

*Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.*

Über die Turbellarienfauna des Aralsees.

Zugleich ein Beitrag zur Morphologie und zum System
der Dalyelliida.

Von

W. N. Beklemischev.

(Zoologisches Institut der Universität Perm, Rußland.)

Mit 7 Abbildungen im Text und Tafel 2.

Einleitung.

Im Jahre 1920 (infolge einer, wegen der damaligen Verhältnisse ziemlich abenteuerlichen Reise) hatte ich die Gelegenheit, am Ufer des Aralsees zu arbeiten und zwar während des Monats August, in Port Aralsk, am Seebusen Bolschoj Ssary-Tscheganak.

Wenn man die allgemeine Armut der Aralfauna berücksichtigt (s. L. S. BERG, 1908¹⁾ und BEKLEMISCHEV, 1922), muß man gestehen, daß die Turbellarien im Aralsee noch gut vertreten sind. Ich habe durchschnittlich 12 Arten gefunden; aber es sind sicher noch weitere

1) Die große Monographie über den Aralsee von L. S. BERG (1908) enthält ein ungeheuer großes tatsächliches Material und stellt die Summe aller unserer damaligen Kenntnisse über den Aralsee dar. Es ist unmöglich, über aralo-kaspische Fragen zu schreiben, ohne dieses Buch in Anspruch zu nehmen; leider ist es aber vielen west- und mitteleuropäischen Fachgenossen unbekannt, und infolgedessen finden wir in manchen sonst recht wertvollen neueren Arbeiten ganz falsche Angaben über den Aralsee; es genügt HÖGBOM (1917) und SPANDL (1924) zu erwähnen, nach welchen der Seehund (Phoca) zur Aralfauna gehört!

Turbellarien im See zu finden. Von den 12 gefundenen Arten sind 10 jetzt bearbeitet; 2 weitere müssen wegen Mangels an Material einer späteren Publikation vorbehalten werden.

Das kleine Städtchen Aralsk ist neben der Eisenbahnstation „Aralskoje More“ vor ungefähr 20 Jahren entstanden. Es liegt am Nordwestufer einer ziemlich großen Bucht, welche wie ein runder und fast geschlossener See aussieht. Mit dem Golfe Ssary-Tscheganak ist die Bucht durch einen engen Kanal verbunden; tägliche, durch Seiches und Winde bedingte Schwankungen des Wasserspiegels rufen im Kanale starke Strömungen hervor. Ein anderer Kanal verbindet den Hafen mit einer ganz ähnlichen südlichen Bucht, welche außerdem noch unmittelbar mit dem Golfe verbunden ist. Der Strand ist hier und weiter südlich überall flach und sandig. Nordwestlich von Aralsk ist dagegen das Seeufer fast überall steil, ungefähr 10 m hoch, und aus Oligozänsandstein aufgebaut.

Bekanntlich (s. BERG, l. c.) besitzt der Aralsee maximale Tiefen von ca. 60 m. Der ganze Ssary-Tscheganak ist aber sehr flach, seine größten Tiefen sind 15—20 m (p. 121). Die runde Bucht (der Hafen) von Aralsk besaß 1920 6 m Tiefe, der Verbindungskanal höchstens 2—3 m. Wie BERG (op. c., p. 374—403) gezeigt hat, unterliegt der mittlere Wasserstand des Aralsees sehr großen periodischen Schwankungen, mit einer Periode von ungefähr 35 Jahren. Ein Niveaumaximum war im Anfange unseres Jahrhunderts, als die Stadt Aralsk gebaut wurde, zu beobachten; im Jahre 1920 war dagegen ein Niveauminimum erreicht, und sogar kleine Schiffe konnten in den Hafen nicht mehr herein. Von 1921—1922 angefangen, beginnt die Niveansteigerung des Aralsees (s. SEKEL u. TIRON, 1925 und BERG, 1923). Somit ist meine Darstellung der littoralen Biocönosen des Ssary-Tscheganak, welche ich 1923 (russisch) gegeben habe, einigermassen typisch, da sie die Verhältnisse während des Niveauminimums angibt¹⁾. Hier werde ich darüber soviel berichten, wie unbedingt nötig ist mit Rücksicht auf die Ökologie der gefundenen Turbellarien.

Am Ufer des offenen Golfes ist das Littoral im engeren Sinne des Wortes (s. DERJUGIN, 1915, p. 769; BEKLEMISCHEV, 1923, l. c.) sandig, mit wenig Geröll; die Brandung ist nicht sehr stark, doch

1) Eine Beschreibung der biocönotischen Verhältnisse während des Niveaumaximums und der mit den 35jährigen Schwankungen verbundenen Sukzessionen wäre sehr wünschenswert.

gibt es keine Vegetation und das Leben ist überhaupt sehr arm. Turbellarien gibt es hier gar nicht.

Nur von 1,5—3 m Tiefe an beginnt ein etwas reicheres Leben; die Steine sind mit grünen Algen, Cyanophyceen und kleinen Rhodophyceen (*Polysiphonia*) bedeckt. Von Turbellarien finden wir hier bloß *Macrostomum appendiculatum* und *Gyratrix hermaphroditus*. In einer Tiefe von 3 m treten die ersten spärlichen Zosteren auf; weiter tiefer beginnt *Zostera* viel zahlreicher zu werden; dichte Bestände bildet sie im Ssary-Tscheganak, wie es scheint, überhaupt nicht. In 8 m Tiefe bedeckt den Sandboden ein nicht sehr starker Überzug von *Zostera*-Detritus. In 10 m Tiefe beginnen, nach BERG, die Schlammablagerungen; aber diese Zone ist vom Ufer so weit entfernt, daß ich sie nicht erreichen konnte. Am reichsten ist die Turbellarienfauna in der Tiefe von 5—8 m. Hier leben einige Formen direkt im Sande (z. B. *Promonotus orientalis* m.), andere hauptsächlich auf *Zostera* (z. B. *Byrsophlebs geniculata* m., *Phonorhynchoides flagellata* m., *Haplodiscus agilis* m.); *Macrostomum* und *Gyratrix* sind auch hier sehr häufig zu finden.

Die Ufer der Buchten sind entweder sandig oder schlammig. Im ersteren Falle sind sie ebenso vegetationslos wie das Ufer des offenen Sees; im zweiten von dichten Beständen von *Salicornia* bewachsen. Von derjenigen Tiefe an, welche auch in den Tagen des niedrigen Wasserstandes unter Wasser liegt, ist der Boden überall in den Buchten mit Schlamm bedeckt. Von dieser O-Isobate bis zur Tiefe von 2 m treffen wir 2 Biocönosen: 1. *Myriophyllum*-Bestände und 2. Fadenalgen- (hauptsächlich *Cladophora*- und *Zygnemaceae*-)Bestände. In beiden finden wir eine reiche Bevölkerung; unter den Turbellarien besonders charakteristisch sind *Kirgisella forcipata* m. und *Dalyellia bergi* m. Die letztere kommt überhaupt nur hier vor.

Die Zone von 2—4 m Tiefe ist mit dichten Beständen von *Najas marina* L. bewachsen. Die Bevölkerung ist reich und enthält viele Turbellarien; ausschließlich hier wurde *Koinocystis relicta* m. gefunden.

Die Tiefen von 4—6 m sind in den Buchten vegetationslos, und die Dredge bringt nur flüssigen, schwach bevölkerten Schlamm ohne Turbellarien herauf.

Die hölzernen Pfähle des Hafens sind mit dreierlei Microbiocönosen bedeckt: 1. Fadenalgen (hauptsächlich *Cladophora*) wachsen auf den besser beleuchteten Stellen; 2. Bryozoen (*Bowerbankia*)

Ein wunderschönes Tier!

finden sich an etwas tieferen oder beschatteten Stellen; und 3. *Dreissensia* (*Dr. polymorpha* var. *obtuscarinata* ANDR.) hält sich an noch tieferen Stellen auf und an den Schiffen. Am reichsten an Turbellarien ist der *Bowerbankia*-Bewuchs: hier finden sich *Macrostomum*, *Phonorhynchoides* und *Kirgisella*.

(Ich würde das
dass sie eine
wichtige Kumbia
haben...
!!!)

Acoela.

1. *Haplodiscus agilis* n. sp.

Eine 0,5 mm lange, farblose und durchsichtige Art. Körperform länglich oval; Körper zweimal so lang wie breit; Vorderende breit abgerundet; Hinterende etwas verjüngt und auch abgerundet (Taf. 2, Fig. 5). Die Mundöffnung liegt in der Körpermitte; die Statocyste ist vom Vorderende um $\frac{1}{8}$ der Körperlänge entfernt. Die Stirndrüsen befinden sich nur vor der Statocyste, ihre Ausführungsgänge sind nicht zu einem Frontalorgan vereinigt. Die Hodenfollikel sind dorsal in der ersten Körperhälfte zerstreut. Die Ovarien liegen lateral. Sie beginnen unmittelbar hinter der Cerebralregion als zwei dünne Ovogonienketten; die hintersten unreifen Eier sind gelappt. Ein reifes und von einer dünnen Membran umgebenes Ei liegt medial hinter den Ovarien und rostral vom männlichen Kopulationsorgan wie bei vielen Acoelen. Weibliche Hilfsorgane fehlen, soviel man nach Quetschpräparaten urteilen kann. Das männliche Kopulationsorgan ist eine kurze, zylindrische Integument-einstülpung, welche von einem mächtigen Drüsenkranz umgeben ist. Präformierte Vasa deferentia und Vesicula fehlen; aber die Spermien bilden im Parenchym zwei mächtige Stränge, welche zum proximalen Ende des Kopulationsorgans konvergieren und sich hier zu zwei falschen Samenblasen erweitern. Diese Verhältnisse sind übrigens auch sonst bei den Acoelen weit verbreitet.

Über die Histologie kann ich nicht viel sagen, da ich kein konserviertes Material gehabt habe. Im dünnen Epithel sieht man einen äußeren Saum, welcher von den Basalstücken der Cilien gebildet ist. Rhabdoide gibt es nicht. Im Parenchym ist das voluminöse verdauende Syncytium vom peripheren, stark vakuolisierten Stützparenchym scharf abgesetzt.

Diese Art wurde an mehreren Orten, aber stets vereinzelt gefunden, und zwar im Golfe auf *Zostera* (5–8 m tief), in den Buchten in *Najas*- und *Myriophyllum*-Beständen.

Ich zähle diese Art der Gattung *Haplodiscus* nur provisorisch und ganz formal nach der GRAFF'schen (1905) Diagnose zu, ohne eine nähere Verwandtschaft mit den atlantischen *Haplodiscus*-Arten zu vermuten.

Alloecoela.

2. *Promonotus orientalis* n. gen., n. sp.

(Fam. Monocelididae.)

Die Art ist vom allgemeinen Monocelididenhabitus. Im ausgestreckten Zustande stellt das Tierchen ein dünnes, 3 mm langes Fädchen dar. Die Farbe ist ein zartes Orange. *Promonotus* schwimmt mit Hilfe kräftiger, aalartiger Schängelungen. Im schwimmenden Zustande ist die vordere Körperhälfte dünner als die hintere; das Vorderende ist etwas ophiocephal verbreitet, das Hinterende zugespitzt. Wenn angeheftet, verbreitet sich das Hinterende spatelartig und nimmt eine Dreilappenform an. Im fixierten Zustande ist die präcerebrale Gegend sehr deutlich abgeschnürt und bildet somit ein „Köpfchen“; das Hinterende ist als eine dünne Schwanzplatte abgegrenzt.

Hautparenchym.

Das äußere Epithel (Taf. 2, Fig. 6) ist, wie bei allen Monocelididen, eingesenkt, was ich als die primitivste Epithelform betrachte (s. BEKLEMISCHEV, 1925). Die Epithelialplatte (Fig. 6 ep) ist ca. 1,0–1,2 μ dick und sehr wenig elastisch; bei stark kontrahierten Tieren legt sich die Epithelialplatte und die Basalmembran in vielfache Falten. Auf Flächenschnitten habe ich mehrmals geglaubt, in der Epithelialplatte abgesonderte, regelmäßig-polygonale Zellterritorien unterscheiden zu können; auf Normalschnitten sieht man davon meistens nichts. Die Cilien sind ziemlich stark und ca. 3 μ lang; ihre Länge ist fast überall dieselbe, nur im hinteren Teile der Rückenseite sind sie etwas kürzer, 2 μ lang. Die Basalkörperchen der Cilien sind gut ausgebildet; aber ich habe die regelmäßige Anordnung, welche diesen Gebilden bei den Acoelen zukommt (LUTHER, 1912), hier nicht wieder gefunden. Der übrige Wurzelapparat der Cilien ist bei *Promonotus* nicht ausgebildet.

Das Epithel der Schwanzplatte ist ganz cilienlos, wie bei *Monocelis* (MIDDELBURG, 1908).

Schief in der Epithelialplatte eingebettet finden sich stäbchenförmige Körper; sie sind $4,5 \mu$ lang und $0,5 \mu$ breit. Ungefähr jedes „Zellterritorium“ besitzt 1–2 solcher Rhabdoide. Viel größer und zahlreicher sind die Rhabditenpakete im cilienlosen Epithel der Schwanzplatte.

Die Basalmembran (Fig. 6 *mb*) ist sehr dünn. Die zarten Ringmuskelfasern liegen unmittelbar an ihrer inneren Seite; sie sind unmeßbar dünn und voneinander ca. 1μ entfernt. Die Längsmuskeln der Haut bilden zwei Schichten: eine äußere (ml_1) und eine innere (ml_2). Die äußeren Längsmuskeln sind nur wenig dicker als die Ringmuskeln und liegen etwas weiter voneinander als jene. Sie sind den Längsfasern der Haut der anderen Monocelididen homolog, aber viel schwächer als bei den meisten anderen Formen ausgebildet. Diese schwache Entwicklung der gewöhnlichen Längsmuskeln wird durch das Vorhandensein innerer Längsmuskeln kompensiert. Die inneren Längsmuskeln liegen tiefer als die äußeren; sie sind bandartig, $1,5:3 \mu$ dick. In jeder Faser kann man eine färbbare Markschiebt unterscheiden. Besonders stark sind diese Fasern auf den Körperseiten; in der Medianebene, dorsal wie ventral, sind sie schwächer ausgebildet. Ich glaube, daß es eben diese inneren Längsmuskeln sind, welche das aalartige Schwimmen von *Promonotus* bedingen.

Die merkwürdige Eigentümlichkeit dieser Muskelfasern besteht darin, daß sie die Körperwand auf dem Niveau des Gehirnes verlassen und sich größtenteils zur Körperachse wenden, um sich hier, unmittelbar rostral von der Statocyste, zu einem Knoten zu vereinigen. Es entsteht auf diese Weise eine sonderbare Muskelkappe, welche regenschirmartig das Gehirn von vorn bedeckt (Taf 2, Fig. 9 *mk*). Es ist gewiß diese Muskelanordnung, welche die Ringfurche der fixierten Tiere hervorruft. Einzelne Fasern gehen doch in das präcerebrale Köpfchen über, wo sie aber viel dünner werden, die Körperspitze nicht erreichen und ungefähr an der Grenze des vorderen Köpfchenviertels endigen. Die übrige Hautmuskulatur geht nur wenig weiter nach vorn, und die vordere Körperspitze ist davon überhaupt frei, eine seltene Ausnahme von dem gewöhnlichen Verhalten der Turbellarien. Im Hinterkörper erreichen die inneren Längsmuskeln ebenfalls nur den Anfang der Schwanzplatte.

Weiter nach innen von der Hautmuskulatur liegt bei allen Monocelididen eine Schicht von birnförmigen, senkrecht zur Epithelialplatte orientierten Zellen (Fig. 6 *nsc*). Das sind 1. die „eingesenkten“ kernführenden Teile des Deckepithels, und 2. die ebenso

„eingesenkten“ Sinneszellen. Ich konnte zwischen diesen Zellen keine besonderen Myoblasten der Hautmuskulatur unterscheiden, und es ist wohl möglich, daß es solche überhaupt nicht gibt, und daß bei den Monocelididen, wie bei manchen Acoelen, die Hautmuskelfasern noch wirklich ein unmittelbares Produkt der Epidermis sind. Wie wir es aus neueren Untersuchungen sehen, sind solche Verhältnisse bei den Turbellarien nicht selten (s. z. B. REISINGER, 1924 b, p. 5), und REISINGER hat gewiß recht, wenn er sie als sehr primitiv betrachtet.

Die Kerne der birnförmigen Zellen sind oft auch birnförmig. Ihre Größe ist ziemlich variabel: von $8:4 \mu$ bis $4,3:3,5 \mu$ oder $5,7:2,9 \mu$; die größeren Kerne gehören der Ventralseite des Körpers, die kleineren der Dorsalseite an. Die gesamte Dicke dieser Schicht kann 16μ erreichen. Auf der gewölbten Seite des Körpers sinkt sie aber auf 3μ ; es ist gerade die Breite eines Epithelkernes; die Zellen sind hier von ihrer normalen Lage durch den Druck des Darmes herausgedrängt und liegen nunmehr mit ihrer Längsachse der Körperoberfläche parallel.

Meine Färbung (Eisenhämatoxylin mit Nachfärbung nach BLOCHMANN) war für das Studium der Drüsen ungeeignet; gewöhnliche Hautdrüsen habe ich gar nicht gesehen. Die Frontaldrüsen sind gut entwickelt und liegen meistens unmittelbar vor dem Gehirn, weniger zahlreiche Drüsenzellen liegen auch dorsal, ventral und lateral davon. Ihre Ausführungsgänge öffnen sich in großer Menge auf der ganzen Oberfläche des abgesetzten präcerebralen Köpfchens.

Die Haftdrüsen und Haftpapillen, welche die Schwanzplatte aller *Monocelis*-Arten bedecken, fehlen dem *Promonotus* vollständig.

Das amorphe Parenchym.

Dazu gehören die Stütz- und Füllelemente und die Binnenmuskulatur des Körpers. Das amorphe Parenchym ist sehr schwach ausgebildet und zwar fast ausschließlich in den beiden Körperenden. Dorsoventrale Muskeln befinden sich hauptsächlich in der Schwanzplatte, ganz vereinzelt dorsoventrale Fasern befinden sich im Köpfchen. Das Stützgewebe habe ich nicht näher analysiert.

Verdauungsapparat.

Die Mundöffnung befindet sich bei einem ausgestreckten Tiere um $\frac{1}{6}$ der Körperlänge vom Hinterende entfernt, bei einem kon-

trahiertem um $\frac{1}{4}$ derselben. Der Pharynx ist ziemlich klein: bei einem ausgestreckten lebendigen Tiere beträgt die Pharynxlänge $\frac{1}{15}$ der Körperlänge, bei fixierten Tieren nur $\frac{1}{6}$. Die Wandung der Pharynxtasche ist eine dünne, cilienlose Membran, welcher sehr flache Kerne ($5,7:1,4 \mu$) dicht anliegen; keine Spuren von Epithel oder von Muskularis sind vorhanden.

Der Pharynx ist nach dem allgemeinen Bauplan der Familie gebaut. Die Cilien des äußeren Pharynxepithels sind $1,5 \mu$, jene des inneren 2μ lang. Das Epithel der äußersten Pharynxspitze ist cilienlos. Die Epithelialplatte ist überall sehr dünn ($< 1 \mu$); die Basalmembran ist undeutlich. Die äußeren Längsmuskeln sind zahlreich und dünn, im proximalen Teile des Pharynx ca. $1,5 \mu$, im distalen ca. $0,75 \mu$ dick; die äußeren Ringmuskeln sind noch schwächer und auch zahlreich. Die innere Pharynxwand ist der äußeren sehr ähnlich gebaut; die Muskulatur ist etwas schwächer als in der äußeren Wand und ohne besondere Differenzierungen, welche dem viel kräftigeren Pharynx der *Monocelis oophaga* FR. zukommen (s. FRIEDMANN, 1924, p. 84). Der Pharynxringnerv befindet sich am Anfange des letzten Pharynxdrittels.

Proximal endet die innere Pharynxwand ganz einfach; die äußere ist dagegen etwas nach außen umgebogen, und zwischen beiden ragt das Pharynxparenchym rostrad als ein Kranz von kolbenartig erweiterten blassen Zellen (kernführende Teile des pharyngealen Myoepithels) vor. Die Darmwand vereinigt sich gerade mit diesen Zellen, wie es auch bei *M. oophaga* der Fall ist (FRIEDMANN, l. c.).

Die extrapharyngealen Pharynxdrüsen sind gut entwickelt und liegen hauptsächlich ventral und rostroventral von der Pharynxbasis.

Der Darm erfüllt den ganzen Raum, welcher von den übrigen Organen zwischen dem Gehirn und der Schwanzplatte freigelassen ist. Auf der Dorsalseite liegt seine Wand dem polarisierten Hautparenchym dicht an. Die Darmwand besteht bloß aus Verdauungs- und Körnerkolbenzellen; Muskularis und Basalmembran fehlen. Die äußere Grenze des Darmes zeigt nur kleine Unregelmäßigkeiten, sonst aber keine nennenswerten Aussackungen. Das Lumen des präpharyngealen Darmabschnittes ist, im Gegenteil, ganz regelmäßig und tief durch 7—8 querverlaufenden Leisten, welche durch die verschiedene Höhe des Epithels entstehen, eingeschnitten (vgl. Fig. 9). Die „Darmaussackungen“ von *Monocelis fusca* ÖRST. und *M. lineata* (MÜLL.) sind ganz nach derselben Art gebaut, wie ich mich an Präparaten des Dr. N. J. OPARINA überzeugen konnte. Die

Darmzellen sind groß, kolbenförmig, mit großen runden Kernen, und von stark färbbaren Kügelchen prall gefüllt; welcher Art Nahrung diese Kügelchen entsprechen, ist mir unklar geblieben. Die Körnerkolben sind ziemlich spärlich, und ihrem Bau nach jenen der *Monocelis*-Arten ähnlich (s. WESTBLAD, 1923).

Nervenapparat.

Das Gehirn ist bei einem vollständig ausgestreckten Tiere um $\frac{1}{11}$ der Körperlänge von der vorderen Körperspitze entfernt; im fixierten Zustande liegt es dicht hinter der Einschnürung, durch welche ein „Köpfchen“ abgesondert ist (Fig. 9). Das Neuropil ist völlig einheitlich und nur durch eine schwache Ringfurche in eine vordere und eine hintere Hälfte eingeteilt; die hintere geht in die Wurzeln der beiden Hauptlängsstämme über. Das ganze Neuropil ist von mehreren dichten Lagen von Ganglienzellen umgeben, besonders dick auf der dorsalen Seite. Die Hauptstämme sind leicht bis zum Hinterende zu verfolgen, wo sie ineinander übergehen, wie es MIDDELBURG (l. c.) auch für *Monocelis* nachgewiesen hat. Die Stämme verlaufen dicht unter dem Hautparenchym, ventral von den paarigen Eileitern. Von anderen Hinternerven habe ich nur die Wurzeln der Ventralnerven beobachtet, und auch diese sind sehr zart. Von den vorderen Nerven habe ich auf allen Schnittserien immer 2 Paare gesehen, ein dorsales und ein ventrales. Diese Nerven sind untereinander durch zahlreiche Anastomosen verbunden und bilden im Innern des präcerebralen Köpfchens einen Plexus, von welchem Nerven zur Körperoberfläche gehen; besonders reich innerviert ist die vorderste Körperspitze.

Es sind keine Augen und keine Sinnesgrübchen vorhanden. Die Statocyste liegt der vorderen Fläche des Gehirns dicht an, von vorn und von den Seiten ist sie von der Muskelkappe umgeben. Die Statocyste hat einen Durchmesser von $17,5 \mu$. In ihrer Wand fallen zwei große, platte Kerne, wie bei den Acoelen, auf. Der Statolith ist nicht kugelförmig, sondern polyedrisch (würfelförmig), mit abgerundeten Kanten. Er ist, wie bei den übrigen Monocelididen, mit zwei länglichen, zweigliederigen „Nebensteinchen“ versehen. Jedes derselben scheint an der Statocystenwand befestigt zu sein. Auf Schnitten finde ich in der Statocystenöhle nur 2 Kerne und unregelmäßig gefaltete Membranen (Aufhängeapparat, nach MIDDELBURG, l. c.).

Hautsinneszellen habe ich überall am Körper, auf der Rücken- wie auf der Bauchseite gefunden, besonders zahlreich aber in der Gegend der Längsstämme und der Geschlechtsöffnungen. Es sind Zellen, welche den übrigen epidermalen Zellen ganz ähnlich sind. An der apicalen Seite besitzt aber jede solche Zelle ein kleines Sinnesstiftchen, welches die Epithelialplatte durchbohrt und um $1,5-2,0 \mu$ nach außen hervorrägt (Fig. 6). Lange Geißeln habe ich weder am lebendigen Tiere, noch auf Schnitten beobachtet. Den Nervenfortsatz habe ich nur einmal auf einer kurzen Strecke beobachten können.

Die Sinneszellen der Region der Längsstämme bieten vom vergleichend-histologischen Standpunkte aus eine bemerkenswerte Vereinigung von Merkmalen dar: sie sind gewöhnliche Epithelialsinneszellen, welche kein differenziertes Sinnesepithel bilden, sondern zwischen den Deckzellen der Haut zerstreut sind, und gleichzeitig sind sie Komponenten des Zentralnervensystems, indem sie zum Zellenbelag der Hauptnervestämme gehören (Fig. 6). Primitive Verhältnisse dieser Art sind bei den Platoden, gewiß, gar nicht selten, aber sie sind viel weniger beachtet worden, als sie es verdienen.

Geschlechtsapparat.

Die Hodenfollikel liegen ventral, in der ganzen Ausdehnung des präpharyngealen Darmabschnittes. Auf einem Quetschpräparat habe ich 30 Follikel gezählt; auf Schnittserien sieht man, daß sie in Wirklichkeit viel zahlreicher und in mehreren Lagen angeordnet sind. Die Follikel haben keine besonderen Hüllen und sind oft in das Darmepithel teilweise oder sogar ganz eingebettet. Die jungen Follikel haben einen Durchmesser von 25μ ; bei der Reifung wachsen sie ziemlich stark an und vereinigen sich oft zu 3—4, indem sie größere Massen bilden. Präformierte Vasa deferentia gibt es nicht.

Das männliche Kopulationsorgan (Textfig. 2) ist retortenförmig; sein breiter proximaler Teil hat 42μ im Durchmesser und besitzt eine Wandung aus dichten, unregelmäßig-spiraligen Muskelfasern. Ein echtes inneres Epithel ist nicht vorhanden; aber von innen liegen der Muskelwand regelmäßig zerstreute, platte Kerne an. Der Binnenraum, die Vesicula seminalis, ist mit Sperma erfüllt. Der enge, zylindrische, distale Teil des Kopulationsorgans beginnt rostradorsal und ist ventrad und ein wenig caudad gerichtet; er liegt dicht neben der rostralen Wand der Ves. seminalis; er besitzt regel-

mäßig angeordnete äußere Längs- und innere Ringmuskeln. Dieser Teil ist von Körnersekret erfüllt; die Drüsen liegen dicht herum, aber die Eintrittsstellen des Sekrets habe ich nur auf Quetschpräparaten beobachten können. Die männliche Geschlechtsöffnung (Fig. 9, ♂) liegt (an Sagittalschnitten gemessen) 40μ hinter dem Munde. Sie führt in ein kleines, 18μ tiefes Antrum masculinum, dessen Wandung eine Einstülpung der äußeren Haut darstellt. Das Antrum besitzt eine Muscularis und ein Epithel, aber keine Cilien. Der enge Teil des Kopulationsorgans kann als ein ausgestülpter Cirrus betrachtet werden. Er ist, wie bei „*Monocelis unipunctata*“ (FABR.), mit mehreren Kränzen kleiner Stachelchen bewaffnet. Unsere Form besitzt 6—8 solche Stachelkränze; im proximalen Kranze sind die Stacheln ca. 2μ lang und die Stachelbasen 2μ breit; distad werden die Stacheln kleiner und kleiner; die ganze



Textfig. 1.



Textfig. 2.

Textfig. 1 u. 2.

Männliches Kopulationsorgan von *Promonotus hyrcanus* (links) und *Pr. orientalis* (rechts). Quetschpräparate.

distale Hälfte des Cirrus ist ganz stachellos. Bei *Mon. unipunctata* (wie auch bei *Archiloa rivularis* BEAUCH.) ist dagegen der ganze Cirrus bestachelt, und es gibt mehr als 20 Stachelreihen (nach M. SCHULTZE, s. GRAFF, 1913, fig. 379; ich bin mit der Vermutung GRAFF's einverstanden in dem Punkt, daß das Kopulationsorgan fig. 378 zu einer anderen Art gehört; von *Promonotus orientalis* unterscheidet sich diese zweite Art durch ihre groben, oft dreispitzigen Stacheln noch mehr als die vorige). Im eingestülpten Zustande habe ich den Cirrus von *Promonotus* nicht gesehen.

Die kleinen Germarien (Fig. 9ge) liegen auf den Körperseiten, ca. 120 μ rostral von der Pharynxbasis oder 85 μ rostral vom Extrapharyngealdrüsenkomplex und ca. 150 μ caudal vom Gehirne entfernt (alles auf einer Sagittalschnittserie gemessen). Jedes Germarium stellt eine etwas unregelmäßige Anhäufung von 12—15 Keimzellen dar, und ist gegen das umgebende Parenchym nicht durch eine Membrana propria abgegrenzt. Die Lage der Germarien von *Promonotus* ist für die Monoceliiden etwas ungewöhnlich; es liegen bei den bisher bekannten Formen dieser Familie die Germarien fast ausnahmslos nicht weiter rostrad, als unmittelbar vor den Extrapharyngealdrüsen.

Die Vitellarien sind unregelmäßige, paarige Zellstränge, welche dorsolateral vom vorderen bis zum hinteren Ende des Darmes verlaufen. Mit den Oviducten stehen sie etwas hinter den Germarien in Verbindung. Wie bei *M. fuhrmanni* (MIDDELBURG, l. c.) sind auch hier die Dotterstockfollikel derart zusammengepreßt, daß ihre Individualität ganz verschwindet. Eine Membrana propria scheint den Vitellarien zu fehlen. Der Schnitt Fig. 6 hat den Dotterstock nur oberflächlich getroffen, und man sieht auf der Figur nur einzelne Dotterzellen.

Die paarigen Oviducte (od Fig. 9) sind 12—25 μ breite Kanäle; ihre Breite ist auf verschiedenen Präparaten sehr verschieden. Ihr Epithel ist nicht eingesenkt und besteht aus 7 μ hohen, kubischen Zellen, mit 4,3 μ großen runden Kernen. Wenn der Oviduct sich stark verbreitert, werden diese Zellen ganz flach. Cilien und Muscularis sind nicht vorhanden. Die paarigen Oviducte enthalten fast immer Sperma (Fig. 9sp.). Unmittelbar rostral vom männlichen Kopulationsorgan biegen die beiden Oviducte fast rechtwinklig mediad und ventrad und vereinigen sich, indem sie einen queren Gang bilden. Dieser Gang ist der Bursa von *Mon. fuhrmanni* einigermaßen homolog, aber er besitzt keine direkte Verbindung weder mit der Außenwelt, wie bei *Monocelis*, noch mit dem Atrium masculinum, wie bei *Archiloa*. Dem histologischen Bau und den Dimensionen nach unterscheidet sich dieser Teil von den paarigen Ovidukten nicht.

Der unpaare Oviduct beginnt von der Mitte der hinteren Wand des queren Ganges an. Der unpaare Oviduct ist nur 5 μ breit; seine Wandung besteht aus einem eingesenkten Epithel und aus dem Epithel angehörenden Ringmuskelfasern; er besitzt zahlreiche Dilatatoren (Radialfasern). Er ist viel kürzer als bei den gut

untersuchten *Monocelis*-Arten, und ist in dieser Hinsicht jenem der *Archiloa rivularis* BEAUCH. ähnlich. Der unpaare Oviduct umgibt das ♂ Kopulationsorgan dorsolateral, etwas nach rechts von der Mittelebene, und öffnet sich mit einer weiblichen Geschlechtsöffnung 18 μ hinter der männlichen nach außen (Fig. 9♀). Der terminale Teil des unpaaren Oviducts ist zu einem kleinen Antrum femininum verbreitert, und dieses nimmt in der gewöhnlichen Weise die Ausführungsgänge zahlreicher Drüsen auf.

Man sieht aus dieser Beschreibung, daß der weibliche Genitalapparat von *Promonotus* nur eine einzige Kommunikation mit der Außenwelt besitzt, nämlich die primäre Geschlechtsöffnung; eine Vagina ist nicht vorhanden, weder eine nach dem *Monocelis*-, noch eine nach dem *Archiloa*-Typus. In physiologischem Zusammenhange damit ist die Beschaffenheit des unpaaren Oviducts, welcher hier als Kopulationskanal dienen muß und deswegen viel kürzer ist als bei *Monocelis*, und histologisch viel besser differenziert als bei *Archiloa* (vgl. BEAUCHAMP, 1910). Ich zweifle nicht, daß das geschilderte Verhalten von *Promonotus* das primitivste von den drei Gattungen ist, und daß es eine generische Absonderung dieser Form rechtfertigt. Der Kopulationsapparat von *Promonotus* kann als das Prototyp der Familie gelten, und die Apparate von *Monocelis* und *Archiloa* müssen als seine Derivate betrachtet werden.

Außer dem aralischen *Promonotus orientalis* habe ich noch eine zweite Form dieser Gattung gefunden, *Pr. hyrcanus* n. sp. (Textfig. 1), und zwar im südlichen Kaspium. Die beiden Arten unterscheiden sich, außer einigen histologischen Einzelheiten, hauptsächlich durch die Gestalt und Bewaffnung des Cirrus. Trotzdem scheinen sie einander sehr nahe verwandt zu sein und müssen als vikariierende Arten betrachtet werden. Bekanntlich steht die Fauna des Aralsees gerade zur südkaspischen in näheren Beziehungen, und einige endemische südkaspische Fische sind im Aralsee durch vikariierende Formen vertreten (*Barbus brachycephalus* KESSL., *B. capito conocephalus* KESSL., *Aspius aspius taeniatus* EICHW., die letztere Form ist für das südl. Kaspium und den Aralsee eine gemeinsame¹⁾). Ich weiß nicht, ob die Gattung *Promonotus* ein aralo-kaspischer Endemismus ist; es ist wahrscheinlich, daß mehrere Arten dieser Gattung in den ozeanischen Meeren gefunden werden. Ob die heute als „*Mon. unipunctata*“ bezeichneten Formen hierher oder zur Gattung *Archiloa*

1) S. BERG, 1916.

gehören, muß vorläufig als noch nicht entschieden betrachtet werden.

Prom. orientalis habe ich in dem Ssary-Tscheganak in einer Tiefe von 5—8 m auf Sandboden ziemlich zahlreich gefunden.

Rhabdocoela.

3. *Macrostomum appendiculatum* (O. FABR.).

Diese Form, welche auch im Kaspium sehr verbreitet ist (BEKLEMISCHEV, 1915), ist im Aralsee die gewöhnliche Turbellarie. Ich habe sie an den 16 von den 17 Turbellarien enthaltenden Orten gefunden, und in manchen sehr zahlreich.

4. *Byrsophlebs geniculata* n. sp.

Der allgemeinen Körperform nach ist diese Art dem *Byrsophlebs graffii* (JENS.) ganz ähnlich, ebenso kurz und rund. Die erwachsenen Tiere sind 0,5 mm lang. Der Körper ist durchsichtig und pigmentlos, die Augen schwarzviolett. Die Haut enthält zahlreiche einzeln liegende Rhabditen. Außerdem gibt es Stäbchenstraßen mit kurz spindelförmigen Rhabditen; die Stäbchenstraßen sind kurz, ihre Drüsen finden sich alle vor dem Gehirne. Der typische Pharynx rosulatus liegt in der Mitte des Körpers. Von den Keimdrüsen habe ich nur das unpaare Germarium am hinteren Körperende gesehen. Eine gestielte Bursa copulatrix ist auch vorhanden; sie besitzt keinen Chitinanhang. Die weibliche Geschlechtsöffnung ist mehr vom Hinterende entfernt, als es bei *B. graffii* der Fall ist. Zwischen ihr und dem Munde liegt die männliche Geschlechtsöffnung. Das männliche Kopulationsorgan ist jenem von *B. graffii* ziemlich ähnlich; sein länglicher Muskelschlauch ist aus zwei Schichten Spiralmuskeln aufgebaut und enthält Sperma und Kornsekret; die Vasa deferentia treten in sein blindes Ende von den Seiten herein, so daß das ganze Organ dieselbe T-förmige Gestalt hat, wie bei *B. graffii*. Die Vasa deferentia sind dabei, wie bei der letztgenannten Art, von großen Trauben Körnerdrüsenzellen begleitet. Das kurze und breite röhrenförmige Stilet ist in der Mitte geradwinklig abgebogen und an der Spitze schief abgeschnitten (Textfig. 3c). Das ganze Organ liegt vor der Geschlechtsöffnung, und seine Spitze ist caudad gerichtet.

Diese Art wurde von mir zweimal im Golfe auf *Zostera* (5—8 m tief) gefangen; es lagen mir 3 Exemplare vor.

5. *Proxenetes contortus* n. sp.

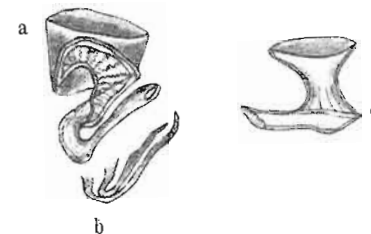
Diese Art ist 1 mm lang, farblos und durchsichtig, mit zwei schwarzen Augen. Der Körper ist langgestreckt, das Hinterende ist abgerundet, das Vorderende etwas verjüngt, von Parabelumriß. Die zahlreichen Rhabditen der Haut haben die Gestalt kurzer und dicker Stäbchen; sie sind gruppenweise angeordnet. Die Stäbchenstraßen sind gut entwickelt, ihre Drüsenzellen liegen weit hinter den Augen, die dazu gehörigen Rhabditen sind nadelförmig und viel länger als die übrigen. Der große Pharynx rosulatus liegt am Anfang der zweiten Körperhälfte. Die langen, glatten Vitellarabschnitte der Germovitellarien liegen an den Seiten des Körpers;

Textfig. 3.

Hartteile des männlichen Kopulationsorgans.

- a *Proxenetes contortus*.
b idem, distales Ende von der Seite, im optischen Längsschnitte.
c *Byrsophlebs geniculata*.

Alle nach Quetschpräparaten.



ihre hinteren Enden gehen in Germarabschnitte ganz nach der Art von *Proxenetes gracilis* über.

Der männliche Kopulationsapparat ist nur wenig vom Hinterende entfernt. Der Bulbus ist kurz und rundlich, das Stilet stellt eine einfache, aber kompliziert gekrümmte Röhre dar; ihre Form ist auf der Textfig. 3a und b deutlich genug zu sehen. Stacheln oder Platten im Genitalkanal fehlen. Von weiblichen Hilfsorganen wurde nur eine kurze und breite, ungestielte Bursa copulatrix beobachtet. Ihre Form entspricht der kurzen und gekrümmten Form des Penisstilettes, eine physiologisch (d. h. teleologisch) wohl verständliche Korrelation, welche durch die ganze Turbellarienklasse sehr gut zu verfolgen ist. Die Begattungstasche liegt rostral von dem männlichen Kopulationsorgan, aber etwas caudal von den hinteren Enden der Germovitellarien. Ihre Mündung ist caudad gerichtet und von einem Drüsenzellenkranz umgeben. Ein Bursaanhang fehlt vollständig.

Ein einziges Exemplar dieser Art wurde am 17. August im Hafen von Aralsk, 3 m tief, auf *Najas marina* gefangen.

6. *Phonorhynchoides flagellatus n. g. n. sp.*

(Fam. Trigonostomidae.)

Dem Habitus nach erinnert diese Form sehr an *Gyatrix hermaphroditus*; der Körper ist aber weniger kontraktile und weniger gestaltenreich. Das Tierchen ist durchsichtig und farblos und ist im ausgestreckten Zustande 1,5 mm lang. Es schwimmt gut und klebt sich kräftig am Substrat an. Während des Schwimmens findet sich gewöhnlich die größte Körperbreite im hinteren Körperdrittel, zuweilen aber auch im vorderen. Im Querschnitte ist der Körper überall drehrund.

Das Epithel (Taf. 2, Fig. 10 *ep.*) ist nicht eingesenkt, ca. 2,5 μ dick; Zellgrenzen sind nicht sicher festzustellen. Die Epithelkerne sind nur schwer nachweisbar und im Vergleich mit den Kernen der übrigen Gewebe sehr klein.

Im Epithel kann man eine doppeltkonturierte äußere Pellicula und ein palissadenartig differenziertes Plasma unterscheiden. Die Cilien sind 2,5 μ lang, dicht, gleichmäßig angeordnet. Tastgeißeln oder -borsten habe ich nicht gesehen. Rhabditen gibt es nur im Rüsselepithel. Ein kleines Büschel von 10—12 birnförmigen Drüsenzellen öffnet sich auf der Bauchseite des Hinterkörpers. Wahrscheinlich dienen diese Schwanzdrüsen als Klebdrüsen (s. MEIXNER, 1925, p. 264), da es keine Haftpapillen gibt, um die Haftfähigkeit des Tierchens zu erklären. Die Basalmembran des äußeren Epithels ist ca. 1 μ dick.

Die Hautmuskulatur ist insgesamt 2 μ dick; sie besteht aus dicht angeordneten äußeren Ring- und inneren Längsfasern. Der zwischen den inneren Organen freibleibende enge Raum ist von einem kompakten, nicht vacuolisierten Stützgewebe erfüllt. Die dazugehörigen Kerne sind ziemlich groß, z. B. 5,7:4,3 μ (Fig. 10 *np.*).

Die wohlentwickelte Rüsseltasche öffnet sich mit einer kleinen und kaum sichtbaren Öffnung subterminal. Dilatatoren der Rüsselöffnung sind vorhanden, aber ihre Zahl und Lage konnte ich nicht genau feststellen. Der Rüssel ist sehr klein, nur 30 μ lang und ebenso breit. In der Ruhe nimmt er die Form eines Kegels an, welcher vom Grunde einer ziemlich tiefen Rüsselscheide hervorragt (Fig. 3). Das Epithel der Rüsseltasche ist eine zarte, kernlose

Lamelle; die Basalmembran ist viel dünner, als jene der Haut; sie vereinigt sich mit der Membran des Rüsselepithels und mit jener der Rüsselscheidewand. Das Rüsselepithel ist 2 μ dick und von zahlreichen Rhabditen erfüllt. Der Rüssel besitzt wie bei den echten Kalyptorhynchiern eine Scheidewand, welche aus einer Grenzlamelle und aus Muskeln besteht (Fig. 10 *sch.*). Der Binnenraum des Rüssels ist ganz von Längsmuskeln und von Drüsenausführungsgängen erfüllt und enthält keine Kerne. Er färbt sich viel stärker als das übrige Parenchym. Die Rüsseldrüsen (*rgl.*) sind große birnförmige Zellen, welche zwischen dem Rüssel und dem Gehirn liegen; ihre runden Kerne haben einen Durchmesser von ca. 5 μ . Mit Hilfe der Binnenmuskeln kann die Rüsselspitze eingestülpt werden, so daß der ganze Rüssel eine Becherform annimmt (Fig. 10). Die Ausstülpung muß offenbar mit Hilfe einer Kontraktion der Scheidewandmuskulatur geschehen.

Von den äußeren Rüsselmuskeln inserieren die kurzen Protractoren (*pr* Fig. 10) mit einem Ende am Grunde der Rüsseltasche, und mit dem anderen am Integument des Vorderkörpers. Die Retractoren (*re*) sind viel länger und ziehen caudad über dem Gehirn zum Integument der Rückenseite. Histologisch sind alle äußeren Rüsselmuskeln durch ihre auffallende Dicke (im kontrahierten Zustande bis auf 5 μ) bemerkenswert.

Der äußere Mund liegt in der Mitte des ersten Körperdrittels; das enge Mundrohr geht in eine Pharynxtasche über. Die Pharynxachse ist wie bei anderen Trigonostomiden nach hinten geneigt. Der Pharynx ist länglich oval, mit einem gut entwickelten Greifwulste. Das äußere Pharynxepithel ist cilienlos. Die inneren Pharynxdrüsen sind sehr stark entwickelt, die äußeren fehlen.

Der Darm liegt an der Dorsalseite und reicht vom Gehirn bis zum Hinterende des Körpers. Die Epithelialanordnung der Darmzellen ist nicht sehr streng. Das Darmlumen ist sehr schmal; eine Grenzlamelle zwischen dem Darm und dem umgrenzenden Stützgewebe (geschweige denn eine Muscularis) gibt es nicht.

Das Gehirn liegt dem Rüssel von hinten dicht an. Es gibt zwei schwarze, becherförmige Augen; sie sitzen dem Gehirn auf; ihre Größe beträgt 6:16 μ .

Geschlechtsapparat.

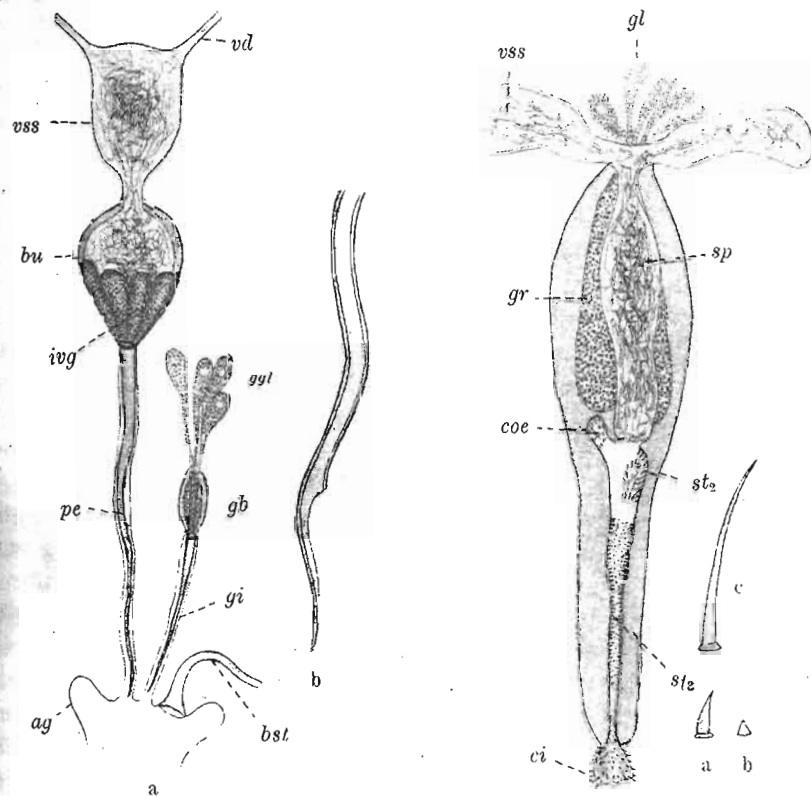
Die einzige Geschlechtsöffnung befindet sich am Anfange des letzten Körperdrittels. Das kleine Atrium genitale commune ist mit

einem dicken Epithel und einer starken Muscularis versehen. Von oben öffnet sich dahin der Genitalkanal, von vorn die männlichen und weiblichen Hilfsorgane (Fig. 3).

Die voluminösen, paarigen Hoden (Fig. 3 *te*) liegen ventral von den Dotterstöcken; sie beginnen gleich hinter dem Pharynx und reichen bis hinter die Körpermitte. Die Hoden sind glatt und breit, an beiden Enden abgerundet. An den hinteren Enden beginnen die Vasa deferentia. Ebenso wie die Hoden, entbehren auch die Samenleiter einer Tunica propria. Sie vereinigen sich ventral in der Medianebene des Körpers und fließen zu einer rundlichen Vesicula seminalis spuria (*vss* Textfig. 4) zusammen. Aus dieser tritt das Sperma durch eine Öffnung in das Kopulationsorgan hinein. Der Bulbus ist ein birnförmiger, 43:55 μ langer Sack, welcher aus einer einzigen Schicht Spiralmuskeln und aus einem inneren Epithel aufgebaut ist. Im proximalen Teile des Organs ist das Epithel dünn und läßt genug Raum für die Vesicula seminalis; im distalen Teile ist es hoch, und hier verengt sich das Lumen des Bulbus zu einem Ductus ejaculatorius. An Quetschpräparaten nahm ich die langen und hohen Epithelialzellen, welche den distalen Teil des Kopulationsorgans fast ausfüllen, für Kornsekretstränge an. Und wirklich haben sie ein grobgranuliertes Plasma und scheinen Drüsenzellen zu sein (*ivg* Textfig. 4). Äußere Körnerdrüsen gibt es hier gar nicht. Intrakapsuläre Körnerdrüsen (deren Analoga in den Giftorganen der Acoelen so allgemein verbreitet sind), sind auch sonst bei den Rhabdocoelen beschrieben worden, z. B. neuerdings bei *Anoplodium stichopi* (S. Bock, 1925). Der pseudochitinöse Penis (*pe* Textfig. 4) ist ein ca. 160 μ langes, dünnes, biegsames Rohr; es ist distal allmählich verjüngt und am Ende sehr schief abgeschnitten (Textfig. 4 *b*). Dieser Penis liegt in einem sehr dünnen männlichen Genitalkanal, welcher sich von vorn links ins Atrium öffnet. Es fehlt diesem Kanal ein wirkliches Epithel; nur hypothetisch kann seine dünne plasmatische Wand als die Epithelialplatte eines eingesenkten Epithels betrachtet werden. Von außen ist der männliche Genitalkanal von 10 dicken Längsmuskelfasern — Protractoren des Kopulationsorgans — begleitet.

Neben dem männlichen Genitalkanal öffnet sich ins Atrium die Scheide eines Giftorgans (*gi* Fig. 3 und Textfig. 4). Das Giftorgan besitzt einen Büschel von birnförmigen extrakapsularen Drüsenzellen (*ggl* Textfig. 4), welche ein körniges, eosinophiles Sekret ausscheiden. Die Drüsen öffnen sich in das blinde Ende eines muskulösen Be-

hälters (*gb*). Der Behälter ist ellipsoidal, seine Achsen haben ca. 15,15 und 30 μ . Er ist mit einem ca. 80 μ langen, dünnen und spitzen Stilet versehen. Die Scheide dieses Stilettes ist der Penis-



Textfig. 4.

Textfig. 5.

Textfig. 4. *Phonorhynchoides flagellatus* a Kopulationsorgan nach einem Quetschpräparate. *ag* Atrium genitale. *bst* Bursastiel. *bu* Bulbus des ♂ Kopulationsorgans. *gb* Bulbus des Giftorgans. *ivg* intraventriculäre Drüsen. *pe* Stilet des ♂ Kopulationsorgans. *vd* Vas deferens. *vss* Vesicula seminalis spuria. *b* Das Ende des Penisstilettes, stärker vergrößert.

Textfig. 5. *Koinocystis relicta*. Kopulationsorgan nach einem Quetschpräparate. *a* und *b* aus dem distalen und proximalen Teile der Stachelzone 3. *c* ein Stachel aus der Stachelzone 2. *ci* ausgestülpter Teil des Ductus ejaculatorius mit Stachelzone 4. *gl* Körnerdrüsen. *gr* Kornsekret im Bulbus. *sp* Sperma im Bulbus.

scheide ganz ähnlich, nur kürzer und enger, und ebenso von 9—10 Protractoren eng belegt.

Die weiblichen Gonaden sind als paarige Germovitellarien entwickelt. Wegen der Durchsichtigkeit der dotterbereitenden Abschnitte (meine Exemplare waren alle ziemlich jung), machten die

keimbereitenden auf Quetschpräparaten den Eindruck von ganz abgeordneten Germarien. In Wirklichkeit sind sie ganz inmitten der Dotterzellen eingebettet. Die Vitellarabschnitte verlaufen als zwei dorsolaterale Stränge den ganzen Körper entlang; im Bereiche der Hoden werden sie mehr nach der Rückenseite abgelenkt; hinter der Geschlechtsöffnung sind sie bisweilen durch eine Anastomose verbunden. Die Keimlager (*gl* Fig. 3) liegen auf der ventromedialen Seite der Germovitellarien, gleich hinter den Hoden. Die Keimzellen der Wachstumszone haben eine typische geldrollenförmige Anordnung, aber in der Vermehrungszone gibt es keine solche.

Die paarigen Oviducte sind kurz, breit und dünnwandig; sie vereinigen sich mit den Germovitellarien neben den hinteren Enden der Keimlager. Die beiden Oviducte vereinigen sich zu einem kurzen und engen weiblichen Genitalkanal (*cn* ♀ Fig. 3), welcher ventralwärts verläuft und sich medial und dorsal in den hinteren Teil des Atrium commune öffnet. Der weibliche Genitalkanal nimmt von den Seiten, in der Mitte seines Verlaufes, zwei Büschel von akzessorischen Drüsen auf.

Die Bursa seminalis (*b.s* Fig. 3) liegt hinter der Geschlechtsöffnung und ist von regelmäßig-ellipsoidaler Form; wenn völlig entwickelt ist sie 80 μ lang. Die Wand der Bursa ist aus einer äußeren Muskelschicht und einer inneren, dicken syncytialen Plasmaschicht gebaut; platte Kerne finden sich darin nur zwischen den Muskelfasern eingebettet. Die Innenseite der plasmatischen Wand hat ein zerstörtes Aussehen. Die Bursa enthält bisweilen Sperma und Sekret.

Besonders charakteristisch für die Bursa von *Phonorhynchoides* ist die Verlagerung des pseudochitinösen Anhanges auf die ventrale Seite, in die Nachbarschaft des Bursastieles (Textfig. 6; vgl. *Trigonostomum setigerum*, MEIXNER, 1924, fig. 2).

Der Bursastiel (*st* Fig. 3, Taf. 2) ist sehr dünn und lang, was der Form des Penis sehr gut entspricht. Er ist vielfach gewunden und öffnet sich ins Atrium von rechts. Am distalen Ende ist er etwas trichterförmig verbreitert. Eines Mundstückes entbehrt der Bursastiel gänzlich. Der Bursaanhang ist nach dem *Trigonostomum setigerum*-Typus gebaut; rein äußerlich ist er dem Skelette des Kopulationsorgans von *Dalyellia rhombigera* ähnlich. Er besteht aus einem basalen, untergebrochenen Ringe (*chr* Textfig. 6), welcher der Wand der Bursa aufsitzt und ca. 20 distal gerichtete feine Stäbchen trägt. Nach Beobachtungen an lebendigen Tieren scheint es mir, daß diese Stäbchen nur Verstärkungsleisten einer kontinuier-

lichen dünnen Membran sind; die Stäbchen sind imstande, ihrer ganzen Länge nach auseinander zu weichen, und eben dann wird die Zwischenmembran sichtbar. Vom Stäbchenkranze umgeben ragt ins Parenchym ein längeres zugespitztes Röhrchen (*chr* Textfig. 6) hervor; wahrscheinlich ist es einem der zwei Röhrchen des Bursaanhanges von *Trig. setigerum* homolog. Der Ductus spermaticus ist auf meiner Schnittserie nicht vorhanden; auf Quetschpräparaten habe ich davon nur schwache Andeutungen gesehen.

Ich zweifle nicht, daß die Bursaanhänge der Trigonostomiden und Proxenetiden (wie auch jene von *Typhlorhynchus* und *Desmote*), — überhaupt alle aus der Bursa copulatrix in den Ductus spermaticus führenden hohlen Chitinmündstücke der Rhabdocoela, — den Chitinmündstücken von *Polychoerus* und *Monochoerus* homolog sind (s. MEIXNER, 1925, p. 9). Aber ebenso zweifellos ist es, daß alle diese

Textfig. 6.

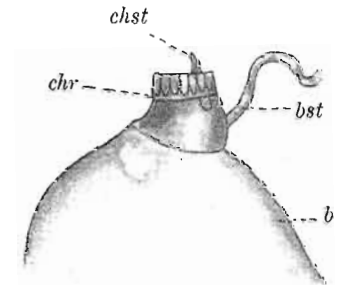
Phonorhynchoides flagellatus, ein Teil der Bursa nach einem Quetschpräparat.

b Bursa seminalis.

bst Bursastiel.

chr Chitinring des Anhanges.

chst Chitinstab oder -rohr.



Gebilde mit den Mundstücken, welche das Receptaculum seminis („Bursa“ MEIXNER'S) von *Syndesmis* oder von *Typhlorhynchus* mit dem ♀ Genitalkanal verbinden, nichts Gemeinschaftliches haben. Das Bursamundstück von *Trigonostomum setigerum*, welches eine Bildung am Stiele der Bursa copulatrix ist, stellt wieder ein ganz anderes Gebilde vor. MEIXNER hat gewiß unrecht, wenn er alle diese verschiedenen Gebilde verwechselt (1926, p. 598), und diese Verwechslung ist um so erstaunlicher, als MEIXNER selbst das gleichzeitige Vorkommen von verschiedenen Mundstückenarten bei *Typhlorhynchus* (*vah* und *bmst* fig. 1, 1926) und *Trig. setigerum* (*bsa* und *bmst* fig. 2, 1924) beschreibt.

Ich habe keine trächtigen Individuen von *Phonorhynchoides* gesehen; ein vorgebildeter Uterus fehlt stets.

Seiner ganzen Organisation nach muß *Phonorhynchoides* der Fam. Trigonostomidae zugeordnet werden. Der Geschlechtsapparat hat

nur wenig Eigenartiges. Es sind nur das Vorhandensein eines Giftstachels, der Mangel an extrakapsulären Körnerdrüsen und vielleicht die Verschiebung der Bursa caudalwärts usw., welche zur Aufstellung einer neuen Gattung berechtigen.

Es ist neuerdings allgemein anerkannt worden (s. z. B. SIXTEN BOCK, 1925, p. 164; REISINGER, 1924 c, p. 34, Anm.; MEIXNER, 1925, p. 332), daß die als Penis dienenden, hohlen und einem Muskelschlauch aufsitzenden Stacheln der Turbellarien von dem Prototyp eines Giftorgans abzuleiten sind. Bei *Phonorhynchoides* finden wir also zwei ursprüngliche Giftorgane, von welchen das eine als Kopulationsorgan dient und außer den intrakapsulären Drüsen die Ves. seminalis enthält, das zweite aber, im Vergleiche mit den meisten Rhabdocoelen, ein überzähliges ist. Als solches ist es jenem von *Phonorhynchus helgolandicus* MĚCZN. homolog. Hier haben wir das Beispiel eines morphologischen Parallelismus zwischen zwei verschiedenen Familien; diese Erscheinung ist überhaupt in der ganzen Morphologie so weit verbreitet, daß sie als eine allgemeine Regel zu erkennen nur die darwinistischen Vorurteile des 19. Jahrhunderts verhinderten.

Von demselben Gesichtspunkte aus bietet auch der Rüsselbau unserer Form ein besonderes Interesse. Wir finden hier einen einfachen, aber wirklichen Scheidenrüssel, wie bei den Kalyptorhynchia; alle anderen Trigonostomidae besitzen dagegen keine Rüsselscheidewand (MEIXNER, 1924). Es wäre aber falsch, nur dieser Ähnlichkeit wegen *Phonorhynchoides* den Kalyptorhynchiern einreihen zu wollen, weil der ganze Geschlechtsapparat dem widerspricht. Die beiden Gruppen stehen einander in dieser letzten Hinsicht so fern, daß die strenge Trennung derselben, welche MEIXNER durchgeführt hat, als ganz richtig betrachtet werden muß. Desto interessanter ist der Parallelismus im Rüsselbau zwischen den Vertretern beider Gruppen. Wie die meisten anderen Organe der Tiere kann auch der Scheidenrüssel der Platoden nicht mehr als eine monophyletisch entstandene Bildung betrachtet werden.

Ph. flagellatus ist in Aralsk nicht selten. Ich habe ihn zwischen Wasserpflanzen (*Najas*, *Zostera*) und auf Bryozoenbewachsen (s. oben S. 89—90) gefunden.

7. *Koinocystis relicta* n. sp.

Ich habe diese Art nur an Quetschpräparaten studieren können; es ist mir aber gelungen, ihre Organisation ziemlich weitgehend kennen zu lernen.

Das Tierchen ist 1,5 mm lang; sein Vorderende ist abgestumpft und breiter, als das Hinterende; am breitesten ist der Körper etwas hinter der Mitte. Der Körper ist farblos, nur der Darm ist etwas dunkler. Zahlreiche, kurz-ellipsoide Rhabditen befinden sich in der dicken Epidermis; die Rhabditen liegen einzeln, nicht gruppenweise und sind sehr regelmäßig angeordnet: ihre Längsachsen sind alle den Ringmuskeln der Haut parallel orientiert.

Die Rüsseltasche öffnet sich terminal; jederseits von der Öffnung befinden sich je 3 Tastborsten (Taf. 2, Fig. 2). Der Rüssel ist groß ($\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{8}$ der Körperlänge), sein Muskelzapfen ist mächtig entwickelt, das Epithel des Endkegels enthält zahlreiche Rhabditen.

Das voluminöse Gehirn mit den zwei weitgestellten schwarzen Augen liegt knapp hinter dem Rüssel und ist von Rüsseldrüsen durchbohrt (Taf. 2, Fig. 2).

Der kleine Pharynx rosulatus liegt nicht weit vom Gehirn, am Ende des ersten Körperdrittels. Der Darmmund ist von einem Kranze Körnerkolben umgeben. Als Nahrung fand ich im Darmlumen hauptsächlich Rotatorien.

Der Exkretionsapparat (Taf. 2, Fig. 4) besteht aus zwei Hauptstämmen, welche mit zwei separaten Öffnungen endigen. Die Exkretionsöffnungen liegen in der Mitte des letzten Körperdrittels und, soviel man nach Quetschpräparaten urteilen kann, auf der Ventralseite. Die aufsteigenden Teile der Hauptstämme beginnen in der Gegend der Geschlechtsöffnung und ziehen rostrad bis in die Gehirngegend; unterwegs nehmen sie zahlreiche Seitenäste auf. In der Gehirngegend biegen sie nach der üblichen Weise caudad; jeder absteigende Teil läuft dem aufsteigenden parallel bis zur äußeren Öffnung. Der vordere Teil des absteigenden Gefäßes nimmt zwei Ästchen aus der Rüsselregion auf. Eine gemeinsame Endblase, welche wir bei *K. neokomensis* finden, kommt hier nicht vor, und in dieser Hinsicht muß *K. relicta* als eine primitivere Form angesehen werden.

Geschlechtsapparat. Die länglichen Hoden (Fig. 2 te) liegen lateral im mittleren Körperdrittel. Ihre mediale Seite ist glatt, die laterale bei voller Reife gelappt. Die Vasa deferentia gehen von den Hinterenden der Hoden ab und münden in die querliegenden, muskulösen, äußeren Samenblasen. Die letzteren öffnen sich am proximalen Ende des langgestreckten Kopulationsorgans. Das Kopulationsorgan (Textfig. 5, S. 105) enthält in seiner breiteren proximalen Hälfte die peripher angeordneten Kornsekretmassen (*gr.*)

und die axiale Spermaanhäufung (*sp.*). Die distale engere Hälfte des Kopulationsorgans enthält den ausstülpbaren Ductus ejaculatorius (Cirrus), welcher mit einem kleinen proximalen Cöcum versehen und mit zahlreichen kleinen Stacheln bewaffnet ist. Die Bestachelung ist dreimal unterbrochen, so daß 4 Stachelzonen entstehen. Von diesen gehört die eine nur dem Cöcum (*coe* Textfig. 5); die Anordnung der übrigen ist aus der Textfig. 5 ersichtlich. Die Stacheln jeder Zone sind eigenartig gebaut, wie es auch bei *Polycystis caledonica* der Fall ist; die proximalen (*st.*₂) sind am längsten; sie sind viel weniger gekrümmt als jene von *P. caledonica* nach GRAFF.

Es sind einige Verschiedenheiten in der Deutung dieses Organs möglich. *K. sophiae* besitzt, nach GRAFF, einen bestachelten Ductus ejaculatorius; die davon abweichenden Ergebnisse MEIXNER's (1925, p. 321, fig. 28) sind vielleicht als die Folge einer vollständigen Ausstülpung des Ductus bei seinem Exemplar zu erklären. Nach Analogie mit *K. sophiae* habe auch ich den bestachelten Kanal von *K. relicta* als Ductus ejaculatorius beschrieben. Rein äußerlich ist aber dieser Kanal jenem von *Polycystis caledonica* (CLAP.) viel mehr ähnlich, und dieser letzte wurde neuerdings von MEIXNER (1925) für einen männlichen Genitalkanal erklärt. Ich trage aber Bedenken, diese Erklärung auch auf *K. relicta* verallgemeinern zu dürfen, und zwar hauptsächlich wegen der Einheitlichkeit der Muskulatur des ganzen Kopulationsorgans (s. Textfig. 5) dieser Art, welches ganz wie ein einheitlicher, länglicher Bulbus aussieht, kann aber nicht die Frage als endgültig gelöst betrachten.

Die länglichen Germarien (*ge* Fig. 2) sind von regelmäßiger Form und liegen gleich hinter den Hoden. Die langgestreckten Vitellarien (*vt* Fig. 2) liegen dorsal und reichen vorn bis zum Gehirn; an ihrem Vorderende sind sie etwas gelappt; hinten enden sie am Niveau der Germarien. Ich habe die Vitelloducte meistens nicht gesehen, aber nach einem Präparate scheint es mir, daß jedes Vitellarium mit dem entsprechenden Germiduct kommuniziert; ein gemeinsamer unpaariger Dottergang scheint also zu fehlen.

Die feinen paarigen Oviducte (*ged* Fig. 2) vereinigen sich zu einem verbreiterten gemeinsamen Oviducte (Ductus communis, MEIXNER, 1926). Dieser öffnet sich, wie bei den übrigen *Koinocystis*-Arten, in ein langes, muskulöses Atrialdivertikel (*cn* ♀ Fig. 2), welches rein morphologisch dem ♀ Genitalkanal der Dalyelliiden oder Typhloplaniden entspricht, und als solcher bezeichnet werden muß. Vom ♀ Genitalkanal ist der dünnwandige gemeinsame Oviduct durch

einen aus zwei Ringfasern bestehenden Sphinkter abgegrenzt. Neben dem Oviducte öffnet sich in den Genitalkanal eine dünnwandige Blase (Bursa nach MEIXNER, l. c.), deren kurzer und dünner Stiel auch durch einen Sphinkter vom Genitalkanal abgegrenzt ist (*rs* Fig. 2). Der morphologischen Nomenklatur HORSTEN's folgend (darüber s. unten S. 124) müssen wir diese Blase als Receptaculum seminis bezeichnen. Was die Funktion anbelangt, habe ich Sperma in den weiblichen Hilfsorganen nur einmal beobachtet, und zwar gleichzeitig in der Blase, im gemeinsamen Oviducte und in den beiden paarigen Oviducten. Der ♀ Genitalkanal besitzt eine stark entwickelte Ring- und Längsmuskulatur und eine ganze Menge Dilatatores, und ist ungemein kontraktile (vgl. Fig. 2 u. 4). Es wäre ganz willkürlich, ihn als Bursastiel zu betrachten, wie es MEIXNER (1923 u. 1925) getan hat; von der Blase ist der Kanal ebenso scharf abgegrenzt wie vom Oviduct, und der histologische Bau des wirklichen, kurzen Stieles des Rec. seminis ist von jenem des Genitalkanal bei *K. relicta* ganz verschieden. Im zweiten, neuerschienenen Teile seiner Monographie braucht auch MEIXNER (1926, p. 607) den Ausdruck „Genitalkanal“ statt „Bursastiel“.

Der ♀ Genitalkanal öffnet sich in das kleine, rundliche muskulöse Atrium commune von oben. Ventrorostrad davon öffnet sich das ♂ Kopulationsorgan, und noch weiter ventrorostrad der Uterusstiel. Dieser ist auch mit einer Muscularis, mit Dilatatores und mit Filamentdrüsen versehen und ist merkwürdigerweise mit 1—2 Kränzen kleiner, körnerförmiger Stachelchen bewaffnet. Der Uterus (*u* Fig. 2) selbst ist im leeren Zustande blasenförmig und dünnwandig. Trächtige Tiere lagen mir nicht vor.

Koinocystis relicta ist in einer einzigen Biocönose, in der *Najas marina*-Assoziation (s. oben S. 89), aber hier ganz regelmäßig, gefunden worden.

8. *Gyratricx hermaphroditus* (EHRENB.).

Im untersuchten Gebiete ebenso allgemein verbreitet und fast ebenso zahlreich wie *Macrostomum appendiculatum*.

9. *Dalyellia bergi*¹⁾ n. sp.

Das Tierchen ist 1 mm lang, von gewöhnlicher *Dalyellia*-Gestalt; das Schwänzchen ist ziemlich kurz. Kleine Mengen eines braunen

1) Zu Ehren von Herrn Prof. L. S. BERG (St. Petersburg), des Erforschers des Aralsees, genannt.

Parenchympigments sind meistens nur bei stärkeren Vergrößerungen sichtbar; sonst erscheint der Körper farblos, nur der Darm ist durch die gefressenen Rotatorien und Flagellaten gelblich gefärbt. Die Rhabditen sind klein und spärlich; sie erscheinen als feine Stäbchen und liegen gewöhnlich in Gruppen zu je 3 Stück zusammen. Die Augen sind schwarz. Die Länge des Pharynx beträgt $\frac{1}{5}$ der Körperlänge (bei der nächstverwandten *D. lugubris* REIS. $\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{10}$ der Körperlänge).

Das männliche Kopulationsorgan ist länglich schlauchförmig. Sein Skelett (Fig. 8, Taf. 2) ist nach dem *D. rhombigera* (= *expedita* auct. ¹⁾)-Typus gebaut. Es besteht aus 24 scharf zugespitzten, schwach gekrümmten, sehr platten, vierkantigen Stacheln, welche mit einer ziemlich kurzen Base der Wand des Genitalkanals aufsitzen. Die Basen sind 4mal kürzer, als die gesamten Stachellängen, vom Basalgürtel bis zur Stachelspitze gemessen.

Ich glaube, daß die Stacheln aller Dalyellien auf der Wand des ♂ Genitalkanals sitzen und eine offene Basis haben; nur ist diese basale Stachelöffnung bei verschiedenen Arten verschieden lang, am längsten bei *D. sibirica*, viel kürzer bei *D. rubra* oder *D. ornata*; sie muß aber auch bei solchen Arten existieren, wo sie noch nicht beschrieben ist, z. B. bei *D. lugubris* REIS. usw.; doch war sie auch bei *D. rhombigera* (PLOTN.) (= *expedita* HOFST.) selbst von solch einem ausgezeichneten Beobachter, wie v. HOFSTEN (1911, t. I) vermißt!

Bei den ungequetschten Exemplaren von *D. bergi* sind die einzelnen Stacheln, wie bei *D. kessleri*, zu 2—4 zusammengeklebt (hintere Stacheln auf Fig. 8), bei stärkerer Quetschung gehen sie auseinander.

Der Basalgürtel ist, wie gewöhnlich, als ein unterbrochenes Ringband ausgebildet. Seine Höhe ist bei erwachsenen Exemplaren fast der Stachellänge (d. h. ca. 30 μ) gleich. Der Gürtel ist durchweg von den Verlängerungen der Stachelbasen gebildet, welche so breit sind, daß sich zwischen ihnen keine Fenster bilden. Die eigentliche Gürtelbildung ist sichtbar nur durch eine kleine, die Stachelbasen umgürtende Verstärkungsleiste, welche am distalen Gürtelrande, d. h. am Grunde des ♂ Genitalkanals verläuft, repräsentiert. Die Enden des Basalgürtels sind an ihren proximalen Ecken wie bei *D. ornata* usw. abgerundet, aber die distalen Ecken sind zu

1) Über die Synonymik dieser Art s. BERLEMISCHEV, 1921.

kleinen, die Ansätze der letzten Stacheln ein wenig überragenden Spitzen ausgezogen. Am meisten ist der beschriebene Apparat jenem von *D. kessleri* (PL.) und *D. lugubris* REIS. ähnlich. Er unterscheidet sich davon durch die viel mächtigere Entwicklung des Ringbandes, durch die Dimensionen (Stachellänge bei *kessleri* 80 μ , bei *bergi* 30 μ , bei *lugubris* 21—23 μ) usw.

Die Flexoren oder, besser, Abductoren der Stacheln (*m. abd* Fig. 8), sind wie bei den verwandten Arten ausgebildet und inserieren mit einem Ende am proximalen Rande des Basalgürtels, mit dem anderen am distalen Rande jeder Stachelbase, wo die äußere Wand des hohlen Stachels in die Basalmembran des ♂ Genitalkanals übergeht.

Die Dotterstöcke sind glatt oder nur schwach eingeschnitten, der gemeinsame Vitello duct kurz. Der Keimstock von erwachsenen Exemplaren ist in der Mitte rechtwinkelig geknickt, die Keimzellen sind niemals und nirgends geldrollenförmig angeordnet. Das Germiductepithel ist nicht lamellös. Es gibt ein gestieltes, kugelförmiges Receptaculum seminis. Das Rec. seminis ist jenem von *D. rubra* sehr ähnlich. Der Germiduct, der gemeinsame Vitello duct und der Stiel des Receptaculums öffnen sich in eine kleine proximale Erweiterung des weiblichen Genitalkanals. Der lange ♀ Genitalkanal ist im proximalen Teile mit zahlreichen akzessorischen Drüsen versehen und öffnet sich in den Uterus. Der Kokon ist von einer regelmäßigen kurz-ellipsoidalen Form und mißt ca. 125:100 μ .

Die Bursa copulatrix ist breit, schlauchförmig, ohne eine scharfe Trennung in einen Stiel und eine Endblase; sie ist sehr muskulös und kontraktile. Spermatozoiden bilden sich nicht.

Nach allem oben Gesagten muß diese Form der *D. rubra*-Untergruppe (s. REISINGER, 1924 a) zugerechnet werden.

Dalyellia bergi ist im Hafen von Aralsk und den benachbarten Buchten in der Tiefe von 0—2 m (Fadenalgen-Biocönose, s. oben) zahlreich vorhanden.

10. *Kirgisella forcipata* n. g. n. sp.

(Fam. *Provorticidae* n. fam.).

Eine kleine, lebhaft schwimmende Form. Der Körper ist farblos, matt; 0,5 mm lang und 0,20—0,25 mm breit; seine beiden Enden sind abgestumpft; das Vorderende ist breiter als das Hinterende.

Im Querschnitte ist der Körper rund. Ich habe das Tierchen fast niemals kriechend und sich an der Unterlage anklebend beobachtet.

An der vorderen Körperspitze bildet das Epithel ein Wärzchen, welches durch eine Furche von seiner Umgebung abgegrenzt ist (s. Fig. 1 *w*). Das Wärzchen und die Furche sind nur auf der äußeren Seite des Epithels ausgebildet; die Basalseite ist ganz eben, aber hier befestigen sich zwei latero-caudad verlaufende starke Muskelfasern, die Retractoren des Wärzchens oder des Vorderkörpers überhaupt.

Das Körperepithel (Taf. 2, Fig. 7) ist durchschnittlich 5–6 μ hoch. Es besteht aus gut abgegrenzten, unregelmäßig-polygonalen Zellen mit geradlinigen Grenzen. Die Zellen sind ungefähr ebenso breit wie hoch. Die Epithelkerne sind kugelig oder ein wenig verlängert; im ersteren Falle haben sie einen Durchmesser von ca. 2,4 μ . Das Cilienkleid ist dicht und die Cilien 1,5–2 μ hoch. Am Vorderende ist das Epithel, ebenso wie die Cilien, etwas höher. In der Umgebung des Vorderkörperwärzchens befinden sich mehrere 10–12 μ lange Tastgeißeln; auf Schnitten ist davon, wie gewöhnlich, nichts zu sehen.

Der Basalapparat der Cilien ist wegen der großen Menge kleiner dermalter Rhabditen, welche die apicalen Epithelzellenenden erfüllen, äußerst schwer zu beobachten. Die Rhabditen sind 1,4:1,0 μ groß (vgl. *Provortex brevituba* LUTHER 1921 und *Haplovortex bryophilus* REISINGER 1924 a, „Pseudorhabditen“).

Die Basalmembran ist dünn, aber überall ganz deutlich.

Die Hautdrüsen sind, wie bei den meisten Dalyelliida, sehr schwach entwickelt. Die für *Dalyellia* so charakteristischen Haftpapillen fehlen hier ganz, wie es auch bei *Provortex* (s. LUTHER, l. c.) der Fall ist; REISINGER (1924 a) gibt für *Haplovortex* auch keine Haftpapillen an.

Der Hautmuskelschlauch besteht aus äußeren Ring- und inneren Längsmuskeln; die ersteren sind sehr dünn, die letzteren bilden 2 μ breite Bänder. Den Ringmuskeln sind hier und da einzelne Diagonalfasern beigemischt, welche ebenso fein wie jene sind. Die Muskulatur ist somit jener von *Pr. brevituba* LUTH. sehr ähnlich.

Verdauungsapparat. Die Mundöffnung liegt auf der Ventralseite, aber fast terminal. Das Mundrohr ist in der Ruhe bei lebendigen Tieren 7 μ breit und 22 μ lang; proximal erweitert es sich und bildet eine kleine Schlundtasche (Fig. 1, Taf. 2).

Der Pharynx ist ungemein klein: seine Länge beträgt $\frac{1}{9}$, oder $\frac{1}{10}$ der Körperlänge, d. h. durchschnittlich 50 μ . Seine größte Breite beträgt 25 μ . Seinem ganzen Bau nach ist er ein Pharynx doliformis, aber kein sehr typischer.

Die äußere Form des Pharynx ist im Ruhezustande regelmäßig tonnenförmig oder oval; die Pharynxachse ist der Körperachse parallel und der Pharynxmund ist rostrad gerichtet. Der frei in die Schlundtasche hineinragende Pharynxsaum mißt $\frac{1}{3}$ der gesamten Pharynxlänge.

Das äußere Pharynxepithel besitzt weder Cilien und Tastborsten, noch Greifpapillen. Es ist eine äußerst dünne, kernlose Membran; ob die Kerne, wie es bei anderen Dalyelliiden der Fall ist, ins Parenchym eingesenkt sind, muß ich unaufgeklärt lassen. Überhaupt sind die Epithelverhältnisse des Pharynx, wegen der Kleinheit desselben, sehr schwer zu verfolgen und zu beurteilen.

Innere Pharynxdrüsen sind sehr schwach entwickelt; extra-pharyngeale Drüsen gibt es hier überhaupt nicht. Der Pharynxkörper ist bei *Kirgisella* schwach entwickelt, das Pharynxlumen dagegen sehr breit. Auf einem Querschnitte durch den mittleren Teil des Pharynx ist das elliptische Lumen 11,4:7,1 μ weit, die Pharynxwand 4,3–5,7 μ dick. Die Muskelformel (s. REISINGER, 1924, p. 247–248)

ist für *Kirgisella* die folgende: C $\frac{12+24}{2}$, R 24 m, L $\frac{32}{24}$; die Anzahl der äußeren Ringfasern konnte ich nicht feststellen. Die Muskulatur des Pharynx ist sehr schwach differenziert, die einzelnen Fasern vergleichsweise zahlreich und gleichartig; es gibt keine durch ihre Dicke besonders auffallenden Faserarten. Die inneren Längsmuskeln sind zahlreich und dünn und haben nichts gemeinsam mit den dicken, bandförmigen Längsmuskeln der *Dalyellia*- und sogar der *Provortex*-Arten. Von den Ringmuskeln ist keine Gruppe zu einem besonders entwickelten Sphinkter ausgebildet.

Die äußere Bewegungsmuskulatur des Pharynx besteht aus distalen und proximalen Protractoren und distalen Retractoren. Die distalen Protractoren sind starke Fasern; sie sind in der Vierzahl vorhanden: es gibt ein dorsales und ein laterales Paar. Sie befestigen sich mit einem Ende an der Grenze des Pharynxsaumes und des Pharynxkörpers und mit den anderen pinselförmig geteilten Enden neben der Körperspitze. Jeder distale Protractor hat sein Gegenstück in einem Retractor, aber die Retractoren (re Fig. 7) sind etwas dünner und schwächer als die Protractoren. Ihre hin-

teren Enden befestigen sich an den Körperseiten im Bereiche der großen Atrocyten (s. unten). Die proximalen Protractoren bilden nur ein einziges, laterales Paar und sind sehr zart; sie befestigen sich nicht weit vom hinteren Pharynxende. Die gleichzeitige Anwesenheit von proximalen und distalen Protractoren des Pharynx bulbosus ist bis jetzt bei den Eulyporhynchia (Trigonostomidae, MEIXNER, l. c., *Pterastericola*, BEKLEMISCHEV, 1918, p. 46, Anm.) und bei den Kalyptorhynchia beschrieben worden. Bei den Dalyelliida scheint sie ein sehr seltenes Vorkommnis darzustellen.

Durch die Wirkung der distalen Muskeln wird der Pharynx bei den lebendigen Tieren bisweilen stark deformiert und die Insertionsstellen eckig nach den Seiten ausgezogen, so daß der ganze Pharynx eine rhomboidale Form annimmt, was bei den mit viel stärkerer Pharynxinnenmuskulatur versehenen Formen, wie *Dalyellia* oder *Phaenocora*, nie geschieht.

Der Darm von *Kirgisella* ist ein sehr breiter Sack, welcher nur die Cerebralregion und jene des Atrium genitale frei läßt. Er ist immer reichlich mit Nahrung erfüllt, welche ausschließlich aus einzelligen Algen (Diatomeen, Volvocales etc.) besteht. Im gefüllten Zustande hat die Darmwand eine syncytiale Struktur und die Darmhöhle verschwindet. Vom Parenchym ist der Darm ziemlich gut abgegrenzt, eine eigene Muscularis existiert aber nicht und sogar eine Grenzmembran scheint ihm zu fehlen, wie auch dem Darne der *Provortex brevituba* nach LUTHER (1921). Ein präpharyngealer Blind-sack fehlt.

Vom Excretionsapparate war am lebenden Tiere nichts zu sehen. Auf Schnittserien finde ich ein Paar große plasmareiche Zellen, welche beiderseits dicht unter dem Integumente hinter dem Pharynx liegen. Diese Zellen (Fig. 7 atr) messen durchschnittlich $24:15 \mu$, die entsprechenden Kerne $6:7 \mu$. Die Kerne besitzen ein dichtes peripheres Chromatinnetz und einen großen zentralen Nucleolus. Dem ganzen Habitus nach erinnern diese Zellen außerordentlich an die Atrocyten z. B. von *Gyratria* (s. WESTBLAD, 1923, p. 141—143, fig. 12 a), und sind wahrscheinlich als Atrocyten zu deuten.

Das Nervensystem. Das Gehirn ist vom Vorderende um 22μ entfernt (auf Frontalschnitten gemessen). Das Neuropil ist quer ausgezogen, 36μ breit und 10μ lang und sehr gleichmäßig mit einer einzigen Schicht von Ganglienzellen belegt; die Kerne der letzten haben einen Durchmesser von ca. $1,5 \mu$. Auf der Dorsal-seite des Gehirnes liegen die beiden $12:7 \mu$ großen, becherförmigen

Augen; sie sind voneinander um 12μ entfernt. Die Ventralfläche des Gehirns ist in der Medianebene rinnenförmig eingewölbt, um den zwei dorsalen Pharynxprotractoren Raum zu geben.

Ich habe nur zwei Paare Längsnerven gefunden: dorsale und laterale Längsstämme. Die lateralen sind die mächtigsten, etwas hinter dem Gehirne sind sie 7μ dick; sie verlaufen den Körperseiten entlang und ihre Dicke ist hinter dem Gehirne nur wenig bedeutender, als vor demselben. Sie sind mit dem Gehirne durch kurze und breite Konnektive (Wurzeln) verbunden, und man kann fast sagen, daß die Lateralstämme die Lateralseiten des Gehirns unmittelbar berühren.

Die Dorsalstämme sind $4,5 \mu$ dick, davon habe ich nur die Wurzeln und die Anfänge der postcerebralen Abschnitte gesehen. Die Wurzeln kommen von den dorsocaudalen Ecken des Gehirns; der Verlauf der Hinterstämme ist anfangs dorso-latero-caudad.

Von den nach vorn ziehenden Nerven habe ich in der medianen Hirnpartie nur zwei dünne Nerven gesehen; ob sie sich mit dem präcerebralen Plexus verbinden oder unabhängig davon zum Integument ziehen (falls das letzte Verhalten überhaupt möglich ist) konnte ich nicht feststellen.

Trotz der Unvollständigkeit dieser Beschreibung, glaube ich doch behaupten zu können, daß die Architektur des Nervensystems von *Kirgisella* viel einfacher und die Zahl der anatomischen Komponenten desselben (Stämme, Kommissuren usw.) viel geringer als z. B. bei *Bothrioplana* (REISINGER, 1925) oder sogar bei *Pterastericola* (BEKLEMISCHEV, 1915, p. 42, f. B. und p. 66—67) sein muß. Ohne Zweifel ist die morphologische Gliederung in diesem Falle eine Funktion der Körperdimensionen (ENRIQUES, 1907). Doch ist eine gewisse Übereinstimmung im Bau des Nervensystems zwischen *Kirgisella* und *Pterastericola* nicht zu verkennen. In beiden Fällen sind die lateralen (oder laterale + ventrolaterale) Längsstämme die mächtigsten, und viel mächtiger als die ventralen, und in beiden Fällen spielen die ersteren auch im Aufbau des präcerebralen Plexus die wichtigste Rolle.

In Ergänzung zu REISINGER'S (1925) Überblick über die Morphologie des Platodennervensystems möchte ich an dieser Stelle erwähnen, daß ich seinerzeit die unmittelbare Verbindung der Längsstämme mit dem präcerebralen Plexus auch für *Pterastericola* nachgewiesen und auf die Ähnlichkeit dieses Nervensystems mit jenem von *Temnocephala* und der Trematoden aufmerksam gemacht

habe (1915 b). Was aber die allgemeinen morphologischen Ansichten REISINGER'S (l. c.) über das Platodennervensystem anbetrifft, so stimme ich ihm in diesem Punkt völlig bei, wie es schon aus der oben von mir angewandten Terminologie ohne weiteres klar ist.

Im Augenbau von *Kirgisella* ist die Beschaffenheit des Augenpigments bemerkenswert, welches in jedem Auge aus ca. 20—25 glatten, braunen, homogenen 1,5—2,5 μ messenden Kügelchen besteht. Diese Pigmentkügelchen liegen derart mosaikartig zusammengedrückt, daß sie zusammen den Augenbecher bilden.

Der Geschlechtsapparat. Die zwei ovalen oder birnförmigen Hoden (*te*, Fig. 1) liegen ventrolateral, ungefähr in der Mitte der Körperlänge; sie waren bei den untersuchten Individuen 80—100 μ lang und 40 μ breit. Die Tunica propria ist sehr dünn und besitzt spärliche, kleine, platte Kerne. Caudal gehen die Hoden allmählich in die Vasa deferentia über. Die Wand der dünnen V. deferentia ist eine unmittelbare Fortsetzung der Propria der Hoden.

Das männliche Kopulationsorgan liegt auf der Ventralseite im Hinterkörper, links von der Medianebene. Der Bulbus ist länglich schlauchförmig, zuweilen ist er hufeisenförmig gebogen; er ist 50 μ lang und 8—10 μ dick. Die Vasa deferentia ergießen sich ins proximale Bulbusende von den Seiten herein. Der ganze Bulbus zerfällt in zwei Abschnitte, welche jenen von *Provortex brevituba* LUTH. homolog sind: ein längerer proximaler Abschnitt, welcher nur Sperma enthält (*v. s* Fig. 1) und ein kürzerer distaler (*v. gr*). Die Ausführungsgänge der Körnerdrüsen ergießen sich in den Bulbus auf der Grenze der beiden Abschnitte, und der distale Abschnitt enthält beides, Kornsekret und Sperma. Das Sekret tritt durch eine einzige Öffnung herein und liegt neben dem Sperma. Der proximale Abschnitt des *Kirgisella*- und *Provortex*-Bulbus ist offenbar der Ves. seminalis von *Dalyellia* homolog, während der distale der Ves. granulorum entspricht. Die Wand des proximalen Abschnittes enthält nur äußerst feine Längsmuskelfasern, während der distale Abschnitt eine mächtige Muscularis aus sich kreuzenden, unregelmäßig-spiraligen Fasern besitzt. Die starken paarigen Protractores und Retractores bulbi befestigen sich wie bei *Provortex* (LUTHER, l. c.) und einigen *Dalyellien* (GRAFF, 1881 und 1911, PLOTNIKOV, 1906) am hinteren, proximalen Bulbusabschnitte, die ebenso starken Abductores der Seitenstacheln des Kopulationsorgans (s. unten) am distalen Abschnitte, auch wie bei *Dalyellia* (MEIXNER, 1915, p. 524—525).

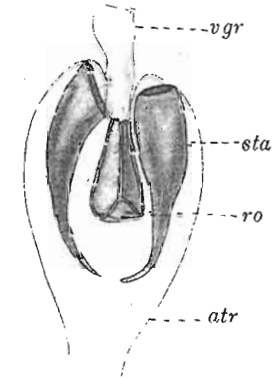
Die Hartteile des Kopulationsorgans (Textfig. 7) bestehen aus drei Stücken, welche in ein kleines vorderes Divertikel des Atrium genitale commune, in ein Atr. masculinum hineinragen; ein gut ausgebildeter ♂ Genitalkanal fehlt. Die drei erwähnten Stücke sind ein mediales Rohr und zwei laterale hackenförmige Stacheln.

Das mittlere Rohr (*ro* Textfig. 7) hat die Form einer hohlen dreiseitigen Pyramide, und erweitert sich distad. Es ist von innen wie von außen mit einer kernhaltigen Plasmaschicht bekleidet und enthält den Ductus ejaculatorius. Dieses Verhalten erinnert an einige andere *Dalyelliida* z. B. *Umagilla* (WAHL, 1909, tab. 5, fig. 10) u. a. Die beiden Seitenstacheln (*sta*) sind den Stacheln des Genitalkanals der *Dalyellia*-Arten ganz homolog; wie jene, sind sie hohle Basalmembranbildungen, welche an der Wand des Atrium masculi-

Textfig. 7.

Kirgisella forcipata, Hartteile des Kopulationsorgans nach einem Quetschpräparat.

atr Wand des Atrium masculinum.
ro Penisstilet.
sta Stacheln des A. masculinum.
vgr distaler Teil des Bulbus.



num (bei *Dalyellia* des ♂ Genitalkanals) sitzen und durch Abductoren („Flexoren“, MEIXNER, 1915) mit der Wandung des Ves. granulorum verbunden sind.

Kirgisella besitzt keine Bursa copulatrix.

Der einzige Keimstock gehört der rechten Seite an. Er ist ungewöhnlich voluminös. Bei jüngeren Tieren ist er einfach schlauchförmig und etwas gebogen; bei völlig geschlechtsreifen Individuen ist der Keimstock einigermaßen verästelt, wie man aus der Fig. 1 sieht. In diesem Zustande reicht er nach vorn bis zur Körpermitte aus. Eine geldrollenförmige Anordnung der Keimzellen findet sich mitunter im distalen Teile des Keimstocks. Der Keimstock besitzt eine dünne, strukturlose Membrana propria, welche mit kleinen, platten Kernen versehen ist.

Der Dotterstock ist netzförmig und umspinnt die ganze Dorsalseite des Darmes. Den Dottergang habe ich nur auf Quetschprä-

paraten gesehen. Er scheint als eine kurze und breite Verbindung zwischen der hinteren Queranastomose des Dotterstocks einerseits und dem Genitalkanal andererseits ausgebildet zu sein.

Die Geschlechtsöffnung liegt ventral, nur wenig vom Hinterende entfernt. Sie führt in ein rundliches, dickwandiges Atrium commune. Die Atriummuskulatur besteht aus ziemlich unregelmäßig angeordneten Fasern. Von vorn ragt ins Atrium das ♂ Kopulationsapparats hinein. Auf der Dorsalseite steht das Atrium mit dem breiten und kurzen weiblichen Genitalkanal in Verbindung; beide sind durch einen starken Sphinkter getrennt. Der Germiduct öffnet sich in diesen Kanal rechts und dorsal hinein, der Vitelloduct scheint von vorn zu kommen. Dorsomedial öffnet sich in den Kanal ein geräumiges und dickwandiges Receptaculum seminis, welches der sogenannten „Bursa seminalis“ von *Provortex* (LUTHER, l. c.) ähnlich, aber nicht so enorm entwickelt ist. Wie auch LUTHER (p. 55), zweifle ich nicht daran, daß dieses Organ dem Receptaculum seminis der anderen Dalyelliida homolog ist, und deshalb sehe ich keinen Grund dazu, um es mit einem besonderen Namen („Bursa seminalis“) zu bezeichnen, wie es, der GRAFF'schen Tradition gemäß, gewöhnlich geschieht.

Kirgisella forcipata besitzt keinen präformierten Uterus.

Diese Art wurde von mir nicht selten als Mitglied von Fadenalgen- und *Najas marina*-Biocönosen in den Buchten neben Aralsk getroffen.

Die systematische Stellung von *Kirgisella* und das System der Dalyelliida.

Es ist ganz augenscheinlich, daß *Kirgisella* der Fam. Dalyelliidae im alten, weiten Sinne oder der Subsectio Dalyelliida (MEIXNER, 1924) zugezählt werden muß. Und zwar besitzt sie außer den allgemeinen Merkmalen der Gruppe spezielle Beziehungen zu den Gattungen *Dalyellia* und *Provortex*. Mit den beiden Gattungen hat sie dieselbe Anordnung der weiblichen Gonoducte und aller Adnexa des Atr. genitale, mit *Dalyellia* die Beschaffenheit der Hartteile des ♂ Kopulationsorgans und die Unpaarigkeit des Keimstocks, mit *Provortex* den Mangel einer Bursa copulatrix, die Struktur des Bulbus und die Anordnung von dessen Bewegungsmuskulatur, die Kürze des ♀ Genitalkanals, das Vorhandensein und die Beschaffenheit des Rec. seminis und endlich die oben vielfach erwähnten Ähnlichkeiten in der histologischen Struktur

einzelner Organe gemein. Die Form der weiblichen Gonaden von *Kirgisella* erinnert nur an die Anoplodiidae.

Es ist klar, daß diese Merkmalkombination ganz eigenartig ist und die Einführung einer selbständigen Gattung rechtfertigt. Nach dem von v. GRAFF, 1913, eingeführten und bis jetzt fast allgemein anerkannten System muß diese Gattung der Fam. Dalyelliidae s. str. eingereiht werden. Dann aber müssen die zahlreichen Ähnlichkeiten zwischen *Kirgisella* und *Provortex* unberücksichtigt bleiben, da die letzte Gattung nach GRAFF einer anderen Familie, den Graffilliden, gehört. Dieser Umstand zwingt uns, noch einmal auf die Zulänglichkeit des GRAFF'schen Systems der Dalyelliida aufmerksam zu werden. Die Fam. Graffillidae bei GRAFF, 1913, ist ganz künstlich, ist nach einem einzigen Merkmale — Paarigkeit der Germarien — begründet, und alle dazugehörigen Genera haben untereinander nichts Gemeinsames, oder, besser gesagt, *Graffilla* und *Paravortex* haben nichts Gemeinsames mit den übrigen Gattungen. Wie ich es schon längst in einem russischen Aufsatz (1915 b, p. 54—55) betont habe, können die Familien *Dalyelliidae* und *Graffillidae* in dem von v. GRAFF aufgestellten Sinne nicht erhalten bleiben. Eine viel natürlichere Gruppierung waren schon die Subfamilien WAHL's (1909). Wenn wir aber jetzt eine Neugruppierung der Subs. Dalyelliida MEIXNER (1924) versuchen wollen, müssen wir mit der veränderten Zusammensetzung dieser Gruppe rechnen.

Außer *Opistomum* (s. BEKLEMISCHEV, 1918) müssen noch wenigstens zwei Genera davon eliminiert werden: ich stimme MEIXNER (l. c.) ganz bei, wenn er es notwendig findet, *Phaenocora* als Vertreter einer besonderen, den Mesostomiden und Olisthanelliden verwandten Familie zuzurechnen¹⁾. Ebenso muß auch *Pterastericola* zur Gens. Euliporhynchia MEIXNER zugezählt und auch als Vertreter einer besonderen Familie, Pterastericolidae, betrachtet werden (vgl. MEIXNER, 1926, p. 596, Anm. 3). Gegen MEIXNER muß ich aber auf das Entschiedenste betonen, daß die Vagina von *Pterastericola* mit dem Ductus vaginalis der Anoplodiidae morphologisch nichts zu tun hat; eher wäre sie noch mit der Vagina von *Gyatrix* vergleichbar. Die übrige Organisation ist ebenso den Anoplodiiden ganz fremd, und wenn ich seinerzeit *Pterastericola* dem Dalyellidenkreise zurechnete,

¹⁾ Ich zweifle nicht, daß die paarigen zellstrangartigen Atralianhänge von *Phaenocora* den Uteri der Mesostomidae homolog sind; der unpaarige Uterus von *Olisthanella truncula* hat auf einer gewissen Entwicklungsstufe, nach meinen Beobachtungen, dieselbe zellstrangartige Struktur.

geschah es hauptsächlich wegen des übertriebenen Gewichtes, welches man zu dieser Zeit dem Pharynxbaue zuschrieb.

Andererseits haben wir auch einen gewissen Zuwachs der Dalyelliida zu verzeichnen: BÖHMIG (1914) hat die neue Gattung *Hypoblepharina* eingeführt, zwei neue Gattungen (*Haplovortex* und *Archivortex*) sind von REISINGER (1924 a und b) beschrieben worden und jetzt kommt noch dazu *Kirgisella*¹⁾.

Die von MEIXNER vermutete Verwandtschaft von *Typhlorhynchus* mit den Anoplodiiden scheint mir noch keineswegs erwiesen zu sein, und MEIXNER selbst spricht nicht ausdrücklich von einem Einschließen dieser Gattung in die Subsect. Dalyelliida, so daß wir vorläufig *Typhlorhynchus* außer Betracht lassen können.

Was *Hypoblepharina* anbetrifft, möchte ich vor allem die ausgesprochene Sonderstellung dieser Gattung betonen. Alle übrigen *Dalyelliida*-Gattungen untereinander vergleichend finden wir immer, daß sie durch verschiedene Kombinationen derselben Merkmale gekennzeichnet werden können; zwischen den anatomisch einigermaßen wichtigen Merkmalen jeder Gattung gibt es höchstens 1—2 eigenartige, welche keiner anderen Gattung der Gruppe zukommen (so besitzt *Callastoma* einen unpaaren Hoden, *Syndesmis* verästelte Hoden und Mundstücke im Stiele des Rec. seminis usw). Dagegen besitzt *Hypoblepharina* eine ganze Menge Merkmale, welche keinem anderen Vertreter der Subs. Dalyelliida zukommen (BÖHMIG, op. c.). 1. Ovarien (nach MEIXNER, 1926 sollen es Germovitellarien sein; aber auch dann sind sie eigentümlich genug beschaffen); 2. eine Cuticula; 3. einen ungewöhnlichen Reichtum an Hautdrüsen; 4. ein bewimpertes äußeres Pharynxepithel (die Pharynxmundborsten und -tentakeln von *Dalyellia* können keineswegs als Wimperhaare betrachtet werden, da es sich damit ganz bestimmt um Sinnesorgane handelt); 5. paarige, sackförmige Atrialdivertikel; 6. einen eigentümlichen pseudochitinen Apparatus im Atrium commune („Stütz-

1) *Dalyellia sergia* BERL. als eine besondere Gattung (*Sergia* NASSONOV, 1925) zu betrachten, scheint mir noch zu früh; es wäre dies eventuell möglich bei der Gelegenheit einer allgemeinen Zerteilung der Gattung *Dalyellia* in kleinere Gattungen. Herr Akademiker NASSONOV (1926) glaubt (l. c.) meine Beschreibung (1918) der *D. sergia* in einigen Punkten berichtigen zu können, und zwar deutet er die proximale Erweiterung des ♂ Genitalkanals dieser Art als einen Bulbus und beschreibt einen *Phaenocora*-artigen eingestülpten Ductus ejaculatorius. Auf Grund einer Wiederuntersuchung meiner alten Schnittserie und des neu in Perm gefangenen Materials muß ich dagegen meine frühere Beschreibung bestätigen und sie nur in einem Punkte ergänzen: ich habe die früher von mir übersehenen Körnerdrüsen jetzt in ganz typischer Form gefunden (NASSONOV sah diese Drüsen auch nicht). Was die Fam. Sergiidae Nass. 1926 anbetrifft, ist eine solche einfach unhaltbar.

apparat“). Darum scheint es mir ganz richtig, *Hypoblepharina* nicht bloß als Vertreter einer besonderen Familie, Hypoblepharinidae BÖHM., zu betrachten, sondern als eine Gens Hypoblepharina den übrigen Dalyelliida gegenüberzustellen. Eine andere Gens muß jedenfalls für die Fecampiidae gebildet werden, wenn man sie zu den Dalyelliida zählen will. Dann bleiben die echten Dalyelliida als eine dritte Gens, welche ich Vorticida nennen möchte, zurück.

Subsectio Dalyelliida MEIXNER.

Gens Hypoblepharina n.

Gens Vorticida n.

Gens Reducta (GRAFF).

Jetzt können wir zur weiteren Zergliederung der Gens Vorticida übergehen. Wir haben vor uns 15 anatomisch mehr oder weniger gut bekannte Gattungen (*Graffilla*, *Paravortex*, *Archivortex*, *Haplovortex*, *Vejdovskya*, *Provortex*, *Kirgisella*, *Dalyellia*, *Castrella*, *Didymorchis*, *Umagilla*, *Syndesmis*, *Desmote*, *Anoplodium*, *Collastoma*). *Jensenia* und *Pilgramilla* SEK. lasse ich als wenig bekannte Formen außer acht, ebenso wie einzelne wenig bekannte Arten aus anderen Gattungen (z. B. den hochinteressanten, aberranten *Prov. punctatus* (LEVINS.)). Versuchen wir eine natürliche Gruppierung der 15 gut bekannten Gattungen durchzuführen, so müssen wir eine taxonomische Schätzung der dabei angewandten anatomischen Merkmale vorausschicken.

Als Familienmerkmale sehe ich in der Regel solche an, welche nicht mehr als 13 und nicht weniger als 2 von den 15 betrachteten Genera zukommen. Die Merkmale, welche nur einer Gattung zukommen, wie z. B. ein unpaariger Hode (*Collastoma*), sind für mich nur Gattungs- und keine Familienmerkmale (vgl. aber S. 131, Anm.); die ihnen entgegengesetzten Merkmale (Beispiel: paarige Hoden), welche bei 14 Gattungen vorkommen, gehören zum mittleren Typus der ganzen Gens und sind für die innere taxonomische Gliederung derselben belanglos.

Folgende familienbildende Merkmalpaare sind bei den meisten Vorticida-Gattungen genügend bekannt: 1. weibliche Gonaden a) als Germovitellarien und b) als abgesonderte Germarien und Vitellarien entwickelt. Germovitellarien sind für *Vejdovskya*, *Haplovortex* und *Archivortex* beschrieben; bei *Paravortex* kann man ebensogut von Germovitellarien oder von getrennten Germarien und Vitellarien sprechen.

2. a) Die Paarigkeit oder b) Unpaarigkeit der weiblichen Keimlager.

3. a) Verästelte oder b) unverästelte Dotterstöcke. In der Gattung *Collastoma* haben verästelte Dotterstöcke den Wert nur eines Artenmerkmals. Die gefiederten Vitellarien mancher Dalyellien können mit den dichotomisch verzweigten oder netzartigen Vitellarien der übrigen Gattungen nicht zusammengestellt werden.

4. a) Verästelte oder b) unverästelte Germarien.

5. Die Stellung der Geschlechtsöffnung a) in der vorderen oder b) in der hinteren Körperhälfte.

6. a) Das Vorhandensein oder b) der Mangel an einem präformierten Uterus. Wenn ein solcher vorhanden ist, kann er als eine Verbreiterung des ♀ Genitalkanals (*Dalyellia*, *Castrella*, *Desmote*), oder als eine seitliche, gestielte Aussackung desselben (*Provortex*, *Anoplodium*, *Syndesmis* usw.) entwickelt sein. Die hier angenommene Betrachtungsweise des *Anoplodium-Syndesmis*-Uterus gehört S. BOCK (1925, p. 23, Anm.), und ich verstehe nicht, wie der davon abweichende Uterusbau von *Desmote* gegen diese Auffassung angeführt werden könnte, wie es BOCK fürchtet. Die Erwiderungen MEIXNER'S (1926, p. 579, Anm.) scheinen mir nicht überzeugend zu sein.

7. a) Das Vorhandensein oder b) das Fehlen einer Bursa copulatrix. Der Begriff von „B. c.“ hat für mich weder einen rein morphologischen, noch einen rein physiologischen Sinn. Homologien und homologieausdrückende Termini müssen nach denselben Regeln wie taxonomische Kategorien aufgestellt werden, und vor dem Gerichte der taxonomischen Merkmalschätzung sind Form und Funktion prinzipiell gleichwertig. E. MECZNIKOW stand vor Jahren auf demselben Standpunkte, wenn er die Verdauungsfunktion als eines der wichtigen Merkmale seines Phagocytoblastes (Mesoderm + Entoderm) neben der Lage und sonstigen morphologischen Merkmalen betrachtete.

Darum bezeichne ich als „Bursa copulatrix der Dalyelliida“ ein muskulöses, schlauchförmiges Atriumdivertikel, welches stets in der Nähe des männlichen Genitalkanals und ontogenetisch gleichzeitig mit den ♂ Kopulationsorganen gebildet wird, und welches der Aufnahme des Kopulationsorgans des Partners während der Kopulation und der Spermaaufnahme dient. Das GRAFF'sche negative Merkmal, daß die B. copulatrix nicht als Besamungsorgan funktioniert, glaube ich darum verlassen zu müssen, weil es mit den übrigen Merkmalen in keiner Korrelation steht. So ist z. B. die nach GRAFF als Spermaaufnahme- und Besamungsorgan dienende „Bursa seminalis“ von *Graffilla* allen morphologischen Merkmalen und teilweise der

Funktion nach der B. copulatrix der anderen Gattungen ganz ähnlich. Dagegen funktioniert die B. cop. von *Dal. virgulifera* usw. mit ihren Spermadosen, sicher als ein Besamungsorgan. Kurz, dieses Merkmal ist nicht deshalb unverwendbar, weil es ein physiologisches ist, sondern weil es sich als ein für die Taxonomie der Organe unwichtiges Merkmal erwiesen hat.

8. a) Das Vorhandensein oder b) das Fehlen eines Receptaculum seminis, d. h. einer gestielten Blase, welche im Vereinigungspunkte der Germiducte und Vitelloducte am Grunde des ♀ Genitalkanals gebildet wird.

9. a) Das Vorhandensein oder b) das Fehlen eines Ductus vaginalis (S. BOCK, 1925), welcher durch eine unmittelbare Verbindung der Bursa copulatrix mit dem Rec. seminis oder, bei *Collastoma*, mit dem proximalen Ende des weiblichen Genitalkanals entsteht.

10. a) Das Vorhandensein oder b) das Fehlen einer Penisbewaffnung. Penisstilette anscheinend vom primitiven Bau des *Childia*- oder *Macrostomum*-Penis sind den Gattungen *Vejdovskya*, *Archicortex*, *Provortex* (außer *Pr. punctatus*), *Umagilla*, *Desmote*, *Collastoma* (außer *C. monorchis*) und *Kirgisella* eigen. Die medialen, distalen Anhänge des Kopulationsskelettes von *Dalyellia*, *Castrella* und *Jensenia* sind möglicherweise als modifizierte Homologa eines Penisstilettes zu betrachten. Alle *Didymorchis*-Arten, *Provortex punctatus*, *Castrella vernalis* und viele Dalyellien aus der *D. rhombigera-rubra*-Gruppe haben eine unbewaffnete Penispapille, und die Basalgürtelbildungen dieser Arten sind den Penisstiletten von *Collastoma* usw. sicher nicht homolog. Über die morphologische Bedeutung des Kopulationsrohrs von *Hypoblepharina* und sein eventuelles Verhältnis zum Penisstilette von *Vejdovskya* wage ich kein Urteil auszusprechen.

11. a) Das Vorhandensein oder b) das Fehlen von Stacheln im männlichen Genitalkanal. Solche Stacheln sind allen *Didymorchis*, *Castrella* und *Jensenia*-Arten und den meisten Dalyellien eigen; außerdem kommen sie bei *Kirgisella forcipata* und *Provortex punctatus* vor. Unter den bekannten *Dalyellia*-Arten scheint bloß *D. rochesteriana* GR. einen ganz stachellosen ♂ Genitalkanal zu besitzen; „*Dalyellia inermis* GR. ist sicher keine *Dalyellia*, und es ist noch fraglich, ob diese Art überhaupt den Dalyelliida zugehört.

12. a) Die äußere Epidermisschicht ist dicht mit dermalen Rhabditen, besonders typisch aber mit kleinsten „Pseudorhabditen“

erfüllt; oder b) dermale Rhabditen sind sehr schwach oder gar nicht ausgebildet. Ein massenhaftes Vorkommen von dermalen „Pseudorhabditen“ ist von LUTHER (1921) für *Provortex brevituba*, von REISINGER (op. c.) für *Archivortex* und *Haplovortex* und endlich hier für *Kirgisella* beschrieben. *Vejd. adriatica* (DÖRL.) und *Provortex rubrobacillus* besitzen auch zahlreiche dermale Rhabditen. Da die kleinen Pseudorhabditen an Quetschpräparaten unsichtbar sind, ist es sehr wahrscheinlich, daß solche auch bei den übrigen *Provortex*-Arten und bei *V. pellucida* vorkommen, bei welchen ein vollständiger Mangel von Rhabditen beschrieben ist.

Kleine Mengen von dermalen Rhabditen besitzen *Graffilla muricicola* und *Hypoblepharina*.

13. a) Das Vorkommen oder b) das Fehlen von adenalen Rhabditen.

Das Vorhandensein bzw. Fehlen eines ♀ Genitalkanal (Ductus communis) ist kein familienbildendes Merkmal, da ein solches m. E. allen Gattungen außer *Archivortex* zukommt. Als ♀ Genitalkanal der Dalyelliida ist ein kanalartiges Atriumdivertikel anzunehmen, welches folgende Merkmale vereinigt: a) sein proximales Ende ist mit den Keim- und Dottergängen und eventuell mit dem Stiel des Rec. seminis vereinigt; b) es nimmt die Ausführungsgänge der ♀ akzessorischen Drüsen auf; c) es ist bei den meisten Formen von der hinteren (dorso-caudalen) Atriumwand gebildet, wird aber bei *Desmote* oder *Anoplodium* (s. Bock, op. c.) von dieser primitiven Lage weggeschoben.

Es ist ohne weiteres klar, daß das sogenannte Atrium femininum von *Paravortex*, *Graffilla* etc. einen Genitalkanal darstellt, welcher jenem von *Dalyellia* etc. durchaus homolog ist.

Die Verteilung der 13 familienbildenden Merkmalpaare zwischen den 15 Genera der Vorticida ist aus der folgenden Tabelle zu ersehen.

Wenn wir diese Merkmale vom taxonomischen Gesichtspunkte betrachten, sehen wir, daß einige davon, wie z. B. die Paarigkeit der weiblichen Keimlager, fast keinen Wert besitzen; kein zweites der von uns betrachteten Merkmale ist allen denjenigen Gattungen gemeinsam, welche paarige ♀ Keimlager besitzen. Das entgegengesetzte Merkmal, ein unpaariger Keimstock, ist nur mit einem einzigen Merkmale assoziiert, und zwar mit einer hinteren Geschlechtsöffnung, aber eine solche kommt auch bei einigen Formen der ersten Gruppe vor. Es ist klar, daß die Paarigkeit und Unpaarigkeit der

Tabelle I.

Merkmalnamen (a)	gc	gc	Merkmalnamen (b)	gc
1a. Germovitelarien	28	22	1b. Gesonderte Germarien und Vitellarien	22
2a. Paarige Keimlager	9	12	2b. Unpaarige Keimlager	12
3a. Verästelte Dotterstöcke	22	5	3b. Unverästelte Dotterstöcke	5
4a. Verästelte Germarien	24	12	4b. Unverästelte Germarien	12
5a. Vordere Geschlechtsöffnung	22	13	5b. Hintere Geschlechtsöffnung	13
6a. Uterus vorhanden	24	14	6b. Uterus fehlend	14
7a. Bursa copulatrix vorhanden	24	14	7b. B. copulatrix fehlend	14
8a. Receptaculum seminis vorhanden	22	16	8b. Rec. seminis fehlend	16
9a. Ductus vaginalis vorhanden	40	10	9b. D. vaginalis fehlend	10
10a. Penisstilet vorhanden	18	12	10b. Penisstilet fehlend	12
11a. Männlicher Genitalkanal bestachelt	20	22	11b. Genitalkanal unbestachelt	22
12a. Dermale Rhabditen massenhaft	25	10	12b. Derm. Rhabditen spärlich oder fehlend	10
13a. Adenale Rhabditen vorhanden	30	12	13b. Adenale Rhabditen fehlend	12
			<i>Paravortex</i>	a
			<i>Graffilla</i>	b
			<i>Vejdovskya</i>	a
			<i>Archivortex</i>	a
			<i>Haplovortex</i>	a
			<i>Provortex</i>	b
			<i>Kirgisella</i>	b
			<i>Dalyellia</i>	b
			<i>Dalyellia</i>	b
			<i>Castrella</i>	b
			<i>Umagilla</i>	b
			<i>Desmote</i>	b
			<i>Syndesmis</i>	b
			<i>Anoplodium</i>	b
			<i>Collastoma</i>	b

Keimstöcke keineswegs als Grundlage des Familienbildens angewandt werden können: eine darauf begründete Familie wäre fast durchaus diagnosenlos, wie es die GRAFF'schen Graffilliidae (s. GRAFF, 1913, p. 69) in der Tat sind.

Aber neben solchen unwichtigen Merkmalen gibt es mehrere wichtigere, welche wir nach E. SMIRNOV (1925, p. 56) Indicatoren nennen können. Alle Formen, welche durch den Besitz eines solchen Indicatormerkmals gekennzeichnet sind, besitzen eine Menge gemeinsamer Merkmale; jeder Indicator ist also mit mehreren anderen Merkmalen korrelativ verbunden, wenn wir das Wort „Korrelation“ vorläufig nicht streng mathematisch, sondern mehr allgemein, im alten CUVIER'schen Sinne brauchen.

Als wichtigste Indicatoren sind folgende Merkmale anzusehen:

1. Das Vorhandensein eines Ductus vaginalis. Die 5 Gattungen, welche dieses Merkmal besitzen, haben außerdem noch 7 gemeinsame Merkmale (und noch 4 Merkmale, welche je 4 der 5 Gattungen zukommen, so daß *Anoplodium* und *Desmote* mit dem mittleren Typus der Gruppe je 11 gemeinsame Merkmale besitzen, *Collastoma* 10 Merkmale, *Syndesmis* und *Umagilla* je 12.

2. Das Vorhandensein von adenalen Rhabditen. Die 3 dazugehörigen Gattungen (4 mit *Jensenia*) haben außer dem Indicator 9 gemeinsame Merkmale, und dazu noch 2 Merkmale, welche auch in allen Gattungen vorkommen, aber nicht allen einzelnen Arten derselben eigen sind.

3. Das Vorhandensein von Germovitellarien. 4 Gattungen mit 6 gemeinsamen Merkmalen außer dem Indicator, und dazu noch mehrere Merkmale, welche nur je 3 Gattungen zukommen, so daß *Paravortex* mit dem mittleren Typus der Gruppe 10 gemeinsame Merkmale besitzt, *Vejdovskya* und *Haplovortex* je 12 und *Archivortex* 9.

4. Das massenhafte Vorkommen von dermalen Rhabditen. Die 5 dazugehörigen Gattungen haben außer dem Indicator noch 5 gemeinsame Merkmale (und noch 5 Merkmale, welche je 4 Gattungen gemeinsam sind, so daß *Vejdovskya* mit dem mittleren Typus der Gruppe 11 gemeinsame Merkmale besitzt, *Archivortex*, *Haplovortex* und *Provortex* je 10 Merkmale und *Kirgisella* 9.

Und so weiter.

Es scheint mir sehr wünschenswert, ein objektives Maß für die vergleichende Wichtigkeit der taxonomischen Merkmale zu finden. Wenn unsere taxonomischen Begriffe wirklich nach dem ökonomischen

Prinzip aufgebaut werden müssen, um uns eine Ersparnis von Denken zu gestatten, müssen sie das mögliche Maximum der Objekte, welchen ein Maximum von gemeinsamen Prädikaten zukommt, zusammenfassen. Mit anderen Worten, jenes Merkmal ist das wichtigste und zur Begrenzung der höchsten taxonomischen Klassen verwendbar, welches mit möglichst vielen anderen Merkmalen assoziiert, möglichst zahlreichen Objekten zukommt. Aber, natürlich, je mehr Objekte wir vereinigen, desto weniger gemeinsame Merkmale, allgemein gesprochen, werden sie besitzen; wenn wir also ein approximatives Maß für die Merkmalwichtigkeit schaffen wollen, ist es am besten, als solches das Produkt gc anzunehmen, wo g die Anzahl der klassifizierenden Objekte und c die Anzahl der ihnen gemeinsamen Merkmale bedeutet. So ist z. B. unser Indikator No. 1 für 5 Gattungen gemeinsam und bezeichnet eine Gruppe von 8 Merkmalen: sein Wert ist also $gc = 5 \cdot 8 = 40$.

Unser Indikator No. 2 ist für 3 Gattungen gemeinsam und ist mit 9 anderen Merkmalen assoziiert; er bezeichnet also eine Gruppe von 10 Merkmalen und ist $gc = 3 \cdot 10 = 30$.

Ind. 1 ist also viel wichtiger als Ind. 2.

Auf solche Weise habe ich die folgende Indikatorentabelle zusammengestellt:

Tabelle II. Indikatorenverzeichnis.

No.	Name	gc	Unvereinbare Indikatoren	Vereinbare Indikatoren
1	Ductus vaginalis	40	5 6 8 9 10 11	2 3 4 7 12
2	Adenale Rhabditen	30	5 8 9 11 12	1 3 4 6 7 10
3	Germovitellarien	28	4 7 8 9 10	1 2 5 6 11 12
4	Massenhafte dermale Rhabditen	25	3 6 8 9 10 11 12	1 2 5 7
5	Bursa copulatrix	24	1 2 6 7 8 9 10 11 12	3 4
6	Verästelte Keimstöcke	24	1 4 5 7 8 9 10 11 12	2 3
7	Vordere Geschlechtsöffnung	22	3 5 6 8 10 11	1 2 4 9 12
8	Verästelte Dotterstöcke	22	1 2 3 4 5 6 9 10 11 12	7
9	Receptaculum seminis	22	1 2 3 4 5 6 8 10 11 12	7
10	Unbestachelter ♂ Genitalkanal	22	1 3 4 5 6 7 8 9 11	2 12
11	Getrennte Keim- u. Dotterstöcke	22	1 2 4 5 6 7 8 9 10 12	3
12	Bestachelter Genitalkanal	20	2 4 5 6 8 9 11	1 3 7 10

Wenden wir unsere Aufmerksamkeit einer anderen Seite der Frage zu: es ist ganz offensichtlich, daß alle Indikatoren nicht zusammen als Verteilungsprinzipien angewandt werden können; sonst wäre manchmal dieselbe Gattung in zwei oder mehr verschiedene Familien einzureihen und jedesmal mit verschiedenen

Gattungen zu vereinigen, je nachdem wir den einen oder den anderen Indikator verwenden. Es folgt daraus die Notwendigkeit, widerspruchslöse Indikatorenkombinationen aufzufinden; eine solche Kombination muß alle Gattungen zwischen höhere Gruppen verteilen und jeder Gattung in einer einzigen Gruppe Platz geben. Einzelne aberrante Gattungen können selbstverständlich für sich allein höhere Gruppen resp. Familien bilden. Die Indikatorenkombination, welche in unserem Falle den obenangeführten Forderungen am besten entspricht, ist die folgende:

I. 1. Ductus vaginalis; 2. adenale Rhabditen; 4. massenhafte dermale Rhabditen; 7. Vordere Geschlechtsöffnung.

Danach erhalten wir die 4 Familien: Graffillidae GR. (s. emend.), Provorticidae (n. fam., = Subf. Provorticinae MEIXSNER, 1926), Dalyelliidae (= Dalyelliini GR., 1913) und Anoplodiidae GR. Der Umfang und die Diagnosen dieser Familien sind aus den Tabellen I und II klar:

1. Graffillidae: Vorticida ohne Ductus vaginalis, ohne adenale Rhabditen, dermale Rhabditen, wenn vorhanden, nur spärlich; die Geschlechtsöffnung befindet sich in der vorderen Körperhälfte; die weiblichen Keimlager sind paarig, die Dotterstöcke verästelt, die Keimstöcke unverästelt, ein Uterus fehlt, kein Receptaculum seminis vorhanden, Penis und ♂ Genitalkanal unbewaffnet. Dazu gehören 2 Gattungen — *Graffilla* v. IHER. und *Paravortex* WAHL.

2. Provorticidae: Vorticida ohne Ductus vaginalis, ohne adenale Rhabditen, mit massenhaft vorhandenen dermalen Rhabditen; die Geschlechtsöffnung liegt in der hinteren Körperhälfte. Keine Bursa copulatrix und meistens kein Uterus, aber fast immer ein Receptaculum seminis vorhanden. Penis meist bewaffnet, ♂ Genitalkanal meist stachellos; ♀ Genitalkanal kurz, selten unausgebildet. Genera: *Vejdovskya* GR., *Archivortex* REIS., *Haplovortex* REIS., *Provortex* GR., *Kirgisella* BEKL. und ? *Pilgramilla* SEK.

3. Dalyelliidae: Vorticida ohne Ductus vaginalis, mit adenaln Rhabditen, ohne dermale Rhabditen, Geschlechtsöffnung in der hinteren Körperhälfte; Germarien und Vitellarien stets getrennt, Germarium unpaarig und unverästelt, die paarigen Vitellarien unverästelt oder gefiedert. Männlicher Genitalkanal fast immer bestachelt. Genera: *Didymorchis* HASW., *Dalyellia* J. FLEMING, *Castrella* FUHRM., ? *Jensenia* GRAFF.

4. Anoplodiidae: Vorticida mit einem Ductus vaginalis, ohne adenale oder dermale Rhabditen; die Geschlechtsöffnung liegt in

der hinteren Körperhälfte, die Germarien und Vitellarien sind getrennt, die Germarien meistens paarig, die Vitellarien meistens dichotomisch verästelt, ein Uterus und eine Bursa copulatrix stets vorhanden. Männlicher Genitalkanal stets unbewaffnet. Genera: *Umagilla* WAHL, *Desmote* BEKL., *Syndesmis* SILLIMAN, *Anoplodium* A. SCHN. und *Collastoma* DÖRLER.

Als eine zweite, viel unbequemere Indikatorenkombination kann noch die folgende angeführt werden:

II. 1. Ductus vaginalis, 3. Germovitellarien und 12. bestachelter ♂ Genitalkanal; dabei bleiben die Gattungen *Graffilla* v. IHER. und *Provortex* GRAFF jede allein für sich und wären als einzige Vertreter von 2 besonderen Familien zu betrachten.

Es erscheint wünschenswert, auch für die taxonomische Nützlichkeitsmaß von Indikatorenkombinationen ein Maß zu finden, wie wir es für einzelne Indikatoren getan haben. Als natürliches Nützlichkeitsmaß einer Indikatorenkombination kann m. E. der Mittelwert (M) der Wichtigkeitskoeffizienten der einzelnen darin teilnehmenden Indikatoren angenommen werden:

$$M = \frac{\sum g \cdot c}{N}$$

wo N die Anzahl der im vorliegenden System teilnehmenden Indikatoren und also die Anzahl der Gruppen, in welche die zu klassifizierenden Objekte gruppiert werden, bedeutet.

Für unser Indikatorensystem I:

$$M = \frac{40 + 30 + 25 + 22}{4} = 29,25.$$

Für das Indikatorensystem II:

$$M = \frac{40 + 20 + 28 + 14^1 + 13}{5} = 23,0.$$

Wir sehen, daß der Wert von M für das Syst. I beträchtlich größer ist als für das Syst. II, und folglich ist das Syst. I vom ökonomischen Gesichtspunkte das zweckmäßigste. Alle anderen Indikatorenkombinationen sind noch viel weniger zweckmäßig als das Syst. II, wie es leicht aus der Tabelle 2 gefunden werden kann.

1) Für *Graffilla*, als Vertreter einer monotypen Familie, $c = 14$, und nicht 13, wie sonst, weil wir in diesem Falle ein Merkmal berücksichtigen müssen, welches nur dieser Gattung zukommt (die ungemein verlängerten Germarien), und welches infolgedessen in unserer Tabelle I nicht einbegriffen war. *Provortex* besitzt keine solchen Merkmale.

Die oben angewandte Methode muß von verschiedenen Gesichtspunkten noch vervollständigt werden. Ich werde nur eine Seite der Frage behandeln. Wir wissen wohl, wie schwer es gewöhnlich ist, eine große natürliche Gruppe scharf abzugrenzen. Die Trematoden sind wohl eine solche; gibt es aber ein einziges Merkmal, welches sie scharf von den Rhabdocoelen abgrenzt, welches allen Trematoden gemeinsam wäre und keiner einzigen Rhabdocoele zukäme? Ich zweifle sehr daran und glaube vielmehr, daß kein solches existiert. Eine einfache Abstraktion, wie wir sie oben angewandt haben, ist also oft unfähig, die Diagnose einer großen und reichlich gegliederten Gruppe zu liefern. Und das ist eben ganz natürlich, wenn wir mit E. SMIRNOV (1925) die natürlichen Gruppen als Kongregationen, d. h. als statistische Gesamtheiten betrachten, welche durch einen mittleren Typus und eine normale Verteilung der Varianten gekennzeichnet werden. Wenn wir diese Definition annehmen, müssen wir sagen, daß jede Gruppe aberrante Formen besitzen muß, und diese überschritten dann jede Abstraktionsdiagnose nach allen Richtungen. Wie geschah es aber, daß in unserem Falle die Abstraktionsmethode einen guten Dienst geleistet hat? Um diese Frage zu beantworten, müssen wir bedenken, daß in jeder Kongregation typische Formen zahlreicher als atypische sind, und deshalb, solange wir in irgendeiner Familie noch wenige Gattungen kennen, die Wahrscheinlichkeit, darunter aberrante Gattungen zu finden, gering ist; noch geringer ist die Wahrscheinlichkeit, mehrere in verschiedenen Hinsichten aberrante Gattungen zu finden. Und eben eine solche Garnitur von in verschiedenen Hinsichten aberranten Gattungen macht ja eine Diagnosenbildung nach der Abstraktionsmethode unmöglich.

Wir kennen heute noch wenige Gattungen in jeder Familie der Gens Vorticida, aber ohne Zweifel sind uns noch viele unbekannt¹⁾. Nach dem oben Gesagten können wir ruhig annehmen, daß die aberranten Formen in diesen Familien wie überhaupt in der Minorität uns jetzt noch meistens unbekannt sind, und nicht imstande sind, die Familiendiagnose ganz zu verstecken.

Zusammenfassend kann man sagen, daß die hier angewandte taxonomische Methode in dem vorliegenden Einzelfalle anwendbar

1) So versprechen z. B. REISINGER & STEINBÖCK (1925) uns mit einer neuen Süßwasser-Graffillide (s. str.) bekannt zu machen, — ein Fund von großem Interesse. Neue Anoplodiiden aus *Stichopus* werden von WESTBLAD (1926) und BOCK (op. c.) angemeldet.

ist, sonst aber einer Verallgemeinerung bedarf; und wirklich ist eine solche Verallgemeinerung wohl möglich, wie ich anderenorts zu zeigen hoffe.

Zoogeographische Betrachtungen.

Die Gesamtfauuna des Aralsees bietet von zoogeographischen, ökologischen und biosozialologischen Gesichtspunkten aus manche interessante Probleme. Sie trägt ein ausgesprochenes kaspisches Gepräge, und es war seit langem (KESLER, 1877; ANDRUSSOV, 1897; SOWINSKI, 1902) allgemein anerkannt, daß noch im Postpliocän der Aralsee mit dem Kaspium kommunizierte. Dann aber fällt die ungewöhnliche Armut der Aralfauuna im Vergleiche mit der kaspischen auf (s. BERG, 1908 und BEKLEMISCHEV, 1922). Da die physikalisch-chemischen Bedingungen des Aralsees auf den ersten Blick durchaus nicht aberrant und dem nördlichen Kaspium ziemlich ähnlich erscheinen, glaubte man diese Armut durch die Vorgeschichte des Sees erklären zu dürfen und zwar durch eine temporäre Vergrößerung des Salzgehaltes (O. GRIMM, 1881) oder Aussüßung (BERG, op. c.). Ich habe in einer früheren Arbeit (1922) zu zeigen versucht, daß diese Erklärungen nicht zutreffend sind, und darauf hingewiesen, daß die kaspische Fauna im Aralsee keineswegs durch seine am meisten euryhalinen Komponenten vertreten ist und daß die physikalisch-chemischen Bedingungen im Aralsee in Wirklichkeit ziemlich aberrant sind. Das Wasser des Aralsees enthält viel mehr SO_4 und Ca und viel weniger Cl und Na als das im kaspischen Wasser der Fall ist, und diese Differenz reicht vielleicht allein hin, die negativen Merkmale der Aralfauuna zu erklären (was freilich noch bewiesen werden muß). Dazu kommt noch die allgemeine Unbeständigkeit der physikalisch-chemischen Bedingungen, wie z. B. des Niveaus, der Salinität usw., welche im Aralsee großen periodischen Schwankungen unterliegen (s. oben).

Den allgemeinen kaspischen Charakter der Fauna stellte ich mir vor, ebenso wie BERG, als die Folge einer früheren unmittelbaren Verbindung der beiden Seen.

Aber in neuerer Zeit wurde von geologischer Seite darauf hingewiesen, daß eine solche Verbindung überhaupt zu keiner Zeit existiert habe (BOGATSCHOFF, 1922; ARCHANGELSKIJ, 1924) und daß folglich, wie schon W. MEISSNER (1908) glaubte, alle kaspischen Elemente der Aralfauuna entweder durch Süßwasserwege (Usboj, der frühere Abfluß des Aralsees) hineinwanderten, oder „over land“

passiv eingeschleppt wurden. Doch scheinen mir die Tatsachen ARCHANGELSKIJ'S vorläufig keine eindeutigen Schlüsse über die Vorgeschichte des Aralsees zu erlauben, und die Abwesenheit einer pliocänen oder postpliocänen Verbindung mit dem Kaspium scheint mir noch gar nicht bewiesen zu sein. Im Falle aber, daß die Geologie die frühere unmittelbare Verbindung der beiden Seen wirklich nicht in Betracht ziehen wird, werden größte Schwierigkeiten für die Zoogeographie entstehen: es genügt, sich die rezente und besonders die viel reichere, durchaus kaspische, subfossile (s. BERG, op. c., p. 504) Molluskenfauna des Aralsees vor Augen zu führen, um die Schwierigkeiten zu erkennen.

Die oben mitgeteilten Tatsachen über die Zusammensetzung der aralischen Turbellarienfauna sind ebenfalls vom Standpunkte der kaspischen Relikten-Hypothese am leichtesten zu erklären. Zwar sind die meisten Aralturbellarien im Kaspium noch unbekannt, aber die Analogie mit anderen Gruppen zwingt uns zu Schlüssen, daß alle marinen Turbellarien des Aralsees ihre nächsten Verwandten im Kaspium haben müssen, und für *Promonotus orientalis* m. ist es wirklich der Fall. Für zwei der marinen Formen, den bodenbewohnenden *Promonotus* und den dauereierentbehrenden *Haplodiscus* ist eine passive Einschleppung durchaus unwahrscheinlich; ebenso unwahrscheinlich ist eine aktive Einwanderung durch das Süßwasser für alle Arten mariner Gattungen. Wir wissen nur wenig über die außereuropäische Verbreitung der marinen littoralen Rhabdoceolen und Alloeocoelen, aber es ist doch genügend klar, daß sie keine „Kosmopoliten“ sind, wie z. B. die meisten marinen littoralen Infusorien, welche einer passiven Verschleppungsmöglichkeit unterliegen. Deswegen glaube ich, daß die Menge der marinen Turbellarien, welche sich im Aralsee findet, für die Wahrscheinlichkeit einer ehemaligen Verbindung desselben mit dem Kaspischen Meer spricht.

Die negativen Züge der Turbellarienfauna des Aralsees sind auch bemerkenswert: es gibt hier keine Tricladen¹⁾, ich habe hier keine Plagiostomiden, keine großen und prachtvoll gefärbten Acoelen, welche alle im Kaspium verbreitet sind, gefunden. Und gerade für die Tricladen der im Kaspium verbreiteten Gattung *Sorocoelis* (BEKLEMISCHEV, 1915a), wäre der Eintritt in den Aralsee gewiß

1) Wenn wir die Größe dieser Tiere und die Zahl der Dredgzüge, die BERG und Andere im Aralsee vorgenommen haben, berücksichtigen, kann diese Tatsache als feststehend angesehen werden.

möglich, da dieselben in den Gewässern von Turkestan allgemein verbreitet zu sein scheinen und im Zuflußgebiete der Ssyr-Darja gefunden sind (außer den Angaben von SEIDL, 1911 und MUTH, 1911 besitze ich einiges Material von *Sorocoelis*, welche von Herrn Dr. A. W. MARTYNOV in den Quellen bei Taschkent im Jahre 1924 gesammelt wurden und noch bearbeitet werden).

Plagiostomum lemani wurde von mir (1915, l. c.) neben zwei anderen, neuen *Plagiostomum*-Arten, im Kaspischen Meere sehr weit verbreitet gefunden; ich bin überzeugt, daß im Süßwasser Europas die genannte Art einen aralo-kaspischen Besiedler wie *Dreissensia polymorpha*, *Corophium curvispinum* und *Cordylophora lacustris* (RYLOV, 1922) darstellt. Man muß nur vielleicht annehmen, daß *Plagiostomum* wie manche Fische (vgl. THIENEMANN, 1925) und Malacostraca (z. B. *Potamobius leptodactylus*) früher und mehr aktiv als die drei genannten Arten eingewandert ist. Eine östliche Herkunft von *Pl. lemani* hat schon v. HORSTEN vermutet (1916), ohne das Ponto-Aralo-Kaspium zu nennen. Nach Osten von dem Kaspium hat diese Art auch eine weite Strecke zurückgelegt: nach einer persönlichen Mitteilung von Herrn Prof. D. D. PEDASCHENKO wurde sie von ihm in dem See Issyk-Kul gefangen. Der Issyk-Kul war noch im Postpliocän durch den Fluß Tschu mit der Ssyr-Darja und damit mit dem Aralsee verbunden, und seine Fischfauna bildet den letzten östlichen Vorposten der aralo-kaspischen Fauna (s. BERG, 1916). Die Anwesenheit von *Pl. lemani* in diesem See kann am leichtesten durch eine Einwanderung aus dem Kaspium durch den Aralsee und die Flüsse Ssyr-Darja und Tschu erklärt werden (*Plagiostomum* bevölkert große Flüsse, wie wir seit ZYKOV, welcher es in der Wolga gefunden hat, wissen). Wenn seine jetzige Abwesenheit im Aralsee durch weitere Untersuchungen eine Bestätigung finden wird, so wird diese Tatsache denselben Sinn wie die Abwesenheit der Tricladen bekommen. Es scheint mir unmöglich, eine andere Ursache des jetzigen Fehlens dieser Formen im Aralsee zu nennen als die aberrante Zusammensetzung der Salzmasse des letzteren.

Literaturverzeichnis.

- ANDRUSSOW, N. I., 1897, Fossile und lebende Dreissensiiidae Eurasiens, in: Trav. Soc. Natural. St. Pétersbourg, Geol., Vol. 25, 683 p. Deutsche Zusammenfassung 115 p.
- DE BEAUCHAMP, 1910, *Archiloa rivularis* n. g., n. sp., Turbellarié Alloecocoele d'eau douce, in: Bull. Soc. Zool. France, Vol. 35, Paris.
- BEKLEMISCHEV, W., 1915a, Über die Turbellarienfauna des Kaspischen Meeres, in: Trav. soc. nat. Pétrograd, Vol. 46, livr. 1, 1915, Petrograd.
- , 1915b, Sur les Turbellariés parasites de la côte Mourmanne. II. Rhabdocoela, *ibid.*, Vol. 45, livr. 4, 1916.
- , 1918, Observations sur les Turbellariés des environs de Pétrograd, *ibid.*, Vol. 49, livr. 1.
- , 1921, Matériaux concernant la systématique et la faunistique des Turbellariés de la Russie Orientale. I. Perm und Tomsk, in: Bull. Acad. Sc. Russie, Pétrograd.
- , 1922, Nouvelles contributions à la faune du lac Aral, in: Russ. hydrobiol. Ztschr., Vol. 1, Saratow.
- , 1923, Sur quelques espèces de biocoenoses du lac Aral, in: Bull. Inst. biol. Univ. Perm., Vol. 1.
- , 1925, Das morphologische Problem der Tierstrukturen (zur Kritik einiger Grundbegriffe der Histologie, *ibid.*, Vol. 3, Suppl. 1.
- BERG, L. S., 1908, Der Aralsee. Versuch einer physisch-geographischen Monographie, XXIII + 580 p., Petersburg.
- , 1916, Les poissons des eaux douces de la Russie, Moscou.
- BOCK, S., 1925, Planarians. IV. New Stylochids, in: Papers from Dr. TH. MORTENSEN'S Pacific Exped. 1914—1916, Vol. 27.
- , 1925, *Anoploidium stichopi*, ein neuer Parasit von der Westküste Skandinaviens, in: Zool. Bidr. fr. Uppsala, Vol. 10.
- BOGATSCHOFF, V., 1922, Colonies dans les mères néogitiennes de la Russie du Sud, in: Bull. Univ. Bakou, Vol. 2, 1. Bakou.
- BÖHMIG, L., 1914, Die Rhabdoc. Turbellarien und Tricladen der Deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903, in: Deutsch. S.-Polar-Exp., Vol. 15, Zool. 7, Berlin.
- DERJUGIN, K. M., 1915, Die Fauna des Kolafjords und ihre Existenzbedingungen, in: Mém. acad. sc. Pétrograd, 8. ser., classe phys.-math., Vol. 34, 1, 929 p., Pétrograd.
- ENRIQUES, P., 1907, La forma come funzione della grandezza. II. Ricerche sui gangli nervosi degli Invertebrati, in: Arch. Entw.-Mech. Organismen, Vol. 25.
- FRIEDMANN, G., 1924, *Monocelis ophaga* n. sp., eine neue parasit. Alloecocoele, in: Bull. Inst. rech. biol., Vol. 3, Perm.
- v. GRAFF, L., 1905, Turbellaria. I. Acoela, in: Tierreich, Vol. 23, Berlin.
- , 1911, Acoela, Rhabdocoela und Alloecocoele des Ostens der Vereinigten Staaten von America, in: Ztschr. wiss. Zool., Vol. 99.
- , 1913, Turbellaria. II. Rhabdocoela, in: Tierreich, Vol. 35, Berlin.
- , 1905—1917, Turbellaria, in: BRONN'S Klass. Ordn. Tierreich., Vol. 4, Abt. 1c, Leipzig.
- GRIMM, O. A., 1881, Notiz über die Geschichte des Aralsees, auf dessen Fauna begründet, in: Izwestja Obsch. Lubitelej Estestwosn.. Anthropol. i Geogr., Vol. 37, 1, Moskwa.
- v. HOFSTEN, N., 1911, Neue Beobachtungen über die Rhabd. und Alloc. der Schweiz, in: Zool. Bidr. fr. Uppsala, Vol. 1.
- , 1916, Turbellaria des Nordschwedischen Hochgebirges. Untersuch. des Sareckgebirges, Vol. 4, Zool., 6.

- HÖGBOM, A. G., 1917, Über die arktischen Elemente in der aralokaspischen Fauna. ein tiergeographisches Problem, in: Bull. Geol. Inst. Uppsala, Vol. 14.
- KESSLER, K. TH., 1877, Die Fische des Aralo-Kaspio-Pontischen ichtthyologischen Gebietes, in: Arb. Aralo-Kasp. Expedition, Vol. 4, St. Petersburg.
- LUTHER, A., 1911, Studien über acoele Turbellarien aus dem Finnischen Meerbusen, in: Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica, Vol. 36, 3, Helsingfors.
- , 1921, Untersuchungen an Rhabdocoelen Turbellaria, *ibid.*, Vol. 48, 1.
- MEISSNER, W. I., 1908, Die mikroskopischen Vertreter der Hydrofauna des Aralsees und seiner Zuflüsse, in: Wiss. Ergebn. Aral-Exped., Vol. 8, St. Petersburg.
- MEIXNER, J., 1915, Zur Turbellarienfauna der Ostalpen, insonderheit des Lunzer Seegebietes, in: Zool. Jahrb., Vol. 38, Syst., Jena.
- , 1923, Über den Bau des Geschlechtsapparates bei Calyptorhynchiern und die Bildung des Eistieles bei diesen und einigen anderen rhabdocoelen Turbellarien, in: Zool. Anz., Vol. 57.
- , 1924, Studien zu einer Monogr. der Kalyptorhynchia und zum System der Turb. Rhabdocoela, *ibid.*, Vol. 60.
- , 1925, Beiträge zur Morphologie und zum System der Turbellaria Rhabdocoela. I. Die Kalyptorhynchia, in: Ztschr. Morphol. u. Ökol. der Tiere, Vol. 3, 2/3, Berlin.
- , 1926, Beiträge zur Morphologie etc. II. Über *Typhlorhynchus nanus* LAIDL. und die parasitischen Rhabdocoelen, nebst Nachträgen zu den Calyptorhynchia, *ibid.*, Vol. 5, 4.
- MIDDELBURG, A., 1908, Zur Kenntnis der Monocelidae, in: Ztschr. wiss. Zool., Vol. 89.
- NASSONOV, N. V., 1924, Les traits généraux de la distribution géographique des Turbellaria rhabdocoelida dans la Russie d'Europe, in: Bull. Acad. Sc. Russie.
- , 1926, Die Turbellarien des Leningrader Gouvernements, *ibid.*
- PLONIKOFF, W., 1908, Über einige rhabdoc. Turbellarien Sibiriens, in: Zool. Jahrb., Vol. 21, Syst.
- REISINGER, E., 1924a, Zur Turbellarienfauna der Ostalpen. Neue und wenig bekannte Vertreter der Graffilliden und Dalyelliiden aus Steiermark und Kärnten, *ibid.*, Vol. 49, Syst.
- , 1924b, Die Gattung *Rhynchocotlex*, in: Ztschr. Morphol. u. Oekol. d. Tiere, Vol. 1, 1.
- , 1924c, Die terricolen Rhabdocoelen Steiermarks, in: Zool. Anz., Vol. 59.
- , 1925, Untersuchungen am Nervensystem der *Bothrioplana semperi* BR., in: Ztschr. Morphol. u. Oekol. d. Tiere, Vol. 5, 1.
- REISINGER, E. u. STEINBÖCK, O., 1925, Zur Turbellarienfauna des Wörthersees, in: Carinthia, Vol. 114—115, Klagenfurt.
- RYLOV, V., 1922, Note préliminaire sur l'origine de la *Cordylophora lacustris* ALLM., in: CR. Acad. Sc. Russie.
- SEKEL, J. u. TIRON, K., 1925, Hydrometeorologische Arbeiten im Aralo-Usturtschen Gebiete, in: Geographitscheskij Westnik, Vol. 2, 3—4, Leningrad.
- SMERNOW, E. S., 1925, The Theory of type and the natural System., in: Ztschr. induct. Abstammungs- u. Vererbungslehre, Vol. 37, 1/2.
- SOVINSKIJ, V. K., 1902, Einführung in das Studium des Ponto-Kaspio-Aralischen Meeres, XIII + 216 p., Kiev. (Gesamte faunistische Literatur!)
- SPANDL, H., 1924, Studien über Süßwasseramphipoden. I., in: SB. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., Abt. I, Vol. 133, 9.
- THIENEMANN, A., 1925, Die Süßwasserfische Deutschlands, Stuttgart.
- WAHL, B., 1909, Untersuchungen über den Bau der parasit. Turb. aus der Fam. Dalyelliidae. II. Die Genera *Umagilla* u. *Syndesmis*, in: SB. Akad. Wiss. Wien math.-naturw. Kl., Abt. Ia, Vol. 116.
- WESTBLAD, E., 1923, Zur Physiologie der Turbellarien, in: Lunds Univ. Årskrift N. F., Abt. 2, Vol. 18, 6, Lund-Leipzig.
- , 1926, Parasitische Turbellarien von der Westküste Skandinaviens, in: Zool. Anz., Vol. 68, 7/8.

Erklärung der Abbildungen.

<i>ag</i> Atrium genitale.	<i>od</i> paariger Oviduct.
<i>atr</i> Atrocyt.	<i>od</i> ₁ unpaariger Oviduct.
<i>bs</i> Bursa seminalis.	<i>pe</i> Penis.
<i>bst</i> Stiel der B. seminalis.	<i>pg</i> Geschlechtsöffnung.
<i>blm</i> Binnenlängsmuskeln des Rüssels.	<i>ph</i> Pharynx.
<i>ce</i> Gehirn.	<i>pr</i> Protractoren.
<i>cepn</i> Epithelialsinneszellen.	<i>r</i> Rüssel.
<i>ch</i> Hartteile des Kopulationsorgans.	<i>re</i> Retractoren.
<i>cn</i> ♀ Weiblicher Genitalkanal.	<i>rep</i> Rüsselepithel.
<i>de</i> Ductus ejaculatorius.	<i>rql</i> Rüsseldrüsen.
<i>ep</i> äußeres Epithel.	<i>rh</i> Rhabditen.
<i>ex</i> Exkretionsöffnung.	<i>rm</i> Ringmuskeln.
<i>ge</i> Keimstock.	<i>rs</i> Receptaculum seminis.
<i>ged</i> Germidukt.	<i>sch</i> Rüsselscheidewand.
<i>gi</i> Giftstachel.	<i>sp</i> Sperma.
<i>int</i> Darm.	<i>sph</i> Sphinkter.
<i>ln</i> laterale Nervenstämme,	<i>st</i> Statocyste.
<i>m.abd</i> Musculus abductor.	<i>syn</i> verdauendes Syncytium.
<i>mb</i> Basalmembran.	<i>te</i> Hoden.
<i>md</i> Anhang der Bursa seminalis.	<i>u</i> Uterus.
<i>mk</i> Muskelkappe.	<i>vd</i> Vas deferens.
<i>ml</i> ₁ äußere Längsmuskeln.	<i>vgr</i> Vesicula granulorum.
<i>ml</i> ₂ innere Längsmuskeln.	<i>vs</i> Vesicula seminalis.
<i>nc</i> Nervenzellen.	<i>vt</i> Dotterstock.
<i>np</i> Parenchymkerne.	<i>w</i> Würzchen von <i>Kirgisella</i> .
<i>b</i> Mundöffnung.	♂ männliche Genitalöffnung.
<i>oc</i> Augen.	♀ weibliche Genitalöffnung.

Tafel 2.

Fig. 1. *Kirgisella forcipata*, Organisationsschema, nach Quetschpräparaten und Schnittserien kombiniert.

Fig. 2. *Koinocystis relicta*, Organisationsschema, nach Quetschpräparaten kombiniert.

Fig. 3. *Phonorhynchoides flagellatus*, Organisationsschema, nach Quetschpräparaten und Schnittserien kombiniert.

Fig. 4. *Koinocystis relicta*, Emunktorien (Quetschpräparat, schwach gequetscht).

Fig. 5. *Haplodiscus agilis*, schwach gequetschtes Tier.

Fig. 6. *Promonotus orientalis*, Schnitt durch den Lateralnerv, am Niveau des Pharynx, aus einer Sagittalschnittserie. Eisenhämatoxylin mit Nachfärbung nach BLOCHMANN, HJ. $\frac{1}{12}$, Ok. 4, Tub. 160, REICHERT. Zeichenapparat ZEISS-ABBE.

Fig. 7. *Kirgisella forcipata*. Atrocyt, aus einer Frontalschnittserie, Eisenhämatoxylin mit Nachfärbung nach BLOCHMANN, HJ. $\frac{1}{12}$, Ok. 4, Tub. 160, REICHERT. Zeichenapparat ZEISS-ABBE.

Fig. 8. *Dalyellia bergi*, Skelett des männlichen Kopulationsorgans. Stacheln teilweise zu drei zusammengeklebt.

Fig. 9. *Promonotus orientalis*. Organisationsschema, nach einer Sagittalschnittserie. Hoden, Dotterstöcke und die meisten Drüsenkomplexe nicht eingezeichnet.

Fig. 10. *Phonorhynchoides flagellatus*. Längsschnitt durch den Rüssel, aus einer Querschnittserie (das ganze Vorderende stark eingezogen und deformiert). Eisenhämatoxylin mit Nachfärbung nach BLOCHMANN. HJ. $\frac{1}{12}$, Ok. 4, Tub. 160, REICHERT. Zeichenapparat ZEISS-ABBE.

