum, das aus dem rechten (Fig. 5 u. 7 *ei*<sub>3</sub>) noch im Oviduct<sup>2)</sup>, letzteres ist von dem augenscheinlich schon festeren Ei im Antrum an der Berührungsstelle schwach eingedrückt. In analoger Weise werden bei den Mesostomiden nach LUTHER<sup>3)</sup> „bei der Eibildung die neuen Eier in der Regel abwechselnd in den linken und rechten Uterus geschoben“.

Die Bildung der Eier erfolgt allem Anscheine nach in größeren Intervallen, da die Größenunterschiede der 3 hintereinander im Oviduct befindlichen Eier recht bedeutende sind (Fig. 7); auch BRAUN<sup>4)</sup> erwähnt schon, daß „in jedem Keimdotterstock immer nur 1 Ei der Reife nahestehend getroffen“ wird.

Das Epithel des Antrums war auch bei jenem Exemplar, bei dem sich kein Ei in diesem Raume vorfand, ziemlich platt, von ganz besonderer Dünne aber bei dem anderen Exemplar, das an dieser Stelle ein Ei barg (Fig. 5 *ep*); in der Umgebung der Öffnung des weiblichen Genitalkanals trägt es Reste von Cilien.

Der weibliche Genitalkanal (Fig. 5 *wg*) — bei meinem kleinsten Exemplar ist er noch nicht in das Antrum durchgebrochen — repräsentiert eine besonders differenzierte Einstülpung des Integuments; die Cilien der Zellen sind hier bedeutend länger (6—7  $\mu$ ), dicker und spärlicher als an den Zellen der Körperoberfläche, die früher (S. 470 sub 5) erwähnten Stäbchendrüsen münden hier wie bei *M. appendiculatum* in den Kanal, und zwar bei der vorliegenden Art ausschließlich in eine erweiterte Partie desselben, jedoch nicht am weib-

1) LUTHER (44), p. 37.

2) Auf ähnliche Verhältnisse bei *M. appendiculatum* läßt LUTHER (44), tab. 2 fig. 10 schließen.

3) LUTHER (43), p. 129.

4) BRAUN (8), p. 13; LUTHER (44), p. 41.

lichen Genitalporus selbst aus, wie solches bei *M. tuba* und *viride* der Fall ist; am Genitalporus vorliegender Form begegnen wir den Ausführungsgängen kleiner, einzelliger, cyanophiler Drüsen (Fig. 5 *cd*).

Durch die Form des Copulationsorgans, den Bau des weiblichen Genitalkanals und den Besitz eines engen Verbindungsganges steht *M. orthostylum* dem *M. appendiculatum* nahe; an *M. viride* erinnert dagegen das gelappte Ovar sowie das gegen die Vesicula granulorum winkelig geknickte Penisstilet.

### III. Fam. *Prorhynchidae*.

*Prorhynchus stagnalis* M. SCHULTZE erbeutete ich einmal im Frühjahr in 2 geschlechtsreifen Exemplaren am Südufer des Untersees in der Charazone.

### IV. Fam. *Dalyelliidae*.

*Dalyellia ornata* HOFSTEN ist nach meinen Untersuchungen eine auch außerhalb der Schweiz, dem bislang einzig bekannten Fundorte<sup>1)</sup>, weitverbreitete Art der Vorgebirgs- und Hochgebirgsgewässer. Sie ist ein recht typischer Bewohner der Almtümpel des Lunzer Seengebietes, findet sich aber auch, allerdings seltener, in den Moirlachen der Moorigen des Obersees und vielleicht auch in dessen Moirlöchern. In den Gstettner Almtümpeln, die im Sommer 1911 ausgetrocknet, im Frühjahr 1912 eben schneefrei geworden waren, traten junge und eiertragende Individuen in großer Zahl auf, während sie in den etwas höher gelegenen, damals von Schnee umschlossenen Seekopftümpeln noch fehlten (S. 462). — Ich traf diese Art fernerhin im Speiksee auf der Koralpe (ca. 1700 m) und in einer Probe aus dem Popradsee in der Tatra an.

*Dalyellia diadema* HOFSTEN. Ich glaube mit völliger Sicherheit die für die litorale Charazone des Lunzer Untersees ungemein charakteristische Dalyellie mit dieser von HOFSTEN<sup>2)</sup> aus der Schweiz nach wenigen Exemplaren beschriebenen, hier neuerdings von STEINER<sup>3)</sup> aufgefundenen Art identifizieren zu können. Am Thuner See wurde sie von HOFSTEN ebenfalls in Chara beobachtet. In der Schweiz geht die Art bis in Höhen über 2200 m, im Lunzer-Seengebiet lebt

1) v. HOFSTEN (38), p. 551 u. 612.

2) v. HOFSTEN (33), p. 533.

3) STEINER (69).

sie ausschließlich im Untersee, insonderheit an dessen Südufer, wo ausgedehnte Charawiesen bestehen, und ist da im Frühjahr wie im Sommer häufig.

*Dalyellia brevispina* HOFSTEN, eine bislang nur in 2 Exemplaren aus den Schweizer Alpen bekannt gewordene Art, lernen wir als Leitform der Moorlachen des Obersees und des Rotmooses kennen. — 1 Exemplar dieser Art befand sich weiterhin in einer Probe aus dem Czeskisee in der Tatra (1628 m).

*Dalyellia armigera* (O. SCHM.) stimmt anscheinend in ihrem Vorkommen im Gebirge mit *D. ornata* überein; ich fand sie im unteren Seekopftümpel bei Lunz und im Speiksee auf der Koralpe, HOFSTEN im Tümpel bei der Gr. Scheidegg (Schweiz, 1950 m) mit *D. ornata* vergesellschaftet. — Desgleichen erhielt ich diese Arten aus der Tatra, erstere aus dem Czeskisee, letztere aus dem Papradsee.

*Dalyellia kupelwieseri* n. sp. ist eine in den Moortümpeln des Rotmoosgrabens in Gesellschaft der *D. brevispina* vereinzelt beobachtete, in den Tümpeln auf der Durchlaßalm (Lackenboden und Riffelboden) hingegen häufige Art; die Vegetation letzterer Tümpel besteht hauptsächlich aus Spirogyra und Callitriche, die Ufer derselben sind häufig vermoort (Moose).

*Dalyellia fusca* (FUHRM.), eine seit ihrer Entdeckung in der Schweiz im Jahre 1894 verschollene Art, traf ich einmal im Frühjahr (1./6. 1912) in zahlreichen Exemplaren in den Fischteichen bei Lunz an; sie hielt sich hier unter und in der Fadenalgendecke auf, die den Wasserspiegel nahe dem Ufer bedeckte.

Zu dieser Art stelle ich auch ein von mir im Faaker Moor bei Villach (7./6. 1911) erbeutetes Exemplar sowie die von PLOTNIKOW<sup>1</sup>) als *Vortex* sp. aus Sibirien beschriebene Art. Neuerdings hat HOFSTEN<sup>2</sup>) *D. fusca* mit *D. armigera* vereinigt, dies aber, wie meine Untersuchung zeigen wird, mit Unrecht.

*Castrella truncata* (ABILDG.). Dieses weitverbreitete, häufige Turbellar liegt mir vom Untersee, vom Obersee und seinen Moorlöchern vor, lebt litoral häufig in Carex- und Schoenoplectus-Beständen (Untersee und Obersee), viel seltner in solchen von Elodea, Chara und Potamogeton und scheint mittelwarmes stehen-

1) PLOTNIKOW (53), p. 485; diese Art wird von GRAFF (28), p. 116 fälschlich mit *D. armigera* identifiziert.

2) v. HOFSTEN (38), p. 616—617.

des Wasser zu bevorzugen; niemals aber beobachtete ich es in den Almtümpeln.

Das chitinöse Copulationsorgan — dies gilt auch für die in der Umgebung von Graz (Wundschuh) gesammelten Exemplare — zeigt große Übereinstimmung mit dem von HOFSTEN<sup>1)</sup> an schwedischen und schweizerischen Stücken festgestellten.

### Zur Anatomie der Gattung *Dalyellia*.

In den folgenden Zeilen gebe ich eine die Studien HOFSTEN'S ergänzende und berichtigende Beschreibung der von mir gesammelten *Dalyellia*-Arten<sup>2)</sup>, speziell der hinsichtlich ihrer Anatomie sehr ungenau bekannten *D. diadema* und *fusca*; *D. kupelwieseri* und *brevispina* wurden lediglich mittels der Quetschmethode untersucht.

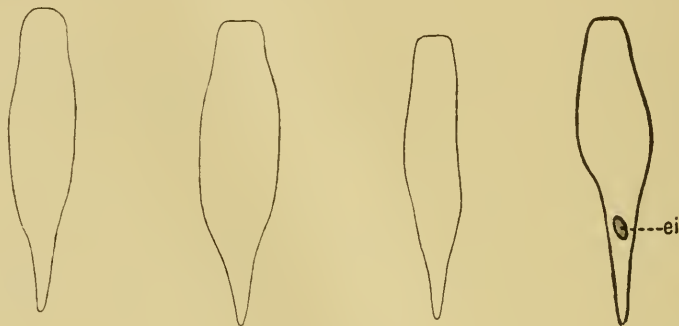


Fig. A. *D. expedita*.      Fig. B. *D. brevispina*.      Fig. C. *D. kupelwieseri*.      Fig. D. *D. armigera*.

### Körperform, Färbung, Integument, Mesenchym.

Schon die äußere Körperform beim Kriechen oder Schwimmen läßt eine gute Unterscheidung der Arten zu, und ich verweise in dieser Hinsicht auf die beigegebenen Habitusfiguren (Taf. 30, Fig. 1—3, Textfig. A—C). Bemerkenswert ist die im Vergleiche zu *D. diadema*, *ornata*, *expedita* (Textfig. A) und *brevispina* (Textfig. B) in der Regel schlankere, gestrecktere nach vorn weniger verschmälerte Gestalt

1) HOFSTEN (33), p. 544, tab. 25 fig. 16.

2) Zu den in Lunz gesammelten Arten kommt *D. expedita* HOFSTEN aus den Teichen bei Wundschuh südlich von Graz (in *Carex*, *Potamogeton*, *Alisma*) hinzu.

und das fast abgestutzte Vorderende von *D. fusca*, *kupelwieseri* (Textfig. C) und *armigera*<sup>1)</sup>; 2 Exemplare letzterer Art von der Tatra hatten eine auffallend abweichende Gestalt: ihr Körper verjüngte sich von der Mitte ab allmählich zu einem langen Schwanze (Textfig. D). *D. brevispina*, eine auf Grund ihres männlichen Copulationsorgans mit den 3 letztgenannten Arten verwandte Form, besitzt, wie auch HOFSTEN bemerkte, eine an *D. ornata* erinnernde, plumpe, gegen das beinahe abgerundete Vorderende ziemlich stark verschmälerte Gestalt (Textfig. C).

Die Körperlänge betrug bei *D. expedita* ca. 0,8 mm, bei *D. ornata* ca. 1 mm, bei *D. diadema* 0,9—1,3 mm, bei *D. kupelwieseri* 0,9 bis 1,2 mm, bei *D. brevispina* 1,1—1,4 mm, bei *D. fusca* und *armigera* 1,2—1,5 mm; von der letztgenannten Art beobachtete ich im See-Kopftümpel neben Individuen von der normalen Größe vereinzelt solche von 2—2,8 mm Länge, relativ zahlreicher waren sie in der Probe aus dem Tatrasee (Oktober). Ob die an den besagten, auffallend großen Individuen festgestellten längeren Stiele des chitinösen Copulationsorgans (S. 523) und die kleineren Eier (S. 533) konstante Merkmale für diese größere Form bilden, müssen weitere Untersuchungen zeigen. Es wäre ja möglich, daß zwischen den kleinen und großen Individuen irgendwelche Beziehungen bestehen, wie dies SEKERA<sup>2)</sup> für die gleichfalls dimorphe *D. penicilla* (M. BRAUN) vermutet.

Die Färbung der Dalyellien wird durch das Körperpigment und den Darminhalt bedingt.

Das sehr feinkörnige, wohl in Mesenchymzellen gebildete Pigment ist bei allen von mir untersuchten Arten mit Ausnahme von *D. kupelwieseri* vorhanden und besitzt eine heller oder dunkler braune Farbe; Ansammlungen desselben liegen gewöhnlich in der Gegend des Gehirnes, des Ösophagus und des Geschlechtsapparats. Besonders dichtes, dunkel rotbraunes Pigment zeichnet *D. fusca* aus, reichlich rotbraunes Pigment findet sich bei *D. brevispina* am ganzen Körper in Längsstricheln angeordnet, eine gelbliche bis rosa Färbung tritt bei *D. armigera* häufig, namentlich im vorderen Körperdrittel, hervor (Taf. 30 Fig. 3).

Der Darm enthält gewöhnlich Zoochlorellen in mehr oder minder großer Zahl, die im Vereine mit gelben bis rötlichen Öltröpfchen und dunklen Concrementkügelchen die Färbung des Darmes be-

1) v. GRAFF (23), p. 356.

2) SEKERA (67), p. 163—164.

wirken. Von Zoochlorellen erfüllt war zumeist der Darm von *D. diadema*, HOFSTEN bezeichnet ihn nur als „dunkler“; desgleichen führt *D. expedita* und *ornata* im Darne in der Regel reichlich Zoochlorellen, an den im Frühjahr in den Gstettner Almtümpeln gefischten *D. ornata* waren jedoch nur wenige, an den im Sommer im Dürrensteintümpel erbeuteten Exemplaren dieser Art niemals Zoochlorellen sichtbar (Taf. 30 Fig. 2), weshalb der Besitz oder das Fehlen von Zoochlorellen sich als kein verlässliches Artmerkmal erweist.<sup>1)</sup> Bei *D. brevispina*, *D. armigera* und *D. fusca* sind die Zoochlorellen meist nur in geringer Zahl vorhanden oder fehlen ganz, der Darminhalt besitzt eine grau- bis braungrüne, graubraune bis braunschwarze Farbe. *D. fusca* wird durch die Gestalt und die dunkle Gesamtfärbung der *Castrella truncata* einigermaßen ähnlich; letztere Art zeigt jedoch eine dunkel schokoladenbraune Färbung mit einem violetten Schimmer. *D. kupelwieseri*, deren hellgrauer Darm der Zoochlorellen stets zu entbehren scheint, ist, wie erwähnt, pigmentlos, weißlich.

Das am lebenden Tiere farblose Epithel ist im allgemeinen auf der dorsalen Seite etwas höher (3,5—4,5  $\mu$ ) als auf der ventralen, am höchsten am vorderen und hinteren Körperende (5—7  $\mu$ ); die Cilien sind bei *D. fusca* 6,5—7  $\mu$ , bei den übrigen Arten ca. 4—6  $\mu$  lang. In den am Vorder- und Hinterende des Körpers cylindrischen, sonst an Schnitten bis 22  $\mu$  langen bzw. breiten Epithelzellen liegen ausschließlich adenale Stäbchen, deren Länge von ca. 5—9,3  $\mu$  bei kaum 1  $\mu$  Dicke schwankt, zu kleinen, am Schwänzchen häufig zahlreicheren Paketen gruppiert, die nach meinen Zählungen bei *D. diadema* aus 2—4, bei *D. ornata* und *fusca* aus 3—5, bei *D. armigera* und *brevispina* aus 3—7, bei *D. kupelwieseri* aus 5—9 Stück bestehen und bei dieser Art überdies sehr dicht gelagert sind. Die fixierten Stäbchen erscheinen im allgemeinen beiderseits ziemlich stumpf zugespitzt, etwa spindelförmig, am lebenden Tiere fast zylindrisch und an beiden Enden abgerundet und sind bei *D. armigera* 7—10  $\mu$  lang und ca. 1,4  $\mu$  dick.

Am Vorderende stehen bei allen mir vorliegenden Arten lange, anscheinend starre Tasthaare, die an lebenden Individuen bei *D. expedita* 18—20  $\mu$  messen; 3—4 solcher Tasthaare sind hier und da zu symmetrisch liegenden Gruppen zusammengedrängt. Derartige

1) Vgl. v. HOFSTEN (33), p. 520; v. GRAFF (25), p. 2584—2585.



lange, starre Tasthaare nahm ich weiterhin auch an der Spitze des Schwänzchens bei *D. armigera* und *kupelwieseri* wahr.

Cilien mit einer bulbosähnlichen Anschwellung oberhalb ihrer Basis umgaben das Vorderende zweier Individuen von *D. ornata*; eine Anordnung dieser Cilien in 2 Wimperstreifen, wie v. HOFSTEN<sup>1)</sup> für *D. triquetra* feststellte, habe ich nicht sehen können. Entgegen HOFSTEN'S Deutung dieser Cilien als Sinnesorgane teile ich LUTHER'S Ansicht<sup>2)</sup>, daß es sich „hier entweder um einen besonderen physiologischen Zustand der Cilien oder um Artefacte“ handle, da ich auch an anderen Körperstellen derartige Cilien auffand.

Bezüglich der bei den Dalyellien bekanntlich recht spärlich entwickelten Schleimdrüsen der Haut sei noch betont, daß sie von secretfreien Drüsen anderer Art oft kaum zu unterscheiden sind; bei *D. ornata* und *diadema* liegen am Vorderende einige symmetrisch gelagerte Schleimdrüsen unmittelbar vor und hinter sowie über und unter dem Gehirn (Taf. 30 Fig. 10 u. 12 *cd*).

Die an der Spitze des Schwänzchens nach unten und hinten vortretenden, von den Klebdrüsen versorgten Haftpapillen<sup>3)</sup> sind für die einzelnen Arten von ziemlich charakteristischer Zahl und Gestalt: bei *D. diadema* wurden bei Dorsalansicht nur 3 buckelförmige Papillen bemerkbar (Textfig. F), bei *D. expedita* ihrer mehr (vgl. HOFSTEN l. c.), bei *D. ornata* sind es 2—5 lange zehenförmige Papillen (Textfig. E), bei *D. brevispina* 3—7 ähnlich gestaltete, jedoch kürzere Zehen, bei *D. kupelwieseri* 7 und mehr, mit den vorigen gestaltlich übereinstimmende Haftpapillen, bei *D. armigera* einige kleine, am abgestutzten Hinterrand des Schwänzchens vertretende Buckel. — Die Klebdrüsen sind im allgemeinen der Ventralseite genähert, insbesondere ventral von den Rhabditendrüsen gelegen; das Klebdrüsensecret hat die Form von beiderseits abgerundeten, ziemlich stark erythrophilen Stäbchen, deren Länge und Dicke nicht unbedeutenden Variationen unterliegen, bei *D. diadema* von 1—3  $\mu$ , bei *D. fusca* von 1—2  $\mu$  Länge und entsprechend 0,5 bis



Fig. E. Fig. F.  
*D. ornata.* *D. diadema.*

Hinterende mit Haftpapillen  
(aus freier Hand).

1) v. HOFSTEN (33), p. 489, tab. 24 fig. 17.

2) LUTHER (44), p. 6—7.

3) v. HOFSTEN (33), p. 466—467, tab. 24 fig. 7.

1  $\mu$  Dicke schwanken; an Stelle der Stäbchen fand ich häufig ovoide oder rundliche Körner in den Drüsen (vgl. HOFSTEN l. c.).

Der Hautmuskelschlauch besteht von innen nach außen stets aus einer Lage Ringfasern, 2 einander unter etwa 85° kreuzenden Diagonalfaserschichten und einer Längsmuskellage. Die Ring- und Diagonalmuskelbänder sind ca. 2,2  $\mu$  breit, die ersteren 3—4  $\mu$ , die letzteren 10—14  $\mu$  voneinander entfernt. Die ziemlich eng nebeneinander verlaufenden Längsmuskelbänder wechseln an den Schnitten stark in ihrer Breite, von 3—8  $\mu$ ; dieses Verhalten beruht jedenfalls auf ihren verschiedenen starken Kontraktionszuständen. Das Sarcoplasma der Ring- und Diagonalmuskeln färbt sich oft schwächer als das der Längsmuskeln, weshalb an den ersteren die fibrilläre Hülle schärfer hervortritt als an den letzteren.

Das Mesenchym bietet keine Besonderheiten.

Über Körpermuskulatur siehe S. 489.

### Verdauungsapparat.

Ich lege HOFSTEN's Darstellung<sup>1)</sup> der meinigen zugrunde. Bezüglich des Epithels, das das Pharynxlumen auskleidet, haben LUTHER<sup>2)</sup> für *D. penicilla* (M. BRAUN), dann HOFSTEN<sup>1)</sup> und WAHL<sup>3)</sup> für mehrere *Dalyellia*-Arten sowie für *Castrella truncata* nachgewiesen, daß die das proximale Ende des Pharynx überragenden, kernführenden Teile der Epithelzellen den vorderen Abschnitt des sogenannten Ösophagus bilden und daß daselbst die Kerne, umgeben von einer birnförmigen Plasmamasse, tief eingesenkt sind. Die mit den Dalyelliiden nächst verwandten Graffilliden und Anoplodiiden zeigen nach den Untersuchungen A. LANG's<sup>4)</sup> und WAHL's<sup>5)</sup> ganz ähnliche Verhältnisse, nur sind die keulen- oder birnförmigen, kernführenden Teile des Epithels nicht eingesenkt, sondern verdicken den Ösophagus zu dem sogenannten „Kropf“. Ich schließe mich dieser Auffassung an und möchte nur besonders hervorheben, daß die bei allen diesen Formen am Pharynxmunde auftretenden, in Zahl und Form wechselnden, papillenartigen Vorragungen des Epi-

1) v. HOFSTEN (33), p. 470 ff., tab. 24 fig. 12.

2) LUTHER (43), p. 51; FUHRMANN (18), p. 262.

3) WAHL (76), p. 43.

4) A. LANG (40a), p. 109.

5) WAHL (76), p. 43—44, 73, 74, 75.

thels<sup>1)</sup> (Taf. 31 Fig. 40) die vordersten Teile jener außerordentlich langgestreckten Pharyngealepithelzellen darstellen; speziell bei *D. expedita* fand ich in Übereinstimmung mit FUHRMANN'S und HOFSTEN'S Angaben<sup>2)</sup> stets 8 sehr markante Papillen und ebenso scheint sich *D. infundibuliformis* (FUHRM.) zu verhalten.<sup>3)</sup> Eine den Papillen homologe Bildung ist augenscheinlich auch der Haft- oder Bohrapparat von *Graffilla muricicola* IHER.<sup>4)</sup>, *G. brauni* FERD. SCHM.<sup>5)</sup> und *Collastoma monorchis* DÖRLER.<sup>6)</sup> Am freien Ende der Papillen wurden bislang nur für *D. viridis* (G. SHAW)<sup>7)</sup> und *D. rheesi* GRAFF<sup>8)</sup> Büschel ungleichlanger Geißelhaare nachgewiesen; bei den mir vorliegenden Arten suchte ich vergeblich nach solchen.<sup>9)</sup>

An dieser Stelle sei endlich noch eines von HOFSTEN<sup>10)</sup> beschriebenen dicken Ringmuskels gedacht, welcher, in „der den Vorderrand des Saumes einnehmenden Epithelverdickung eingebettet“, ein abgeschnürter, in das Epithel verlagertes innerer Ringmuskel des Pharynx sein soll. Ich finde an dieser Stelle einen eigentümlichen, ringförmigen, scharf konturierten Schlauch vor, dessen Lumen von einer äußerst fein granulierten Substanz erfüllt ist. Keinesfalls sind aber spärliche, periphere Muskelfibrillen, wie HOFSTEN zu sehen glaubte, vorhanden. Ich halte diese Bildung vielmehr für eine Differenzierung des epithelialen Plasmas, die anscheinend das dickere Epithel des Pharynxvorderrandes stützt, vielleicht auch mit Pharyngealdrüsen in Verbindung steht. Tatsächlich scheint der Schlauch mit kleinen bis an die Basalmembran des Epithels reichenden Lückenräumen des Pharynx zu kommunizieren. BÖHMIG<sup>11)</sup> spricht desgleichen bei *Graffilla muricicola* von 2 Drüsen, die „den Haftapparat unterstützen“. Ob dieser Schlauch weiterhin mit dem Vorstülpfen der Papillen, die nach O. SCHMIDT (l. c.) und HOFSTEN nur als Tast-

1) v. HOFSTEN (33), p. 474—475; WAHL (73), tab. 4 fig. 49; 74), tab. 5 fig. 4; (75), p. 12.

2) FUHRMANN (18), p. 27, tab. 11 fig. 38; v. HOFSTEN (33), p. 475 u. 521.

3) v. HOFSTEN (34), p. 12; (63), p. 28.

4) BÖHMIG (2), p. 302.

5) FERD. SCHMIDT (62), p. 310.

6) DÖRLER (15), p. 173.

7) SCHMIDT (59), p. 40, tab. 2 fig. 4b.

8) v. GRAFF (27), p. 364, tab. 3 fig. 21.

9) Vgl. v. HOFSTEN (33), p. 475.

10) v. HOFSTEN (33), p. 477, tab. 24 fig. 12 sm.

11) BÖHMIG (2), p. 304.

organe, nach FUHRMANN'S (l. c.) und meiner Auffassung aber auch als Haftorgane dienen dürften, in Beziehung zu bringen ist, müssen Untersuchungen am lebenden Objekt lehren.

Wie bereits angedeutet wurde, haben wir an dem im allgemeinen dorsoventral zusammengedrückten Ösophagus der daraufhin untersuchten Dalyellien einen vorderen (Taf. 30 Fig. 9 *oe*<sup>1</sup>) und einen hinteren Abschnitt (*oe*<sup>2</sup>) zu unterscheiden. Das Epithel des vorderen besteht, wie erwähnt, aus den proximalen Enden der das Pharynxlumen auskleidenden Zellen und besitzt wie dort eine ziemlich dicke Cuticula; sein fast homogenes, höchstens schwach vacuolisirtes Plasma erhält bei Eosinfärbung einen rötlichen Ton. Das Epithel des hinteren Abschnitts hingegen übertrifft an Höhe um etwas das des vorderen und besteht aus cylindrischen, einer Cuticula entbehrenden Zellen mit granuliertem, in Hämatoxylin sich ziemlich intensiv färbendem Protoplasma und ovalen oder spindelförmigen Kernen; von den Darmepithelzellen unterscheiden sie sich nur durch die geringere Höhe und die viel schwächere Vacuolisierung des Plasmas. Der Übergang zwischen beiderlei Epithelien ist bei den von mir histologisch untersuchten *Dalyellia*-Arten, wie ich es mit HOFSTEN für *Castrella truncata* beobachte, „oft ein ganz allmählicher“, und ich fand bei den Dalyellien ebensowenig wie bei *C. truncata* einen Kranz von Körnerkolben am Darmmunde zwischen Ösophagus und Darm eingeschaltet, dessen allgemeines Vorhandensein bei den Dalyellien von LUTHER<sup>1</sup>), FUHRMANN<sup>2</sup>), SCHMIDT<sup>3</sup>) und HOFSTEN<sup>4</sup>) behauptet wird. An der genannten Stelle münden vielmehr bei den Dalyellien, wie Fig. 9 zeigt, zwischen den Epithelzellen, zum Teil auch vielleicht diese durchbohrend, stets die dünnen Ausführungsgänge ansehnlicher eosinophiler Drüsenzellen (*dmd*), deren grobkörniges, oft größere Schollen bildendes Secret sich zu meist den eben erwähnten Epithelzellen direkt anlagert, bzw. unter ihrer freien Oberfläche in Vacuolen zu liegen kommt und ihnen das Aussehen von Drüsenzellen (Körnerkolben) verleiht; öfters erfüllt das Secret dann auch das mehr oder minder stark trichterartig in den Darm sich erweiternde Lumen des hinteren Ösophagusabschnitts (Fig. 9 *oe*<sup>2</sup>). Diese Darmmünddrüsen *dmd*, die die Körnerkolben zu ersetzen, bei *Castrella truncata* aber zu fehlen scheinen, hat bereits

1) LUTHER (43), p. 56.

2) FUHRMANN (18), p. 263, 267, 273, tab. 11 fig. 31 *Dr.*

3) O. SCHMIDT (60), p. 5 u. 22, tab. 1, fig. 6.

4) v. HOFSTEN (33), p. 484, tab. 24 fig. 5 u. 12 *kk.*

GRAFF<sup>1)</sup> erkannt; sie liegen stets hinter den äußerlich ähnlich gestalteten, eingesenkten Teilen der Pharyngealepithelzellen (Fig. 9 *ezlb*), hauptsächlich dorsal und seitlich vom Ösophagus und reichen mit ihren proximalen Enden bis an die Körperwand.<sup>2)</sup> Das Plasma der Darmmunddrüsen (*dmd*) erscheint ziemlich fein granuliert, färbt sich intensiv mit Hämatoxylin und ist bei reichlicher Secretion stark vacuolisiert; die eingesenkten, kernhaltigen Teile des Pharynxepithels (*ezlb*) weisen hingegen ein äußerst fein granuliertes, mit Hämatoxylin sich nur schwach tingierendes Plasma auf, ihre stielförmigen Partien sind fast homogen, zuweilen etwas längsgefaserter, ihre Kerne sind merklich größer als in den Drüsenzellen. Entgegen HOFSTEN<sup>3)</sup> und mit FUHRMANN<sup>4)</sup> nahm ich in dem Plasma der eingesenkten Teile der Epithelzellen gar nicht selten zahlreiche „größere und kleinere helle Vakuolen“, ja an einigen Schnittserien von *D. armigera* in diesen Vacuolen ziemlich große, intensiv rot gefärbte Secretkörnchen wahr, die weiterhin in dünnen Strängen in den langen Pharyngealepithelzellen fast bis zum Pharynxmunde zu verfolgen waren; diese Secretkörnchen sind deutlich kleiner als die der Darmmunddrüsen. Die eingesenkten, kernführenden Partien des Pharynxepithels und die Darmmunddrüsen entsprechen demnach zusammen, wie ich glaube, den von SCHMIDT, GRAFF und Anderen nicht mit Unrecht als Speicheldrüsen gedeuteten Zellen.

Nach der Auffassung HOFSTEN'S<sup>5)</sup> ist der hintere Abschnitt des Ösophagus der Dalyellien zufolge seiner großen histologischen Ähnlichkeit seines Epithels mit dem des Darmes entodermaler Herkunft. Demgegenüber hat WAHL<sup>6)</sup> bei *Graffilla parasitica* (CZERN.) und mit nicht voller Sicherheit auch bei *Anoplodium* zwischen den Zellen des Kropfes und den Darmzellen einen „echten ectodermalen Ösophagus“ eingeschaltet gefunden, der somit der Lage nach dem hinteren Abschnitt des Ösophagus der Dalyellien entspräche. Eine sichere Entscheidung vermag ich nicht zu treffen, da diese nur durch die Entwicklungsgeschichte geliefert werden kann.

Hinsichtlich der Muskulatur des Pharynx kann ich HOFSTEN'S Befunde im allgemeinen bestätigen. Ich zähle ca. 50 innere, am

1) v. GRAFF (23), p. 93—94, tab. 12 fig. 15 *dd*.

2) Vgl. WAHL (76), tab. 2 fig. 2.

3) v. HOFSTEN (33), p. 474.

4) FUHRMANN (18), p. 267, tab. 11 fig. 31 *Sp*.

5) v. HOFSTEN (33), p. 483.

6) WAHL (73), p. 452, tab. 3 fig. 42 *Oe* und p. 437, Textfig. 3 *oe'*.

oberen Teile des Pharynx ca. 24 äußere Ringmuskeln, ca. 25 Radialmuskeln und ebensoviele innere Längsmuskeln; von speziellen Zahlenangaben sehe ich ab, da die Zahl der genannten Muskeln gewiß etwas variiert und überdies oft kaum genau festzustellen ist.<sup>1)</sup> Am Saume sind bei *D. diadema* stets 6 äußere obere Ringmuskeln vorhanden, bei *D. fusca* deren 6—7, von denen der unterste (7.) meist schwächer entwickelt ist als die übrigen, bei *D. armigera*, wie HOFSTEN zählte, 8, bisweilen aber nur 7<sup>2)</sup>; ihrem Baue nach nehmen sie eine Mittelstellung zwischen den äußeren und den inneren Ringmuskeln des „Pharynxkörpers“ (v. HOFSTEN) ein, indem die Mehrzahl der kontraktiven Fibrillen in der äußeren Hälfte der Muskelfasern liegt und hier in Bändern angeordnet ist, demgegenüber HOFSTEN eine gleichmäßig periphere Anordnung der Fibrillen angibt: bei *D. fusca* und *D. armigera* sind die Fibrillenbänder schmal und nehmen nur das äußere Viertel der Muskeln ein, bei *D. diadema* und *D. expedita* sind sie außerordentlich breit und erfüllen mehr als die Hälfte der Muskeln. Gemäß der hieraus folgenden Verschiedenheit der Stärke dieser Muskeln erscheint bei den beiden letztgenannten Arten der Saum viel stärker abgeschnürt als bei den beiden erstgenannten (Taf. 30 Fig. 1—3).

Die Dreizahl der äußeren unteren Ringmuskeln des Saumes scheint bei den daraufhin untersuchten Arten konstant zu sein. Bei *D. diadema* sind sie kräftiger als bei *D. fusca* und *D. armigera*; der distalste (3.) von ihnen ist bei *D. diadema* besonders stark und bildet mit dem in Bau und Stärke ähnlichen distalsten inneren Ringmuskel einen ziemlich markanten Sphincter, der den Pharynxmund zu schließen vermag. Zu den beiden bezeichneten Sphinctermuskeln gesellt sich meist noch ein weiterer innerer Ringmuskel. Im Baue stimmen die äußeren unteren Ringmuskeln mit den äußeren oberen überein. Die beiden letztgenannten Muskelgruppen werden getrennt durch die äußeren Längsmuskeln des Saumes, die bei *D. diadema* und *D. expedita* schwächer als bei *D. fusca* und *D. armigera* ausgebildet sind.

Die äußeren Längsmuskeln des Pharynxkörpers (Taf. 30 Fig. 9 *lm*), wohl direkte Fortsetzungen der Längsmuskeln des Hautmuskelschlauches der Pharyngealtasche, sind von den äußeren Ringmuskeln des Pharynxkörpers sowie von den äußeren Längsmuskeln des

1) Vgl. dagegen v. HOFSTEN (33), p. 476.

2) Vgl. v. HOFSTEN (33), p. 517.

Saumes durch eine Membran (*gm*) geschieden, die distal in die Basalmembran der Pharyngealtasche, proximal in die des Pharynxlumens übergeht; sie wird von HOFSTEN<sup>1)</sup> „Grenzmembran“ genannt und dient wie die Basalmembran der Muskulatur des Pharynx als Unterlage und Insertionsstelle.

Außer den Pro- und Retractoren des Pharynx (Taf. 31 Fig. 40 *ptm* u. *rtm*), deren Verlauf schon HOFSTEN beschrieb, bemerke ich im Vorderende oberhalb des Pharynxsaumes Muskelzüge, die im allgemeinen dünn, bei *D. fusca* ziemlich stark sind; es handelt sich um 3 bis 4 Paare einander kreuzender Muskeln, die zum Stirnfelde ziehen (Fig. 40 *dil*) und um 1 Paar, das an der Pharyngealtasche (*apht*) inseriert (Taf. 31 Fig. 40 *dil*<sup>1</sup>, Taf. 30 Fig. 11 *m*). Diese jedenfalls als Dilatatoren dienenden Muskeln — an den Schnitten erscheinen sie infolge der Schrumpfung des Körpers gekrümmt — werden die Mundöffnung erweitern und so das Vorstülpen des Pharynx erleichtern. Auf diese Dilatatoren dürften sich die von HOFSTEN<sup>2)</sup> beschriebenen dorsoventralen Körpermuskeln des Vorderendes beziehen.

Die in Abständen von ca. 1,4  $\mu$  verlaufenden, im Querschnitte rundlichen Längsmuskelfasern des Ösophagus greifen wenigstens ein Stück auf den Darm über; außerdem ist der Darm in ganzer Ausdehnung von einer sehr zarten Ringmuskulatur umgeben, die der äußerst dünnen kernlosen Tunica propria des Darmes aufliegt.

Bei *Castrella truncata* traf HOFSTEN die Körnerkolben „in allen Teilen des Darmes zerstreut“ zwischen den assimilierenden Darmzellen an, am Darmmunde aber nicht; bei den *Dalyellia*-Arten sollte es sich gerade umgekehrt verhalten. Über die Darmmünddrüsen („Körnerkolben“) der letzteren war schon S. 486 die Rede. Jedoch auch echte Körnerkolben konnte ich im Darne von *D. armigera* an verschiedenen Stellen nachweisen; ihr Secret ist sehr feinkörnig, ungleich feiner als das der Darmmünddrüsen und jedenfalls anderer Art. Desgleichen fand ich bei je einem jungen Exemplare von *D. diadema* und *D. ornata* in den hinteren Zipfeln des an den Flächenschnitten annähernd viereckigen Darmes jederseits einen derartigen Körnerkolben vor. Ein Vorhandensein der von GRAFF<sup>3)</sup> für *D. viridis* beschriebenen „Darmdrüsen“, die „am ganzen Um-

1) v. HOFSTEN (33), p. 479.

2) v. HOFSTEN (33), p. 470, tab. 24 fig. 5 *dvm*.

3) v. GRAFF (23), p. 93—94, tab. 12 fig. 12 u. 15; (25), p. 2133; FUHRMANN (18), p. 267.

fange des Darmes der Wand des letzteren“ aufliegen, muß ich aber für die von mir untersuchten Dalyellien in Abrede stellen (vgl. S. 538); es sei dazu bloß bemerkt, daß die erwähnten Darmmünddrüsen oft mehr als das erste Drittel des Darmes umlagern.

Als Nahrungsobjekte dienen vor allem Diatomeen (*Navicula*, *Diplonees*, *Gomphonema* etc.) und Rotatorien (*Rotifer* etc.), fernerhin Fadenalgen, Desmidiaceen, Arcellen (für *D. expedita*), Flagellaten (z. B. *Pandorina*-Kolonien für *D. brevispina* und *D. kupelwieseri*), Lynceiden, Copepoden und Ostracoden. *D. kupelwieseri* scheint mit Vorliebe *Rotifer* nachzustellen; das Beutetier gerät dabei mit dem Räderorgan voran in den Darm. Eine dieser Beobachtung entsprechende machte ich auch bei der häufig räuberisch lebenden *D. armigera* (S. 535).

#### Nervensystem und Sinnesorgane.

Über die Lage und den allgemeinen Bau des Gehirnes hat uns bereits HOFSTEN<sup>1)</sup> orientiert. Ich füge dem hinzu, daß bei *D. ornata* und *diadema* die Ganglienzellen, die die Fasermasse umgeben, auf der ventralen Seite im Bereiche der sogenannten „Längsbalken“ (LUTHER) sehr regelmäßig in Längsreihen angeordnet sind. Weitere Differenzierungen des Ganglienzellenbelages konnte ich nicht wahrnehmen; die Anordnung der Zellen kommt jener bei den Typhloplaniden<sup>2)</sup> nahe. Hervorzuheben ist nur die Dicke des Belages an der Dorsalseite und am Hinterende des Gehirnes; hier bilden die Zellen 2 symmetrische Kappen (Taf. 30 Fig. 10 u. 11). Ein „Chiasma“ von der Form, wie es HOFSTEN für *Castrella truncata* beschrieb, kann ich bei den Dalyellien nicht nachweisen. Ich sehe vielmehr an Flächenschnitten (Taf. 30 Fig. 10) 2 gebogene, als helle Streifen erscheinende Faserzüge in der Mitte des Gehirnes nach vorn konvergierend verlaufen (*hhb*) und getrennt in eine vordere ähnlich beschaffene Querbrücke (*vhb*) eintreten.

Recht kompliziert ist die Innervierung des Vorderendes. Es seien da vor allem 2 der Medianlinie des Körpers genäherte, zur Körperspitze, dem „Stirnfelde“ (v. HOFSTEN), ziehende, dicke Nerven (Fig. 11 *vn*) genannt, die aus der vorderen Fasermasse des Gehirnes (*vfb*) entspringen und sich distal pinselförmig auffasern. Seitlich von ihrem Ursprunge wölben sich 2 Ganglienzellengruppen (Fig. 12 *glz*)

<sup>1)</sup> v. HOFSTEN (33), p. 485—487, tab. 24 fig. 16.

<sup>2)</sup> LUTHER (43), p. 72—74.



vor, von denen nach vorn und der Seite hin einige dickere und dünnere Nerven (*vnl*) ausstrahlen, die sich teilen und anastomosieren, weshalb ihre Zahl kaum festzustellen ist. Von der dorsalen (hinteren) Hauptmasse des Gehirnes (*hfb*) gehen nach vorn 2, vielleicht sogar 3 Paare von Nerven ab (Fig. 12 *dn*), die zweifellos den „dorsalen Nerven“ der Typhloplaniden (LUTHER) homolog sind und den hinter dem Stirnfelde gelegenen Teil des Vorderendes versorgen.

Mit den dorsalen (= dorsolateralen N. bei LUTHER), den lateralen und ventralen Längsnerven hat uns ebenfalls HOFSTEN bekannt gemacht. Von ihnen sind die dorsolateralen Längsnerven äußerst schwach entwickelt; die lateralen und ventralen entspringen aus gemeinsamer Wurzel, erstere ziehen schräg zur Körperwand, an der sie sich, meiner Auffassung nach, im Gegensatz zu HOFSTEN's Befund, nach kurzem Verlaufe aufspalten; letztere sind ziemlich weit nach hinten zu verfolgen und spalten sich vielleicht ebenfalls auf. Deutliche Commissuren zwischen den Längsnerven konnte ich nicht auffinden.

Der nierenförmige Pigmentbecher der Augen ist in seiner hinteren Partie gewöhnlich stärker als in seiner vorderen ausgebildet; bei *D. armigera* ist der Unterschied stets gering, oft kaum merklich. Innerhalb desselben (Fig. 10 u. 11 *piß*) erkenne ich, wie HESSE<sup>1)</sup> bei *Phaenocora unipunctata* (ÖRST.), nur einen einzigen Retinakolben (*rk*), dessen kurzer Nervenfortsatz in den vorderen Teil des Gehirnes eintritt. HOFSTEN gibt dagegen 3 Retinakolben an, übereinstimmend mit HESSE's Befund bei *Derostoma (Phaenocora) sp.*

Über die Tasthaare war S. 482 die Rede.

Im Pharynx beschreibt HOFSTEN<sup>2)</sup> 3 Nervenringe. Von diesen kann ich mit LUTHER (*D. penicilla* M. BRAUN<sup>3)</sup>) nur den dicken Ring an der Grenze zwischen Pharynxkörper und Saum erkennen. Er steht, wie ich an einem Präparate beobachte, mit den zur Ventralseite absteigenden ventralen Längsnerven jederseits durch einen dünnen Nerven in Verbindung. Der Nervenring entsendet in den Pharynxkörper und den Saum zarte Nerven, die zwischen den Radialmuskelreihen dicht unter der Außenwand des Pharynx verlaufen und durch Ringe bildende Anastomosen hier und da verbunden sind. An den Kreuzungsstellen bemerke ich manchmal kleine Anschwel-

1) HESSE (32), p. 352, tab. 28 fig. 23 u. 24.

2) v. HOFSTEN (33), p. 487, tab. 24 fig. 12 *phnr*<sup>1-3</sup>.

3) LUTHER (43), p. 75.

lungen. Jedenfalls zeichnet sich keine der Anastomosen durch eine so bedeutende Dicke aus, daß man von weiteren Nervenringen reden könnte.

### Geschlechtsapparat.

Alle von mir untersuchten Arten fügen sich in das von HOFSTEN gegebene Grundschema.

1. *Dalyellia diadema*, *ornata* und *expedita*. Als Typus diene *D. diadema*:

Bei *D. diadema* (Taf. 30 Fig. 13) führt der Genitalporus (*gö*) in ein niedriges Atrium (*ag*); in dessen Vorderwand mündet der männliche Genitalkanal (*mgc*), in die Hinterwand, ihm schräg gegenüber, etwas von links der Uterus (*u*). Dorsal setzt sich das Atrium nach rechts hin in die Bursa copulatrix (*bc*) fort. Der Uterus ist wie bei *D. ornata* durch 2 bis 3 stärkere Ringmuskelfasern vom Atrium abgeschnürt; ein besonderer Uterusgang<sup>1</sup>) fehlt daher. In die Hinterwand des Uterus öffnet sich von rechts her der lange Ductus communis (*dc*), der proximal den Germiduct (*ged*), den gemeinsamen Dottergang (*vid*) und etwas unterhalb von diesem die akzessorischen Drüsen (*ad*) aufnimmt. Als Receptaculum seminis (*rs*) fungiert wie bei *D. expedita* der distale Teil des Germiducts vor seiner Einmündung in den Ductus communis. *D. diadema* vereint mithin Charaktere von *D. ornata* und *D. expedita*, welche letzterer sie am nächsten steht.

### Männlicher Geschlechtsapparat.

Die Hoden von *D. diadema* sind sackförmig und liegen im Hinterkörper ventral, jederseits vom männlichen Copulationsorgan wie bei *D. expedita*, *D. ornata* etc.<sup>2</sup>) Den Verlauf der Vasa deferentia konnte ich nur für *D. ornata* feststellen: sie sind kurz, entspringen aus dem hinteren Drittel der Hoden auf der medialen Seite und münden dicht nebeneinander von der Ventralseite her in das distale Ende der Vesicula seminalis, ähnlich wie bei *D. triquetra* (FUHRM.).<sup>3</sup>) Das Copulationsorgan liegt bei *D. diadema* und *ornata* gewöhnlich auf der linken Seite, während die Bursa copulatrix etwa

1) Bei *D. expedita* [v. HOFSTEN (33), p. 508] und *triquetra* (FUHRM.) (v. HOFSTEN, l. c., p. 528) ist ein solcher vorhanden.

2) Vgl. v. HOFSTEN (33), p. 518—519; zu den hier aufgezählten Arten kommt hinzu *D. foreli* HOFSTEN.

3) v. HOFSTEN (33), p. 491.

in der Medianebene gelegen ist. Für *D. expedita* hat HOFSTEN<sup>1)</sup> eine andere Lagerung geschildert, und ich beobachte die gleiche Situation in seltenen Fällen auch bei *D. ornata* und *diadema*.

Der Bau des männlichen Copulationsorgans von *D. diadema* (Fig. 13 *mco* u. Fig. 14) ist im Prinzip der gleiche wie der von *D. ornata* und *expedita*. Innerhalb der die proximale Hälfte des Bulbus umfassenden Vesicula seminalis liegen die Spermien meist in 2 Ballen nebeneinander<sup>2)</sup>, gemäß ihrer Herkunft aus den beiden Hoden (Taf. 30 Fig. 14 *vs*). Im leeren Zustande, z. B. an jungen Individuen, ist die Vesicula seminalis viel kleiner als die im distalen Abschnitt des Bulbus befindliche, schon reichlich mit Kornsecret gefüllte Vesicula granulorum (*vg*). Beide sind äußerlich durch eine seichte Ringfurcher von einander geschieden.<sup>3)</sup> An jungen Exemplaren sieht man weiterhin, daß die das Sperma und das Kornsecret trennende, von HOFSTEN<sup>4)</sup> beschriebene „Plasmawand“ auf eine hohe, einen engen zentralen Kanal offen lassende Falte der Basalmembran und des Epithels, der Wandung der Blasen, zurückzuführen ist. Das Epithel der Vesicula seminalis (*ep*<sup>1)</sup> fällt nach Anfüllung derselben mit Sperma einer raschen Degeneration anheim, und das gleiche gilt für die genannte Ringfalte; ihr Plasma wird faserig, färbt sich nur mehr wenig und wird in Form eines unregelmäßigen Pfropfes in den Kornsecretbehälter geschoben (Fig. 14 u. 15 *pl*). Als Scheidewand verbleibt schließlich nur eine zarte, aber markante Membran, vielleicht der Rest der Basalmembran. Im Kornsecretbehälter allein erhält sich dagegen das Epithel intakt (Fig. 14 u. 15 *ep*<sup>2)</sup>); denn auch im darauffolgenden, einem Ductus ejaculatorius entsprechenden Abschnitt obliteriert es bis auf geringe Reste (*ep*<sup>3)</sup>).

Das Kornsecret ist bei *D. diadema* von zweierlei Art; wir unterscheiden ein grobkörniges und ein feinkörniges. Das erstere (*ks*<sup>1)</sup>) färbt sich mit Eosin intensiv dunkelrot, das feinkörnige (*ks*<sup>2)</sup>) blaßrot, die Korngrößen der beiden Secrete verhalten sich etwa wie 3(4):1. Das grobkörnige Secret sammelt sich in 2 großen, nur durch einen schmalen Spalt getrennten Haufen an der Basis des Kornsecretbehälters, während das feinkörnige den früher erwähnten pfropfartigen Rest der Plasmawand (Epithelfalte) umhüllt; es bildet keine einheitliche Schichte, sondern ist durch dünne, plasmatische

1) v. HOFSTEN (33), p. 521—522.

2) Vgl. v. GRAFF (23), p. 357.

3) v. HOFSTEN (33), p. 492 und (36), p. 26.

4) v. HOFSTEN (33), p. 493, tab. 26 fig. 1 u. 5 *pl*<sup>2)</sup>; (36), p. 23, fig. 5.

Scheidewände, die vom Epithel der Vesicula granulorum ausgehen, in mehrere (9) Partien (Lappen) geteilt. Die Körner des feinkörnigen Secrets liegen in einer fast farblosen Grundsubstanz, die des grobkörnigen jedoch in einer violett tingierbaren Masse, vielleicht zum Teil ebenfalls einem Reste des Epithels jener Falte. Alles spricht dafür, daß die beiden Secretsorten von zweierlei Drüsen geliefert werden. Ich habe mit Sicherheit nur die Ausführungsgänge der Drüsen des feinkörnigen Secrets aufgefunden; sie verlaufen gegen die Basis des Kornsecretbehälters. — Bei jungen Exemplaren von *D. ornata* enthält der Kornsecretbehälter stets nur feinkörniges Secret, häufig zu Klumpen geballt, in ähnlicher Lagerung wie bei *D. diadema*, an Stelle der beiden Haufen des grobkörnigen Secrets aber sind 2 große Lücken vorhanden; vielleicht wird das grobkörnige Secret später als das feinkörnige gebildet. An den Exemplaren von *D. ornata*, deren Copulationsorgan in der Medianebene lag, fiel mir die vollkommen symmetrische Lagerung der Körnerdrüsen in bezug auf die Vesicula seminalis auf.

Der Chitinapparat liegt bei *D. diadema* wie bei den mit ihr verwandten Arten in einer ringförmigen Tasche des männlichen Genitalkanals, die den in ihn papillenartig vorragenden Ductus ejaculatorius umgibt. Entgegen HOFSTEN'S Ansicht<sup>1)</sup> muß ich diese Papille (Fig. 14 *pp*) als Penisapille ansprechen, da es morphogenetisch gleichwertig erscheint, ob dieselbe in das Atrium oder in eine Ausstülpung desselben, d. i. in den männlichen Genitalkanal, ragt.

Die Gestalt des Chitinapparats in der Ruhelage (Fig. 16) ist bei *D. diadema*, *ornata* und *expedita* im allgemeinen die gleiche: die dem dorsal offenen Ringbände ansitzenden Stacheln neigen sich distal zusammen, ihre Spitzen sind leicht nach außen gebogen.

Die Enden des an der Dorsalseite in einer Ausdehnung von ca. 21  $\mu$  geöffneten Ringbandes von *D. diadema* (Fig. 17 *rb*) sind, wie HOFSTEN<sup>2)</sup> richtig beschrieb, gegen den distalen Rand des Bandes hin schräg abgerundet und in scharfe Spitzen ausgezogen, die um etwas die Ansätze der letzten Stacheln (*sta*) überragen. Das Ringband zeigt am Quetschpräparate eine Längsstreifung (Fig. 16). Bei starker Vergrößerung erkennt man, daß dieselbe durch ein System parallel verlaufender Leisten, die den distalen dickeren und den proximalen dünneren Rand des Bandes verbinden, hervorgerufen

1) v. HOFSTEN (36), p. 14.

2) v. HOFSTEN (33), p. 533, tab. 25 fig. 12.

wird (Taf. 30 Fig. 18). In der Breite eines Stachels zähle ich ca. 12 solcher Leisten. Zwischen den Leisten werden bei der Betrachtung des Ringbandes von der Außenseite etwas tiefer gelegene, sehr feine und mehr oder minder regelmäßige, quere Verbindungsbrücken sichtbar. Die hierdurch entstandene Gitterstruktur erwähnt auch HOFSTEN. Bei starkem Drucke geht die regelmäßige Anordnung der Leisten verloren, und es entsteht eine unregelmäßig netzartige Felderung (Fig. 17 *rb*). Schnitte zeigen, daß das Ringband ein von einem zarten, granulierten Wabenwerke erfüllter bandförmiger Schlauch von etwas wechselndem, halbelliptischen Querschnitte (Fig. 14 u. 15 *rb*) ist, indem die innere, sehr dünne Wand sich mehr oder minder stark nach innen vorwölbt, während die äußere, viel dickere Wand fast eben ist. Die genannten Leisten gehören speziell der Außenwand des Schlauches an und springen in sein Lumen als Verdickungen vor, an die sich die zarten Lamellen des Wabenwerkes ansetzen. Diese verursachen wohl die im Quetschpräparat sichtbaren queren Brücken zwischen den Leisten.

Der proximale Rand des Ringbandes ist glatt, die „scharfen Zähne und Zacken“, die HOFSTEN sah, traten mir nur hier und da bei sehr starkem Quetschen entgegen.

Die 9—11 hohlen breiten Stacheln — HOFSTEN zählte nur 9 — sind von viereckigem Querschnitte (Fig. 17 *sta*), die Kanten, besonders die inneren, sind verdickt, die membranösen Wände sehr zart. Distal sind die Stacheln scharf zugespitzt, die Spitzen massiv; im proximalen Drittel verdünnt sich jeder Stachel gegen seine gleichmäßig gekrümmte innere Wand hin zu einer der größten Breite des Stachels entsprechenden Lamelle, die bei äußerlicher Betrachtung dem distalen Rande des Ringbandes aufzusitzen und die Stachelbasis darzustellen scheint. Tatsächlich setzt sich aber, wie Schnitte zeigen (Fig. 14 u. 15 *sta*), die Lamelle, immer dünner werdend, über das Ringband fort, liegt dessen Außenwand an und verlötet mit dieser so fest, daß die einzelnen Stachelanteile hier nicht zu unterscheiden sind. Die Stacheln sind in ihrem proximalen (basalen) Drittel nach außen hin offen, wenigstens solange sie noch in Bildung begriffen sind. HOFSTEN<sup>1)</sup> gibt für *D. ornata* an, daß die äußere Wandung der Stacheln sich distal vom Ringbande an der Basalmembran des männlichen Genitalkanals befestigt; dies

---

1) v. HOFSTEN (33), p. 495, tab. 26 fig. 2.

ist weder bei *D. ornata* (Fig. 21) noch bei *D. diadema* (Fig. 15) der Fall (vgl. S. 497).

Der Chitinapparat von *D. diadema* ist 60—70  $\mu$  lang, das Ringband hat einen Durchmesser von ca. 75  $\mu$  und eine Höhe von 13 bis 15  $\mu$ ; die Länge der Stacheln beträgt ca. 42  $\mu$ , die Breite ihrer Basen 14—15  $\mu$ ; der Apparat zeichnet sich also gegenüber dem von *D. ornata*, den ich in Übereinstimmung mit HOFSTEN ca. 43  $\mu$  lang finde, und dem von *D. expedita*, der ca. 22  $\mu$  lang ist, durch seine Größe aus. Infolge der bedeutenden Weite des Ringbandes bei *D. diadema* ist auch der proximale Teil des Genitalkanals sehr weit, weiter sogar als die Vesicula granulorum (Fig. 14), was bei den anderen Arten, bei denen das Ringband nicht so weit ist, nicht der Fall ist.<sup>1)</sup>

Bei *D. ornata* zähle ich an dem Chitinapparate 17—18 ziemlich schmale Stacheln, während HOFSTEN<sup>2)</sup> 18 (20), neuerdings 22 angibt. Für *D. expedita* beträgt die Zahl der sehr schmalen Stacheln nach HOFSTEN 25 (26).

Kehren wir zur Schilderung des Copulationsorganes von *D. diadema* zurück, so sehen wir, daß die Basalmembran und das Epithel des Ductus ejaculatorius nach außen (Fig. 14 u. 15 *ep*<sup>3)</sup>) umbiegt; gerade gegenüber dem Ansatz der Stacheln an das Ringband knickt sodann die Basalmembran unter einem scharfen spitzen Winkel zur inneren Wandung der oben erwähnten Tasche um (Fig. 15  $\times\times$ ), und es entsteht eine Kante, die durch eine plasmatische Membran, vielleicht eine Bildung des degenerierenden Epithels, mit dem distalen Rande des Ringbandes in feste Verbindung tritt. Weiterhin legt sich die Basalmembran auch an den proximalen Rand des Ringbandes innig an und verlötet mit ihm daselbst (Fig. 15  $\times$ ), während sie an der Außenseite des Ringbandes sich wieder löst. Durch die beschriebene doppelte Fixierung des Ringbandes wird ein Verstreichen der Tasche beim Vorstoßen des Copulationsorganes natürlich unmöglich.<sup>3)</sup> Vom Epithel der inneren Wandung der Tasche, von dem die Bildung des Ringbandes auszugehen scheint, ist an meinen Schritten nur ein Plasmarest zu erkennen (Fig. 15 *ep*<sup>4)</sup>), der den wohl infolge von Muskelkontraktionen an Größe wechselnden Spalt zwischen Basalmembran und Ringband erfüllt. Von Kernen

1) Vgl. v. HOFSTEN (33), tab. 25 fig. 4 u. 14, fig. 3 u. 5.

2) v. HOFSTEN (33), p. 526; (36), p. 26.

3) Vgl. v. HOFSTEN (33), p. 495.

sind desgleichen höchstens Reste sichtbar; an der Stelle aber, wo das Ringband offen ist, hat sich zuweilen ein ziemlich großer platter Kern erhalten. Das Epithel der Außenwand der Tasche ist nach Ausbildung der Stacheln, welche Aufgabe ihm augenscheinlich obliegt, ebenfalls bis auf geringe Plasmareste verschwunden (Fig. 14), und nur an jüngeren Exemplaren lassen sich größere Plasmapartien mit zweifellosen Kernfragmenten nachweisen (Fig. 15 *ep*<sup>5</sup>).

Sehr schwierig gestaltete sich zum Teile die Deutung der Muskulatur und des Mechanismus des Copulationsapparats. Die Muskulatur der Vesicula seminalis besteht aus dünnen Ringmuskeln und zarten, schräg und schräglängs verlaufenden Fasern. Die Ringmuskeln setzen sich auf die Vesicula granulorum fort und nehmen stetig von der Basis gegen das distale Ende derselben an Dicke zu (Fig. 15 *rm*<sup>1</sup>); die schrägen Fasern sind hier äußerst dünn. Nach außen von ihnen liegen die Längsmuskeln, die sich an der Grenze zwischen Vesicula granulorum und Ductus ejaculatorius (Penispapille) zugleich mit der dicken Ringmuskellage und den schrägen Fasern loslösen, auf den proximalen Rand des Ringbandes übergreifen, um sich an der diesen Rand umziehenden Basalmembran der Tasche zu befestigen (Fig. 15). Da die Längsmuskeln in ziemlich großen Abständen verlaufen, so sind an den Schnitten oft nur die Ringfasern deutlich sichtbar. Die Ringmuskeln des Ductus ejaculatorius sind wie bei *D. pallida* HOFSTEN ungleich feiner als die am Kornsecretbehälter, von denen sie sich scharf absetzen (Fig. 14 u. 15 *rm*<sup>2</sup>).

Als Flexoren der Stacheln deute ich im Anschlusse an HOFSTEN'S Untersuchungen<sup>1)</sup> jene kräftigen Längsmuskeln (Fig. 14 u. 15 *fl*), die sich von außen mit dem einen Ende am proximalen Rande des Ringbandes bzw. an der mit ihm verlöteten Basalmembran, also „am freien Rande der Tasche“ wie bei *D. triquetra* und *foreli*, inserieren (Fig. 14 u. 15 ×), mit dem anderen Ende zu den Stacheln in Beziehung treten; die Basalmembran schlägt sich nämlich, wie an günstigen Schnitten deutlich zu beobachten ist, auf die distalen Enden der Muskeln um, und es kommt zur Bildung von Sehnen (Fig. 15 *s*), die sich im proximalen Drittel der Stacheln an den Außenwänden ansetzen. Jedem Stachel gehören 10—12 derartige Muskeln zu, die in einer Schichte angeordnet sind.

1) v. HOFSTEN (33), p. 496, tab. 26 fig. 5; (36), p. 24 fig. 5.

Die dorsale, spaltförmige Öffnung des Ringbandes wird von sehr dünnen Fasern, wohl Muskelfasern, überspannt, die sich an günstigen Tangentialschnitten am Ringbande zwischen Basalmembran und Flexorenschichte weiter verfolgen lassen und möglicherweise eine Fortsetzung der Ringmuskulatur des männlichen Genitalkanals darstellen. Vielleicht entsprechen sie jenen Muskeln, die nach HOFSTEN<sup>1)</sup> bei *D. foreli* an den Rändern der Spalte des Ringbandes befestigt sind und die Spalte zu verengen vermögen.

Als Protractoren des Copulationsorganes dienen 2 Muskelpaare, die an der Vesicula seminalis sich anheften und, das eine dorsal, oft gerade über der Spalte des Ringbandes, das andere seitlich, schräg abwärts zur Geschlechtsöffnung ziehen; die Kerne der Muskeln liegen vor allem in der Gegend des Ringbandes und distal von ihm (Fig. 14 *prn*).

Bezüglich des Copulationsorgans von *D. ornata* verweise ich auf HOFSTEN'S Beschreibung.<sup>2)</sup> Wie aus der von mir gegebenen Fig. 21 hervorgeht, liegen die Verhältnisse ganz ähnlich wie bei *D. diadema*, und ich muß HOFSTEN entgegen nur feststellen, daß bei *D. ornata* die Ringmuskeln des Ductus ejaculatorius ebenfalls sehr dünn sind und sich scharf von der dicken Ringmuskulatur der Vesicula granulorum absetzen und daß weiterhin die Flexoren sicher nicht den proximalen Rand des Ringbandes umziehen, sondern sich an ihm befestigen; die auf das Ringband übergreifende Muskulatur der Vesicula granulorum wirkt somit hier wie dort ganz unabhängig von den Flexoren.

An meinen zahlreichen Quetschpräparaten jüngerer und älterer Exemplare von *D. ornata* habe ich über die Bildung des Chitinapparats folgende Beobachtungen gemacht: Stacheln und Ringband entstehen getrennt voneinander, und zwar die ersteren früher als das letztere. Die an meinen jüngsten Individuen stets schon fertigen, hohlen Stacheln sind nach beiden Enden hin gleichmäßig zugespitzt. Als erste Anlagen des Ringbandes betrachte ich die in einer fast homogenen oder etwas fädigen Grundsubstanz eingelagerten, unregelmäßig quer und vielfach gekreuzt verlaufenden, dünneren und dickeren Fasern, die dem proximalen Enddrittel jener Stacheln von innen her fest angelagert erscheinen; sodann ordnen sich die Fasern augenscheinlich in 2 Ringen an (Fig. 19), einem distalen

1) v. HOFSTEN (36), p. 24, tab. 2 fig. 11.

2) v. HOFSTEN (33), p. 493, tab. 26 fig. 2.



(*dfr*) und einem proximalen (*pfr*), und werden verkittet. Zwischen den Ringen bleiben jedoch stets einzelne, schräg verlaufende Fasern zurück (Fig. 19 u. 20). In diesem Stadium sind die Stacheln noch gut vom Ringbande, dessen Gerüst die beiden Ringe darstellen, gesondert. Die proximalen Teile der Stacheln werden nun in das Ringband eingeschlossen und dabei verzerrt und mannigfaltig verändert, vielleicht zum Teil aufgelöst; sie verlieren häufig ihr Lumen und werden durch Verlötung der Wände zu kompakten Gebilden, oder es kommt zuweilen auch zu einer innigen Verbindung benachbarter Stachelteile, wobei stets die Grundsubstanz das Bindemittel abgeben dürfte. So entstehen jene mehr oder minder schrägen und verschieden weit voneinander entfernten Verbindungsbrücken zwischen den Ringen, die noch am fertigen Apparat hier und da ihren Zusammenhang mit den freien Stachelteilen verraten (Fig. 20). Der proximale Ring (*pfr*) verbreitert sich bei *D. ornata*, anscheinend durch fortschreitende Anlagerung neuer Querfasern bei Vertiefung der Genitalkanaltasche, und ebenso unterliegen auch die freien Stachelteile noch manchen Veränderungen, insofern ihre distalen Partien, die Spitzen, massiv<sup>1)</sup> und stark lichtbrechend werden — an den Schnitten tingieren sie sich intensiv mit Eosin —, während ihre proximalen Partien von einer feingranulierten Substanz (*pl*) erfüllt sind.

Diese Befunde werden gestützt durch die Bilder, welche Schnitte durch jüngere Exemplare von *D. ornata* liefern (Fig. 21). Da sehen wir dem proximalen Drittel der schon wohl ausgebildeten, ursprünglichen Stacheln innig angelagert die ganz gewiß von seiten des noch ziemlich intakten Innenepithels der Tasche (*ep*<sup>4</sup>) gebildeten Ringbandfasern (*rb*), die sich bereits in die beiden Ringe undeutlich gesondert haben. Das Außenepithel der Tasche, das ich wie bei *D. diadema* für die Bildung der Stacheln in Anspruch nehme, ist auch hier bis auf einen kleinen protoplasmatischen Rest (*ep*<sup>5</sup>) verschwunden, die Stacheln sind an ihrer Außenseite, soweit sie dem Epithel anliegen, natürlich offen (S. 495).



Fig. G.

Stück des Chitinapparats eines ziemlich jungen Exemplars von *D. expedita*.

Bei *D. expedita* vollzieht sich die Bildung ganz ähnlich wie bei *D. ornata*, und ich habe alle Stadien (vgl. Textfig. G) auch hier be-

1) Vgl. v. HOFSTEN (33), tab. 26 fig. 2 st.

obachten können, so daß ich auf Grund des Vergleiches derselben mit HOFSTEN's Figuren der Ansicht bin, es habe sich bei den jüngst abgebildeten Chitinapparaten<sup>1)</sup> um die deutlicher Verbindungsbrücken entbehrenden Stadien gehandelt, während seine erste Darstellung<sup>2)</sup> zweifellos mit den markante Verbindungsbrücken besitzenden fertigen Apparaten meiner Sammlung übereinstimmt. Auch HOFSTEN hat grobe Längsfasern des Ringbandes „bis an die Basis der Stacheln“ verfolgt, und sie dürften wenigstens zum Teil den ursprünglichen Stacheln angehören. Unterschiede gegenüber *D. ornata* bestehen insofern, als der proximale Faserring des Ringbandes höchstens dieselbe Breite wie der distale erreicht, zumeist aber zart bleibt<sup>3)</sup> und einen „an den beiden Enden oft etwas eingeschwefiten Rand“ besitzt, wie auch HOFSTEN hervorhob.

Ich verhehle mir nicht, daß die Entstehung dieser Apparate noch verwickelter vor sich gehen mag, als ich nach meinen Beobachtungen andeuten konnte, und das gilt natürlich in noch höherem Grade für die komplizierter gebauten Apparate anderer Arten, wie z. B. den von *D. diadema*; doch auch an letzterem hob sich, wie wir sahen, das Ringband deutlich von der inneren Seite der Stacheln (bzw. ihrer lamellosen Fortsetzungen) ab. Die frühzeitige, vom Ringbande getrennte Entstehung der Stacheln weist auf die Arten hin, die überhaupt nur freie Stacheln besitzen, wie *D. blodgetti* (SILLIM.), *D. eastmanni* GRAFF und *D. cuspidata* (O. SCHM.).

Die Substanz des Chitinapparats löst sich, wie ich bei *D. ornata* wahrnahm, in konzentrierter Kalilauge auf.

Der männliche Genitalkanal ist bei *D. diadema* sehr kurz (Fig. 14 *mge*), viel kürzer als bei *D. ornata* und *expedita*, und von Ring- und sehr zarten Längsmuskeln umgeben.

#### Bursa copulatrix.

Die Basalmembran des Integuments setzt sich bei *D. diadema* in halber Stärke auf das Atrium und seine Ausstülpungen, so auch auf die Bursa, fort; diese hat an sehr jungen Exemplaren wie bei *D. ornata* die Form eines ziemlich glatten, proximal kaum weiteren Sackes, später, nach Ausbildung der Muskulatur, läßt sich an ihr wie gewöhnlich eine Stielpartie von einem blasenförmigen, proximalen

1) v. HOFSTEN (36), p. 21, tab. 1 fig. 1—5.

2) v. HOFSTEN (33), p. 523, tab. 25 fig. 5.

3) PLOTNIKOW (54), p. 397, tab. 22, fig. 3 [*V. erivanica* synon.? *D. expedita*, nach v. GRAFF (28), p. 93].

Teile. der sogenannten Bursablase, unterscheiden. Der Stiel trägt bei *D. diadema* distal gleich dem Atrium ein hohes Cylinderepithel, proximal wird es kubisch, in der Bursablase oft platt. Von Muskulatur finden wir wie bei *D. ornata* eine schwache, nur am Stiele stärkere, ringförmig verlaufende Lage, die rings von einem ansehnlichen Plasmamantel umhüllt wird, wie einen solchen HOFSTEN<sup>1)</sup> bei *Castrella truncata* beschrieb; an der Peripherie des Mantels wölben sich die kernführenden, stärker mit Hämatoxylin färbaren Partien etwas buckelartig vor. HOFSTEN glaubte weiterhin bei *C. truncata* peripher „außerordentlich feine Muskeln“, „deren Verlaufsrichtung sich jedoch nicht feststellen ließ“, zu sehen. Nach meinen Beobachtungen sind bei den von mir untersuchten Dalyellien derartige Muskeln nicht vorhanden, doch geht das Plasma an der Peripherie vor allem bei jüngeren Tieren in faserige Struktur über und grenzt sich dadurch gut von den umliegenden Geweben ab; bei älteren Individuen zeigt es Zerfallserscheinungen. Es handelt sich bei dieser Plasmaschichte um das Bildungsplasma der Ringmuskulatur, wie ich für *D. fusca* (S. 528) mit voller Sicherheit nachweisen konnte.

Am Beginne der Bursablase inserieren ziemlich kräftige Längsmuskeln<sup>1)</sup>, die in größeren Abständen am Stiele der Bursa verlaufen und sich wahrscheinlich in die Längsmuskeln des Atrium fortsetzen. Bei Kontraktion dieser Längsmuskeln legt sich die Wandung des Stieles in Ringfalten.<sup>2)</sup>

Eine Lageveränderung der Bursa wird bedingt durch dicke Muskelzüge, die von der Bursablase nach vorn teils ventrad, teils nach der Seite zur Körperwand ziehen und allem Anscheine nach als Antagonisten der eben genannten Längsmuskeln wirken.

In der Bursa von *D. diadema* traf ich gar nicht selten 1 oder 2 Stück jener retortenähnlichen Gebilde an, die HOFSTEN für diese Art sowie für *D. expedita* und *D. pallida* als Spermatophoren gedeutet hat. Bezüglich der Entstehung dieser gestielten Blasen bin ich nun für *D. diadema* zu wesentlich anderen Ergebnissen gelangt als HOFSTEN<sup>3)</sup>, wengleich mein Material mir derzeit keine abschließende Untersuchung gestattete:

Die männlichen Geschlechtsprodukte, Sperma und Kornsecret,

1) v. HOFSTEN (33), p. 499, tab. 26 fig. 7.

2) LUTHER (43), p. 110.

3) v. HOFSTEN (33), p. 502.

werden sicher hüllenlos in die Bursa eingeführt und kommen in der Bursablase, die dadurch stark anschwillt, zu liegen, und zwar das grobkörnige Secret (*ks*<sup>1</sup>) stets in Form einer Kalotte der ventralen Seite des Spermaballens angelagert; das grobkörnige Secret dürfte also zuerst in die Bursa ergossen worden sein und ist zumeist noch in der früher erwähnten violett sich färbenden Masse eingeschlossen (S. 494). Das wohl erhaltene Epithel der Bursablase nimmt an seiner freien Fläche eine wabige Struktur an, indem von dem Epithel dünnere und dickere Brücken und Lamellen zu dem allem Anschein nach ziemlich konsistenten Spermaballen ziehen und sich an ihm ausbreiten. Die Größe der so entstandenen Lücken ist an meinen Schnitten jedenfalls durch Schrumpfung des Plasmas stark übertrieben. Ein förmlicher Pfropf von solchem lückenführenden Plasma entsteht an der inneren Öffnung des Bursastieles. Der Spermaballen erscheint somit von einer zarten, faserigen, schwach mit Hämatoxylin färbbaren Hülle umgeben, die mit dem Epithel durch die erwähnten Brücken innig verbunden ist. Falls bei der Bildung dieser Hülle außerdem, wie HOFSTEN<sup>1</sup>) vermutet, verflüssigtes, feinkörniges Kornsecret eine Rolle spielt, so geschieht es sicher unter Mitwirkung des Epithels der Bursablase. — In diesem Bildungsstadium — und für ein solches möchte ich es auf Grund der folgenden Beobachtungen halten — ist aber noch keine Spur von jenem „Rohr“ oder „Stiel“ genannten Teile der „Spermatophore“ vorhanden, der in den Bursastiel ragt und gewöhnlich durch bedeutende Dicke der Wandung ausgezeichnet ist. Dieser Teil, das „Rohr“, kommt gewiß erst später zur Ausbildung, und die Schnitte, die es bereits als Fortsetzung der Hüllmembran des Spermaballens erkennen lassen, zeigen zugleich die nämlichen Beziehungen zwischen dieser Hüllmembran und dem Epithel der Bursablase, die wir oben festgelegt haben. Die Körner der Kornsecretkalotte sind jedoch zuweilen in kleinere, unregelmäßig geformte Tröpfchen zerfallen oder zu größeren Stücken verschmolzen, und an einer Stelle beobachtete ich deutlich den Beginn eines Umfließens des von der Hüllmembran umschlossenen Spermaballens durch kleine, blasser rot gefärbte Körner, die zu einer dünnen Membran in direkter Fortsetzung der Kornsecretkalotte verschmolzen. Dieser Vorgang scheint sich nun tatsächlich unter Mitwirkung des Epithels zu vollziehen, dessen basale Partien mit den ovalen Kernen noch fast intakt sind. Über die Herkunft des

---

1) v. HOFSTEN (33), p. 500—501.

in diesen Fällen bereits ziemlich dicken Rohres der „Spermatophore“ kann ich mitteilen, daß es ebenfalls aus kleinen, erythrophilen Körnchen entsteht, die wahrscheinlich der Kalotte groben Kornsecrets entstammen; bei *D. expedita* handelte es sich sicher um solches. Da das Rohr sich weiterhin überall in innigem Zusammenhange mit dem Epithel des Bursastieles befindet, indem in dasselbe, vielleicht zwischen seine Zellen, sogar einige hohe, an der Außenseite des Rohres verlaufende Längsleisten vorspringen, so liegt der Gedanke nahe, daß hier wie dort das Epithel, sei es auch nur durch die Verarbeitung (Verflüssigung) des Kornsecrets, hervorragenden Anteil an der Bildung des Rohres nimmt, woraus sich zugleich die Gestalt desselben sowie das Offenbleiben eines zentralen Kanales erklärt.

Die gesamte Wandung der „Spermatophore“ entsteht mithin bei *D. diadema* innerhalb der Bursa copulatrix im engen Zusammenhange mit deren Epithel, weshalb die „Spermatophore“ die Form der Bursa genau nachahmt.

Von dem feinen Kornsecret begegnet man innerhalb der Bursa höchstens Spuren, und es mag sein, daß es im verflüssigten Zustande die Spermien ernährt<sup>1)</sup> und beweglich erhält; einzelne im Rohre der „Spermatophore“ zurückgebliebene Spermatozoen waren zumeist degeneriert.

In einem Falle barg die Bursa 3 „Spermatophoren“, von denen die jüngste mit ihrem mächtigen Spermaballen die beiden distalen Drittel einnahm, jedoch eine ziemlich unvollständige Hülle besaß, insofern außer dem dicken Rohre nur die sich an dieses anschließenden Teile der Blasenwand ausgebildet erschienen, während die einige zerfallene Spermatozoen enthaltenden Hüllen der übrigen 2 „Spermatophoren“ im blinden Ende der Bursabläse aneinandergedrückt lagen. Letzteres Verhalten ist auch für *D. pallida* bekannt, in deren Bursa HOFSTEN<sup>2)</sup> 1—13 Spermatophoren zählte. Ein Auflösen der Hüllen erfolgt demnach nicht.<sup>3)</sup> Im Bursastiele fand ich das Epithel noch wohl erhalten, in der Bursabläse hingegen stark mitgenommen; hieraus erklärt sich bei der jüngsten Spermatophore die mangelhafte Ausbildung der Hüllmembran des Spermaballens.

Fragen wir uns endlich nach dem Zwecke dieser „Spermatophoren“ genannten Gebilde, so ergibt sich ein guter Anhaltspunkt

1) v. HOFSTEN (33), p. 429.

2) v. HOFSTEN (34), p. 10—11, tab. 1 fig. 3 u. 6.

3) Vgl. WEISS (77), p. 585—586 (*Planaria striata*).

aus folgender Korrelationserscheinung: bei *D. ornata*, die in ihrem weiten, vom Germiduct abgeschnürten, echten Receptaculum seminis häufig große Samenmassen beherbergt, sind in der Bursa weder von HOFSTEN, noch von mir jemals derartige „Spermatophoren“ beobachtet worden. Bei denjenigen Arten hingegen, für die solche „Spermatophoren“ nachgewiesen wurden — es sind dies eben *D. expedita*, *diadema* und *pallida* —, dient als Receptaculum der proximale, höchstens schwach erweiterte Germiduct, und es finden hier, wie auch die Präparate zeigen, stets nur kleine Spermaportionen, wie sie wohl jeweilig zur Besamung der Eier nötig sind, Platz, somit für eine beschränkte Zeit, so daß in der Mehrzahl der Fälle — vor allem an den eiertragenden Individuen — das Receptaculum leer ist. Hieraus geht hervor, daß aus den „Spermatophoren“ das Sperma in Portionen<sup>1)</sup> an den Germiduct (Receptaculum) abgegeben wird, und es erscheint für diese Funktion die retortenförmige Gestalt dieser Gebilde sehr geeignet. Ihnen bezüglich des Entstehungsortes, der Form und des Zweckes auffallend ähnliche Gebilde wurden nun auch für Insecten (Locustiden) als Spermatophoren beschrieben und von CHOLODKOVSKY<sup>2)</sup> jüngst mit Rücksicht auf ihren Entstehungsort und Zweck als Spermatodosen den echten Spermatophoren gegenübergestellt; ich greife diesen Namen auf und bezeichne auch die vorliegenden „Spermatophoren“ der Dalyellien als Spermatodosen, zum Unterschiede von den von LUTHER<sup>3)</sup> für einige Typhloplaniden nachgewiesenen echten Spermatophoren.

#### Weiblicher Geschlechtsapparat.

Die Dotterstöcke sind bei *D. diadema* schwach eingeschnitten und vereinigen sich hinten zu einem kurzen, gegen die rechte Seite hin verschobenen, wie bei *D. expedita* dorsoventral zusammengedrückten Endstücke (Taf. 30 Fig. 22 *vi*).

Der ziemlich kleine Keimstock (*ge*) von *D. diadema* liegt dorsal, rechts von der Medianlinie des Körpers, beinahe horizontal; die mittleren Keimzellen sind höchstens schwach gegeneinander abgeplattet. Der Germiduct (*ged*) ist etwas kürzer als der gemeinsame Dottergang (*vid*), die Basalmembranlamellen zwischen den stark ab-

1) v. GRAFF (23, p. 172) beschreibt für *Mesostoma ehrenbergii* das Wirken der Muskeln bei diesem Vorgange.

2) CHOLODKOVSKY (14a), p. 615.

3) LUTHER (43), p. 110.

geplatteten Epithelzellen des Germiducts sind wie bei *D. expedita* äußerst zart. Der distale, als Receptaculum seminis (*rs*) fungierende Teil trägt ein kubisches (bis  $5 \mu$  hohes) oder plattes Epithel.

Der von dünnen Ringmuskeln umgebene Ductus communis (*dc*) setzt sich stets vom Uterus deutlich ab und ist von kubischen, häufig sich ins Lumen vorwölbenden Epithelzellen ausgekleidet. Die dorsad gerichtete Fortsetzung des Ductus communis bildet der Vitelloguct (*vid*), der im distalen Teile jenem oft sehr ähnelt, proximal sodann viel enger und dünnwandiger wird und häufig kollabiert. Seine Basalmembran geht unmittelbar in die Tunica propria des Dotterstockes über.

Der Germiduct mündet in die mediale Wand des Ductus communis ein und setzt sich von diesem stets durch eine Einschnürung ab, die jedoch nicht durch Ringmuskeln bedingt erscheint (vgl. *Castrella truncata*).<sup>1)</sup>

Etwas unterhalb von der Einmündung des Germiducts ergießen die akzessorischen Drüsen ihr Secret in den Ductus communis. Die mehr proximal gelegenen, deren Secret sich intensiv mit Eosin färbt, bilden einen ansehnlichen Komplex verklebter Drüsenleiber (*ad*<sup>1)</sup>; die distalen sind gewöhnlich voneinander getrennt und besitzen kompaktere Kerne als erstere, jedoch kein mit Sicherheit nachweisbares Secret. Oft ist eine derartige Scheidung überhaupt unmöglich, und ich glaube deshalb, daß es sich um Drüsen einer Art in verschiedenen Tätigkeitszuständen handelt. Ich hebe dies hervor, da HOFSTEN<sup>2)</sup> bei *D. expedita* ebenfalls 2 Sorten von Drüsen in ähnlicher Anordnung beschrieb.

Bei *D. ornata* entspricht, wie Fig. 23 zeigt, der von HOFSTEN als „Vorraum“ bezeichnete Abschnitt (*rs*) vollkommen dem distalen, als Receptaculum fungierenden Germiduct von *D. diadema* und *expedita*. Das eigentliche Receptaculum seminis (*rs*<sup>1)</sup> von *D. ornata* ist an jungen Exemplaren, bei denen es leer ist, in viel weiterer Kommunikation mit dem Vorraume als an älteren und zuweilen nur durch eine seichte Furche<sup>3)</sup> von diesem geschieden; es stellt ja gewiß nichts anderes als eine Ausstülpung des Vorraumes dar und ist wie dieser von etwa kubischen Epithelzellen ausgekleidet. Stellen-

1) v. HOFSTEN (33), p. 548, tab. 25 fig. 15.

2) v. HOFSTEN (33), p. 505.

3) An dieser Stelle traf ich im Receptaculum einmal eine unregelmäßig geformte Eizelle [vgl. LUTHER (43), p. 128].

weise sind die Zellen allem Anscheine nach in Auflösung begriffen, und zwar da, wo Spermamassen ihnen anliegen; vielleicht ist ihr Plasma für die Ernährung der Spermatozoen von Wichtigkeit, wie dies auch LUTHER<sup>1)</sup> und HOFSTEN<sup>2)</sup> vermuten.

Der von ansehnlichen Ring- und Längsmuskeln umschlossene Uterus von *D. diadema* trägt ein ähnliches Epithel wie der Ductus communis. An der Einmündung in das Atrium wird es aber höher, cylindrisch und stark färbbar, die schlanken Kerne sind radiär angeordnet, das Epithel gleicht dem des Atriums, und ich halte diesen Teil des Uterus von *D. diadema* — und dasselbe gilt für *D. ornata* — dem Uterusgange von *D. expedita* und *triquetra* für homolog (S. 492).

Die eigentümliche Gestalt der Kerne des cylindrischen Epithels des Atriums hat HOFSTEN bereits für *D. ornata* hervorgehoben, z. B. bei *D. diadema* besaß ein solcher Kern eine Länge von 11  $\mu$  und eine Dicke von ca. 1,5  $\mu$ ; gegen die Basalmembran hin ziehen sich die Kerne meist in ein dünnes Fädchen aus. Unterhalb der Einmündung des Uterus und des männlichen Genitalkanals wird das Atriumepithel wie bei *D. ornata* kubisch. Stellenweise sind im Atrium Reste einer Cilienbekleidung (Fig. 14 *ag*) sichtbar. Von Muskeln bemerken wir am Atrium dicke Längs- und dünnere Ringmuskeln. Als Antagonisten der beiden den Genitalporus umschließenden Ringmuskeln dürften wie bei den Typhloplaniden<sup>3)</sup> zarte, radiär gestellte Muskelfäserchen dienen, als Dilatatoren<sup>4)</sup> des Atriums dünne, nach vorn und hinten zu den Körperwänden ziehende Muskeln.

Die Genitalöffnung ist umstellt von sogenannten Kittdrüsen (vgl. S. 531).

## 2. *Dalyellia fusca*, *armigera*, *kupelwieseri* und *brevispina*:

Der gesamte Geschlechtsapparat wurde bloß für *D. fusca* und *armigera* untersucht, welche Arten sich nahezu übereinstimmend verhalten. Bezüglich *D. kupelwieseri* und *brevispina* kann ich vorläufig fast nur über den Chitinapparat berichten. Als Typus diene *D. fusca* (Taf. 30 Fig. 27). Das Atrium (*ag*) ist sehr hoch; dadurch sind die Einmündungen von Bursa copulatrix (*bc*) und Uterus (*u*) weit von der des männlichen Genitalkanals (*mgcö*) abgerückt. Letzterer öffnet

1) LUTHER (43), p. 118—120.

2) v. HOFSTEN (33), p. 503.

3) LUTHER (43), p. 134.

4) LUTHER (43), p. 114—115.



sich von links her in das distale Atrium. Der Uterus mündet ohne Vermittlung eines besonderen Uterusganges in die caudale Wand des proximalen Atriumabschnitts, knapp neben der Bursa copulatrix, die eine dorsale Ausstülpung des Atriums darstellt. Der Ductus communis (*dc*) nimmt an seinem proximalen Ende den Germiduct (*ged*), dessen distaler Abschnitt als Receptaculum seminis (*rs*) dient, den gemeinsamen Vitelloduct (*vid*) und etwas unterhalb von diesem die akzessorischen Drüsen auf und mündet von hinten her in den oberen Teil des Uterus (vgl. S. 529).

In aller Kürze sei auf die irrtümlichen Auffassungen älterer Autoren über den Zusammenhang der genannten Organe bei *D. armigera* hingewiesen: O. SCHMIDT<sup>1)</sup>, HALLEZ<sup>2)</sup>, GRAFF<sup>3)</sup> und VEJDOVSKÝ<sup>4)</sup> (*Vortex microphthalmus* = *D. armigera*) nahmen an, daß der Eileiter, der Uterus und die Dotterstöcke, letztere getrennt (HALLEZ, GRAFF) oder vereinigt (SCHMIDT, VEJDOVSKÝ), selbständig in das Atrium münden. Die Drüsen, die ich mit HOFSTEN<sup>5)</sup> schlechthin als akzessorische bezeichne, entsprechen den „akzessorischen Uterusdrüsen“ GRAFF'S sowie den sogenannten „Schalendrüsen“; die eigentlichen Einmündungsstellen dieser Drüsen sind von den genannten Autoren nicht erkannt worden. Gegen VEJDOVSKÝ'S Deutung des Bursastieles als Homologon eines Ductus communis oder einer Vagina haben bereits FUHRMANN<sup>6)</sup> und HOFSTEN<sup>7)</sup> Einspruch erhoben.

#### Männlicher Geschlechtsapparat.

*D. fusca* und *armigera* besitzen birn- oder keulenförmige, ventral von den Dotterstöcken, an der Grenze zwischen Pharynx und Darm gelegene Hoden (Taf. 31 Fig. 28 *te*), die caudal allmählich in die Vasa deferentia (*vd*) übergehen. Bei *D. fusca* fand ich in der sehr dünnen Tunica propria der Hoden spärliche, platte, langgestreckte Kerne. Infolge der konstant linksseitigen Lage des Copulationsorgans (Taf. 30 Fig. 27 *mco*) hat sich das rechte Vas deferens gegenüber dem linken (Taf. 31 Fig. 28 *vd*) sehr bedeutend, bei *D. fusca* gewiß auf das Doppelte, verlängert und umzieht hier das Hinterende

1) O. SCHMIDT (61), p. 27, tab. 4 fig. 8; (60), tab. 1 fig. 7 *s*.

2) HALLEZ (29), tab. 1 fig. 1.

3) v. GRAFF (23), p. 357, tab. 13 fig. 12.

4) VEJDOVSKÝ (70), p. 134—136, tab. 6 fig. 58; p. 139, Textfig. D.

5) v. HOFSTEN (33), p. 505; (37), p. 122.

6) FUHRMANN (20), p. 727—728.

7) v. HOFSTEN (33), p. 497—498.

des Darmes; ganz ähnlich verhalten sich anscheinend *D. hallezii* (GRAFF)<sup>1)</sup>, *D. rossi* (GRAFF)<sup>2)</sup> und *D. picta* (O. SCHM.)<sup>3)</sup> Die Vasa deferentia münden ventral von hinten her dicht nebeneinander durch eine vielleicht gemeinsame Öffnung in das caudale Ende der Vesicula seminalis (Fig. 28 *vd*<sup>3)</sup>); kurz vor ihrer Einmündung erweitern sie sich zu ansehnlichen, falschen Samenblasen (Fig. 28 *vd*<sup>2)</sup>), wie sie VEJDOVSKÝ<sup>4)</sup> auch für *D. armigera* abbildete.

Zur feineren Untersuchung des Copulationsorgans erwies sich nur das in männlicher Reife befindliche Material von *D. fusca* geeignet, während die durchwegs in weiblicher Reife stehenden Exemplare von *D. armigera* weitgehende Rückbildungen, vornehmlich der Muskulatur, zeigten. Immerhin ließ sich für diese Art eine prinzipielle Übereinstimmung mit *D. fusca* feststellen, weshalb ohne weiteres die von VEJDOVSKÝ bei *D. armigera* (= *Vortex microphthalmus*) an Quetschpräparaten gemachten Beobachtungen auch für *D. fusca* in Vergleich kommen können.

Das Copulationsorgan beider Arten liegt ventral, aber geneigt, der Bulbus oft fast in halber Körperhöhe (Taf. 30 Fig. 27 *mco*). Innerhalb des Bulbus ist die Vesicula seminalis (Fig. 28—30 *vs*) von der Vesicula granulorum (*vg*) rings durch eine starke Einschnürung getrennt, die von der mächtigen Muskulatur des Bulbus erfüllt wird und äußerlich nur als ziemlich schwache Furche hervortritt. Diese schwache äußerliche Abgrenzung bemerken wir auch am Bulbus von *D. kupelwieseri* (Textfig. J) und *brevispina*. Ist die Vesicula seminalis leer, wie das bei jungen Exemplaren von *D. fusca* der Fall war, oder schwach gefüllt, so bleibt sie in der Größe oft stark hinter dem gefüllten Secretbehälter zurück (vgl. S. 493); in gefülltem Zustande hingegen repräsentiert die Vesicula seminalis bei *D. fusca*, *armigera* und *kupelwieseri* die größte Dicke des Copulationsorgans, und nur bei *D. brevispina* fand ich sie mit HOFSTEN<sup>5)</sup> stets etwas kleiner als den Secretbehälter.

Das an jungen Exemplaren von *D. fusca* noch erhaltene Epithel der Vesicula seminalis ist etwa kubisch, die ovalen Kerne lassen eine Anordnung der Zellen in queren Kränzen ziemlich deutlich erkennen; später, nach Eintritt des Spermas, gerät das Epithel beinahe

1) HALLEZ (29), tab. 1 fig. 1.

2) v. GRAFF (27), tab. 3 fig. 26.

3) MARKOW (46), p. 50, fig. 14.

4) VEJDOVSKÝ (70), p. 132, tab. 6 fig. 58.

5) v. HOFSTEN (36), p. 31, tab. 1 fig. 6.

ganz in Verlust (Fig. 29 u. 30 *ep*<sup>1</sup>). Im Kornsecretbehälter, in dem auch an älteren Individuen, insbesondere an der Ventralseite, das Epithel völlig intakt ist und an seiner freien Fläche sich durch cuticulare (lichtbrechende) Fasern scharf gegen das Lumen abgrenzt (Fig. 28—30), liegen die Kerne in noch regelmäßigerer Anordnung als in der Vesicula seminalis in 3 oder 4 Kränzen hintereinander (Fig. 29 u. 30 *ep*<sup>2</sup>, *k*), und in einem dieser Kränze, einem distalen, zählte ich einmal ca. 25 gestreckte, platte Kerne bzw. Zellen; ziemlich ähnliche Epithelverhältnisse scheinen sich bei *Castrella truncata* vorzufinden.<sup>1)</sup>

Unter dem Epithel des Bulbus liegt eine Basalmembran, die nur an jungen Individuen mit noch nicht ausgebildeter Muskulatur klar hervortritt, später jedoch von den Hüllmembranen der Muskeln kaum zu trennen ist. Nur an der Grenze zwischen Vesicula seminalis und V. granulorum bleibt sie als Rest einer hohen Ringfalte des Epithels und der Basalmembran in Form einer in der Mitte durchbrochenen Membran, wie wir es bei den erstbehandelten Arten sahen, erhalten (Fig. 28—30).

Im Kornsecretbehälter treffen wir ebenfalls zweierlei Secrete an, ein grobkörniges (Fig. 28—30 *ks*<sup>1</sup>) und ein feinkörniges (Fig. 28 u. 30 *ks*<sup>2</sup>). Der Unterschied in der Größe der Körner ist bei *D. fusca* noch bedeutender als bei *D. diadema*; bei *D. armigera* hingegen fand ich beiderlei Secrete entsprechend sehr viel feiner als bei *D. fusca*. Die mit Eosin dunkelrot, mit Eisenhämatoxylin schwarz gefärbten Körner des grobkörnigen Secrets sind in einer völlig hyalinen, nicht färbbaren Substanz, die stets blaßrot tingierten des feinkörnigen Secrets in einer ziemlich homogenen, Eosin schwach bindenden Grundmasse eingeschlossen. Beide Secretsorten entstehen in den Vacuolen der Kornsecretdrüsen. Die das grobe Kornsecret liefernden sind durch intensive Färbbarkeit ihres Plasmas mit Hämatoxylin ausgezeichnet und liegen bei *D. fusca* in 2 Komplexen dorsal und seitlich vom Copulationsorgan, überragen dessen caudales Ende und kommen somit in der Umgebung der Bursa zu liegen; diese Lagerung entspricht völlig VEJDOVSKÝ's Angabe<sup>2)</sup>, die „Prostatadrüsen“ von *D. armigera* betreffend, und dem Secret nach zu schließen handelt es sich um die beiden ersten Drüsenkategorien VEJDOVSKÝ's. Viel weniger mächtig ist der ventral vom Copulationsorgan gelegene Komplex jener Drüsen, die in ihrem mit Hämatoxylin ziemlich

1) v. HOFSTEN (33), p. 543, tab. 26 fig. 6 *k*<sup>1</sup> u. *k*<sup>2</sup>.

2) VEJDOVSKÝ (70), p. 133, tab. 6 fig. 58 *pd*.

schwach färbbaren Plasma das feinkörnige Secret absondern; diesen Drüsen entsprechen bei *D. armigera*, wie wir sehen werden, gewiß die der 3. Kategorie VEJDOVSKÝ's.

Bei *D. fusca* tritt das grobkörnige Secret in die Vesicula granulorum durch 2 an deren Basis auf der Dorsalseite gelegene Öffnungen ein (Fig. 28), das feinkörnige ebenfalls an der Basis durch eine wahrscheinlich unpaare Öffnung auf der Ventralseite von rechts her (Fig. 28 u. 30 *hs*<sup>2</sup>). Ersteres umgibt wie bei *D. armigera*<sup>1</sup>) in breiten, wenigstens peripher durch zarte, vom Epithel ausgehende Plasmalamellen (Fig. 29) geschiedenen, lappenförmigen Partien das in dünnen Strängen angeordnete feinkörnige Secret, das von einer Membran (Fig. 28 u. 30 *bb*), deren Herkunft ich nicht mit Sicherheit feststellen konnte, zu einem etwa birnförmigen Gebilde vereinigt wird. Diese Masse des feinkörnigen Secrets liegt gemäß dem ventralen Eintritte desselben der ventralen Wand des Kornsecretbehälters genähert und unterbricht hier mehr oder minder weit die Masse des groben Kornsecrets (Fig. 28 u. 30). An der Bildung der fraglichen das feine Kornsecret umgebenden Membran (*bb*) beteiligt sich vielleicht das Plasma des Epithels der früher erwähnten Ringfalte, und ein weiterer Rest dieses Plasmas ist möglicherweise auch jene in die genannte Membran (*bb*) unmittelbar übergehende, eigentümlich faserige, aus dickwandigen Waben (Alveolen)<sup>2</sup>) bestehende Masse (Fig. 28 *alb*), die, kappenförmig dem feinkörnigen Secret dorsal aufliegend, zwischen diesem und dem groben Kornsecret in die Vesicula granulorum ragt (vgl. S. 493); diese Masse (*alb*) färbt sich im allgemeinen ziemlich intensiv mit Eosin, an manchen Stellen aber stark mit Hämatoxylin, ein Verhalten, das ja auch an degenerierten Epithelien zuweilen zu beobachten ist. Es dürfte mithin, wenn meine Deutung stimmt, durch das eintretende feinkörnige Secret in die Ringfalte das Plasma ihres Epithels zum Teile abgehoben, zum Teile in eine Membran ausgedehnt worden sein. Am distalen Ende ist nun die Membran (*bb*) meist zerrissen (Fig. 28 u. 30) und feinkörniges Secret hervorgequollen; distal von diesem liegen häufig noch Ballen einer ziemlich homogenen Substanz (*hs*), die der Grundmasse des feinen Kornsecrets ähnlich sieht.

1) Vgl. VEJDOVSKÝ l. c., p. 132: „in palissadenförmig um die centrale Öffnung zusammengestellten Kammern“.

2) Doch erscheinen mir die Alveolen nicht so regelmäßig in queren Reihen („Schildchen“) angeordnet, wie es VEJDOVSKÝ für *D. armigera* angibt.

Für *D. armigera* ist festzustellen, daß die „homogene Substanz“, von der nach VEJDOVSKÝ's Beschreibung die zentrale „Öffnung zwischen der Vesicula seminalis und granulorum verschlossen“ ist und die „sich auch weiter nach unten in den Ductus ejaculatorius fortsetzt und dessen Lumen bis zu der Penisrinne verstopft“, nur das feinkörnige Secret<sup>1)</sup> sein kann, das an meinen Schnitten tatsächlich eine sehr schwach granulöse Masse darstellt, und daß weiterhin die ganze plasmatische Hülle (*bb* u. *alv*), von welcher wie bei *D. fusca* dieses Kornsecret umgeben ist, dem Ductus ejaculatorius bei VEJDOVSKÝ entspricht, in den, wie dieser Forscher angibt, die „flüssige helle Substanz“, der 3. Drüsenkategorie, ergossen wird. Die alveoläre Struktur, die VEJDOVSKÝ beim Quetschen an der genannten homogenen Substanz auffiel, erklärt sich daraus, daß dieser Forscher zunächst die über dem Kornsecret gelegene wabige Plasmamasse (*alv*) zu Gesicht bekam und dann erst nach dem „auseinandergehen“ der Alveolen „helle Kügelchen“, wohl die Körnchen des feinen Kornsecrets, „zwischen welchen das dadurch frei gewordene Sperma der Vesicula lebhaft sich bewegt und durch die weiter unten beschriebene Penisrinne nach außen strömt“. Mit diesen Worten schildert VEJDOVSKÝ zugleich den Vorgang der Spermaejaculation; dieses passiert — und dies gilt ebenso für *D. fusca* — tatsächlich zunächst das feinkörnige Secret und vermengt sich vermutlich mit ihm. Schon vor der Ejaculation ragt ein Spermienpfropf, wie in Fig. 28 angedeutet wurde, durch die zentrale Öffnung der membranösen Ringfalte in das feine Kornsecret vor.

Als Ductus ejaculatorius bezeichne ich im Gegensatze zu VEJDOVSKÝ und in Übereinstimmung mit den erst behandelten Arten die distale, unmittelbare Fortsetzung des Kornsecretbehälters (Fig. 28, 30, 34—39 *de*); er ist bei *D. fusca* von bedeutender Länge, am Beginn etwa halb so hoch und halb so breit wie der Kornsecretbehälter und trägt ein Epithel, das an jungen Individuen noch Kerne enthält, später aber keine und stark degeneriert. In seinem Lumen liegen häufig (Fig. 34—37) mit Hämatoxylin intensiv gefärbte Klumpen von Körnern vielleicht sehr veränderten, groben Kornsecrets.

Die Muskulatur des Bulbus besteht bei *D. fusca* aus mindestens 2 Lagen: innen liegen in ihrer Dicke wechselnde, mächtige Muskeln<sup>2)</sup>

1) Vgl. v. HOFSTEN (33), p. 536.

2) v. GRAFF (23), tab. 12 fig. 8z bildet für *D. viridis* eigentümliche „Muskelzellen der Peniswandung“ ab.

von ähnlichem Bau wie bei den Typhloplaniden<sup>1)</sup>, die etwas schräg ringförmig, vielleicht spiralig verlaufen (Fig. 28—30 *rm*); ihre Hüllmembranen<sup>2)</sup> umschließen die in parallelen Bändern angeordneten Muskelfibrillen, die höchstens an der Außenseite einen schmalen, Sarcoplasma enthaltenden Spalt frei lassen. Diese Muskeln erscheinen (Fig. 28 *rm*<sup>1</sup>) namentlich an der Dorsalseite der Vesicula seminalis wohl infolge der bedeutenden Erweiterung der Vesicula, der Dehnung ihrer dorsalen Wandung durch die Spermaballen (vgl. S. 508) zu dünnen, aber breiten Bändern ausgezogen. Die Zahl der Muskeln ist konstant, an der Vesicula seminalis 2 (3), am Secretbehälter 4 (5); ein Muskel schaltet sich überdies an der Grenze von Vesicula seminalis und granulorum ein und springt, eingebettet in die Ringfalte, weit nach innen vor, wodurch die Scheidung der beiden Blasen gegeneinander noch markanter wird (Fig. 29 *rm*<sup>2</sup>). Auf Fig. 29 u. 30 erkennt man weiterhin am blinden Ende der Vesicula seminalis den Durchschnitt eines Muskels der inneren Lage (*rm*<sup>3</sup>), der allem Anscheine nach etwas schräg in der Längsrichtung der Vesicula verläuft und auf der rechten Seite bis zur Grenze von Vesicula seminalis und granulorum zu verfolgen ist; dieser Muskel würde entweder eine mehr hufeisenförmige oder ovale Gestalt besitzen, hierüber bin ich mir nicht klar geworden.

Die äußere, aus etwas schräg längs — vielleicht spiralig — verlaufenden Fasern bestehende Muskellage ist viel dünner als die innere; die ihrer Außenfläche anliegenden Kerne dürften ihnen zugehören (Fig. 28 u. 29 *spm*, *mb*). Hinsichtlich einer 3. zwischen den beiden Muskelschichten liegenden und diese kreuzenden habe ich nur unsichere Beobachtungen (Fig. 34 *mh*) zu verzeichnen.

An dieser Stelle seien noch vier das Lumen der Vesicula seminalis schräg durchsetzende Muskeln erwähnt (Fig. 28 u. 29 *mpf*), die vor allem aus der inneren, zum geringen Teile aber auch, wie ich glaube, aus der äußeren Muskelhülle ihren Ursprung nehmen: 2 verlaufen von vorn nach hinten, 2 von hinten nach vorn, alle 4 vereinigen sich hinter der Öffnung der Ringfalte, ohne aber, wie es scheint, mit dieser im Zusammenhange zu stehen; über ihre Funktion vermag ich nichts auszusagen.

Während die innere Muskelhülle, wie schon Quetschpräparate zeigen, auf den Ductus ejaculatorius übergeht, hört die äußere

1) LUTHER (43), p. 96—97.

2) DÖRLER (15), p. 8, tab. 1 fig. 4, „Sarcolemma“.

Muskelschicht und ebenso die fragliche mittlere aller Wahrscheinlichkeit nach am distalen Ende der Vesicula granulorum auf. Etwa an der Basis der Stiele des Chitinapparats (Fig. 28 *sti<sup>d</sup>* u. Fig. 30) entspringen dafür an der Vesicula granulorum breite Längsmuskulbänder ( $fl^d = oft^d + ufl^d$  u.  $fl^s$ ), die sich mit ihren Ansätzen innig an die proximalen Enden der Stiele anschmiegen (Fig. 28 u. 34  $fl^d$  u.  $fl^s$ ) und alsdann zu den Seitenästen des Chitinapparats ziehen, als deren Flexoren sie wirken, und zwar ist auf der linken Seite nur ein einziger Flexor ( $fl^s$ ) vorhanden, während wir auf der rechten Seite deren zwei dicht übereinander verlaufend antreffen (Fig. 35 bis 37 u. Fig. 30  $oft^d$  u.  $ufl^d$ );<sup>1)</sup> das einem jeden dieser Muskeln anliegende, einen Kern oder dessen Trümmer enthaltende Plasma (Fig. 30 u. 36 *mb*) dürfte auf Reste des Bildungsplasmas zurückzuführen sein (vgl. S. 520).

Die Anordnung der Muskulatur des Copulationsorgans von *D. armigera* fand ich im wesentlichen übereinstimmend mit der von *D. fusca*, und schon VEJDOVSKÝ<sup>2)</sup> sah die auf den Ductus ejaculatorius sich fortsetzende innere Muskellage, die ich auch für *D. kupelwieseri* (Textfig. J) feststellen konnte. VEJDOVSKÝ<sup>3)</sup> beschreibt hingegen für *D. armigera* eine kernlose „Penisscheide“: „durch ihren Glanz erinnern die Wandungen dieser Scheide an die chitinösen Teile des eigentlichen Copulationsorganes“. Weiterhin werden die Wandungen als „elastisch“ geschildert; sie werden sich „bei der Ausstülpung des Copulationsorganes zusammenziehen und das Zurückziehen desselben bewirken“. Eine derartige Scheide besteht nun weder bei *D. fusca* noch bei *D. armigera*, wie die Querschnitte durch das Organ klar zeigen (Taf. 31 Fig. 34–37 u. Fig. 42  $fl^d$  u.  $fl^s$ ), und es haben VEJDOVSKÝ bei *D. armigera* augenscheinlich die nahezu in einer Horizontalebene verlaufenden Flexoren eine solche Scheide vorgetäuscht. In der gleichen Lage sehen wir die Flexoren auch bei *D. kupelwieseri* (Textfig. J  $fl^d$  u.  $fl^s$ ).

Der Chitinapparat von *D. fusca*, *armigera* und *kupelwieseri* setzt sich im allgemeinen aus dreierlei Bestandteilen zusammen: aus den Stielen (= „Stäben“ bei VEJDOVSKÝ für *D. armigera*), aus den Seiten- oder Endästen und aus einem (cuticularen) Rohr, das den Ductus ejaculatorius umschließt und an seiner Ventralseite in der ganzen

1) Alle Querschnitte sind schräg geführt, vgl. Fig. 30.

2) VEJDOVSKÝ (70), tab. 6 fig. 62.

3) VEJDOVSKÝ (70), p. 132, fig. 58 *ach*.

Länge eine spaltförmige Öffnung besitzt. Dieses Rohr, das nur VEJDOVSKÝ bei *D. armigera* in seiner Form und Lage richtig erkannte und Penisrinne nannte, entspricht, wie wir sehen werden, nur zum Teile jenem Gebilde, das die übrigen Autoren unter den Namen (chitinöse) Rinne, Chitinrinne und Medianfortsatz beschrieben, die augenscheinlich eine nach oben offene Rinne vor sich zu haben glaubten.

Betrachten wir nun im einzelnen den Bau des ungemein komplizierten Apparats von *D. fusca*, so sei vorerst bemerkt, daß FUHRMANN'S Abbildung<sup>1)</sup> die charakteristischen Umrißformen des Apparats so gut wiedergibt, daß eine sichere Identifizierung der von mir gesammelten Art sowie des von PLOTNIKOW<sup>2)</sup> beobachteten *Vortex sp.* mit *D. fusca* möglich wurde.

Die Stiele (Fig. 31 u. 34 *sti*) divergieren proximal und sind in ihren proximalen zwei Dritteln an der inneren Seite löffelartig ausgehöhlt<sup>3)</sup>, so daß sie sich eng dem Ductus ejaculatorius (*de*) anlegen (Fig. 34).

In der geraden Fortsetzung des linken Stieles erhebt sich auf der linken Seite der dorsalen Wandung des cuticularen Rohres eine ziemlich hohe, massive Verstärkungsleiste (Fig. 31 u. 34—39 *bgl*), die sich am distalen Ende des Rohres vor allem nach rechts hin bis an die rechte Seite desselben verbreitert und hier niedriger, zarter und fein längsfaserig wird. Auf der rechten, in der Fortsetzung des rechten Stieles befindlichen Seite des Rohres (*rv*) ist im übrigen eine Verstärkung der Wand kaum zu bemerken; nur an der Stelle, wo sie an die etwas spitzig vorragende Ecke der bügelartigen Verstärkungsleiste *bgl* stößt (Fig. 31  $\times\times$ ), wird im Quetschpräparat eine kleine knötchenartige Verdickung sichtbar. Von der erwähnten Verstärkungsleiste *bgl*, die ich kurz Bügel nenne, wird mithin eine nach der rechten Seite hin offene Einsenkung (*es*) umgrenzt, deren membranöser Boden (*mb*) eben der dorsalen Wandung des Rohres angehört. Dieser Boden der Einsenkung ist proximal gewölbt (Fig. 35—37 *mb*), distal wird er flach (Fig. 38), schließlich sogar konkav (Fig. 39), nimmt gegen das proximale Ende hin etwas an Dicke zu (Fig. 35 *mb*) und weist hier eine deutliche Längsfaserung

1) FUHRMANN (18), p. 261, tab. 11 fig. 36.

2) PLOTNIKOW (53), p. 485—486, tab. 25 fig. 3 (Ventralansicht!), fig. 6 (Dorsalansicht!).

3) v. HOFSTEN (34), p. 14.



auf (Fig. 31); doch erscheint am proximalen Ende niemals eine besondere Querbrücke (Querbalken) abgesetzt (S. 521). In der beschriebenen Einsenkung (*es*) findet in der Ruhelage (Fig. 30 u. 31) genau der rechte Seitenast (*ea<sup>d</sup>*) mit seinen Stacheln (*sta*) Platz, der dorsolateral an der Grenze zwischen Stiel und cuticularem Rohr entspringt. Die freie Kante des im Querschnitt etwa dreieckigen Bügels setzt sich in eine Lamelle fort (Fig. 37—39 u. Fig. 31 *lam*), die über die Einsenkung *es* vorragt und bei eingelegtem Seitenaste die dünnen scharfen Spitzen der Stacheln überdeckt; entsprechend der distalwärts abnehmenden Größe der Stacheln ist die Lamelle proximal breiter (Fig. 37 *lam*) als distal (Fig. 39) und schwindet schließlich. Durch diese Einrichtung werden vielleicht die umliegenden Gewebe bei starken Körperkontraktionen vor Verletzungen durch die Stachelspitzen geschützt. FUHRMANN zählte 7—8 Stacheln, PLOTNIKOW nur 7; doch dürfte die von dem Erstgenannten als Ende des Seitenastes gezeichnete Spitze tatsächlich einem Stachel angehören, so daß die Zahl 8—9 betragen würde, und diese Zahl habe ich oft beobachtet, zuweilen aber auch 10. Die Stacheln sind hohl, flach, gekantet (Fig. 31 u. 33 *sta*), im übrigen jedoch etwas verschieden gestaltet, wie auch FUHRMANN und PLOTNIKOW bemerkten: der proximalste Stachel (*sta<sup>1</sup>*) zeichnet sich stets durch seine Größe und Dicke vor den übrigen aus und krümmt sich über die beiden folgenden Stacheln; an seine distale Wand legt sich zunächst ein kleinerer Stachel. Während diese beiden ersten Stacheln einfach zugespitzt sind, sollen nach FUHRMANN die folgenden statt einer Spitze eine „gesägte Kante“ besitzen. Am schwach gequetschten Chitinapparat kann ich eine solche nur an den letzten 2 oder 3 Stacheln (*sta<sup>3</sup>*) auffinden, insofern als ihre freien Enden in 2—4 kleine Spitzen zerspalten sind; geht eine dieser Spalten sehr tief, so kann es den Anschein gewinnen, als ob ein weiterer, besonderer Stachel vorläge. An den mittleren (3.—6. bzw. 7.) Stacheln (*sta<sup>2</sup>*) sind die einfachen Spitzen gerieft (vgl. PLOTNIKOW), was bei flüchtiger Betrachtung Spaltungen vortäuscht, die aber tatsächlich erst bei starkem Drucke mitunter auftreten. Wie am besten an den mittleren Stacheln zu erkennen ist (Fig. 33 *sta<sup>2</sup>*), ziehen sich die basalen Partien eines jeden Stachels in einen distal gerichteten, flügelartigen Fortsatz aus, durch den die entsprechende basale Partie des distal folgenden Stachels überdeckt wird; dadurch wird ein Ausweichen einzelner Stacheln nach oben verhindert und eine gewisse Festig-

keit des ganzen Seitenastes gewährleistet.<sup>1)</sup> Zu erwähnen ist endlich, daß die Kanten der Stacheln sich mittels knötchenartiger Verdickungen an den Seitenast anzusetzen scheinen.

Die ventrale spaltförmige Öffnung des cuticulären Rohres befindet sich, wie Schnitte zeigen (Fig. 35—39), an der linken Seite gerade unterhalb des Bügels *bgl* (vgl. Fig. 31 *vr*) und ist proximal breiter als distal; die Ränder des Spaltes krümmen sich distal von der Spitze des linken Seitenastes (*ea<sup>s</sup>*), der sich ventrolateral an der Grenze zwischen Stiel und Rohr ansetzt und wenigstens zum Teil in den ganz entsprechend gelegenen Spalt eingelegt wird, allmählich stark nach einwärts (Fig. 38 u. 39).

Der linke, anscheinend hohle Seitenast ist pflugscharförmig verbreitert, an seinem Innenrande gleichmäßig gekrümmt und verdickt, an seinem Außenrande von der Mitte zur Spitze ausgeschweift (Fig. 31 u. 32 *ea<sup>s</sup>*), wie auch FUHRMANN darstellte. Die dorsad gewandte Fläche des Astes (Fig. 31) trägt in ihrer proximalen Hälfte eine schwache Crista (*dk*), die ventrale hingegen eine starke von der Länge des Astes (*vk*); überdies treffen wir noch kleinere, vielleicht künstlich hervorgerufene Falten an der Ansatzstelle des Astes (Fig. 31 u. 32  $\times$ ).

Die Länge des Chitinapparats betrug zumeist etwa 160  $\mu$ , die des kleinsten, der mir vorlag, war 135  $\mu$ , die des größten 175  $\mu$  (Fig. 31). Diese Längendifferenzen sind vornehmlich auf Rechnung der Stiele zu setzen; letztere sind von ungleicher Länge, der rechte (*sti<sup>d</sup>*) ist stets, mitunter nur um ein geringes, wie z. B. an FUHRMANN'S Figur, länger (70—90  $\mu$ , selten bis 115  $\mu$ ) als der linke (*sti<sup>v</sup>*, 60—65  $\mu$ , selten bis 75  $\mu$ ), das Rohr ist somit meist kürzer, selten etwas länger als die Stiele.

Bei einem Vergleiche meiner Befunde mit FUHRMANN'S Abbildung gewinnt es den Anschein, als ob dieser Forscher nur die dorsale Wandung des Rohres gesehen habe, die sich, wie die Schattierung der Figur vermuten läßt, auf der Seite des stacheltragenden Seitenastes dorsal rinnenförmig überwölbt, so daß GRAFF<sup>2)</sup> von einem „die Form einer Halbrinne besitzenden Medianfortsatz“ sprechen konnte; tatsächlich entspricht nun in Form und Lage der sich überwölbende Teil der „Rinne“ (FUHRMANN) völlig der von mir beschriebenen Einsenkung (*es*), ihr übriger Teil dem Bügel (*bgl*), und für PLOTNIKOW'S Dar-

1) Eine ähnliche Einrichtung scheint auch bei *D. viridis* zu bestehen [v. GRAFF (23), p. 353, tab. 12 fig. 13].

2) v. GRAFF (26), p. 89.

stellung gilt augenscheinlich das gleiche. FUHRMANN'S Figur ist überdies wahrscheinlich nach einem stark gequetschten Präparat entworfen, wofür einerseits das besprochene Verhalten der Stachelspitzen, andererseits die, wie GRAFF sich ausdrückt, „flächhaft verbreiterte“ Form der Stiele spricht, die nach meiner Beobachtung bei starkem Drucke zustande kommt.

Die Muskulatur des Ductus ejaculatorius, wie erwähnt, eine direkte Fortsetzung der inneren Muschelschicht der Vesicula granulorum, verdünnt sich distal (Fig. 30 *de*) und verschwindet beim Eintritte des Ductus in das cuticulare Rohr (Fig. 35) vollständig; ein Stück vor seinem Eintritte spaltet sich ventral und etwas links ein kleines Muskelbündel ab (Fig. 34 *m*), das zur ventralen Wand des Rohres (*vr*) zieht und die Lagebeziehungen zwischen dem Rohre und dem Ductus ejaculatorius ändern wird, ähnlich wie bei *D. diadema* und ihren Verwandten die vom Ductus ejaculatorius auf das Ringband übergreifende Muskelschicht (S. 497).

Der Ductus ejaculatorius liegt dem Rohre nicht direkt an, sondern ist von ihm durch einen verhältnismäßig ansehnlichen Spaltraum, der von einer plasmatischen Masse ausgefüllt wird, getrennt (Fig. 35—39 *de*). Nach dem Aufhören der Muskulatur besteht die Wandung des Ductus nur mehr aus einem zarten Häutchen mit geringem inneren Plasmabelag. Das besagte zwischen dem Ductus ejaculatorius und dem Rohre befindliche Plasma halte ich für die Bildungsschicht des Rohres; sie wird gegen das Rohr hin faserig oder homogen und geht so allmählich in die nach außen hin immer kompakter werdende Wandung des Rohres über, das somit eine cuticulare Bildung ist. Der Ductus ejaculatorius öffnet sich am distalen Ende des Rohres<sup>1)</sup> schräg ventral, also zum Teil durch den beschriebenen Spalt (Fig. 39 *de*), wobei sich die Wand des Ductus innig an die Ränder des Rohres bzw. Spaltes anlegt (S. 496, Taf. 30, Fig. 15  $\times\times$ , Fig. 21  $\times\times$ ). Ein Stück vor dem distalen Ende des Rohres durchsetzt in schräger Richtung zwischen dem Bügel (*bgl*) und der ventralen Wand des Rohres (*vr*) links vom Ductus ejaculatorius (*de*) ein strangförmiges, von der Umgebung nicht scharf abgrenzbares Gebilde (Taf. 31, Fig. 38 u. 39? *m*) das hier befindliche Plasma, und ich weiß von ihm nicht zu sagen, ob es muskulöser Natur ist oder nicht; jedenfalls war dieser Strang an allen Präparaten aufzufinden.

1) Vgl. v. GRAFF (27), p. 43, tab. 3 fig. 14 *pö* (*D. sillimani*) und p. 45, tab. 3 fig. 22 *pr* (*D. rheesi*).

Das Rohr sowie die Seitenäste sind in dem männlichen Genitalkanal eingeschlossen, dessen Wandung aus einem stellenweise gut erhaltenen Epithel, aus einer dünnen Basalmembran und einer sehr schwachen Muskulatur — ich nahm nur Ringmuskeln wahr — besteht (Fig. 30 u. 35—39 *mgc*, *bm*, *k*).

Über die Verbindung des Genitalkanals mit dem Ductus ejaculatorius habe ich folgendes eruiert: zunächst ist es wahrscheinlich, daß das feine Häutchen, das innerhalb des Rohres im wesentlichen die Wandung des Ductus ejaculatorius bildet, als Basalmembran zu deuten ist. An einem jungen Exemplar ließen sich weiterhin innerhalb des Rohres deutlich zwei, durch einen schmalen Spaltraum

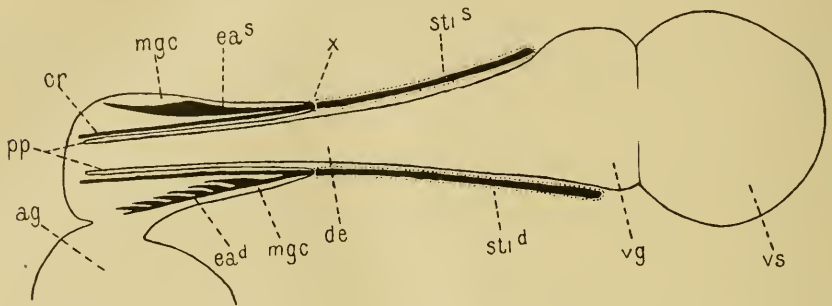


Fig. H.

Schema des männlichen Copulationsorgans von *D. fusca* (*D. armigera*, *D. kupelwieseri*, etc.).

*ag* Atrium genitale. *cr* Rohr. *de* Ductus ejaculatorius. *ea<sup>d</sup>* und *ea<sup>s</sup>* Seitenäste (rechter und linker). *mgc* männlicher Genitalkanal. *pp* Penispapille. *sti<sup>d</sup>* und *sti<sup>s</sup>* Stiele (rechter und linker). *vg* Vesicula granulorum. *vs* Vesicula seminalis.

getrennte Membranen nachweisen, von denen die innere dem noch Kerne führenden Epithel des Ductus, die äußere augenscheinlich der Bildungsschicht des Rohres als Basalmembran zugehört; viel klarere Bilder lieferte in dieser Hinsicht *D. armigera* (vgl. S. 522, Fig. 42 *ep<sup>1</sup>* u. *ep<sup>2</sup>*). Die Basalmembran des Genitalkanals schlägt sich, wie Fig. 30× u. Fig. 36? *bm*) zeigt, an der Grenze zwischen den Stielen und dem Rohre auf dieses um und verlötet mit ihm (vgl. *D. diadema* S. 496, Taf. 30 Fig. 15× u. *D. ornata* Fig. 21×); ich nehme an, daß sie alsdann in das Rohr einbiegt (Fig. 8×) und in die Basalmembran von dessen Bildungsschicht übergeht, die hierauf am distalen Ende des Rohres in diejenige des Ductus ejaculatorius umbiegen würde (Textfig. H): es kommt so wie bei *D. diadema* und ihren Verwandten allem Anscheine nach zur Bildung einer in den Genitalkanal ragenden

Penispapille (*pp*) und demzufolge einer Tasche, in der das cuticulare Rohr (*cr*) und die Seitenäste (*ea<sup>s</sup>* u. *ea<sup>d</sup>*) liegen. Als Epithel der Innenwand der Tasche haben wir oben die Bildungsschicht des Rohres (*cr*) kennen gelernt, das Rohr entspricht also dem Ringbände der *D. diadema*-Gruppe; das Epithel der Außenwand der Tasche ist, wie dies für den rechten Seitenast an den Figg. 36—39 deutlich hervortritt, als Matrix der Seitenäste (*ea<sup>s</sup>* u. *ea<sup>d</sup>*) in erster Linie in Betracht zu ziehen, in deren äußeren Partien sich noch an verschiedenen Stellen kleine Plasma-(Kern-)reste (Fig. 36—38? *h*) nachweisen lassen (vgl. auch *D. armigera*, S. 523), und ich glaube daher die Seitenäste als Homologa der Stacheln der *D. diadema*-Gruppe ansprechen zu dürfen.

Diese Befunde werden wesentlich gestützt und ergänzt durch einige am Chitinapparat von *D. kupelwieseri* gemachte Beobachtungen (S. 526), die sich vor allem auf die Bildungsweise der bisher ganz unberücksichtigt gebliebenen Stiele beziehen; es sei hier nur gesagt, daß die homogene, längsfaserige Substanz der Stiele, wie an Querschnitten (Fig. 34 u. 35 *sti<sup>s</sup>* u. *sti<sup>d</sup>*) ersichtlich ist, von einer dünnen, aber markanten, membranösen Hülle umgeben und höchstwahrscheinlich in speziellen, am freien Rande der Tasche auftretenden Aussackungen der Wandung gebildet werden (vgl. Textfig. H *sti<sup>s</sup>* u. *sti<sup>d</sup>*).

Es bleibt noch übrig, die Art der Insertion der Flexoren an den Seitenästen zu betrachten: die distalen Enden der ja außerhalb des Genitalkanals verlaufenden Muskeln stülpen dessen Wandung tief ein (Fig. 38), die Basalmembran der Wandung umhüllt das Ende der Muskeln mit einer Scheide, die distal dickwandiger wird und sich in eine sehr kräftige, bandförmige Sehne<sup>1)</sup> verlängert (Fig. 38 u. 39 *s*; vgl. S. 497). Die, wie ich glaube, gemeinsame Sehne der beiden Flexoren des rechten Seitenastes (*oft<sup>d</sup>* u. *ufl<sup>d</sup>*) befestigt sich an dessen distalem Ende, und zwar von oben her (Fig. 38 u. 39), so daß der Seitenast bei Kontraktion der Flexoren nicht nur nach der Seite hin herausgezogen, sondern auch nach oben gedreht werden dürfte; sicher wird bei diesem Entfalten der Seitenast gekrümmt, wobei die Stacheln fächerartig auseinanderweichen. Wie Fig. 38 u. 39 zeigt, legt sich die Sehne (*s*) in der Ruhelage über die Stacheln (vgl. im Quetschpräparat Fig. 31 *s*). Der linke, den pflug-

1) v. GRAFF (27), p. 371, tab. 3 fig. 39 *clm*, *Castrella pinguis* (SILLIM.).

scharförmigen Seitenast bewegende Flexor (Fig. 30, 31 u. 35 *fl<sup>s</sup>*) inseriert an ihm ebenfalls von oben her, aber weit hinter seiner Spitze, etwa am distalen Ende der dorsalen Crista (*dk*).

Als Protractoren des Copulationsorgans sind endlich 2 Paare von dicken Muskelfasern namhaft zu machen: das eine Paar inseriert an der dorsalen Hälfte des blinden Bulbusendes, umzieht die Ventralseite des Bulbus und wendet sich nach rechts zur Geschlechtsöffnung (Fig. 28 u. 34—39 *prm*); das andere zu einem Strange vereinigte Paar entspringt an der ventralen Hälfte des blinden Bulbusendes, verläuft zunächst an der Dorsalwand des Bulbus und zieht dann zur Bursa copulatrix, um sich hier an der Grenze zwischen Blase und Stiel zu befestigen (Fig. 28 *prm<sup>1</sup>*, Fig. 29, 38 u. 39 *prm*).

An einem sehr jungen Exemplar von *D. fusca* ist das ganze Copulationsorgan von einer dicken Plasmahülle umgeben, in dessen stärker tingierbaren, peripheren Partien die Kerne gelegen sind; dieses Plasma hat große Ähnlichkeit mit dem früher als Bildungsplasma (-schicht) des cuticularen Rohres in Anspruch genommenen. Da nun an dem jungen Tiere der Chitinapparat bereits vollständig, wenngleich etwas schwach entwickelt erscheint, jegliche Muskulatur aber an dem Copulationsorgan fehlt, bin ich der Meinung, daß besagte Plasmahülle an der Bildung der gesamten Muskulatur des Copulationsorgans hervorragenden Anteil nimmt und am fertigen Organ vor allem in der Umgebung der Flexoren und des Ductus ejaculatorius in Resten erhalten bleibt (Fig. 34—37 *pl* u. *mbl*, Fig. 30 *mbl*; vgl. auch S. 512, Fig. 29 *mbl*). —

Die Chitinapparate der von mir gesammelten Exemplare von *D. armigera* besitzen durchaus den für diese Art von HOFSTEN<sup>1)</sup> als „peitschenschnurförmigen Ast“ beschriebenen Teil (Fig. 41 *vl*), der „nach innen von dem stacheltragenden Seitenast“ gelegen und über die „Rinne“ gebogen sein soll; aus seinem Vorhandensein schließe ich auf die Identität der von mir und der von HOFSTEN gefundenen Form. Doch handelt es sich dabei keineswegs um einen freien, wie GRAFF<sup>2)</sup> sich ausdrückt, „grätenförmigen Stachel“, sondern um eine dorsale, in direkter Fortsetzung des rechten Stieles (*sti<sup>d</sup>*) verlaufende Verstärkungsleiste des cuticularen Rohres (Fig. 41 u. 42*vl*), das den Ductus ejaculatorius (Fig. 42 *de*) umschließt. Diese Verstärkungsleiste verbreitert sich am distalen Ende des Rohres, sie ist hier

1) v. HOFSTEN (33), p. 535—537, tab. 25 fig. 11; (36), p. 31.

2) v. GRAFF (28), p. 117.

niedriger, zarter und deutlich faserig und setzt sich von dem Rohre oft nur an ihrem rechten Rande (Fig. 41××) scharf ab; letzterer ist dann nämlich härter, vielleicht verdickt, stark lichtbrechend und täuscht tatsächlich die feine Spitze eines Astes vor. Die Verstärkungsleiste (*vl*), die ja zuweilen infolge geringerer Ausbildung übersehen worden sein, zuweilen vielleicht überhaupt fehlen kann, umgrenzt somit eine Einsenkung (*es*), homolog der für *D. fusca* beschriebenen, in die der rechte Seitenast (*ea<sup>d</sup>*) eingelegt werden kann. In der Fortsetzung des verbreiterten Endes der Verstärkungsleiste (Fig. 41× bis ××) erscheint die im übrigen kaum stärkere rechte Wandung des Rohres (*rr*) etwas verdickt (vgl. S. 514, Fig. 31××), die links von den Ende der Leiste gelegene Partie des Rohres (*mb<sup>1</sup>*) ein wenig nach unten ausgebogen. Der linke Stiel (*sti<sup>s</sup>*) setzt sich ebenfalls in eine starke, distal allmählich dünner werdende Verstärkungsleiste der rechten Rohrwandung (Fig. 41 u. 42 *lvr*) fort, die nach unten in Form einer niedrigen Kante vorspringt und den linken Seitenast (*ea<sup>s</sup>*) in der Ruhelage überdeckt. Das proximale Ende der dorsalen Wandung des Rohres ist zu einer die beiden Stiele verbindenden, in der Mitte vorgebogenen Querbrücke (Fig. 41 *q<sup>1</sup>* u. *q<sup>2</sup>*) verdickt, an der sich stets 2 Bänder deutlich unterscheiden lassen, ein proximales, breiteres, fein granuliertes (*q<sup>1</sup>*) und ein distales, sehr schmales, homogenes Band von hohem Lichtbrechungsvermögen (*q<sup>2</sup>*), das den Anfang des Rohres auch ventral von den beiden Verstärkungsleisten stets scharf markiert (in Fig. 41 punktiert) (vgl. S. 499 *pfr*).

Nur VEJDOVSKÝ<sup>1)</sup> scheint bei seinem *Vortex microphthalmus* (*D. armigera*) das cuticulare Rohr richtig erkannt zu haben, wenn er sagt: Von der Querbrücke aus „gehen die Stäbe“ (= Stiele) „in eine chitinöse Lamelle über, deren Ränder sich zur unteren Seite erheben, ohne jedoch miteinander zu verschmelzen. Auf diese Weise entsteht eine Penisrinne, die mehr oder weniger offen ist, je nachdem sich die Ränder berühren oder nicht“. An mittleren Schnitten durch das Rohr (Fig. 42), auf Grund derer obige Deutung des Apparats ermöglicht wurde, sieht man das den Ausspritzungskanal umschließende Rohr mit seinen beiden Verstärkungsleisten (*vl* u. *lvr*). Diese samt der sie verbindenden, dickeren Wandung des Rohres (*mb<sup>1</sup>*) dürften dem Bügel (*bgl*) bei *D. fusca* entsprechen; eine dünnere Lamelle (*mb*) bildet den Boden der genannten Einsenkung (*es*). An der ventralen Seite besitzt das Rohr einen hinten

1) VOJDOVSKÝ (70), p. 133, tab. 6 fig. 64.

breiten (Fig. 42), distalwärts sich stark verengenden Längsspalt, an dessen Stelle (Fig. 42) ein zartes, farbloses Häutchen mit einer ihm außen anliegenden Plasmaschicht vorhanden ist, die mitunter kernartige Gebilde enthält und anscheinend die das Rohr liefernde, innere Wandung (Basalmembran und Epithel, Fig. 42 *ep*<sup>2</sup>) der Genitalkanttasche darstellt. Der innerhalb des Rohres verlaufende Ductus ejaculatorius (*de* mit *ep*<sup>1</sup>) öffnet sich am distalen Ende des Rohres; hier sah ich Kornsecret und Sperma ausfließen.

Die Seitenäste (Fig. 41 *ea*<sup>d</sup> u. *ea*<sup>s</sup>) sind stets kürzer als das Rohr und mehr oder minder in Stacheln geteilt: der linke ventrolateral entspringende Seitenast (*ea*<sup>s</sup>) ist nach den Angaben der Autoren — ich nenne O. SCHMIDT, GRAFF, DÖRNER, FUHRMANN, VEJDOVSKÝ und HOFSTEN — ungeteilt und unbestachelt, distal pfugschar- oder pfeilspitzförmig verbreitert. Auch an derartigen ungeteilten linken Seitenästen, deren Innenrand stets in einer Kurve gekrümmt und verdickt ist, erkenne ich distal zumeist einen feinen Längskontur, der die Spitze des Astes halbiert. Diesem Kontur, der mitunter fast bis zur Basis des Seitenastes zu verfolgen ist, entspricht die meinen Exemplaren häufig eigene Zweispitzigkeit dieses Seitenastes, wobei die äußere Spitze in der Regel die kürzere (Fig. 41 *ea*<sup>s</sup>), in einem Falle (Fig. 41A *ea*<sup>s</sup>) aber die längere ist, so daß man von einer unvollständigen Abspaltung eines Stachels sprechen kann; flüchtig betrachtet stellt der Seitenast sich meist ungeteilt dar, da die schräg übereinander liegenden Spitzen erst bei leichtem Drucke auseinanderweichen.

Der rechte, dorsolateral ansetzende Seitenast trägt bei den von mir in subalpinen und alpinen Gewässern gesammelten Exemplaren 4—5<sup>1</sup>), selten 3 Stacheln, die aus eben diesen Regionen stammenden schweizerischen Stücke<sup>2</sup>) wiesen nach HOFSTEN 5, seltner 6, nach FUHRMANN einmal 3 Stacheln auf; dagegen besaßen die im Genfer See von FUHRMANN und HOFSTEN beobachteten Individuen 7—8 bzw. 8 und 10 Stacheln, und es gewinnt den Anschein, als ob die Höhenlage einigermaßen für die Zahl der Stacheln maßgebend wäre. Bezüglich der Zählungen älterer Autoren, denen möglicherweise besondere Rassen von *D. armigera* vorlagen (GRAFF, VEJDOVSKÝ), verweise ich auf HOFSTEN's Zusammenstellung.<sup>2</sup>) — Die dolchförmig abgeplatteten,

1) 5 Stacheln zählte ich auch an den Exemplaren aus dem Czeskisee in der Tatra.

2) v. HOFSTEN (33), p. 536; (36), p. 31.



langen Stacheln legen sich in der Ruhe fächerartig übereinander und finden zusammen gerade in der oben beschriebenen Einsenkung (*es*) Platz. Der letzte Stachel ist bei allen Exemplaren beträchtlich breiter als die vorhergehenden, überragt diese und entspricht an VEJDOVSKÝ'S Figuren vielleicht dem „freien Ende“ des rechten Seitenastes, das der Autor als „spießförmig und löffelförmig vertieft“ erkannte <sup>1)</sup>; die Stacheln legen sich ventralseits innig an den Seitenast an, ihre Spitzen werden von dem letzten, breiten, aber nicht löffelförmig vertieften Stachel überdeckt, ebenso wie dies VEJDOVSKÝ für das „freie Ende“ des Seitenastes angibt, so daß man die übrigen Stacheln in der Ruhelage tatsächlich „von der Dorsalseite nicht sieht“. Der Schutz der umliegenden Gewebe gegen die feinen Stachelspitzen erscheint hier also in etwas anderer Weise bewerkstelligt als bei *D. fusca*. Falls die Stacheln durch eine Art von Abspaltung aus einem einheitlichen Seitenaste hervorgehen (vgl. S. 515), wie ich eine solche am linken Seitenaste angedeutet fand, so erscheint es weiter nicht auffällig, daß, wie HOFSTEN beobachtete, einmal nur ein Stachel auftritt oder es zu gar keiner Stachelbildung kommt [*D. schmidtii* (GRAFF)].<sup>2)</sup> An Querschnitten durch die Seitenäste (Fig. 42 *ea*<sup>s</sup> u. *ea*<sup>t</sup>) sieht man, daß stets ihre von der Basalmembran (*bm*) des Genitalkanals (*mge*) abgekehrten, also inneren Seiten besonders feste, cuticulare Bildungen darstellen, die sich am Quetschpräparate als Verdickungen absetzen, wie wir eine solche auch am linken Seitenaste von *D. fusca* (S. 516) bemerkten; am rechten Seitenaste dieser Art erscheinen dafür die Stachelspitzen (Fig. 38 u. 39) am härtesten. Diese Befunde sprechen gewiß ebenfalls für die cuticulare Entstehung der Seitenäste von seiten des Epithels des Genitalkanals, das bei den mir vorliegenden alten Exemplaren von *D. armigera* begreiflicherweise völlig abgewetzt war.

Die Gesamtlänge des Apparats schwankt bei den kleinen Individuen (S. 481) zwischen ca. 90 und 100  $\mu$  — HOFSTEN mißt 96  $\mu$  —, bei den großen von 116—125  $\mu$ , wobei die Verlängerung vor allem die Stiele betrifft. Diese sind länger bis kürzer als das cuticulare Rohr; der linke Stiel übertrifft — gerade umgekehrt wie bei *D. fusca* — den rechten in der Regel ziemlich beträchtlich an

1) Diese eigentümliche Gestalt des Seitenastes läßt mich vor allem an der Identität von *Vortex microphthalmus* mit *D. armigera* zweifeln und in ersterem eine besondere Rasse der letzteren vermuten.

2) FUHRMANN (18), p. 262; v. HOFSTEN (33), p. 537; (38), p. 617 bis 618.

Länge; bei den kleinen Individuen messen sie entsprechend 36—60  $\mu$  und 31—55  $\mu$ , bei den großen 68—78  $\mu$  und 60—67  $\mu$ , bei einem nur 82  $\mu$  langen Apparat sind sie fast gleichlang (29  $\mu$ ).

Wenn wir endlich auf den Mechanismus des Copulationsorgans von *D. fusca* und *D. armigera* zu sprechen kommen, so ist zunächst festzustellen, daß bei diesen Arten, ungeachtet der im einzelnen ja sehr bedeutenden Verschiedenheit ihrer Chitinapparate, doch eine sogar recht weitgehende Übereinstimmung im allgemeinen Bauplane der Chitinapparate wie des ganzen Copulationsorgans besteht, woraus auf eine prinzipielle Gleichheit seines Mechanismus zu schließen ist. Dieser wird aber ein etwas anderer sein, als VEJDOVSKÝ angibt, da keine elastische Scheide, sondern Flexoren und Protractoren wie bei *D. diadema* und ihren Verwandten in Aktion treten. Die Protractoren werden das Copulationsorgan schräg (vgl. S. 520) gegen die Genitalöffnung ziehen; das Vorstülpen desselben wird augenscheinlich durch Kontraktionen des Hautmuskelschlauches bewirkt. Mit VEJDOVSKÝ nehme ich an, daß nur das cuticulare Rohr in die Geschlechtswege des Partners eingeführt wird, da schon vorher die Seitenäste vermittlems der Flexoren zur Entfaltung kommen müssen. Das Zurückleiten des vorgestülpten Apparats dürfte der Hauptsache nach dadurch bedingt werden, daß die Kontraktionen des Hautmuskelschlauches sowie die der Flexoren aufhören; das Anlegen der Seitenäste an das Rohr erfolgt vermöge der ihnen eigenen Elastizität, da keinerlei Antagonisten der Flexoren festzustellen waren, und es spricht dafür, daß bei schwachem Quetschen des chitinösen Apparats die Seitenäste entfaltet werden, bei Aufhebung des Druckes aber in die alte Lage zurückkehren, wie VEJDOVSKÝ ebenfalls wahrnahm.

Besondere, vom blinden Bulbusende nach vorn ziehende Retractoren, wie sie von GRAFF<sup>1)</sup> und PLOTNIKOW<sup>2)</sup> für einige Dalyellien beschrieben worden sind, sind hier ebenso wie bei den erst behandelten Formen sicher nicht vorhanden.

Im Anschlusse hieran sei der Chitinapparat von *D. kupelwieseri* beschrieben und HOFSTEN'S Darstellung desjenigen von *D. brevispina* ergänzt.

1) v. GRAFF (23), tab. 12, fig. 9 *pm* (*D. viridis* G. SHAW); (27), ab. 3, fig. 14 *mp* (*D. sillimani* GRAFF).

2) PLOTNIKOW (54), p. 397, tab. 22 fig. 3 *m* (*Vortex erivanicus* PLOTN., vgl. S. 576).

Der Chitinapparat von *D. kupelwieseri* steht seinem Baue nach in der Mitte zwischen dem von *D. armigera* und dem von *D. fusca*. Es ist für ihn vor allem das am distalen Ende hakenförmig nach rechts gekrümmte Rohr ungemein charakteristisch, wenn auch die Stärke und Form des Hakens nicht unbedeutend variiert (Textfig. J a,

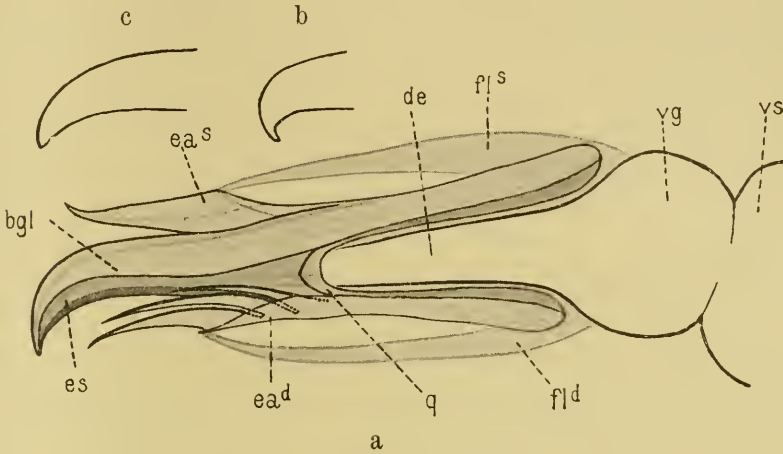


Fig. J

a männliches Copulationsorgan (Chitinapparat) von *D. kupelwieseri*. b u. c Variationen des Rohrendes (Exemplare aus dem Rotmoos). 845: 1.

*bgl* bügelförmige Verstärkungsleiste. *de* Ductus ejaculatorius. *ea<sup>d</sup>* u. *ea<sup>s</sup>* rechter und linker Seitenast. *es* Einsenkung. *fl<sup>d</sup>* u. *fl<sup>s</sup>* rechter und linker Flexor. *q* Querbrücke. *vg* Vesicula granulorum. *vs* Vesicula seminalis.

b, c). Ähnlich wie bei *D. fusca* findet sich auch hier eine Verstärkungsleiste in Fortsetzung des linken Stieles vor (*bgl*), die sich allmählich verschmälernd, bis zur Spitze des Hakens verläuft und eine Einsenkung (*es*) umgrenzt, in der der kurze rechte Seitenast (*ea<sup>d</sup>*) mit seinen 2—3 langen Stacheln Platz findet, von denen der letzte wie bei *D. armigera* der breiteste ist. Am proximalen Rande der den Boden der Einsenkung darstellenden dorsalen Wandung des Rohres ist eine ziemlich breite, einheitliche Querbrücke abgesetzt (*q*). Der linke, pflugscharförmige Seitenast (*ea<sup>s</sup>*) ähnelt durch seine Gestalt und den Besitz einer dorsalen und ventralen Crista dem von *D. fusca*, und an einem anscheinend anormal entwickelten Apparat besaß auch der rechte Seitenast ungefähr diese Form nebst einem basalen Stachelrudimente. Ein hinten breiter, nach vorn sich stark verengender, ventraler Spalt des Rohres ist auch hier vorhanden.

Die Stiele sind proximal an der Innenseite etwas ausgehöhlt; wie bei *D. armigera* ist der linke stets länger als der rechte. Ich habe für *D. fusca* und *D. armigera* betont, daß die Längendifferenzen der ganzen Apparate vornehmlich auf die der Stiele zurückzuführen sind, und genaue Messungen an der vorliegenden Art ergaben, daß bei einer Gesamtlänge des Apparats von 83—116  $\mu$  die Länge des Rohres jener entsprechend nur zwischen 48 und 56  $\mu$  (meist um 51  $\mu$ ) schwankte, während der linke Stiel entsprechend 30—61  $\mu$ , der rechte 26—52  $\mu$  maß, und zwar fanden sich die kürzesten Stiele stets bei den schon durch geringe Körpergröße und Mangel eines Eies im Uterus kenntlichen jungen Individuen vor, sie waren am proximalen (vorderen) Ende weich, unscharf umgrenzt und zerfaserten sich der Länge nach bei Anwendung von Druck; bei einem sehr jungen Exemplare waren nur die kurz-stummelförmigen, ebenfalls längsgefaserten Ansätze der Stiele vorhanden, das Rohr besaß die normale Länge von 50  $\mu$  und entbehrte noch einer Querbrücke, am rechten Seitenaste waren die Stacheln noch kaum voneinander und vom Aste selbst getrennt. Wir kommen zu dem Schlusse, daß die Stiele als letzte Bestandteile des Chitinapparats gebildet werden und förmlich von dem Rohre aus nach hinten wachsen, vielleicht durch sukzessive Verlängerung der sie zusammensetzenden Fasern, die alsdann miteinander verkittet werden; dieser Vorgang kann sich natürlich nur in nach vorn wachsenden Ausstülpungen der Wandung am freien Rande (Textfig. H  $\times$ ) der oben beschriebenen Tasche des Genitalkanals vollziehen. Auf Grund von Schnitten hoffe ich seinerzeit noch genaueres über die Bildungsweise dieses Apparats mitteilen zu können. — Die Stiele — bei *Castrella* gibt es nur einen einzigen Stiel <sup>1)</sup> — stellen gegenüber den Apparaten der *D. diadema*-Gruppe gewiß eine Neuerwerbung im Zusammenhange mit der Verlängerung des Ductus ejaculatorius dar und dienen wohl als gegen den Bulbus gerichtete Stützen des Rohres mit seinen Anhängen.

Der Chitinapparat von *D. brevispina* <sup>2)</sup> besitzt an den mir vorliegenden Exemplaren eine Länge von 118—150  $\mu$ , HOFSTEN maß in einem Falle 152  $\mu$ ; hiervon entfallen ca. 46—49  $\mu$  auf das Rohr (die „Rinne“). Die von HOFSTEN an ihm wahrgenommenen zwei Verstärkungsleisten habe ich nicht gesehen; vielleicht wurden sie

1) Auch dieser liegt in einer gesonderten Tasche des Genitalkanals (vgl. v. HOFSTEN (33), p. 543—544, tab. 26 fig. 6, tab. 25 fig. 15).

2) v. HOFSTEN (33), p. 537, tab. 25 fig. 10; (36), p. 31, tab. 1 fig. 6.

durch die Ränder eines ventralen Längsspaltcs des Rohres vorge-täuscht. An dem einen Seitenaste, der kürzer als das Rohr ist, sitzen 9—11 gleichlange (ca. 4—4,5  $\mu$ ) und gleichbreite, krallen-förmig gekrümmte Stacheln, an dem anderen, das Rohr etwas (um ca. 3  $\mu$ ) überragenden Seitenaste zähle ich 18—22 ähnlich geformte Stacheln, von denen die distalsten aber allmählich schmärer und kürzer, bis ca. 3  $\mu$  lang, werden. Die proximalen Seiten aller Stacheln sind verdickt. Die Stiele zeigen untereinander keine bedeutenden Längendifferenzen, doch ist derjenige auf der Seite des längeren Seitenastes zumeist der längere. Die großen individuellen Schwankungen der Stiellängen (55—101, nach HOFSTEN 104  $\mu$ ) sind hier gewiß ebenfalls auf die oben besprochenen Momente zurückzuführen.

#### Bursa copulatrix.

Die Bursa copulatrix von *D. fusca* (Taf. 30 Fig. 27 bc) und *D. armigera* ist schräg nach vorn und dorsalwärts gerichtet; sie war bei den im Frühjahr erbeuteten Individuen von *D. fusca* von Sperma erfüllt, ihre dadurch etwa bohnenförmig aufgetriebene Blase erschien gegen den Stiel geknickt und der linken Körperwand genähert. Sommertiere von dieser Art standen mir nicht zur Verfügung, wohl aber von *D. armigera*, und bei diesen fand ich die Bursa stets leer und schlaff; die Exemplare enthielten schon Eier, und es erklärt sich hieraus vielleicht der vollständige Verbrauch des Spermas. Die mit Sperma gefüllte Bursa von *D. armigera* stellt nach VEJDOVSKÝ<sup>1)</sup> einen doppelt geknickten Kanal dar, O. SCHMIDT<sup>2)</sup> beschrieb dagegen einen „abwechselnd engen und weiten Ausführungsgang“ (= Stiel) „der Samentasche“ (= Bursablase). Das namentlich bei jungen Exemplaren (*D. fusca*) wohl erhaltene Epithel weist die bekannte Differenzierung in ein cylindrisches, dem des Atrium ähnliches im Stiele und in ein ziemlich plattes Epithel in der Bursablase auf. Von letzterem sind in den gefüllten Bursablasen von *D. fusca* bloß wandständige Plasmareste mit Kernen zu bemerken; nach Entleerung des Spermas kommt es jedoch, wie meine Präparate von *D. armigera* erweisen, anscheinend zur Regeneration einzelner Epithelstücke. Als eine wesentliche Abweichung von dem bei *D. diadema*, *ornata*, *expedita* und *pallida* bezüglich der Basalmembran der Bursa herrschenden, einfachen Verhalten sei hervorgehoben, daß bei *D. fusca*,

1) VEJDOVSKÝ (70), p. 134, tab. 6 fig. 58.

2) SCHMIDT (61), p. 27, tab. 4 fig. 8.

in geringerem Maße bei *D. armigera*, die an und für sich schon dickere Basalmembran insbesondere am Übergange des Bursastieles zur Blase eine auffallende Verstärkung erfährt durch eine mit Eisenhämatoxylin viel intensiver als die Basalmembran färbbare Lamelle, die, zwischen Basalmembran und Epithel gelegen, wahrscheinlich von seiten der letzteren abgeschieden wurde und mit ersterer verlötet ist; einzelne leistenförmige Verdickungen der Lamelle sowie im Vereine mit der Basalmembran gebildete, vielleicht künstlich entstandene Falten springen ins Lumen der Bursa vor, ein oder zwei solcher Falten durchsetzen zuweilen die ganze Länge der Bursablase. Es ist klar, daß die am Quetschpräparate durch ihren Glanz und ihre Dicke hervortretende, die Bursa auskleidende „Chitinmembran“ („chitinöse Intima“ bei VEJDOVSKÝ) von *D. armigera* der Basalmembran samt jener Lamelle entspricht, und das gleiche gilt augenscheinlich von der „glänzenden Membran“ der *D. dodgei*<sup>1)</sup> und der dicken Basalmembran von *D. foreli*.<sup>2)</sup> LUTHER<sup>3)</sup> beschrieb nun für *Mesostomum tetragonum* (MÜLL.) eine Differenzierung der Basalmembran der Bursa in zwei Schichten, von denen die innere sich den Farbstoffen gegenüber ganz so verhält wie die besagte Lamelle und zudem durch dicht aneinander gereihte Vorsprünge mit dem Epithel innig verbunden ist; ihre Entstehung dürfte daher eine ganz ähnliche sein wie die der obigen Lamelle.

An einem jungen Exemplare von *D. fusca* war die Bursa von großen, plasmareichen Zellen umhüllt, jegliche Muskulatur aber fehlte (S. 520); bei den älteren Exemplaren sehen wir am Bursastiele eine sehr kräftige Ringmuskulatur ausgebildet, die an der Bursablase in eine schwächere, schräg ringförmig (oder spiralig) verlaufende übergeht. An Querschnitten durch den Stiel zähle ich etwa 3, zumal durch ihre kernhaltigen, stärker gefärbten und nach außen buckelförmig vorgewölbten Partien gut unterscheidbare Muskelzellen; die Fibrillenteile haben die Form schmaler, mit den Breitseiten aneinander liegender Bänder, und die Bilder, die sie gewähren, sind fast die gleichen, wie sie von LUTHER<sup>4)</sup> für Typhloplaniden beschrieben worden sind. An Quetschpräparaten täuschen die optischen Querschnitte der Fibrillenbänder am Stiele tatsächlich kleine Dörn-

1) v. GRAFF (27), p. 356—357, tab. 2 fig. 38—41.

2) v. HOFSTEN (36), p. 25, Textfig. 2—4.

3) LUTHER (43), p. 108 u. p. 247, tab. 5 fig. 32 *bm*<sup>1</sup> u. *bm*<sup>2</sup>.

4) LUTHER (43), p. 109, tab. 5 fig. 31 u. 32.

chen vor, wie sie PLOTNIKOW <sup>1)</sup> bei seinem *Vortex sp.* zu sehen glaubte. Bei *D. armigera* waren die Muskelzellen bereits stark degeneriert.

Bezüglich der Lage und Insertion der Längsmuskeln des Bursastieles gilt das bei *D. diadema* Gesagte, nur sind sie hier bedeutend stärker und setzen sich deutlich in die des Atriums fort.

Wie oben erwähnt, enthielt die Bursa bei *D. fusca* in der Regel einen großen Ballen von Sperma, das mit grobem Kornsecret untermischt war; Spermatodosen traf ich dagegen weder bei *D. fusca* noch bei *D. armigera* an, und nur HOFSTEN <sup>2)</sup> erwähnt für letztgenannte Art einmal „Spermatophoren“; doch dürfte er, wie anfangs auch ich, durch die verstärkte Basalmembranhülle getäuscht worden sein, die natürlich in der Gestalt einer Spermatodose sehr ähnelt (vgl. auch *D. dodgei* GRAFF). Dafür beobachtete ich, namentlich an der Peripherie des Spermaballens, spindelförmige Gebilde von bedeutender Länge, die den GRAFF'schen bei *D. dodgei* als Spermatophoren gedeuteten äußerlich glichen; doch konnte ich in ihnen an den Schnitten Spermien nicht mit Sicherheit nachweisen, es störte die Klarheit wohl die sie umhüllende, leicht rötlich tingierbare, homogene Substanz, die, wie bei *D. dodgei*, dem groben Kornsecret entstammen dürfte, mit dem das Sperma ja untermischt ist. Nach der Terminologie CHOLODKOVSKY's sind derartige „Spermatophoren“ als Spermatodesmen zu bezeichnen. Ganz anderer Natur ist meines Erachtens das von VEJDOVSKÝ (*V. microphthalmus*) als „Spermatheca“ beschriebene Gebilde, das eine Einstülpung der Wandung am blinden Ende der Bursa darstellt und sich am freien Ende öffnet; ich kann diese Gebilde nicht deuten und erwähne nur, daß mir eben bei *D. armigera* einmal als zufällige Bildung eine ähnlich gelegene, jedoch viel kleinere und geschlossene Einstülpung vorgekommen ist.

#### Weiblicher Geschlechtsapparat.

Zu der S. 507 gegebenen Übersicht (Taf. 30 Fig. 27) sei bemerkt, daß PLOTNIKOW <sup>3)</sup> für *D. fusca* (= *Vortex sp.*) den richtigen Zusammenhang zwischen dem Germal, den Vitellarien, den akzesorischen Drüsen und dem Ductus communis erkannt hat und bezüglich

1) PLOTNIKOW (53), p. 486.

2) v. HOFSTEN (33), p. 498 Anm. 1.

3) PLOTNIKOW (53), p. 486, tab. 25 fig. 3.

der Einmündung des letzteren in den Uterus mit HOFSTEN<sup>1)</sup>, dem *D. armigera* vorlag, übereinstimmt.

Die beiden Dotterstöcke von *D. armigera* sind papillös und seitlich komprimiert, die Papillen sind zweizeilig, dorsal und ventral angeordnet; mit GRAFF<sup>2)</sup> zähle ich ca. 14 fast völlig abgerundete Papillen an jeder Seite, doch können sich die freien Papillenden noch gabeln. Die von GRAFF beschriebene Maulbeerform der Papillen mag durch starkes Quetschen entstanden sein, indem sich hierbei die einzelnen Dotterzellen peripher vorwölben. Bei *D. fusca* liegen die Verhältnisse nach PLOTNIKOW (*Vortex sp.*) ähnlich wie bei *D. armigera*, bei meinen Exemplaren von *D. fusca*, deren weibliche Geschlechtsorgane noch nicht die volle Reife erlangt hatten, traten die Papillen höchstens schwach hervor. Die reifen Dotterstöcke beider Arten reichen ebensoweit wie die Hoden nach vorne, hinten vereinigen sie sich zu einem dicken, unpaaren Endstücke (Taf. 30 Fig. 27 vi), das bis fast an den Ductus communis (*dc*) herantritt, so daß der Vitello-duct (*vid*) meist kurz und undeutlich ist.

Das Germar nimmt bei den beiden Arten stets eine fast vertikale, etwas nach hinten geneigte Lage an der rechten Körperseite ein (Fig. 27 ge). Die der distalsten, rundlichen Keimzelle folgenden Keimzellen sind wie bei *Castrella truncata*<sup>3)</sup> sehr stark abgeplattet (vgl. S. 504) und geldrollenförmig angeordnet, bei *D. armigera* sind sie bis ca. 40  $\mu$ , bei *D. fusca* (siehe oben) erst ca. 27  $\mu$  dick, hier wie dort ca. 6  $\mu$  lang. Bei *D. armigera* erscheint das reife Germar etwa in der Mitte eingeschnürt, was einerseits mit der bedeutenden Vermehrung der rundlichen oder polygonalen, jungen Keimzellen im proximalen Teile des Germars, andererseits mit der Größenzunahme der distalsten Eizellen in Beziehung steht. Der Germiduct (*ged*) ist bis halb so lang wie das Germar, sein distaler Teil dient als Receptaculum seminis<sup>4)</sup> wie bei *D. diadema* und *expedita* und ist oft erweitert; ich selbst fand hier weder bei *D. fusca* noch bei *D. armigera* Spermatozoen bzw. Spermatodesmen vor.

Der Ductus communis bietet keine Besonderheiten, er erweitert sich vor seiner Einmündung in den Uterus oft ziemlich stark.

Der Uterus von *D. fusca* (*u*) besitzt ein cylindrisches, intensiv färbbares Epithel, die Kerne sind dünn, keulenförmig wie in den

1) v. HOFSTEN (33), p. 517.

2) v. GRAFF (23), p. 357.

3) v. HOFSTEN (33), p. 546.

4) O. SCHMIDT (60), tab. 1 fig. 7 s; PLOTNIKOW l. c. fig. 3.



Epithelzellen des Atriums der erstbehandelten Arten und wie dort angeordnet; außen wird der Uterus von Ring- und Längsfasern umschlossen, die sich beide verdünnt auf den Ductus communis fortsetzen. Das dem Uterusepithel sehr ähnliche Atriumepithel ist überall von fast gleicher Höhe; nicht selten finden wir im proximalen Atrium Spermaportionen vor<sup>1)</sup>, die stellenweise das Epithel zerstört haben (vgl. S. 506). Bei *D. armigera* ist das Uterusepithel kubisch bis platt, schwach färbbar, die Kerne sind oval; dieses Epithel geht allmählich in das etwas höhere des Atriums über, letzteres ist am Genitalporus deutlich cylindrisch wie bei *D. expedita* und *Castrella truncata*.

Der Uterus wird gegen das Atrium durch einen Sphincter abgeschlossen, dessen Querschnittsdurchmesser bei *D. armigera* 2  $\mu$ , bei *D. fusca* (Fig. 27 sph) nicht weniger als 5  $\mu$  hat; dieser auffällige Unterschied in der Dicke des Sphincters ist für die beiden Arten sehr charakteristisch, zudem es sich hier um eine einzige, besonders dicke Faser der Ringmuskulatur handelt, während bei den sub 1 behandelten Arten an dieser Stelle die Ringmuskelfasern sich allmählich etwas verstärkten.

Bezüglich der Muskulatur des Atriums liegen die Verhältnisse wie bei *D. diadema* und ihren Verwandten, nur sind die Fasern dicker; insbesondere seien die starken Dilatatoren erwähnt, die am Atrium zum Teile am Übergange zum Bursastiele, zum Teile unterhalb der Einmündungsstelle des männlichen Genitalkanales inserieren und nach vorne und hinten zur Bauchwand ziehen.

Der Genitalporus ist durch 2 dickere Ringmuskelfasern verschließbar.

In der Umgebung der Geschlechtsöffnung münden die sogenannten Kittdrüsen aus; bei intensiver Tätigkeit verkleben diese Drüsen sowie ihre von Secretmassen stark erweiterten Ausführungsgänge zu einem Komplex; die Ausführungsgänge dringen in die Epithelzellen ein, und es entstehen hier ebenfalls Secretansammlungen, die bei *D. armigera* in einem Falle ein bedeutendes Vorwölben der Epithelzellen rings um den Genitalporus bewirkten. Das Secret erschien an den Schnitten homogen oder äußerst fein granulös, es nahm bei Hämatoxylin-Eosintinction bei *D. fusca* einen hellblauen, bei *D. armigera* einen rötlichen Farbton an und ist, wie ich meine, ziemlich

1) v. HOFSTEN (34), p. 11 (*D. pallida*).

zähflüssiger Natur. HOFSTEN<sup>1)</sup> gibt dagegen an, daß große, stark lichtbrechende Secretkügelchen in den Drüsenzellen gebildet werden, die aber an den Schnitten „gewöhnlich von den Reagentien gelöst“ seien.

Durch die vorliegende Untersuchung erscheint HOFSTEN's Versuch, die *Dalyellia*-Arten nach dem Baue der Genitalapparate zu gruppieren, gestützt; die sub 1 behandelten Arten gehören seiner *D. expedita*-Gruppe, die sub 2 seiner *D. hallezii*-Gruppe an.

### Sperma.

Als einfachste Spermatozoen der Rhabdocoeliden, als „gleichmäßig feine Fäden“, beschrieb GRAFF<sup>2)</sup> die von *Dalyellia hallezii*, sprach aber die Vermutung aus, daß diese Einfachheit nur auf mangelhaftem Studium derselben beruhe. FUHRMANN<sup>3)</sup> stellte alsdann als Erster und Einziger für die Spermien von *D. fusca* „an ihrem Hinterende 2 dünne Geißeln“ fest, die, wie nach der Abbildung zu schließen ist, etwa  $\frac{1}{5}$  der Gesamtlänge des Spermiums erreichen. Ich kann für die Spermien von *D. ornata* diesen Befund bestätigen und weiterhin angeben, daß der fadenförmige Kern, der sich an den mit Iodtinktur fixierten Samenfäden durch starkes Lichtbrechungsvermögen und intensive Gelbfärbung hervorhob, ähnlich wie bei den Spermien der Typhloplaniden von einer schwer färbaren Plasmahülle umgeben ist (Fig. 24 u. Fig. 25 *h* u. *pl*), die den Kern an beiden Enden beträchtlich überragt; die zugespitzten Enden des Kernes heben sich aber nicht immer scharf ab. Die an den Präparaten auftretende spiralige Drehung des Kernes sowie der Zerfall desselben in Kügelchen sind häufig beobachtete Erscheinungen, die namentlich auf der üblen Einwirkung des Wassers beruhen<sup>4)</sup> (Fig. 25 u. 26).

Die Gesamtlänge der Spermatozoen beträgt ca. 220  $\mu$ , die Länge der Geißeln ca. 40  $\mu$ , also tatsächlich etwa  $\frac{1}{5}$  der ersteren, woraus sich ein guter Unterschied gegenüber den Spermien der Typhloplaniden ergibt, die durchaus längere Geißeln zu besitzen scheinen.<sup>5)</sup>

Die Spermatogonien von *D. diadema* messen im Durchmesser 8—9  $\mu$ , die Spermatocyten von *D. diadema* und *ornata* 5—6,6  $\mu$ ;

1) v. HOFSTEN (34), p. 12; (33), p. 511—512.

2) v. GRAFF (25), p. 2232, tab. 25 fig. 1.

3) FUHRMANN (18), p. 261, tab. 11 fig. 35.

4) LUTHER (43), p. 91; HAMMERSCHMIDT (31).

5) LUTHER, l. c. u. p. 198.

letztere enthalten in ihren Kernen stets nur einen Nucleolus, während LUTHER für *Mesostoma ehrenbergi* 2 echte Nucleolen feststellte. Weiterhin habe ich zu bemerken, daß bei den Reifeteilungen (*D. fusca*) 4 gebogene Chromosomen auftreten, was mit den Befunden LEPESCHKIN's<sup>1)</sup>, der die Spermatogenese von *D. viridis* studierte, übereinstimmt; über den Verlauf der Teilungen habe ich keinen Überblick gewonnen. Die Cytoplasmaleiber der Spermatocten sind mit denen anderer verschmolzen. Bei der Bildung der Spermatocten rücken die Kerne an die Peripherie des Plasmas, in die freien Enden von lappenförmigen Ausbuchtungen desselben. Sphäre, Geißeln und Schwanzfaden machen, soweit ich sehe, eine ähnliche Entwicklung durch wie bei den Typhloplaniden. Der Kern streckt sich stark und rückt, nur von einer dünnen Plasmahülle umgeben, aus der als Restkörper verbleibenden Hauptmasse des Cytoplasmas heraus. Die beiden Geißeln (Taf. 30 Fig. 26) gehen von einem Körnchen (c) aus, das vielleicht 2 Centriolen entspricht.

#### Eier.

Die Eier der von mir untersuchten Dalyellien sind im allgemeinen oval; bei *D. expedita* besaßen sie die von HOFSTEN beschriebene undeutlich „rhomboidale“ Gestalt, die recht charakteristisch ist, — nur einmal kam mir ein etwa bohnenförmiges Ei vor.<sup>2)</sup> Eine Deckelnaht habe ich an den Eiern von *D. expedita*, *ornata*, *brevispina* und *kupelwieseri* wahrgenommen.

Die Größe der Eier ist bei den vorliegenden Arten nahezu gleich<sup>3)</sup>, jedoch ziemlich bedeutenden individuellen Schwankungen unterworfen, die von der Zahl der enthaltenen Dotterzellen abhängen werden: die lange Achse betrug 156—168  $\mu$ , die kurze 112—130  $\mu$ , welchen Werten sich auch HOFSTEN's Messungen<sup>4)</sup> bezüglich *D. ornata*, *D. expedita* und *Castrella truncata* einfügen; die durchschnittlich größten Eier sah ich bei *D. kupelwieseri* und *D. brevispina*, die Eier zweier Individuen der großen Form von *D. armigera* (vgl. S. 481) aus der Tatra maßen dagegen nur 136  $\mu \times$  89  $\mu$  und 142  $\mu \times$  97  $\mu$ .

Je einmal fand ich bei *D. diadema* und *D. kupelwieseri* im Uterus

1) LEPESCHKIN (42), p. 12.

2) v. HOFSTEN (33), p. 525, tab. 25 fig. 9; (36), p. 21.

3) Dasselbe gilt für die Größe der reifen Eizellen, die z. B. bei *ornata* und *armigera* ca. 28  $\mu$  lang und 18  $\mu$  dick sind.

4) v. HOFSTEN (33), p. 528, p. 525, p. 549.

2 Eier<sup>1)</sup> vor; bei *D. diadema* war das eine Ei anormal entwickelt, klein und rundlich, von ca. 100  $\mu$  Durchmesser und von dem anderen normalen Ei ein wenig eingedrückt, beiden Eiern lagerten große, karminrote Öltropfen auf.

Die Bildung der Eischale habe ich bei *D. armigera* an ähnlichen Stadien verfolgt wie HOFSTEN<sup>2)</sup> und kann seine Angaben bestätigen. In den Vacuolen der Dotterzellen treten kleine, hellgelbe Schalenkörnchen, sodann Dottertröpfchen auf; die Schalenkörnchen fließen häufig zu größeren Tropfen zusammen. Die in Bildung begriffene Eischale läßt eine zarte innere, den Dotterzellen innig anliegende und eine dickere, äußere Membran unterscheiden, die, wie ich glaube, zuerst entsteht, da sie bereits homogen erscheint, während die innere in diesem Stadium noch deutlich ihren Aufbau aus den kleinen Schalentröpfchen verrät; letzteres gilt ebenso von den unregelmäßig angeordneten, schmälere und breitere Verbindungslamellen, die sich zwischen den beiden Membranen gebildet haben. Im weiteren Verlaufe verschwinden die Spalträume zwischen den Membranen, diese rücken aneinander und verschmelzen zu der gelben, homogenen, ca. 1,5  $\mu$  dicken Schale des fertigen Eies. Eine Anteilnahme der akzessorischen Drüsen (Oviductdrüsen)<sup>3)</sup> an der Schalenbildung, wie BURR<sup>4)</sup> will, halte ich hier, auch mit Rücksicht auf die im folgenden mitgeteilten Beobachtungen, für ganz ausgeschlossen.

An 5 Schnittserien von *D. armigera* fand ich innerhalb des Darmlumens oder von den freien Enden der Darmzellen inkorporiert auffallend kleine, eiähnliche Gebilde bis zu 6 Stück, die meist oval, 10–24  $\mu$  lang und entsprechend 7,5–20  $\mu$  dick, seltener kuglig von 8–20  $\mu$  Durchmesser waren. Ihre Schale (Fig. 43 *sch*) war wie bei den Eiern beschaffen: strukturlos, homogen, ca. 1,5  $\mu$  dick und noch intensiver gelb, der Inhalt bestand aus einem sich violett färbenden, stark vacuolisierten, an den Schnitten etwas geschrumpften (*h*) Plasma (*pl*) mit einem meist zentral gelegenen, intensiv tingierbaren, ovalen Kern von ca. 6  $\mu$  Länge und ca. 4  $\mu$  Dicke. Die Vacuolen des Plasmas (*v*) bargen häufig erythrophile Tröpfchen, die den Dotterkörnchen völlig glichen (*dtr*).

1) Derartige Ausnahmefälle sind auch von *D. hallexii* (v. GRAFF (23), p. 349 u. 356) und *D. armigera* (FUHRMANN (18), p. 261) bekannt.

2) v. HOFSTEN (37), p. 114, Textfig. 5 u. 7.

3) BÖHMIG (7 a), p. 313–315.

4) BURR (13), p. 626 u. p. 633.

Neben diesen Kapseln enthielt der Darm oft reichlich Schalentröpfchen, bei 2 Exemplaren je 1 fertiges Ei, bei einem endlich ein halbverdautes Exemplar von *D. ornata*<sup>1)</sup>, das mit dem Kopfe voran verschluckt worden war (vgl. S. 490) und auf Grund des erhaltenen Chitinapparats bestimmt werden konnte. Im Körper dieser *D. ornata* zählte ich nicht weniger als 26 solcher eihnlicher Kapseln, deren Größe in den angegebenen Grenzen schwankte; 4 Kapseln lagen überdies innerhalb von Darmzellen der *D. armigera*, und ich schließe daraus, daß alle derartige Kapseln solchen Beuteobjekten angehörten und eben nur die von den Darmzellen aufgenommenen nach dem Ausstoßen der unverdauten Reste der Beute im Darne verblieben. Ob speziell *D. ornata*, die ja mit *D. armigera* häufig vergesellschaftet lebt, eine beliebte Beute der letzteren wird, müssen weitere Beobachtungen erweisen; jedenfalls stellt *D. armigera* gerne Dalyellien nach, denn auch im Darne eines Exemplares von der Tatra habe sich ein Ei einer *Dalyellia* gefunden (vgl. S. 479).

Die geringe Größe der eihnlichen Kapseln, die Größe und das Aussehen der in ihnen liegenden Kerne<sup>2)</sup> sowie die Anwesenheit der Dottertröpfchen sprechen dafür, daß es sich hier um Dotterzellen handelt, welche wahrscheinlich unter der Einwirkung der Verdauungssäfte getrennt wurden und die in ihnen enthaltenen Schalentröpfchen ausstießen; diese bildeten eine Schale um die Dotterzelle, wie unter normalen Verhältnissen um das Ei. Daß neben den Kapseln auch isolierte, meist schon angedaute Dotterzellen bzw. deren Kerne vorkamen, ist erklärlich. Gelegentlich beobachtet man, daß die Dotterkügelchen innerhalb der eingekapselten Dotterzellen eine Auflösung erfahren, stets aber ist der Nucleolus der Dotterzellenkerne in Verlust geraten.

#### Krystalloide.

Krystalloide kommen, wie es scheint, bei den Dalyelliiden selten vor. FUHRMANN<sup>3)</sup> erwähnt sie für *D. armigera* und *triquetra*, LIPPITSCH<sup>4)</sup> für *Phaenocora unipunctata* ÖRST. Ich fand je eine *D.*

1) Vor allem die Muskeln des Pharynx wie des ganzen Körpers erschienen extrahiert, infolgedessen diese Teile stark zusammengeschrumpft; bemerkenswert ist, daß das Secret der Darmmündrösen noch erhalten war.

2) Zum Vergleiche ist der Kern einer reifen Eizelle von *D. ornata* 13  $\mu$  lang und 9  $\mu$  dick.

3) FUHRMANN (18), p. 261 u. 223.

4) LIPPITSCH (41), p. 343, tab. 8 fig. 12.

*expedita* und *D. armigera* von dieser Krankheit befallen; Hoden, Dotterstöcke und Darm waren zerstört, der ganze Körper war von kugligen Krystalloiden erfüllt, die in der Größe und im Baue denen von LUTHER<sup>1)</sup> für die Typhloplaniden beschriebenen sehr ähnelten.

*Phaenocora variodentata* n. sp. fing ich in 2 übereinstimmenden Stücken im Schlamme des mit einem Wasserhahnenfuß bewachsenen Tümpels am Dürrenstein (28./7. 1911).

Die 1,4—1,8 mm langen, trägen Tiere, die mit Rücksicht auf den Bau des Copulationsapparats und den Mangel der Augen *Ph. vej dovskiji* GRAFF<sup>2)</sup> nahe kommen, besitzen etwa die Gestalt und Färbung von *Ph. chavigera* HOFSTEN<sup>3)</sup>; vor allem war ihr Hinterende breit abgerundet (Taf. 30 Fig. 4) im Gegensatze zu dem querabgestutzten, mit einem medianen Schwanzlappen versehenen von *Ph. vej dovskiji*. Der Körper ist gelblich-grau, das Vorderende trägt auf bräunlichgelbem Grundpigmente 5 rötlichbraune Flecken, einen medianen, langgestreckten und jederseits von ihm 2 kürzere.

Das Epithel (Taf. 31 Fig. 46 ep) ist dorsal höher als ventral, im allgemeinen 5,5—8,5  $\mu$ , an der Ventralseite des Hinterendes aber nur 3,6  $\mu$  hoch; die Cilien sind ca. 4,4  $\mu$  lang. Die Epithelzellen sind sogenannte Riffzellen. Intensiv färbbare, schmale Ersatzzellen konstatierte ich im Epithel des jüngeren Exemplares, das behufs histologischer Untersuchung geschnitten wurde, in großer Zahl; sie reichten oft kaum an die Oberfläche des Epithels. Die als „Cilienwurzeln“ bekannten Fasern ließen sich stellenweise von den Basalkörperchen bis an die Basalmembran verfolgen und waren in ihrer basalen Hälfte merklich verdickt (Fig. 46).<sup>4)</sup> In Übereinstimmung mit BÖHMIG<sup>4)</sup> und FUHRMANN<sup>5)</sup> beobachtete ich, daß die wasserklaren Räume (*wr*) einerseits mit einem Porus nach außen münden, andererseits ein feines Kanälchen durch die Basalmembran und den Hautmuskelschlauch entsenden.

Auffällig ist der Drüsenreichtum im Vorderende: es lassen sich da 4 Sorten von Drüsen unterscheiden: 1. Die Stäbchendrüsen, die wie gewöhnlich zwischen Pharynx und Gehirn liegen<sup>6)</sup> und ihre

1) LUTHER (43), p. 141—143, tab. 9 fig. 1—8.

2) VEJDOVSKÝ (70), p. 129, tab. 6 fig. 46 u. 47.

3) v. HOFSTEN (36), p. 39, tab. 2 fig. 1—3.

4) BÖHMIG (3), p. 176.

5) FUHRMANN (19), p. 470, tab. 20 fig. 9.

6) LIPPITSCH (41), p. 328, tab. 8 fig. 2; v. HOFSTEN (36), p. 40, tab. 2 fig. 6.

Ausführungsgänge, die Stäbchenstraßen, jederseits ventral von den vorderen Nerven zur ventralen Hälfte der vorderen Körperspitze entsenden; die Stäbchen sind lang und dünn. 2. und 3. Zwei dem Secrete nach verschiedene Arten eosinophiler Drüsen, die alle in der Umgebung des Gehirnes und seitlich vom Pharynx gelegen sind; das Secret der einen ist grobkörnig und intensiv eosinophil, die Körner wechseln in Form und Größe und fließen oft zu größeren Brocken zusammen, das Secret der anderen Drüsen ist gleichmäßig feinkörnig und viel weniger stark färbbar. Die Ausführungsgänge des grobkörnigen Secrets liegen und münden zunächst denen der Stäbchen-drüsen, während die des feinkörnigen Secrets sich am gesamten Vorderende nach außen öffnen. Namentlich das grobkörnige Secret bildet zwischen den Epithelzellen basal kleine Ansammlungen. 4. Große, vor dem Pharynx und in der Umgebung des Gehirnes gelagerte Schleimdrüsen, deren lange Ausführungsgänge stellenweise stark durch Secret erweitert sind und zwischen denen der übrigen Drüsen zum Vorderende ziehen.

An der übrigen Körperoberfläche münden wie bei *Ph. unipunctata* zahlreiche kleine, birnförmige Schleimdrüsen aus; ihre dünnen Ausführungsgänge sind im basalen Teile der Epithelzellen zumeist angeschwollen und erweitern sich an der Oberfläche des Cilienkleides, die Secretkörnchen verschmelzen im Epithelbereiche nicht selten zu stäbchenähnlichen Gebilden.<sup>1)</sup>

Hautmuskelschlauch (Fig. 46) und Mesenchym bieten keine Besonderheiten im Vergleiche mit *Ph. unipunctata*, und dies gilt auch bezüglich der Gestalt und Lage des Pharynx.

Im Innenepithel des Pharynx zähle ich 8 — bei *Ph. unipunctata*<sup>2)</sup> bis 10 — Kerne, die in 2 unregelmäßigen Kränzen übereinander liegen. Die innere Pharyngealtasche besitzt ein plattes Epithel mit verstreuten, platten Kernen (Taf. 31 Fig. 44 *ipht*), und ich bin entgegen WAHL<sup>3)</sup> der Ansicht, daß höchstens ein beschränkter Teil der hier liegenden Kerne dem Pharynxepithel angehört (vgl. S. 484), daß die Verhältnisse mithin denen bei den Typhloplaniden nahe kommen.

Bezüglich der Pharynxmuskulatur habe ich einiges der Dar-

1) BÖHMIG (5), p. 4—6 (*Mesostoma mutabile*).

2) Es lagen mir einige Schnittserien dieser Art aus der Sammlung des Instituts vor.

3) WAHL (76), p. 43—44, tab. 2 fig. 1.

stellung von LIPPITSCH hinzuzufügen. Die Ringmuskeln am proximalen Ende des Pharynx bilden einen Sphincter, der bei *Ph. variodontata* schwach, bei *Ph. unipunctata* sehr mächtig entwickelt ist und aus besonders breiten, auf den Schmalseiten stehenden Muskelbändern besteht. Die Umkehr der Schichtenfolge der Muskulatur am Pharynxsaume entspricht den Verhältnissen bei *Dalyellia*; nur ist der Saum bei den *Phaenocora*-Arten sehr kurz und schwach ausgebildet: den äußeren oberen Ringmuskeln des Saumes von *Dalyellia* entspricht der vordere Sphincter bei den *Phaenocora*-Arten, ein Muskelbündel, das bei *Ph. variodontata* aus ca. 10, bei *Ph. unipunctata* aus bedeutend mehr Muskelfasern von der Stärke der äußeren Ringmuskeln des Pharynxkörpers besteht. Die äußeren unteren Ringmuskeln des Saumes sind ziemlich schwach, ihre Zahl beträgt bei *Ph. unipunctata* 8 oder 9, bei *Ph. variodontata* kaum weniger (vgl. S. 488). Die kurzen, dünnen, äußeren Längsmuskeln des Saumes scheiden wie bei *Dalyellia* den vorderen Sphincter bzw. die äußeren oberen Ringmuskeln scharf von den äußeren unteren; ihre proximalen Insertionen an die Basalmembran befinden sich wie bei *Dalyellia* ungefähr gegenüber denen der Pharynxretractoren.

Das Vorhandensein von typischen Darmdrüsen bei *Phaenocora* beschrieb bereits FUHRMANN<sup>1)</sup> für *Ph. unipunctata* und *Ph. stagnalis* (FUHRM.) [= *coecum* (FUHRM.) part. = *clavigera* HOFSTEN]: „Der Magendarm besitzt namentlich auf seiner Rückseite zahlreiche, große, keulenförmige Drüsen mit grobkörnigem Secret und oft sehr langen Ausführungsgängen.“ Bei *Ph. variodontata* münden diese Darmdrüsen in sehr beträchtlicher Zahl von allen Seiten her in den Darm ein, und zwar erscheinen sie mehr oder minder tief zwischen die Darmzellen hineingedrängt, ventral jedoch oft bis zwischen die Dotterstocklappen verlagert; die groben Secretkörner (von 2—3  $\mu$ , seltner von 1—2  $\mu$  Durchmesser) sammeln sich im basalen Teile des Darmepithels in großen, birnförmigen Erweiterungen der Ausführungsgänge an.

Der Geschlechtsapparat des mir in Schnitten vorliegenden jüngeren Exemplars von *Ph. variodontata* war bereits fast vollkommen entwickelt, der Genitalporus aber noch nicht zum Durchbruche gelangt (Taf. 31 Fig. 44).

In das Atrium superius (*ags*) mündet vorn und von links oben der männliche Copulationsapparat; der sehr kurze männliche Genital-

1) FUHRMANN (18), p. 275 u. p. 279.



kanal (*mge*) wird von 2 oder 3 kräftigen Ringmuskeln (*sph*) umgeben. Die Penisapille (*pp*) ist in der Ruhe vollkommen in das Copulationsorgan eingestülpt. Der Ductus communis (*dc*<sup>1</sup>) besitzt eine proximale Erweiterung (*dc*<sup>2</sup>), die rechts den kurzen Germiduct (*ged*), vorn das Receptaculum seminis (*rs*), hinten den gemeinsamen Vitelloguct (*vid*) empfängt; die gleichfalls hier einmündenden akzessorischen Drüsen waren noch nicht völlig entwickelt. Distal erweitert sich der Ductus communis trichterförmig und öffnet sich von oben in das Atrium superius. Bei *Ph. vej dovskýi*<sup>1)</sup> ist hingegen der Ductus communis von gleicher Dicke, sein Lumen stellt ein „enges Kanälchen“ dar, das sich nur proximal etwas erweitert.

Die gelappten Hoden breiten sich an den Seiten des Körpers aus.

Die beiden verästelten Dotterstücke liegen ventral (Fig. 46 *vik*) und nach innen von den Hoden und sind durch Anastomosen (Taf. 30 Fig. 4) miteinander verbunden. In den Dotterzellen werden Schalen- und Dotterkörnchen gebildet (Taf. 31 Fig. 46 *str* u. *dtr*). Die größeren unter den Schalentropfen (*str*) weisen eine homogene Rinde und einen körnigen Inhalt auf.

Der Keimstock (Fig. 44 *ge*) liegt rechts, unmittelbar hinter dem Pharynx.

Die eingestülpte, muskulöse Penisapille nimmt mehr als die Hälfte des Copulationsorgans ein. Der Bulbus desselben ist von einem platten Epithel ausgekleidet; durch eine weit ins Lumen vorspringende Epithelfalte wird eine geräumige Vesicula seminalis (*vs*) von einer Vesicula granulorum (*vg*) geschieden. Die Vasa deferentia (*vd*) münden getrennt von hinten her in das blinde Ende der Vesicula seminalis und erweitern sich in ihren Endabschnitten zu falschen Samenblasen.

Das Kornsecret — ich beobachtete lediglich feinkörniges, schwach erythrophiles — ergießt sich besonders reichlich durch die linksseitige Öffnung in die durch die eingestülpte Penisapille stark verkleinerte Vesicula granulorum und erscheint an den Schnitten — vielleicht erst infolge der Kontraktionen bei der Fixierung — in die Vesicula seminalis und in die Vasa deferentia gedrängt und daselbst innig mit dem Sperma vermenget.

Über die Anordnung der sehr verschieden großen und verschieden gestalteten Stacheln der Penisapille kann ich nur weniges mitteilen, da ich dieselbe an keinem der beiden Exemplare in ausgestülptem

1) VEJDOVSKÝ (70), p. 114, tab. 5 fig. 37 u. 37 a, tab. 6 fig. 46.

Zustande zu Gesicht bekam. Es finden sich da vor allem 3 nahezu gleichgroße, dicke, konische Dornen (Fig. 45 A u. B a), die eine ebene Basis, jedoch keine abgesetzte, chitinige Basalplatte besitzen, wie die 4 diesen entsprechenden, ungleich großen Dornen von *Ph. vej dovskýji*; am distalen Ende der eingestülpten Papille zeichnen sich unter den hier langen, dünnen Stacheln 2 durch besondere Länge aus (*m*, *n*), denen 2 etwas kürzere (*k*) fast symmetrisch gegenüber stehen. Bezüglich der Mannigfaltigkeit der übrigen Stacheln und Zähnchen verweise ich auf Fig. 45 B; doch lassen sich zwischen den verschiedenen Formen stets Übergänge finden; den „punktförmigen Elementen“ von *Ph. vej dovskýji* entsprechen hier äußerst kleine, spitze Höckerchen (*g*). Es resultieren somit immerhin deutliche Unterschiede in der Bestachelung der Penis papille gegenüber *Ph. vej dovskýji*, die die Aufstellung einer Art rechtfertigen.

Der Ductus communis ist von ziemlich dicken Ring- und Längsmuskeln umgeben. Er wird wie bei *Ph. vej dovskýji* von einem Epithel hoher cylindrischer Zellen ausgekleidet, deren basale Teile den Kern enthalten und deren lappig erweiterte, fast homogene, kaum tingierbare, freie Enden in das Lumen ragen (Fig. 44).

Das Epithel des Atrium ist dagegen kubisch bis platt, im proximalen Teile des Atrium superius recht unregelmäßig: sein Lumen wird da von einem dicken Zellenstrange (*ezstr*) durchzogen, was die letzte Phase vor der Aushöhlung des Lumens darzustellen scheint. Im distalen Teile enthält das ziemlich regelmäßige Epithel sehr zahlreiche Kerne, und es ist zur Differenzierung eines kleinen Divertikels gekommen, zweifellos der Anlage des Atrium inferius (*agi*). Ein Durchbruch desselben nach außen ist, wie erwähnt, noch nicht eingetreten. Wir haben es also bei der Bildung des Atrium nicht mit einer einfachen, sekundären Einstülpung des Integuments zu tun, wie VEJDOVSKÝ für *Ph. vej dovskýji* annimmt<sup>1)</sup>; die Verhältnisse liegen vielmehr ähnlich wie bei der äußeren Pharyngealtasche der Mesostomatini<sup>2)</sup>.

An den Seiten des Atrium superius (*ags*) entspringen, ungefähr einander gegenüber, 2 verschieden große, zellige Anhänge (Fig. 44×), die nur viel kleiner sind als die ihnen homologen „birnförmigen Zellappen“ von *Ph. vej dovskýji*.

1) LUTHER (43), p. 133 stimmt bezüglich der Typhloplaniden mit VEJDOVSKÝ überein.

2) BRESSLAU (10), p. 247—248.

Das Receptaculum seminis zerfällt in 2 Abschnitte, in einen dorsal von der in den Ductus communis führenden Öffnung gelegenen und in einen ventralen; der ventrale ist kurz und weit und entspricht wahrscheinlich den beiden ersten „Kammern“ des Receptaculum von *Ph. vej dovskýji*<sup>1)</sup>, der dorsale ist eng, nur an seinem proximalen Ende etwas weiter und läßt sich, von seiner geringeren Länge abgesehen, gut mit dem „kanalartigen Blindsack“ von *Ph. vej dovskýji* vergleichen. Die Wandung des blinden, den Darm berührenden Endes des dorsalen Abschnittes ist dünn, und es kommt hier im Bedarfsfalle vielleicht zum Durchbruche eines Ductus genitointestinalis wie bei *Ph. unipunctata*.<sup>2)</sup>

Etwas hinter der Körpermitte liegen die paarigen, engen Poren der über 10  $\mu$  weiten Excretionsendstämme. Diese (Fig. 46 *ek*) verlaufen ein Stück nach vorn, biegen dann dorsal und gabeln sich in einen vorderen und einen hinteren Ast. FUHRMANN<sup>3)</sup> findet die Endstämme bei *Ph. caecum* (l. c.) umhüllt „von einer mächtigen Schicht feinkörnigen Plasmas“. Ich sehe hingegen innen eine äußerst zarte, strukturlose Membran, die von einer mit Eosin schwach färbbaren, ca. 3,5  $\mu$  dicken, plasmatischen Hülle mit vereinzelt, peripher gelegenen Kernen (*ekv*) umgeben wird; die Hülle macht den Eindruck, als bestünde sie aus sehr zarten, verfilzten Fasern, und erscheint lediglich durch ihre Konsistenz von dem umliegenden Mesenchym geschieden, die Fäserchen gehen in die des Bindegewebes über oder bilden dünne Stränge (*pf*), die an die Längsmuskeln des Hautmuskelschlauches herantreten und sich daselbst ausbreiten. Die Hülle wird des öfteren von Dorsoventralmuskelfasern durchbohrt, entbehrt aber eigener muskulöser Elemente<sup>4)</sup> und gehört sicher dem Bindegewebe zu, wie auch LUTHER<sup>5)</sup> für die Typhloplaniden nachwies.

*Phaenocora* sp. Im Schlamme des Dürrensteintümpels, des Fundortes von *Ph. variodentata*, erbeutete ich im Sommer 1913 mehrere, infolge ihrer Jugend nicht bestimmbar Individuen einer dunkel pigmentierte Augen besitzenden *Phaenocora*-Art; die Tiere schwammen mit Vorliebe unter schraubenförmiger Drehung, deren Richtung sie wechselten.

1) VEJDOVSKÝ l. c.

2) BENDL (1), p. 298.

3) FUHRMANN (18), p. 281.

4) Vgl. v. HOFSTEN (35), p. 104 fig. 3.

5) LUTHER (43), p. 64, tab. 3 fig. 9.

V. Fam. *Typhloplanidae*.

*Olisthanella* sp. Das einzige, aus dem litoralen Charaschlamm des Untersees erhaltene Exemplar eines weder Pigmentaugen noch lichtbrechende Organe besitzenden Vertreters dieser Gattung war nicht völlig geschlechtsreif; die Annahme, daß es sich um *O. halleziana* (VEJD.) handle, wird durch die Aufstellung neuer, äußerlich wohl ähnlicher Arten durch SEKERA<sup>1)</sup> fraglich.

*Strongylostoma elongatum* HOFSTEN sammelte ich im Sommer 1911 im litoralen Charaschlamm und in der Uferzone („überkrustete Steine“) des Untersees, auffallenderweise durchaus in männlich-geschlechtsreifen Exemplaren, die von den HOFSTEN<sup>2)</sup> vorgelegenen, allem Anscheine nach in weiblicher Geschlechtsreife stehenden Stücken nicht unbedeutend differierten.

Die Länge betrug ca. 1 mm oder etwas mehr, in fixiertem Zustande ca. 0,75 mm. Die Färbung war ein helles Braun. Das Epithel war dorsal 3—4  $\mu$ , ventral 5—6  $\mu$  hoch, am Vorderende, meist auch am Hinterende etwas höher, bis 6,5  $\mu$ , die Cilien hatten eine Länge von 4—4,5  $\mu$ ; diese Werte weichen ziemlich stark von den von HOFSTEN gefundenen ab.

Bezüglich der übrigen Organisation sowie speziell der allgemeinen Anordnung der Geschlechtsorgane habe ich der Darstellung HOFSTEN'S nichts wesentliches hinzuzufügen und bemerke entgegen dieser im Hinblick auf das von mir gegebene Schema des Geschlechtsapparats (Taf. 32 Fig. 47) nur, daß an der Artberechtigung vorliegender Art gegenüber *S. radiatum* nicht zu zweifeln ist.

Der männliche Geschlechtsapparat war sehr mächtig entwickelt. Die Hoden (Fig. 48 u. 50 *te*) erstrecken sich an den Körperseiten in halber Körperhöhe oder etwas der Ventralseite genähert vom Atrium genitale bis fast zum Hinterende; sie verjüngen sich vorn zu den Vasa deferentia (Fig. 48—50 *vd*). Letztere erweitern sich alsbald jederseits vom Copulationsorgane zu rundlichen, falschen Samenblasen (Fig. 48 u. 49 *fs*), wenden sich hierauf als dünne Kanäle dorsad (Fig. 48 u. 49 *vd*<sup>1)</sup> und münden (Fig. 47 *vd*<sup>d</sup> u. *vd*<sup>s</sup>, Fig. 48 u. 49) in das proximale Ende einer Blase (*ds*), die mehr als das dorsale Drittel des Copulationsorgans (Fig. 47 *mco*) einnimmt und nur von einer zarten Membran (Fig. 48—50 *mb*), einer unmittel-

1) SEKERA (66); vgl. v. HOFSTEN (38), p. 670—671.

2) v. HOFSTEN (33), p. 419—423, tab. 23 fig. 3; (36), p. 47—48.

baren Fortsetzung der das übrige Copulationsorgan umhüllenden Basalmembran (*bm*), umgeben wird, während die kräftige Muskulatur des letzteren am Übergange zur Blase allmählich schwindet. Ob diese Blase dem „kurzen und unpaaren Abschnitt“ der Vasa deferentia an den von HOFSTEN untersuchten Exemplaren entspricht und erst infolge der Einführung der großen Kornsecret- und Samenmassen in das Copulationsorgan entstanden ist, kann ich nicht entscheiden. — Die erwähnte Muskulatur des Copulationsorgans besteht aus 2 Lagen breiter Spiralmuskeln (Fig. 48 *spm*), die kaum schwächer als bei *S. radiatum*<sup>1)</sup> ausgebildet sind und sich nicht gegen das Lumen vorwölben. Im Lumen des Copulationsorgans finden sich Epithelreste, namentlich in der Umgebung der distalen Öffnung des Ductus ejaculatorius. Dieser stellt einen einfachen, in seiner Form etwas veränderlichen, schräg ins Copulationsorgan ragenden Schlauch dar (Fig. 47 u. 48 *de*), der wie bei *S. radiatum* proximal mit einer weiten Öffnung, in unserem Falle knapp vor der Samenblase endet.<sup>2)</sup> Die Wandung des Ductus ejaculatorius ist in seinem distalen Teile ca.  $1,3 \mu$  (nach HOFSTEN ca.  $1 \mu$ ) dick (Fig. 48 *de*<sup>1)</sup>) und läßt hier 2 Schichten unterscheiden, eine außerordentlich zarte, fast farblose äußere und eine viel dickere, sich intensiv mit Eosin färbende innere Schicht, welche letztere an der hinteren Wand höher hinaufreicht als an der vorderen und in ziemlich gleichgroßen Abständen die charakteristischen, dünnen Stacheln trägt; diese sind im allgemeinen  $3-3,5 \mu$  (nach HOFSTEN  $2,5 \mu$ ) lang, werden aber namentlich an der distalen Öffnung des Ductus ejaculatorius kürzer. Im proximalen Teile desselben (*de*<sup>2)</sup>) verliert sich die innere Schicht, und als Wandung verbleibt demnach bloß die zarte äußere Schicht, die an der proximalen Öffnung des Ductus ejaculatorius ebenfalls verloren geht. Seine distale Öffnung ist hingegen von einem am vorderen und rechten Rande sehr dicken, sonst kaum merklichen Verstärkungswulste (Fig. 47, 48 u. 50 *wv*) umgeben, der eine festere Hülle zeigt und sich mehr oder minder stark mit Eosin tingiert; er vermittelt den Ansatz an die Basalmembran des kurzen Genitalkanals (*mge*). Ein ganz ähnlicher Ansatzwulst ist wahrscheinlich auch der von LUTHER<sup>3)</sup>

1) LUTHER (43), p. 153, tab. 7 fig. 4 u. 6.

2) Auch HOFSTEN sagt, daß der Ductus ejaculatorius „bis an das obere Ende des Penis verfolgt werden kann“; die bezügliche Abbildung ist ungenau.

3) LUTHER (43), p. 154, tab. 7 fig. 4 u. 6 *sph*; BRINKMANN (12), tab. 3 fig. 16.

bei *S. radiatum* an dieser Stelle beschriebene Sphincter. Zuweilen gewinnt es den Anschein (Fig. 48 rechts), als ob die äußere Schicht der Wandung des Ductus ejaculatorius eine Fortsetzung der Basalmembran des Copulationsorgans wäre.

Die Spermienbündel zeigen stets eine charakteristische Lage und Drehung, ob sie nun in den Vasa deferentia oder im Copulationsorgan oder im Receptaculum seminis liegen. Ähnliches wurde von HOFSTEN<sup>1)</sup> für *Lutheria minuta* beobachtet. In unserem Falle befinden sich die kernhaltigen Teile der Spermien in den falschen Samenblasen (Fig. 49 *fs*), ihre erythrophilen Schwanzteile ragen als Bündel in die aufsteigenden Vasa deferentia (*vd*<sup>1)</sup>; dementsprechend liegt in der Samenblase (Fig. 48 u. 49 *ds*) hinten wiederum der Ballen der Spermienköpfe (Fig. 50), vorn und etwas rechts hängen, zu einem festen Bündel verklebt, die Schwanzfäden (Fig. 48 u. 49 *sfb*) in das von Kornsecret erfüllte muskulöse Copulationsorgan. Stets weisen die Schwanzfäden gegen ihre freien Enden hin eine äußerst feine spiralförmige Torsion auf, die bei schwächerer Vergrößerung eine feine Querstreifung des Bündels vortäuscht.

Das feine, schwach cyanophile Kornsecret mündet hinter den Einmündungsstellen der Vasa deferentia jederseits durch eine weite Öffnung knapp unterhalb der Samenblase in das Copulationsorgan (Fig. 48 u. 50 *ts*). Das Plasma der an meinen Präparaten zu einem einheitlichen Komplex verklebten Drüsenleiber (Fig. 49 u. 50 *kd*) und ihrer Ausführungsgänge bildet ein umfangreiches, von Secret erfülltes Wabenwerk, das alle Lückenräume zwischen Copulationsorgan, Vasa deferentia (Hoden) und Keimstock ausfüllt. Innerhalb des Copulationsorgans sind die Secretstränge durch zarte Membranen voneinander getrennt, die bis in das besagte Wabenwerk zu verfolgen sind und in dessen Plasma übergehen (Fig. 50), demnach entgegen der Auffassung LUTHER'S<sup>2)</sup> gewiß nicht dem durchbohrten Epithel des Copulationsorgans, sondern den Drüsenzellen entstammen.

Das grobe, rötlich violett sich färbende Kornsecret fand ich gleich HOFSTEN nur in dem Ductus ejaculatorius. Die betreffenden Drüsenausführungsgänge ziehen mediad von den das feine Secret führenden und münden demnach gegenüber der großen, von mir vorhin angegebenen, proximalen Öffnung des Ductus ejaculatorius;

1) v. HOFSTEN (33), p. 454, tab. 24 fig. 3.

2) LUTHER (43), p. 101, p. 153—154.

da nun die umgebenden Partien von dem feinkörnigen Secrete erfüllt sind, wird es begreiflich, daß das grobe eben nur im Ductus ejaculatorius vorhanden ist. Bei der Copulation muß mithin das grobe Kornsecret zuerst, dann das feine, vielleicht mit dem Sperma vermischt, den Ausspritzungskanal passieren.

Am weiblichen Geschlechtsapparat *S. elongatum* (Fig. 47) fällt die Gestalt des Ductus communis (*dc*) auf, der stets eine scharf abgesetzte, proximale Erweiterung besitzt (*dc*<sup>2</sup>), in die von oben das Receptaculum (*rs*), von rechts der Germiduct (*ged*), von vorn der gemeinsame Vitellogiduct (*vid*) und die akzessorischen Drüsen münden. Das kubische Epithel des Ductus communis setzt sich in den kurzen, von einem doppelten Sphincter (*sph*) umgebenen Stiel des Receptaculum fort, obliteriert aber im Receptaculum selbst.

Die gelappten, in der Pharynxregion beginnenden und fast bis an das Hinterende sich erstreckenden Dotterstöcke liegen dorsal und nach innen von den Hoden und erreichen daselbst fast die Ventralseite. Dies sei hervorgehoben, da die Lage der Hoden bei *S. radiatum* wie überhaupt bei den Typhloplanini stets nur als „ventral von den Dotterstöcken“ angegeben wird.<sup>1)</sup> In den Dotterzellen traf ich nur Schalentropfchen an, die Dottertröpfchen fehlten noch (vgl. S. 553).

In die untere Abteilung des Atriums, dessen Epithel der Cilien zu entbehren scheint, münden von vorn und oben erythrophile Drüsen.<sup>2)</sup>

Rudimente von Uteri im Bereiche der oberen Abteilung des Atrium habe ich im Gegensatze zu HOFSTEN nicht wahrgenommen.

Fasse ich zusammen, so besteht bei *S. elongatum* ein ähnlicher sukzessiver Hermaphroditismus wie bei *S. radiatum*; die mir vorliegende männlich-geschlechtsreife Form ist gekennzeichnet durch die mächtige Entwicklung des männlichen Geschlechtsapparats und der Bursa copulatrix (Fig. 47 *bc*).

*Strongylostoma simplex* n. sp. fand ich in großer Zahl im Untersee-litoral in Characeen und ihrem Schlamme, vereinzelt auch in der Elodeazone, und zwar nur im Sommer, vergesellschaftet mit *S. elongatum*. Die Tiere befanden sich in weiblicher Geschlechts-

1) LUTHER (43), p. 88, p. 144 u. p. 152; v. GRAFF (26), p. 97; (28), p. 202.

2) LUTHER (43), p. 134; PLOTNIKOW (54), tab. 22 fig. 1 u. 2 *odr* (*Mesostoma armeniacum*).

reife oder dieser nahe und trugen zumeist Eier; sie schwammen sehr lebhaft.

Äußerlich (Taf. 32 Fig. 51) fällt diese Art durch ihre geringe Länge, die ca. 0,8 mm, im fixierten Zustande 0,5–0,6 mm beträgt, und die mit Ausnahme des hohen, farblosen, weißlich, selten schwach gelblich glänzenden Epithelsannes fast vollkommene Schwarzfärbung auf. Das Vorderende ist hell, oft etwas bräunlich und läßt die braunen Pigmentbecher der Augen gut hervortreten. Die schwarzbraune bis schwarze Färbung der Tiere rührt von den zahlreichen dunklen, lichtbrechenden, im Darne und im Mesenchym befindlichen Concrementkugeln her, außer diesen bemerkt man bei stärkerem Quetschen im Darne auch gelbe Öltröpfchen und farblose Flüssigkeitsvacuolen.<sup>1)</sup> Das dorsoventral abgeflachte, sehr bewegliche Vorderende ist breit abgerundet, in stark gestrecktem Zustande wie bei *S. radiatum* „stumpf spitzbogenförmig zulaufend“ (LUTHER), aber ohne halsförmige Einschnürung. Die Seitenränder des Vorderendes schlagen sich beim Schwimmen nach unten, wie das auch an Schnitten ersichtlich ist. In der Pharynxregion ist der Körperquerschnitt bereits rundlich. Der Pharynx liegt an der Grenze zwischen dem ersten und zweiten Körperdrittel.

Das an Schnitten 7–11  $\mu$  hohe, ca. 4  $\mu$  lange Cilien tragende Epithel ist relativ hoch, höher als bei *S. radiatum* und *elongatum* (S. 542). Die dermalen Rhabditen sind 3–5  $\mu$  lang und kaum 1  $\mu$  dick; am Vorderende findet man sie nur vereinzelt. Die Basalschicht des Epithels beschränkt sich auf einen schmalen Saum in der Umgebung der Kerne. In der hohen Alveolarschicht lassen sich die Cilienwurzeln von den Basalkörperchen bis zur Basalschicht verfolgen und rufen die auch am lebenden Tiere sichtbare Streifung des Epithels hervor.

Die Basalmembran ist ziemlich dick und nur am Vorderende etwas dünner.

Der Hautmuskelschlauch besteht aus ansehnlichen Ring- und Längsmuskelfasern. Diagonalfasern sind nicht mit Sicherheit nachweisbar.

Einige in stark kontrahiertem Zustande fixierte Exemplare zeigen die vorderste Körperspitze ähnlich wie *Mesostoma mutabile* BÖHMIG eingestülpt. Dabei wird das Gehirn über den Pharynx geschoben. Vielleicht infolge dieser starken Kontraktion erscheinen am Vorder-

1) LUTHER (43), tab. 9 fig. 21, *S. radiatum*.



ende die Ringmuskeln der Hautmuskulatur verdickt, die Längsmuskeln in 2—3 Lagen übereinander geordnet; das Bild ist vergleichbar dem Verhalten von *Mesostoma nigrirostrum* M. BRAUN<sup>1)</sup>, doch fehlen jegliche besondere Retractoren.

Die dorsoventralen Muskelfasern sind im Vorderende vor allem jederseits der Medianlinie gruppiert und bilden zwei 15—20  $\mu$  voneinander entfernte Reihen. Eine Kontraktion dieser Muskeln wird vermutlich eine ventrale rinnenförmige Einziehung und damit das oben erwähnte Nach-unten-Schlagen der Seitenränder bewirken. Bei Einstülpung der vordersten Körperspitze, wobei natürlich das Einschlagen der Seitenränder des Vorderendes unterbleibt, werden die schlaffen Dorsoventralmuskeln nach hinten zusammengedrängt und umspannen im Halbkreise die eingestülpte Partie.

Die Rhammitendrüsen lagern jederseits zwischen Gehirn und Pharynx. Die Stäbchenstraßen breiten sich wie bei *S. radiatum* und *elongatum* im Vorderende fächerartig aus. Die fadenförmigen Rhammiten erreichen eine Länge von ca. 9  $\mu$  und eine Dicke von ca.  $\frac{3}{4}$   $\mu$ .

Bemerkenswert gegenüber den beiden erwähnten *Strongylostoma*-Arten ist die außerordentlich mächtige Entwicklung der Hautdrüsen. An günstig gefärbten Schnittserien erkennt man im Vorderende zwei Sorten von Schleimdrüsen:

a) Drüsen mit hellblau tingierbarem, sehr feinkörnigen, in einer hyalinen Grundsubstanz suspendierten Secret nehmen die ganze Partie vor dem Pharynx ventral von den Stäbchenstraßen ein. Die vor allem in zwei seitlichen Partien ziehenden Ausführungsgänge (Secretströme) schwellen in der Augenregion oft noch beträchtlich an, und es entstehen hier große Secretansammlungen („Secretreservoir“<sup>2)</sup>); die Ausmündung erfolgt an der Ventralseite der vordersten Körperspitze, seitlich von den Stäbchenstraßen. Die Zelleiber der Drüsen liegen jederseits zwischen Gehirn und Pharynx. Öfters scheint das Secret dieser Drüsen eine chemische Umwandlung erlitten zu haben, indem es sich nicht blau färbte, sondern bräunlich war und diese Färbung äußerst kleinen Körnchen verdankte; wahrscheinlich liegt darin auch die Ursache der erwähnten Bräunung des Vorderendes.

1) LUTHER (43), p. 30—31.

2) Vgl. LUTHER (43), p. 23; v. HOFSTEN (33), p. 435—436, tab. 22 fig. 13.

b) Einzellige, birnförmige oder schwach gelappte, im allgemeinen dorsal von den Stäbchenstraßen vor dem Gehirn gelegene Drüsen liefern ein dunkelblau färbbares Secret, das viel gröber als jenes der erstgenannten Drüsen ist. Eine ähnliche Anordnung der Drüsen im Vorderende beschreibt HOFSTEN<sup>1)</sup> für *Castrada lanceola* M. BRAUN (= *cutnoti* DÖRLER).

Dem Secret nach den Drüsen b gleiche münden weiterhin ziemlich zahlreich an der gesamten Körperoberfläche aus und besitzen längere oder kürzere Ausführungsgänge. Speziell an der Ventralseite, von der Pharynxregion bis in die Gegend der Hoden, erscheinen sie als dichtgedrängter Komplex ventral von den Geschlechtsorganen und durchbohren die Epithelzellen mit ca. 1  $\mu$  dicken Ausführungsgängen, in denen das Secret bisweilen kleine Stäbchen bildet.

Innerhalb dieses Komplexes cyanophiler Drüsen liegen 2 Gruppen eosinophiler Drüsen, die von vorn und hinten in die Geschlechtsöffnung (Taf. 32 Fig. 53 *ed*) ihr ziemlich grobkörniges, blaßrot gefärbtes Secret ergießen.

Der Excretionsbecher (Fig. 53 *eb*) sitzt dem Munde auf; sein Epithel wird von 3—4 Zellen gebildet, die sich wie bei *Castrada* buckelförmig in das Mesenchym vorwölben.

Das Epithel der äußeren Pharyngealtasche (Fig. 53 *apht*) ist platt, die kernführenden Partien springen ein wenig nach innen vor.

Der Pharynx besitzt eine nahezu konstante Größe, eine Höhe von ca. 80  $\mu$  und eine Dicke von ca. 90  $\mu$ . Die Kerne des Pharynxepithels liegen in der bekannten Weise in 2 Kränzen mit je 4 Kernen übereinander.<sup>2)</sup> Wie bei *S. elongatum* sind die Ringmuskeln des Pharynx zu einem schwachen oberen und unteren Sphincter differenziert (Fig. 52 *rm*<sup>1</sup>). Die dünnen Radialmuskeln (*rdm*) erscheinen — und das gilt auch für *S. elongatum* — im Pharynx etwas unregelmäßig verteilt, insofern sie in der vorderen und hinteren Partie desselben wesentlich dichter gestellt sind als in den seitlichen.

Die Drüsen des Pharynx, resp. ihre Ausführungsgänge sind, was sonst nur von *Mesostoma mutabile* angegeben wird<sup>3)</sup>, ziemlich regelmäßig angeordnet und bei vorliegender Art, wie Fig. 52 zeigt, in vier Sorten zu scheiden, die voneinander durch zarte, mesenchyma-

1) V. HOFSTEN (33), p. 435—436, tab. 22 fig. 13.

2) BRESSLAU (10), p. 248—249, p. 275 u. 276.

3) LUTHER (43), p. 48.

töse Membranen mit eingelagerten Kernen (*msz*) getrennt werden. Dem Pharynxlumen zunächst liegen rein cyanophile Drüsen (*cd*<sup>1</sup>). Diesen dicht angeschlossen folgen nach außen die ein sehr grobkörniges Secret führenden Ausführungsgänge rein erythrophiler Drüsen (*ed*<sup>1</sup>), deren Leiber außerhalb des Muskelseptums liegen und deren Secret in Strängen, die aber vereinigt ausmünden, die ganze Höhe des Pharynx durchziehen; die Secretkörner dieser Drüsen verschmelzen zu Schollen bis zu 4  $\mu$  Durchmesser, die namentlich in den distalen Teilen der Stränge förmlich aufgeschichtet sind, proximal aber zuweilen zu unregelmäßig ovoiden Klumpen bis zu 16  $\mu$  Länge und 8  $\mu$  Dicke zusammenfließen. Nach außen von diesen erythrophilen Drüsen (*ed*<sup>1</sup>) liegen solche, deren Secret weit weniger grobkörnig und nur schwach erythrophil ist (*ed*<sup>2</sup>). Fast die ganze äußere Hälfte des Pharynx nehmen endlich mächtige cyanophile Drüsen ein (*cd*<sup>2</sup>), deren Secret merklich gröber als das der inneren Schleimdrüsen *cd*<sup>1</sup> ist und sich violett tingiert. Die beiden erstgenannten Sorten, *cd*<sup>1</sup> und *ed*<sup>1</sup>, münden am oberen Rande, die beiden letztgenannten, *ed*<sup>2</sup> und *cd*<sup>2</sup>, am unteren Rande des sogenannten Greifwulstes aus. Bemerkt sei, daß die oben beschriebene Veränderung des Secrets der im Vorderende gelegenen Schleimdrüsen a gewöhnlich mit einer ebensolchen in den Schleimdrüsen (*cd*<sup>1</sup> u. *cd*<sup>2</sup>) des Pharynx einhergeht. Ähnliche Beobachtungen machte ich bei *S. elongatum*, *Castrada neocomensis* VOLZ, *Mesostoma lingua* und *Bothromesostoma personatum*, und ich glaube, daß die an den bezeichneten Stellen beschriebenen Pigmente wenigstens zum Teile auf derartig verfärbtes Drüsensecret zurückzuführen sind.

Am Beginne des Darmes befinden sich Körnerkolben.

Im Darne liegen, wie erwähnt, zahlreiche, dunkle Concrementkugeln, und diesen vollkommen gleiche Körnchen sind auch im Mesenchym, insbesondere im Vorderende zwischen den Nerven und Stäbchenstraßen, zu finden, wie LUTHER<sup>1)</sup> für *S. radiatum* anführt. Mit BÖHMIG<sup>2)</sup> vertrete ich die Ansicht, daß diese Körner dem Darne entstammen, also ins Mesenchym verlagert wurden.<sup>3)</sup>

Ein spezifisches, in Mesenchym-(Pigment-)zellen gebildetes Pigment fehlt bei *S. simplex*. Ich möchte an dieser Stelle betonen, daß sich dieses spezifische Pigment (vgl. z. B. *Bothromesostoma per-*

1) LUTHER (43), p. 38 u. p. 150.

2) BÖHMIG (3), p. 239.

3) Vgl. LUTHER (43), p. 52—53.

*sonatum*) schon durch die geringere Größe der Körnchen und seine Anordnung leicht von den Concrementkügelchen unterscheidet und an den Schnitten häufig von Alkohol gelöst erscheint.<sup>1)</sup>

Das der Ventralseite genäherte Gehirn ist hinten ca. 60  $\mu$  breit und 20  $\mu$  hoch und nimmt nach vorn sowohl in bezug auf Höhe als Breite etwas ab; seine Länge beträgt ca. 30  $\mu$ , an der Ventralseite bemerkt man eine seichte, mediane Furche. Von Nerven seien die vorderen, distal sich pinselförmig auffasernden Nerven, die ventralen Längsstämme, die ich bis in die Gegend der Hoden verfolgte, alsdann die dorsolateralen und die gerade unterhalb von ihnen entspringenden lateralen Nervenpaare erwähnt. Die letztgenannten ziehen in nahezu horizontaler Richtung an die Körperseiten und spalten sich da pinselförmig auf; bald nach ihrem Ursprunge sind sie mit den dorsolateralen Nerven durch eine Commissur<sup>2)</sup> verbunden. Überdies sind noch ein Paar kurzer, vom Gehirn fast senkrecht abwärts steigender ventraler Nerven vorhanden. Die Pigmentbecher der Augen sind wenig tief, der Retinakolben wölbt sich nach außen wenig vor; das Pigment erscheint an den Schnitten (vgl. S. 546) in Form dünner Plättchen oder Flitter von hellgelber Farbe, bei *S. elongatum* sind es dagegen schwarzbraune Kügelchen. Mediad setzt sich das Pigment des Bechers ein Stück auf den deutlich gesonderten kurzen Nervus opticus fort, dessen Fasern von oben und vorne in den Retinakolben eintreten.

Geschlechtsapparat (Taf. 32 Fig. 53—55):

Der Genitalporus (Fig. 53 *gö*) liegt ein Stück vor der Körpermitte, ca. 50  $\mu$  hinter der Mundöffnung (*mö*). Er führt in ein kurzes Rohr, das sich trichterartig in das einheitliche Atrium genitale commune (*ag*) erweitert. In dasselbe münden von oben das männliche Copulationsorgan (*mge*), hinter ihm der Ductus communis (*dc*), der sich von dem Atrium meist nicht scharf absetzt. Eine Bursa copulatrix fehlt. Der Ductus communis nimmt an seinem proximalen Ende rechts den kurzen Germiduct (*ged*), oben das Receptaculum seminis (*rs*), hinten den gemeinsamen Dottergang (*vid*) und etwas distal von ihm die akzessorischen Drüsen (*ad*) auf.

Die ziemlich kleinen, ovalen Hoden liegen hinter dem Atrium genitale, lateral und mehr oder minder der Ventralseite genähert. Nach vorn gehen sie in die Vasa deferentia über, die, ähnlich wie

1) LUTHER (43), p. 38—39, p. 254, tab. 1 fig. 35.

2) Vgl. VOLZ (71), tab. 12 fig. 18 *Cm*, *Castrada intermedia* (VOLZ).

bei *S. elongatum*, jederseits zwischen Atrium und Pharynx zu falschen Samenblasen erweitert sein können, sodann fast senkrecht gegen die Dorsalseite emporsteigen und von oben her dicht neben einander, vielleicht vereinigt, in das Copulationsorgan einmünden (Fig. 53 *vd*), in welches sich hinter ihnen die Kornsecretdrüsen (*ks*) öffnen.

Der eiförmige Bulbus des Copulationsorgans wird in seiner ganzen Länge von dem Ductus ejaculatorius (*de*) durchzogen, einem ziemlich engen, in der Mitte etwas erweiterten, vollkommen glatten Rohre mit gleichmäßig dicker Wandung, das proximal durch eine schwach trichterförmige, schräge Öffnung mit dem Lumen des Bulbus kommuniziert. Die hintere Wand des Ductus ejaculatorius setzt sich hier in ein feines Häutchen fort, das in die Bulbus-Wandung übergeht und vielleicht mit deren Basalmembran verschmilzt. Der Ductus ejaculatorius nimmt wie bei *S. elongatum* speziell das hier rein erythrophile, grobkörnige Secret (Fig. 55 *ks*<sup>2</sup>) auf, während das feinkörnige cyanophile Secret (*ks*<sup>1</sup>) ihn in Strängen umlagert. Innerhalb des Bulbus ist es zu einer scharfen Scheidung von Sperma und Kornsecret gekommen, indem anscheinend seitens des Bulbusepithels eine zarte plasmatische Scheidewand (Fig. 54 *k*) zur Ausbildung gelangt, ähnlich wie bei *Mesostoma craci* O. SCHM.<sup>1)</sup>, die besonders bei schwach gefülltem Bulbus markant hervortritt; die hintere Abteilung (*vg*) enthält das gesamte Kornsecret und den Ductus ejaculatorius (*de*), die vordere (*vs*) den Spermaballen. Das in letzterer Abteilung gut erhaltene Epithel (*ep*<sup>1</sup>) ist an seiner freien Oberfläche etwas faserig verändert, einzelne Fasern setzen sich an den Spermaballen an, der oft deutlich von einem äußerst zarten Häutchen (Fig. 53 u. 54) umhüllt erscheint. Die erythrophilen Schwanzfäden der Spermien sind stets distal gerichtet. Das Epithel der hinteren Abteilung ist vielfach von Kornsecret durchsetzt. Die Muskulatur des Copulationsorgans (*com*) baut sich aus den beiden Spiralmuskellagen, einer zarten inneren Ring- und vielleicht auch einer äußeren Längsmuskellage auf.

Die Verbindung zwischen Copulationsorgan und Atrium vermittelt ein kurzer, fast zylindrischer, vom Atrium deutlich abgesetzter männlicher Genitalkanal (Fig. 53 u. 55 *mge*). Die Basalmembran desselben setzt sich in die etwas dünnere des Bulbus fort, hängt aber augenscheinlich auch mit der Wandung des Ductus

1) LUTHER (43), p. 243, tab. 4 fig. 21 u. Textfig. 12.

ejaculatorius (*de*) innig zusammen; an einem Schnitte bildete sogar der Ductus ejaculatorius und der Genitalkanal ein einheitliches, an der Übergangsstelle nur schwach ausgebogenes Rohr, von dem sich die Bulbuswand losgetrennt hatte. Ich muß daher die Frage aufwerfen, ob sich nicht entgegen LUTHER'S Auffassung<sup>1)</sup>, daß der Ductus ejaculatorius der Typhloplaniden eine rein cuticulare Bildung ist, auch die Basalmembran an seiner Bildung beteiligt. Vielleicht läßt sich damit vereinen, daß die Wandung des Ausspritzungskanales nicht selten eine Zusammensetzung aus zwei — wie bei vorliegender Art und bei *S. elongatum* (S. 544) — oder mehreren, mehr oder minder innig miteinander verlöteten Lamellen aufweist.<sup>2)</sup>

Das Atrium (Fig. 53 *ag*) — ich spreche da von Tieren, die kein Ei in diesem Raume enthielten — besitzt ein niedriges, kubisches bis plattes, cilienloses Epithel (Fig. 55 *ep*) und entspricht vermutlich der oberen Abteilung des Atriums von *S. radiatum* und *S. elongatum*. Eine untere Abteilung fehlt jedoch, wenn nicht der zu einem Rohr verlängerte, vereinzelte, zarte Cilien tragende Genitalporus ein Homologon derselben darstellt. Ring- und Längsmuskulatur des Atriums gehen deutlich verstärkt auf den weiten Ductus communis über, der die fehlende Bursa copulatrix möglicherweise funktionell ersetzt. Das Epithel des Ductus communis gleicht dem des Atriums. Das Lumen beider ist zuweilen von einer äußerst fein granulierten oder vacuolisierten, schwach erythrophilen Flüssigkeit erfüllt, mutmaßlich dem Secrete der akzessorischen Drüsen.

Das relativ kleine Receptaculum, dessen Durchmesser bis 30  $\mu$  beträgt, wird von einem platten Epithel ausgekleidet. Außen erkennt man eine dünne Basalmembran und zarte zirkulär und längs- (oder schräg-) verlaufende Muskelfasern. Distal verengt sich das Receptaculum; ein besonderer Musculus sphincter, der es gegen den Ductus communis abschließen würde, besteht nicht. Die Orientierung des Spermaballens im Receptaculum ist die gleiche wie im Copulationsorgan.

Das Germar (Fig. 53 *ge*) liegt mit seiner proximalen Hälfte rechts vom Pharynx.

Die H-förmigen, gelappten Dotterstöcke erstrecken sich von der

1) LUTHER (43), p. 102—103.

2) v. HOFSTEN (33), p. 433—434 bei *Castrada neocomeusis* VOLZ, p. 426 bei *C. affinis* HOFSTEN, p. 446 bei *C. viridis* VOLZ; LUTHER (43), p. 197 bei *C. hofmanni* M. BRAUN, p. 102 bei *C. neocomensis*.

Pharynxregion bis fast ans hintere Körperende. Die Dottergänge entspringen vor (rostral) der Mitte der Dotterstöcke, ziehen mediad und vereinigen sich zu einem kurzen Endstücke.

Sehr bedeutend sind die durch ein im Atrium gelegenes Ei hervorgerufenen Verlagerungen der Organe. Die Eikapseln sind ovoid; ihre lange Achse mißt ca.  $123 \mu$ , ihre kurze ca.  $105 \mu$ ; die Eizelle hat einen Durchmesser von ca.  $30 \mu$ . Das stark erweiterte Atrium übertrifft somit an Umfang den Pharynx; das Epithel ist platt, die kurze Distanz zwischen der Einmündung des Ductus communis und der des nun etwas verflachten männlichen Genitalkanals (Fig. 53) ist auf ca.  $30 \mu$  angewachsen. Das männliche Copulationsorgan, das früher eine vertikale oder höchstens schwach nach vorne geneigte Lage besaß, liegt nun fast völlig horizontal, sein proximales Ende häufig über dem Pharynx. Die falschen Samenblasen finde ich seitlich dorsal vom Atrium wieder. Das Germal legt sich rechts über das Atrium und reicht nicht über dieses hinaus nach vorn.

Über die Herkunft der Eischale bei Rhabdocöliiden bin ich für *S. simplex* etwa zur Zeit des Erscheinens von HOFSTEN'S Arbeit <sup>1)</sup> zu ähnlichen Ergebnissen gelangt wie dieser Forscher. Wie bei *S. elongatum* <sup>1)</sup> (S. 545) treten zuerst und ausschließlich die stets markant gelben Schalenröpfchen in dem vacuolenreichen Plasma der Dotterstockzellen auf, sodann die intensiv eosinophilen Dotterkörnchen. Die gleiche Folge herrscht ja auch bei *Dalyellia* (S. 534) und bei *Macrostomum* (S. 473). Nach HOFSTEN <sup>2)</sup> sollen sich aber gewisse Arten, wie z. B. *Castrada neocomensis* und andere Vertreter dieser Gattung, insoweit verschieden verhalten, als deren Dotterzellen innerhalb des Dotterstockes höchstens „einige Dotterkörnchen“ ausbilden, während hauptsächlich erst innerhalb des neugebildeten Eies „nach Abgabe des Schalenmaterials“ „die Bildung der Dotterkörnchen beginnt“. Im Gegensatz dazu finde ich bei älteren Exemplaren von *Castrada neocomensis* <sup>3)</sup> und *C. viridis* innerhalb der Dotterstockszellen neben den Schalenkörnchen auch die Dotterkörnchen in reicher Menge vor.

Schon innerhalb der Dotterstöcke von *S. simplex* erscheinen in den Schalenröpfchen Vacuolen <sup>4)</sup> (Gas-, bzw. Luftbläschen); durch Zusam-

1) v. HOFSTEN (37), p. 111—136; p. 123 bei *S. elongatum*.

2) v. HOFSTEN (37), p. 123—124.

3) Mir liegen Exemplare von der Koralpe (Steiermark) vor.

4) v. HOFSTEN (37), p. 119, Textfig. 9.

menfließen solcher vacuolenhaltiger Tröpfchen kommen wabenförmige Gebilde von ziemlicher Größe zustande. Dementsprechend ist auch die Eischale häufig von Vacuolen (Lufteinschlüssen) erfüllt.

Bei vorliegender Art treten mir die Eischalen in zwei verschiedenen, sehr charakteristischen Formen entgegen: die einen sind 2—2,2  $\mu$  dick (Fig. 56 B), die anderen aber 7,3  $\mu$  (Fig. 57). Übergänge habe ich nicht beobachtet. Die dünne Schale (Fig. 56 B) besteht wie bei den *Dalyellien* aus einer zarten inneren und einer viel dickeren äußeren Membran, die außen glatt ist, gegen die erstere hin aber ein System niedriger Wülste trägt, wodurch beim Verschmelzen der Membranen flache Hohlräume entstehen, die an Tangentialschnitten (Fig. 56 A) als Wabenwerk erscheinen. Schließlich verschwinden diese Hohlräume, und die Eischale wird homogen wie bei *Dalyellia*. Die dicken Schalen (Fig. 57) weisen dagegen zwischen den beiden Membranen ein kompliziertes System von Lamellen auf. Die zwischen ihnen verbleibenden, zahlreichen, rundlichen Lücken von verschiedener Größe liegen unregelmäßig in 3—4 Etagen übereinander und sind durchaus, soweit sie nicht angeschnitten wurden, mit Luft erfüllt. Den äußeren Lücken entsprechen Vorwölbungen der äußeren Membran, so daß die Oberfläche der Eierschalen schwach gebuckelt erscheint. Diese Struktur ist somit recht wesentlich verschieden von der seitens HOFSTEN einmal bei *S. elongatum* beobachteten, die der Autor neuerdings als ein Bildungsstadium der Schale anspricht.<sup>1)</sup> Die beiden so weitgehend verschiedenen Formen der Eischale bei *S. simplex* als Entwicklungsstadien einer einzigen Schalenform zu betrachten, scheint mir weniger wahrscheinlich als die Annahme, daß hier bereits der Beginn einer Differenzierung in Dauer- und Subitaneier vorliegt, die im übrigen weder durch Größe voneinander verschieden sind, noch zeitlich scharf getrennt zur Ausbildung kommen. Nach BRESSLAU<sup>2)</sup> ist auch bei *Bothrosostoma personatum* „diese zeitliche Verschiebung noch so wenig bedeutend, daß Sommer- und Winter-Eibildung hier noch fast unmittelbar ineinander übergehen und demgemäß beide Eiarten auch nur sehr wenig voneinander verschieden sind“. Da ich über die Entstehung der dicken Schalen keine Beobachtungen zu verzeichnen habe, muß es vorderhand vor allem fraglich bleiben, ob die Luft in sie und in die Schalenröpfchen des Dotterstockes erst bei der Behandlung mit den

1) v. HOFSTEN (33), p. 422—423, tab. 23 fig. 2; (36), p. 47.

2) BRESSLAU (10), p. 218; LUTHER (43), p. 132.



Reagentien eindrang und ob die Lückenräume erhalten bleiben, wie dies für *Tetracelis marmorosa* (MÜLL.)<sup>1)</sup> angegeben wird, oder verschwinden, wie ich es für die dünnen Schalenform beobachtete und HOFSTEN allgemein annimmt.<sup>2)</sup> Sind die Lufteinschlüsse der dicken Schalen natürlicher Entstehung und bleiben sie erhalten, so werden sie — und dies erscheint für Dauereier sehr günstig — ein Schwimmen der Eier erleichtern, wodurch die Verbreitungsmöglichkeit der Art wenigstens in demselben Gewässer gefördert wird. LUTHER<sup>3)</sup> fand, daß schon die solcher besonderer Einrichtungen entbehrenden Dauereier von *Mesostoma lingua* und den *Bothromesostoma*-Arten, „obgleich schwerer als das Wasser, doch, dank der Oberflächenspannung, schwammen“.

Fasse ich die wesentlichsten Unterschiede von *S. simplex* gegenüber *S. radiatum* und *S. elongatum* zusammen, so sind diese: der Mangel einer unteren Abteilung des Atriums, der Mangel einer Bursa copulatrix, die scharfe Scheidung des Copulationsorgans in einen Sperma- und einen Kornsecretbehälter und der vollkommen glatte Ductus ejaculatorius. Wegen dieses relativ einfachen Baues wurde der Name *S. simplex* gewählt. Durch das Fehlen eines den Stiel des Receptaculum seminis verschließenden Sphincters, einer Bursa copulatrix und einer unteren Abteilung des Atriums ergeben sich weiterhin Beziehungen zum Genus *Typhloplana*; doch besitzt *S. simplex* dermale Rhabdoide.

*Castrada viridis* VOLZ wurde fast in allen stehenden und langsam fließenden Gewässern des Lunzer Seengebietes mit Ausnahme der Almtümpeln angetroffen, als einziger Vertreter der Gattung. Im Untersee wie im Mittersee bevorzugt die Art die Charabestände und deren Schlamm sowie die Zone der überkrusteten Steine; wir finden sie auch in Hypnum (Untersee-Ausfluß) und Ophrydium-Gallertkugeln (Untersee).

Neben den grünen Tieren traten zuweilen in den Moorlöchern des Obersees grünlich-gelbe bis nahezu ockergelbe Individuen auf. Es sei erwähnt, daß auch ZACHARIAS<sup>4)</sup> im kleinen Koppenteiche im Riesengebirge zweimal mit „*Mesostomum viridatum*“ = *C. viridis* part.<sup>5)</sup> zusammen eine schwefelgelbe Varietät, die

1) FUHRMANN (20), p. 723, tab. 23 fig. 4 u. 5; LUTHER (43) p. 128 u. 172.

2) v. HOFSTEN (37), p. 118.

3) LUTHER (43), p. 138.

4) ZACHARIAS (82 u. 83).

5) Vgl. v. HOFSTEN (36), p. 8—9; (38), p. 643.

„wahrscheinlich identisch ist mit *Mesostomum sulphureum* der Autoren“, vorfand.<sup>1)</sup> Die Verfärbung beruht wahrscheinlich auf einer chemischen Veränderung des Chlorophylls der in den Tieren enthaltenen Zoochlorellen.

Im Uterus sah ich 2—4 Eier.

Bezüglich der Anatomie des männlichen Copulationsorgans füge ich den Darstellungen LUTHER'S, HOFSTEN'S und PLOTNIKOW'S hinzu, daß die stets sehr charakteristisch gestaltete Kornsecretmasse in 4 oder 5 große, birnförmige Lappen zerfällt<sup>2)</sup>, von denen die 2 oder 3 kürzeren ein ziemlich grobkörniges Secret, die 2 längeren ein deutlich feinkörnigeres führen; die Körnchen des feinkörnigen Secrets sind überdies markanter. Weiterhin besitzt der birnförmig erweiterte Ductus ejaculatorius, wie ich mit HOFSTEN<sup>3)</sup> gegen LUTHER<sup>4)</sup> bemerke, keine weite proximale Öffnung, sondern an deren Stelle ein eigentümliches, von HOFSTEN als „Durchgangsapparat“ beschriebenes, trichterförmiges Organ, über dessen Bau und Funktion ich ebenfalls keine volle Klarheit gewinnen konnte; wie Textfig. K zeigt, ist der membranöse Trichter (*mb* u. *mb*<sup>1</sup>) durch einen festen Ring (*r*) ausgespannt.



Fig. K.

„Durchgangsapparat“ des Ductus ejaculatorius von *C. viridis* (aus freier Hand).

*dew* Wandung des Ductus ejaculatorius. *mb* u. *mb*<sup>1</sup> membranöser Trichter, *mb* durch den Ring *r* ausgespannt, *mb*<sup>1</sup> gefaltet.

Mit PLOTNIKOW'S Angabe endlich stimmt meine Beobachtung überein, daß die Stacheln im Blindsacke des Atrium copulatorium dünn, nadelförmig, etwa halb so dick wie die etwas kürzeren in der Bursa copulatrix sind.

*Mesostoma lingua* (ABILDG.) bildet wie in den Blutseen der Schweizer Hochgebirge ein charakteristisches Faunenelement der ebenfalls eingangs als solche bezeichneten Almtümpel des Lunzer Seengebietes. Vereinzelt lebt die Art auch in den Moorlöchern und Moorlachen des Obersees. Niemals kam sie dagegen im Untersee und Mittersee zum Vorschein.

1) Vgl. bez. *M. sulphureum* v. HOFSTEN (38), p. 672—673.

2) PLOTNIKOW (53), p. 483, tab. 25 fig. 4.

3) v. HOFSTEN (33), p. 458.

4) LUTHER (43), p. 207, tab. 8 fig. 2 *de*.

Häufig war der Darminhalt der ziemlich plumpen, bräunlichen Tiere durch Öltropfen intensiv rot gefärbt; letztere verdanken diese Färbung offenbar dem Carotin<sup>1)</sup> der mit Vorliebe als Nahrung aufgenommenen *Diaptomus tatricus* WIERZ. und seiner Nauplien.

#### VI. Fam. *Polycystididae*.

*Acerorhynchus* (*Trigonostomum*) *neocomensis* (FUHRM.). Von der bislang nur aus der Tiefe des Neuenburger Sees (53 bis 120 m, FUHRMANN) und des Lago maggiore (30—40 m, HOFSTEN) bekannten Art<sup>2)</sup> fand ich anfangs August ein Exemplar im oberflächlichen Schlamm des kalten Mittersees (S. 463) litoral in ca. 2 m Tiefe. Ich schließe mich ZCHOKKE<sup>3)</sup> an, der diese Art als stenothermen Kaltwasserbewohner bezeichnet, und erinnere an das ähnliche Verhalten von *Otomesostoma auditivum* (PLESS.) (vgl. S. 574). Bemerkenswerterweise erbeutete ich an derselben Fundstelle *Macrostromum orthostylum* (S. 468), wie ja auch HOFSTEN im Lago Maggiore (vor Locarno).

*Polycystis goettei* BRESSLAU, eine wie die vorhergehende Art an wenigen zerstreut liegenden Orten (in Straßburg von BRESSLAU, Böhmen von SEKERA, Schottland von MARTIN) beobachtete Species, sammelte ich im Frühjahr und Sommer in einzelnen Exemplaren im Elodea-Schlamm des Untersees in ca. 3 m Tiefe, im Elodea-Schlamm des Schloßteiches und des Kanals, häufiger in dem Fischteiche III (und IV); daß gerade im Teiche III, wie ich einer Mitteilung WOLTERECK'S<sup>4)</sup> entnehme, die Elodea canadensis zum ersten Male in dem Lunzer Seengebiet auftrat, läßt mich an die Möglichkeit denken, daß *P. goettei* mit der Elodea eingeschleppt worden sei. Auch der fragliche, litoral lebende *Phonorhynchus lemanus* (DU PLESSIS)<sup>5)</sup> aus dem Genfer- und Neuenburger See scheint mir der Beschreibung nach nichts anderes als *P. goettei* zu sein. Eine mit *P. goettei* sehr nahe verwandte Art, *P. roosevelti*, hat GRAFF<sup>6)</sup> jüngst in Nordamerika entdeckt, und es lagen mir von ihr 2 Schnittserien vor.

1) KLAUSENER (40), p. 398.

2) v. HOFSTEN (38), p. 650—651.

3) ZSCHOKKE (86), p. 58.

4) WOLTERECK (78), p. 467.

5) Vgl. v. HOFSTEN (38), p. 673—674; v. GRAFF (28), p. 341.

6) v. GRAFF (27), p. 387.

Zur Anatomie von *Acrorhynchus neocomensis* nebst  
Bemerkungen über *Polycystis goettei* und *roosevelti*.

Das als *Trigonostomum neocomense* bekannte Turbellar nimmt gegenwärtig innerhalb der Familie *Trigonostomidae* infolge des Besitzes von Pseudorhabditen<sup>1)</sup>, der starken Ausbildung des Rüssels dessen Scheide „ganz nahe dem Vorderende mündet“<sup>2)</sup>, dann infolge der Lage des Pharynx<sup>3)</sup>, des Baues des männlichen Copulationsapparats<sup>4)</sup> sowie des Fehlens der Chitinanhänge der Bursa seminalis<sup>5)</sup> eine Ausnahmestellung ein.

Wie sich aus der folgenden Darstellung ergeben wird, handelt es sich eben überhaupt nicht um eine *Trigonostomum*-Art, sondern vielmehr um eine *Acrorhynchus*-Species. Ich werde mithin das Tier als *Acrorhynchus neocomensis* bezeichnen.

Das mir vorliegende, kaum 1 mm lange Exemplar zeigte kriechend ein ziemlich stark verjüngtes Vorder- und Hinterende entgegen der bei den *Trigonostomiden* und *Polycystididen* verbreiteten plumpen hinten breit abgerundeten Gestalt des Hinterendes. Die durch den Darminhalt bedingte Farbe des Tieres war gelblich-grau, während HOFSTEN<sup>6)</sup> „stark grünlich-gelb“ angibt und hinzufügt, daß dieselbe „wahrscheinlich durch die Körperflüssigkeit“ hervorgerufen sei.

Das Epithel ist im allgemeinen ca.  $4,5 \mu$ , an der vorderen Körper Spitze  $7 \mu$  hoch (Fig. 58). Hier stehen, beinahe symmetrisch angeordnet, starre Geißelhaare, die die Cilien um das 5fache an Länge übertreffen. In den Epithelzellen finden wir ausschließlich dermale Rhabditen (Fig. 58 st), die wie bei *P. goettei* und *roosevelti* (Fig. 63 st<sup>1)</sup>) ovoid oder kurz stäbchenförmig, ca.  $2-3,5 \mu$  lang und  $1-1,5 \mu$  dick sind. FUHRMANN bezeichnet sie als „kleine Schleimstäbchen“, v. GRAFF hält diese für Pseudorhabditen, wie mir die Präparate beweisen, mit Unrecht, wengleich die Rhabditen häufig, wohl infolge der Fixierung, unregelmäßig verquollen erscheinen.

Der Bau des Rüssels kennzeichnet die Art als typischen Vertreter der *Polycystididae*; er stimmt nach meinen Beobachtungen völlig mit demjenigen von *P. goettei* und *roosevelti* überein, zeigt

1) v. GRAFF (25), p. 2541 u. 2039\*\*.

2) FUHRMANN (21), p. 381; v. GRAFF (25), p. 2541 u. 2090.

3) v. GRAFF (25), p. 2099\*\*.

4) v. GRAFF (25), p. 2255.

5) v. GRAFF (25), p. 2541, p. 2362\* u. p. 2363.

6) v. HOFSTEN (36), p. 74.

jedoch einige Abweichungen gegenüber dem von GRAFF<sup>1)</sup> geschilderten Aufbau des Rüssels von *Acrorhynchus sophiae* GRAFF. Bei *A. neocomensis* und *P. goettei* verhält sich das Epithel in dem vorderen, der Rüsselöffnung zunächst gelegenen Teile der Rüsselscheide (Fig. 58 *rs*) sehr ähnlich wie das Körperepithel, nur trägt es keine Cilien, sein Plasma ist meist stärker färbbar, und anstatt der Rhabditen bemerken wir kleine ovoide Körnchen. Im hinteren Abschnitte der Scheide wird das Epithel rasch niedriger, entbehrt mit Ausnahme einer Stelle der Kerne, enthält große Vacuolen und wie im vorderen Abschnitte hier und da ovoide und kuglige Sekretkörner von 1—2  $\mu$  Durchmesser (Fig. 59 *st*); an der Übergangsstelle in den Endkegel, gerade nach außen von dem Ringmuskel (*Rrm*), liegt ein Kranz von 6—8 jeglicher Einlagerungen entbehrenden Epithelzellen mit sehr langgestreckten Kernen, die wir an medianen Sagittalschnitten durch den Rüssel im Querschnitte sehen [Fig. 58 u. 59, FUHRMANN (21), p. 382, fig. 1 links]. Am Endkegel ist das Epithel gewöhnlich noch niedriger als im hinteren Abschnitte der Scheide, es ist kernlos, trägt eine ziemlich dicke Cuticula und enthält zahlreiche Vacuolen (Fig. 59) und zuweilen (*P. goettei* und *roosevelti*) große Massen eines körnigen Secrets, das besonderen Drüsen (S. 561) entstammt. Unterhalb des Epithels erkennen wir überall eine Basalmembran (Fig. 59 *bm*), die auch am Endkegel kaum dünner als sonst ist. Die Anordnung der Muskulatur ist im allgemeinen so wie bei *A. sophiae*. Der von FUHRMANN für *A. neocomensis* zuerst konstatierte „starke Ringmuskel an der Ansatzstelle der Rüsselscheide“ besteht bei dieser Art (Fig. 58 *Rrm*) sowie bei *P. goettei* (Fig. 59 *Rrm*) und *roosevelti* jedoch nicht „aus einem dicht gedrängten Faserbündel“, wie bei *A. sophiae*<sup>2)</sup>, sondern aus ca. 12—15 einander parallel gestellten, bandförmigen Ringmuskelfasern, die der Ringmuskelschicht der „Muscularis des Muskelzapfens“ (GRAFF l. c. *mm*) zugehören (Fig. 58 *mm*, *rm*), bis doppelt so breit wie die übrigen Fasern dieser Schicht (Fig. 59 *rm*) werden und von ihnen durch die Insertionen der peripheren Binnenmuskeln des Rüssels (*Rm*) abgegrenzt sind. Wie Fig. 59 zeigt, dringen nämlich die Binnenmuskeln mit ihren aufgefasernten, hinteren Enden zwischen die Ringmuskeln *rm* ein, umziehen die Ringmuskeln *Rrm* und inserieren ein Stück distal von

1) v. GRAFF (25), p. 2084 ff; (24), p. 123—124.

2) v. GRAFF (25), p. 2086, tab. 22 fig. 15 *Rm*,; p. 2085, Textfig. 10, *Rrm*.

letzteren, ohne sich stark aufzuspalten, an der Basalmembran des Endkegels. Hieraus erklärt es sich, daß die Ringmuskelfasern *Rrm*, insbesondere bei starker Kontraktion der Binnenmuskeln, oft als ein eigener, durch einen Spalt gesonderter Muskel erscheinen. Der Bau aller Ringmuskelfasern des Muskelzapfens (*Rrm* und *rm*) ist der von GRAFF<sup>1)</sup> für *A. sophiae* geschilderte, und ich habe in Fig. 59 die Fibrillen der Rinde angedeutet, die das Sacroplasma umschließt. Die unter der Basalmembran liegende Ringmuskulatur des Endkegels ist stets äußerst schwach, oft sehr schwierig wahrnehmbar (Fig. 59 *rm*<sup>1</sup>) und jedenfalls anderer Art als die eben besprochene am Muskelzapfen; die für *A. sophiae* von GRAFF angegebene Längsmuskulatur des Endkegels habe ich dagegen überhaupt nicht erkennen können. An dieser Stelle sei noch der zwischen den Binnenmuskeln verstreuten, von Plasma umgebenen Kerne gedacht, die einen ziemlich großen, rötlich tingierbaren Nucleolus enthalten (Fig. 58 *k*); meiner Ansicht nach handelt es sich da eher um Bindegewebszellen als um Muskelbildungszellen.

Die Ringmuskelfasern des auf die Rüsselscheide sich fortsetzenden Hautmuskelschlauches (Fig. 59 *rm*<sup>2</sup>) sind nur bis zur Basis des Endkegels mit Sicherheit zu verfolgen und an der Öffnung der Scheide zu keinem besonderen Sphincter verstärkt<sup>2)</sup>; die Längsmuskelfasern hingegen (Fig. 58 u. 59 *lm*) gehen wahrscheinlich insgesamt auf den Muskelzapfen über und bilden an diesem die Längsmuskulatur. Letztere ist aber von der Ringmuskulatur des Muskelzapfens (*Rrm* u. *rm*) durch eine zarte Membran (Fig. 58 u. 59 *gm*) scharf geschieden, die im Bereiche des Ringmuskels (*Rrm*) gewöhnlich mit der Basalmembran des Endkegels verschmilzt, in einem Falle jedoch ein Stück über den Ringmuskel (*Rrm*) hinaus noch deutlich von der Basalmembran getrennt zu verfolgen war. Die genannte Membran entspricht der Lage nach der am Pharynx der Dalyelliiden beobachteten „Grenzmembran“ (S. 489) und dient der gesamten Muskulatur des Muskelzapfens als Unterlage bzw. Insertionstelle.

Wie zumeist bei den Polycystididen, so sind auch bei *A. neocomensis* ein dorsales (Fig. 58 *Rlm*<sup>d</sup>) und ein ventrales (*Rlm*<sup>v</sup>) Paar langer Rüsselretractoren vorhanden, die an der besagten Membran (*gm*) inserieren.

1) s. Anm. 2 auf voriger Seite.

2) Vgl. v. GRAFF (25), p. 2084 u. 2087.

Desgleichen finden wir wie bei *A. sophiae*<sup>1)</sup> — und das gleiche gilt von *P. goettei* — ein dorsales und ein ventrales Paar sehr langer Retractoren des Integuments (Fig. 58 u. 59 *Rh<sup>d</sup>* u. *Rh<sup>v</sup>*), die sich vorn etwa in der Höhe der Basis des Endkegels befestigen (Fig. 58). Die Angabe GRAFF'S<sup>2)</sup>, daß sich diese Retractoren von *A. neocomensis* „sogar vorn in je 2 Äste spalten“, ist gewiß auf die unklare Zeichnung FUHRMANN'S zurückzuführen, indem der eine sich etwas weiter hinten ansetzende „Ast“, wie Fig. 58 und 59 zeigen, augenscheinlich das Ende eines der Protractoren des Muskelzapfens (*rdm*) darstellt, die die Retractoren des Integuments kreuzen.

Die radial angeordneten Protractoren des Muskelzapfens (Fig. 58 u. 59 *rdm*) — auch Fixatoren genannt — greifen fast durchwegs auf dessen Basis über<sup>3)</sup>, sie scheinen sogar zum Teile die Basis zu umziehen und erst auf der Gegenseite derselben zu inserieren; sie bilden mithin ein dichtes, sackförmiges Geflecht um die Basis des Muskelzapfens, das von den langen Rüsselretractoren (*Rlm*) durchbohrt wird.

Die Dilatatoren der Rüsselöffnung (Fig. 58 *Rhö*) und die Retractoren der Rüsselscheide (*rds*) sind bei *A. neocomensis* wohl entwickelt; die Insertionen letzterer am Integumente kreuzen sich mit jenen der Retractoren des Integuments *Rh*.

In der Umgebung des Gehirns und des Muskelzapfens liegen zahlreiche einzellige Drüsen, die, wie ich nur für *P. goettei* feststellte, ein stark erythrophiles, ziemlich grobkörniges Secret liefern<sup>4)</sup>; ihre Ausführungsgänge treten an die Basis des Muskelzapfens heran, dringen in denselben, wie GRAFF<sup>5)</sup> für *P. roosevelti* und *Gyatrix hermaphroditus* bereits konstatierte, ein und sind nach meinen Beobachtungen bei *P. goettei* und *roosevelti* zwischen den Binnenmuskeln des Rüssels in sehr dünne Secretstränge zerteilt, die zum Epithel des Endkegels verlaufen. Innerhalb der Epithelzellen scheinen die kleinen Secretkörnchen zu größeren zu verschmelzen.

Rings um die Öffnung der Rüsselscheide münden bei *A. neocomensis* kleine, einzellige, cyanophile Drüsen aus, die sich allerdings oft kaum von Bindegewebszellen unterscheiden ließen

1) v. GRAFF (25), p. 2088.

2) v. GRAFF (25), p. 2090: FUHRMANN (21), p. 382 Textfig. 1 *M*, links.

3) Vgl. v. GRAFF (25), p. 2087/2088.

4) Vgl. v. GRAFF (25), p. 2088—2089; (24), p. 128.

5) v. GRAFF (27), p. 67 u. 68.

und deshalb für *P. goettei* nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden konnten.

Der typische Pharynx rosulatus von *A. neocomensis* (S. 558) und *P. goettei* steht senkrecht zur Bauchfläche (Fig. 60 *ph*). Auffallend an seinem Baue ist der im Greifwulste gelegene vordere Sphincter (*sph*). Proximal von ihm ergießen die Speicheldrüsen (*ed*) ihr grobkörniges Secret ringsum in eine Erweiterung des Pharynxlumens; die Leiber dieser Drüsen befinden sich außerhalb des Pharynx (des Septums). Am Pharynxmunde münden die Schleimdrüsen (*cd*), die nach außen von den Ausführungsgängen der Speicheldrüsen gelegen sind.

Am Darmmunde sowie zwischen den Darmzellen verstreut liegen zahlreiche Körnerkolben.

Über den Bau des Nervensystems habe ich keine Untersuchungen angestellt, da mein Material dafür ungünstig war. Das Gehirn von *A. neocomensis* besitzt die gleiche Gestalt wie das von *A. sophiae*.<sup>1)</sup>

#### Geschlechtsapparat von *A. neocomensis*:

Die enge Geschlechtsöffnung (Fig. 60 *gö*) liegt ca. 90  $\mu$  vom hinteren Körperende entfernt; sie wird umgeben von schwach verdickten Ringfasern des Hautmuskelschlauches und führt in ein gestrecktes, nach vorn geneigtes, einheitliches Atrium genitale commune (*ag*), das proximal sich in einen noch etwas weiteren, stark muskulösen Abschnitt fortsetzt, der einen Ductus communis (*dc*) repräsentiert. An der Übergangsstelle mündet seitlich von rechts der männliche Genitalkanal (*mge*) ins Atrium. Ventral von ihm öffnet sich ein schlauchförmiger, in der Medianebene des Tieres liegender Blindsack in die vordere Atrialwand, den ich als Uterus (*u*) deute. Der Ductus communis verläuft etwa in der Medianebene des Körpers der Längsachse parallel nach vorn, ist somit gegen das Atrium ein wenig geknickt und erweitert sich proximal zu einer ansehnlichen Blase, der Bursa seminalis (*bs*), die durch einen Sphincter (*sph*<sup>2)</sup> abgeschnürt ist. Ein Stück distal von letzterem mündet in die ventrale Wand des Ductus communis der stark erweiterte, wahrscheinlich als Receptaculum seminis (*rs*) fungierende, gemeinsame Germiduct; gegen den Ductus communis hin ist er durch einen kräftigen Sphincter (*sph*<sup>1)</sup> abschließbar. Die akzessorischen Drüsen münden, wie FUHRMANN<sup>2)</sup> zeichnet, knapp unter-

1) v. GRAFF (25), p. 2179.

2) FUHRMANN (21), p. 384, fig. 2 *Bds*; v. GRAFF (25), p. 2366.



halb des Sphincters der Bursa seminalis (*sph*<sup>2</sup>) in den Ductus communis. An dieser Stelle dürften sich auch, der übrigen Organisation<sup>1)</sup> nach zu schließen, die Dotterstöcke öffnen; diese waren nämlich an dem mir vorliegenden, in männlicher Geschlechtsreife befindlichen Exemplare ebenso wie die akzessorischen Drüsen noch nicht deutlich differenziert (S. 567), und FUHRMANN machte über ihre Ausführungsgänge keine Angaben.

Der männliche Geschlechtsapparat ist mächtig entwickelt: die Hoden (*te*) sind sehr langgestreckt, wurstförmig; sie beginnen gleich hinter dem Rüssel und reichen nach hinten bis in die Gegend der Keimstöcke. Die Vasa deferentia (*vd* + *vd*<sup>1</sup>) entspringen wie bei *Acrorhynchus caledonicus* (CLAP.)<sup>2)</sup> aus den medialen Wänden der Hoden, in unserem Falle am Beginne des zweiten Drittels; sie sind relativ kurz, ausgenommen ihre in die Hoden führenden Mündungen (*vd*), mit dicken, stark muskulösen Wandungen ausgestattet (*vd*<sup>1</sup>) und der ganzen Länge nach durch Spermaballen zu mächtigen Samenblasen erweitert, die so lang wie das Copulationsorgan sind. Da nach FUHRMANN's und HOFSTEN's Darstellung diese Samenblasen („Vesiculae seminales“, bzw. „echten äußeren Samenblasen“<sup>3)</sup> nur etwa die halbe Länge des Copulationsorgans besitzen, muß ich annehmen, daß die Füllung der Vasa deferentia hier erheblich schwächer war, als es mein Präparat zeigt, und ich halte die Blasen für falsche Samenblasen, vergleichbar denen von *A. sophiae*, die ebenfalls von einer mehrschichtigen, allerdings sehr schwachen Muskulatur<sup>4)</sup> umgeben werden. Bei *A. neocomensis* besteht diese Muskelhülle aus einer äußeren Lage ziemlich kräftiger Längsmuskelbänder, deren FUHRMANN ca. 20 zählte, aus einer inneren Lage sehr dünner Ringmuskelfasern, die von ebensolchen schräg, vielleicht spiralig verlaufenden Fasern überkreuzt werden. Das die Vasa deferentia auskleidende Epithel ist platt, seine Kerne sind langgestreckt; an den in die Hoden führenden Mündungen erhöht sich das Epithel (Fig. 63)<sup>5)</sup>, die Mündungen selbst sind durch Zellen verschlossen (noch nicht durchbrochen).

Die beiden Vasa deferentia vereinigen sich zu einem sehr kurzen

1) Vgl. v. GRAFF (25), tab. 30 fig. 11, *Phonorhynchus helgolandicus* (METSCHN.).

2) v. GRAFF (25), tab. 23 fig. 14.

3) v. HOFSTEN (36), p. 74, Anm. 1.

4) v. GRAFF (24), tab. 5 fig. 6—8.

5) FUHRMANN (21), p. 383, Textfig. 2.

Ductus seminalis (*ds*), der in das blinde Ende des äußerlich einheitlichen, muskulösen Bulbus des Copulationsorgans eintritt und sich unmittelbar in den Ductus ejaculatorius (*de*) fortsetzt. Rings um den Ductus seminalis bzw. Ductus ejaculatorius ergießen die Körnerdrüsen (*kd*) ihr Secret in den Bulbus (*vg*). Eine als Vesicula seminalis anzusprechende Erweiterung des Ductus ejaculatorius fehlt; da dieser an der Basis der Penisapille frei endet, kommen Sperma und Kornsecret erst im Lumen der Penisapille (*de*<sup>1</sup>) zusammen.

Im Gegensatz zu den Trigonostomiden<sup>1)</sup> besteht mithin eine wenn auch nur partielle Scheidung von Samen- und Kornsecretbehälter innerhalb des Copulationsorgans, ein Verhalten, das für die Polycystididen charakteristisch ist.<sup>2)</sup> Speziell mit *A. sophiae* stimmt die vorliegende Art bezüglich des Baues des Copulationsorgans fast vollkommen überein<sup>3)</sup>, besitzt aber (vgl. S. 565, Anm. 2) ein Sperma- und Kornsecret ausführendes „chitinöses“ Rohr (Fig. 60 *co*), wie ein solches nur bei den mit *A. sophiae* verwandten Arten<sup>4)</sup> vorhanden ist.

Der dünne, muskellose Ductus ejaculatorius liegt im Bulbus ungefähr zentral und enthielt keine Spermien; mit FUHRMANN bin ich der Ansicht, daß er, wie wohl auch bei *A. sophiae*, zwar „das Sperma leitet“, nicht aber als Behälter von Sperma dient. FUHRMANN beschreibt am „Hinterende der länglichen Secretblase“ (d. h. der Vesicula granulorum), also am proximalen Ende des Bulbus, „um den Samenkanal angeordnet etwa 12 größere Zellen“, die nach meiner Beobachtung tatsächlich das Epithel des Ductus ejaculatorius darstellen; sie bilden 2 hintereinander gelegene Kränze, einen proximalen, kleineren, aus 4 Zellen (Kernen) bestehenden und einen distalen, viel größeren, der ca. 8 Zellen umfaßt, die an Größe die ersteren übertreffen und deren Fortsätze, wie ich glaube, den distalen dünnwandigen und kernlosen Teil des Ductus ejaculatorius aufbauen.

Die Wandung des Bulbus setzt sich aus einem Innenepithel, einer Basalmembran und einer Muskelhülle zusammen. Letztere sollte nach FUHRMANN hauptsächlich aus Längsmuskeln bestehen. Ich sehe hingegen außen eine nur sehr schwache Längsmuskellage, nach innen eine dicke Schichte von Ringmuskeln, deren Fibrillen-

1) v. GRAFF (25), p. 2261 u. p. 2542.

2) v. GRAFF (25), p. 2543.

3) v. GRAFF (25), p. 2543—2544.

4) v. GRAFF (25), p. 2544.

bänder der Basalmembran eine Schmalseite zukehren (Fig. 61 *rm*). Ihre wechselnde Kontraktionsstärke im Zusammenhange mit dem Füllungszustande der Vesicula granulorum mag die Ursache sein, daß die Gestalt des Bulbus von seiten FUHRMANN'S als langgestreckt, fast zylindrisch, von seiten HOFSTEN'S als „stark angeschwollen, etwa eiförmig“ dargestellt wird und das mir vorliegende Exemplar darin die Mitte einhält. An Fig. 61 sieht man weiterhin, daß die starke Muskulatur des Bulbus ein Stück auf den männlichen Genitalkanal (*mgc*) übergreift und hier plötzlich endet.<sup>1)</sup> Der am distalen Ende des Bulbus von FUHRMANN beobachtete Kranz von 12 Zellen ist ein Rest des Innenepithels des Bulbus (Fig. 60 u. 61 *bck*). Die Zellen sind von auffallender Größe, desgleichen ihre Kerne (*k*); aus diesen Zellen nimmt, wie im folgenden gezeigt werden soll, die in den Genitalkanal ragende Penisapille (Fig. 60 *pp*) samt dem Copulationsrohre (*co*) ihren Ursprung. Bevor ich mich dem feineren Bau der ersteren zuwende, sei das Copulationsrohr (die „innere Chitinröhre“ bei FUHRMANN) kurz beschrieben, wobei ich mich an HOFSTEN'S zutreffende Angaben halte: das Organ besteht aus einem zylindrischen Rohre, dessen distale, etwas weitere Hälfte in 12 parallel verlaufende Zähne aufgespalten erscheint, die Spaltung betrifft jedoch nur die stumpfen Spitzen der Zähne, die durch Quetschen etwas ausgesperrt werden, während die proximalen Teile mit ihren geraden Rändern stets dicht aneinander liegen und die Spaltung hier vermutlich nicht ganz durchgeführt ist.

Die Penisapille ist außen von einer strukturlosen Membran (Fig. 61 *bm*<sup>1</sup>) überkleidet, die ich, wie HOFSTEN, mit der „äußeren Chitinröhre“ FUHRMANN'S<sup>2)</sup> identifiziere. Diese Membran geht proximal innerhalb der Ringmuskulatur des Bulbus in die Basalmembran des Genitalkanals (*bm*<sup>2</sup>) über und bezeichnet damit seinen Beginn; distal legt sie sich an die Spitzen der Zähne an (Fig. 60 *co*) und repräsentiert wahrscheinlich eine durch Abreibung des Außenepithels der Penisapille bloßgelegte Basalmembran. Zwischen ihr und dem Copulationsrohre (*co*) erkennen wir eine außerordentlich mächtige

1) v. HOFSTEN (36), tab. 2 fig. 13, vgl. den Ringwulst an der Basis der Penisapille!

2) FUHRMANN'S Auffassung ging dahin, daß „bei der Begattung die Sekretprodukte durch das äußere, das Sperma durch das innere Rohr verlaufen“ [vgl. v. GRAFF (25), p. 2255]; v. HOFSTEN (37, p. 75, tab. 2 fig. 13—15) traf dagegen das Richtige, wenn er annimmt, daß „sowohl Sperma wie Sekret durch das ‚innere Rohr‘, den Chitinapparat, ausströmen“.

Schichte eines kernlosen, längsfaserigen Plasmas (Fig. 61  $pl^1$ ). Aber auch die Innenseite des Rohres besitzt einen dünnen, größtenteils aus farblosen Längsfasern bestehenden Plasmabelag (Fig. 61  $pl^2$ ), der proximal in das körnige Plasma der oben beschriebenen Epithelzellen *bck* des Bulbus allmählich übergeht. Die Wandung des Rohres selbst ist in der Längsrichtung gestreift, mit Eosin intensiv färbbar, proximal ca.  $1,4 \mu$ , an den Zähnen bis  $2,8 \mu$  dick; proximal setzt sie sich in ein äußerst zartes, farbloses Häutchen (*mb*) fort, daß nach außen biegt und sich an die Basalmembran der Epithelzellen *bck* anlegt, vielleicht sogar in diese übergeht (vgl. S. 472). Die besagten Epithelzellen *bck* sind demzufolge die einzigen Zellen, die für die Bildung des Copulationsrohres in Betracht kommen, und ich stelle mir vor, daß gerade der innere Plasmabelag des Rohres ( $pl^2$ ) aus den Fortsätzen der Epithelzellen besteht und die hier gebildeten Fasern sich aneinanderlegen und zu dem Rohre verkittet werden. Für diese Bildungsweise spricht der Bau der Rohrwandung, die Form und insbesondere die Zahl der Zähne (12), welche letztere ja mit der der Bildungszellen übereinstimmt. Die Fasern der äußeren, mächtigen Plasmaschichte  $pl^1$ , deren Zugehörigkeit zu den Bildungszellen mir zweifelhaft erscheint, setzen sich distal bis zu den Spitzen der Zähne fort, proximal konzentrieren sie sich größtenteils an jener Stelle, wo die Wandung des Rohres (*co*) in das zarte Häutchen (Fig. 61 *mb*) übergeht und schwache Ringfältchen aufweist; dieses faserige, mit Eosin gut färbbare Plasma dürfte, vielleicht infolge einer geringen ihm zukommenden Kontraktionsfähigkeit, das leichte Ausspreiten der Zähne und Ausbiegen von deren Spitzen bewirken (Fig. 60).

Das Kornsecret (Fig. 61 *ks*) ist durchaus feinkörnig und erythrophil; ich fand es, wie HOFSTEN, „innerhalb des Bulbus in länglichen Lappen angeordnet“, und ähnliches wird von *A. sophiae* berichtet. Die Kornsecretdrüsen (Fig. 60 *kd*) fallen durch die besondere Größe ihrer Kerne ( $10-14 \mu$  Länge und  $6-8,5 \mu$  Dicke) auf.

Die Protractoren des Copulationsorganes inserieren am proximalen Ende des Bulbus (Fig. 61 *prm*) und ziehen zur Genitalöffnung. Retractoren sind nicht vorhanden.

Der weibliche Geschlechtsapparat des mir vorliegenden Exemplares ist, wie erwähnt, noch unvollkommen entwickelt: die beiden Germarien (Fig. 60 *ge*) sind klein, die kurzen Germiducte (*ged*) dünn und tragen kernhaltige Reste eines Innenepithels. An den

von FUHRMANN beobachteten älteren, jedenfalls der weiblichen Geschlechtsreife nahen Individuen zeichneten sich hingegen die distalen Eizellen durch sehr bedeutende Größe aus, und die Germiducte waren demgemäß stark erweitert. Im übrigen weicht FUHRMANN'S Darstellung des Geschlechtsapparats wesentlich von dem von mir gegebenen Schema ab, und es scheint FUHRMANN bei der Rekonstruktion ein Fehler unterlaufen zu sein.

Nach meiner Beobachtung vereinigen sich die beiden Germiducte zu einer mächtigen Blase (Fig. 60 *rs*), deren Wandung aus einem platten Epithel, einer Basalmembran und einer schwachen Ringmuskellage besteht; gegen den Ductus communis hin wird die Blase durch einen doppelten Musculus sphincter (*sph*<sup>1</sup>) abgegrenzt, dessen beide Fasern außen durch eine von Eosin schwach gefärbte Substanz verbunden werden und somit einen eigentümlichen, ringförmigen Kanal einzuschließen scheinen. Da bei *A. sophiae*<sup>1</sup>) sich eine ähnlich gelegene, distal ebenfalls durch einen Sphincter begrenzte, als Receptaculum seminis fungierende Erweiterung des gemeinsamen Germiductes vorfindet, wird es sich auch in dem vorliegenden Falle um eine derartige Bildung, ein Receptaculum seminis, handeln; Spermien konnte ich selbst in ihm allerdings nicht nachweisen (s. aber S. 569).

An den Körperseiten traten mir zahlreiche, der Körperwand anliegende, isolierte Haufen größerer Zellen entgegen, aus denen die Dotterstöcke hervorgehen dürften. FUHRMANN beschreibt die Zellen der letzteren als sehr groß, mit großem Kerne und Nucleolus.

Der Ductus communis (Fig. 60 *dc*), der „Leitungs- oder Ausführungskanal der Bursa seminalis“ bei FUHRMANN<sup>2</sup>), stellt, wie wir gehört haben, eine weite, dickwandige Ausstülpung des Atrium dar. Das platte bis kubische Epithel und die schwache Muskulatur des letzteren gehen ganz allmählich in das hohe Cylinderepithel und die mächtige Muskulatur des Ductus communis über (Fig. 60). Das Cylinderepithel ist jedoch, namentlich im proximalen Teile, in Degeneration begriffen; Plasmapartien mit Kernen rücken ins Lumen, und es verbleibt an der ziemlich dicken, stellenweise gefalteten Basalmembran ein faseriger, mit Eosin gut tingierbarer Plasmarest, der sich vielleicht später verfestigt und im Vereine mit der Basalmem-

1) v. GRAFF (25), p. 2358 u. p. 2324.

2) v. GRAFF (25), p. 2366 u. p. 2362 nennt ihn „Stiel“ der Bursa seminalis.

bran jene „Chitinmembran“ bildet, die FUHRMANN an seinen Präparaten vor sich zu haben glaubte. Die Muskulatur, deren Kontraktion bekanntlich die erwähnte Fältelung der Basalmembran hervorruft, besteht aus einer inneren Lage dicker, bandförmiger, mit einer Schmalseite der Basalmembran anliegender Ringmuskelfasern (Fig. 60 *rm*) und einer äußeren Lage verfilzter, dünner, schräg- und längsverlaufender Muskelfasern.

Proximal setzt sich der Ductus communis in eine Blase, die Bursa seminalis (*bs*), fort, die leer war und deren Wandung aus einem ziemlich gut erhaltenen, ungleichmäßig hohen, kubischen Epithel und einer äußerst zarten Basalmembran bestand und allem Anscheine nach sehr weich war, da sie an einigen Stellen Verletzungen aufwies. Die Muskulatur des Ductus communis reicht in fast gleicher Stärke noch ein Stück über den von besonders dicken Ringmuskelfasern gebildeten Sphincter der Bursa seminalis (Fig. 60 *sph*<sup>2</sup>; FUHRMANN, l. c., fig. 2 u. 3 *sph*) hinaus und schwindet dann rasch an derselben. An den von FUHRMANN beobachteten, wie gesagt, älteren Exemplaren war die Bursa seminalis von einem Ballen von Sperma und Kornsecret erfüllt und von dem Epithel nur ein Kranz von Zellen in der Umgebung ihrer Öffnung erhalten (FUHRMANN, fig. 2).

Suchen wir unter den Polycystididen nach Formen, die ebenfalls einen derartig mächtig entwickelten Ductus communis (weiblichen Genitalkanal) mit proximal anhängender Bursa seminalis besitzen, so finden wir für *Polycystis naegelii* (KÖLL.)<sup>1</sup> und *Phonorrhynchus helgolandicus* (METSCHN.)<sup>2</sup> völlig entsprechende Verhältnisse. Ziehen wir hingegen *A. sophiae* in den Vergleich, so fällt zunächst neben dem dünnen, schwach muskulösen Ductus communis (von GRAFF auch „gemeinsamer Oviduct“ genannt) eine sehr stark entwickelte Bursa copulatrix auf, deren dickwandiger Stiel den Ductus communis aufnimmt und in ein kurzes Atriumdivertikel mündet<sup>3</sup>). *A. neocomensis*, *P. naegelii* und *Ph. helgolandicus*, Arten, denen eine Bursa copulatrix fehlt, sind, wie wir sahen, durch die Mächtigkeit des Ductus communis ausgezeichnet, und es ist einleuchtend, daß der Ductus communis bei diesen Arten die Bursa copulatrix funktionell ersetzt; vielleicht stellt er sogar ein direktes Homologon wenigstens des distalen Teiles des Stieles der Bursa copulatrix von *A. sophiae*

1) v. GRAFF (25), tab. 27 fig. 19.

2) v. GRAFF (25), p. 2324, tab. 30 fig. 11, p. 2373 unten Anm.\*\*.

3) v. GRAFF (25), p. 2324 unten Anm.\*; p. 2361.

dar, und es ist auch der Aufbau der Muscularis an dem Ductus communis von *A. neocomensis* ein ganz ähnlicher wie an der Bursa copulatrix von *A. sophiae*<sup>1)</sup>.

Der Copulationsvorgang dürfte demnach bei *A. neocomensis* folgender sein: die Penisapille wird in den Ductus communis, der etwa die Länge der ersteren besitzt, bis zu dem Sphincter *sph*<sup>2</sup> eingeführt, Samen und Kornsekret werden hierauf in die Bursa seminalis entleert und von hier nach Bedarf portionenweise in das Receptaculum seminis behufs Besamung der Eizellen befördert.

Ich habe für *A. neocomensis* entgegen der von GRAFF gebrauchten Terminologie für die freie Anhangsblase des Ductus communis den passenden Ausdruck Bursa seminalis beibehalten<sup>2)</sup>, trotz des Vorhandenseins eines Receptaculum seminis, da dieses wie bei *Dalyellia* nichts anderes als eine Erweiterung des (gemeinsamen) Germiductes vorstellt.

Als Uterus (*u*) habe ich eingangs (S. 562) den schlauchförmigen Blindsack des Atrium bezeichnet, da er der Lage nach genau dem Uterus von *A. sophiae* und *P. goettei*<sup>3)</sup> entspricht; er trägt wie das anschließende Atrium ein etwa kubisches Epithel, und in der Umgebung seiner Öffnung münden wie bei *P. goettei* zahlreiche Drüsen aus. FUHRMANN beschreibt einen wahrscheinlich als Uterus fungierenden „Oviduct“, der „der Größe der Eier entsprechend sehr weit“ ist und „parallel dem männlichen Copulationsapparat“, wie FUHRMANN's fig. 2 zeigt, deutlich ventral von diesem, „in die Genitalkloake“ läuft, mithin genau die Lage des von mir beobachteten Uterus einnimmt. FUHRMANN scheint diesen Uterus mit dem Receptaculum seminis, dessen Öffnung in den Ductus communis von ihm übersehen wurde, zu jenem „Oviducte“ kombiniert zu haben, dessen distaler, engerer Teil mithin dem Uterus, dessen proximaler, weiterer dem Receptaculum entsprechen würde. FUHRMANN hat weiterhin in dem „Oviduct“ „vereinzelte, wohl aus der Bursa stammende Spermatozoiden gesehen“; daß diese in dem proximalen „Oviducte“, d. h. im Receptaculum seminis lagen, ist nach allem sehr wahrscheinlich.

Excretionsapparat von *A. neocomensis*, *P. goettei* und *roosevelti*.

1) v. GRAFF (25), p. 2361.

2) Vgl. auch die Bursa seminalis von *Polycystis mamertina* (GRAFF) v. GRAFF p. 2362, tab. 23 fig. 7; FUHRMANN (19), tab. 20 fig. 16.

3) BRESSLAU (11), p. 421, fig. 2 u. 3 A.

Wie *P. goettei*<sup>1)</sup>, (*Phonorhynchus lemanus*<sup>2)</sup> und *P. roosevelti*<sup>3)</sup> (Fig. 63 *eb*) besitzt auch *A. neocomensis* eine große, unpaare, nach vorn geneigte Excretionsblase (Fig. 60 u. 62 *A eb*), die FUHRMANN und HOFSTEN entgangen zu sein scheint; ihr ventral gelegener, enger Porus (*eö*) liegt ungefähr in der Mitte zwischen dem hinteren Körperende und dem Geschlechtsporus, mithin weiter vorn als bei den oben angeführten Arten. Nach BRESSLAU<sup>1)</sup> ist diese „sehr kontraktile Blase“ von *P. goettei* eine „einfache Epidermiseinstülpung, in die sich die Haut der Bauchseite unverändert hinein fortsetzt, mit dem einzigen Unterschiede, daß die dermalen Stäbchen an der Umschlagsstelle aufhören und somit in der Wand der Blase fehlen“. MARTIN<sup>1)</sup> äußert sich gegen diese Auffassung: „It seems to me that the wall of the bladder is too well marked off from the epidermis (1) by the absence of rhabdites, (2) by the presence of muscle bands“. SEKERA<sup>1)</sup> schließt sich MARTIN augenscheinlich an: „Die Wände dieser Endblase sind aus einer äußeren feingranulierten breiteren und einer inneren muskulösen, aber schmäleren Schicht zusammengesetzt.“

Was die äußere Form der Blase betrifft, so fand ich sie bei *P. goettei* bald langgestreckt und dorsoventral zusammengedrückt, bis 40  $\mu$  lang und nur etwa 11  $\mu$  hoch, bald stark erweitert, wenig länger als dick, ca. 36  $\mu$  im Durchmesser; bei dem im Vergleiche zu *P. goettei* kleineren *A. neocomensis* ist sie relativ größer, 40  $\mu$  lang und 30  $\mu$  dick.

Daß es sich, wie BRESSLAU schreibt, wirklich um ein eingefaltetes Integument handelt, geht schon daraus hervor, daß das Epithel der Blase stets in engem Zusammenhange mit dem Körperepithel bleibt, auch wenn es sich von der dünnen Basalmembran lostrennt, die die Blase markant umgrenzt (*P. goettei*). Bei allen 3 Arten besitzt die Basalmembran der Blase (Fig. 63 *bm*) nur ca.  $\frac{1}{4}$  der Dicke der unter dem Körperepithel gelegenen Basalmembran und geht innerhalb des Excretionsporus in letztere allmählich über. Das Epithel der Blase ist bei *A. neocomensis* (Fig. 60) ca. 4  $\mu$ , innerhalb des Excretionsporus aber nur 1,5  $\mu$  hoch, während das Körperepithel in der Umgebung der Excretionsöffnung sich auf 7  $\mu$  erhöht. Derartige Höhenunterschiede

1) BRESSLAU (11), p. 418 [v. GRAFF (25), p. 2146]; MARTIN (47), p. 30, tab. 3 fig. 3—5; SEKERA (65), p. 34, tab. 1 fig. 32.

2) DU PLESSIS (51).

3) v. GRAFF (27), p. 67.



des Epithels bemerke ich bei den beiden *Polycystis*-Arten nicht (Fig. 63 *ep* u. *ep*<sup>1</sup>), wengleich in stark erweiterten Blasen das Epithel sehr platt ist und die kernhaltigen Partien sich an ihm vorwölben, und ich halte bei *A. neocomensis* die wechselnde Epithelhöhle für eine zufällige Erscheinung (vgl. Fig. 62 A). In dem Blasenepithel von *A. neocomensis* zähle ich 9, in jenem von *P. goettei* 16—20 Kerne, die denen des Körperepithels gleichen (Fig. 63). Bei *A. neocomensis* konnte ich an dem Blasenepithel sogar vereinzelte Cilien nachweisen. Im Plasma desselben, das sich häufig schwach mit Eosin tingierte und eine schon am lebenden Tiere sichtbare radiale Streifung aufwies (Fig. 62 A u. 63), liegen hier und da Vacuolen und kleine, stark lichtbrechende, eosinophile Körnchen, die ich bei *A. neocomensis* nicht näher deuten konnte; bei *P. goettei*, mit voller Sicherheit bei *P. roosevelti* nahm ich aber wahr, daß die Rhabditen des Körperepithels (Fig. 63 *st*<sup>1</sup>) — sie messen hier 3 bis 3,5  $\mu$  — am Excretionsporus in solche viel kleineren Kalibers (*st*<sup>2</sup>), von  $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$  der Größe der ersteren, übergehen und ziemlich weit in die Blase hinein zu verfolgen sind. Für MARTIN'S „parallel bands of muscle fibre“ finde ich nur in den durch die Streifung und die Einlagerungen zuweilen hervorgerufenen, abwechselnd heller und dunkler gefärbten Stellen im Plasma des Epithels eine Erklärung; muskulöse Elemente fehlen hier sicher. Dagegen setzt sich der Hautmuskelschlauch auf das distale Drittel der Blase, allmählich an Dicke abnehmend, fort und schwindet sodann; am Porus sind die Ringmuskelfasern etwas dicker, und DU PLESSIS und BRESSLAU sprechen daher mit Recht von einem „sehr kontraktilem Porus“. Der Blase selbst kann jedoch eine wesentliche, eigene Kontraktilität keinesfalls zugeschrieben werden, und es kann von einer kontraktilem Blase daher nicht die Rede sein.<sup>1)</sup> Ich glaube vielmehr, daß die durch die Ringmuskeln am Porus abgeschlossene Blase allmählich mit den flüssigen Excreten gefüllt und dadurch geschwellt wird und daß sodann der ganze Inhalt beim Erschlaffen jener Ringmuskeln mit Hilfe des Druckes der Körperflüssigkeit im Vereine mit einer Kontraktion des Hautmuskelschlaches plötzlich entleert wird, die Blase infolgedessen kollabiert. Wiederholt sich dieses Spiel, so wird im

1) Anders verhält es sich wahrscheinlich bei dem im morphologischen Aufbau mit diesen Excretionsblasen gut vergleichbaren, unpaaren, asymmetrisch gelegenen Endkanal von *Dochmiotrema limicola* HOFSTEN (33, p. 413 bis 414, tab. 22 fig. 8 u. 9; vgl. auch SEKERA (66), p. 22—23 u. p. 46).

Quetschpräparate allerdings der Eindruck hervorgerufen, als ob die Blase, wie BRESSLAU sagt, „ihren Inhalt von Zeit zu Zeit unter eryngischer Zusammenziehung“ entleerte.

Die Excretionsblasen der vorliegenden 3 Arten sind von einzelligen Drüsen dicht umstellt (Fig. 60 *ed*), die infolge der starken Secretproduktion — das Secret ist feinkörnig und erythrophil — sich nur schwierig voneinander abgrenzen lassen und an der Ventralseite des Körpers rings um den Excretionsporus und hinter ihm ausmünden; dieser Belag von Drüsen veranlaßte augenscheinlich SEKERA, von einer äußeren, feingranulierten Schicht der Blasenwand zu sprechen. Für *A. neocomensis* beobachtete ich neben den genannten Drüsen, deren Kerne spärliche Chromatinbrocken und einen ziemlich kleinen Nucleolus enthielten, kleinere, scharf gegen die Umgebung abgegrenzte, secretfreie Drüsen mit kleineren, kompakteren Kernen, dann jederseits von der Blase einzelne, auffallend große Drüsen, die ein mit Hämatoxylin intensiv gefärbtes, stark vacuolisiertes Plasma und große, ziemlich kompakte Kerne mit ansehnlichem Nucleolus besaßen, jedoch ebenfalls kein tingierbares Secret zu enthalten schienen. Es ist daher möglich, daß es sich hier um verschiedene Tätigkeitszustände einer und derselben Drüsenart handle.

Die beiden Hauptstämme des Excretionssystems münden bei *A. neocomensis* wie bei *P. goettei* (BRESSLAU, MARTIN, SEKERA) von den Seiten her etwa im proximalen Drittel der Excretionsblase aus (Fig. 62 A *ek*), bei *P. roosevelti* hingegen nach GRAFF in das vordere Ende der Blase <sup>1)</sup>. Vor ihrer Einmündung in diese bilden sie bei *A. neocomensis* eine Schlinge, ziehen alsdann jederseits nach vorn und biegen in der Gegend der Rüsselscheide, wo sie zuweilen bedeutend erweitert sind (Fig. 62 B), ziemlich plötzlich sich verdünnend, in den rücklaufenden Ast um, der bis in die Gegend der Geschlechtsorgane zu verfolgen war und vermutlich noch zahlreiche kleine Seitenästchen aufnimmt wie bei anderen Kalyptorhynchia. BRESSLAU hat darauf aufmerksam gemacht, daß es gerade Süßwasserbewohner sind, die eine derartige Hauteinstülpung als Excretions-Endblase besitzen, während bei ihren marinen Verwandten die beiden Hauptexcretionsstämme an der Körperoberfläche ausmünden; hier wie dort münden diese jedoch tatsächlich getrennt, und

1) An den Schnitten konnte ich dies nicht mit Sicherheit erkennen!

dies ist der Grund, weshalb ich mich SEKERA <sup>1)</sup> nicht anschließen kann, der für *P. goettei* mit Rücksicht auf das Vorhandensein einer unpaaren Endblase ein neues Genus, *Opisthocystis*, aufgestellt hat. Ich belasse daher auch *Acrorhynchus neocomensis* in dem Genus, in das die Art auf Grund des Baues des Geschlechtsapparats eingereiht werden mußte.

### VII. Fam. *Gytracidae*.

*Gytrax hermaphroditus* EHRBG. bewohnt stehende und langsam fließende Gewässer des Lunzer Seengebietes. Im unteren Seekopftümpel und im Untersee-Litorale erschien sie je einmal vor einem Gewitter nahe der Wasseroberfläche in besonders großer Zahl (vgl. *Stenostomum leucops*, S. 465).

An den Eiern wird ein Filament (Stiel) von sehr wechselnder Länge beschrieben <sup>2)</sup>, was nach meinen Beobachtungen darauf zurückzuführen ist, daß das Filament einem sukzessiven Längenwachstum unterliegt: das fertige, an der Unterlage bereits angeheftete Filament ist nach den Darstellungen von HALLEZ <sup>3)</sup> ziemlich lang, an den von mir auf einer Schale von *Pisidium* (im Obersee) gefundenen leeren (deckellosen) Eischalen noch länger als bei HALLEZ (Fig. 65), mehr oder weniger gewunden und an seinem dem Substrat (*su*) angehefteten Ende ein wenig verbreitert. Knapp unterhalb der Eischale (Fig. 65—67 *sch*) verdickt sich das Filament, wie auch HALLEZ bemerkte; die Verdickung, die ich Ringwulst (*rw*) nennen will, hat eine recht charakteristische, asymmetrische Form und trägt am Rande feine Kerben (Fig. 66). Das kurze Stück des Filaments zwischen dem Ringwulst und der Eischale (*sti*) weist wie die Schale selbst eine gelbe Färbung auf, ist gewöhnlich etwas dünner als das übrige, farblose Filament (*f*) und enthält zuweilen den Rest eines zentralen Kanälchens (Fig. 66 *kn*). In einem Falle erschien dieses besondere Stielchen (*sti*) förmlich in den Ringwulst eingesenkt, und es kam dadurch ein niedriger Kragen zustande (Fig. 67 *rw*), wie einen solchen, nur viel höheren Kragen des Schalenstieles BRINKMANN <sup>4)</sup> für die dänischen Exemplare (*G. notops*) beschrieb. Betrachten wir nun die

1) SEKERA (65), p. 36.

2) v. GRAFF (25), p. 2341; (26), p. 134; (28), p. 343.

3) HALLEZ (29), tab. 11 fig. 8 u. 10.

4) BRINKMANN (12), p. 120, tab. 1 fig. 27.

Filamente von noch im Uterus liegenden Eiern, so sehen wir in Fig. 64 ein Stadium abgebildet, in dem das Filament sich nur durch viel geringere Länge und einen ihm anhängenden, großen, farblosen Tropfen einer zähen, körnigen Substanz unterschied; noch häufiger sind die Stadien, in welchen vom Filamente bloß das Stielchen mit dem Ringwulst ausgebildet ist, welcher als eine endständige, am Rande fein ausgekerbte Verbreiterung des Stielchens in einen wie oben beschaffenen, aber noch größeren Tropfen ragt und von GRAFF<sup>1)</sup> als Haftscheibe (Endplatte) gedeutet wurde. Der Tropfen „zäher Flüssigkeit“ (GRAFF) dient demnach nicht, wie man ja glauben könnte, direkt zur Anklebung des Eies an die Unterlage, sondern ist zunächst der Ausgangspunkt für die Bildung des eigentlichen Filaments (*f*). Über die Herkunft des Tropfens ist nichts Sicheres bekannt. GRAFF bezeichnet ihn bei *Polycystis roosevelti*<sup>2)</sup>, die ähnliche Eifilamente ausbilden dürfte, als Dottertropfen (Dotterpfropf); vielleicht sind bloß Schalenröpfchen, vielleicht überhaupt umgewandeltes Dotterzellenmaterial an seiner Bildung beteiligt.<sup>3)</sup>

Bei starker Vergrößerung erkenne ich an der Außenseite der leeren Eischalen (Fig. 65) stets eine eigentümliche Ornamentierung in Form eines dichten, sehr regelmäßigen Flechtwerkes circular- und längsverlaufender Fasern, deren Spitzen sich hier und da von der Schale abgehoben hatten; gegen das Filament hin herrschen die Ringfasern vor. Da solche Fasern auch das Filament locker umspinnen und in das Substrat übergehen, halte ich sie insgesamt als der Eischale nicht zugehörig.

### *Alloeochoela.*

#### VIII. Fam. *Monocelididae.*

*Otomesostoma auditivum* (PLESS.) ist ein charakteristischer Bewohner des Grundschlammes des Untersees, vorzüglich in Tiefen von 12—20 m; in den höher gelegenen Wasserbecken<sup>4)</sup> vermißte ich diese Art.

1) v. GRAFF (23), tab. 10 fig. 19; (27), tab. 4 fig. 17 u. 21; HALLEZ (29), tab. 11 fig. 1.

2) v. GRAFF (27), p. 387, tab. 4 fig. 27 u. 28 *vi*.

3) Vgl. BÖHMIG (7a), p. 314.

4) ZSCHOKKE (87), p. 77; 88; v. HOFSTEN (38), p. 658—659. Nach einer Mitteilung von Dr. S. MINKIEWICS wohnt diese Art in den Tatrareen

Auf die feine, konzentrische Schichtung des Statolithen wurde bereits ZACHARIAS<sup>1)</sup> aufmerksam; außerdem ist eine schwache radiale Streifung wahrnehmbar.

Die Cilien in den beiden dorsalen Wimpergrübchen<sup>2)</sup> sind etwas länger und dicker als die normalen, ihre Bewegungen sind im Gegensatz zu den Bewegungen dieser, wie v. GRAFF<sup>3)</sup> für die Geißelhaare von *Trigonostomum setigerum* beschrieb, „peitschenartig schlagend“.

#### IX. Fam. *Bothrioplanidae*.

*Bothrioplana semperi* M. BRAUN sammelte ich nicht selten in Schlammte von Moortümpeln im Rotmoosgraben.

#### Tricladida.

*Dendrocoelum mrázekii* (VEJD.) wurde von Dr. F. RUTNER in einem Exemplare in Gesellschaft von *Planaria alpina* (DANA) und *Niphargus puteanus* in dem Fischkalterbächlein am Untersee erbeutet und mit einigem Vorbehalt determiniert.

*Planaria polychroa* O. SCHM. fand ich an der Unterseite von Steinen am Ufer der Fischteiche (IV.) und an der Unterseite von Nymphaeablättern im Glashause der Biolog. Station.

*Planaria alpina* (DANA) ist in allen fließenden Gewässern des Lunzer Seengebietes verbreitet; die Exemplare erreichen im Seebache fast 2 cm Länge; im Mittersee lebt die Art litoral unter Steinen und im Schlammte, wie bereits BREHM<sup>4)</sup> feststellte.

*Polycelis cornuta* (JOHNSON) wurde ausschließlich im Mayergrabenbache beobachtet, und zwar in großer Zahl neben der hier seltenen *Pl. alpina*. Nach den Untersuchungen der Forscher zu schließen, die sich mit den biologischen Beziehungen zwischen diesen beiden Arten befaßten<sup>5)</sup>, bedeutet dieser Fund vielleicht den Beginn

an seichten Orten, dicht am Ufer, im Kurtkowsy-See (1693 m) in bis 1 m Tiefe, im Zmarzty-See (2047 m), im Fischsee (1404 m) in ca. 6—7 m Tiefe, und ich selbst erhielt sie in einer Probe aus dem Meerauge (1584 m) zur Bestimmung.

1) ZACHARIAS (84), tab. 26 fig. 3.

2) v. HOFSTEN (33), p. 580—581.

3) v. GRAFF (25), p. 2029, tab. 6 fig. 28 u. 29.

4) BREHM (9), p. 741.

5) Ich nenne VOIGT, THIENEMANN, GEYER, LAMPERT, ENSLIN, VOLZ, ZSCHOKKE, LUTHER, WILHELMI.

des Eindringens von *P. cornuta* in das Verbreitungsgebiet der *Pl. alpina*.

### Schlußbemerkungen.

Auf Grund der vorliegenden Feststellungen lassen sich für die Rhabdocoeliden-Fauna des Lunzer Seengebiets folgende Ergebnisse zusammenfassen. Es besteht eine weitgehende Übereinstimmung seines Formenbestandes mit dem der Schweiz. Von den von mir gefundenen Arten fehlen dort mit Ausnahme von *Polycystis goettei* (vgl. aber S. 557) bloß die 3 neuen Formen: *Dalyellia kupehwieseri*, *Phaenocora variodentata* und *Strongylostoma simplex*. Dafür wurden 5 bislang allein aus der Schweiz bekannte Arten<sup>1)</sup>: *Dalyellia diadema*, *ornata*, *fusca*, *brevispina* und *Acerorhynchus neocomensis* nachgewiesen. Auffallend ist die Armut der Lunzer Fauna an *Castrada*-Arten, woran vielleicht die kurze Beobachtungsdauer Schuld trägt, weiterhin das augenscheinliche Fehlen von *Rhynchomesostomum rostratum*<sup>2)</sup> und *Plagiostomum lemani* (PLESS.)<sup>3)</sup>.

Bzüglich der steirischen Rhabdocoeliden-Fauna gilt, soweit die bisherigen Funde ein Urteil zulassen<sup>4)</sup>, das Obengesagte. So sind alle 4 aus der Schweiz bekannten Mesostomatinen: *Mesostoma productum* (O. SCHM.), *M. lingua*, *M. ehrenbergi* und *Bothromesostoma personatum*, auch für Steiermark konstatiert worden (von mir speziell in den Wundschulchteichen bei Graz); die zuerst in der Schweiz entdeckten Arten: *Dalyellia ornata* (S. 478)<sup>5)</sup>, *D. expedita*<sup>6)</sup> und *Castrada neocomensis* (S. 553), habe ich ebenfalls in Steiermark aufgefunden.

1) v. HOFSTEN (38), p. 551.

2) Ich sammelte die Art auf der Koralpe (Speiksee) und in den Wundschuh-Teichen bei Graz.

3) Vgl. FEHLMANN (17), p. 33 u. 47; v. HOFSTEN (38), p. 559.

4) BÖHMIG (4).

5) *Vortex erivanicus* PLOTN. (54, p. 397, tab. 22 fig. 3. 4) aus dem 1934 m hoch gelegenen Goktscha-See bei Tiflis ist zweifellos mit *D. ornata* zu identifizieren, aber keinesfalls, wie GRAFF (28, p. 93) vermutet, mit *D. expedita*.

6) v. HOFSTEN (38), p. 612; MICOLETZKY (50) (in Salzburg); *V. rhombiger* PLOTN. (53, p. 485, tab. 25 fig. 5, 9) aus Sibirien dürfte mit *D. expedita* identisch sein, das abgebildete „Receptaculum“ von ersterem ist augenscheinlich eine Spermatodose.

Vereinigen wir diese Notizen mit den obigen Ergebnissen, so resultieren entschieden Beziehungen zwischen der Turbellarienfauna unserer Ost-Alpen mit der der Schweiz, wie denn auch hinsichtlich der Oligochätenfauna der Gewässer von Graz sich nach den Untersuchungen von POINTNER<sup>1)</sup> ähnliche Beziehungen ergeben haben.

Graz, im April 1914.

### Literaturverzeichnis.

1. BENDL, W., Der Ductus genito-intestinalis der Plathelminthen, in: Zool. Anz., Vol. 34, 1909.
2. BÖHMIG, L., Untersuchungen über rhabdocoele Turbellarien. I. Das Genus Graffilla v. IHERING, in: Z. wiss. Zool., Vol. 43, 1886.
3. —, — II. Plagiostomina und Cyliandrostomina GRAFF, *ibid.*, Vol. 51, 1890.
4. Übersicht der bisher bei Graz gefangenen Turbellarien, in: Mitt. naturw. Ver. Steiermark, 1892—1893.
5. —, Turbellarien: Rhabdocoeliden und Tricladen, in: Hamburg. Magelhaens. Sammelreise, Lief. 6, 1902.
6. —, Tricladenstudien. I. Tricladida maricola, in: Z. wiss. Zool., Vol. 81, 1906.
7. —, Turbellaria, Strudelwürmer. II. Tricladida, in: Die Süßwasserfauna Deutschlands, eine Excursionsfauna. Herausgeg. von A. BAUER, Heft 19, Berlin 1909.
- 7a. —, Studien an Doppelplanarien. Die Kokonbildung und -ablage bei Planarien mit vermehrter Zahl der Copulationsapparate, in: Zool. Jahrb., Vol. 36, Anat., 1913.
8. BRAUN, M., Die rhabdocoeliden Turbellarien Livlands, in: Arch. Dorpat. naturf. Ges. (2), Vol. 10, 1885.
9. BREHM, V., Charakteristik der Fauna des Lunzer Mittersees, in: Intern. Revue Hydrobiol., Vol. 2, 1909.
10. BRESSLAU, E., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Turbellarien, I. Die Entwicklung der Rhabdocölen und Alloioöcölen, in: Z. wiss. Zool., Vol. 76, 1904.

1) POINTNER (55), p. 286.

11. BRESSLAU, E., Eine neue Art der marinen Turbellariengattung Polycystis (*Macrorhynchus*) aus dem Süßwasser, in: Zool. Anz., Vol. 30, 1906.
12. BRINKMANN, A., Studier over Danmarks Rhabdocöle og Acöle Turbellarier, in: Vid. Meddel. nat. Foren. Kjöbenhavn, 1905.
13. BURR, A., Zur Fortpflanzungsgeschichte der Süßwassertrieladen, in: Zool. Jahrb., Vol. 33, Syst., 1912.
14. CHILD, C. M., Studies on the dynamics of morphogenesis and inheritance in experimental reproduction. III., in: Journ. exper. Zool., Vol. 11, 1911.
- 14a. CHOLODKOVSKY, N., Über die Spermatodosen der Locustiden, in: Zool. Anz., Vol. 41, 1913.
15. DÖRLER, A., Neue und wenig bekannte rhabdocöle Turbellarien, in: Z. wiss. Zool., Vol. 68, 1900.
16. DORNER, G., Darstellung der Turbellarienfauna der Binnengewässer Ostpreußens, in: Schr. ökon. Ges. Königsberg, Vol. 73, 1902.
17. FEHLMANN, W., Die Tiefenfauna des Luganer Sees, in: Intern. Rev. Hydrobiol., Biol. Suppl.-Heft (4), 1911.
18. FUHRMANN, O., Die Turbellarien der Umgebung von Basel, in: Rev. Suisse Zool., Vol. 2, 1894.
19. —, Nouveaux Rhabdocoelides marins de la baie de Concarneau, in: Arch. Anat. microsc., Vol. 1, 1898.
20. —, Note sur les Turbellariés des environs de Genève, in: Rev. Suisse Zool., Vol. 8, 1900.
21. —, Ein neuer Vertreter eines marinen Turbellariengenus im Süßwasser, in: Zool. Anz., Vol. 27, 1904.
22. GÖTZINGER, G., Die Lunzer Seen. I. Tl. Physik. A. Geomorphologie der Lunzer Seen und ihres Gebietes, in: Intern. Rev. Hydrobiol., 1912.
23. v. GRAFF, L., Monographie der Turbellarien. I. Rhabdocoelida, Leipzig 1882.
24. —, Marine Turbellarien Orotavas und der Küsten Europas. II. Rhabdocoela, in: Z. wiss. Zool., Vol. 83, 1905.
25. —, Turbellaria, in: BRONN, Klass. Ordn. Tier-Reich, Vol. 4, Vermes. Abt. 1. c: Turbellaria. I. Abt. Acoela und Rhabdocoelida, Leipzig 1904—1908.
26. —, Turbellaria, Strudelwürmer. I. Allgemeines und Rhabdocoelida, in: Die Süßwasserfauna Deutschlands, eine Excursionsfauna. Herausgeg. von A. BRAUER, Heft 19, Berlin 1909.
27. —, Acoela, Rhabdocoela und Alloecoela des Ostens der Vereinigten Staaten von Amerika, in: Z. wiss. Zool., Vol. 99, 1911.



28. v. GRAFF, Turbellaria. II. Rhabdocoelida, in: Tierreich, Lief. 35, Berlin 1913.
29. HALLEZ, P., Contributions à l'histoire naturelle des turbellariés, in: Trav. Wimereux, fasc. 2, Lille 1879.
30. —, Observations sur le Prostomum lineare OE., in: Arch. Zool. expér., Vol. 2, 1873.
31. HAMMERSCHMIDT, J., Ueber den feineren Bau und die Entwicklung der Spermien von Planaria lactea O. F. MÜLLER, in: Z. wiss. Zool., Vol. 91, 1908.
32. HESSE, R., Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen Tieren. II. Die Augen der Plathelminthen, insonderheit der tricladen Turbellarien, *ibid.*, Vol. 62, 1897.
33. v. HOFSTEN, N., Studien über Turbellarien aus dem Berner Oberland, in: Z. wiss. Zool., Vol. 85, 1907.
34. —, Drei neue Rhabdocölen aus schwedischen Binnengewässern, in: Ark. Zool., Vol. 3, No. 27, 1907.
35. —, Zur Kenntnis des Plagiostomum lemani (FOREL u. DU PLESSIS), in: Festschr. TULLBERG, Upsala 1907.
36. —, Neue Beobachtungen über die Rhabdocölen und Allöocölen der Schweiz, in: Zool. Beitr. Uppsala, Vol. 1, 1911.
37. —, Eischale und Dotterzellen bei Turbellarien und Trematoden, in: Zool. Anz., Vol. 39, 1912.
38. —, Revision der Schweizerischen Rhabdocölen und Allöocölen, in: Rev. Suisse Zool., Vol. 20, 1912.
39. KEPNER, W. A., Nematocysts of Microstoma, in: Biol. Bull., Vol. 20, 1911.
40. KLAUSENER, C., Die Blutseen der Hochalpen, in: Intern. Rev. Hydrobiol., Vol. 1, 1908.
- 40a. LANG, A., Notiz über einen neuen Parasiten der Tethys aus der Abteilung der rhabdocoelen Turbellarien, in: Mitth. zool. Stat. Neapel, Vol. 2, 1880.
41. LIPPITSCH, K., Beiträge zur Anatomie des Derostoma unipunctatum OERST., in: Z. wiss. Zool., Vol. 49, 1890.
42. LEPESCHKIN, W. D., Ueber einen neuen Vertreter des Wurmtypus mit 4 Chromosomen (Vortex viridis). in: Biol. Ztschr., Vol. 1, Heft 2, Moskau 1910.
43. LUTHER, A., Die Eumesostominen, in: Z. wiss. Zool., Vol. 77, 1904.
44. —, Zur Kenntnis der Gattung Macrostoma, in: Festschr. PALMÉN, No. 5, Helsingfors 1905.

45. LUTHER, A., Studien über acöle Turbellarien aus dem finnischen Meerbusen, in: *Acta Soc. Fauna Flora fennica*, Vol. 36, No. 5, 1912.
46. MARKOW, M., Skizze der Turbellarienfauna der Gouvernements Kharkow und Poltawa, in: *Trudni Kharkov. Univ.*, Vol. 39, 1904.
47. MARTIN, C. H., Notes on some Turbellaria from Scottish Lochs, in: *Proc. Roy. Soc. Edinburgh*, Session 1907—1908, Vol. 28, pt. 1, 1907.
48. —, The nematocysts of Turbellaria, in: *Quart. Journ. microsc. Sc. (N. S.)*, Vol. 52, 1908.
49. MEIXNER, A., Ueber die Fauna des Ausflusses des Kokeslagers von Bradford, in: *Mitt. naturw. Ver. Steiermark*, Jg. 1908.
50. MICOLETZKY, H., Zur Kenntnis des Faistenauer Hintersees bei Salzburg, mit besonderer Berücksichtigung faunistischer und fischereilicher Verhältnisse, in: *Intern. Rev. Hydrobiol.*, Vol. 3, 1911.
51. DU PLESSIS, G., Notice sur un représentant lacustre du genre *Macrorhynchus* GRAFF, in: *Zool. Anz.*, Vol. 18, 1895.
52. —, Turbellaires des Cantons de Vaud et de Genève. Étude faunistique, in: *Rev. Suisse Zool.*, Vol. 5, 1897.
53. PLOTNIKOW, W., Ueber einige rhabdocöle Turbellarien Sibiriens, in: *Zool. Jahrb.*, Vol. 21, Syst., 1905.
54. —, Die rhabdocölen Turbellarien der Umgebung des Goktscha-Sees, *ibid.*, Vol. 23, Syst., 1906.
55. POINTNER, H., Beiträge zur Kenntnis der Oligochaetenfauna der Gewässer von Graz, in: *Z. wiss. Zool.*, Vol. 98, 1911.
56. RYWOSCH, D., Über die Geschlechtsverhältnisse und den Bau der Geschlechtsorgane der Microstomiden, in: *Zool. Anz.*, Vol. 10, 1887.
57. SABUSSOW, H. P., Beobachtungen über die Turbellarien der Inseln von Solowetzki, in: *Trudni Ges. Naturf. Univ. Kazan*, Vol. 34, Heft 5, 1900.
58. SAINT-HILAIRE, C., Beobachtungen über die intracelluläre Verdauung in den Darmzellen der Planarien, in: *Ztschr. allg. Physiol.*, Vol. 11, 1910.
59. SCHMIDT, O., Die rhabdocölen Strudelwürmer des süßen Wassers, Jena 1848.
60. —, Die rhabdocölen Strudelwürmer aus den Umgebungen von Krakau, in: *Denkschr. Akad. Wiss. Wien*, Vol. 15, 1858.
61. —, Untersuchungen über Turbellarien von Corfu und Cephalonia, nebst Nachträgen zu früheren Arbeiten, in: *Z. wiss. Zool.*, Vol. 11, 1861.
62. SCHMIDT, FERD., *Graffilla Brauni* n. sp., in: *Arch. Naturg.*, Jg. 52, Bd. 1, 1886.

63. SEKERA, E., Beiträge zur Kenntnis der Süßwasserturbellarien. II.—IV., in: SB. Böhm. Ges. Wiss. Prag 1888.
64. —, Ueber die Fortpflanzungsfähigkeit der Art *Mesostomum ehrenbergi* in Zahlen, in: Arch. Hydrobiol. Planktonk., Vol. 2, 1906.
65. —, Studien über Turbellarien. I., in: SB. Böhm. Ges. Wiss. Prag, 1911.
66. —, Monographie der Gruppe Olisthanellini (Studien über Turbellarien. II.), *ibid.* 1911—1912.
67. —, Über die grünen Dalyelliden, in: Zool. Anz., Vol. 40, 1912.
68. SPENGLER, J. W., Die Nesselkapseln der Aeolidier, in: Naturw. Wochenschr., Vol. 3, No. 54, 1904.
69. STEINER, G., Biologische Studien an Seen der Faulhornkette im Berner Oberland, in: Intern. Rev. Hydrobiol., Vol. 4, Biol. Suppl.-Heft (2), Leipzig 1911.
70. VEJDOVSKÝ, F., Zur vergleichenden Anatomie der Turbellarien (Zugleich ein Beitrag zur Turbellarien-Fauna Böhmens), in: Z. wiss. Zool., Vol. 60, 1895.
71. —, Contribution à l'étude de la faune turbellarienne de la Suisse, in: Rev. Suisse Zool., Vol. 9, 1901.
72. v. VOSS, H., Die Bildung von Stäbchen bei *Mesostomum ehrenbergi*, in: Zool. Anz., Vol. 39, 1912.
73. WAHL, B., Untersuchungen über den Bau der parasitischen Turbellarien aus der Familie der Dalyelliidae (Vorticiden). I. Theil. Die Genera *Anoplodium*, *Graffilla* und *Paravortex*, in: SB. Akad. Wiss. Wien, Vol. 115, Abth. 1, 1906.
74. —, — II. Theil. Die Genera *Umagilla* und *Syndesmis*, *ibid.*, Vol. 118, Abth. 1, 1909.
75. —, — III. Theil (Schluß). Das Genus *Collastoma*, *ibid.*, Vol. 119, Abth. 1, 1910.
76. —, Beiträge zur Kenntnis der Dalyelliiden und Umagilliden, in: Festschr. R. HERTWIG, Vol. 2, Jena 1910.
77. WEISS, A., Beiträge zur Kenntnis der australischen Turbellarien. I. Tricladen, in: Z. wiss. Zool., Vol. 94, 1910.
78. WOLTERECK, R., Mitteilungen aus der Biologischen Station in Lunz (N.-Ö.), in: Biol. Ctrbl., Vol. 26, No. 13, 14, 15, 1906.
79. ZACHARIAS, O., Faunistische Mittheilungen, in: Forschber. Plön, Teil 2, 1894.
80. —, Notiz über *Microstoma inerme*, *ibid.*, Teil 9, 1902.
81. —, Zur genaueren Charakteristik von *Microstoma inerme*, in: Zool. Anz., Vol. 25, 1902.
82. —, Zur Kenntnis der niederen Thierwelt des Riesengebirges, nebst vergleichenden Ausblicken, in: Forsch. deutsch. Landeskr., Vol. 4, 1890.

83. ZACHARIAS, O., Ergebnisse einer biologischen Excursion an die Hochseen des Riesengebirges, in: Forschber. Plön, Teil 4, 1896.
  84. —, Studien über die Fauna des Großen und Kleinen Teiches im Riesengebirge, in: Z. wiss. Zool., Vol. 41, 1885.
  85. ZSCHOKKE, F., Die Tierwelt der Hochgebirgsseen. Separatabdruck, in: Denkschr. Schweiz. naturf. Ges., Vol. 37, 1900.
  86. —, Die Beziehungen der mitteleuropäischen Thierwelt zur Eiszeit, in: Verh. D. zool. Ges., 18. Jahresvers. (Stuttgart), 1908.
  87. —, Die Tiefseefauna der Seen Mitteleuropas. Eine geographisch-faunistische Studie, Leipzig 1911.
  88. —, Leben in der Tiefe der subalpinen Seen Überreste der eiszeitlichen Mischfauna weiter?, in: Arch. Hydrobiol. Planktonk., Vol. 8, 1912.
-

### Erklärung der Abbildungen.

<i>ad</i> akzessorische Drüsen	<i>dvm</i> Dorsoventralmuskelfasern
<i>af</i> Antrum femininum	<i>ea</i> Seiten-(End-)ast des Chitinapparats;
<i>ag</i> Atrium genitale commune	<i>ea<sup>d</sup></i> rechter, <i>ea<sup>s</sup></i> linker Seitenast
<i>agi</i> Atrium genitale inferius	<i>eb</i> Excretionsblase
<i>ags</i> Atrium genitale superius	<i>ed</i> erythrophile Drüsen
<i>an</i> Antrum masculinum	<i>ei</i> Ei
<i>aph<sup>t</sup></i> äußere Pharyngealtasche	<i>ek</i> Endkanal des Excretionssystems
<i>bb</i> Hüllmembran des feinen Korn-	<i>ep</i> Epithel
secrets	<i>es</i> Einsenkung am Chitinapparat
<i>bc</i> Bursa copulatrix	<i>eö</i> Excretionsporus
<i>bck</i> Bildungszellen des cuticularen	<i>fl</i> Flexoren; <i>fl<sup>d</sup></i> rechter, <i>fl<sup>s</sup></i> linker
Copulationsorgans	Flexor
<i>bgl</i> Bügel (bügelförmige Verstärkungs-	<i>fs</i> falsche Samenblase
leiste)	<i>g</i> Geißel
<i>best</i> Stiel der Bursa copulatrix	<i>ge</i> Germarium
<i>bm</i> Basalmembran	<i>ged</i> Germiduct
<i>bs</i> Bursa seminalis	<i>glz</i> Ganglienzelle
<i>cd</i> cyanophile Drüsen	<i>gm</i> Grenzmembran
<i>co</i> „chitinöses“ Copulationsorgan	<i>gö</i> Geschlechtsöffnung
<i>com</i> Eigenmuskulatur des Copulations-	<i>hs</i> hyaline Grundsubstanz
organs	<i>hz</i> Zellen mit hyalinem Plasma
<i>da</i> Darm	<i>ipht</i> innere Pharyngealtasche oder
<i>dc</i> Ductus communis	Ösophagus
<i>de</i> Ductus ejaculatorius	<i>k</i> Kern
<i>dfr</i> distaler Faserring	<i>kd</i> Kornsecretdrüsen
<i>dm</i> Diagonalmuskelfasern	<i>ks</i> Kornsecret
<i>dnd</i> Darmmunddrüsen	<i>lam</i> vorspringende Lamelle am Bügel
<i>dtr</i> Dottertröpfchen	<i>lm</i> Längsmuskeln
<i>ds</i> Ductus seminalis bzw. unpaare	<i>lvr</i> linker verdickter Rand des cuti-
äußere Samenblase	cularen Rohres

<i>m</i> Muskel	<i>s</i> Sehne
<i>mb</i> Membran	<i>sch</i> Eischale
<i>mbl</i> muskelbildende Zellen	<i>sf</i> Schwanzfaden
<i>mco</i> männliches Copulationsorgan	<i>sfb</i> Bündel von Schwanzfäden
<i>mge</i> männlicher Genitalkanal	<i>sg</i> Sammelgang
<i>mgeö</i> Öffnung des männlichen Genitalkanals	<i>sp</i> Sperma
<i>mö</i> Mundöffnung (äußerer Mund)	<i>sph</i> Sphincter
<i>mpf</i> pfeilerförmige Muskelfortsätze	<i>spm</i> Spiralmuskeln
<i>ms</i> Mesenchym	<i>st</i> Stäbchen
<i>msz</i> Mesenchymzelle	<i>sta</i> Stachel
<i>ncl</i> Nucleolus	<i>std</i> Stäbchendrüse
<i>od</i> Oviduct	<i>sti</i> Stiele; <i>sti<sup>d</sup></i> rechter, <i>sti<sup>s</sup></i> linker Stiel
<i>oe</i> Ösophagus	<i>str</i> Schalentropfen
<i>ofl<sup>d</sup></i> oberer rechter Flexor des Seitenastes	<i>te</i> Hoden
<i>ov</i> Ovar	<i>u</i> Uterus
<i>pfr</i> proximaler Faserring	<i>ufl<sup>d</sup></i> unterer rechter Flexor des Seitenastes
<i>ph</i> Pharynx	<i>us</i> Uterusstiel
<i>phe</i> Pharyngealepithel	<i>vd</i> Vas deferens bzw. paarige äußere Samenblasen
<i>pib</i> Pigmentbecher	<i>vg</i> Vesicula granulorum
<i>pl</i> Plasma	<i>vi</i> Vitellarium
<i>pp</i> Penisapille	<i>vid</i> Vitelloduct
<i>prm</i> Protractor	<i>vik</i> Kern einer Dotterzelle
<i>q</i> Querbrücke (Querbalken)	<i>vl</i> dorsale Verstärkungsleiste des cuticularen Rohres
<i>rdm</i> Radialmuskeln	<i>vr</i> ventrale Wendung des cuticularen Rohres
<i>rk</i> Retinakolben	<i>vs</i> Vesicula seminalis
<i>rm</i> Ringmuskeln	<i>wg</i> weiblicher Genitalkanal
<i>rr</i> rechter Rand des cuticularen Rohres	
<i>rs</i> Receptaculum seminis	

Die angegebenen Vergrößerungen sind einschließlich der Eigenvergrößerung des ABBÉ'schen Zeichenapparats berechnet.

### Tafel 30.

Fig. 1. *Dalyellia diadema*. Habitusbild.

Fig. 2. *Dalyellia ornata*. Habitusbild eines Exemplars aus dem Dürrensteintümpel.

Fig. 3. *Dalyellia armigera*. Habitusbild eines Exemplars aus dem Springkogeltümpel (das Ei im optischen Querschnitte gesehen, daher anscheinend kuglig).

Fig. 4. *Phaenocora variodontata*. Habitusbild.

Fig. 5—8. *Macrostomum orthostylum*.

Fig. 5. Sagittalschnitt durch den Geschlechtsapparat. 270 : 1. Gez. in Höhe des Objektisches.

Fig. 6. Sagittalschnitt durch die Basis des chitinösen Copulationsorgans. 730 : 1.

Fig. 7. Ovar und Anfang des Oviducts; Sagittalschnitt. 120 : 1.

Fig. 8. Dasselbe (das Ovar ist etwas schräg getroffen). 380 : 1.

Fig. 9. *Dalyellia diadema*. Sagittalschnitt durch den Ösophagus. 380 : 1. *exlb* eingesenkte Zelleiber des Pharyngealepithels. *oe*<sup>1</sup> distaler (vorderer) Teil des Ösophagus, *oe*<sup>2</sup> proximaler (hinterer) Teil desselben.

Fig. 10. *Dalyellia ornata*. Flächenschnitt durch die vorderste Körperspitze, speziell die Mitte des Gehirns. 380 : 1. *hhb* hintere helle Brücke des Gehirns. *hk* hintere Commissur. *vhb* vordere helle Brücke. *vk* vordere Commissur.

Fig. 11. *Dalyellia diadema*. Sagittalschnitt durch das Gehirn, nahe der Medianebene. 380 : 1. *hfb* hinterer Faserballen. *vfb* vorderer Faserballen. *vn* vorderer Nerv.

Fig. 12. *Dalyellia diadema*. Sagittalschnitt durch die seitlichen Partien des Gehirns. 380 : 1. *dn* dorsaler Nerv. *vnl* vordere laterale Nerven. Übrige Bezeichnung wie in Fig. 11.

Fig. 13—18. *Dalyellia diadema*. Geschlechtsapparat.

Fig. 13. Schema des Geschlechtsapparats eines jüngeren Exemplars. 380 : 1.

Fig. 14. Männliches Copulationsorgan eines alten Exemplars; aus drei Flächenschnitten kombiniert. 380 : 1. Uterus (*u*) tangential angeschnitten.

Fig. 15. Flächenschnitt durch die Penispapille und das chitinöse Copulationsorgan eines jüngeren Exemplars, Detail zu Fig. 14. 730 : 1.

Fig. 16. Chitinöses Copulationsorgan im Ruhezustande, aus einem Quetschpräparate; Ventralansicht. 380 : 1.

Fig. 17. Ende des Ringbandes, Detail zu Fig. 16, ziemlich stark gequetscht, Dorsalansicht. 845 : 1.

Fig. 18. Ein Stück des Ringbandes, von außen betrachtet, Detail zu Fig. 16, schwach gequetscht. 845 : 1.

Fig. 19—21. *Dalyellia ornata*. Männliches Copulationsorgan.

Fig. 19. Chitinöses Organ eines jungen Exemplars, Ausschnitt. 970 : 1.

Fig. 20. Chitinöses Organ eines älteren Exemplars, Ausschnitt. 970 : 1.

Fig. 21. Flächenschnitt durch die Penispapille und das chitinöse Organ eines jungen Exemplars, entsprechend Fig. 19. 900 : 1.

Fig. 22. *Dalyellia diadema*. Ausführgänge der weiblichen Geschlechtsorgane, aus 5 Querschnitten kombiniert. 380 : 1.

Fig. 23. *Dalyellia ornata*. Dasselbe, aus 3 Flächenschnitten kombiniert. 380 : 1. — Die kombinierten Gänge sind punktiert gezeichnet, ihre Bezeichnungen eingeklammert.

Fig. 24—26. *Dalyellia ornata*. Spermatozoen aus Quetschpräparaten.

Fig. 24. Reifes Spermatozoon. 730 : 1.

Fig. 25. Stück eines schwach kontrahierten reifen Spermatozoon. 1340 : 1.

Fig. 26. Durch Wasser deformiertes, noch nicht ganz gestrecktes Spermatozoon. 1340 : 1.

Fig. 27. *Dalyellia fusca*. Schema des Geschlechtsapparats. 380 : 1.

### Tafel 31.

Fig. 28—39. *Dalyellia fusca*. Männliches Copulationsorgan.

Fig. 28. Sagittalschnitt durch den Bulbus des männlichen Copulationsorgans, etwas links von dessen Medianebene. 900 : 1. *alv* Alveolarsubstanz.

Fig. 29. Flächenschnitt durch die Mitte des Bulbus des Copulationsorgans. 730 : 1. Die Muskelfortsätze *mpf* sind aus 4 aufeinander folgenden Schnitten kombiniert.

Fig. 30. Flächenschnitt durch die ventrale Hälfte des Copulationsorgans aus derselben Serie wie Fig. 29, aus 3 Schnitten kombiniert, von der Ventralseite gesehen. 590 : 1. Die punktierte Membran wurde nicht direkt beobachtet.

Fig. 31. Chitinöses Organ, nach einem Quetschpräparat. Dorsalansicht. 845 : 1. *ea* linker pflugscharförmiger Seiten-(End-)ast mit dorsaler (*dk*) und ventraler (*vk*) Crista.

Fig. 32. Pflugscharförmiger Seitenast des chitinösen Organs von der Ventralseite gesehen. 845 : 1.

Fig. 33. Proximale Hälfte des rechten stacheltragenden Seitenastes. 1340 : 1.

Fig. 34—39. Schräge Querschnitte durch die Penisapille und das chitinöse Organ; ihre Führung ist in Fig. 30 durch Pfeile bezeichnet.

Fig. 34. Querschnitt durch die Stiele (*sti*). 730 : 1. Muskelhülle (*mh*) der Vesicula granulorum, tangential angeschnitten.

Fig. 35—39. Querschnitte durch das Rohr und die Seitenäste, aus einer Sagittalschnittserie. 900 : 1.

Fig. 40. *Dalyellia fusca*. Schematischer Sagittalschnitt durch die vorderste Körperspitze. 230 : 1. *dil* Dilatatoren der Mundöffnung einer Seite. *dil*<sup>1</sup> Dilatator der äußeren Pharyngealtasche (*aph*). *ptm* Protractor des Pharynx (*ph*), *rtm* Retractor desselben.

Fig. 41. *Dalyellia armigera*. Chitinöses Organ, nach einem Quetschpräparat. Dorsalansicht. 845 : 1. A u. B. Variationen der Seitenäste.



Fig. 42. *Dalyellia armigera*. Querschnitt durch das chitinöse Organ. 900 : 1.

Fig. 43. Beschaltete Dotterzelle von *Dalyellia ornata* aus dem Darm-epithel von *D. armigera*. 970 : 1. *v* Vacuole. *h* durch Schrumpfung entstandener Hohlraum.

Fig. 44—46. *Phaenocora variodentata*.

Fig. 44. Schema des Geschlechtsapparats eines jungen Exemplars. 380 : 1. *extr* epithelialer Zellenstrang,  $\times$  Insertionsstellen der beiden „birnförmigen Zellappen“.

Fig. 45A. Ductus ejaculatorius mit seiner Bestachelung, nach einem Quetschpräparat, aus freier Hand.

Fig. 45B. Die wichtigsten Stachelformen des Ductus ejaculatorius. 900 : 1.

Fig. 46. Schnitt durch den Endkanal (*ek*) des Excretionssystems. 730 : 1. *as* Alveolarschicht des Epithels (*ep*). *bk* Schicht der Basalkörperchen der Cilien. *bs* Basalschicht des Epithels. *ekw* Wandung des Endkanals, *pf* Plasmafortsätze derselben. *wr* wasserklarer Raum.

### Tafel 32.

Fig. 47—50. *Strongylostoma elongatum*. Geschlechtsapparat.

Fig. 47. Schema des Geschlechtsapparats. 380 : 1.

Fig. 48. Schema des männlichen Geschlechtsapparats. 845 : 1. *vw* Verstärkungswulst.

Fig. 49 u. 50. Längsschnitte durch das männliche Copulationsorgan, aus einer Querschnittserie. 380 : 1. Fig. 49. Schnitt durch die vordere Hälfte. Fig. 50. Schnitt durch die hintere Hälfte.

Fig. 51—57. *Strongylostoma simplex*.

Fig. 51. Habitusbild.

Fig. 52. Längsschnitt durch den Pharynxsaum. 900 : 1.

Fig. 53. Schema des Geschlechtsapparats. 380 : 1.

Fig. 54. Querschnitt durch die proximale Hälfte des Copulationsorgans. 845 : 1.

Fig. 55. Längsschnitt durch das distale Ende des Copulationsorgans und seine Mündung in das Atrium genitale. 970 : 1.

Fig. 56A. Tangentialschnitt, B Querschnitt durch eine dünne Eischale. 845 : 1.

Fig. 57. Querschnitt durch eine dicke Eischale. 845 : 1.

Fig. 58. *Acrorhynchus neocomensis*. Sagittalschnitt durch das Vorderende. 270 : 1. *ek* Endkegel. *mm* Muscularis des Muskelzapfens. *rm* Ringmuskeln und *lm* Längsmuskeln. *rdm* Protractoren des Muskelzapfens. *rds* Retractoren der Rüsselscheide. *Rh* Retractor des Integuments. *Rhö*

Dilatatoren der Rüsselöffnung. *Rlm* Lange Rüsselretractoren. *Rm* Binnenmuskeln (Radiärmuskeln) des Rüssels. *Rrm* Ringmuskel. *Rs* Rüsselscheide.

Fig. 59. *Polycystis goettei*. Basis des Endkegels des Rüssels, Detail zu Fig. 58. 730 : 1.

Fig. 60. *Acororhynchus neocomensis*. Schema des Pharynx, des Geschlechtsapparats und der Excretionsblase. Rechte Körperhälfte. 380 : 1.

Fig. 61. *Acororhynchus neocomensis*. Längsschnitt durch die Basis der Penisapille. 730 : 1.

Fig. 62A. *Acororhynchus neocomensis*. Endblase des Excretionsystems, im optischen Längsschnitt, nach einem Quetschpräparate, aus freier Hand. Fig. B. Schleife des rechten Excretionskanals.

Fig. 63. *Polycystis roosevelti*. Sagittalschnitt durch den Excretionsporus. 845 : 1.

Fig. 64—67. *Gyatrix hermaphroditus*. Eier.

Fig. 64. Basaler Teil eines Eies aus dem Uterus; Eischale (*sch*) im optischen Längsschnitte, aus freier Hand. *f* Filament. *rw* Ringwulst. *sti* Stielchen. *tr* Tropfen zäher Flüssigkeit.

Fig. 65. Leere Eikapsel, an dem Substrat (*su*) festgeheftet. 120 : 1.

Fig. 66. Basaler Teil derselben. 270 : 1. Eischale im optischen Längsschnitte. *kn* Kanal im Stielchen (*sti*).

Fig. 67. Basaler Teil einer ebensolchen Eikapsel. 380 : 1.

---

### Berichtigungen.

S. 460 Mitte:

Literatur-Verzeichnis und Erklärung der Abbildungen . . . 577—588

S. 500 Anm. 3) hat zu lauten:

Vgl. PLOTNIKOW (53), p. 485, tab. 25 fig. 5, 9, *D. rhombigera* (PLOTN.).

---







Fig. 1. Fig. 2. Fig. 5.



Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.

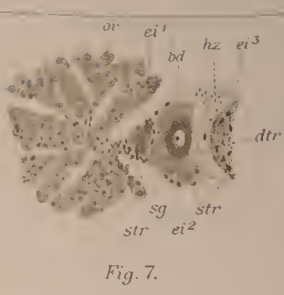


Fig. 7.

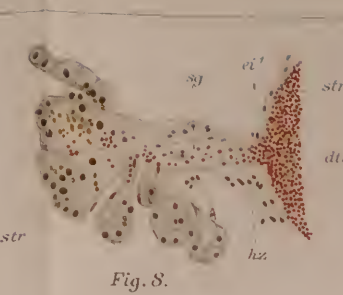


Fig. 8.

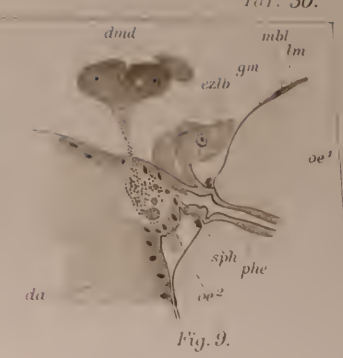


Fig. 9.



Fig. 10.



Fig. 11.

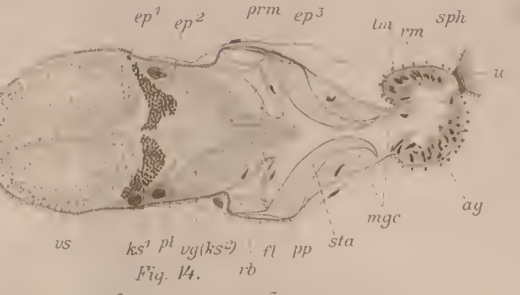


Fig. 14.

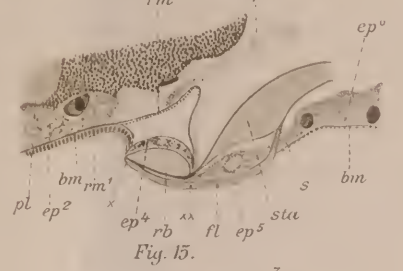


Fig. 15.

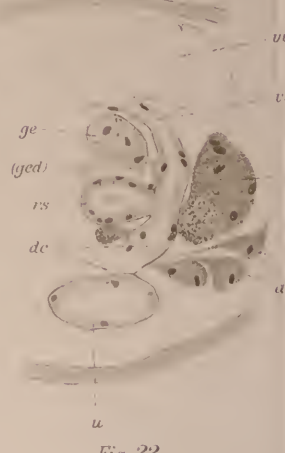


Fig. 22.



Fig. 23.



Fig. 16.

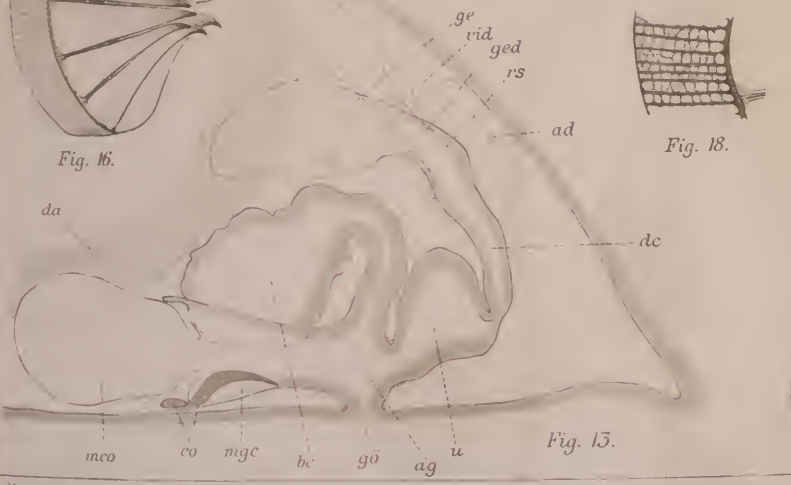


Fig. 13.

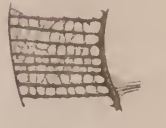


Fig. 18.

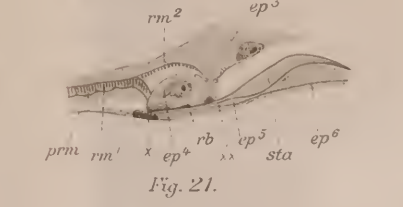


Fig. 21.

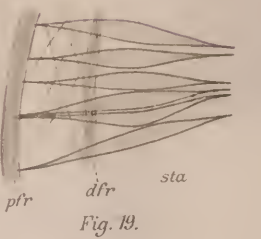


Fig. 19.

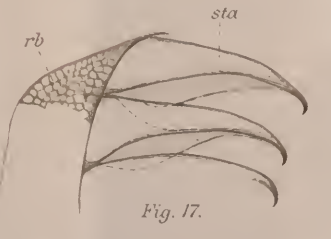


Fig. 17.

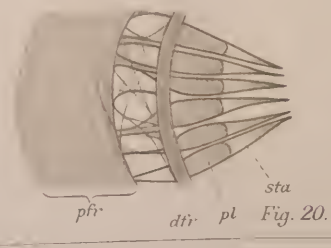


Fig. 20.

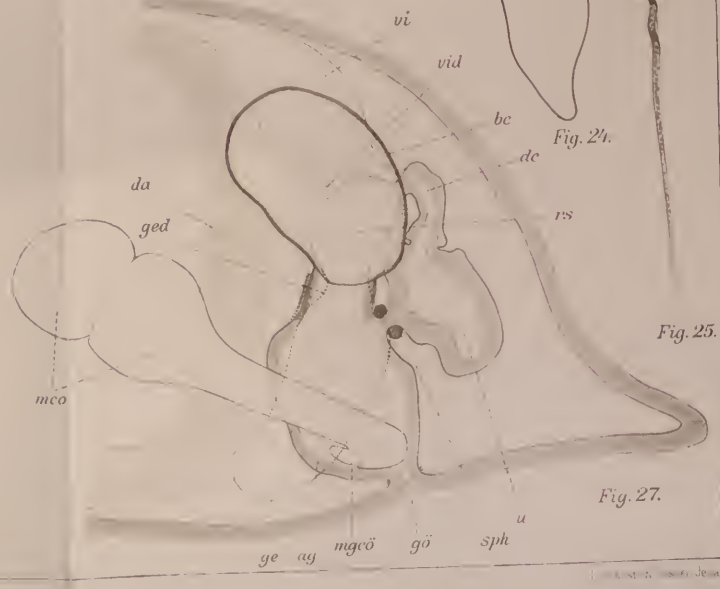


Fig. 24.

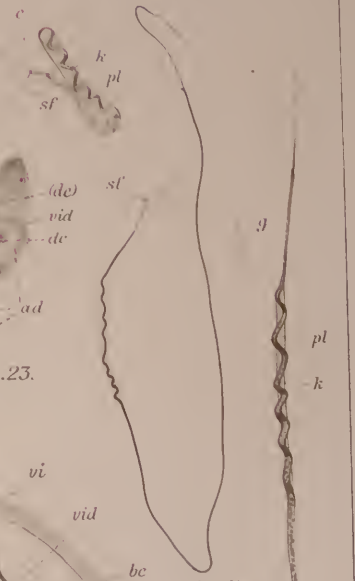


Fig. 26.



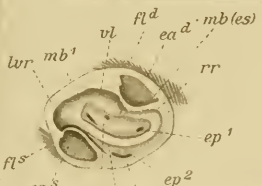


Fig. 41A.

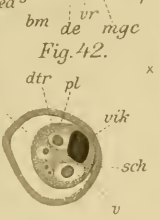


Fig. 42.

Fig. 43.

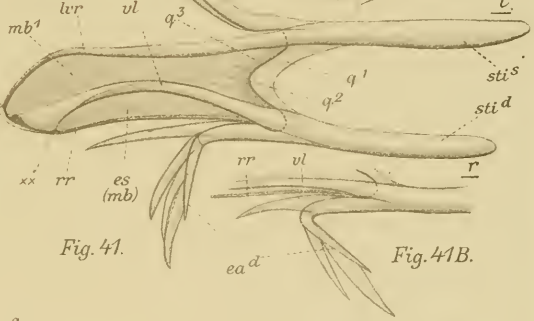


Fig. 41.

Fig. 41B.

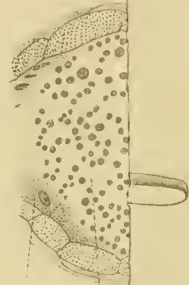


Fig. 45A.

Fig. 45B.

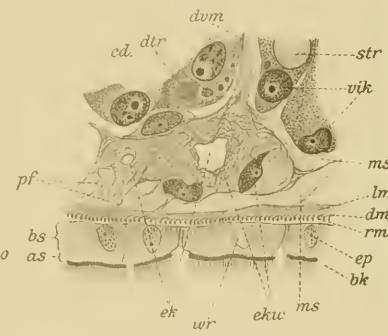


Fig. 46.

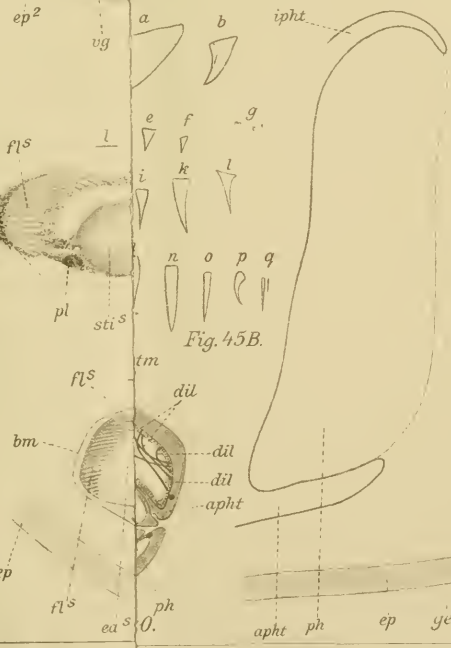
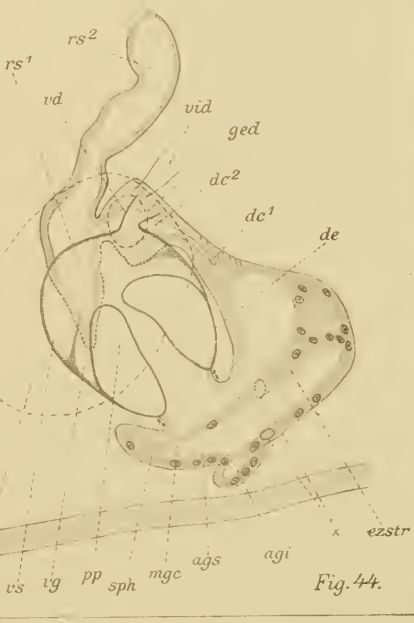


Fig. 47.







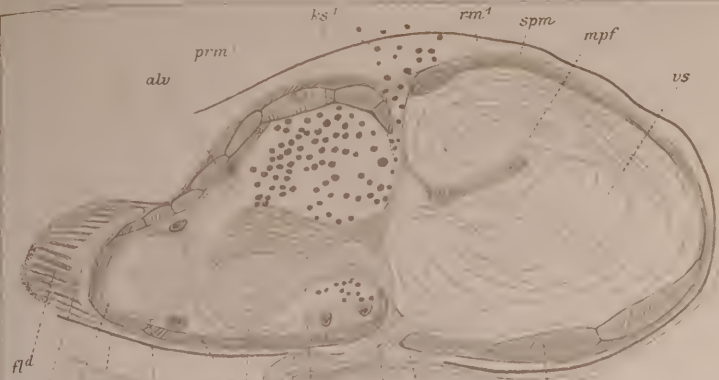


Fig. 28.

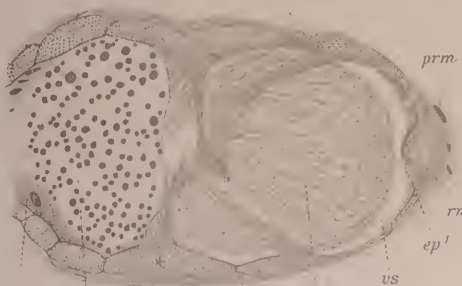


Fig. 29



Fig. 34.

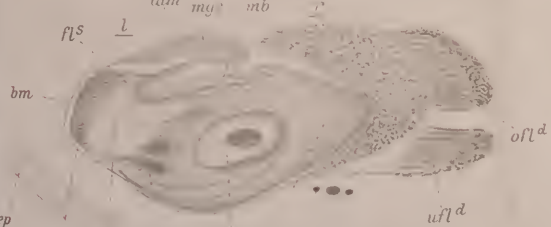


Fig. 35.

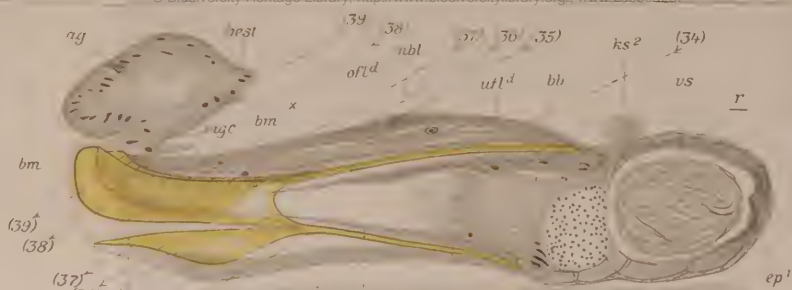


Fig. 30.

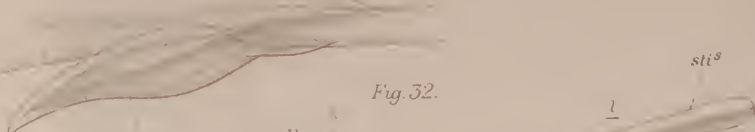


Fig. 32.



Fig. 31.

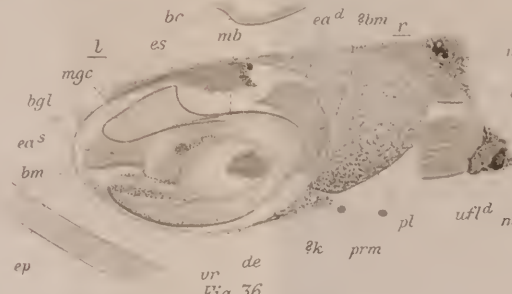


Fig. 36.

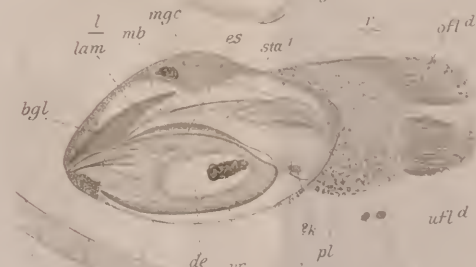


Fig. 37.

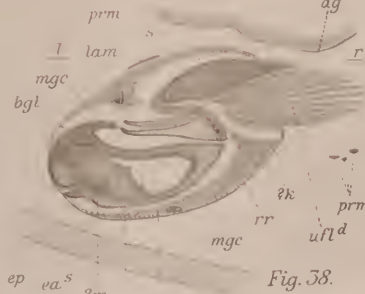


Fig. 38.

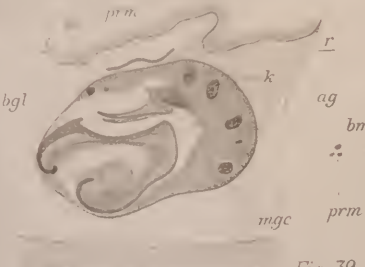


Fig. 39.

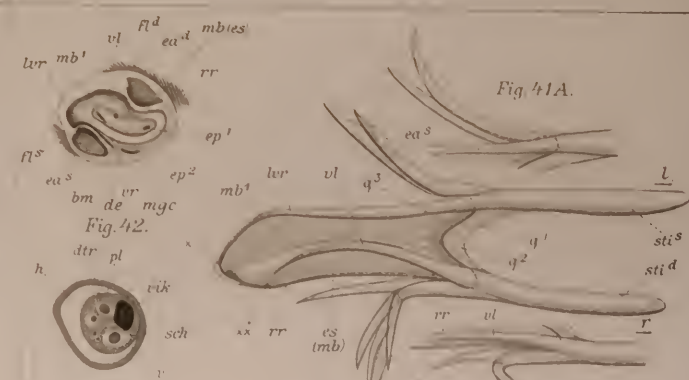


Fig. 41A.

Fig. 43.

Fig. 41.

Fig. 41B.



Fig. 45A.

Fig. 46.

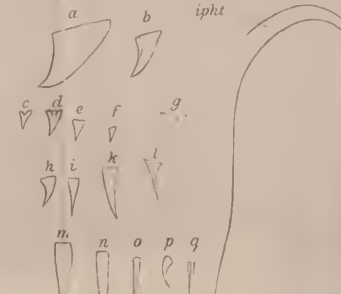


Fig. 45B.

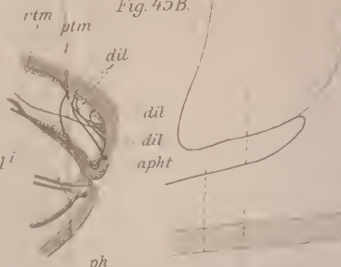


Fig. 40.

Fig. 44.



