

ACTA SOC. PRO FAUNA ET FLORA FENNICA VOL. 36, N:o 5.

STUDIEN ÜBER

ACÖLE TURBELLARIEN

AUS DEM

FINNISCHEN MEERBUSEN

VON

ALEX. LUTHER

MIT 2 TAFELN UND 17 FIGUREN IM TEXT

HELSINGFORS 1912

Während meiner seit mehreren Jahren, — obgleich mit vielen Unterbrechungen, — fortgesetzten Studien über die Turbellarien Finlands sind mir aus der Gruppe der Acölen vier Arten zu Gesicht gekommen. Eine von diesen, von der ein einzelnes Exemplar mir vorlag, konnte nicht näher bestimmt werden.¹⁾ Die übrigen sind *Convoluta saliens* Graff, sowie die im folgenden neu zu beschreibenden *Childia baltica* n. sp. und *Palmenia tvaerminnensis* n. gen. n. sp. Die Zahl der hier vorkommenden Acölen wird damit schwerlich erschöpft sein. Alle vier Formen wurden im schwach brackischen Wasser (Salzgehalt c. 0.5 ‰) des Finnischen Meerbusens bei der Herrn Prof. J. A. Palmén gehörenden Zoologischen Station Tvärminne erbeutet. Das Vorkommen von Repräsentanten dieser rein marinen Tiergruppe an der Küste Finlands ist insofern bemerkenswert, als nach der vorliegenden Litteratur Acölen bisher innerhalb der Ostsee nur in deren südlichem Teil gefunden wurden²⁾, wo Braun (vgl. Graff 05 p. 19) bei Warnemünde eine *Convoluta*-Art entdeckte, die vielleicht mit *C. convoluta* (Abildg.) identisch ist. Unzweifelhaft werden in südlicheren Teilen der Ostsee auch die an der Küste Finlands gefundenen Arten sowie noch

¹⁾ Es handelt sich um eine c. $\frac{3}{4}$ mm lange, farblose, der Augen entbehrende Form, die sich durch die sehr starke Entfaltung des Frontalorgans und den kugeligen, weit caudal gelegenen, ventral mündenden Penis von den anderen in dieser Arbeit erwähnten Formen unterscheidet. Das betreffende Exemplar fand ich am 4. VIII. 1904 auf *Chara tomentosa*-Rasen in der Bucht „Byviken“.

²⁾ Nach mündlicher Mitteilung des Herrn Prof. K. M. Levan der hat derselbe schon 1890 in der Umgebung des damaligen zoologischen Laboratoriums auf Esbo-Löfö bei Helsingfors wiederholt Acölen beobachtet, wemgleich dieselben nicht näher bestimmt wurden.

einige andere vorkommen. Irgendwelche zoogeographische Schlüsse lassen sich vorderhand nicht aus den erwähnten Funden ziehen. Diese zeigen im wesentlichen nur, wie unvollständig wir noch über die Turbellarienfauna der europäischen Küsten unterrichtet sind. Findet sich doch unter den hier erwähnten Gattungen eine, *Childia*, die erst kürzlich von der Ostküste Nord-Amerikas beschrieben wurde (Graff 11), während eine andere Gattung, *Palmenia*, ebenfalls da selbst in *Anaperus* ihren nächsten Verwandten hat.

Childia baltica n. sp.

Textf. 1—3, 10 c; Taf. II, F. 19—24.

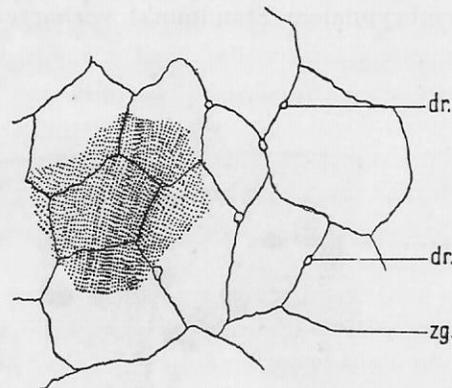
Von dieser Art liegt mir nur ein einziges Exemplar vor, welches zusammen mit Exemplaren von *Convoluta saliens* gesammelt und konserviert wurde. Es wurde im Juli 1908 auf Mud-Boden in 15—20 m Tiefe bei „Långholmsbranten“ erbeutet. Erst nachdem das Tier in eine Schnittserie zerlegt war, entdeckte ich zu meiner Überraschung, dass dasselbe zwei mit Chitinspitzen versehene männliche Kopulationsorgane besass und der Bursa seminalis entbehrte, also zur Gattung *Childia* gehörte. Über das Aussehen des lebenden Tieres fehlen mir deshalb alle Notizen, und ich vermag nicht anzugeben, wie weit es äusserlich mit den von Graff untersuchten amerikanischen Exemplaren übereinstimmt. Da dieser Autor offenbar nur frisches Material untersuchte, sind unsere Beobachtungen nicht immer direkt mit einander vergleichbar, komplettieren sich aber gegenseitig.

Ich habe das aus der Ostsee stammende Exemplar als neue Art bezeichnet, weil die beiden männlichen Kopulationsorgane durch getrennte Öffnungen an der Körperoberfläche münden, ein gemeinsames Antrum masculinum, wie es *Ch. spinosa* Graff besitzt, also fehlt.

Die Länge des Tieres beträgt $\frac{3}{4}$ mm. Am konservierten Ex. erscheint die Bauchfläche vorgewölbt, und zwar so,

dass der Mund, der etwas hinter der Mitte des Körpers liegt, an dem am weitesten vorragenden Punkt liegt (Textf. 3 m).

Das Epithel ist eingesenkt. Die ausserhalb des Hautmuskelschlauches gelegene Schicht misst etwa 4—6 μ Höhe. Sie besteht aus polygonalen Platten (Textf. 1), deren äusserste Schicht in der Gegend der Basalkörper einheitlich ist, sodass die auch hier vorhandenen Längsreihen der Basalkörperchen von einer Zelle zur anderen übertreten. Bei etwas tieferer Einstellung sind die Zellgrenzen an dem mit Eisenhämatoxylin gefärbten Präparat sehr deutlich als dunkle Linien zu sehen. In derselben Weise treten sie an Querschnitten hervor (Fig. 21 zg).

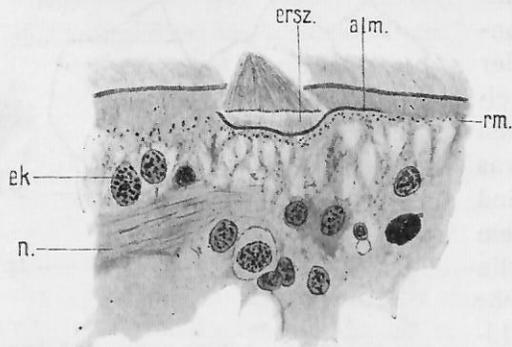


Textf. 1. *Childia baltica* n. sp. Flächenansicht des Epithels der Seite des Körpers; rechts ventral.

Das polygonale Maschenwerk stellt die bei tiefer Einstellung sichtbaren Zellgrenzen (zg) dar. Die punktierte Fläche giebt die Anordnung der Basalkörperchen wieder, welche bei höherer Einstellung sichtbar ist. dr Drüsenausführgänge. Sublimat, Eisenhäm. Mit Comp.-Oc. 8, Apochr. 2.0 mm (Zeiss) gezeichnet, dann um $\frac{1}{4}$ verkleinert.

Cilienfussstücke auflösen. Das Plasma der Epithelschicht zeigt in bekannter Weise eine feine, den Cilienwurzeln entsprechende Streifung. — Zweimal fand ich Zellen, die das in Textf. 2 ersz wiedergegebene Aussehen hatten. Die Zellplatte war viel niedriger und heller als die Umgebung, die Cilien mit den Spitzen gegen einander gerichtet, auffallend gerade und steif. Die Basalkörper waren deutlich, dagegen liessen sich Fussstücke noch nicht unterscheiden. Das Bild erinnert an einen Fall,

den ich bei *Mesostomum ehrenbergi* beobachtete und in meiner Arbeit über die „Eumesostominen“ abgebildet habe (04 t. I, f. 6 *ersz*). Offenbar handelt es sich hier wie dort um Ersatzzellen, welche ihre definitive Ausbildung noch nicht erlangt haben. In meiner zitierten Arbeit (p. 17) hielt ich es für wahrscheinlich, dass die Ersatzzellen im Epithel auf embryonalem Standpunkt verharren würden, um sich später



Textf. 2. *Ch. b.* Ersatzzelle (*ersz*) im Epithel. *alm.* äusserer Längsmuskel; *ek* Epithelkern (ingesenkt); *n* Nerv; *rm* Ringmuskeln. Behandlung und Vergr. wie Textf. 1, aber Zeichnung um $\frac{1}{3}$ verkleinert.

bei Bedarf weiter zu entwickeln. Es schien mir nämlich unwahrscheinlich, dass am erwachsenen Tier Zellen des Mesenchyms durch den Hautmuskelschlauch und die Basalmembran hindurch wandern könnten. Korotneff (09 p. 1008 Fussnote) hat gegen diese Auffassung Einspruch erhoben, ebenso Sabussow (11 p. 38—40, t. III, f. 5 *fmz*). Nach den an Baikal-Tricladen gemachten Beobachtungen der beiden russischen Forscher bin ich geneigt meinen früheren Standpunkt aufzugeben und auch bei den Typhloplaninen (Eumesostominen) eine Neubildung von Epithelzellen aus dem Mesenchym entstammenden Elementen (Stammzellen Keller's) anzunehmen. Die relativ geringe Anzahl der Ersatzzellen bietet der von mir früher vertretenen Auffassung dieser Zellen Schwierigkeiten. — Auch bei *Childia* dürfte der Ursprung der Ersatzzellen im Mesenchym zu suchen sein, und es ist sehr möglich, dass die von Graff (91 p. 4—5, t. I, f. 13 *z'*) bei *Amphiscolops cinereus* beobachteten „Inter-

stitiellen Zellen“¹⁾ frühere Stadien dieser Elemente darstellen.

Die eingesenkten Körper der Epithelzellen bilden unter dem Hautmuskelschlauch ein Syncytium, in das auch andere Zellen oft ohne sichtbare Grenzen eingebettet sind, und das in das Plasma des Parenchyms übergeht, weshalb eine genaue Analyse dieses Gewebes sehr schwierig ist. Meist sind die Epithelkerne ei- oder birnförmig und kehren das schmale Ende gegen die zugehörige Zellplatte (vgl. Textf. 2 *ek* und T. II F. 21 *ek*).

Der Hautmuskelschlauch besteht aus 1) äusseren Längsfasern (Textf. 2 und F. 21 *alm*), die überall am Körper gut entfaltet sind, 2) Ringfasern (*rm*), die unregelmässig verlaufen, dicht stehen und nicht alle in einer Ebene liegen, 3) vereinzelt, dünnen, unregelmässig verlaufenden Diagonalfasern und 4) inneren Längsfasern, die ich jedoch nur auf der Bauchseite fand, wo sie kräftig entfaltet sind und oft zu zweien oder dreien übereinander liegen. Von diesen Muskeln liegen die äusseren Längsfasern deutlich innerhalb der Epithelplatten. Die Ringfasern stehen mit der inneren Grenze der letzteren in direktem Kontakt; ob sie aber innerhalb des Plasmas der Epithelzellen liegen, lässt sich nicht entscheiden (vgl. unten S. 19).

Eine Parenchymmuskulatur ist in Form von Dorsoventralfasern (*dvm* Fig. 21 und Textf. 3) reichlich vorhanden. Daneben kommen in dem vordersten Teil des Körpers Fasern vor, die von der Bauchseite schräg rostrordorsalwärts ansteigen (*dvm* Textf. 3). Dorsalwärts divergieren diese Fasern, sodass die vordersten stärker geneigt sind als die hinteren. Eine dritte Kategorie von Muskeln bilden lange und kräftige Fasern (*rtrm*), die vom vorderen Körperende unter sehr spitzem Winkel caudalwärts gegen die Bauchwand ziehen. Diese letztere Muskelgruppe wird, — allein oder im Verein mit der zweiten, — als Rückziehapparat des Vorderendes wirken.

¹⁾ Böhmig (08 p. 5) vermutet in ihnen „Ersatzzellen für zugrunde gehende Hautdrüsen“.

In zahlreichen Fällen gelang es mir feinste Verzweigungen der Dorsoventralfasern in die Epithelschicht hinein zu verfolgen, wo sie oft in der Nähe der Basalkörperchen etwas verdickt erschienen (Fig. 21; vgl. unten S. 27).

Über die Hautdrüsen kann ich nur sehr unvollständige Angaben machen, da die mir vorliegende Serie mit Eisenhämatoxylin tingiert ist, sodass die Schleim enthaltenden Räume ungefärbt sind und (vgl. Brinkmann 05, p. 46—48) leer erscheinen. Soviel lässt sich jedoch sagen, dass Schleimdrüsen besonders ventral sehr stark entfaltet sind, und zwar wird durch die Schleimmassen das Randparenchym in eine centralere und eine periphere Schicht zerlegt, die durch Stränge mit einander verbunden sind. Die Ausführungsgänge der Drüsen liegen fast immer intercellular (vgl. Textf. 1 dr). Nur in einem einzigen Falle sah ich einen Ausführungsgang eine Epithelzelle nahe dem Rande durchbohren.

Das Frontalorgan (Textf. 3 fro) ist ziemlich schwach entfaltet. Es mündet am vorderen Körperende aus, und entspricht seinem Typus nach annähernd dem von Löhner und Micoletzky (11 b, p. 387 textf. 3) für *Proporus venosus* gegebenen Schema der Anordnung. Ein Paar Drüsen mit körnigem Sekret liegen ferner vor dem Gehirn.

Das Randparenchym ist durch dunklere Färbung und dichteren Bau ziemlich deutlich vom Centralparenchym unterschieden. Es wird (vgl. oben) an der Bauchseite, wenigstens stellenweise, durch die grossen Sekret Räume in eine oberflächlichere und eine tiefere Schicht getrennt.

Der Mund (Textf. 3 m) liegt etwas hinter der Körpermitte. Er führt in einen sehr kurzen cilienlosen Pharynx, der von Ringmuskeln umgeben ist und von dem Radiärmuskeln ausstrahlen. — Das verdauende Centralparenchym erscheint ausserordentlich reich an grossen Vacuolen.¹⁾

Auf eine Darstellung des Nervensystems muss ich verzichten, da die Schnitte nicht genau sagittal, sondern etwas

¹⁾ Ich benutze die Bezeichnungen „verdauendes Parenchym“ und „Centralparenchym“ in synonymem Sinne (vgl. Böhmig 95 p. 7—14 und Salensky 07 p. 821—836).

schräg geführt sind und eine Rekonstruktion grosse Schwierigkeiten bereiten würde.

Bei *Childia spinosa* fand Graff (11 p. 21, t. II, f. 5 gh) „am ganzen Körperende bis 48 μ lange Geisseln verteilt“. Auch *Ch. baltica* zeichnet sich offenbar durch grossen Reichtum an Tastgeisseln aus. Sie sind über die Rücken- seite verteilt, besonders aber im vorderen Teil des Körpers zahlreich. Der Bauchseite fehlen sie. An den Schnitten erkennt man sie als im Epithel gelegene Gruppen dunkler, stabförmiger Gebilde¹⁾, die sich distalwärts in einen Faden verjüngen, welcher die Cilien an Stärke übertrifft, sich jedoch selten über die äussere Grenze des Ciliensaumes hinaus verfolgen lässt. Proximalwärts setzen sich die Gebilde in langgestreckte, allmählich heller werdende und sich zugleich langsam verbreiternde Stränge fort, deren jeder zu einem keulenförmigen Zellkörper anschwillt, in welchem der 4—5 μ lange ovale Kern liegt. In einigen Fällen konnte ich diese Sinneszellen in ganzer Länge verfolgen, so z. B. die F. 21 am meisten links abgebildete. (Dieselbe mass 30 μ Länge). In anderen Fällen lässt sich nur ganz im allgemeinen feststellen, dass von einer Geisselgruppe Stränge von Plasma, das etwas dunkler erscheint als dasjenige der Umgebung, gegen eine Gruppe von dicht zusammengedrängten Kernen ausstrahlen, ohne dass sich die Zugehörigkeit eines bestimmten Kerns zu einer bestimmten Geissel feststellen liesse. Die Zellgruppen als solche sind gewöhnlich leicht zu erkennen. Manchmal sieht man ihrer 5 oder 6 in einem einzigen Schnitt. Eine sehr feine Fibrille liess sich in einem Fall (F. 21) innerhalb der Zelle vom Kern bis zum dunklen Stäbchen verfolgen. — (Vgl. das unten S. 32—34 über die Tastgeisseln von *Palmenia* gesagte).

Die Statocyste liegt im ventralen Teil der Gehirns. Sie besitzt einen Durchmesser von c. 24 μ . Offenbar ist sie

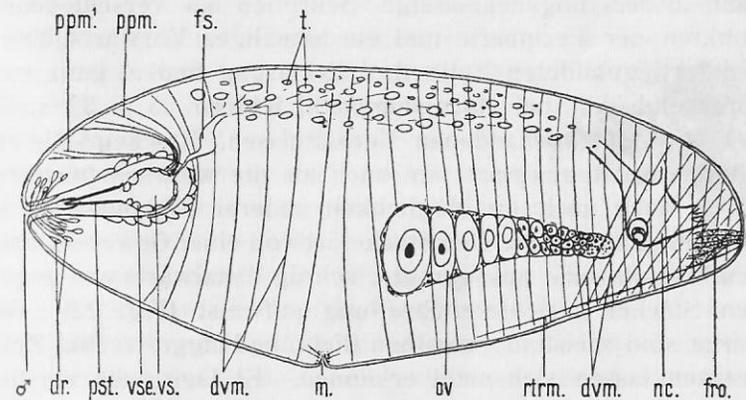
¹⁾ Vermutlich entsprechen diese stabförmigen Gebilde denjenigen, die Brinkmann (05 p. 40, t. I, f. 9 y) bei *Otocelis rubropunctata* fand, jedoch als Rhammiten deutete.

an dem Präparat infolge von Wasserentziehung durch die Reagentien stark gefaltet, weist aber im Wesentlichen ganz denselben Bau auf wie er Fig. 9 von *Palmenia* abgebildet ist und in dieser Arbeit geschildert werden soll. Der einfachen aber ziemlich starken Cystenmembran liegt innen je rechts und links ein platter, von Plasma umgebener Kern an. Die Statolithenzelle F. 19 *stlz* besitzt dorsal eine dicke, plasmatische Wand, in der der Kern liegt. Die Ränder dieser flach schüsselförmigen Zelle gehen ventral in eine dünne Membran über, welche die übrige Wandung des Binnenbläschens bildet. In der Mitte der der Höhlung des Bläschens zugewandten Fläche der Zelle findet sich ein kleiner linsenförmiger, stark lichtbrechender Körper (F. 20 *stl*). Ihm schliesst sich ein äusserst zartwandiges und schwer sichtbares Bläschen an, das innerhalb der Höhlung liegt (*y*). Es erscheint durch feinste Fädchen an der Wandung der Zelle aufgehängt. Ob es sich um die Hüllmembran eines durch die Reagentien aufgelösten Körpers oder nur um ein Gerinnungsprodukt handelt, muss ich bis auf weiteres unentschieden lassen. — Zu erwähnen ist noch, dass der Cystenwand ventral und aussen ein platter Kern anliegt, offenbar homolog demjenigen, der von Böhmig (95 p. 22, t. I, f. 17, 18 *otnz*) bei *Haplodiscus* als zur Otocysten-Nervenzelle gehörig bezeichnet wurde (F. 20 *stnz*).

Die folliculären Hoden (Textf. 3 *t*) sind über die Dorsalseite der Körpers zerstreut. Sie beginnen bald hinter dem Gehirn und reichen caudalwärts bis zum vorderen Ende des Penis. Die Spermien wandern durch Lückenräume des Parenchyms gegen die Penes, durch deren Wand sie vorn und dorsal eindringen.

Jeder Penis (Textf. 3 u. F. 22) besteht aus einer muskulösen Vesicula seminalis (*vs*) und einem Ductus ejaculatorius, der innen von dem „chitinösen Penisstachel“ (*pst*) begrenzt wird. — Die Wandung der Vesicula seminalis (*vs*) besteht grösstenteils aus Muskelfasern, die in verschiedener Richtung verlaufen, hauptsächlich aber, wie mir scheint, in cirkulärer Richtung (Fig. 23 *prm*). Hier und da, an geeigneten Stellen,

erkennt man von Plasma umgebene Kerne (*prmk*), die zusammen mit einem Bündel Muskelfibrillen innerhalb eines durch eine Zwischensubstanz begrenzten Feldes liegen. Es handelt sich vermutlich um die Myoblasten mit den zugehörigen Muskelfibrillen. Der Bau der Wandung wird dadurch noch kompliziert, dass zahlreiche Protractoren dorsal in den proximalen Teil des Organs eindringen (*ppm* F. 22, 23, Textf. 3) und sich in demselben verzweigen. — Innen ist



Textf. 3. *Ch. b.* Schema des Geschlechtsapparats und der Parenchymmuskulatur, *dr* Drüsen des Antrum masculinum; *dvm* dorsoventrale Muskeln und vordere, schräge Gruppe derselben; *fro* Frontalorgan; *fs* falsche Samenblase; *m* Mund; *nc* Gehirn; *ov* Ovarium; *ppm*, *ppm*¹ Protractoren des Penis; *pst* Penisstachel; *t* Hoden; *vs* Vesicula seminalis; *vse* Epithel der Vesicula seminalis; ♂ männliche Geschlechtsöffnung.

die Samenblase mit einem deutlichen Epithel (*vse*) austapeziert, welches am Boden der Blase (proximal) dünn und platt ist, gegen den Ductus ejaculatorius hin aber stark an Höhe zunimmt und kubisch wird. Dabei wird das Lumen der Vesicula zu einem schmalen Kanal eingengt.

Der „chitinöse“ Penisstachel (*pst*) ist schmal dütenförmig und an seiner Spitze mit einer feinen Öffnung versehen. Ähnlich wie bei *Ch. spinosa* (Graff 11 p. 23, t. II f. 8, 9) besitzt er longitudinale, leistenförmige Verdickungen. Die den Stachel bildende „Chitin“-Membran ist c. 1 μ dick,

erscheint aber am oberen Ende sehr dünn ausgezogen und gefaltet (F. 22). Vermutlich finden in dieser Gegend die Bildung und der Zuwachs des Rohres statt, und es liegt nahe bei der Hand anzunehmen, dass daneben gelegene dunkel färbbare Zellmassen (*mpst*), — in denen ich im Gegensatz zu denen der Vesicula seminalis keine Muskeln nachweisen konnte, — als Matrix des Stachels aufzufassen sind. Die Längsstreifen des Stachels würden dann durch ungleichmässige Sekretion an verschiedenen Punkten der Peripherie und ein allmähliges Vorwärtsgleiten der fertiggebildeten Teile ihre Erklärung finden, ganz entsprechend den bei *Macrostomum* (Luther 05 p. 32, t. IV f. 1, 2, 7, 11) vorhandenen Verhältnissen. Erscheint die erwähnte Entstehungsart mir auch als die wahrscheinlichste, so ist doch auch die Möglichkeit anderer Bildungsarten in Erwägung zu ziehen. Der Stachel ist von einer Gewebsschicht umhüllt, die eine ausgeprägte, schräg distalwärts und gegen den Stachel gerichtete Streifung aufweist (Fig. 22). Die Kerne sind meist in derselben Richtung langgestreckt. Zellgrenzen lassen sich nicht erkennen. Es läge nahe bei der Hand zu vermuten, dass der Stachel als Cuticula dieses streifigen Epithels aufzufassen wäre. Für diese Deutung könnte der Umstand in's Feld geführt werden, dass das betreffende Epithel genau so weit distalwärts reicht wie ein ebenfalls „chitiniges“ Gebilde (F. 22 *chm*), das als Scheide die freie Spitze des Penisstachels umgiebt. Da aber das streifige Epithel nicht den proximalsten Teil des Stachels berührt, halte ich diese Deutung für unwahrscheinlich, und bin geneigt die Richtung der Streifung des Epithels mit dem durch die Verlängerung des Stachels bedingten Vorwärtsrücken desselben in Beziehung zu bringen.¹⁾

¹⁾ Die Fig. 22 könnte den Eindruck erwecken, als wäre der Stachel als Basalmembran eines später zerfallenden Epithels aufzufassen, dessen Reste der Innenfläche des Stachels noch anliegen würden. Ich halte den Inhalt des Rohres für Sekret, und möchte betonen, dass als Kerne zu deutende Körper sich nirgends in demselben nachweisen liessen.

Die oben erwähnte Scheide (*chm*) des freien Penisendes erscheint dicht und scharf längsgestreift, wobei ich nicht mit Sicherheit entscheiden konnte, ob es sich um einen Kranz feiner borstenartiger Stacheln handelt oder um eine faltige Membran. Letzteres ist mir jedoch wahrscheinlicher, und ich vermute, dass diese Membran bei dem Vorstoss des Penis proximalwärts kragenartig umgestülpt wird.

Jeder der beiden Penes mündet in ein gesondertes, kurz röhrenförmiges Antrum masculinum, dessen Epithel reichlich Sekretkörnchen enthält. Diese stammen, wenigstens zum Teil, aus kleinen Drüsen, die das Antrum umgeben (vgl. Textf. 3 *dr*).

Der Penis ist in seinem proximalen und mittleren Teil von einem Mantel grosser Zellen umgeben, die vielleicht Drüsen darstellen (F. 22 *dr?*).

Sehr reich entfaltet sind die Protractoren des Penis. Eine Gruppe von solchen liegt der Länge nach dem Penis dicht an (F. 22 *plm*) indem sie an der Vesicula seminalis inseriert und am Integument in der Umgebung des betreffenden Geschlechtsporus entspringt. Sie bildet einen Bestandteil der Peniswandung. Eine zweite Gruppe zieht, der Richtung des Penis in der Hauptsache parallel, ihm jedoch nicht anliegend von der Haut des Hinterendes zur Vesicula seminalis (*ppm*¹ Textf. 3 u. F. 22). Schliesslich ist eine Gruppe von dorsalen Protractoren (*ppm*) zu erwähnen, die von dorsal und caudal gegen die Samenblase konvergieren und deren Verzweigungen innerhalb der Wandung der letzteren oben bereits gedacht wurde (S. 11; vgl. Fig. 23). Diese Muskelgruppe wird durch ihre Kontraktion den Penis nicht nur vorstossen, sondern zugleich die Spitze ventralwärts wenden. — Mit der Protraktivität des Penis wird es zusammenhängen, dass derselbe ringsum von grossen Lücken (F. 22 *vac*) umgeben ist. Der Widerstand, den das Parenchym bei dem Vorstoss leistet, dürfte hierdurch vermindert werden. — Auffallenderweise ist es mir nicht gelungen irgendwelche Retractoren der Kopulationsorgane zu finden. Die Einziehung der Penes dürfte also wohl durch eine Saugwirkung zustan-

dekommen, die eine Folge der Elasticität der gesamten Körpergewebe ist.

Die beiden Ovarien (Textf. 3 *ov*) sind an meinem Exemplar gänzlich von einander getrennt. Sie beginnen mit je einem Keimlager nur wenig hinter dem Gehirn und erstrecken sich bis etwas vor die Mundöffnung. Völlig reife Eier sind noch nicht vorhanden. Es existiert also auch hier wie bei anderen Acölen eine Proterandrie.¹⁾ — Spermien, von denen angenommen werden könnte, dass sie einem anderen Individuum entstammten, habe ich nirgends gefunden. Das Exemplar war offenbar noch nicht befruchtet.

Convoluta saliens (Graff).

Der c. 1 mm. lange Körper erscheint bei auffallendem Licht weisslich, bei durchfallendem zuweilen hell gelblich-braun. Bei ruhigem Kriechen ist der vordere Teil des Körpers meist schmaler als die hintere Hälfte, sodass das Tier an der Grenze des zweiten und letzten Drittels der Körperlänge am breitesten erscheint. Sehr oft ist jedoch eine derartige Verbreiterung nicht zu erkennen. Einschlagbare Körperränder, wie sie sonst für das Genus *Convoluta* charakteristisch sind, fehlen. Die durch Graff (82 p. 224, t. I f. 21) bekannte reihenweise Anordnung der Stäbchen ist sehr deutlich. Der hakenförmig gebogene Penis und die mit einem c. 30 μ langen Mundstück versehene Bursa seminalis stimmen mit der Darstellung Graff's überein.

Leider ist die Konservierung meines Materials von dieser Art nicht gut gelungen, weshalb ich auf eine anatomisch-histologische Bearbeitung desselben verzichten muss.

Die Art ist in der Nähe von „Långholmsbranten“ in 15—20 m Tiefe ziemlich häufig (VII, 1908 und VII, 1911).

¹⁾ Graff (11 p. 22) bezeichnet bei *Ch. spinosa* den successiven Hermaphroditismus als zum mindesten nicht so deutlich ausgeprägt, wie bei den meisten übrigen Acölen.

Die Tiere sind sehr träge und halten sich in den Aquarien stets am Boden auf, teils im Schlamm wühlend, teils an der Oberfläche kriechend. Hin und wieder sah ich die schon von Graff beobachteten, eigentümlichen, ruckweisen Bewegungen.

Das Vorkommen dieser Art in der Ostsee bietet nichts überraschendes, da dieselbe (Graff 05 p. 16) in der Nordsee sowohl, wie auch im Weissen Meer (als var. *solowetzkiana* Sabussow) vorkommt.

Palmenia tvaerminnensis n. gen. n. sp.

Textf. 4—12; Taf. I und Taf. II, Fig. 17, 18.

In Proben von grauem Mud („gyttja“), der in c. 18—20 m Tiefe NE von dem Felsen „Långholmsbranten“ gedredgt war, fand ich wiederholt (VII 1909 und VII—VIII 1911) diese lebhaft gelbe, c. 1 1/2 mm lange Art. Die Tiere halten sich in den Aquarien fast stets unter der Oberfläche der Mudschicht auf, nur dann und wann kommen sie auf einige Augenblicke an die Bodenoberfläche. Zuweilen schwimmen sie dann (F. 2) mit erhobenem vorderen Körperteil und schleppendem Hinterteil ein Stück der Oberfläche entlang.¹⁾ Manchmal erheben sie sich 1—2 mm über den Boden, sinken aber bald wieder hinab. In kleinen Schälchen gehalten, krochen die Tiere oft ein Stück an den Glaswänden empor; sobald sie sich aber gegen das freie Wasser wandten, sanken sie zu Boden. Ein freies Schweben im Wasser ist ihnen offenbar nicht möglich. — Wie gesagt, ist der Aufenthalt an der Bodenoberfläche immer nur kurz. Sehr bald, oft gleich nach ihrem Erscheinen, tauchen sie wieder in den Schlamm und verschwinden. Zieht man mit der Pipette ein unter der Oberfläche weilendes Tier aus dem Schlamm

¹⁾ Ganz ähnlich beträgt sich manchmal der an demselben Ort vorkommende *Automolus hamatus* (Jens.), besonders wenn das Aquarium schwach geschüttelt wird.

heraus, so gewahrt man oft eine aus Mudpartikelchen bestehende, durch den abgesonderten Schleim zusammengehaltene Hülse oder Röhre, in der das Tier sich aufhält. Offenbar handelt es sich dabei um ein Gebilde, das nur kurze Zeit bewohnt wird.

Während auf der Oberfläche des weichen Muds die Bewegungen des Tieres im einzelnen schwer zu verfolgen sind, ist solches leichter, wenn sie in Glasschälchen gehalten werden, die nur reines Wasser enthalten. Die Tiere suchen dann unter oft sehr lebhaften kreisenden oder schlängelnden Bewegungen das Kopfende in den Boden einzubohren. Dabei wird die Bauchseite häufig heftig, ruckweise, der Länge nach eingekrümmt, sodass das ganze Tier bogenförmig erscheint. Ausserdem sah ich bei allen Bewegungen stets eine mittlere Längszone der Ventralseite rinnenförmig eingezogen.

Der Körper (F. 1) ist etwa 4—6-mal so lang als breit, in der Nähe des Vorderendes meist am breitesten, caudalwärts allmählich schmaler werdend und am hinteren Ende abgerundet. Vor den mächtig entfalteteten, schon am ungequetschten Tier durchschimmernden falschen Samenblasen erscheint der Körper manchmal etwas eingeschnürt. Die dorsoventrale Abplattung ist sehr schwach; an Querschnitten durch das konservierte Tier erscheint die Rückenseite etwas stärker gewölbt als die Bauchseite. Die lebhaft gelbe Farbe wird durch Pigmentstäbchen bedingt. Die Stäbchenpakete sind im Epithel derart verteilt, dass eine netzförmige Anordnung entsteht (vgl. unten). — Augen fehlen.

An schwach gequetschten Exemplaren habe ich von inneren Organen nur die Statocyste, die Ovarien, 5—10 Bursamundstücke, und die letzte Strecke der Vasa deferentia mit den falschen Samenblasen gesehen.

Das Epithel besteht in der Hauptsache aus polygonalen, kubischen bis platten Zellen verschiedener Grösse (Textf. 4). Im Flächenbild sieht man zahlreiche grosse Ausmündungslöcher von Drüsen (*dr*) stets zwischen den Epithelzellen (nie die letzteren durchbohrend). Der Bau der

Epithelzellen stimmt mit demjenigen anderer Acölen überein. Der Kern ist bald deutlich (Fig. 3, 4 *ek*), bald sehr schwer erkennbar. Die innere Begrenzung der Zellen erscheint an meinen Präparaten bei Sublimatfixierung selten glatt, wie es Brinkmann (05 p. 45) bei *Convoluta flavibacillum* Jensen fand; meist sind (wohl auf Schrumpfung zurückzuführende) Füsschen vorhanden. Sehr oft lässt sich jedoch eine innere Grenze überhaupt nicht erkennen, sondern das Plasma des Epithels geht ohne Grenze in dasjenige des Parenchyms über. Eine äussere helle, von dem intracellularen Faserapparat (Cilienwurzeln) durchzogene Zone ist bei Sublimatfixierung überall deutlich zu sehen; manchmal konnte ich die Fasern bis in die dunkler färbbare Basalschicht der Zellen verfolgen. Am lebenden Tier dagegen und ebenso nach Fixierung mit Flemming'schem Gemisch habe ich die helle Aussenzone nie beobachtet. Ich bin deshalb geneigt sie für ein durch die Einwirkung des Sublimats zustande gekommenes Schrumpfungsprodukt anzusehen. Die helle Aussenzone wäre dann so zu verstehen, dass sich das Plasma von derselben zurückgezogen hat, und nur die Cilienwurzeln erhalten blieben. Der Umstand, dass die letzteren dabei nicht mit-schrumpften, sondern gerade stehen blieben, während das Plasma ihnen entlang basalwärts glitt, deutet auf eine relativ grosse Strebefestigkeit hin, und ist ihrer Deutung als Stützsubstanz (als „Zellskelett“) günstig.¹⁾

Ebenso wie ich es für die Typhloplaninen (Eumesostominen) (04 p. 6) dargelegt habe, sind auch hier die an einander grenzenden Zellen in ihrer äussersten Schicht völlig kontinuierlich mit einander verbunden, während etwas tiefer Zellgrenzen und Spalträume zwischen den Zellen am Schnittpräparat auftreten. Auch die reihenweise Anordnung der Basalkörper, wie ich sie früher (04 p. 13—15) bei ver-

¹⁾ Das von M. Heidenhain (11 p. 984, f. 598, 599) beschriebene „skelettierte“ Aussehen, des den Faserkegel enthaltenden äusseren Teils der Flimmerzellen in den Lebergängen von *Helix hortensis* bei Sublimatbehandlung ist vielleicht in entsprechender Weise zustande gekommen.

schiedenen Rhabdocölen sowie bei *Convoluta paradoxa* nachweisen konnte¹⁾, ist hier vorhanden und wie bei den Typhloplaninen (Eumesostominen) (l. c.) finde ich auch hier deutliche, feinste, eben an der Grenze des mit stärksten Vergrößerungen²⁾ sichtbaren, stehende Längsverbindungen zwischen den Basalkörperchen einer Reihe, dagegen vermochte ich keine Querverbindungen wahrzunehmen. Wie bei *Convoluta paradoxa* (Luther 04 p. 15) erscheinen nicht immer die Längsreihen am deutlichsten, sondern manchmal, meist etwas schräg gestellte, Querreihen (vgl. Textf. 4). Offenbar wechselt das Bild je nach dem Kontraktionszustand des Tieres, doch zeigen die Längsverbindungen deutlich, dass die Reihen nicht etwa nur zufälliger Natur sind. (Im Mittel von je 5 Messungen finde ich in einer Längsreihe auf 10μ 16 Basalkörperchen, sowie auf 10μ 16.2 Längsreihen von Basalkörperchen. Es würden also auf $(10 \mu)^2$ c. 259.2, auf 1 mm^2 aber c. 25,920,000 Basalkörperchen kommen).

Die zuerst von Graff (91 p. 5, t. I, f. 13 z₁, und 04—08 p. 1906) beschriebenen interstitiellen Zellen (F. 5 ersz) sind auch hier in geringer Zahl vorhanden. Ich halte sie für Ersatzzellen (vgl. S. 5—6). Über besondere Sinneszellen (Tastgeisseln) soll weiter unten berichtet werden.

Von einer Basalmembran ist keine Spur vorhanden. Bemerkenswert ist das Verhalten des Hautmuskelschlauchs. Es wurde bereits oben (S. 7) erwähnt, dass bei *Childia baltica* eine Schicht zu äusserst liegender Längsmuskeln existiert, Auch bei *Palmenia* sind diese äusseren Längsfasern vorhanden (*alm* F. 3, 4, Textf. 4), und zwar verlaufen dieselben wie dort intracellulär von Epithelzelle zu Epithelzelle, die eine nach der anderen durchziehend. Gewöhnlich wird bei *Palmenia* eine Zelle

¹⁾ In meiner Arbeit von 1904 hatte ich übersehen, dass solche Längsverbindungen zwischen Basalkörperchen eines Cilienepithels bereits von Heidenhain (99 p. 107, f. 9) in den Lebergängen von *Helix hortensis* aufgefunden waren. Bald darauf hat Schuberg (05) ähnliche Verbindungen bei Ciliaten nachgewiesen.

²⁾ Zeiss Apochr. 2.0 mm. Apert. 1.30. Die Längsverbindungen sind in Textf. 4 nicht wiedergegeben.

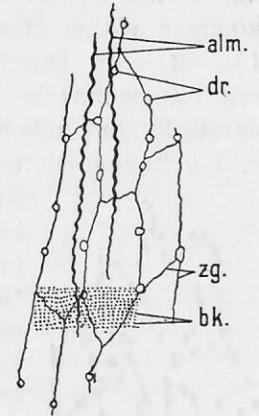
von 1—2, manchmal aber auch von mehreren Muskelfasern durchzogen. Innerhalb der Zelle liegen (bei Sublimatfixierung) die Fasern stets dicht unter der von den Cilienwurzeln durchzogenen äussersten, hellen Schicht, in dem peripheren Teil des Plasmas, distal vom Kern. Auf Querschnitten durch das Tier erscheinen sie als runde oder ovale Körperchen von 1 bis (selten) 2 μ Durchmesser. Der Verlauf dieser Fasern ist an den Präparaten ein mehr oder weniger stark gewellter.¹⁾

In ähnlicher Weise scheinen die Ringmuskeln den basalen Teil der Epithelzellen zu durchziehen, doch liegt die Sache hier etwas weniger klar, da die innere Grenze der Epithelzellen sich oft nicht genau feststellen lässt. Eine Täuschung wäre hier also möglich.

Die beschriebene Lage der bisher nicht von Acölen bekannten äusseren Längsmuskeln und der Ringmuskeln ist insofern von Interesse, als es sich hier offenbar um Differenzierungen der Epithelzellen selbst handelt. Könnte, was die Ringfasern betrifft, in dieser Hinsicht noch einiger Zweifel herrschen, so erscheint ein solcher in bezug auf die äusseren Längsfasern ganz ausgeschlossen. Die Zellen des Integuments sind deshalb als Epithelmuskelzellen zu bezeichnen.²⁾

¹⁾ Den Umstand, dass die äusseren Längsfasern stark gewellt erscheinen, während die inneren geradlinig sind, erkläre ich mir so, dass die Fixierung der ganz oberflächlichen äusseren Fasern einen Moment früher stattfand als die der inneren, sodass die tiefere Schicht sich noch etwas kontrahieren konnte, während die oberflächliche bereits fixiert war.

²⁾ Epithelmuskelzellen wurden bei den Turbellarien meines Wissens bisher nur am Tricladenpharynx nachgewiesen (Korotneff 08).



Textf. 4. *Palmenia tvaerminnensis*. Epithel von der Fläche gesehen. Basalkörperchen der Cilien (*bk*) bei oberflächlicher Einstellung gezeichnet, Zellgrenzen (*zg*) bei tieferer, äussere Längsmuskeln (*alm*) bei noch tieferer. *dr.* Drüsenausführgänge. Sublimat. Eisenhäm. Comp. Oc. 6. Apochr. 2.0 mm. Um $\frac{1}{4}$ verkleinert.

Auf die Ringmuskeln folgen einwärts (F. 3, 4, 5, 11) noch Diagonal (*dm*) und innere Längsfasern (*ilm*). Die beiderlei Längsfasern sind die stärksten, doch erreichen sie nur selten $1\ \mu$ Dicke. An den Seitenrändern des Körpers kommen einige stärkere Fasern von beiderlei Art vor, die $1\frac{1}{2}$ — $2\ \mu$ im Durchmesser halten. Ventral sind die inneren Längsmuskeln vor dem Atrium genitale gleichfalls verstärkt und haben hier die Form von vertikal stehenden, c. $4\ \mu$ hohen, platten Bändern. — Wie gewöhnlich sind die



Textf. 5. *P. t.* Anordnung der Pigmentstäbchen-Pakete in der Haut. Nach dem Leben. Comp. Oc. 8. Apochr. 8 mm. Um $\frac{1}{3}$ verkleinert.

sitzen am lebenden Tier die kleinen, lebhaft gelben, spindelförmigen Pigmentstäbchen in Paketen zusammengeballt als Pfröpfe (F. 7 *pigmst*). Die oben (S. 16) erwähnte, netzförmige Gruppierung ist durch die Lage zwischen den Epithelzellen bedingt.

An Schnitten erscheinen die Pigmentstäbchen meist bis zur Unkenntlichkeit verquollen. Bei Fixierung in Sublimat und Färbung mit Hämatoxylin und Eosin erscheinen sie als schwach cyanophile Sekret-Massen, die unter dem Hautmuskelschlauch liegen. Aus dem Epithel selbst sind bei dieser Fixierung in der Regel die Rhabdoide verschwunden, sodass nur noch die Kanäle zu erkennen sind. Bei Fixierung

Ringmuskeln am regelmässigsten ausgebildet. Sie sind die dünnsten und stehen in Abständen von c. 2 — $5\ \mu$ von einander. Die äusseren Längsmuskeln konvergieren oft gegen einander und erscheinen überhaupt etwas weniger regelmässig in ihrem Verlauf (gegenseitige Abstände 1 — $8\ \mu$). Die Abstände der Diagonal- und inneren Längsmuskeln untereinander variieren ebenfalls stark (bei ersteren mass ich 8 — $14\ \mu$, bei letzteren 2 — $12\ \mu$).

An der Körperoberfläche mündende Drüsen. Es wurde bereits oben (S. 16) erwähnt, dass das Epithel interzellulär von zahlreichen Drüsenausführgängen durchbohrt wird. In diesen

mit starkem Flemming'schem Gemisch und Saffranin-Tinktion sind auch die Pfröpfe im Epithel, wenigstens zum Teil, erhalten; das Sekret erscheint dann dunkel violett. — Häufig findet sich an der Mündung der Ausführgänge eine derartige, aus erstarrtem Sekret gebildete Trichter- oder Kragenartige Bildung, wie sie Brinkmann (05, t. I, f. 21) von *Convoluta flavibacillum* abbildet.

Die Drüsen (bis $40\ \mu$ lang, $20\ \mu$ breit) fand ich im mittleren und vorderen Teil des Körpers am besten ausgebildet; dorsal etwas spärlicher als ventral und seitlich. In dem das Atrium umschliessenden hintersten Körperabschnitt sind sie dagegen spärlich.

Da die bisherige, auch von mir (04, 05 und oben) vertretene Auffassung der Bildungszellen der Rhabdoide als Drüsenzellen von Korotneff (09 p. 1007—1008) bekämpft wurde, sei es mir gestattet, an dieser Stelle einige auf die Ansichten K.'s bezügliche Bemerkungen einzuschalten.

K. kritisiert zuerst meine (04 p. 21) Schilderung der Ausführgänge der Rhammitendrüsen. Er schreibt: „Im Epithel kommen, wie bekannt, Rhammiten vor, die nach Luther eine Entstehung in den Mesenchymzellen besitzen. Graff meint, dass die Rhammiten durch die Plasmafäden zusammengehalten werden, die als Wege für ihr leichteres Vorwärtsgleiten anzunehmen sind. Luther erklärt die Sache beim *Mesostomum Ehrenbergii* anders: nämlich er meint, dass diese Fäden oder Plasmastränge als besondere, doppelt konturierte Kanäle erscheinen, die nach aussen münden. Diese Erklärung wäre plausibel, wenn es sich um einen einzigen Drüsenkanal handelte, nach Luther aber hat jeder Rhammit seinen eigenen Kanal, und so entsteht ein Kanälchenkomplex, der der Abbildung garnicht entspricht. Weiter ist es mir kaum begreiflich, dass die Rhammiten nicht direkt nach aussen weggeworfen werden, sondern daraus in die Epithelzellen geraten, wo sie wie in einem Depot angehäuft werden“. Ferner heisst es: „Nach meinen eigenen Beobachtungen, auf die ich später eingehen werde, finde ich bei den Tricladen etwas ganz anderes: nämlich eine Mesenchymzelle, die sich oft sehr tief (hinter dem Ring oder Längsmuskel) befindet und einen Haufen von Rhammiten enthält; diese ist keine Drüse sondern ein Phagocyt, der mitsamt seiner Einschlüsse durch die membrana propria gelangt, sich unter das Epithel legt, um die dasselbe deckende Epithelzelle zu ersetzen (gewöhnlich hat die letztere die Rhammiten schon verloren). So finden wir an der f. 21, dass die Epithelzellen eine einzige Reihe bilden, die mittlere Zelle besitzt aber ein Ersatzelement, dessen Rhammiten noch an

der Seite des Kernes liegen; dann aber (f. 22) keilen sie sich zwischen den zwei oberen Epithelzellen ein, um diese zu verdrängen. Endlich zeigt die f. 23 eine Zelle, deren Rhammiten sich noch nicht entfaltet haben und noch zusammengedrängt erscheinen. Von einem Drüsencharakter der aus dem Mesoderm entstandenen Rhammitenzellen kann hier absolut keine Rede sein“.

Dem gegenüber muss ich an der Drüsennatur der Bildungszellen der adenal Rhabdoide der Rhabdoceolen und Acoelen durchaus festhalten. Dieselben wandern, wie jeder Untersucher dieser Formen zugeben wird, nie in das Epithel aus, sondern entsenden nur ihre Produkte dorthin. Dieses wird auch durch die während des Drucks dieser Arbeit erschienene Notiz von Voss (12 p. 497—499) bestätigt. Meine l. c. ausgesprochene Auffassung unterscheidet sich nur insofern von derjenigen Graff's, als ich annehme, dass die Bahn, welche der Rhammit bei dem Vordringen durch den anfangs soliden Plasmastrang zurückgelegt hat, wenigstens eine Zeit lang als Kanal offen bleibt (direkte Beobachtung! vgl. l. c. t. I, f. 5). Ich vermute, dass dieser einmal gebahnte Weg später von neuem benutzt wird, kann aber darüber nichts bestimmtes aussagen. Eine Abbildung von einem Kanälchenkomplex, auf welche hinzuweisen ich allerdings versäumt habe, findet sich t. III, f. 18 (Vgl. auch Voss l. c. f. 4). Dass derartige Kanälchen zusammenfliessen können, halte ich für sehr wahrscheinlich.

Die von K. angeführten Beobachtungen an Tricladen beziehen sich offenbar auf ganz andere Verhältnisse. Die Stäbchen in den von ihm geschilderten Ersatzzellen des Epithels gehören durchaus in die Kategorie der *dermalen* Rhabdoide.¹⁾ Weshalb aber die noch im Mesenchym liegenden Ersatzzellen als Phagocyten bezeichnet werden sollen, ist mir nicht verständlich. Man sollte danach meinen, dass die Rhabdoide nicht in den betreffenden Zellen gebildet, sondern von aussen aufgenommen würden. Wo stammen aber dann die Rhabdoide her? — Nach den Angaben K.'s erscheint es sehr wahrscheinlich, dass die betreffenden Stäbchen eben in den „Ersatzzellen“, den zukünftigen Epithelzellen gebildet wurden, welche somit neben ihren übrigen Funktionen auch eine sekretorische haben, also auch „Drüsencharakter“ besitzen. Immerhin kann die Frage in bezug auf die Tricladen nicht als definitiv klargelegt gelten, da Wilhelmi (09 p. 150—155) bei den Maricolen eine Bildung ähnlicher Rhabditen in dem Mesenchym entstammenden Drüsen und eine von dort aus stattfindende Einwanderung der Stäbchen in das Epithel beobachtete.

¹⁾ Hieran wird dadurch nichts geändert, dass die Epithelzellen der Baikal-Tricladen nach Korotneff (l. c.) und Sabussow (11 p. 38—40) dem Mesenchym entstammen sollen, denn bekanntlich ist die Unterscheidung von Keimblättern bei den Turbellarien höchst unsicher oder unmöglich.

Die Stirndrüsen sind im Vergleich zu anderen Acoelen ausserordentlich schwach entwickelt. Erst bei speziellem Suchen gelang es mir in der Gegend des Vorderendes ihre Ausführungsgänge als dünne (1—2 μ) Stränge von schwach cyanophilem Sekret nachzuweisen. Sie sind in ziemlich grosser Anzahl vorhanden, entgehen aber durch ihre geringen Dimensionen und die schwache Färbbarkeit¹⁾ leicht der Aufmerksamkeit. Ein Paar solche Stränge durchbohrten an einem Präparat das Gehirn. Ein Konvergieren der Stränge oder ein Verschmelzen derselben habe ich nie beobachtet. Vielmehr sind die Stränge um das Mehrfache ihres Durchmessers voneinander getrennt. Der Typus entspricht somit demjenigen der textfig. 1 von Löhner und Micoletzky (11 b p. 387). Dem Mündungsbezirk der Stirndrüsen fehlen Pigmentstäbchendrüsen.

Schleimdrüsen habe ich am übrigen Körper nur auf der Ventralseite spärlich beobachtet.

Ein dritter Drüsentypus kommt subventral an dem vorderen Körperende, ventral von der Gegend, wo die Stirndrüsen münden, vor. Hier wird das Epithel auf engem Bezirk von mehreren c. 2 μ dicken Ausführungsgängen durchbohrt, die ein körniges Sekret enthalten, welches sich bei Hämatoxylin-Eosin-Tinktion schwach rötlich färbt und bei Fixierung mit Flemming'schem Gemisch und Saffraninfärbung glänzend rot (ganz ähnlich wie das Chromatin) erscheint. Die Stränge liessen sich ein Stück einwärts vom Epithel verfolgen, doch gelang es mir nicht die Drüsenzellen selbst zu finden. — Die in Rede stehenden Drüsen sind vielleicht den von Löhner (10, p. 97) bei *Amphichoerus* beobachteten „eosinophilen Drüsen“ vergleichbar.

Die Mundöffnung ist etwas hinter der Körpermitte gelegen (präorale Körperlänge: postorale Körperlänge = 5:4). Je nach dem Kontraktionszustand des Tieres erscheint der Mund entweder als ein Loch im Epithel (F. 14 m), an

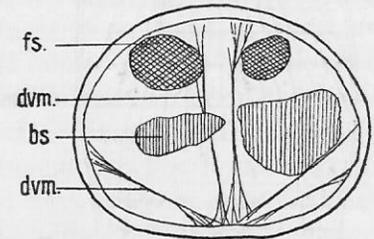
¹⁾ Hämatoxylin-Eosin-Tinktion. Mit Mucikarmin habe ich die Drüsen nicht untersucht.

welchem das nackte Plasma des verdauenden Parenchyms an die Körperoberfläche tritt, oder auch ist eine kurze röhrenförmige Einsenkung des ventralen Integuments vorhanden, an deren Boden der im vorigen Falle an der Körperoberfläche liegende Mund sich befindet. Dieses zu einer Röhre einziehbares, Cilien tragende Epithel der Umgebung des Mundes stimmt im Bau durchaus mit demjenigen der übrigen ventralen Körperfläche überein, nur nimmt es allmählich an Höhe ab (z. T. wohl wegen der mit der Einziehung verbundenen Dehnung). Die Cilien werden erst am äussersten Rande kürzer. Dorsoventralmuskeln, die vom Rande des Mundes gegen den Rücken auseinanderstrahlen, bedingen durch ihren wechselnden Kontraktions- oder Erschlaffungs-zustand die stärkere oder schwächere Einziehung des Rohres oder dessen völliges Verstreichen. Ein besonders differenzierter Pharynx fehlt also. Ist eine Einsenkung vorhanden, so erscheint sie bald als gleichmässig breites Rohr, bald ist sie, ähnlich wie es Löhner (10 p. 100) für *Polychoerus caudatus* angiebt, gegen das Centralparenchym trichterartig erweitert (vgl. Textf. 11 m) bald gegen das letztere verengt. Diese, bei verschiedenen Individuen derselben Art vorhandenen Unterschiede zeigen, dass Angaben über die Form des „Pharynx“ bei Acölen, sofern sie nicht auf ein grösseres Material basiert sind, nicht ohne weiteres als für die Art charakteristisch gelten dürfen.¹⁾

Parenchym. Das Centralparenchym (vgl. F. 14) ist sehr reich an grossen und kleinen Nahrungsvacuolen, die in der Nähe der Mundöffnung am grössten sind, und einerseits gegen das Gehirn, andererseits gegen die Bursa zu kleiner werden. Bei Exx., die sich auf dem Höhepunkt weiblicher Reife befinden, ist das Centralparenchym in der Gegend, wo die Eier reifen, ganz oder fast ganz verdrängt, ähn-

¹⁾ Das Fehlen oder Vorhandensein eines Pharynx bez. die wechselnde Länge desselben bei den verschiedenen *Haplodiscus*-Arten (vgl. Graff 04—08 p. 1924) könnte vielleicht durch ähnliche Kontraktionsunterschiede bedingt sein. — Vgl. auch die von Graff (91 t. V, f. 5 u. 6) gegebenen Bilder von *Convoluta paradoxa*.

lich wie es Graff (11 T. I, f. 8) von *Anaperus gardineri* abbildet. Das Centralparenchym besteht aus einem syncytialen Reticulum in dem rundliche oder ovale, dunkel färbbare Kerne liegen. Das in schmaler Zone vorhandene Randparenchym unterscheidet sich durch dichteren Bau, indem hier natürlich die Nahrungsvacuolen fehlen. — An mit Fleming'schem Gemisch fixierten Exemplaren erscheint das ganze Parenchym dicht beladen mit geschwärtzten Körnern, offenbar Fettröpfchen, die bei Sublimatbehandlung gelöst werden. Am reichlichsten sind dieselben im Centralparenchym vorhanden, etwas weniger zahlreich im Randparenchym. Vor dem



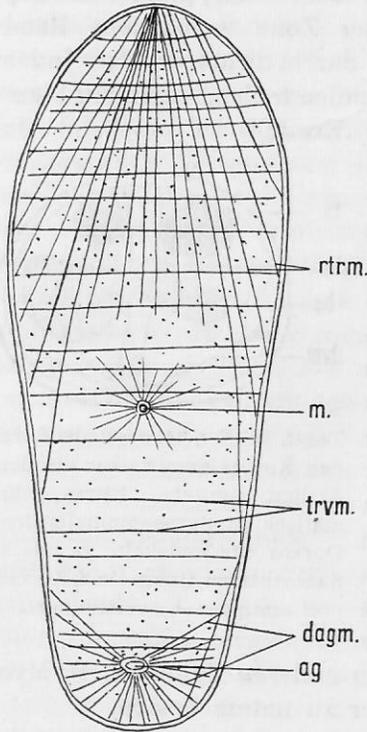
Gehirn und in der Umgebung des Atrium sind sie relativ spärlich. — Mit dieser kurzen Besprechung des schwierig zu analysierenden Parenchyms muss ich mich begnügen, da es mir sehr oft nicht möglich war hierher gehörige Elemente von anderen Zellen, z. B. Myoblasten und Nervenzellen sicher zu unterscheiden.

Die Parenchymmuskulatur lässt wie bei anderen Acölen (Graff 04—08, p. 18) drei Kategorien von Fasern unterscheiden:

1. Die Dorsoventralfasern (*dvm*; vgl. F. 14, 15) sind reichlich vorhanden, im vorderen Teil des Körpers gleichmässiger verteilt als im mittleren und hinteren Teil, wo sie hauptsächlich lateral von den Ovarien und den in Reifung befindlichen Eiern zu finden sind. Sie sind einander nicht parallel gerichtet, sondern konvergieren meist mehr oder weniger stark gegen den mittleren Teil der Ventralseite. Besonders deutlich ist dieses im hinteren Teil des Körpers, vor dem Atrium genitale (vgl. Textf. 6). Nicht immer erscheint die Anordnung jedoch so regelmässig; hin und

Textf. 6. *P. t.* Querschnitt durch den Körper unmittelbar vor dem Atrium genitale. Etwas schematisch. *bs.* Bursa seminalis; *dvm.* Dorsoventralmuskeln; *fs.* falsche Samenblasen. Comp. Oc. 8, Apochr. 8 mm.; um $\frac{1}{3}$ verkleinert.

wieder kommt es vor, dass zwei benachbarte Fasern sich in ihrem Verlauf kreuzen (abgesehen von den häufigen Kreuzungen der Verzweigungen).



Textf. 7. *P. t.* Schema der Parenchymmuskulatur. Die Punkte bezeichnen die quer durchschnittenen Dorsoventralfasern. *ag.* Atrium genitale; *dagm.* Retraktoren des Atrium genitale; *m.* Mund, umgeben von Ring- und Radialmuskeln; *rtrm.* Retraktoren des Vorderendes; *trvm.* Transversalmuskeln.

chymmuskeln) vorhanden. Sie entspringen an dem Hautmuskelschlauch oder dem Integument sowohl dorsal und ventral wie auch lateral, die caudalsten in der Gegend des caudalsten Endes des Ovars und konvergieren gegen das

2. Die Transversalfasern (*trvm* Textf. 7), welche rechte und linke Körperwand verbinden, durchsetzen vorn den Körper in allen Höhenlagen, werden aber gegen die Mitte des Körpers und weiter caudal durch das centrale Parenchym und die Ovarien in eine ventrale und eine dorsale Schicht getrennt. Die dorsalen Fasern scheinen die Mitte des Körpers caudalwärts nur wenig zu überschreiten; die ventralen sind jedoch in ganzer Länge des Körpers vorhanden.

3. Graff (04—08 p. 1918) giebt das Vorkommen auch von Longitudinalfasern bei den Acölen an. Bei vorliegender Art fehlen eigentliche Längsfasern, dagegen sind schräg in der Längsrichtung ziehende Retraktoren des Vorderendes (vgl. Textf. 7 *rtrm.*, sowie die bei *Childia* S. 7 u. Textf. 3 erwähnte dritte Kategorie der Paren-

vordere Körperende, an dem sie inserieren. Dorsal sind sie schwächer ausgebildet als ventral. Der Bauchwand genähert lässt sich jederseits ein etwas dichteres Bündel unterscheiden. Streckenweise sind Retraktoren den Längsnervenstämmen dicht angeschlossen.

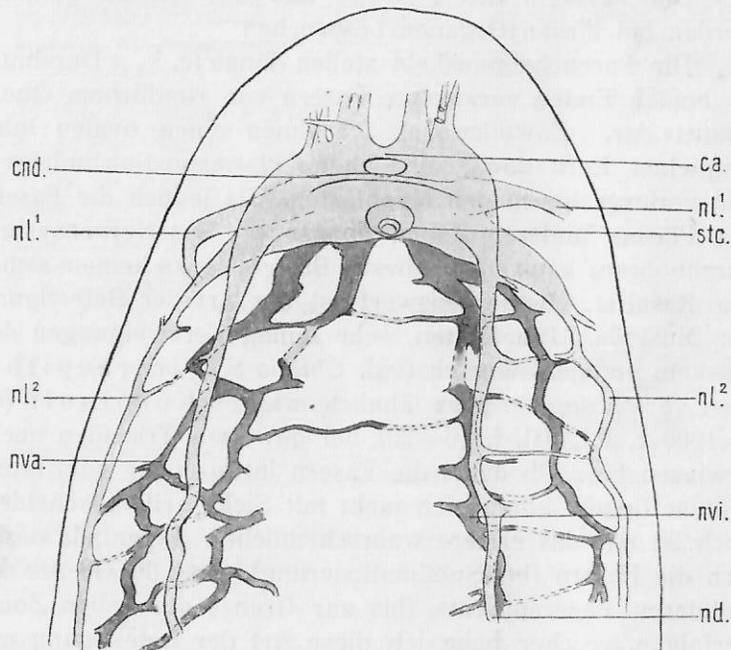
Die Muskeln des Pharynx und des Atrium genitale werden bei diesen Organen besprochen.

Die Parenchymmuskeln stellen dünne (c. $\frac{1}{4} \mu$ Durchm.), an beiden Enden verzweigte Fasern von rundlichem Querschnitt dar. Zuweilen sah ich ihnen einen ovalen oder länglichen Kern sowie eine kleine Plasmaportion anliegen, und vermute hierin den Myoblasten. Da jedoch die Fasern das Plasma anderer Zellen ebenso wie das Nervensystem durchbohren, kam ich in dieser Beziehung zu keinem sicheren Resultat. Bemerkenswert ist die Art der Befestigung der Muskeln. Die letzten, sehr feinen Verzweigungen der Muskeln endigen nämlich (vgl. *Childia* S. 8) intraepithelial (F. 6 *dagm*') ganz ähnlich wie es Korotneff (09 p. 1000 t. XLVIII, f. 16—20) bei gewissen Tricladen nachgewiesen hat. Ob dabei die Fasern intracellular oder intercellular liegen, konnte ich nicht mit Sicherheit entscheiden, doch ist mir das erstere wahrscheinlicher. Jedenfalls lassen sich die Fasern (bei Sublimatfixierung) bis an die Grenze des cellularen Faserapparats (bis zur Grenze der hellen Zone) verfolgen. Sicher habe ich diese Art der Befestigung nur an den relativ starken Retraktoren des Atrium genitale erkannt, doch scheint es mir, dass derselbe Befestigungsmodus sich auch bei den eigentlichen Parenchymmuskeln findet.

Über die Funktion der Parenchymmuskeln sei folgendes erwähnt. Offenbar ist die am Lebenden so oft zu beobachtende rinnenförmige Einziehung der Mitte der Ventralseite (vgl. S. 16) durch die geschilderte Anordnung der Dorsoventralfasern bedingt. Ein Verstreichen der Rinne wird durch Kontraktion der Ringmuskeln zustande kommen, doch dürften hierbei auch die Transversalfasern mitwirken. Bei den abwärts gerichteten Bohrbewegungen (S. 16) werden neben

den ventralen Längsmuskeln auch die ventral stärker ausgebildeten Retractoren des Vorderendes mitwirken.

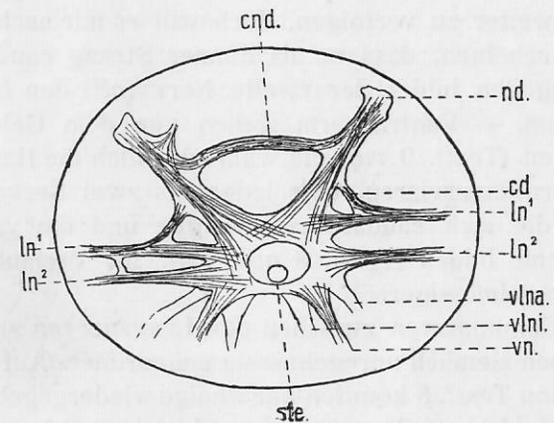
Die Hauptzüge des Nervensystems im vorderen Teil des Körpers giebt Textf. 8 wieder. Das Bild stellt eine Rekonstruktion nach einer Querschnittserie dar. Der Figur



Textf. 8. *P. t.* Nerven im vorderen Teil des Körpers. Rekonstruktion (vgl. Text).

liegen 61 Schnitte zu Grunde. Die Rekonstruktion gestaltete sich sehr mühsam, da die Nerven ausserordentlich schwer zu erkennen sind und jeder Nervenquerschnitt mit stärkster Vergrößerung (Immersion) nachgeprüft werden musste. Infolge dieser Schwierigkeiten ist die Rekonstruktion mit mancherlei Unvollständigkeiten behaftet, was sich schon bei einem Vergleich mit Horizontal- und Sagittalschnitten feststellen liess. Ich habe jedoch die an anderen Individuen gemachten Beobachtungen nicht in das Bild eingetragen.

Das Gehirn ist infolge seines lockeren Ganglienzellenbelages nicht scharf von den umgebenden Geweben getrennt, weshalb sich die Umrisse nur annähernd angeben lassen. Die für den Durchtritt der Frontaldrüsen bestimmte Öffnung ist klein und wird bei weitem nicht durch die Drüsen ausgefüllt. Vor ihr liegt eine Quercommissur (*ca*), die die Basalteile der rostralen Nervenstämme (den Frontalganglien Graff's 04—08 p. 1935 wenigstens z. T. entspre-



Textf. 9. *P. t.* Faserzüge u. Commissuren im Gehirn. Das Bild wurde derart gewonnen, dass 6 je 5 µ dicke Querschnitte auf einander projiziert wurden. Erklärung im Text.

chend) verbindet. — Der übrige Teil des Gehirns erscheint an Schnitten etwa ebenso breit oder etwas breiter als lang. — Dorsalwärts, sowie schräg lateral- und caudalwärts erhebt sich jederseits ein mächtiger Nervenstamm, der dorsale Nerv (Textf. 8 und 9 *nd*). Einige Verzweigungen wenden sich rostralwärts, die Hauptmasse zieht jedoch als stärkster Nerv des Körpers in dorsolateraler Lage caudalwärts. Die beiden Stämme sind über dem Gehirn durch eine Quercommissur verbunden (*cnd*). Lateralwärts ziehen zwei Nervenstämme, ein etwas weiter rostral entspringender, mehr dorsaler (*nl*¹) und ein mehr caudal und ventral entspringender, (*nl*²). Ersterer ist nahe der Oberfläche des Gehirns mit dem

dorsalen Stamm durch eine Commissur (Textf. 9 *cd*) verbunden, die in direkter Fortsetzung der zwischen den dorsalen Stämmen befindlichen Commissur (*cmd*) liegt. Vielleicht entspricht dieser Ursprung der „doppelten Wurzel“, die seit Delage's (86 p. 118, t. V, f. 1 *c*) Untersuchungen an *Convoluta roscoffensis* in mehreren Fällen für den äusseren dorsalen Nerv angegeben wurden (vgl. Graff 04—08 p. 1935 u. f.). In diesem Falle wäre die Homologisierung der betreffenden Nerven klar. Es gelang mir nicht den Nerven an Querschnitten weiter zu verfolgen, doch will es mir nach Längsschnitten scheinen, dass er als dünner Strang caudalwärts zieht. Dagegen bildet der zweite Nerv (*nl*²) den lateralen Hauptstamm. — Ventralwärts ziehen von dem Gehirn aus teils Nerven (Textf. 9 *vn*), die wahrscheinlich die Haut unter dem Gehirn innervieren, teils jederseits zwei Nerven, *vlna* und *vlni* die sich caudalwärts wenden und die ventralen Längsstämme bilden (Textf. 8 *nva*, *nvi*). Ihr Verlauf ist ein etwas unregelmässiger.

Die Commissuren zwischen den Längsnerven sind zahlreich, jedoch ziemlich unregelmässig angeordnet. Auf der Rekonstruktion Textf. 8 konnten nur wenige wiedergegeben werden, da sie sich an Querschnitten schwieriger als an Längsschnitten (Flächenschnitten) erkennen lassen. Stellenweise bemerkt man, dass die Verzweigungen in einen subcutanen Plexus übergehen. Hier und da fand ich zwischen den Hauptnervenstämmen auf kürzerer Strecke einen ihnen parallel verlaufenden schwachen Nervenstamm, der wohl nur durch den Plexus mit dem übrigen Nervensystem zusammenhängt. Hinter dem Atrium genitale gehen Nerven der rechten und linken Seite, — vermutlich die lateralen, — im Bogen in einander über, eine Commissur bildend. — In der Nähe der Mundöffnung fand ich rechts u. links je einen Nerven, doch konnte ich nicht erkennen, in welcher Weise er mit dem übrigen Nervensystem zusammenhing.

Die Statocyste erscheint am lebenden Tier von oben gesehen kreisrund. (Im Schnitt besitzt die F. 9 abgebildete Statocyste eine Breite von 26 μ). Im Inneren des Bläschens

lässt sich ferner am frischen Tier (F. 8) ein kleinerer rundlicher oder ovaler Körper, die Statolithenzelle, erkennen, welche ihrerseits wieder ein abgeplattetes Körnchen enthält. Rechts und links glaubte ich eine äusserst feine Linie zu erkennen, die von der Oberfläche der Statolithenzelle auswärts und etwas rostralwärts zur Statocystenwand zieht.

An Schnitten lässt sich folgendes feststellen. Die Statocyste (*stc* Textf. 8, 9) liegt ventral im hinteren Teil der Hauptganglien. Sie wird ventral von einer ziemlich dünnen Schicht nervöser Substanz umfasst (F. 9), in der ein charakteristischer, abgeplatteter Kern (*stnz*) liegt. Dieser ist offenbar dem Kern der von Böhmig (95, p. 21—22, F. 17, 18 *otnz*) bei *Haplodiscus ovatus* und *obtusus* gefundenen Statocystenervenzelle homolog.

Fig. 9 ist einem Querschnitt durch das Tier entnommen. Die dünne Wand der Blase ist links oben bei der Konservierung eingefaltet worden, doch lässt sich ihre normale Lage an der Grenze des Gehirns leicht erkennen. Die Wand der Statocyste ist dünn. Einen Aufbau derselben aus zwei (oder drei) Membranen konnte ich nirgends erkennen. Dorsal liegen rechts und links die beiden platten, zuerst von Graff (91 t. I, f. 7, 8 bei *Amphichoerus*) nachgewiesenen Kerne (*stcs*) der Innenseite der Wand an. Die dazu gehörigen Plasmaleiber bilden in ihrer Umgebung einen dünnen Wandbelag.

Die Statolithenzelle (*stlz*) besitzt die Form eines flachen, dickwandigen Schälchens, das mit scharfem Rand in eine dünnwandige Blase übergeht. (Die Wand der letzteren erscheint infolge der Behandlung faltig). Der konvexe Boden des Schälchens ist meist dorsalwärts gekehrt. In der Mulde der Zelle liegt ein stark lichtbrechender Körper (*stl*) von der Form eine biconvexen Linse (Dicke 2 μ). Er erscheint durchaus homogen und macht den Eindruck einer Cuticularbildung. Derselbe ist wohl als der eigentliche Statolit zu bezeichnen.¹⁾ Bemerkenswert ist seine Kleinheit im Vergleich

¹⁾ Die Abbildung, welche Brinkmann (05 t. I, f. 17) von dem statischen Organ von *Convoluta flavibacillum* giebt, stimmt hiermit gut überein.

zum ganzen Organ, ebenso die relative Geräumigkeit des Bläschens. Letztere kann hier nicht (vgl. Graff 04—08 p. 1947) etwa ausweitenden Gasen zugeschrieben werden, da die Präparate nie mit irgend einer Säure behandelt wurden, also kein kohlenaurer Kalk aufgelöst wurde. Offenbar ist der Raum während des Lebens von einer Flüssigkeit erfüllt. Das oben beschriebene Aussehen beim Lebenden wird hiernach verständlich.

Die beiden feinen Linien, welche ich rechts u. links vom Statoliten am Lebenden sah, habe ich an Schnitten nicht sicher wiederfinden können. In einem einzigen Fall (F. 10) sah ich ein äusserst zartes membranartiges Gebilde (x) in ähnlicher Richtung ziehen und sich der Wandung des Statocystenbläschens anlegen. Da ich sonst nichts ähnliches sah, führe ich diese Beobachtung nur mit aller Reserve an.

Tastgeisseln. Die bei den Acölen weit verbreiteten, wenn nicht allgemein vorhandenen „Geisselhaare“ (Graff 04—08 p. 1908) kommen auch bei *Palmenia* vor, doch habe ich es versäumt ihre Verbreitung am lebenden Tier zu untersuchen. An Schnitten finde ich am lateralen Rand des Körpers in der Gegend der männlichen Geschlechtsöffnung diese Gebilde wieder (Fig. 5 tg). Die Geisseln erscheinen hier als homogene Plasmafäden, die etwas dicker sind als die Cilien und mehr oder weniger weit über den Cilienbesatz hinausragen. Die längste Geissel, die ich sah, mass c. 12 μ Länge (in etwas gewelltem Zustand). In zwei Fällen konnte ich deutlich die Zellen erkennen, an denen die Geisseln entsprangen. Diese Zellen (*sza*, *szb*) sind von kolbenförmiger Gestalt. Das proximale Ende ist stark erweitert und enthält den rundlichen oder ovalen Kern (*ksz*; Durchm. 4 μ . bez. 4 \times 6 μ). Dieser erweiterte Teil der Zelle liegt innerhalb des Epithels oder unterhalb desselben. Distalwärts verjüngt sich die Zelle zu einem fast stabförmigen Gebilde, das in Eisenhämatoxylin stärker tingierbar ist als die Umgebung. Über die Schicht der Basalkörperchen hinaus ragt die Zelle in Form einer kleinen Papille, an der die Geissel entspringt. Die gesamte Länge der Zelle beträgt

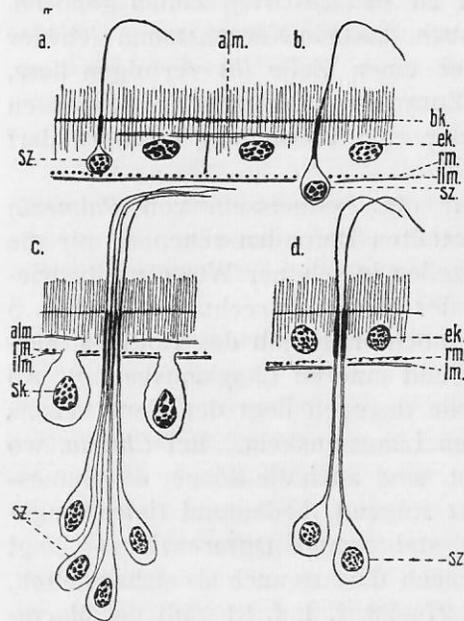
c. 12 μ . An einer Zelle (*sza*) sah ich drei Geisseln entspringen. Es ist jedoch nicht ganz ausgeschlossen, dass hier ein Irrtum vorliegt. Es wäre denkbar, dass zwei von den Geisseln zu anderen Sinneszellen gehören könnten, die im Präparat einander decken würden. Zwei Kerne, in unmittelbarer Nähe des Kernes der in ganzer Ausdehnung sichtbaren Zelle, könnten eventuell zu benachbarten Zellen gehören.

Bemerkenswert ist noch, dass ein Nervenstamm sich hier in unmittelbare Nähe der einen Zelle (*b*) verfolgen liess, wengleich ein direkter Zusammenhang nicht nachgewiesen werden konnte. Dass hier eine Verbindung existiert, darf wohl vermutet werden.

Die vorstehend über die Tastgeisseln von *Palmenia* und *Childia* (S. 9) mitgeteilten Befunden scheinen mir die Phylogenie dieser Sinneszellen in schöner Weise zu illustrieren. Bei *Palmenia* liegt der Kern der rechts in der Fig. 5 abgebildeten Sinneszelle noch innerhalb des Epithels, ausserhalb der Ringmuskeln und inneren Längsmuskeln.¹⁾ An der links dargestellte Zelle dagegen liegt der Kern bereits einwärts von den inneren Längsmuskeln. Bei *Childia*, wo das Epithel eingesenkt ist, sind auch die Körper der Sinneszellen, derselben Tendenz folgend, bedeutend tiefer eingesenkt; nur die periphere, stabförmige Differenzierung liegt noch im Epithel. — Hiernach darf es auch als sicher gelten, dass die von mir (05 p. 27—28, t. I, f. 21—26) bei *Macrostomum* beobachteten stabförmigen Körper im Epithel keine Kerne enthalten, sondern nur die Enden der geisseltragenden Sinneszellen darstellen. Ferner ist die Richtigkeit des l. c. f. 21 dargestellten Verhaltens, wo ich einen fadenartigen Zusammenhang zwischen dem im Epithel gelegenen Stäbchen und einer im Mesenchym liegenden Zelle (*a*) sah, nunmehr nicht anzuzweifeln. Textf. 10 a—d giebt die erörterten Beziehungen der Sinneszellen zum Epithel in schematischer Weise wieder. In ihrer Gesamtheit bestätigen

¹⁾ Der Schnitt in etwas schräg geführt; die Zellen sind bei verschiedener Einstellung gezeichnet. Der Hautmuskelschlauch erscheint deshalb auf der Figur unterbrochen und unregelmässiger als er es in Wirklichkeit ist.

diese Beobachtungen die bei so vielen anderen Wirbellosen gefundene schrittweise Einwärtsverlagerung der Sinneszellen. Einen gegen das Nervensystem gerichteten Fortsatz, dessen Existenz in höchstem Grade wahrscheinlich ist, habe ich in keinem Falle auffinden können. Dieser Misserfolg hat in der angewandten Methode seine natürlichen Gründe.



Textf. 10. Schema der Tastgeisselzellen (sz) von *Palmenia* (a, b), *Childia* (c) und *Macrostromum* (d). alm äussere Längsmuskeln; ek, sk Kerne der Epithelzellen; ilm innere Längsmuskeln; rm Ringmuskeln.

Die Vorstadien der männlichen Geschlechtszellen (Spermatogonien und Spermatocyten) liegen hauptsächlich im Randparenchym der dorsalen Körperhälfte, wenig hinter dem Gehirn beginnend und bis in die Gegend dorsal von den falschen Samenblasen reichend (Textf. 11 ho). Am reichlichsten sind sie im vorderen und mittleren Teil dieser Region vorhanden. Dorsal von den Vorderenden der Bursamundstücke werden sie spärlich und weiter caudal kommen sie nur noch vereinzelt vor. Dorsolateral sind die männlichen Geschlechtszellen etwas häufiger als in der mittleren Region des Rückens. Die jüngsten Stadien sind gewöhnlich in der Nähe des Epithels gelegen; während der Reifeteilungen rücken dann die Spermatocyten einwärts. Die spermatiden (F. 14, spt) sind deshalb meist, in Gruppen vereinigt, etwas in die Tiefe verlagert. Diese Regel gilt jedoch nur in ganz groben Zügen. Im Einzelnen findet man die verschie-

densten Stadien bunt durcheinander gewürfelt. Die Mehrzahl der caudaler gelegenen Zellen scheint sich auch etwas früher zu entwickeln als die vorderen Zellgruppen.

Die Spermatogenese habe ich nicht im Einzelnen verfolgt. Vielleicht gehören in die Reihe der betreffenden Stadien sehr auffallende Zellen mit sehr grossem Kern und riesigem Nucleolus (F. 11 grk. a., grk. b.; Durchmesser des Kerns in Fig. 12 c. 6μ , des Nucleolus 3μ ; in Fig. 11 Kern $10 \times 6 \mu$ bez. $9 \times 5 \mu$, Nucleolus $4 \times 3 \mu$). Für diese Deutung, die ich nur mit Reserve ausspreche, spräche der Umstand, dass diese Zellen nur im Bereich der männlichen Geschlechtszellen vorkommen, und dass ich sie bei jüngeren Tieren zahlreicher fand als bei älteren. — Wenigstens die Spermatocyten 2. Ordnung weichen durch ihren viel dichteren, mit nur kleinem Nucleolus versehenen Kern stark von diesen Zellen ab.

Die durch Parenchymücken gebildeten Samenstrassen vereinigen sich jederseits zu einem Vas deferens, das sich zu einer falschen Samenblase erweitert (Textf. 11 fs, F. 15 fsbl). Diese ansehnlichen Spermareservoirs treten schon am lebenden Tier sehr deutlich hervor (F. 1). Sie sind spindelförmig und konvergieren, schwach S-förmig gebogen, gegen den Penis, in den sie einmünden.

Der Penis (Textf. 11, F. 15 p) ist von ovaler Form und etwas schräg caudalwärts gerichtet. Eine Vesicula seminalis fehlt. Sein Lumen stellt einen schmalen Kanal (de) dar. Er könnte auch als Vesicula granulorum bezeichnet werden, denn sein Epithel ist dicht angefüllt von einem feinkörnigen, erythrophilen Sekret, das, wie mir scheint, z. T. in den Epithelzellen selbst gebildet wird. Die Kerne dieser Zellen liegen ganz peripher, in eine geringe Plasmamenge eingeschlossen. Daneben münden kleine einzellige Drüsen in das Organ ein.

Distal schliesst sich dem Penis ein schmaler und kurzer Kanal (Textf. 11 ak) an. Dieser erweitert sich zum Atrium genitale (ag), das einen Raum von mehr oder weniger rundlicher Form darstellt. Das Epithel des Atrium (eag)

Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica Vol. 36, N:o 5. 35

densten Stadien bunt durcheinander gewürfelt. Die Mehrzahl der caudaler gelegenen Zellen scheint sich auch etwas früher zu entwickeln als die vorderen Zellgruppen.

einschliesslich der erwähnten kanalartigen, dem Penis sich anschliessenden Strecke, enthält ein körniges erythrophiles Sekret, das aus zahlreichen den Penis und das Atrium umgebenden Drüsenzellen stammt (vgl. Textf. 11 *agdr*, F. 18 *dr*). Ob daneben die Epithelzellen selbst Sekret absondern, konnte ich nicht entscheiden. Die Form (Höhe) der Epithelzellen wechselt je nach dem Kontraktionszustand des Atrium und dem Grad der Sekretanhäufung in hohem Grade. Bald sind die Zellen kubisch, bald cylindrisch. Im letzteren Falle erscheinen die Kerne, die stets an der Basis der Zelle liegen, manchmal eingesenkt.

Ausser den schon erwähnten Drüsen mündet in das Atrium noch eine zweite Art (F. 18 *rodr*), deren Sekretmassen sich gruppenweise zu starken Strängen vereinigen und gemeinsam in das Atrium münden (*ro*). Die Anzahl dieser Gruppen wechselt, scheint aber in der Regel 8 (jederseits 4) zu betragen. In der F. 18 *rodr* abgebildeten Gruppe betrug die Anzahl der Drüsen c. 20—25. Die Drüsenzellen sind bedeutend grösser als die übrigen Atriumdrüsen. Gewöhnlich findet sich neben dem Kern eine ansehnliche Vacuole. Das sehr feinkörnige erythrophile Sekret bildet feine Stränge, die sich dicht aneinander legen und so die groben Stränge bilden. Immer jedoch lassen sich die den einzelnen Drüsen entstammenden Sekretzüge innerhalb der Gesamtmasse unterscheiden. An Längsschnitten durch die Sekretmassen erkennt man oft feinste Linien, die die einzelnen Stränge scheiden und sich bis zur Mündung verfolgen lassen. Ob diese Linien plasmatische Scheidewände, (Ausführgänge der Drüsenzellen) oder nur etwa das Gerinnungsprodukt einer Grundsubstanz darstellen, in der die Körnchen suspendiert gewesen sind, muss ich dahingestellt sein lassen.

Offenbar sind diese Drüsen den von Graff (11 p. 18—19, I, f. 14 *rod* u. t. II, f. 3 *ro*) bei *Anaperus gardineri* entdeckten „Reizorganen“ homolog. Sie unterscheiden sich jedoch von denselben durch das Fehlen eines chitinösen Mundstückes. Dass es sich trotzdem auch hier um sexuelle Reizorgane

handeln könnte, halte ich für sehr möglich, doch fehlen für die Beurteilung der Frage nähere Anhaltspunkte.¹⁾

Vom Atrium genitale aus strahlen Muskeln nach allen Seiten radiär auseinander, doch handelt es sich in der Hauptsache um Dorsoventralfasern (Textf. 11 *rag*; F. 15, 18 *dagm*; vgl. auch S. 27). Auch mehr oder weniger ringförmig verlaufende, dem Epithel angeschlossene Muskeln sind vorhanden.

Die Form der Spermien giebt Fig. 13 wieder, die nach frisch zerzupftem, mit Methylenblau gefärbtem Material entworfen ist. Der Kopfteil ist an dem fadenförmigen Kern erkennbar. Letzterer ist von einem ziemlich dicken Plasmamantel umgeben, in dem kleine, farblose Körnchen sehr regelmässig verteilt sind. Diese Körnchen finden sich auch in entsprechender Anordnung in dem auf den Kopf ohne äussere Grenze folgenden mittleren Abschnitt des Spermiums. Der zentrale Teil des Fadens bleibt frei von Körnchen. Der Kopf verjüngt sich in eine hyaline Spitze, das Schwanzende in einen sehr dünnen Faden.²⁾ — An Schnitten stimmen die in den Samenblasen enthaltenen Spermien (F. 15 *fsbl*) im Wesentlichen mit der gegebenen Schilderung überein, nur erscheint der Kern länger als in der Figur und oft gewellt oder schwach spiralig gedreht. Die Körnchen, welche sich deutlich eosinophil verhalten, sind weniger zahlreich und nicht so regelmässig verteilt.

Die in der Bursa seminalis (F. 15 *bs*) enthaltenen Spermien (F. 17 *sp*) weichen von den beschriebenen ab, indem der Kern sich hier stark in die Länge gestreckt und dabei

¹⁾ Bei Exx., die sich im Stadium der weiblichen Reife befanden und reichlich grosse, in Reifungsteilungen begriffene Eier enthielten, konnte ich im Atrium keines der beiden oben erwähnten Sekrete auffinden. Dieser Umstand scheint anzudeuten, dass die Sekrete bei der Kopulation ausgestossen werden. Die betreffenden Exx. waren jedoch anders fixiert (Flemming) und gefärbt (Saffranin) als die die Sekrete zeigenden jüngeren Exemplare (Sublimat, Hämatoxylin, Eosin), weshalb ein sicherer Schluss sich nicht ziehen lässt.

²⁾ Da die Spermio-genese nicht verfolgt wurde, ist die Orientierung der Spermien nicht völlig sicher.

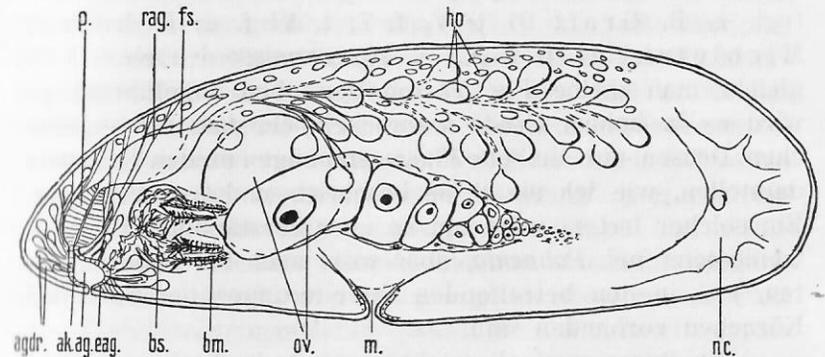
korkenzieherartig gewunden hat. Auch das Gesamtbild der Spermamasse ist sehr verschieden, denn während in den Samenblasen die Schwänze der Spermien einander parallel gegen die Ves. granulorum gerichtet sind, liegen sie in der Bursa wirt durcheinander geschlängelt. Immer aber wandern die Fäden mit dem Schwanzende voran: die Schwänze dringen zuerst in die Ves. granulorum ein, sie stecken auch schon in den Bursamundstücken, während der Kopf noch in der Bursahöhlung liegt.

Auffallend ist das Aussehen derjenigen Spermien, welche teilweise in den Bursamundstücken stecken. In Fig. 17 ist eine Gruppe solcher Samenfäden (*sp*) wiedergegeben. Der Kopfteil mit dem stark gewundenen Kern liegt in der Bursa. Er ist auf dem Schnitt nur teilweise zu sehen. Der Schwanz steckt in dem Kanal des Bursamundstücks (*bsmst*) und ragt an der Mündung desselben etwas hervor. Er trägt hier einen kleinen keulenförmigen Plasmotropfen. Am hinteren Ende des Kerns erscheint das Spermium stark erweitert (bis 3μ dick), indem der Plasmamantel des Kerns bedeutend verdickt ist. In seinem peripheren Teil erkennt man wieder die oben schon erwähnten Körnchen. Im Zentrum folgt auf den hinten in eine dünne Spitze ausgezogenen Kern ein bei stärkster Vergrößerung eben noch sichtbarer feinsten Achsenfaden. Ähnliche Bilder wie auf der Abbildung habe ich wiederholt gesehen. Man gewinnt den Eindruck, als wäre der Plasmamantel des ursprünglich gleichmäßig breiten Spermiums (F. 13) bei dem sich Einzwängen der Schwänze in den engen Kanal kopfwärts gestaut worden. Ist diese Deutung richtig, dann scheint sie der Auffassung günstig zu sein, dass der Achsenfaden die aktiv bewegliche Substanz darstellt, während der Plasmamantel sich passiv verhält.

Die Bursa seminalis (*bs*, F. 15, 17, Textf. 11) stellt an allen meinen Präparaten einen ansehnlichen Raum dar, der lateral und caudal vom Parenchym begrenzt wird, rostral dagegen durch die cuticularen Bursamundstücke (*bm*, *bsmst*) und deren Matrix (*mbsmst*) seinen Abschluss findet.

Ist somit grossenteils eine besonders differenzierte Wandung des Raumes nicht vorhanden, so trage ich doch kein Bedenken ihn als Bursa seminalis zu bezeichnen, denn es handelt sich offenbar um einen präformierten, regelmässig vorhandenen Hohlraum, über dessen Homologie mit der Bursa seminalis anderer Acölen kein Zweifel bestehen kann.¹⁾

Die Zahl der Mundstücke beträgt 5—10. Sie sind (F. 16, 17) zylindrisch, distal stumpf kegelförmig zugespitzt und zeigen



Textf. 11. *P. t.* Schema des Genitalapparats. *ag.* Atrium genitale; *agdr.* Drüsen des Atrium genitale; *ak.* kanalartiger Teil des Atrium genitale; *bs.* Bursa seminalis; *bm.* Bursamundstücke; *eag.* Epithel des Atrium genitale; *fs.* falsche Samenblasen; *ho.* Hoden; *m.* Mund; *nc.* Gehirn; *ov.* Ovarium; *p.* Penis; *rag.* Retractoren des Atrium genitale.

in der Hauptsache den bereits durch mehrfache Schilderungen (Graff 91 p. 48, t. VI, f. 4; 04—08 p. 1961; u. s. w.) bekannten lamellosen Bau. Allerdings sind die einzelnen Lamellen gegen das Lumen des Mundstücks fest mit einander verwachsen, sodass die Wandung des Rohrs hier völlig einheitlich erscheint. (Am Mundstück eines frischen Exemplars zählte ich 15 Lamellen). Die Zahl der auf einem Längsschnitt durch ein Mundstück sichtbaren Kerne ist bedeutend geringer als diejenige der Lamellen. — Die Spitzen der Mundstücke sind rostralwärts gerichtet (vgl. F. 13 und Textf. 11).

¹⁾ Vgl. die Ausführungen S. 43 bis 51.

Graff (91 p. 72, t. II, f. 1 u. 2 *dr*; 04 p. 226 t. XII, f. 13 u. t. XIII f. 5, 26, 29 *dr*) hat zuerst bei *Amphichoerus cinereus* und *langerhansi* sowie bei einer Reihe von *Convoluta*-Arten einen Drüsenkranz beschrieben, der sich am Eingang zum Bursamundstück befinden soll.¹⁾ Derartige Drüsen sind bei der von mir untersuchten Art nicht vorhanden. Es scheint, dass die betreffenden Gebilde bisher nur an Quetschpräparaten beobachtet wurden, denn an sämtlichen mir bekannten, nach Schnittpräparaten gezeichneten Abbildungen (vgl. z. B. Graff 91 t. V, f. 7; t. VI f. 4; Löhner & Micoletzki 11 b t. XX f. 16) vermisste ich sie. Vergleicht man meine Fig. 17 mit den oben angeführten, so wird es in hohem Grade wahrscheinlich, dass die angeblichen Drüsen nur ähnliche Plasmastauungen an den Spermien darstellen, wie ich sie S. 38 beschrieb und l. c. abbildete. Ein solcher Irrtum wäre um so eher verständlich, als ja, — wenigstens bei *Palmenia*, aber wohl auch bei anderen Arten,²⁾ — in den betreffenden Erweiterungen der Spermien Körnchen vorhanden sind.

Die Bursa seminalis steht nirgends in direkter Verbindung mit der Geschlechtsöffnung. An ihrer dem Atrium genitale zugekehrten caudalen Seite sieht man jedoch oft Spermien, die noch mit dem Kopf tief im Parenchym stecken,

¹⁾ Ähnliches geben Löhner und Micoletsky (11 b p. 422; 11 a p. 484 f. 2 *dr*) für *Monochoerus illardatus* an.

²⁾ Vgl. in bezug auf das Vorkommen von Körnchen besonders die Angaben Graffs (91 p. 69 t. VII, f. 9) über *Convoluta roscoffensis*; „Ein Centralfaden oder dergleichen ist, wie man an gequollenen Spermatozoen sieht, im Schafte nicht vorhanden, dagegen enthält seine homogene Grundsubstanz starklichtbrechende Körnchen eingebettet. Dieselben scheinen oft reihenweise angeordnet und setzen sich, dichter zusammengedrängt, auch in die verdickte Basis der Geißel fort“. Ebenso soll sich (p. 66) *C. schultzei* verhalten. Bei *Amphichoerus cinereus* erscheint die Oberfläche (p. 74) „wie fein bestäubt“, bei *A. langerhansi* wird eine körnige Mittelrippe angegeben. — Über Körnchen in den Spermien von *Conv. pelagica* berichten Löhner u. Micoletsky (11 b p. 397—398, t. XIX, f. 8). Vgl. ferner Pereyaslawzewa, Haswell u. A.

ferner findet man einzelne Spermien oder Spermaballen von demselben geschlängelten Aussehen wie diejenigen der Bursa im Parenchym zwischen dem Atrium und der Bursa (vgl. F. 18 *sp*). Offenbar deuten solche Befunde an, dass die Spermien auf diesem Wege in die Bursa gelangen. — Die Verhältnisse liegen hier also in vieler Beziehung ähnlich wie bei *Anaperus gardineri* (Graff 11, p. 15—16).

Die Ovarien (*ov* F. 14, 15, Textf. 11) beginnen jederseits nur wenig caudal vom Gehirn und strecken sich, der Ventralseite genähert, caudalwärts, um am Übergang des 2. Körperdrittels in das 3. mit einander zu verschmelzen. In bezug auf den feineren Bau des Organs habe ich zu den schon von anderen Acölen existierenden Schilderungen, — ich verweise besonders auf die von Graff (11 p. 12—13) gegebene, *Anaperus gardineri* betreffende Darstellung, — nichts Wesentliches hinzuzufügen. Eine Assimilation von Nährzellen seitens der sich entwickelnden Keimzellen lässt sich deutlich verfolgen. Das Schema Fig. 11 ist nach einem auf dem Höhepunkt männlicher Reife befindlichen Exemplar entworfen. Später häufen sich die unreifen oder in Reifungsteilungen begriffenen Eizellen im caudalen Teil des Ovariums stark an, sodass sie hier den Körperquerschnitt fast ganz ausfüllen.¹⁾ Die Eier sind nur von einer ganz dünnen Membran umgeben. Wie die Eier abgelegt werden, kann ich nicht angeben. Eine besondere weibliche Geschlechtsöffnung fehlt, und nichts deutet darauf hin, dass die Eier ihren Weg durch das Atrium genitale nehmen würden. Es liegt deshalb die Vermutung nahe, dass entweder eine Ruptur der Körperwandung ventral vom Ovarium stattfindet, oder dass die Eier durch den Mund entleert werden.

¹⁾ Die Zahl der Chromosomen ist ziemlich gross (annähernd 40). Ich fand sie in den Teilungsfiguren stets in Form kleiner, runder oder ovaler Körnchen, doch ist es möglich, dass diese Form ähnlich wie es Gardiner (98 p. 75,) bei *Polychoerus* beobachtete, ungünstigen, der Fixierung unmittelbar vorausgegangenen Umständen zuzuschreiben ist.

Verwandtschaftsverhältnisse.

Es ist unzweifelhaft, dass von allen bisher bekannten Acölen der kürzlich von Graff (11, p. 7—21, t. I u. II f. 1—4) aus Woods Hole Mass. beschriebene *Anaperus gardineri* der neuen Gattung *Palmenia* am nächsten steht.

Übereinstimmend sind u. a. die allgemeine Körperform, das Vorhandensein von Pigmentstäbchen, besonders aber manche Hauptzüge im Bau der Geschlechtsorgane, so im männlichen Apparat der Bau und die Lage des Penis sowie das Vorhandensein besonderer Drüsenkomplexe („Reizorgane“) im Atrium genitale; im weiblichen Apparat das Fehlen einer besonderen Öffnung, die in Mehrzahl vorhandenen Bursamundstücke und das Fehlen besonders differenzierter Bursawandungen. Abweichungen finden sich in erster Linie in bezug auf die Bursa seminalis, welche bei *Palmenia* einheitlich ist, bei *Anaperus* aber durch zahlreiche, je einem Mundstück entsprechende Bläschen repräsentiert wird, ferner, hinsichtlich der bei *Anaperus* vorhandenen „chitinösen“ Bestachelung der „Reizorgane“. Dabei scheint mir ¹⁾ in vielen Beziehungen *Anaperus* höher differenziert zu sein als die aus Tvärminne stammende Form.

Man könnte nun daran denken, nach Erweiterung der von Graff für die Gattung *Anaperus* gegebenen Diagnose auch die von mir gefundene Art in diesem Genus unterzubringen. Ich halte es jedoch für richtiger die neue Spezies in einer neuer Gattung unterzubringen und nenne dieselbe *Palmenia* zu Ehren meines hochverehrten Lehrers, des Gründers und Besitzers der zoologischen Station zu Tvärminne, Herrn Prof. Dr. J. A. Palmén.

Nach dem System v. Graffs (11 p. 24—25) wären die Gattungen *Anaperus* und *Palmenia* zu der Familie *Proporidae* zu rechnen, da nur eine einzige Geschlechtsöffnung vorhanden ist. Es fragt sich jedoch, ob diese Gruppierung eine natürliche ist. Einerseits ist nämlich die Übereinstim-

¹⁾ Vgl. S. 36 und S. 46.

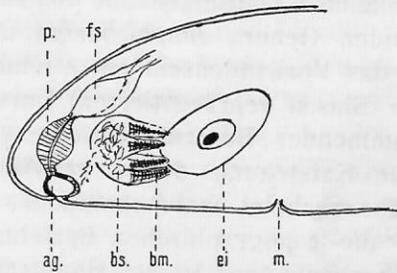
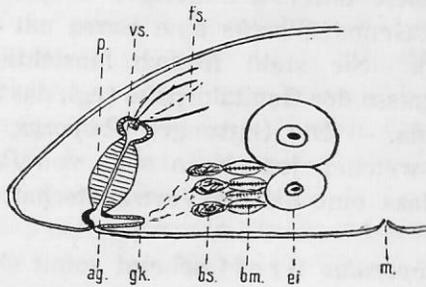
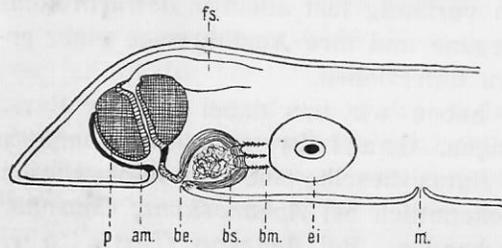
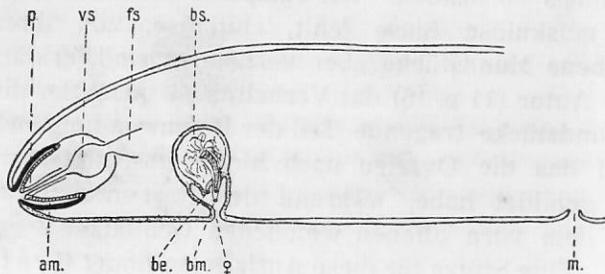
mung der beiden erwähnten Gattungen mit den zur Familie *Convolutidae* gehörenden Genera *Amphichoerus* und *Polychoerus* in bezug auf das Vorhandensein einer (einheitlichen oder durch mehrere Blasen repräsentierten) Bursa und in der Mehrzahl vorkommender Bursamundstücke auffallend. Eine monophyletische Entstehung dieser verhältnismässig komplizierten Gebilde erscheint wahrscheinlicher als eine diphyletische. Auch die topographischen Beziehungen der Geschlechtsorgane überhaupt sind in der Hauptsache übereinstimmend.

Andrerseits besitzt unter den übrigen *Proporidae* im Sinne Graffs das Genus *Otocelis* eine Bursa mit ähnlich gebautem Mundstück. Sie steht freilich hinsichtlich der Ausmündungsverhältnisse der Genitalorgane (vgl. das Schema Textf. 17) isoliert da. — Die Gattungen *Proporus*, *Haplo-discus* und *Childia* weichen jedoch so sehr von *Palmenia* und *Anaperus* ab, dass eine nähere Verwandtschaft ausgeschlossen erscheint.

Die Familie *Proporidae* Graff scheint somit sehr verschiedenartige Elemente zu umfassen.

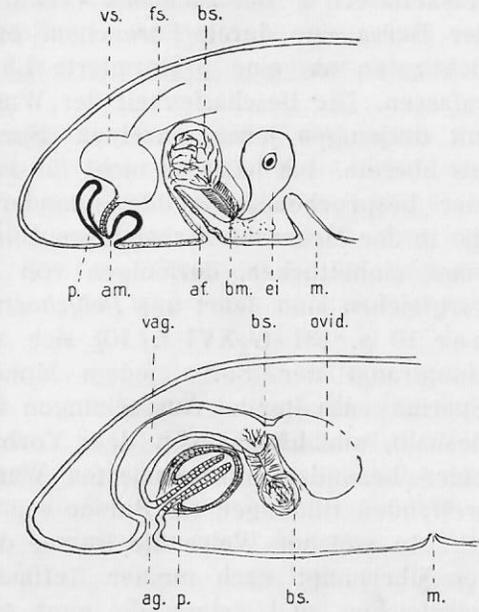
Es empfiehlt sich deshalb die für die systematische Einteilung der Acölen vorläufig fast allein in Betracht kommenden Geschlechtsorgane und ihre Ausführwege einer erneuten Betrachtung zu unterziehen.

In erster Linie haben wir uns dabei mit der Bursa seminalis zu beschäftigen. Graff (04—08 p. 1960) nennt in seiner Definition der Bursa dieselbe eine „muskulöse Blase“. Als solche ist sie bekanntlich bei *Aphanostoma*, *Convoluta* und *Amphiscolops* vorhanden. Bei *Anaperus* (Textf. 13) wo eine solche muskulöse Blase fehlt, chitinöse, von ihrer Matrix umgebene Mundstücke aber vorhanden sind, erklärt der genannte Autor (11 p. 16) das Verhalten so, „dass der die chitinösen Mundstücke tragende Teil der Bursawandung sich abgelöst und das die Ovarien nach hinten abschliessende Diaphragma gebildet habe, während der Rest der Bursa seminalis in dem vorn offenen weiblichen Genitalkanal erhalten blieb“. Eine Stütze für diese Auffassung findet Graff

Textf. 12.
Palmenia.Textf. 13.
Anaperus.Textf. 14.
*Amphisco-
lops langer-
hansi.*Textf. 15.
A. cinereus.

in dem Bau der Bursa von *Polychoerus caudatus*, wo nach Löhner (10 p. 495) die Wand der Bursa aus Parenchym und Muskelfasern ohne Zellgrenzen besteht, und dieser Zustand mutmasslich „durch Veränderungen eines ursprünglich

Textf. 12—17. Schematische Darstellungen des Geschlechtsapparats verschiedener Acölen. Fig. 12. *Palmenia tvaerminensis*. Fig. 13. *Anaperus gardineri* Graff. Entworfen unter Zugrundelegung von Graff (11). Fig. 14. *Amphiscolops langerhansi* (Graff). Unter Zugrundelegung von Graff (04). Fig. 15. *Amphiscolops cinereus* (Graff) unter Zugrundelegung von Graff (91). Fig. 16. *Monochoerus illardatus* Löhner und Micoletzky nach Löhner u. Micoletzky (11 a und 11 b). Fig. 17. *Otocelis rubropunctata* (O. Schm.) nach Graff (91 und 04) sowie Brink-



Textf. 16, 17.

mann (05). — *af.* Antrum femininum; *ag.* Atrium genitale; *am.* Antrum masculinum; *be.* Eingang in die Bursa seminalis; *bm.* Bursa-mundstück; *bs.* Bursa seminalis; *ei.* Ei; *fs.* falsche Samenblase; *gk.* weiblicher Genitalkanal; *m.* Mund; *p.* Penis; *vs.* Vesicula seminalis. — In Textf. 12 und 13 ist das Epithel des weiblichen Genitalkanals punktiert, das übrige Epithel des Atrium genitale schwarz, das Epithel des Penis gestrichelt. In Textf. 14—16 sind die mutmasslich homologen Epithelstrecken in derselben Weise bezeichnet.

vorhandenen Wandungsepithels entstanden“ seinsoll. Ich möchte hinzufügen, dass zwischen der muskulösen Bursa und der — abgesehen von den Mundstücken — nur durch Parenchym begrenzten, noch andere Übergänge existieren. Bei *Otocelis rubropunctata* fand Graff (04—08 p. 1961) die Wandung

„lediglich aus Plattenepithel gebildet“, bei *Monochoerus* besteht nach Löhner und Micoletzky (11 b p. 421) „die Bursawandung, die kaum den Charakter einer Membran besitzt“, aus „etwas dichteren Parenchymzügen und spärlichen Muskelfasern“. Bei *Palmenia* (Textf. 12) ist der Hohlraum der Bursa nur durch Parenchym begrenzt, und wohl am richtigsten als eine präformierte Lücke in demselben aufzufassen. Die Beschaffenheit der Wandung stimmt hier also mit derjenigen jeder einzelnen „Spermabirne“ von *Anaperus* überein. Ich halte es nicht für zweifelhaft, dass alle die hier besprochenen Gebilde einander homolog sind. Wie die in der Mehrzahl vorhandenen Bursae von *Anaperus* mit einer einheitlichen, derjenigen von *Palmenia* ähnlichen zu vergleichen sind, lehrt uns *Polychoerus caudatus*, wo (Löhner 10 p. 131 t. XVI f. 10) sich von dem einheitlichen Hauptraum der Bursa jedem Mundstück entsprechende, Sperma enthaltende Aussackungen finden. Ich bezeichne deshalb, unabhängig von dem Vorhandensein oder Fehlen einer besonders differenzierten Wandschicht alle die betreffenden Bildungen als Bursae seminales.

In welcher Weise die Bursae der verschiedenen Acölen überhaupt nach meiner Auffassung mit einander zu vergleichen sind, zeigen die ganz schematischen Textf. 12 bis 17.

Bei *Palmenia* wird bei der Kopulation das Sperma offenbar durch die vordere Wand des Atrium genitale (auf Fig. 12 punktiert) zwischen den grossen, an dieser Stelle einmündenden Sekretsträngen (vgl. F. 18 ro) eingespritzt. Im Parenchym vor dieser Stelle liegen Sperma enthaltende Vacuolen (*sp*), die die zur Bursa führende Bahn bezeichnen. — *Anaperus* (Textf. 13) schliesst sich eng an. Der hier vorhandene, rostrad gerichtete „Genitalkanal“ (*gk*) entspricht der vorderen Atrium-Ausbuchtung bei *Palmenia*.

Fig. 14. giebt *Amphiscolops langerhansi* wieder. Der Eingang zur Bursa, die Vaginal-Öffnung, liegt hier, von der männlichen Geschlechtsöffnung getrennt, dicht vor derselben. Ein Vergleich mit dem Verhalten bei *Palmenia* macht

es wahrscheinlich, dass der vordere Atriumblindsack dieser Gattung (also auch der weibliche „Genitalkanal“ von *Anaperus*) einer die Geschlechtsöffnung umgebenden Strecke des äusseren Epithels entspricht. Die stark muskulöse Wandung der Bursa steht ohne Zweifel in Korrelation zur starken Muskulatur des Penis. Es wäre denkbar, dass die Bursa seminalis hier zugleich die Rolle einer Bursa copulatrix spielen würde.

Im Gegensatz zu *Amphiscolops langerhansi* liegen bei *A. cinereus* (Textf. 15) die beiden Geschlechtsöffnungen relativ weit auseinander. Eine Abweichung gegenüber allen bisher besprochenen Formen liegt ferner darin, dass ein besonderes weibliches Antrum vorhanden ist, aus dem einerseits eine Öffnung (*be*), — dem weiblichen Genitalporus von *A. langerhansi* homolog, — in die Bursa führt, und in welches andererseits die Bursamundstücke (*bm*) von rechts und links einmünden (Graff 91 p. 73, textf. 2, 3, t. III, f. 3). Der äussere Geschlechtsporus von *A. langerhansi* (*be*) ist also nicht demjenigen von *A. cinereus* (♀) homolog. Das weibliche Antrum der letzteren Art dürfte, der vorderen Ausbuchtung des Atrium genitale von *Palmenia* und *Anaperus* partiell homolog sein; aber auch nur partiell, denn teils dürfte bei den *Amphiscolops*-Arten dieser Ausbuchtung auch noch eine grössere oder kleinere Strecke des äusseren Epithels zwischen männlichem und weiblichem Genitalporus entsprechen, teils könnte bei *A. cinereus* die Einmündung der Bursamundstücke in diesen Raum ein Plus an Gewebe bedingen. Nicht nur im morphologischer Beziehung unterscheidet sich die äussere weibliche Geschlechtsöffnung der beiden in Rede stehenden *Amphiscolops*-Arten, sondern auch in physiologischer Beziehung, indem sie bei *A. langerhansi* nur den Eingang zur Bursa bezeichnet, bei *A. cinereus* dagegen auch den Ausführweg darstellt.

Unter den mit einem Bursamundstück versehenen Formen finden wir bei *Monochoerus* ein Verhalten, das in bezug auf die zu- und ableitenden Wege der Bursa gewissermassen zwischen den in Fig. 14 und Fig. 15 wieder-

gegebenen Typen steht. Eine in die Bursa führende eingestülpte Vagina ist vorhanden, das Mundstück führt aber nicht in diese, sondern ist gegen das Parenchym gerichtet.

In allen bisher besprochenen Fällen waren besondere, das Sperma in die Bursa leitende Bahnen vorhanden. Die Mundstücke dienten nur als Ausführwege. Sie stellen offenbar Vorrichtungen dar, welche durch die Enge und die Festigkeit des Kanals verhindern, dass Spermien in grösserer Zahl zu gleicher Zeit aus der Bursa austreten und zu den Eiern vordringen.

Dem gegenüber ist es sehr auffallend, dass, nach den in der Litteratur vorhandenen Angaben, die Bursa bei *Aphanostoma*, *Convoluta* und *Otocelis* nur eine einzige Öffnung besitzen soll, und zwar diejenige, die mit dem Mundstück (bei *Aphanostoma* schwach ausgebildet oder fehlend) versehen ist. Es wird angenommen, dass das bei der Copula übertragene Sperma durch das Mundstück in die Bursa „hineingepumpt“ (Graff 91 p. 58, Angabe für *Otocelis rubropunctata*) wird. Ich habe nicht Gelegenheit gehabt diese Verhältnisse selbst zu untersuchen, bin aber geneigt zu vermuten, dass die Aufnahme des Spermas in die Bursa, — wenigstens bei den mit Mundstück versehenen Formen — nicht durch das Mundstück, sondern auf irgend einem anderen Wege erfolgt. Zukünftigen Untersuchern sei eine Prüfung dieser Frage besonders anempfohlen.

Welche Formen und Lagebeziehungen der Bursa seminalis als die ursprünglichsten aufzufassen sind, darüber lassen sich zur Zeit nur Vermutungen aussprechen. Ich bin geneigt in bezug auf das Verhalten der Wandung ein Fehlen besonderer Differenzierungen (Epithel, Muskeln) wie wir es bei *Palmenia* und *Anaperus* finden, für ein primitives Merkmal zu halten und von diesem Schrittweise die Ausbildung besonderer Wandungen (vgl. oben S. 45) abzuleiten. — Was den Eintritt des Spermas in die Bursa und die Vaginalöffnung betrifft, so finde ich keinen Anhaltspunkt für die Entscheidung der Frage, ob die Entwicklung entsprechend den Schemata Fig. 12 bis 15 von monogonoporen Formen zu

digonoporen fortschritt oder ob sie in umgekehrter Richtung erfolgte. — Die frei im Parenchym erfolgende Endigung der Mundstücke (*Palmenia*, *Anaperus*, *Amph. langerhansi*, *Polychoerus*, *Monochorus*) dürfte schwerlich ein primitives phylogenetisches Stadium repräsentieren, denn bekanntlich treten Cuticularbildungen, wie die Bursamundstücke es sind, in der Regel im Zusammenhang mit Epithelien auf. Formen, bei denen die Mundstücke mit Epithelein-stülpungen in Verbindung stehen, werden also wahrscheinlich als primitiver aufzufassen sein. Solche Formen sind nun einerseits *Otocelis*, andererseits *Aphanostoma*, *Convoluta* und gewisse *Amphiscolops*-Arten. Sie stellen in bezug auf die Lage sehr verschiedene Typen dar, indem bei *Otocelis* das Bursamundstück mit der dorso-caudal vom Penis gelegenen Vagina in Verbindung steht und dorsad gerichtet ist, bei den übrigen aber ventral und rostral vom Penis gelegen und mehr oder weniger ventrad gerichtet ist. Zwischen diesen beiden Typen stehen vermittelnd die Formen mit frei im Parenchym mündenden Bursamundstücken, die in den verschiedensten Richtungen liegen können, meist aber mehr oder weniger stark rostralwärts gerichtet sind. Es ist deshalb wahrscheinlich, dass wir für alle diese Gebilde eine monophyletische Herkunft annehmen dürfen. Es ist aber auch wahrscheinlich, dass der Zusammenhang des Mundstücks mit dem Epithel bei einem der beiden Typen sekundär erworben wurde, denn die Lagebeziehungen der Bursa von *Otocelis* sind derartige, dass eine Verschiebung des Organs bei erhaltener Verbindung mit dem Epithel in eine dem zweiten Typus entsprechende Lage ausgeschlossen erscheint.

Die Veränderungen in der Lage und Richtung der Bursa und speziell der Mundstücke stehen naturgemäss im Zusammenhang mit Unterschieden in den Ausführwegen für die Eier, wie denn auch aus der Richtung der Mundstücke sich vielfach schon Schlüsse in bezug auf die Bahn der Eier ziehen lassen. Dass hinsichtlich der meist nur in Form von Vacuolenreihen innerhalb des weichen Parenchyms

vorgebildeten Bahnen der Eier eine grosse Plastizität und Veränderlichkeit möglich ist, liegt auf der Hand. Bei diesen Veränderungen werden Grösse und Art der Ausbildung des männlichen Kopulationsapparats, vor allen Dingen aber Anpassungen der allgemeinen Körperform an äussere Verhältnisse eine Rolle spielen, indem durch dieselben die Druck- und Spannungsverhältnisse im Körper verändert werden.

In welcher Art ich mir die Beziehungen zwischen den verschiedenen Organen denke, möge folgende ganz hypothetische Ausführung darlegen. Würde bei einer Organisation, wie sie *Otocelis* (F. 17) zeigt, der caudale Körperabschnitt abgeplattet werden, so würden, bei guter Ausbildung des Penis und wenn falsche Samenblasen ein seitliches Ausweichen verhindern, Schwierigkeiten für den Durchtritt der Eier entstehen. Unter solchen Umständen wäre es verständlich, wenn die Eier weiter vorn, rostral vom Penis sich ansammelten und zufällige neue Austrittsöffnungen durch Ruptur der Leibeswand bildeten, während dann bei manchen Formen die neu erworbenen Bahnen der Eier eine höhere Differenzierung (Vacuolenreihen, eingestülptes Antrum femininum) erfuhren. Die ursprünglichen weiblichen Ausführwege (*Otocelis*) würden, als nunmehr funktionslose Organe, rückgebildet werden und verschwinden.

Wie weit diese Spekulationen richtig sind, müssen künftige morphologische, besonders aber auch ethologische Untersuchungen lehren. Mir kam es hauptsächlich darauf an zu zeigen, dass bei dem jetzigen Stand unsrer Kenntnisse der Annahme eines monophyletischen Erwerbs der Bursa seminalis nichts im Wege steht, und dass es wahrscheinlich ist, dass alle dieses Organ besitzenden Formen unter sich näher verwandt sind. — Ferner dürfte aus den Ausführungen dieses Kapitels hervorgehen, dass das Vorhandensein nur einer Geschlechtsöffnung oder von zweien kein so grundwesentliches Merkmal ist, wie es bisher angenommen wurde (Graff). Dabei ist auch zu beachten, dass die weibliche Öffnung in den verschiedenen Fällen keines-

wegs als homolog betrachtet werden darf, sondern morphologisch wie physiologisch eine sehr verschiedene Bedeutung besitzt.

Auf Grund des Angeführten scheint es mir am Platz zu sein, die bisherige Einteilung der Acölen in Familien aufzugeben und, anstatt mono- und digonopore Formen in verschiedenen Familien unterzubringen, das Vorhandensein oder Fehlen der Bursa als ersten Einteilungsgrund zu wählen. Derselbe bietet auch den Vorteil, dass dieses Merkmal am lebenden Tier weit leichter festzustellen ist als das Vorhandensein von einer oder zwei Geschlechtsöffnungen.

Leider ist es zur Zeit nur ausnahmsweise möglich andere Organe als den Geschlechtsapparat bei der Aufstellung des Systems heranzuziehen, da die Angaben über andere Organe unter sich zu wenig vergleichbar sind.

Bei der hier vorgeschlagenen Einteilung konnten die von Graff (04, 04—08, 05, 11) benutzten Namen der Familien beibehalten werden. Eine Übersicht über das System das ich nur als provisorisch aufgefasst wissen möchte, giebt folgender.

Bestimmungsschlüssel für die Gattungen der Acölen.

- | | |
|--|--------------------------------|
| I. Acoela ohne Bursa seminalis . . . | I. Fam. Proporidae . |
| A. Pharynx eine lange Röhre . . . | 1. Gen. <i>Proporus</i> . |
| B. Pharynx fehlend oder sehr kurz. | |
| a. Penis doppelt | 2. Gen. <i>Childia</i> . |
| b. Penis einfach. | |
| aa. Körper scheibenförmig . . . | 3. Gen. <i>Haplodiscus</i> . |
| bb. Körper cylindrisch . . . | 4. Gen. <i>Rimicola</i> . |
| II. Acoela mit Bursa seminalis . . . | II. Fam. Convolutidae . |
| A. Mit einer Geschlechtsöffnung. | |
| Weibliche Ausführwege dorsocaudal vom Penis gelegen, caudal von diesem in das Atrium genitale mündend. . . | 5. Gen. <i>Otocelis</i> . |

- B. Mit einer oder zwei Geschlechtsöffnungen, weibliche Genitalwege vor dem Penis.
- a. Bursamundstück ein einfaches, zartes Cuticularrohr oder fehlend 6. Gen. *Aphanostoma*.
 - b. Bursamundstück lamellös.
 - aa. mit einem einzigen Bursamundstück.
 1. Bursamundstück in ein Antrum femininum mündend . . . 7. Gen. *Convoluta*.
 2. Bursamundstücke in das Parenchym mündend 8. Gen. *Monochærus*.
 - bb. Bursamundstücke 2 oder mehr.
 1. Mit einer Geschlechtsöffnung.
 - a. Bursa seminalis einheitlich . . . 9. Gen. *Palmenia*.
 - β. Bursa aus zahlreichen Einzelbläschen bestehend . . . 10. Gen. *Anaperus*.
 2. Mit zwei getrennten Geschlechtsöffnungen.
 - a. Mit 2—14 Bursamundstücken; ohne Schwanzfäden . . . 11. Gen. *Amphiscolops*.
 - β. Mit vielen (bis 50) Bursamundstücken; mit Schwanzfäden 12. Gen. *Polychærus*.

Die Diagnosen der Gattungen der *Proporidæ* werden durch die neue Einteilung so wenig beeinflusst, dass ich mir eine Wiedergabe derselben ersparen kann.

Die Diagnosen der Genera der Familie *Convolutidæ* gestalten sich wie folgt.¹⁾

Gen. *Otocelis*. Convolutidæ mit einer einzigen Geschlechtsöffnung. Weibliche Ausführwege („Vagina“) dorso-

¹⁾ Die innerhalb der Zitationszeichen angeführten Teile der Diagnosen sind den Arbeiten Graffs (04—08; 05; 11) wörtlich entnommen. In bezug auf ausführlichere Diagnosen sei auf diese Werke, sowie, hinsichtlich *Monochærus*, auf Löhner und Micoletzky (11 p. 424—425) verwiesen.

caudal vom Penis gelegen, caudal von diesem in das Atrium genitale mündend. Bursa seminalis mittelst eines lamellosen Mundstücks in die weiblichen Ausführwege mündend. „Körper langgestreckt, fast drehrund.“

Gen. *Aphanostoma*. Convolutidæ mit vor dem Antrum masculinum gelegener weiblicher Geschlechtsöffnung, in welche die Bursa seminalis mündet. Ein cuticulares Bursamundstück fehlt oder besteht aus einem sehr zarten, nicht lamellosen Rohr. „Körper drehrund oder plankonvex.“

Gen. *Convoluta*. Convolutidæ mit vor dem Antrum masculinum gelegener weiblicher Geschlechtsöffnung in welche die Bursa seminalis mittelst eines lamellosen Mundstücks mündet. „Körper meist abgeplattet, oft mit tütenförmig einschlagbaren Seitenteilen.“

Gen. *Monochærus*. Convolutidæ mit vor dem Antrum masculinum gelegenem Antrum femininum, welches in die Bursa führt. Mit einem lamellosen Mundstück, das in das Parenchym mündet. Körper langgestreckt, drehrund, mit in beschränktem Grade einschlagbaren Seitenteilen.

Gen. *Palmenia* n. gen. Convolutidæ mit einer einzigen Geschlechtsöffnung und einer Bursa seminalis. Die in der Mehrzahl (5—9) vorhandenen lamellosen Bursamundstücke ragen rostralwärts in das Parenchym. Körper langgestreckt, drehrund, mit rinnenförmig einziehbarer Ventralseite.

Gen. *Anaperus*. Convolutidæ mit einer einzigen Geschlechtsöffnung. Bursa seminalis durch zahlreiche Sperma führende Hohlräume vertreten, deren jeder mit einem lamellosen, rostralwärts in das Parenchym ragenden Bursamundstück versehen ist. „Körper langgestreckt, plankonvex.“

Gen. *Amphiscolops*¹⁾. Convolutidæ mit vor der männlichen gelegener weiblicher Geschlechtsöffnung. Bursa semi-

¹⁾ In diese Gattung stelle ich auch *Heterochærus australis* Haswell (05).

Es dürfte am richtigsten sein, die Gattung *Amphiscolops* in der Zukunft zu spalten, je nachdem die Bursamundstücke in das Parenchym oder in das Antrum femininum münden. Ich unterlasse dieses jedoch hier, da über *A. virescens* in dieser Beziehung noch keine Angaben vorliegen.

nalis mit mehreren (2—14) lamellosen Mundstücken. Körper „dorsoventral abgeplattet, Seitenteile nicht einschlagbar“; ohne Schwanzfäden.

Gen. *Polychærus*. Convolutidæ mit vor der männlichen gelegener weiblicher Geschlechtsöffnung. Bursa seminalis mit vielen (bis 50) lamellosen Mundstücken. Körper dorsoventral abgeplattet. Seitenteile in der Ruhe und während des Kriechens nicht eingeschlagen; mit 1—5 fadenförmigen Schwanzanhängen.

Tafelerklärung.

Folgende Bezeichnungen gelten für alle Figuren:

<i>ag.</i> Atrium genitale,	<i>nucl.</i> Nucleolus,
<i>alm.</i> äussere Längsmuskeln,	<i>nv.</i> Nahrungsvacuolen,
<i>bk.</i> Basalkörperchen,	<i>ov.</i> Ei, Ovar,
<i>bs.</i> Bursa seminalis,	<i>p.</i> Penis,
<i>bsmst.</i> Bursamundstück,	<i>pigmst.</i> Pigmentstäbchen,
<i>chm.</i> Chitinöse Scheide der Penis- spitze,	<i>pk.</i> Kerne von Parenchymzellen,
<i>cp.</i> Centralparenchym,	<i>plm.</i> Längsmuskeln des Penis,
<i>cw.</i> Cilienwurzeln,	<i>ppm, ppm'.</i> Protractoren des Penis,
<i>dagm.</i> Retractoren des Atrium ge- nitale,	<i>prm.</i> Ringmuskeln des Penis,
<i>dagm'.</i> Intraepitheliale Verzwei- gung von <i>dagm</i> ,	<i>prmk.</i> Kerne der Ringmuskeln der Vesicula seminalis,
<i>de.</i> Ductus ejaculatorius,	<i>pst.</i> Penisstachel,
<i>dm.</i> Diagonalmuskel,	<i>rm.</i> Ringmuskeln,
<i>dr.</i> Drüse, Drüsenausführgang,	<i>radm.</i> Radialmuskeln,
<i>dvm.</i> Dorsoventrale Muskeln,	<i>ro.</i> „Reizorgane“,
<i>eag.</i> Epithel des Atrium genitale,	<i>rodr.</i> Drüsen des „Reizorgans“,
<i>ek.</i> Epithelkern,	<i>rp.</i> Randparenchym,
<i>ersz.</i> Ersatzzelle,	<i>sekr.</i> Sekret,
<i>fsbl.</i> falsche Samenblase,	<i>sp.</i> Spermien,
<i>grk.</i> grosskernige Zelle,	<i>sph.</i> Sphincteren des Mundes,
<i>gzk.</i> Ganglienzellkern,	<i>spt.</i> Spermatisiden,
<i>ilm.</i> innere Längsmuskeln,	<i>stcz.</i> Statocystenzelle,
<i>k.</i> Kern,	<i>stl.</i> Statolit,
<i>ksz.</i> Kern der Sinneszelle,	<i>stlz.</i> Statolitzelle,
<i>m.</i> Mund,	<i>stnz.</i> Kern des Statocystennervs,
<i>mbsmst.</i> Matrix des Bursamund- stücks,	<i>sz, sza, szb.</i> Sinneszelle,
<i>mk.</i> Muskelkern,	<i>tg.</i> Tastgeissel,
<i>mpst.</i> mutmassliche Matrix des Pe- nisstachels,	<i>vac.</i> Vacuolen, Parenchymücken,
<i>n.</i> Nerv,	<i>vs.</i> Vesicula seminalis,
<i>nk.</i> Nahrungskörper,	<i>vse.</i> Epithel der Vesicula semi- nalis,
	<i>vsm.</i> Muskulatur der Vesicula se- minalis,
	<i>zg.</i> Zellgrenze.

Taf. I. *Palmenia tvaerminnensis* n. gen. n. sp.

- Fig. 1. Tier von der Dorsalseite gesehen, schwach vergrößert. Freie Hand.
- Fig. 2. Mit erhobenem Vorderteil dem Boden entlang gleitendes Tier. Profilansicht. Schwach vergr. Freie Hand.
- Fig. 3. Epithel. Aus einem Querschnitt durch das Tier. Sublimat. Eisenhäm. Eosin. Comp. Oc. 6. Apochr. 2.0 mm.
- Fig. 4. Epithel im Längsschnitt. Subl. Eisenhäm. Eosin. Comp. Oc. 6. Apochr. 2.0 mm.
- Fig. 5. Epithel mit zwei Sinneszellen. Längsschnitt. Subl. Eisenhäm. Eosin. Comp. Oc. 8; Apochr. 2.0 mm.
- Fig. 6. Intraepitheliale Muskelverzweigungen. Längsschnitt. Behandl. u. Vergr. wie oben.
- Fig. 7. Pakete von Pigmentstäbchen (*pigmst*) im Epithel des lebenden Tieres. Optischer Längsschnitt. Aus freier Hand entworfen.
- Fig. 8. Statocyste n. d. Leben. Freie Hand.
- Fig. 9. Statocyste aus einem Querschnitt. Subl. Eisenhäm. Eosin. Comp. Oc. 8, Apochr. 2.0 mm.
- Fig. 10. Statocyste, aus einem schrägen Horizontalschnitt. Behandlung und Vergr. wie vorige.
- Fig. 11. Grosskernige Zellen (vgl. S.35) im Randparenchym des Rückens. Querschnitt. Subl. Ehrlichs Hämat. Eosin. Comp. Oc. 6, Apochr. 2.0 mm.
- Fig. 12. Grosskernige Zelle. Subl. Ehrlichs Hämat. Eosin. Leitz. Comp. Oc. 8, Apochr. 2.0 mm.
- Fig. 13. Spermium, frisch mit Methylenblau gefärbt. Freie Hand.
- Fig. 14. Querschnitt durch den Körper in der Gegend des Mundes. Subl. Ehrlichs Hämat. Eosin. Comp. Oc. 6, Apochr. 8 mm.
- Fig. 15. Längsschnitt durch den caudalen Teil des Körpers. Subl. Ehrlichs Hämat. Eosin. Leitz. Oc. 4, Obj. 4.
- Fig. 16. Bursamundstück n. d. Leben. Freie Hand.

Tafel II. *Palmenia tvaerminnensis* n. gen. n. sp. und *Childia baltica* n. sp.

- Fig. 17. *P. t.* Längsschnitt durch ein Bursamundstück und einen Teil der Bursa seminalis. Subl. Ehrlichs Hämat. Eosin. Comp. Oc. 6, Apochr. 2.0 mm.
- Fig. 18. *P. t.* Horizontalschnitt durch die vordere Ausbuchtung des Atrium genitale mit in dasselbe mündenden Drüsen. Subl. Eisenhäm. Eosin. Comp. Oc. 6, Apochr. 2.0 mm.
- Fig. 19 u. 20. *Ch. b.* Statocyste aus zwei aufeinander folgenden Sagittalschnitten. Subl. Eisenhäm. Eosin. Comp. Oc. 8, Apochr. 2.0 mm.

- Fig. 21. *Ch. b.* Tastgeisselgruppen mit dazugehörigen Sinneszellen. Behandlung und Vergr. wie vorige.
- Fig. 22. *Ch. b.* Sagittalschnitt durch einen Penis. Subl. Eisenhäm. Eosin. Comp. Oc. 12, Apochr. 8 mm.
- Fig. 23. *Ch. b.* Proximalster Teil der Wand der Vesicula seminalis aus dem folgenden Schnitt. Behandlung und Vergr. wie Fig. 22.
- Fig. 24. *Ch. b.* Schnitt durch die Mundöffnung. Behandl. wie oben. Comp. Oc. 8, Apochr. 8 mm.

Wenn nicht Anderes in der Figurenerklärung erwähnt wurde, so sind die Figuren mit der A b b e'schen Camera in Objekttischhöhe bei Anwendung eines Zeiss'schen Mikroskops entworfen.

Litteraturverzeichnis.

- Brinkmann, Aug., 05. Studier over Danmarks Rhabdocöle og Acöle Turbellarier. — Vidensk. Meddel. fra den Naturh. Foren. i Köbenhavn, 1906 (sep. 1905) p. 1—159, t. I—V.
- Böhmig, L., 95. Die Turbellaria acoela der Plankton Expedition. — Ergebnisse d. Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung. Bd. II, H. g, 48 p. 3 t. — Leipzig 1895.
- , 08. Turbellarien. — Expéd. antarctique belge. Résultats du voyage du s. y. Belgica . . . Zoologie. 32 p., 2 t. Anvers 1908.
- Delage, Yves, 86. Études histologiques sur les Planaires rhabdocoeles acoeles (Convoluta Schultzii [O. Schm]). — Archives de zool. expér. et générale. Sér. II, tome IV, 1886, p. 109—160, pl. V—VI.
- Gardiner, E. G., 98. The growth of the ovum, formation of the polar bodies and the fertilization in *Polychoerus caudatus*. — Journ. of Morphology, vol. XV, p. 73—410, t. IX—XII. Boston 1898.
- Graff, L. v., 82. Monographie der Turbellarien. I. Rhabdocoelida. Text, 441 p. Atlas, 20 t. Fol. Leipzig 1882.
- , 91. Die Organisation der Turbellaria acoela. 90 p., 10 t. 4:o. Leipzig 1891.
- , 04. Marine Turbellarien Orotavas und der Küsten Europas. — Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXVIII, p. 190—244, t. XI—XIII.
- , 05. Turbellaria. I. Acoela. — Das Tierreich. 23. Lieferung. 35 p., Berlin 1905.
- , 04—08. Turbellaria, I. Abth. Acoela und Rhabdocoela. Bronn's Klassen u. Ordn. d. Thier-Reichs. Bd. IV. Vermes, Abth. I c. 2599 p., 30 t.
- , 11. Acoela, Rhabdocoela und Alloecoela des Ostens der Vereinigten Staaten von Amerika. Mit Nachträgen zu den Marinen Turbellarien Orotavas und der Küsten Europas. — Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XCIX, p. 1—108, t. I—VI. Leipzig 1911.
- Haswell, W. A., 05. Studies on Turbellaria. — Quart. Journ. of Micr. Sc. vol. 49, part 3, N. Ser. p. 425—467, pl. 25—27. London 1905.
- Heidenhain, M., 99. Beiträge zur Aufklärung des wahren Wesens der faserförmigen Differenzierungen. — Anat. Anz. Bd. XVI, 1899, p. 97—131.
- , Plasma und Zelle. Eine allgemeine Anatomie der lebendigen Masse. Bd. I, 2. Lief. Jena 1911, 8:o, p. 507—1110.
- Korotneff, A., 08. Cytologische Notizen (Tricladenpharynx). Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXXIX, 1908 p. 555—567, t. XXXII—XXXIII.
- , 09. Mitochondrien, Chondriomiten und Faserepithel der Tricladen. — Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 74, p. 1000—1016, t. XLVIII—XLVIII, Bonn 1909.
- Luther, A., 04. Die Eumesostominen. — Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXVII p. 1—273, t. I—IX. Leipzig 1904.
- , 05. Zur Kenntnis der Gattung *Macrostoma*. Festschrift für Palmén. Bd. I, No 5, 61 p., 4 t. Helsingfors (1905) 1907.
- Löhner, L., 10. Untersuchungen über *Polychoerus caudatus* Mark. — Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XCV, p. 451—506, t. XV—XVII. Leipzig 1910.
- und H. Micoletzky, 11 a. *Convoluta pelagica* n. sp. und *Monochoerus illardatus* n. g. n. sp., zwei neue Plankton-Acoela der Adria. — Zool. Anzeiger Bd. XXXVII, p. 481—486, 3 f. Leipzig 1911.
- und H. Micoletzky, 11 b. Über zwei neue pelagische Acölen des Golfes von Triest (*Convoluta pelagica* und *Monochoerus illardatus*). — Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XCVIII, p. 381—429, t. XIX—XX. Leipzig 1911.
- Pereyaslawzewa, Sophie, 92. Monographie des Turbellariés de la mer noire. — Записки Новороссійскаго общества естествоиспытателей. Т. XVII, III, XX + 303 p., t. I—XVI. Odessa 1893.
- Sabussow, H., 11. Изслѣдованія по морфологiи и систематикѣ планарiй озера Байкала. I. Родъ *Sorocelis* Grube (Untersuchungen über die Morphologie und Systematik der Planarien aus dem Baikalsee. 1. Die Gattung *Sorocelis* Grube). — Труды общ. естествоисп. при Имп. Казанскомъ Университетѣ. Т. XLIII, 4. 422 + 8 p., t. I—XI. Kasan 1911.
- Salensky, W., 07. Beiträge zur Anatomie des Haplodiscus. — Bulletin de l'Académie Imp. des Sc. de St. Pétersbourg. — Ser. VI, Tome I, 1907, p. 819—842, 8 fig.
- Schuberg, A., 05. Über Cilien und Trichocysten einiger Infusorien. — Arch. f. Protistenkunde. Bd. VI, 1905, p. 61—110, t. IV—V.
- Voss, Hermann von, 12. Die Bildung der Stäbchen bei *Mesostomum ehrenbergi*. — Zoolog. Anzeiger Bd. XXXIX, 1912, p. 497—499.
- Wilhelmi, J., 09. Tricladen. — Fauna und Flora des Golfes von Neapel. 32. Monogr. 1909, 405 p., 16 t.

Inhaltsverzeichnis.

	S.
Einleitung	3
Childia baltica n. sp.	4
Epithel	5
Hautmuskelschlauch und Parenchymmuskulatur	7
Hautdrüsen	8
Parenchym und Mund	8
Tastgeißeln	9
Statocyste	9
Männlicher Geschlechtsapparat	10
Weiblicher Geschlechtsapparat	14
Convoluta saliens (Graff)	14
Palmenia tvaerminnensis n. g. n. sp.	15
Oecologisches und Körperform	15
Epithel	16
Hautmuskelschlauch	18
Drüsen	20
Mund und Parenchym	23
Parenchymmuskulatur	25
Nervensystem	28
Statocyste	30
Tastgeißeln	32
Geschlechtsorgane	34
Verwandtschaftsverhältnisse (mit eingehender Besprechung der Bursa seminalis)	42
Bestimmungsschlüssel für die Gattungen der Acoelen	51
Diagnosen der Genera der Fam. Convolutidae	52
Tafelerklärung	55
Litteraturverzeichnis	58

