# Untersuchungen an neuen Turbellarien.

Von

Prof. Dr. J. Kennel in Dorpat.

Hierzu Tafel XVIII und XIX.

Bei Gelegenheit der zahlreichen Excursionen, die ich im Laufe der letzten Jahre in der Umgebung Würzburgs machte, um die dortige niedere Fauna genau kennen zu lernen, beobachtete und sammelte ich mehrfach eine dunkelfarbige Planaria, die sich, sobald sie in Bewegung war, auf den ersten Blick von den sonst vorkommenden Planaria torva und lugubris, ferner auch von Pl. polychroa und gonocephala deutlich unterschied. Die einzige Fundstelle ist die sog. Alandsquelle in einem Seitenthälchen an der Strasse von Würzburg nach Randersacker, und auch dort kommt das Thierchen nur im Ausfluss der Quelle selbst und im obersten Laufe des von ihr abströmenden kleinen Baches, hier aber unter Steinen in ziemlich grosser Anzahl vor, ausser ihr keine andere dendrocoele Turbellarie. Das Wasser der Quelle ist sehr klar und hat eine constante Temperatur von 10-12° Celsius; es strömt mit ziemlicher Heftigkeit und in bedeutender Quantität an einer Weinbergsmauer aus seiner primitiven Fassung in ein kleines, flaches, in einen grossen Stein gehöhltes Bassin, fliesst über dasselbe heraus und verschwindet im Boden; in etwa zehn Schritt Horizontalentfernung kommt es ungefähr fünfzehn Fuss tiefer wieder zum Vorschein und bildet von da an ein kleines Bächlein, das dem Maine zufliesst, wenn es nicht während der heissen Sommermonate unterwegs versickert; in seinen Lauf sind neuerdings einige kleine Erweiterungen eingefügt worden, so dass sich von Stelle zu Stelle durch Stauungen etwas Zool. Jahrb. III. Abth. f. Morph.

30

# Untersuchungen an neuen Turbellarien.

Von

Prof. Dr. J. Kennel in Dorpat.

Hierzu Tafel XVIII und XIX.

Bei Gelegenheit der zahlreichen Excursionen, die ich im Laufe der letzten Jahre in der Umgebung Würzburgs machte, um die dortige niedere Fauna genau kennen zu lernen, beobachtete und sammelte ich mehrfach eine dunkelfarbige Planaria, die sich, sobald sie in Bewegung war, auf den ersten Blick von den sonst vorkommenden Planaria torva und lugubris, ferner auch von Pl. polychroa und gonocephala deutlich unterschied. Die einzige Fundstelle ist die sog. Alandsquelle in einem Seitenthälchen an der Strasse von Würzburg nach Randersacker, und auch dort kommt das Thierchen nur im Ausfluss der Quelle selbst und im obersten Laufe des von ihr abströmenden kleinen Baches, hier aber unter Steinen in ziemlich grosser Anzahl vor, ausser ihr keine andere dendrocoele Turbellarie. Das Wasser der Quelle ist sehr klar und hat eine constante Temperatur von 10-12° Celsius; es strömt mit ziemlicher Heftigkeit und in bedeutender Quantität an einer Weinbergsmauer aus seiner primitiven Fassung in ein kleines, flaches, in einen grossen Stein gehöhltes Bassin, fliesst über dasselbe heraus und verschwindet im Boden; in etwa zehn Schritt Horizontalentfernung kommt es ungefähr fünfzehn Fuss tiefer wieder zum Vorschein und bildet von da an ein kleines Bächlein, das dem Maine zufliesst, wenn es nicht während der heissen Sommermonate unterwegs versickert; in seinen Lauf sind neuerdings einige kleine Erweiterungen eingefügt worden, so dass sich von Stelle zu Stelle durch Stauungen etwas Zool. Jahrb. III. Abth. f. Morph.

30

grössere Wassermengen ansammeln können. Bei der immerhin geringfügigen Stärke der Wasserader steigt im Sommer schon in kurzer Entfernung von der Quelle die Temperatur des Wassers auf weit über 12° Celsius und sinkt im Winter bis zum Gefrierpunkt herab. Nun fiel mir schon von Anfang an bei genauem Durchsuchen des Baches auf, dass die Planarie nur im Ausfluss der Quelle selbst, und im Abwasser höchstens fünfzehn bis zwanzig Schritte weit abwärts aufzufinden war. Einmal fand ich auch einige Exemplare in einiger Entfernung links von der Quelle, wo aus einem Loch in der Weinbergsstützmauer nur wenig Wasser, offenbar Ueberwasser der Quelle selbst, herunterfloss und einen Besatz von Algen erzeugt hatte.

Beim Transport nach Hause und im Aquarium hielten sich die Thierchen schlecht, und nur häufiges Wechseln des Wassers und Aufbewahren im Kühlen konnte sie für längere Zeit retten, wobei sie aber nie recht wohl aussahen, sondern meist zusammengezogen ruhig sassen. Es war klar, dass sie höhere Temperaturen als etwa 12° Celsius schlecht vertrugen und in der Freiheit mieden.

Leydig hatte diese Planarie schon in der Alandsquelle gesehen und dieselbe ohne Bestimmung in seiner "Fauna des Rhön- und Maingebietes" erwähnt als eine schwarze Planarie "ohne Tentakel", die er auch in den Bächen der Rhön gefunden habe. Ob letztere Angabe auf einer Verwechselung dieser Planarie mit Pl. torva, lugubris oder einer anderen beruht<sup>1</sup>) oder aber richtig ist, kann ich nicht beurtheilen,

Dass dagegen diese Planarie identisch ist mit unserer Planaria alpina, glaube auch ich, so dass der Name Pl. abscissa III. in der Literatur verschwinden muss, wenn sich die Identität herausstellt. Auch die von Imhof (in: Zool. Anz. No. 200) im Lej Sgrischus gefundene Planarie von schiefergrauer bis schwarzer Farbe gehört, wie auch Zacharias vermuthet (in: Z. f. w. Z. Bd. 43) wohl hierher, was noch viel wahrscheinlicher gemacht wird durch die aus ähnlichen alpinen Fundstellen stammenden von mir untersuchten Exemplare von zweifellos identischen Thieren, worüber weiter unten.

da ich nicht mehr Gelegenheit fand, in der Rhön zu sammeln; indessen ist es durchaus nicht unmöglich, dass in den kalten Oberläufen der Rhöngewässer diese Species vorkommt.

Was dem Thierchen ein besonderes Interesse verleiht, ist der Umstand, dass es sich bei näherer Untersuchung und genauem Studium der Literatur als ein rein alpines Thier auswies, was ich zum Ueberfluss noch an gut conservirtem Vergleichsmaterial aus Gewässern sehr hochliegender Alpenregionen constatiren konnte; es erklärt sich daher, dass es überall, wo es ausserhalb der Alpen in der Ebene vorkommt, an kalte, oder besser an gleichmässig niedrig temperirte Gewässer gebunden ist. Aus demselben Grunde ist mir sein Vorkommen in der hohen Rhön, deren Quellen und Bäche die oben angegebene Temperatur besitzen, durchaus nicht unwahrscheinlich.

Der erste, welcher unsere für Deutschland neue Planarie beschrieb, ist Dana 1), der sie in hochliegenden Wassern der Graubündtner Alpen fand, als Hirudo alpina in die Wissenschaft einführte, ganz kenntliche, wenn auch rohe Abbildungen davon giebt, ihr Verhalten im Leben nicht ganz übel schildert und die merkwürdigsten Geschichten von ihrer Gefährlichkeit für Menschen und Vieh zu erzählen weiss, auf die einzugehen keine Veranlassung ist. Carena<sup>2</sup>) suchte das Thierchen wieder auf, um sich durch Augenschein von seinen Eigenschaften zu überzeugen, und weist nach, dass dieser gefürchtete Blutegel eine Planarie ist, die er für Pl. torva Gmelin-Müller erklärt; seine Beschreibung der Gestalt, Bewegungsweise, der Gewohnheiten und des Verhaltens des Thieres in Wasser verschiedener Temperaturen ist so vollkommen der Wahrheit entsprechend, dass nichts hinzuzufügen bleibt. Der dritte, sehr genaue Beobachter, dessen Arbeiten sich leider durch eine souveräne Verachtung aller Literatur auszeichnen, so dass die dort beschriebenen Thiere oft viele Schwierigkeiten bereiten, ist DALYELL 3). Er fand seine Planaria arethusa in kalten Quellen an verschiedenen Orten Englands und widmet ihr eine eingehende Betrachtung. Besonders studirte er die Lebensweise und die Regenerationserscheinungen des Thierchens sehr eingehend und giebt ziemlich kenntliche,

<sup>1)</sup> In seinen "Studien über die Fauna des Grossen und kleinen Teiches im Riesengebirge" in: Z. f. w. Z. Bd. 41 berichtet Zacharias von einer "schwärzlich-grau gefärbten Planarie mit scharf abgestutztem Kopfende und zwei scharfen Augenpunkten, welche auffallend weit nach hinten gelegen sind". Dieselbe Planarie habe Iijima in einem Bache zu Marienthal (bei Eisenach) aufgefunden und mit dem Namen Planaria abscissa bezeichnet; derselbe beabsichtige, das Thier im Nachtrag zu seiner grösseren Planarienarbeit zu beschreiben. Ich habe vergeblich an der angegebenen Stelle darnach gesucht, und auch sonst ist mir keine Abhandlung Iijimas über diesen Gegenstand bekannt geworden.

<sup>1)</sup> In: Mélanges de philosophie et de mathématique de la Société Royale de Turin pour les années 1762—1765, Turin 1766.

<sup>2)</sup> In: Memorie della Reale Academia delle Scienze di Torino, t. 25, Torino 1820.

<sup>3)</sup> The Powers of the Creator displayed in the Creation etc., vol. 2, 1853 und: Observations on some interesting phenomena on animal physiology exhibited by several species of Planaria 1874.

wenn auch blasse Abbildungen. Merkwürdigerweise ist er nicht im Stande gewesen, die Geschlechtsorgane aufzufinden, obgleich er in seiner Figur 13, Tab. XVI hinter dem Schlund einen kreisrunden hellen Fleck deutlich zeichnet, der nichts anderes als der Penissack sein kann. Es ist freilich nicht zu leugnen, dass die Geschlechtsapparate unserer Planarie sehr zusammengedrängt und theilweise abweichend von den sonst bekannten gebaut sind. Bei dem Mangel der Kenntniss des Geschlechtsapparates aber ist es schwer, die Identität zweier Planarien festzustellen; doch spricht die Gestalt, das Vorkommen und und die Lebensweise der Planaria arethusa Dall. dafür, dass sie dieselbe ist, wie Planaria alpina Dana; dazu kommt noch gerade der helle Fleck an Stelle des Penissackes, der bei gelindem Quetschen bei unserer Planarie genau so zum Vorschein kommt.

Ob dagegen die von Thomson 1) als *Pl. arethusa* unter einem Stein zusammen mit *Pl. nigra* Müll., *Pl. torva* Müll. und *Pl. lactea* Müll. gefundene Planarie die unsrige ist, möchte ich schon wegen der Gesellschaft, die meist wärmeres Wasser liebt, bezweifeln; es ist auch etwas viel für einen Stein!

Von allen übrigen beschriebenen Planarien kann keine mit *Pl. alpina* identificirt werden.

Dass unsere Turbellarie wirklich Planaria alpina Dana ist, geht zweifellos aus der Vergleichung mit solchen Exemplaren hervor, die aus Oertlichkeiten stammen, welche denjenigen, wo Dana seine Hirudo alpina gefunden hat, benachbart sind und die gleichen klimatischen Verhältnisse bieten. Ich erhielt zahlreiche gut conservirte Thiere, mit den Würzburgern völlig identisch, aus dem Quellengebiet des Plessur und des Davoser Landwassers in den Graubündtner Alpen. Die Plessur hat ihre Quellen in den Thälern Sapun, Welschtobel, Arosa, Fonday, durchströmt in vier Stunden langem Lauf das Schaufigger Thal und mündet bei Chur in den Rhein; in diesem Gebiet fand sich die Planarie im Schwellisee (1919 Meter hoch, Temperatur des Wassers 2.8° Celsius) sehr häufig unter Steinen; das Wasser des Sees ist Quell- und Schneewasser, vom Anfang November bis Mai zugefroren; ferner in den Quellen, die sich in den Schwellisee ergiessen, überall unter Steinen und dem dieselben überziehenden Moos, obwohl seltener als im See selber. Auch im Abfluss des Schwellisees, dem "Aroser Wasser", trifft man sie an, dessen Temperatur in der Höhe von 1770 m gemessen im September

4° Celsius betrug, sowie in den Quellen, welche diesem Wasser zufliessen. Vom Quellgebiet des "Davoser Landwassers", das die Landschaft Davos durchfliesst und in den Rhein mündet, wurde die Quelle "Chaltbrun" auf dem östlichen Abhang der Mayenfelder Furka, ca. 2400 m hoch, untersucht und bei einer constanten Wassertemperatur von 2° C. die Planarie gefunden.

Bevor wir an die genauere Beschreibung dieser Alpenplanarie und an die Schilderung ihrer charakteristischen Organisationsverhältnisse gehen, ist noch die Frage zu erörtern, wie sich das Vorkommen eines so ausgesprochen hochalpinen Thieres in der Nähe Würzburgs und in England erklären könnte. Der nächstliegende Gedanke ist offenbar der, dass das Thier ein Relict aus der Eiszeit sei. Es ist aber in jüngster Zeit so viel von Relicten aus dem Meer und der Eiszeit die Rede, dass man unwillkürlich etwas vorsichtig wird und zuerst untersuchen muss, ob nicht das Vorkommen durch Wanderung oder Verschleppung in neuerer Zeit erklärt werden kann 1). Beides scheint mir nun in diesem Fall nicht gut möglich zu sein.

Schliesst schon das Vorkommen des Thieres in England eine Verbreitung durch active Wanderung nach Lostrennung dieses Landes vom Continent aus, so wäre eine Wanderung von den Alpen nach dem Maingebiet nur durch den Rhein möglich. So wahrscheinlich es auch ist, dass gar manche Individuen in den oberen Lauf des Rheines gerathen und auch weit abwärts verschleppt werden, so unwahrscheinlich ist ihre Fähigkeit, bei ihrer geringen Widerstandskraft gegen wärmeres Wasser sich an der einen oder anderen Oertlichkeit zu erhalten. Sollten dennoch zufällig von einzelnen Individuen Stellen gefunden worden sein, wo sie sich ansiedeln konnten, so musste die Wanderung Mainaufwärts doch auf die grössten Schwierigkeiten stossen, da bei der hohen Temperatur des Wassers im Sommer alle Individuen zweifellos zu Grunde gehen mussten, die unterwegs waren. Sollte aber die Verbreitung in neuerer Zeit von Etappe zu Etappe, etwa während des Winters, vor sich gegangen sein, so müssten unterwegs zahlreiche für die Lebensbedingungen unserer Planarie günstige Plätze vorhanden sein, an denen sie sich ansiedeln konnte und wo sie noch zu zu finden wäre. In diesem Falle wäre sie aber bisher kaum der Aufmerksamkeit der Zoologen in Deutschland entgangen.

An eine rein passive Verschleppung kann aber noch weniger ge-

<sup>1)</sup> In: Ann. and Mag. Nat. Hist. (ser. 2) vol. 7, 1851, p. 502.

<sup>1)</sup> Vgl. hierüber: Credner, Ueber Relictenseen in: Petermann's Geogr. Mittheil., Heft 69.

dacht werden. Eine solche kann für Süsswasserthiere nur auf zweierlei Weise zu Stande kommen: entweder werden kleine Dauereier oder resistente Keime mit dem Staub der ganz oder theilweise ausgetrockneten Wasserbecken oder deren Ufer durch den Wind fortgetragen, oder es werden Eier oder entwickelte Thiere im Wasser selbst oder auch durch die Luft durch geeignete Vehikel (schwimmende Gegenstände, Fische und Vögel) als zufällige Anhängsel verschleppt und irgendwo abgesetzt. Gegen diese Verschleppungstheorie ist der Einwand erhoben worden, dass dann manche Thiere, z. B. rhabdocoele Turbellarien und kleine Crustaceen, viel allgemeiner und gleichmässiger verbreitet sein müssten, als dies der Fall ist1); allein man hat bei solchem Einwand ausser Acht gelassen, dass trotz der massenhaften Verbreitung der Keime die letzteren doch nur in besonderen Fällen sämmtliche complicirten, zu ihrer Entwicklung und Fortexistenz nothwendigen Bedingungen finden und darum manche Formen doch nur vereinzelt oder an beschränkten Orten vorkommen. Ich kenne in der nächsten Nähe Würzburgs zwei kleine Tümpel, die nur durch einen Zwischenraum von wenigen Fuss von einander getrennt sind und jeden Sommer völlig austrocknen, so dass eine Vermischung des Bodensatzes in jedem Jahre vorkommt und von mir absichtlich vorgenommen wurde. Trotzdem ist die Fauna beider total verschieden: in dem einen leben in ungeheuren Mengen Daphniden und Asplanchna, im andern Cypris, Culiciden- und Fliegenlarven, aber nie findet man eine Vermengung der Thierarten in beiden. In der Rheinebene fand ich jeden Sommer auf Feldwegen in Regenwasserpfützen Mengen eines grossäugigen, vermuthlich unbeschriebenen Mesostoma, dessen Dauereier mit dem feinen Staub zweifellos auch in umliegende Wassergräben verschleppt werden, ebendaselbst Apus und Branchipus, und doch begegnete ich diesen Thieren trotz aufmerksamen Suchens niemals in solchen Gräben mit beständigem Wasser. Wie unglaublich schnell sich aber unter zusagenden Verhältnissen Thiere entwickeln können, dafür lieferten mir dieselben Regenlachen im Sommer 1883 einen frappanten Beweis. Nach wochenlanger absoluter Trockenheit kam in der Nacht ein heftiges Gewitter, und schon am zweiten Tage darauf wimmelte es in den Pfützen auf dem vorher staubtrocknen Feldweg nicht nur von Infusorien, Ostracoden und Mesostomiden, letztere mit reifen Dauereiern, sondern es fand sich daselbst sogar ein Branchipus,

vollkommen erwachsen und mit Eiern im Eiersack! Tags darauf war wieder alles trocken.

Von den erwähnten Verschleppungsarten kann nun für unsere Planarie keine in Betracht kommen; zum Transport durch den Wind ist weder eine Planarie noch ihr Cocon geeignet, und der anderen Methode steht abermals die geringe Widerstandsfähigkeit im Wege. Auch ist gar nicht abzusehen, welcher Art das Transportmittel gewesen sein sollte, das das unbedeutende Wasseräderchen der Alandsquelle aufgefunden hätte; für Fische ist es unzugänglich, Wasservögel besuchen es nie. Es ist immer zu berücksichtigen, dass der Ausfluss der Quelle selbst der hauptsächlichste Aufenthaltsort der Thiere ist. Ja der Umstand, dass dieselben gelegentlich in einem schwachen seitlichen Abfluss der Quelle hoch an einer senkrechten Mauer auftreten, wohin sie, da das geringe Wasserquantum sofort im Boden versickert, nicht von unten her gelangen konnten, macht es zur Gewissheit, dass die Planarien auch im Innern des Berges in den Spalten und wahrscheinlichen unterirdischen Wasserbecken leben, welche die Quelle speisen. Alle diese Umstände zeigen deutlich, dass der Aufenthaltsort dieser Planarienart eine Zuflucht ist, welche ein schwacher Rest in zusagend kaltem Wasser gefunden hat. Wenn wir dies zugeben, so kann die Art nur eine grössere Verbreitung gehabt haben zu einer Zeit, wo auch die umgebenden Gewässer von einer sehr niedrigen Maximaltemperatur waren, und als solche bleibt uns nur die sog. Eiszeit übrig. Damals war auch England in Verbindung mit dem Continent, und so erklärt sich leicht das Vorkommen der Pl. alpina dort wie hier, erklärt sich ihr vereinzeltes Vorkommen in kalten Quellen, die als Zufluchtsort dienten, als die grössere Menge der Gewässer allmählich wieder höhere Temperaturen annahm. Diese Planarie gehört zu den stenothermen Thieren, die nicht im Stande waren, sich wärmerem Klima und starken Temperaturschwankungen anzupassen und die gleich vielen anderen nordischen und hochalpinen Thieren vielfach da aussterben mussten, wo sie während der Eisperiode ihre Lebensbedingungen gefunden hatten.

In biologischer Hinsicht darf ich nicht unterlassen, anzuführen, dass ich von *Pl. alpina* niemals Cocons gesehen habe, ebensowenig wie der leider dahingeschiedene hoffnungsvolle junge Dr. EGGER, dem ich das Material aus Arosa verdanke; ich möchte auf diesen Punkt kein zu grosses Gewicht legen, da ich ja nicht zu jeder Jahreszeit die Thiere gesammelt habe. Aber wer sich mit Planarien beschäftigt hat, weiss, dass ihr erstes Geschäft in der Gefangenschaft gewöhnlich die

<sup>1)</sup> Besonders spricht sich Imnor in verschiedenen Publicationen gegen eine weitgehende Verschleppung aus.

Ablage von Cocons ist; meine Thiere waren wohl geschlechtsreif, und ich fand auch im Freien ganz junge Individuen, aber so viele ich auch untersuchte, kein einziges mit Cocons in Bildung, keines legte einen Cocon in Gefangenschaft ab, allerdings wurde daselbst auch kein junges Thier geboren. Immerhin wäre die Möglichkeit des Lebendiggebärens bei dem normalen Aufenthalt in Gewässern, die nur kurze Zeit ohne Eis-sind, wohl zu beachten. Leider konnte ich wegen meiner Uebersiedelung nach Dorpat in dieser Richtung, die vielleicht manches Interessante geboten hätte, keine weiteren Beobachtungen anstellen.

Was das äussere Aussehen unserer Planarie anlangt, so erreicht dieselbe in den grössten Exemplaren, die mir zu Gesicht kamen, im ausgestreckten Zustande, etwa beim ruhigen Kriechen, die Länge von 15-16 mm bei einer grössten Breite von 3 mm. Die Gestalt ist langgestreckt, am breitesten hinter der Mitte, nach vorn verschmälert, nach hinten stumpf zugespitzt oder auch abgerundet. Das Vorderende ist quer abgestutzt, in der Mitte schwach nach vorn gerundet und seitlich in zwei spitze Fortsätze, die man als Tentakel bezeichnen kann, ausgezogen. Hinter den Tentakeln verschmälert sich der Körper rasch, um dann langsam zu seiner grössten Breite anzuschwellen; bei nicht völlig ausgestreckten Thieren kann man von einer halsartigen Einschnürung sprechen (Fig. 2). Die beiden kleinen Augen liegen um die halbe Breite des Vorderendes vom vordersten Rand entfernt und so weit auseinander, dass die Breite jener Körperstelle ungefähr in drei gleiche Theile getheilt erscheint. Jedes Auge liegt medianwärts von einem sehr kleinen pigmentfreien ovalen Fleck. Die Färbung wechselt von dunklem grünlichgrau, durch braungrün zu schwarzbraun, die Mitte des Rückens ist dunkler, das Vorderende und die Stelle, wo Schlundrohr und Penis liegen, etwas heller, letztgenannte Stellen aber von dunklerer Färbung eingefasst. Die beiden Tentakellappen sind gewöhnlich von der Spitze her dunkler pigmentirt. Die Unterseite ist heller, und die Darmverästelungen scheinen hier dunkel durch (Fig. 1b); die Stellen für Schlund und Penis sind durch hellere Farbe deutlicher zu erkennen als auf der Oberseite, und die Mund- und Genitalöffnung ist deutlich dunkel umrandet.

Die Bewegungen der Thierchen sind sehr lebhaft; beim ruhigen Kriechen werden die Tentakel etwas aufgerichtet getragen, das Vorderende, stark gestreckt, macht tastende Bewegungen unter allerlei Windungen, der vordere Körperrand wird oft der Unterlage angeheftet und als Haftapparat benutzt, so oft das Thier beunruhigt schneller vorwärts kommen will. In diesem Falle macht das Thier beinahe

spannerartige Bewegungen, wie *Dendrocoelum lacteum*, dem es in seinem Gebahren überhaupt ähnelt; nur werden die Ränder des Körpers nicht wellenförmig zusammengezogen, wie bei dieser Art. Vielfach beobachtet man bei Individuen, die in halbausgestrecktem Zustand ruhig an der Glaswand des Aquariums hängen, dass einzelne Stellen des Körperrandes spitz lappenartig ausgezogen der Unterlage anhaften, wie das von *Dendrocoelum* und anderen Planarien sehr häufig zu sehen ist.

Höchst characteristisch ist meist das Verhalten und die Formgestaltung der Turbellarien beim Tödten in verschiedenen Reagentien, so übereinstimmend bei derselben und so verschieden bei den einzelnen Arten, dass man nie versäumen sollte, bei der Beschreibung von Turbellarien diesen Punkt unter genauer Angabe möglichst einfacher Reagentien zu erwähnen; es kann oft sicherer zur raschen Orientirung über eine Species führen als alle ausführlichen Schilderungen des gewöhnlich sehr verborgenen anatomischen Baues. Beim Uebergiessen der Pl. alpina mit concentrirter kalter Sublimatlösung ziehen sich die Thiere mässig zusammen, nehmen eine länglich ovale Gestalt an mit flacher Bauch- und schwach gewölbter Rückenfläche; dieselbe Form, nur etwas länglicher, weil weniger contrahirt, erhalten sie bei plötzlichem Uebergiessen in voller Bewegung und in wenig Wasser mit 50°/<sub>0</sub> Salpetersäure. Beide Reagentien ergeben sehr gute Objekte zu histologischer und anatomischer Untersuchung durch Schnitte. Bemerkenswerth wird dann besonders die Unterseite des Vorderendes (Fig. 12): hier sieht man den Rand der Sohle convergent als zwei helle Linien nach vorn gegen die Mittellinie zusammenlaufen, nach aussen die contrahirten Tentakel lassend. Von der Vereinigungsstelle der Sohlenränder aus zieht dann in der Mittellinie nach hinten ein kurzer, aber ziemlich tiefer Spalt, den man auch bei Planaria polychroa und anderen bemerken kann, wenn sie in ähnlicher oder ihre Gestalt in entsprechender Weise conservirender Art behandelt wurden. An Stelle dieses Spaltes tritt bei vielen Planarien eine seichte runde Grube auf1), und sie ist offenbar die conservirte Form jener Körperstelle, welche im Leben den Thieren als Haftapparat bei hastiger Bewegung dient. Ich will hier nicht von einem Saugnapf reden, wie die Unterseite des Vorderendes von Dendrocoelum lacteum von Leydig 2) genannt wurde,

<sup>1)</sup> cf. Grube, Beschreibungen von Planarien des Baikalgebiets in: Arch. f. Naturg., 38. Jahrg. 1872.

<sup>2)</sup> Vom Bau des thierischen Körpers. Atlas.

aber Haftlappen oder Haftwulst kann man die Bildung bei letzgenanntem Thiere sowie bei Dendr. angarense recht wohl nennen. Trotzdem LEYDIG an citirter Stelle eine ganz gute Abbildung giebt, und obwohl STIMPSON 1) in seiner Diagnose des von ihm aufgestellten Genus Dendrocoelum sagt: "Caput antice excavata (!) v. bilabiata (!), absque tentaculis", womit er zweifellos eine saugnapfähnliche Vertiefung meint, da er in der entgegenstehenden Diagnose von Planaria anführt: "capite sessius subdiscreto, triangulare nec labiis nec acetabulo praedito" — konnte Iijima<sup>2</sup>) von einem derartigen Gebilde nichts bemerken; und doch ist dasselbe hier aufs Deutlichste ausgeprägt, was man schon am ruhig kriechenden Thiere, wenn man es von der Ventralseite her betrachtet, noch mehr aber bei hastiger Bewegung desselben, wo es ausgiebigen Gebrauch davon macht, beobachten kann; auch conservirt sich die betreffende Körperstelle in kalter Sublimatlösung stets in gleicher höchst charakteristischer Form (Fig. 13). Beim ruhigen Gleiten auf der Unterlage tragen die genannten Thiere die Mitte des Vorderrandes, der verdickt erscheint, erhoben, so dass sie nur mit den Seitenrändern die Unterlage berühren, jederzeit gefasst, bei unsanfter Berührung diese Stelle fest anzupressen und mit krampfhafter Contraction die Seitenränder weit über dieselbe vorzuschieben, gleichfalls festzuheften und so "schrittweise" sehr schnell fortzuschreiten. Noch ausgiebiger sind diese Bewegungen bei Dendrocoelum angarense. In conservirtem Zustand zeichnen sich die betreffenden Körperstellen durch regelmässige Wulstbildungen aus, die ungefähr den bei Gebrauch entstehenden Falten und Wülsten entsprechen (cf. Fig. 13 u. 14 von Dendr. lacteum und angarense). Will man dieses Vorhandensein von Haftwülsten leugnen und aus der Gattungsdiagnose streichen, so weiss ich nicht, wodurch man die Gattung Dendrocoelum überhaupt aufrecht erhalten möchte. Die Verästelungen des Darmcanals allein genügen dann nicht, denn sie sind zu wechselnd an Zahl und Form, so dass man in Verlegenheit kommen kann, ob man eine Planarie zu Dendrocoelum oder Planaria stellen soll. Der Bau der Geschlechtsorgane und alles Uebrige schliesst sich so eng an Planaria an, das musculöse Hilfsorgan ist bald vorhanden, bald fehlt es, Tentakel in mannigfacher Form treten auf, dass eine Abtheilung in zwei Gattungen unmöglich würde. Vielleicht ist man bei genauerem Studium zahlreicherer

1) Prodromus etc. in: Proc. Acad. Philad. 1857.

Süsswassertricladen späterhin dennoch genöthigt, Dendrocoelum wieder mit Planaria zu vereinigen, wenn noch mehr Haftapparate ähnlicher Art, die eine Brücke schlagen, aufgefunden werden. Denn dass auch Pl. polychroa, torva und Pl. alpina ihr Vorderende zum zeitweiligen Anheften benützen und dort eine besonders ausgezeichnete Stelle haben, die auch am conservirten Individuum hervortritt, ist zweifellos.

Von der Anatomie der Pl. alpina, die im Allgemeinen mit dem von anderen Süsswasserdendrocoelen Bekannten übereinstimmt, will ich nur die Punkte besonders anführen, die für unsere Art characteristisch und zu ihrer genauen Wiedererkennung dienlich sind; das ist zunächst die Structur der Geschlechtswerkzeuge. Ovarien und Hoden geben keinen besonderen Anlass zu Bemerkungen, ebensowenig die Vasa deferentia und Oviduct. Letztere vereinigen sich, bevor sie in das Genitalantrum münden, dorsal vor demselben und treten mit gemeinsamem Gang von oben her in den Vorraum ein. Dieser ist relativ lang, steigt von der Geschlechtsöffnung aus schräg nach oben und vorn auf, und zeigt in seiner halben Länge eine Erweiterung, vermuthlich die Stelle, wo die Cocons gebildet werden. Dass die Bildungsstätte dieser Eihüllen nicht der sog. Uterus ist, hat Iljima<sup>1</sup>) nachgewiesen, und auch ich habe bereits seit längerer Zeit verschiedentlich Gelegenheit gehabt, bei mehreren Planarienarten zu constatiren, dass immer das Geschlechtsatrium die reifenden und fertigen Cocons enthält. Der bisher sog. Uterus kommt auch unserer Planarie in der bei Dendrocoelum und Planaria gewöhnlichen Form zu; er mündet mit feiner Ausführung von oben her unmittelbar hinter dem gemeinsamen Endabschnitt der Oviducte in das Antrum; mitunter jedoch findet man auch, besonders bei Quetschpräparaten frischer Thiere, einen für alle drei Canäle gemeinsamen Ausführungsgang, indem sich der Uterusgang mit dem Oviduct vor der Einmündung in die Geschlechtscloake vereinigt; es ist nicht unmöglich, dass durch Contractionen der trennenden Brücke diese frühere Vereinigung hergestellt wird, die dann nicht normal wäre. Vgl. hierüber Fig. 15 und Fig. 16, wo die beiden Verhältnisse dargestellt sind. Was die Bedeutung des sog. Uterus anlangt, so hat jüngst HALLEZ 2) sich dahin geäussert, dass darin die Befruchtung der Eier vor sich gehe. Er fand darin verschiedene Male junge Eier mit geringen Quantitäten Dotterzellen,

<sup>2)</sup> Untersuchungen über den Bau und die Entwicklungsgeschichte der Süsswasserdendrocoelen (Tricladen) in: Z. f. w. Z., Bd. 40.

<sup>1)</sup> l. c.

<sup>2)</sup> Sur la fonction de l'organe énigmatique et de l'uterus des Dendrocoeles d'eau douce, in: Comptes Rend. Sc. Paris t. 104.

sowie Spermatozoen. IIJIMA dagegen hat niemals Sperma darin gesehen und hält das Gebilde für eine Drüse, welche das Material zur Coconschale liefere. Ich kann mich keiner dieser Auffassungen ganz anschliessen. Das Vorhandensein von Eiern und Dotterzellen in der Tasche des fraglichen Organs bei conservirten Thieren kann, wie ich glaube, nicht mit Sicherheit beweisen, dass sie auch im normalen Zustand jemals dahin gelangen. Wer die gewaltigen Contractionen und Verschiebungen beobachtet hat, die gerade in der Region der Geschlechtswerkzeuge beim Tödten der Planarien häufig eintreten, wird die Möglichkeit nicht abweisen können, dass Gebilde, die sich in dem erweiterten Vorraum fanden, als sehr weiche Dinge bei der Contraction, die zuerst den Hautmuskelschlauch trifft, in die sog. Uterustasche hineingepresst und dort conservirt werden können. Dass andrerseits das Epithel der Tasche drüsig ist und ein Secret liefert, das öfters als hyaline und homogene Masse beobachtet werden kann, scheint mir zweifellos. Dass aber Spermatozoen in der Tasche zu finden sind, hat bereits Max Schultze 1) erwähnt, der sogar von einem Spermatophor mit dunkler Hülle spricht. Und in der That kann man im richtigen Augenblick, d. h. bald nach einer Begattung, sich diesen Anblick verschaffen. Zur Bildung eines Spermatophores müsste aber das als männliches Individuum bei der Begattung fungirende Thier ein besonderes Organ besitzen, und zwar müsste die Höhlung des Penis, der zweifellos das Sperma überführt, dazu eingerichtet sein, was jedoch nicht der Fall ist. Es gelang mir nun mehrfach, besonders bei Pl. polychroa, der auch das andere räthselhafte Organ oder die musculöse Drüse Iljima's fehlt, die man allenfalls im Verdacht dieser Leistung haben könnte, zwei Thiere in copula zu tödten und zu conserviren, so dass der Penis des einen Individuums in der Vagina des andern steckte und wie ein Pfropf jede Translocation allenfalls vorhandener Eier, Dotterzellen und Spermatozoen verhindert. Beim Schneiden solcher Thiere fand ich allemal bei demjenigen, in welches der Penis des andern eingeführt war, die sog. Uterustasche angefüllt mit Spermatozoen, den Penis im Anfang des Uterusganges steckend; umhüllt war die Spermamasse von dem erwähnten Drüsensecret, das dem Epithel der Tasche selbst entstammt, im Leben flüssig ist und meiner Meinung nach zur längeren Conservirung des aufgenommenen Spermas bestimmt sein dürfte. Demnach wird man diesen Uterus wohl dem weiblichen Geschlechtsapparat der Thiere zurechnen, ihn aber als Receptaculum seminis bezeichnen müssen. Da auch nach den Beobachtungen von Hallez eine einzige Begattung zur Befruchtung der Eier, die in zwei bis drei Cocons successive abgelegt werden, hinreicht, so muss wohl ein solcher Aufbewahrungsort für das Sperma vorhanden sein. Es wird bei dieser Auffassung auch die meist in verschiedenem Grade muskulöse Wandung des engen Ganges dieses Receptaculums verständlich, die dazu dient, nach Bedarf die Tasche zu schliessen oder zu öffnen, letzteres so oft Eier im Genitalantrum der Befruchtung harren.

Bei dieser Anschauung wird freilich die Bedeutung des bei vielen Planarien bald in der Einzahl, bald in der Mehrzahl vorhandenen "muskulösen Drüsenorgans" als Bursa copulatrix, wie Hallez will, kaum haltbar sein, da dasselbe bei der Befruchtung selbst kaum eine Rolle spielen dürfte; das geht auch schon daraus hervor, dass es Planarien giebt, die dieses Organs entbehren, deren Begattung aber in derselben Weise vor sich geht wie bei den anderen, welche es einfach oder doppelt besitzen. Hierher gehört ausser Planaria polychroa auch Pl. alpina. Ausserdem liegen die entsprechenden Organe bei Polycelis nigra und cornuta nach den Angaben von Roboz Zoltan 1) und O. Schmidt<sup>2</sup>) in einer besonderen Höhle hinter der Geschlechtsöffnung, die getrennt von dieser sich nach aussen öffnet. Dass HALLEZ bei Dendr. lacteum und angarense zweifellos Spermatozoen in der Höhlung des Organs gefunden hat, erkläre ich mir in der oben erwähnten Weise durch gewaltsame Vertheilung der in Receptaculum seminis angehäuften oder im Moment des Sterbens aus dem eignen Penis ausfliessenden Spermamassen durch die Contractionen der umgebenden Muskulatur. Unter diesen Umständen kann dem Organ wohl keine andere Rolle zugetheilt werden als diejenige der Hilfe bei Ablage und Befestigung des Cocons oder auch die eines Reizorgans bei der Begattung. In beiden Fällen wird das Fehlen des Organs bei manchen Formen nicht auffallen dürfen; während die einen ihre Cocons ohne Hilfe eines solchen Apparates ablegen und anheften, wobei wohl das muskulöse Antrum die Rolle übernimmt, mögen die andern mit Unterstützung des Organs ihre Eihüllen bei der Ablage in bestimmter Richtung dirigiren, mit neuen Secretmassen übergiessen und bald auf Stielen oder auch ohne solche fixiren; denn dass das Organ, sei es

<sup>1)</sup> In: CARUS, Icones zootomicae 1857.

<sup>1)</sup> A Polycelis nigra Ehr. bonez tana, 1881.

<sup>2)</sup> Die dendrocoelen Strudelwürmer aus der Umgebung von Graz, in: Z. f. w. Z., Bd. 10.

hohl oder solide, ein Secret liefert, darüber sind alle Beobachter einig. Sollte es als Reizorgan wirken, so ist daran zu erinnern, dass von nahe verwandten Schnecken die einen einen Liebespfeilsack besitzen, andere nicht, dass auch die Duplicität desselben vorkommt. Nur genaue Beobachtungen lebender Thiere bei der Begattung und Eiablage können sicheren Aufschluss über die Function dieses Hilforgans der Geschlechtswerkzeuge geben.

Am Interessantesten ist bei Planaria alpina die Structur des Penisbeutels und des Penis. Bei den meisten bekannten Süsswassertricladen ist der Penis ein stark muskulöser, conischer, in der Längsrichtung durchbohrter Zapfen, welcher mit seinem vorderen kolbig verdickten Theil, etwa der Hälfte seiner Länge, mit dem umgebenden Gewebe verwachsen ist und mit seiner freien Spitze in den Penissack oder Penisbeutel hineinragt; der letztere ist eine Fortsetzung des Geschlechtsantrums nach vorn, dessen Wandungen wohl Muskelfasern enthalten, jedoch keine besondere Stärke zeigen; gewöhnlich ist die Muskeleinlagerung nicht viel stärker, als sie es im Geschlechtsvorraum und der Vagina ist. Bei unserer Pl. alpina dagegen sieht man sofort auf Längs- und Querschnitten, dass der Penisbeutel eine ungeheuer starke Muskulatur besitzt, während der darin liegende Penis schwach, schlank und wenig muskulös ist. Schon bei lebenden Thieren, die man unter dem Deckgläschen etwas presst, bemerkt man diese auffallende Muskelmasse als rundlichen, hellen Fleck, was auch Dalyell bei seiner Pl. arethusa zeichnet. Auf einem Medianschnitt (Fig. 15) stellt der ganze Penisbeutel eine grosse eiförmige, dickwandige Blase dar, in deren engem Hohlraum der dünne Penis als spitzer hohler Zapfen geborgen ist. Die Vasa deferentia treten, nachdem sie zu mehrfach gewundenen Samenblasen angeschwollen sind, am vorderen stumpfen Ende mit gemeinsamem Canal durch die dicke Wand des Penisbeutels hindurch, und dieser Canal setzt sich durch den Penis hindurch fort. Am hinteren, der Geschlechtsöffnung zugewendeten, etwas spitzeren Ende ist die ventrale Wand des Penisbeutels noch über das Geschlechtsantrum verlängert, so dass auch dieses ventralwärts eine stark muskulöse Wand besitzt, die über die früher erwähnte Erweiterung nach hinten reicht. Auf diese Weise bleibt nur die senkrecht aufsteigende Vagina dünnwandig und fast frei von Muskulatur. Die Wand des Penisbeutels lässt vier Schichten unterscheiden: äusserlich eine aus zahllosen, dichtgedrängten Zellen bestehende Hülle, welche auch den Connex mit dem umgebenden Gewebe vermittelt, unter derselben eine mächtige Längsmuskelschicht, und zu innerst eine starke Lage von Ringmuskeln, die endlich von einem Epithel schöner Zellen von fast cubischer Form überkleidet ist. Dieses Epithel setzt sich unter gelegentlicher Aenderung seines Characters in alle Hohlräume des Geschlechtsapparates fort, in Antrum, Vagina, Receptaculum seminis, Oviduct, überzieht äusserlich den Penis und kleidet dessen Canal aus.

Das merkwürdigste Bild gewährt die Längsmuskelschicht des Penisbeutels auf dem Querschnitt durch das ganze Organ (Fig. 17). Die Muskelfasern sind nämlich nicht gleichmässig dicht zu einer einheitlichen Lage zusammengereiht, sondern zu Blättern vereinigt, die radiär auf der Ringmuskellage stehen, breiter sind an der Peripherie und keilförmig verschmälert nach dem Centrum zu. Bei dieser Anordnung reicht fast jedes Muskelblatt von aussen bis innen, und nur selten sind auf dem Querschnitt Blätter zu beobachten, welche nicht die ganze Dicke durchsetzen. Fig. 18 giebt ein stark vergrössertes Bild von fünf derartigen Muskelblättern, in denen die Querschnitte der einzelnen Faserbündel erkennbar sind. Die innere Ringmuskulatur zeigt einen gleichartigen fibrillären Bau.

Zwischen den einzelnen Blättern der Längsmuskulatur des Penisbeutels liegt ein sehr feines fibrilläres Bindegewebe ohne Kerne; die wenigen Kerne, welche man hie und da bemerkt, sind identisch mit den Kernen der Zellenlage, welche äusserlich den ganzen Penisbeutel in mehrfacher Schicht umhüllt; es sind einzelne dieser Zellen in die Tiefe gerückt. Welchen morphologischen Werth aber diese Zellen haben, vermag ich nicht mit voller Sicherheit anzugeben; dass sie nicht zu den Muskelfasern gehören, ist zweifellos, denn es sind nicht etwa Kerne der zu Muskelfasern umgewandelten Elemente, sondern echte Zellen von birnförmiger Gestalt, die ihre Fortsätze zwischen die radiären Muskelblätter hin aussenden. Der Gestalt nach könnte man sie für Drüsenzellen halten, aber ich habe nicht die geringste Andeutung von Ausführungsgängen gesehen, die doch die Ringmuskelschicht durchbohren und daselbst deutlich sein müssten, auch wenn man sie zwischen den Muskelblättern nicht bemerken könnte. Es bleibt mir nur übrig, anzunehmen, dass es eine besondere Art von Bindegewebe ist, die den starken Penisbeutel mit dem umliegenden Gewebe vereinigt. Diese Deutung hat wohl die meiste Wahrscheinlichkeit für

Der Penis selbst besitzt nur schwache und anders angeordnete Muskelschichten; ihm fehlt vor allem die Längsmuskulatur; äusserlich ist er von dem Epithel überzogen, welches auch den Penisbeutel auskleidet, und dasselbe Epithel schlägt sich an seiner Spitze um und kleidet den engen Canal aus, den das Sperma zu passiren hat. In der Nähe der Spitze findet man nun zwischen beiden Epithelien eine Ringmuskelschicht, zwischen welche sich aber von hinten her bald ein zelliges Bindegewebe einschiebt, so dass dadurch im mittleren und hinteren Theil des Penis eine äussere und eine innere Ringmuskellage von einander geschieden werden. Die äussere Ringmuskulatur steht an der Penisbasis mit der Ringmuskelschicht des Penisbeutels in Zusammenhang, die innere bekleidet den Ductus ejaculatorius durch den Grund des Penisbeutels hindurch bis zur Vereinigungsstelle der Vasa deferentia. Die Bindegewebsschicht steht in Zusammenhang mit dem äusseren Zellenbelag des Penisbeutels, der sich am Grunde des letzteren, der Ringmuskulatur des Ductus jaculatorius folgend, umschlägt und als ringförmige Schicht in den Penis eindringt, aber dessen Spitze nicht erreicht. Dieser Zusammenhang spricht für die bindegewebige Natur des äusseren Zellenbelags (cf. Fig. 15).

Bei der geschilderten Structur des Penis und seines Behälters kann die Wirksamkeit des ersteren während der Begattung nicht genau dieselbe sein wie bei den Planarien mit stark muskulösem Penis und schwacher Muskulatur des Penisbeutels. Die letzteren verlängern ihr Begattungsorgan ganz ausserordentlich, so dass es weit zur Geschlechtsöffnung herausgestreckt werden kann; dabei krümmt es sich nach vorn und dringt in die Vagina und in das Receptaculum seminis des anderen Thieres ein bei einer Lage der beiden Individuen, die schon von Baer 1) ganz richtig abgebildet wurde: die Thiere legen sich entweder in der ganzen Länge, oder wenigstens mit der hinteren Körperhälfte, Bauch an Bauch, so aneinander, dass die Hinterenden nach der gleichen Richtung liegen. Die zwei sich begattenden Individuen der Pl. alpina vereinigen sich dagegen so (nach einer Beobachtung, welche Dr. Voigt erst nach meiner Abreise von Würzburg machte), dass sie ihre Bauchseiten flach aneinander legen und nach entgegengesetzten Richtungen hinsehen; beim Vorstrecken des Penis wirkt wohl dessen Ringmuskulatur mit, das Organ zu verlängern; hauptsächlich aber ist es die Längsmuskulatur des Penisbeutels, welche durch mächtige Contraction das ganze eiförmige Gebilde derart verkürzt, dass der Längsdurchmesser ganz kurz wird und so die Ansatzstelle des Penis selbst schon in die Nähe der Geschlechtsöffnung vorschiebt. Bei dem Mangel einer Längsmuskelschicht kann der Penis keine selbständige Krümmung machen und wird in der angegebenen Lage der beiden Thiere geradegestreckt in das Receptaculum seminis eindringen können. In der contrahirten Form wird der Penisbeutel sehr oft conservirt.

Das Wassergefässsystem, das in neuerer Zeit bei Planarien etwas genauer bekannt geworden ist, weicht bei Pl. alpina im Allgemeinen nicht von dem ab, was Iijima von Dendrocoelum schildert; auch hier sind auf Schnitten, besonders im vorderen Körpertheil, die Gefässe deutlich zu erkennen, ebenso die von den knäuelartigen Aufwickelungen und Verzweigungsstellen dorsalwärts aufsteigenden Kanäle, die sich zu den Excretionsporen begeben. Diese sind unregelmässig auf der dorsalen Oberfläche zerstreut, und abweichend von Dendrocoelum finden sich regelmässig ein oder auch zwei Pori vor den Augen. Was die Structur der Canäle anlangt, so ist man, wie es scheint, allgemein der Ansicht, dass dieselben aus durchbohrten, hintereinander gereihten Zellen zusammengesetzt sind. Auf Schnitten erkennt man, gleichviel ob man ein Gefäss quer oder längs getroffen hat, dessen Wandung als einen homogenen Protoplasmasaum, in den von Stelle zu Stelle ein rundlicher, feingranulirter Kern eingelagert ist. Zellgrenzen habe ich weder auf Quer- noch auf Längsschnitten sehen können, obwohl bei letzteren oft Gefässstrecken getroffen waren, in deren Wandung zwei bis drei Kerne einander folgten. Es wird daher schwer zu entscheiden sein, was zu einem Zellengebiet gehört; die Anschauung von den durchbohrten Zellen, die auch noch anderwärts vorkommen sollen (z. B. in den Segmentalorganen und den Larvenexcretionsorganen der Blutegel), will mir indessen nicht recht einleuchten. Da die Zellgrenzen durch völlige Verschmelzung der sich berührenden Zellenränder verschwunden sind, so scheint es mir viel natürlicher, und in das, was wir sonst über die Gestaltungen der Zellen und Epithelien mit Sicherheit wissen, besser passend, wenn man annimmt, die Canäle bestehen aus einer Reihe hintereinander liegender Zellen, deren jede sich so gekrümmt hat, dass sie den ganzen Umfang des Canals umgreift; an der Berührungsstelle der Ränder trat, ebenso wie zwischen den Nachbarzellen völlige Verschmelzung ein, so dass Nähte nicht mehr zu sehen sind. Das Resultat ist das nämliche, wie bei der Durchbohrung hintereinander gereihter Zellen, aber es ist doch immer eine Aussenfläche der Zellen, welche das Canallumen begrenzt, und die Geisseln oder Wimpern, die sich finden, stehen gleichfalls auf dieser Aussenfläche und nicht im Innern durchbohrter Zellen; es ist dann leicht, Zoolog, Jahrb. III. Abth. f. Morph.

<sup>1)</sup> Beiträge zur Kenntniss der niederen Thiere; VI. Ueber Planarien; in: Nov. Act. Caes. Leop. Car. Nat. Curios, 1827.

464

die Structur solcher Canäle mit "einreihigem" Epithel auf diejenigen mit "zweireihigem" (Speicheldrüsen, Sericterien und Malpighische Gefässe vieler Arthropoden) und auf die mit vielreihigem Epithel zu beziehen; auch die Entstehung der Excretionsgefässe ist einfacher und leichter vorstellbar als bei der Annahme der durchbohrten Zellen; sie sind dann nichts anderes, als canalartige Lücken, welche von einzelnen begrenzenden Zellen in der angegebenen Weise ausgekleidet worden sind und so ihr einfachstes Epithel erhielten.

Bezüglich des Nervensystems will ich nicht unerwähnt lassen, dass ich an vielen Exemplaren, nachdem sie gefärbt und in Terpentin oder Nelkenöl durchsichtig gemacht worden waren, deutlich bemerken konnte, dass diejenige Commissur der Längsnerven, welche unmittelbar hinter der Mundöffnung liegt, beträchtlich stärker war als alle übrigen sehr zahlreichen. Ist dies Verhalten constant, woran ich nicht zweifle, so wäre hiermit eine dem Schlundring von Microstoma vergleichbare Bildung gegeben; rückt die Mundöffnung in die Nähe des Vorderendes, so verschwinden alle vorhergehenden Quercommissuren der Längsnerven; das Gehirn liegt dann unmittelbar über dem Schlund und unter demselben die erste (eventuell einzige) Quercommissur, die bei der Verkürzung des präoralen Nervenabschnitts direkt aus dem Hinterrand des Gehirns entspringt. Jedenfalls verlohnt es sich der Mühe, bei weiteren Planarienuntersuchungen auf ein ähnliches Verhalten zu achten, da sich daraus unter Umständen weitere Consequenzen für das Zustandekommen des Schlundringes höherer Thiere ziehen lassen.

Die anderen Turbellarien, über welche ich in Folgendem noch einiges mittheilen möchte, stammen aus Trinidad, der südlichsten der westindischen Inseln, der Orinocomündung gegenüber gelegen, wo ich sie im Jahre 1882 und 1883 gesammelt habe. Soweit ich aus der mir zugänglichen Literatur entnehmen kann, sind dieselben als neue Arten in die Wissenschaft einzuführen. Ueber einige derselben gab ich bereits früher¹) kurze biologische Notizen, so dass ich mich hier auf die Beschreibung der Species und die Darstellung der anatomischen und eventuell histologischen Verhältnisse beschränken kann. Es gehören hierher zwei dendrocoele und einige rhabdocoele Turbellarien des süssen Wassers. Die erste derselben, welche den Namen Planaria aurita führen soll, fand ich in grosser Zahl in einem steinernen Bassin,

das auf der Savanne von Port of Spain Trinkwasser für das weidende Vieh enthält; später auch in Tümpeln und kleinen Bächen in der Umgebung der Stadt auf den nächsten Anhöhen, zwei Exemplare auch unter Steinen im Arima River; doch beruht die Identification letzterer nur auf dem gleichen anatomischen Bau, im Leben waren einige Unterschiede, freilich geringfügiger Art, zu bemerken. Die Thierchen sind sehr beweglich, stark contractil und verlängerbar; theils krochen sie an den Wänden des Wasserbeckens, theils auf dem Bodenschlamm schnell umher: zahlreiche Individuen waren auch im Schlamm selbst verborgen. Die Gestalt der Thiere ist schlank, lanzettförmig, hinten zugespitzt; Vorderende fast dreieckig mit scharfer Spitze, die Basis des Dreiecks in zwei spitze, querstehende Tentakel ausgezogen. Letztere setzen sich von den Kopflappen schärfer ab, als vom Rumpf: sie werden beim Kriechen aufgerichtet getragen. Die Augen sind gross, nierenförmig, schwarz, liegen in der Höhe der Tentakel, nahe beisammen. jedes nach aussen von einem grossen hellen Fleck umgeben, wodurch der Eindruck erzeugt wird, als schielten die Thiere sehr stark. Die Farbe wechselt etwas je nach dem Füllungsgrad und dem Inhalt des Darmes; gewöhnlich ist sie bräunlichgelb, mit hellerer Rückenlinie und Seitenrändern. Unter schwacher Vergrösserung setzt sich die Färbung folgendermaassen zusammen. Die Grundfarbe ist ein blasses Isabellgelb, das an den Rändern des Körpers, in der Mittellinie, in den Tentakeln und dem Kopflappen, sowie den Stellen seitlich von den Augen rein erhalten ist. Auf allen übrigen Theilen des Rückens ist dieselbe verdunkelt durch braune und braungelbe Pigmentpünktchen. die gegen die Mittellinie hin stärker angehäuft sind als an den Seiten. Besonders dunkel, fast schwarzbraun erscheinen die Conturen des sehr langen Schlundes und der Geschlechtsorgane durch Pigment, welches tiefer im Parenchym, in den Wandungen des Schlundsackes und Penisbeutels sich findet. Manche Thiere waren dunkler, bis braun, die aus dem Arima River waren braun, die Tentakel deutlich, aber stumpf. Länge im ausgestreckten Zustand 10-12 mm.

Beim Tödten der Thiere in irgend einem Reagens ziehen sich die Tentakellappen stark zusammen und bilden dann nur schwache stumpfe Hervorragungen an den Seiten des Vorderendes. Bei einer durch Dr. Ehrenreich in Brasilien gesammelten Planarie sind dagegen auch am conservirten Thier die Tentakel lange, seitlich vorstehende, etwas aufgerichtete Spitzen, was auf eine sehr beträchtliche Länge dieser Gebilde im lebenden Zustande schliessen lässt. Leider hat keines der vorhandenen Exemplare auch nur Anlagen von Geschlechtsorganen.

<sup>1)</sup> Biologische und faunistische Notizen aus Trinidad, in: Arb. zool. Inst. Würzburg, Bd. 6.

so dass eine Schilderung nicht verlohnt, da ohne Kenntniss des lebenden Thieres eine Identificirung doch nicht möglich wäre. Doch auch bei unserer Pl. aurita zeichnen sich die Tentakel im conservirten Zustand aus durch den gänzlichen Mangel der Stäbchen, durch höheres, schönes Epithel und die starke Versorgung mit Nerven, die als breites Ganglien-belegtes Band vom wohl entwickelten Gehirn in dieselben ausstrahlen. Bei jener brasilianischen Planaria findet man sogar an der Ansatzstelle der Tentakel eine schmale grubenartige Vertiefung, die ganz den Eindruck wie die Seitengrübchen mancher Rhabdocoelen machen. Da die Tentakel bei Pl. aurita sowohl als auch bei Pl. alpina beim Kriechen aufgerichtet werden, die Tentakel bei vielen Seeplanarien auf der Rückenfläche stehen und sonach weder mit der Unterlage noch mit entgegenstehenden Hindernissen zuerst in Berührung kommen, ausserdem am Vorderrande des Körpers steife Tasthaare eine allgemeine Verbreitung haben, so ist es kaum wahrscheinlich, dass die Tentakel der Sitz besonders entwickelten Tastsinnes seien. Viel wahrscheinlicher scheinen sie mir, ebenso wie der stäbchenfreie Kopfrand anderer einheimischer Planarien und die stäbchenfreien Stellen am Kopf ausländischer Planarien 1), der Sitz des Geruchssinnes (oder wenn man will, da sie im Wasser leben, des Geschmackssinnes) zu sein. Dass die Planarien eine Beute, z. B. todte Insecten, verwundete Schnecken, auf grössere Entfernungen wahrnehmen, wobei ihnen der Gesichtssinn durchaus nicht zu Statten kommen kann, lässt sich jederzeit an beliebigen Planarien im Aquarium demonstriren. Dutzende dieser Thiere, vorher in völliger Ruhe in allen Ecken des Aquariums klebend, werden mobil, sobald an einer Stelle ein Stückchen geronnenes Blut, ein zerdrückter Regenwurm etc. ohne Störung des Ganzen hineingelegt wird; sie ziehen, zuerst die zunächst sitzenden, später die entfernteren, das Vorderende nach beiden Seiten fortwährend bewegend (wie schnuppernd), mit grosser Sicherheit in die Nähe der Beute: dass ihre Augen ihnen dabei nicht helfen, geht daraus hervor, dass sie oft dicht am Bissen vorbeikriechen, offenbar weil sie bei der dichten Anhäufung der für sie wahrnehmbaren Moleküle die Richtung, von wo der Strom ausgeht, nicht unterscheiden können. Solche irrgeleitete Individuen kehren aber sofort um, wenn sie aus der dichtesten Wolke dieser Theilchen sich entfernt haben. Schon die Bewegungen des Kopfes und der Tentakel bei diesem Suchen machen es höchst

wahrscheinlich, dass die von mir erwähnten Stellen der Sitz des Geruchssinnes sind, und ich bin jetzt mehr als je geneigt, diese Stelle den Seitengrübehen oder Wimpergruben der Rhabdocoelen und den Kopforganen der Nemertinen als homolog zu betrachten, wie ich es früher schon ausgesprochen habe. Ueber letzteren Punkt werde ich wohl an anderer Stelle mich näher auszusprechen Gelegenheit haben. Für diese Homologie spricht sich übrigens auch Injima aus, der aber die betreffenden Stellen gerade für Tastapparate anspricht (selbst bei Nemertinen!), obwohl er die vereinzelten starren Haare, welche die Cilien um das mehrfache überragen, wohl kannte <sup>1</sup>).

Die Geschlechtsorgane der Pl. aurita weichen nicht von dem bekannten Schema ab; Fig. 21 stellt einen medianen Längsschnitt durch dieselben dar, während Fig. 22 eine Totalansicht nach einem durchsichtig gemachten conservirten Thier giebt. Bemerkenswerth ist allenfalls der kurze Gang des Receptaculum seminis und das weite Lumen des Penis. Letzterer ist ein kurzer, stumpf conischer Zapfen, der mit dicker, muskulöser, zwiebelförmiger Wurzel dem Körperparenchym eingefügt ist und mit seiner halben Länge frei in das Lumen des weiten Penisbeutels hineinragt. Der Penisbeutel ist nicht muskulös, der Penis selbst besitzt Ring- und Längsmuskelschichten, die indessen keine grosse Mächtigkeit erreichen. Das Lumen des Penis ist, wie erwähnt, auffallend weit und verbreitert sich gegen die Penisbasis hin in zwei Schenkel, wodurch es, von oben gesehen, herzförmig aussieht (Fig. 22). In den Grund dieser Ausbuchtungen münden die Vasa deferentia, nachdem sie zu schwach gewundenen Samenblasen angeschwollen sind. Der Gang des Receptaculum seminis vereinigt sich mit dem Geschlechtsantrum ganz in der Nähe der äusseren Geschlechtsöffnung, und eben dort münden von den Seiten her die Oviducte ein. Die sehr zahlreichen Hoden nehmen die Ventralseite des ganzen Körpers vor und hinter der Geschlechtsöffnung ein; sie liegen zwischen allen Darmschenkeln und lassen keine Anordnung in zwei Hauptreihen erkennen, wie dies z. B. bei Pl. alpina, besonders in jüngeren Exemplaren, ungemein scharf ausgesprochen ist.

In den "biologischen und faunistischen Notizen aus Trinidad" erwähnte ich kurz einer Planarie, welche sich durch Quertheilung vermehrt und keinerlei Anlagen von Geschlechtsorganen aufweist, soweit

<sup>1)</sup> Kennel, Die in Deutschland gefundenen Landplanarien etc., in: Arb. zool. Inst. Würzburg, Bd. 5.

<sup>1)</sup> Für den Sitz der Geruchsorgane bei Nemertinen hält die Seitenorgane neuerdings auch Dewoletzky: "Das Seitenorgan der Nemertinen", in: Arb. zool. Inst., Wien, Bd. 7.

das damals am frischen Thier constatirt werden konnte. Unterdessen hat auch Zacharias 1) an einer deutschen Planarienart diese bis dahin niemals ganz sicher gestellte Fortpflanzungsweise beobachtet, und ganz neuerdings hat Bergendal 2) auch für Landplanarien, speciell Bipalium, ein gleiches Verhalten zu beobachten geglaubt. Ueber letztere Angaben werde ich mir weiterhin einige Bemerkungen erlauben, nachdem ich die Planarie von Trinidad beschrieben und die Vorgänge bei der ungeschlechtlichen Vermehrung geschildert habe.

Unsere Planarie, welche ich Pl. fissipara n. sp. nennen will, ist ein kleines Thierchen von höchstens 8 mm Länge: dabei ist indessen nicht ausgeschlossen, dass bei dem eventuellen Eintritt der Geschlechtsreife die Thiere eine beträchtlichere Grösse erreichen möchten, was jedoch unwahrscheinlich ist. Die Gestalt ist langgestreckt bandförmig, an beiden Enden abgerundet, vorn stumpfer als hinten, der Körper in der ganzen Länge gleich breit, nur gegen das Hinterende hin schwach verschmälert, der Rücken gewölbt, der Bauch flach. Die Färbung ist schwach rosenroth mit dunkel durchscheinendem, verästeltem Darm, dessen Zweige kurz, dick und dicht gedrängt sind; die von den Hauptästen abtretenden primären Zweige sind selten abermals getheilt. sondern nur gelappt. Etwa im Centrum des Thieres scheint das kurze Schlundrohr durch. Bei stärkerer Vergrösserung bemerkt man auf der Rückenseite zahlreiche kleine verzweigte braune Pigmentfleckenen. Die Darmschenkel reichen nicht bis zum Vorderende, sondern nur bis zu den beiden Augen, die sehr nahe beisammen etwa um Körperbreite vom Vorderende entfernt liegen, jedes in einem grossen pigmentfreien Fleck; sie liegen so nahe beisammen, dass diese beiden hellen Flecke einander fast berühren und nur durch einen sehr schmalen Pigmentstreifen getrennt sind. Geschlechtsorgane sind, wie erwähnt, nicht zu bemerken und auch auf Schnitten in keiner Weise zu erkennen; es giebt weder Ovarien, noch Hoden, noch äussere Geschlechtswerkzeuge: in dieser Beziehung gleichen unsere Planarien den Jugendstadien der gewöhnlichen Süsswasserdendrocoelen, bei denen auch lange Zeit hindurch jede distincte Anlage der Generationsorgane fehlt.

Ausser diesen beschriebenen Thieren findet man nun in grosser Zahl solche, welche die Vorbereitung zu einer Quertheilung getroffen haben. Hinter dem Mund sieht man eine Einschnürung, die sich besonders an den Seitenrändern bemerkbar macht, und erst später auch eine Querfurche auf Rücken und Bauch bedingt; dahinter liegen, ziemlich auseinandergerückt zwei Augenflecke, und noch weiter hinten, etwa da, wo man bei einer andern Planarie die Geschlechtswerkzeuge suchen würde, ein kurzes Schlundrohr, im vorgeschrittenen Stadium bereits mit einer Mundöffnung (Fig. 5). Erst wenn letztere vorhanden ist, wird die Einschnürung zwischen vorderem und hinterem Individuum tiefer und tiefer, und endlich tritt die Ablösung ein; dergleichen Vorgänge konnte ich an lebenden Individuen unter dem Mikroskop verfolgen. Sie sind in hohem Grade charakteristisch als Vorbereitungen zur Vermehrung durch Theilung, und auch Zacharias hat an seiner Planarie Aehnliches beobachtet. Nicht so Bergendal bei Bipalium. Hier zerbrechen die Thiere, entweder auf einen äusseren Anreiz hin, oder, wie wenigstens Bergendal meint, auch ohne solchen in zwei oder drei Stücke und jedes Theilstück regenerirt sich zu einem ganzen Thier. Mir scheint das ein ganz anderer Vorgang zu sein, der nicht in die Kategorie der Vermehrung durch Theilung gehört, sondern zur Rubrik der Regeneration verlorener Theile, ähnlich wie die Regeneration zerschnittener oder zerbrochener Regenwürmer, oder abgetrennter Seesternarme zu vollen Thieren. Dass das Zerbrechen solcher Thiere ein ganz freiwilliges, man erlaube den Ausdruck, ein zum Zwecke der Fortpflanzung erfolgendes und die aus der Regeneration resultirende Vermehrung also eine für die Art normale ist, wage ich zu bezweifeln. Betrachten wir zunächst die Art und die Umstände dieser Vermehrung. Man beobachtet im Gewächshaus, also unter Bedingungen, welche für die Thiere vielleicht ziemlich zusagende, aber keine normale sind, eine grössere Menge junger Bipalien, theils ohne, theils mit unvollkommen ausgebildeten "Köpfen"; die Thiere waren nicht geschlechtsreif. Auch in Aquarien gehaltene, nicht genügend gefütterte Süsswasserplanarien halten sich sehr lange, ohne ihre Geschlechtsorgane zu entwickeln; ich hielt solche über ein Jahr lang. Mit der Scheere zerschnittene Thiere regenerirten sich zu ganzen, ein Vorgang, der längst von anderen Planarien bekannt und beschrieben wurde (cf. Dalyell etc.). Als selbständige Quertheilung sieht Bergendal an, wenn Thiere, denen er ziemlich grosse Kopfstücke abschnitt, nun ihrerseits auch vom restirenden Hinterende ein Stück abschnürten und alle drei Theile sich regenerirten. Ich halte doch den erwähnten Eingriff für so gewaltig, dass es nicht Wunder nehmen darf, wenn die gequälten Thiere unter heftigen Contractionen des Körpers in Stücke zerbrechen; auch Nemertinen schnüren sich oft genug, beunruhigt oder

<sup>1)</sup> Ueber Fortpflanzung durch spontane Quertheilung bei Süsswasserplanarien, in: Z. f. w. Z., Bd. 43.

<sup>2)</sup> In: Zool. Anz. No. 249, Zur Kenntniss der Landplanarien.

misshandelt, derart ein, dass sie in mehrere, manchmal in zahlreiche Stücke zerbrechen, von denen manche sich regeneriren. Aber noch Niemand hat das für eine spontane Theilung und normale Vermehrung angesehen. Bergendal fand auch unter einem umgestülpten Blumentopf, der zwei bis drei Wochen unberührt gestanden hatte, drei Theilstücke eines Bipalium mit Regenerationsanfängen, die noch so jung waren, dass die Theilung erst vor wenigen Tagen stattgefunden haben konnte; hier musste also eine spontane Theilung vorliegen. Wer die Landplanarien in ihrer Heimath und in der Freiheit zu beobachten Gelegenheit hatte, wird wissen, wie viel zarter und vergänglicher die meisten Arten sind als ihre Verwandten aus dem süssen Wasser, welche unbedeutenden Störungen die Thiere veranlassen, sich gewaltsam zu contrahiren, zu zerbrechen, sich in Schleim aufzulösen. Eine zu grosse Menge von Feuchtigkeit, welcher die Thiere nicht ausweichen können, zu bedeutende Trockenheit, die rasche Berührung mit anderen Thieren, einfaches Entfernen ihres Schlupfwinkels und dergl. genügen, die Thiere zu verletzen, und zwar nicht nur ungeschlechtliche, schlecht genährte, sondern geschlechtsreife, grosse und kräftige Individuen. Nun ist trotz der Ungestörtheit unter dem Blumentopf doch das Zusammentreffen eines Bipalium mit Scolopendern, Asseln, Regenwürmern, Käfern etc. durchaus nicht ausgeschlossen; der Biss eines Scolopenders mag hinreichen, ein Thier zum Zerbrechen in mehrere Theile zu veranlassen. Dass sich jeder Theil wieder regenerirt, ist interessant, beweist die Zähigkeit und Regenerationsfähigkeit, erhält die Art und bedingt eine Vermehrung. Auch das Abbrechen des Eidechsenschwanzes und der Krebsscheeren ist der Erhaltung der Art günstig - eine Vermehrung resultirt daraus freilich nicht, wohl aber geschieht das bei vielen Seesternen und Polypen bei Verlust von Körpertheilen. Aber man kann dieses Zerfallen und Regeneriren nicht identificiren mit der oben geschilderten Vermehrung oder Fortpflanzung durch Theilung, wo vorher eine ganze Reihe von Neubildungen und Knospungserscheinungen sich geltend machen, die dazu führen, dass aus einem Individuum zwei werden, die sich erst trennen, nachdem jedes mehr oder weniger vollständig geworden ist. Solche Vorgänge kennen wir bei Rhabdocoeliden, (Microstoma, Stenostoma), Anneliden, Coelenteraten etc., von den Protozoen ganz abgesehen. Ueberall Vorbereitungen in ganz bestimmter Richtung, die zu bestimmtem Resultat führen. Die neu erzeugten Individuen sind sofort oder bald nach ihrer Ablösung, im Besitz aller nöthigen Organe, zu selbständigem Leben, zur Ernährung befähigt. Nicht so bei der pathologischen Quertheilung der Bipalien, anderer Planarien,

der Regenwürmer, Lumbriculus, der Abtrennung der Seesternarme etc. Selbst wenn diese Vorgänge spontan eintreten würden, was ich nicht glaube, so wäre das Resultat der Vermehrung doch ein äusserst unsicheres, da wohl die grösste Mehrzahl der mundlosen Theilstücke zu Grunde geht und nur ein kleiner Procentsatz auf Kosten aufgespeicherter Nahrungs-Reserve unter gewissen Bedingungen der Regeneration zu ganzen Thieren fähig ist. Die Häufigkeit solcher regeneriter Individuen zeigt nur die zahlreichen Störungen, denen manche Thiere ausgesetzt sind, die grosse Regenerationsfähigkeit der letzteren, die sie befähigt, den Kampf ums Dasein dennoch erfolgreich durchzukämpfen. Keinesfalls aber darf man beide Vorgänge in das nämliche Kapitel einreihen 1).

Kehren wir nach dieser Abschweifung zurück zur genaueren Betrachtung der Anatomie und der Vorgänge bei der Theilung der Pl. fissipara. Fig. 19 zeigt einen medianen Längsschnitt durch ein solches Thier, der nur im vorderen Theil ein klein wenig aus der Medianebene herausliegt, so dass ein Auge getroffen wurde - eine ganz geringfügige Abweichung, da die Augen so sehr nahe beisammen liegen. Das Gehirn (g), ist gross, wohl ausgebildet und durch den Belag grosser Ganglienzellen, besonders auf der Dorsalseite ausgezeichnet. Noch grösser sind die Ganglienmassen mehr lateralwärts und hier begleiten sie die Ursprünge der Längsnerven eine gute Strecke, wodurch das Gehirn deutlich zweilappig, mit nach hinten gerichteten Zipfeln, wird. Bei g1 sieht man dann den Querschnitt einer der zahlreichen, aber sehr feinen Quercommissuren der Längsnerven, der sich durch bedeutende Stärke und durch den Belag von Ganglienzellen auszeichnet; das ist die Commissur des sich neu bildenden Gehirns des hinteren Thieres. Fig. 20 ist ein entsprechender Querschnitt durch ein anderes Individuum auf derselben Entwicklungsstufe. Hier haben sich lateral von den Längsnervenstämmen, die durch eine starke Commissur verbunden sind, grosse Massen von Ganglienzellen angesammelt, zunächst noch durch die ganze Breite des Körpers von einander getrennt, später rücken sie unter Verstärkung der Commissur näher zusammen und vereinigen sich zum neuen Gehirn in der Mittellinie. Wahrscheinlich tritt eine Verkürzung der Commissur dabei nicht ein, sondern die Ganglienzellen bedecken unter starker Vermehrung auch die mittleren Theile der immer stärker werdenden Commissur. Woher diese Ganglien-

<sup>1)</sup> Vergl. hierüber meine unterdessen erschienene Abhandlung: "Ueber Theilung und Knospung." Festrede. Dorpat 1887.

zellen kommen, weiss ich nicht; ob sie durch Vermehrung schon vorhandener, die Längsnerven begleitender Ganglienzellen entstanden sind, oder ob sie als Neubildungen aus indifferenten Mesodermelementen hervorgehen, muss ich dahingestellt sein lassen, obwohl mir das letztere wahrscheinlicher ist, weil es dem Vorgang bei Neubildung des Schlundes entsprechen würde. Die Augen treten zuerst als kleine Pigmentansammlungen auf. Der neue Schlund entsteht ganz in derselben Weise aus Mesodermelementen, wie dies für den Embryo durch Iijima 1) nachgewiesen worden ist. In dem Mesodermgewebe, das die beiden hinteren Darmschenkel von einander trennt, tritt eine starke Entwicklung indifferenter Zellen auf, wodurch die Darmäste selbst auseinander gedrängt werden. In dieser Wucherung bildet sich dann ein quer und senkrecht stehender Spalt, welcher sich zu einer Höhle erweitert, deren hintere Wand von einer einzigen Zellenlage gebildet wird, während an der vorderen ein Zellenpfropf von vorn nach hinten ins Lumen vorspringt. Die Höhle ist die neue Schlundtasche, der Pfropf die Anlage des Schlundes. Letztere ist direct von vorn nach hinten gerichtet und nicht schräg nach unten geneigt, wie beim Embryo von Dendrocoelum lacteum nach Illima. Nun differenciren sich die Zellen des Schlundpfropfes in Bindegewebe und Muskellagen, von hinten nach vorn tritt ein Canal im Innern auf. der schon mit einem Epithel ausgekleidet ist, bevor es sich nach vorn in den Darm öffnet, woraus mit Sicherheit hervorgeht, dass auch das Epithel der Schlundröhre wie der ganze Schlund und die Schlundtasche Mesodermgebilde ist, was Iijima bei Dendrocoelum unentschieden liess. Noch ist keine äussere Mundöffnung durchgebrochen. Diese entsteht zugleich mit dem Durchbruch der Schlundröhre nach dem Darm zu, wobei sich das Körperepithel ein wenig einsenkt, so dass die Auskleidung des ungemein kurzen Mundtrichters der Epidermis entstammt. Der Schlund selbst kann jedoch erst in Communication mit dem Darm treten, wenn die vor ihm liegenden beiden Darmschenkel des Thieres zu einem einzigen präoralen Darm verschmolzen sind; das geschieht durch Verdrängen und Resorption des trennenden Körperparenchyms; auf diese Weise entsteht vom neuen Gehirn an bis zum Schlund ein einziger Darmschenkel mit den Blindsäcken der früheren beiden, und hinter dem Schlund werden die doppelten Darmschenkel erhalten. Während dieser Vorgänge wird die Einschnürung unmittelbar vor dem Gehirn des hinteren Individuums tiefer und tiefer, die Darmcommunication verschwindet, beide Thiere können schon selb-

ständig Nahrung aufnehmen, und endlich tritt die Trennung und sofortige Verheilung der Narben ein. Die gegebene Schilderung stimmt gut mit dem, was Zacharias beobachtet hat, überein.

Bevor ich die Schilderung der in Vorstehendem behandelten Süsswasserdendrocoelen schliesse, möchte ich noch Einiges über die von v. GRAFF 1) als "Rhabditen" bezeichneten Stäbchen der Haut und des subcutanen Bindegewebes erwähnen, da ich bezüglich dieser Gebilde die vielfach verbreiteten Anschauungen nicht zu theilen vermag. Zunächst sei hervorgehoben, dass deren Gestalt durchaus bei ein und demselben Thier nicht so gleichartig ist, wie Iijima angiebt, sondern dass bei vielen Arten scharf mindestens zweierlei Formen, wie ich sie früher<sup>2</sup>) abgebildet habe, zu beobachten sind, was auch Bergendal bestätigt. Die Lage, Bildungsweise und Vertheilung ist von Iljima in ausreichender Weise mitgetheilt, und ich habe nichts wesentlich Neues zu bringen; dass kleine Verschiedenheiten bei den einzelnen Arten vorkommen, darf ja nicht wundern. Ueber ihre morphologische Wichtigkeit und physiologische Bedeutung aber sind sehr mannigfache Anschauungen geäussert worden. Nach v. Graff sollen sie den Nesselkapseln mancher Rhabdocoelen, z. B. Microstoma, homolog sein, und es soll eine ganze Reihe von Uebergängen zwischen beiden Gebilden geben. Der Umstand, dass es in der Reihe der Turbellarien ebenso wie bei den Coelenteraten verschieden hochgradig differenzirte Nesselorgane gibt, will ich in keiner Weise in Abrede stellen, da mir diesbezügliche Beobachtungen nicht zu Gebote stehen. Aber ich bezweifle, dass die Rhabditen der Tricladen und vieler Rhabdocoelen mit denselben in engere Beziehung gebracht werden dürfen. Die Nesselkapseln entstehen als höchst merkwürdige Umwandlungsprodukte des Protoplasmas einzeln in den Zellen, in welchen sie bis zum Gebrauch liegen bleiben, und zwar im Epithel selbst (wenigstens bei den Turbellarien); sie rücken nicht aus ihren Mutterzellen heraus in andere Gewebe und Zellen ein. Von den Rhabditen dagegen ist ihre Entstehung in flaschenförmigen, drüsenähnlichen Zellen in den tieferen Schichten des Bindegewebes, und ihr Herausrücken in oder auch zwischen die Zellen des Epithels nachgewiesen; auch wenn ein Theil der Stäbchen in den Zellen der Epidermis selbst sich bilden würde, könnte das jene andere Thatsache nicht entkräften. Die Nesselkapseln werden nicht ausgestossen, sondern ein Faden aus ihnen über die Oberfläche

<sup>1) 1.</sup> c.

<sup>1)</sup> Monographie der Turbellarien, I. Th. Rhabdocoelida.

<sup>2)</sup> a. a. O.

herausgeschnellt, während die Einen von den Stäbchen behaupten, sie würden in toto aus der Epidermis herausgepresst, die Andern dagegen annehmen, sie treten unter normalen Verhältnissen niemals aus den Zellen heraus. Presst man aber die Rhabditen gewaltsam heraus, so lösen sie sich in Wasser auf. Dieses im Zusammenhalt mit der sehr verschiedenen Structur scheint mir die Homologisirung beider Gebilde sehr zu erschweren.

Ich habe früher schon 1) angegeben, dass die Stäbchen aus dem Körper der Planarien ausgestossen werden, und muss auf Grund zahlreicher, an lebenden Thieren gemachter Beobachtungen diese Behauptung besonders Itjima gegenüber wiederholen. Freilich muss man zur Untersuchung ganz frische, in keiner Weise beunruhigte Thiere wählen, da dieselben beim ersten unsanften Aufnehmen gleich Mengen von Stäbchen ausstossen, die sich bald auflösen, dann aber sehr vorsichtig sind mit weiterer Abgabe. Lässt man sie aber in Uhrschälchen mit Wasser längere Zeit unbehelligt, so dass sie sich festsetzen, und stört sie dann plötzlich, so ziehen sie sich stark zusammen, machen heftige Bewegungen und suchen zu entfliehen. An der betr. Stelle aber findet man bei schneller Untersuchung Massen von Rhabditen in allen Stadien der Auflösung, und wenn man das Wasser schnell ausgiesst, findet man dort ein Klümpchen zähen Schleims, — die Stäbchen lösen sich in Schleim auf. Ich glaube, diese Beobachtung sagt genug.

Die Rhabditen sind keine Tastapparate, durch deren Festigkeit die Berührung fremder Körper intensiver vermittelt würde, wie es z. B. durch die Fingernägel geschehen soll. Erstens finde ich durchaus nicht, dass die festen Fingernägel ein feineres oder intensiveres Tastvermögen vermitteln, sondern sie schützen nur von einer Seite her die Fingerspitze oder die Fingerbeere, die ihrerseits der Sitz eines ungemein feinen Tastsinnes ist. Dann aber fehlen gerade die Stäbchen an den Stellen, wo ein besonderes Tasten offenbar stattfindet: sie sind an der Bauchseite, die doch gerade die Beschaffenheit der Unterlage erkennen muss, sehr klein und gering an Zahl; drittens aber kennen wir besondere Tasthaare in der Gegend des Vorderendes, wo zuerst bei der Bewegung ein Tasten in Frage kommt.

Die Rhabditen können auch kaum die Festigkeit und Widerstandsfähigkeit der Haut vermehren, wie IIJIMA meint, denn es ist doch nicht einzusehen, warum durch Stäbchen starr und steif gemachte Zellen nicht leichter abgescheuert werden sollten durch rauhe Berührung mit

Fremdkörpern als weiche, nachgiebige, wie die der Schnecken! Auch sieht man, dass kaum bei einem andern kleinen Süsswasserthier so zahlreiche Verletzungen vorkommen wie gerade bei Turbellarien.

Dass die Stäbchen, auch wenn sie ausgestossen werden, dennoch nicht als Reizorgan bei der Begattung functioniren können, wie Schneider 1) meint, braucht wohl bei der Anordnung derselben auf dem Rücken, am Vorderende etc. gar nicht mehr betont zu werden, und der Umstand, dass selbst in der Umgebung der Geschlechtsöffnung die Stäbchen der einen Form durch Drüsenzellen ersetzt sind, macht diese Anschauung hinfällig, führt aber auf eine Meinung zurück, die Keferstein<sup>2</sup>) schon aussprach, und die auch ich früher betonte. dass die Stäbchen geformtes Drüsensecret seien, eine Anschauung, die nicht weitere Anerkennung fand. Und doch spricht mehr als ein Umstand dafür. Zunächst der Umstand, dass sie in der Tiefe des Körperparenchyms in grösseren Mengen und verschiedener Gestalt in Zellen und Zellenpacketen entstehen, welche Drüsenzellen täuschend ähnlich sind, und von da an die Oberfläche befördert werden; zweitens ihre leichte Auflöslichkeit in Schleim, sobald sie mit Wasser in Berührung kommen; drittens der von mir früher hervorgehobene Umstand, dass das Drüsensecret der die Vagina oder das Genitalatrium umlagernden Drüsenzellen in conservirtem Zustand den Stäbchen sehr ähnlich ist, und endlich die Beobachtung des lebenden Thieres, die oben erwähnt wurde.

Fragen wir, wozu benützt das Thier dieses condensirte Drüsensecret, so ist die Antwort: zum Fang der Beute. Jeder Beobachter weiss, dass alle Planarien beim Kriechen fortwährend Schleim secerniren, der entweder vom Epithel oder aus besonderen Drüsenzellen in flüssigem Zustand geliefert wird; manche scheiden solche Mengen ab, dass sie sogar Fäden spinnen, an denen sie umherkriechen; dann muss die Masse sehr bedeutend sein und darf sich nur langsam im Wasser vertheilen, und schon hierzu können solche Stäbchen dienen, die hier gelegentlich, dem übrigen Schleim beigemischt, dessen Consistenz durch langsames Aufquellen länger erhalten. Bringt man aber in ein Aquarium mit Planarien plötzlich eine grosse Menge Daphniden, so sieht man sehr bald um jede Planarie herum ganze Klumpen dieser Thiere festhängen, es sammeln sich immer mehr an, und alle werden nach und nach von den Planarien ausgesogen. Untersucht man aber

<sup>1)</sup> l. c.

<sup>1)</sup> Untersuchungen über Plathelminthen, Giessen 1873.

<sup>2)</sup> Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte einiger Seeplanarien von St. Malo, in: Abhandl. kgl. Gesellsch. Göttingen, Bd. 14.

solche gefangene Daphnidenhäufchen, so sieht man zwischen ihnen zahllose Stäbchen in allen Stadien der Auflösung. Ich glaube, eines schlagenderen Beweises für die Function dieser Gebilde bedarf es nicht. Und es erklärt diese Function besser als alle andern vermutheten die Thatsachen, die v. Graff für die Auffassung Schultze's von der Natur der Stäbchen als nervöse Endapparate anführt: 1. dass die Rhabditen in lebhaften und sensibeln Gattungen höher entwickelt sind, als in trägeren, weniger sensibeln Formen, und 2., dass die bei diesen Formen besonders grossen Rhabditen an dem empfindlichen Vorderende des Körpers angehäuft sind. Denn ad 1 suchen jene Formen unter lebhaften Bewegungen ihre Beute auf und fangen sie mit ihrem von Rhabditen gelieferten Schleim, während die trägen auch todte Nahrung annehmen, die sie nicht festzuhalten brauchen, und ad 2 wird es gewöhnlich das Vorderende sein, mit dem sie die Beute zuerst berühren und festhalten.

Ob dieser so entstandene Schleim ätzende oder giftige Wirkungen ausübt, will ich nicht entscheiden, da hier verschiedene Beobachtungen ganz entgegengesetztes schliessen lassen. Die gefangenen Daphniden leben sehr lange, während die von Hydren festgehaltenen sehr bald bewegungslos werden; dagegen ziehen sich kleine Turbellarien, wie Mesostoma, Microstoma, Macrostoma, kleine Anneliden etc., sobald sie ruhende oder kriechende Planarien berühren, scheu zurück, während die Planarien selbst ruhig übereinander weggleiten. Fasst man eine grosse Planarie mit den Fingern an, so werden die letzteren an den betreffenden Stellen eigenthümlich rauh, die Haut wie von Alkalien angeätzt; es ist demnach sehr möglich, dass der Schleim besondere chemische Wirkungen hat.

Obgleich aus diesen Auseinandersetzungen hervorgeht, dass die Planarien von ihren Rhabditen einen Gebrauch machen, welcher dem der Cölenteraten von ihren Nesselkapseln ähnlich ist, so bleiben doch die morphologischen Verschiedenheiten bestehen, die eine Homologisirung beider Gebilde zum mindesten erschweren. Freilich darf nicht vergessen werden, dass auch bei Schnecken die sonst zahlreiche Schleimdrüsen besitzen, auch ächte Nesselkapseln vorkommen, so dass die Möglichkeit, dass aus einer Schleim zelle eine Nesselzelle werde, nicht ganz abgewiesen werden kann.

Die Zahl der Rhabdocoelen, welche ich bei der Durchforschung der süssen Gewässer Trinidads antraf, ist sehr gering, und auch der Individuenreichthum ist, soweit meine Erfahrungen reichen, kein grosser; von mehreren Arten fand ich nur so wenige Exemplare, dass eine spätere genaue Untersuchung nicht mit der nöthigen Sicherheit vorgenommen werden konnte, weshalb ich dieselben ganz unberücksichtigt lassen will. Von drei Formen nur erhielt ich genügend viele Exemplare, dass nicht nur Abbildungen nach dem Leben gemacht, sondern auch an conservirtem Material ausreichende Studien angestellt werden konnten. Letztere will ich indessen nur insoweit mittheilen, als sie Neues bieten oder zur Wiedererkennung der Art unerlässlich sind. Die drei Formen, von denen die folgenden Zeilen handeln sollen, sind ein Mesostoma, ein Stenostoma und ein Prorhynchus, von denen jedes in seiner Art interessant ist.

Alle drei Formen fand ich am 20. Februar und den folgenden Tagen in nicht grosser Zahl in einem Tränkteich auf einer Pflanzung an der Ostküste der Insel, der einen ungemein reichen Pflanzenwuchs zeigte und belebt war von einer unglaublichen Masse von kleinen Thieren, unter denen Amphibienlarven, kleine Crustaceen, Clepsinen, limicole Anneliden, Schnecken und Insecten, sowie deren Larven das Hauptcontingent bildeten.

Das Mesostoma fiel sofort durch eine grosse Aehnlichkeit mit unserem Mesostoma ehrenbergii auf, und nur der ungeheure Raum, der zwischen dem bis dahin bekannten Verbreitungsgebiet dieser Art und dem neuen Fundort lag, hinderte mich, das Thier sofort mit diesem Namen in mein Verzeichnis einzutragen. Nachdem ich jedoch Gelegenheit hatte, das Thier anatomisch zu untersuchen und seine Organisation mit derjenigen zweifelloser Mes. ehrenbergii zu vergleichen, ist auch der letzte Zweifel an der Identität beider Formen verschwunden. Es war mir nicht möglich, auch nur die geringsten Differenzpunkte, weder in Gestalt und Lebensweise noch in der Anatomie und Histologie dieses so gut bekannten Turbellars aufzufinden. Meine Exemplare fanden sich vereinzelt, begaben sich im Sammelglas bald an die Oberfläche des Wassers, besassen einen blattförmigen Körper von 10-12 mm Länge, vorn verschmälert, im zweiten und letzten Drittel verbreitert und mit kurzer Spitze endigend. Dabei waren sie völlig durchsichtig mit ganz schwach gelblichem Ton, das deutlich sichtbare Nervensystem mit zwei kleinen Augenpunkten dunkler gelblich, die zwei dicken nach vorn ziehenden Nerven am Vorderende scheinbar in einander übergehend. Der Mund lag etwas vor der Mitte des Körpers, der Darm, vom Beginn des zweiten Körperdrittels bis nicht ganz zum Hinterende reichend, war dunkler gelbbraun. Die beiden Uterusäste waren angefüllt mit je einer Reihe weichschaliger Eier, in denen die Embryonen in den verschiedenen

Exemplaren auf allen möglichen Entwicklungsstufen standen. Hartschalige Eier wurden nie angetroffen 1).

Die Bewegungen unserer Mesostomiden sind die nämlichen, wie sie auch von Mes. ehrenbergii bekannt sind; ausser dem langsamen Kriechen können die Thiere unter schnellen, flatternden Bewegungen frei im Wasser schwimmen. Da auch die Bildung der Geschlechtsorgane völlig mit Mes. ehrenbergii übereinstimmt, so haben wir hier den sehr interessanten Fall einer ungeheuren Verbreitung eines wenig resistenten Thieres in den verschiedenen Klimaten, die sich nur durch eine Verschleppung der Dauereier erklären lässt, und eine enorme Anpassungsfähigkeit der Thiere fordert. Ob diese Turbellarie die Produktion hartschaliger Eier in den Tropen eingestellt hat, kann aus der geringen Zahl (ca. 20) der gesammelten Individuen und bei der kurzen Beobachtungsdauer nicht erhellen. Die Wahrscheinlichkeit ist indessen nicht gross, da sonst die Verschleppungsfähigkeit in dem Gebiet, wo solche Dauereier fehlten, eine sehr geringe wäre und die Thiere bei dem doch gelegentlich vorkommenden Austrocknen ihrer Wohnwässer nicht auf die Dauer erhaltungsfähig blieben; nur darf man hier noch weniger als sonst von "Wintereiern" sprechen.

Der Prorhynchus, dem ich den Namen Prorhynchus applanatus beilegen will (Fig. 10 u. 11) ist ein kleines, weissliches Thierchen von 3—4 mm Länge, langgestrecktem, stark abgeplattetem Körper, der überall gleichbreit ist mit Ausnahme des Vorderendes, das sich schwach verbreitert, noch stärker abplattet und vorn breit zurundet, mit schwach herzförmiger Einbuchtung in der Mitte; das Hinterende ist abgerundet, gleichfalls sehr flach und trägt feine Haftpapillen, mit deren Hilfe das Thierchen sich an der Glaswand des Aquariums fest anhängen kann, wie auch sein einheimischer Verwandter Pl. fluviatilis. Der Mund liegt ganz am Vorderende und führt in die enge Mundröhre, die einige schwache Längsfalten zeigt; auf sie folgt der stark muskulöse, langgestreckte Pharynx, der aus den bekannten starken

Muskelschichten besteht und nur ein enges, im Querschnitt dreischenkliges Lumen aufweist. Auf dem Schlundkopf bemerkt man im vorderen Drittel das Gehirnganglion, das im Leben wie ein queres Band den Pharynx umspannt; unmittelbar vor demselben, durch die Breite des Pharynx getrennt, liegen zwei sehr kleine Augenpunkte, deren Pigment bei durchfallendem Licht gelblich, bei auffallendem dagegen weisslich glänzend erscheint und dadurch an das bekannte "erdige" Pigment z. B. in den Augen von Mysis, oder an das "Pigment" in den sog. Augen von Pecten erinnert.

Am auffallendsten ist der Darm dieses Prorhynchus; derselbe tritt als sehr dünnes, gerade gestrecktes Rohr vom Hinterende des Pharvnx aus und durchzieht den Körper bis fast zum Hinterende; ein Blindsack von derselben Gestalt erstreckt sich aber auch nach vorn unterhalb des Pharynx auch bei voller Streckung des Körpers im lebenden Zustand und reicht mindestens bis an die Hälfte des Schlundkopfes. Der ganze Darm, auch dieses Divertikel, ist in seiner ganzen Länge besetzt mit einer grossen Zahl seitlicher Blindsäcke, welche schmale, senkrecht stehende Taschen darstellen, in dichter Folge rechtwinklig vom Darmrohr abtreten und die ganze Breite des Thierchens bis unter den Hautmuskelschlauch durchsetzen. Sie sind gänzlich unverästelt und ihre Lagerung so dicht hintereinander, dass der Darm fast regelmässig segmentirt erscheint, da die Unregelmässigkeiten auf den beiden Seiten in Folge der dichten Stellung kaum auffallen. Dadurch erinnert der Darm stark an den von Cerebratulus unter den Nemertinen. Man kann hier aufs schönste constatiren, wie mit einer flächenhaften Ausbreitung des Körpers die Ausdehnung der verdauenden Oberfläche des Darmlumens durch Divertikelbildung parallel geht, ganz so wie dies auch bei den Dendrocoelen, bei Distoma hepaticum, Polystomun integerrimum, bei Cerebratulus der Fall ist. Allerdings ist dies Verhalten nicht durchgreifend, da z. B. Monostomum, trotz grosser Flächenausdehnung, seinen zweischenkligen Darm behalten hat; doch mag hierbei vielfach die Art der Nahrung von Einfluss sein. Jedenfalls sehen wir unter den Dendrocoelen bei der schmalen, langen Bothrioplana 1) den Anfang der Divertikelbildung, die bei den breiten Polycladen ihre höchste Ausbildung erreicht, und dieses neue Beispiel in der Gruppe der Prorhynchen zeigt ein ähnliches Verhalten bei den Rhabdocoelen, wo es selbständig erworben, resp. weiter ausgebildet erscheint, da auch die übrigen Prorhynchen schon Anfänge zeigen. Keinesfalls

<sup>1)</sup> Hier möchte ich erwähnen, dass man doch, besonders auch in Lehrbüchern die Bezeichnung "Wintereier" aufgeben sollte, nachdem vielfach constatirt ist und jederzeit festgestellt werden kann, dass zahlreiche Rhabdocoelen ihr ganzes Leben hindurch nur hartschalige Eier produciren und andere nicht nur im Herbst, sondern auch im Frühjahr und Sommer gelegentlich aus irgend welchen Veranlassungen dasselbe thun. Der Ausdruck "Dauereier" wäre wohl passender, da diese Eier wirklich im Stande sind und auch vielfach die Aufgabe haben, längere Zeit hindurch widrige Einflüsse, Kälte sowohl als Austrocknung, zu überstehen.

<sup>1)</sup> cf. Braun, Brunnenplanarien.
Zoolog, Jahrb. III. Abth. f. Morph.

darf man von solchen Bildungen allein schliessen, dass wir Uebergangsformen aus der einen in die andere Gruppe vor uns haben, da niemand gerade die Gattung Prorhynchus im Verdacht haben wird, ein Bindeglied zwischen Rhabdocoelen und Dendrocoelen zu sein. Ich will hier nicht unerwähnt lassen, dass auch Blindsackbildungen wie bei unserem Pr. applanatus nach vorn ventral vom Schlund bei Nemertinen nicht selten sind. Trotzdem kann auch hieraus kein Capital für Verwandtschaftsbeziehungen zwischen diesen Thieren geschlagen werden, da die Nemertinen, wie ihre Entwicklung durch die Pilidien zeigt, gar nicht in naher Beziehung zu den Turbellarien stehen und schon längst auch in den Lehrbüchern von dieser Gruppe getrennt sein sollten.

Die mikroskopische Untersuchung der in Schnittserien zerlegten Exemplare von Pr. applanatus zeigt nichts von Bedeutung, das von dem abweicht, was von andern Prorhynchen bekannt ist. Männliche Geschlechtsorgane konnte ich überhaupt nicht auffinden; indessen scheinen sich diese überhaupt in dieser Gattung spät anzulegen, und nur die Begattungsorgane sind bei jedem Pr. fluviatilis und balticus etc. deutlich zu erkennen; der Umstand, dass ich bei keinem Exemplar meiner neuen Art irgend etwas gesehen habe, was an ein Copulationsorgan erinnert, scheint darauf hinzudeuten, dass hier Hartgebilde in den Ausfuhrwegen der männlichen Geschlechtsproducte überhaupt nicht angelegt werden. Von weiblichen Organen war auf Schnitten das einfache, strangförmige Ovarium mit seinen hinten jüngeren, vorn älteren Eiern, den Follikelzellen und der muskulösen Vagina in der auch für Pr. fluviatilis gültigen Form zu beobachten. Im Darm ist kein Unterschied des Epithels im Hauptast und den Seitentaschen zu constatiren.

Das Stenostoma von derselben Fundstelle wurde nur in fünf Exemplaren erbeutet, die indessen völlig genügten, um die Organisation dieser Form hinreichend zu untersuchen, soweit es sich nicht um Geschlechtsorgane handelt; sie soll als Stenostoma bicaudatum bezeichnet werden (Fig. 6, 8, 9). Ich fand keine Solitärindividuen, sondern stets Ketten von zwei oder drei Individuen, in welch letzterem Falle das dritte, d. h. jüngste, durch Theilung des vorderen entstanden, in der Mitte lag und die geringste Ausbildung zeigte (Fig. 9). Eine solche Kette erreicht die Länge von 6 mm bei grosser Dünne, so dass das Thierchen als dünnes Fädchen an den Glaswänden der Gefässe leicht erkannt wurde. Die Farbe ist blass gelblich, die Gewebe sehr durchscheinend, der Darm in seinen Wandungen dunkler bräunlich, deutlich

durchscheinend. Das Vorderende ist stumpf gerundet, das Hinterende dagegen in zwei übereinanderliegende Spitzen ausgezogen, von denen die untere, der Kriechsohle angehörige länger und dünner ist als die obere, welche etwas schräg aufwärtsgerichtet getragen wird. Der Darm tritt in keine dieser Spitzen ein, sondern endet vorher blind. Der Mund liegt unmittelbar am Vorderende, ein wenig auf die Ventralseite gerückt; er ist eine ovale, nach vorn etwas ausgezogene Oeffnung, die aber grosser Erweiterung fähig ist. Ganz am Vorderende, seitlich liegen zwei Wimpergruben als längliche, schräg nach hinten und ventralwärts gerichtete, ziemlich tiefe Spalten, mit dickerer Epithelwandung und langen, starken Cilien, deutlich sichtbar in Fig. 7 und 9. An der Körperspitze sind sie nur durch eine schmale Stelle getrennt.

An die Mundöffnung schliesst sich ein langer, gleichweiter, mit Längsfalten ausgestatteter Schlund, der in einen engen Anfangsdarm übergeht, welcher mehrere schwache Schlängelungen beschreibt, die bei geringer Contraction des Thieres stärker werden, bei starker Streckung dagegen völlig verschwinden. Der eigentliche Darm ist weit und durchzieht mit entsprechenden Einschnürungen an den Knospungsstellen der neuen Individuen die ganze Kette bis kurz vor das Hinterende. An diesen Einschnürungen legen sich zuerst die neuen Wimpergruben als Epithelverdickungen jederseits an, in denen später eine runde Einsenkung entsteht; erst nach diesen bemerkt man die Anlagen der neuen Schlund- und Mundbildungen auf der Ventralseite. Mit den Wimpergruben gleichzeitig treten die neuen Gehirnganglien auf, die, wie es scheint, aus denselben Epithelanlagen sich abspalten und in der Medianlinie des Rückens verwachsen.

Am lebenden Thier bemerkt man im Anfangstheil des Schlundes, an dessen Rückenseite ansitzend, ein Organ, das aus sechs bis sieben nach unten oder vorn gerichteten an der Spitze abgerundeten Fäden besteht, und das wie die Finger einer Hand aus der Mundöffnung herausgestreckt werden kann und zum Ergreifen und Festhalten der Nahrung dient. Es ist beim Kriechen des Thierchens in fortwährender Bewegung, gleich als wollte es die Unterlage abtasten oder fortwährend kleine Gegenstände von derselben abzupfen. Bei Contractionen des Vorderendes (Fig. 7) zieht es sich ganz in den Schlund zurück. Augen und sog. "schüsselförmige Organe" konnte ich nicht bemerken.

Beim Conserviren in Sublimat zogen sich die Thiere in der Längsrichtung zusammen, wodurch die Einschnürungen zwischen den Individuen einer Kette, sowie die Kopfgruben und Mundöffnungen schön sichtbar werden. Betrachtet man solche Exemplare von der Dorsal-

seite, so sieht man unter dem durchscheinenden Epithel einen in der Mittellinie der Länge nach gestreckt verlaufenden Strang, der im Vordertheil beim Gehirnganglion undeutlich wird, nach hinten aber fast bis zum Ende der dorsalen Schwanzspitze verläuft, den Excretionsgefässstamm (Fig. 8).

Die Untersuchung der angefertigten Schnittserien ergab Folgendes: Das Epithel besteht aus einer Lage hoher, dichtgestellter Cylinderzellen (Fig. 24), unter denen, durch eine sehr feine Basalmembran getrennt, eine Schicht starker, dicht gelagerter Muskelfasern der Länge nach parallel verläuft. Von dieser aus ziehen in der Region des Schlundes zahlreiche Muskelfasern senkrecht oder schräg nach der Wandung des letzteren, ihn mit der Körperwand verbindend und die Erweiterung desselben besorgend.

Auch der Darm ist in dem relativ grossen Zwischenraum, der zwischen ihm und der Leibeswand liegt, durch schwächere Fasern aufgehängt, von denen aber viele bindegewebiger Natur sein mögen. Dorsal vom Schlund, zum Theil in dem den Mund überragenden Kopflappen liegt das grosse Gehirnganglion, das seitlich dicht an die tiefen Einsenkungen der Wimpergruben herantritt. Von ihm gehen zwei schwer sichtbare Seitennerven nach unten und hinten. Das Schlundepithel ist einfach, die Kerne der Cylinderzellen liegen dicht an der Basis dieser, und das Epithel ist mit Ausnahme der Stelle, wo sich das "handförmige Organ" findet, durch eingedrungenes Bindegewebe in viele Längsfalten gelegt. Jene Stelle aber, an der Dorsalseite des Schlundes, gleich hinter der Mundöffnung zeigt ganz sonderbare Verhältnisse. Hinter dem Gehirnganglion liegt dem Schlund eine grosse. rundliche Zellenmasse auf, welche dem Ganglion an Umfang gleichkommt, und von der aus die oben erwähnten fingerförmigen Fortsätze in das Lumen des Schlundes hereinhängen. Man sieht bei starker Vergrösserung, dass das Schlundepithel bis an die Basis dieser Fortsätze reicht und dort plötzlich aufhört (Fig. 24), resp. in die Zellenmasse, deren Elemente aber stark abweichen, übergeht, woraus gefolgert werden muss, dass diese als umgewandelte Stelle des allgemeinen Epithels des Schlundes anzusehen sind. Diese Zellen sind gross, birnförmig, mit nach unten gerichteter Spitze, von homogenem, blassgefärbtem Inhalt, in welchem Kerne nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden können. Ab und zu jedoch sind kleine, dunkelgefärbte Kerne, vielleicht dem Bindegewebe angehörig, dazwischengestreut. Gerade an diese Zellenmasse setzen sich vom Rücken her zahlreiche starke Muskelfasern, wodurch das ganze Gebilde etwas aus dem Lumen des

Schlundes, dadurch auch vom Munde weg zurückgezogen werden kann, während es andrerseits wohl in Folge allgemeiner Körpercontraction durch Stauung der perienterischen Flüssigkeit vorgestreckt wird. Das Ganze scheint ein Conglomerat einzelliger Drüsen zu sein, deren feine, lange Ausführungsgänge, zu Bündeln vereinigt, eben die fingerförmigen Fortsätze bilden; denn diese Fortsätze zeigen ein feinstreifiges Ansehen, gerade als beständen sie aus zahlreichen dünnen, durcheinandergeflochtenen Röhrchen. Die Zahl derselben dürfte wohl kaum grösser sein als die der Zellen, nur sind letztere auf eine grössere Strecke vertheilt, während ihre Ausführungsgänge allesammt in den 6 bis 7 fingerförmigen Lappen vereinigt sind. Man wird auch nicht fehlgehen, wenn man diese Drüsen den von Microstoma längst bekannten in den Schlund mündenden, aber zerstreut liegenden einzelligen Drüsen homolog setzt, die hier in dichter Lagerung mit ihren langen Ausfuhrröhrchen zu einem besonderen Greiforgan geworden sind, durch dessen Secret die erfassten Thierchen festgehalten, vielleicht auch betäubt oder getödtet werden.

Die Frage nach der Ausbildung des Excretionsapparates der Stenostomiden ist immer noch nicht völlig klar gestellt. Wir wissen so viel, dass der früher als "Rüssel" bezeichnete, dorsal vom Darm in der Mittellinie verlaufende Strang der Hauptstamm dieses Organsystems ist, der sich im Vorderende verzweigt oder auch vorher umbiegt, und in der Nähe des Hinterendes ausmünden muss. v. Graff bezeichnet den Excretionsporus als am Hinterende gelegen, was ihm auch durch Spengel bestätigt wird. Ich kann nach Beobachtungen an hiesigen Exemplaren von St. leucops die Angabe von Zacharias 1) aufs bestimmteste bestätigen, dass der Hauptstamm unmittelbar hinter dem Ende des blindgeschlossenen Darmes fast senkrecht zur Ventralseite herabsteigt, und dort kurz vor dem zugespitzten Hinterende ausmündet. Diese Oeffnung ist bei St. bicaudatum auf die Rückenseite verschoben und liegt eine kleine Strecke vor der Basis des dorsalen Schwanzanhangs, wie aus Fig. 25 klar hervorgeht. Fig. 23 ist ein Querschnitt durch das Hinterende eines anderen Exemplars, der genau durch den Excretionsporus geführt ist. Der Darm ist noch eben tangirt worden. Der Hauptstamm des Excretionsapparates ist ein ziemlich dickes Rohr mit schöner, zelliger Wandung, die im hintersten Ende beträchtlich dicker wird; er verläuft, durch wenige Bindegewebsfasern suspendirt, frei in der weiten "Leibeshöhle" gerade gestreckt

<sup>1)</sup> Z. f. w. Z., Bd. 41.

nach vorn und zieht noch deutlich über das Gehirnganglion hin; dort aber ist seine Wandung schon sehr dünn und weiterhin entzieht er sich in den conservirten Exemplaren völlig der Beobachtung. Da ich keine Zeit hatte, an lebendem Material genauere Untersuchungen anzustellen, so bin ich ausser Stande, über das Verhalten am Vorderende etwas mitzutheilen.

Zu einer detaillirten Darstellung der feineren Vorgänge bei der Knospung, besonders über Neubildung der neuen Schlundröhren und Mundöffnungen, reicht das Material leider nicht aus. Doch reicht das Mitgetheilte hin, um die neue Art als solche zu kennzeichnen und für allenfallsige spätere Untersuchungen die Thierchen wiederzuerkennen. Die Organisation der geschilderten Rhabdocoelen zeigt auch, dass man sich in dieser Gruppe noch auf mannigfaltige Verschiedenheiten, nicht nur der Thiere im Aeusseren, sondern auch in den Organisationsverhältnissen, gefasst machen darf, weshalb sehr zu wünschen ist, dass das bisher vernachlässigte Studium der niedern Süsswasserfauna der Tropen eingehendere Beachtung gewinne.

Dorpat, im November 1887.

#### Erklärung der Abbildungen.

#### Tafel XVIII.

- Fig. 1. Planaria alpina Dana, nat. Gr. nach dem Leben gez., a. von der Dorsalseite, b. von der Bauchseite gesehen.
- Fig. 2. Pl. alpina, ruhig kriechend, ca. 3fach vergr.
- Fig. 3. Planaria aurita n. sp., nach dem Leben gez., Lupenvergrösserung, daneben Angabe der nat. Gr.
- Fig. 4. Planaria fissipara n. sp., nach dem Leben; stärker vergr.
- Fig. 5. Pl. fissipara, Umrisse eines Individuums in Theilung.
- Fig. 6. Stenostoma bicaudatum n. sp., stark vergr., nach dem Leben gez., von der Bauchseite gesehen.
- Fig. 7. Sten. bicaudatum, Vorderende, etwas contrahirt, von der Ventralseite gesehen.
- Fig. 8. Sten. bicaudatum, in Sublimat getödtet, vom Rücken gesehen.
- Fig. 9. " " " Kette von 3 Individuen von der Seite gesehen; m Mund, wg, wg", wg", Wimpergrübehen des ersten, des zweiten und des jüngsten Individuums.
- Fig. 10. Prorhynchus applanatus n. sp., nach dem Leben, mit Angabe der nat. Grösse.
- Fig. 11. Prorhynchus applanatus n. sp., in Sublimat getödtet, von der Bauchseite gesehen.
- Fig. 12. Pl. alpina, Ventralansicht des Vorderendes eines in Sublimat getödteten Thieres; h Haftgrube, t Tentakel, s Sohlenrand.
- Fig. 13. Dendrocoelum lacteum, in derselben Weise behandelt.
- Fig. 14. Dendrocoelum angarense dito.
- Fig. 15. Medianer, verticaler Längsschnitt durch die Genitalwerkzeuge von Pl. alpina; v Genitalöffnung und Vagina, od Vereinigungsstelle der Oyiducte, rs Receptaculum seminis, pb Penisbeutel, p Penis.
- Fig. 16. Genitalapparat von Pl. alpina von oben gesehen, nach einem gepressten Thier gez.; oe Geschlechtsöffnung, ov Oviducte, rs Receptaculum seminis, vd Vasa deferentia, pb Penisbeutel, p Penis.

- Fig. 17. Querschnitt durch Penisbeutel und Penis von Pl. alpina; vd Vasa deferentia, b äusseres zelliges Bindegewebe, lm Lamellen der Längsmusculatur des Penisbeutels, rm Ringmusculatur desselben, p Penis.
- Fig. 18. Ein Stückehen aus der vorigen Fig. stärker vergr. (Seibert Oc. 1, Obj. 5); Bezeichnung wie vorher.
- Fig. 19. Pl. fissipara, medianer, verticaler Längsschnitt durch ein sich theilendes Thier; g Gehirn, g' Gehirnanlage des hinteren Individuums, ph und ph' Schlundkopf der beiden Individuen, m Mundöffnung des ersten Thieres.
- Fig. 20. Querschnitt einer Pl. fissipara durch die Gehirnanlage des zweiten Individuums.

#### Tafel XIX.

- Fig. 21. *Pl. aurita*, medianer, verticaler Längsschnitt durch den Genitalapparat; v Geschlechtsöffnung, p Penis, rs Receptaculum seminis, sch Schlundkopf.
- Fig. 22. Genitalapparat von *Pl. durita* von oben gesehen, nach einem conservirten, durchsichtig gemachten Thier; *p* Penis, *od* Oviduct, *rs* Receptaculum seminis, *vd* Vasa deferentia.
- Fig. 23. Stenostoma bicaudatum, Querschnitt durch die Region des Excretionsporus (w) am Hinterende (Seibert Oc. 1, Obj. 5).
- Fig. 24. Stenostoma bicaudatum, Querschnitt durch die Schlundregion mit dem Greiforgan; Im Längsmusculatur des Körpers, m quere Muskelzüge von Haut zum Schlund, dr Drüsenzellen des Greiforgans, f die zu den fingerförmigen Fortsätzen zusammengelagerten Ausführungsgänge derselben (Seibert, Oc. 1, Obj. 5).
- Fig. 25. Sten. bicaudatum, medianer, verticaler Längsschnitt durch das ganze Thier (der ventrale Schwanzanhang war auf diesem Schnitt nicht getroffen und ist punktirt eingezeichnet); g Gehirnganglion, g' dasselbe des zweiten Individuums, dr Drüsenmasse des Greiforgans, f fingerförmige Fortsätze desselben, w Excretionscanal (Seibert Oc. 1, Obj. 3).

### Beiträge zur Naturgeschichte der Tardigraden.

#### Von

### Ludwig H. Plate,

Dr. phil. Privatdocent der Zoologie und Assistent am zool. Institute in Marburg i./H.

#### Hierzu Tafel XX—XXII.

Das Studium der Organisation und der Lebenserscheinungen der Tartigraden gehört zu den wenigen Gebieten zoologischer Forschung, die selbst in unserer so überreichlich productiven Zeit fast völlig vernachlässigt worden sind. Ist doch nun schon ein Zeitraum von 22 Jahren verflossen, seitdem die letzte Abhandlung — aus der Feder R. Greeff's — erschienen ist, welche mit Genauigkeit und Sorgfalt auf den Bau und die Biologie der Tardigraden eingeht. Dieser Umstand hat mich im Sommer 1887 bewogen, die Bärthierchen einer erneuten Untersuchung zu unterwerfen, deren Resultate ich im Folgenden vorlege; sie weichen nur hinsichtlich des Nervensystems und der Fortpflanzungsorgane erheblich von den bisherigen Anschauungen ab und bieten im Uebrigen eine Darstellung der Histologie der einzelnen Organe, deren gröbere anatomische Verhältnisse schon 1840 von dem französischen Forscher Doyere in so vortrefflicher Weise geschildert worden sind. Auf der umfangreichen Monographie desselben beruht noch heute der weitaus grösste Theil dessen, was wir über die Anatomie und die Lebensverhältnisse jener kleinen Wesen wissen, und nur auf dem Gebiete der Histologie, der Systematik und — wenn auch nur in sehr bescheidenem Maasse - der Entwicklungsgeschichte ist es seinen Nachfolgern gelungen, einige bedeutungsvolle neue Beobachtungen zu machen. Ich glaube daher der hohen Anerkennung, die jeder Tardigradenforscher den Verdiensten Doyere's zollen wird,