



<https://www.biodiversitylibrary.org/>

Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie.

Leipzig :Wilhelm Engelmann,1849-

<https://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/9197>

Bd.34 (1880) [Text]: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/133906>

Page(s): Title Page, Table of Contents, Table of Contents, Page 147, Page 148, Page 149, Page 150, Page 151, Page 152, Page 153, Page 154, Page 155, Page 156, Page 157, Page 158, Page 159, Page 160, Page 161, Page 162, Page 163, Page 164, Page 165, Page 166, Page 167, Page 168, Page 169, Page 170, Page 171, Page 172, Page 173, Page 174

Holding Institution: Harvard University, Museum of Comparative Zoology, Ernst Mayr Library

Sponsored by: Harvard University, Museum of Comparative Zoology, Ernst Mayr Library

Generated 23 July 2021 1:30 PM

<https://www.biodiversitylibrary.org/pdf4/1342369i00133906.pdf>

Zeitschrift

für

WISSENSCHAFTLICHE ZOOLOGIE

herausgegeben

von

Carl Theodor v. Siebold,

Professor an der Universität zu München,

und

Albert v. Kölliker,

Professor an der Universität zu Würzburg,

unter der Redaktion von

Ernst Ehlers,

Professor an der Universität zu Göttingen.

Vierunddreissigster Band.

Mit 36 Tafeln und 19 Holzschnitten.

LEIPZIG,

Verlag von Wilhelm Engelmann.

Sm
1880.

Inhalt des vierunddreissigsten Bandes.

~~~~~

## Erstes Heft.

Ausgegeben den 1. März 1880.

|                                                                                                                                             | Seite |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Das Kaugerüst der Brachyuren. Von E. Nauck. (Mit Taf. I u. 2 Holzschn.)                                                                     | 1     |
| II 2 Über Asthenosoma varium Grube und über ein neues Organ bei den Cidariden. Von H. Ludwig. (Mit Taf. II u. III und 4 Holzschnitt.) . . . | 70    |
| Die Wurmfauna von Madeira. III. Von P. Langerhans. (Mit Taf. IV—VI.)                                                                        | 87    |
| Über Madeira's Appendicularien. Von P. Langerhans. (Mit Fig. 66, 68—73 auf Taf. VI.) . . . . .                                              | 144   |
| Graffia muricicola, eine parasitische Rhabdocoele. Von H. v. Ihering. (Mit Taf. VII.) . . . . .                                             | 147   |

—————

## Zweites Heft.

Ausgegeben den 7. Mai 1880.

|                                                                                                                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Anatomie von Taenia perfoliata Göze, als Beitrag zur Kenntnis der Cestoden. Von Z. Kahane. (Mit Taf. VIII und 1 Holzschn.) . . . . .                                           | 175 |
| Zur Kenntnis der Tyroglyphen und Verwandten. Von G. Haller. (Mit Taf. IX—XI.) . . . . .                                                                                        | 255 |
| Über den Bau und die Entwicklung der Bursa Fabricii. Von L. Stieda. (Mit 5 Holzschn.) . . . . .                                                                                | 296 |
| II 3 Über den primären Steinkanal der Crinoideen nebst vergleichend-anatomischen Bemerkungen über die Echinodermen überhaupt. Von H. Ludwig. (Mit Taf. XII u. XIII.) . . . . . | 310 |
| II 4 Neue Beiträge zur Anatomie der Ophiuren. Von H. Ludwig. (Mit Taf. XIV—XVI.) . . . . .                                                                                     | 333 |

IV

Drittes Heft.

Ausgegeben den 30. Juli 1880.

|                                                                                                                                             | Seite |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Physiologische und histiologische Untersuchungen über das Geruchsorgan der Insekten. Von G. Hauser. (Mit Taf. XVII—XIX.) . . . . .          | 367   |
| Über eine eigenthümliche Bildung des Rückengefäßes bei einigen Ephemeridenlarven. Von O. Zimmermann. (Mit 4 Holzschnitten.) . . . . .       | 404   |
| Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Spongien. Neunte Mittheilung. Die Plakiniden. Von F. E. Schulze. (Mit Taf. XX—XXII.)    | 407   |
| Kleine Beiträge betreffend die Vertheilung der Geschmacksknospen bei den Säugethieren (Fortsetzung). Von J. Hönigschmied. (Mit 4 Holzschn.) | 452   |
| Beiträge zur Kenntniss der Gephyreen. II. Die Organisation des Echiurus Pallasii. Von J. W. Spengel. (Mit Taf. XXIII—XXVI und 2 Holzschn.)  | 460   |

Viertes Heft.

Ausgegeben den 10. September 1880.

|                                                                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Die Anatomie des Leberegels <i>Distomum hepaticum</i> L. Von F. Sommer. (Mit Taf. XXVII—XXXII.) . . . . .                                      | 539 |
| Beschreibung des Nervensystems von <i>Oryctes nasicornis</i> im Larven-, Puppen- und Käferzustande. Von H. Michels. (Mit Taf. XXXIII—XXXVI.) . | 644 |

# Graffilla<sup>1</sup> muricicola, eine parasitische Rhabdocoele.

Von

Dr. H. von Ihering in Leipzig.

---

Mit Tafel VII.

---

Die vielfachen Beziehungen, welche sich zwischen den marinen Nacktschnecken und den Turbellarien herausstellen, legten mir, nachdem ich bisher nur mit ersteren durch eigene Untersuchungen mich vertraut gemacht, den Wunsch nahe, auch von letzteren Vertreter kennen zu lernen. Ich habe dazu einerseits Süßwasserplanarien untersucht, für welche die LANG'sche Behandlungsweise recht günstige Erfolge aufwies, andererseits die Gelegenheit benutzt, welche sich mir zur Untersuchung einer neuen in mehrfacher Beziehung interessanten Rhabdocoele darbot. Dieses Thierchen, für welches ich den Namen Graffilla muricicola vorschlage, wurde von mir im Herbste 1876 in der zoologischen Station in Triest aufgefunden und damals nur flüchtig untersucht, dann in Neapel bei meinem letzten Aufenthalte an der zoologischen Station wieder vorgenommen. Die in Pikrinschwefelsäure abgetödteten und schön conservirten mitgenommenen Thiere gestatteten dann hier die Abschließung der Untersuchung. Endlich setzte mich die Güte des Direktors der zoologischen Station in Triest, des Herrn Professor CLAUS, in den Stand, durch eine Sendung von Murex brandaris hier nochmals frisch die Thiere zu beobachten.

Unser Thierchen lebt als Parasit in der Niere von Murex trunculus und brandaris. Fast in jedem von mir in Triest und Neapel darauf untersuchten Murex trunculus<sup>2</sup> fand ich einige, oft bis zu einem Dutzend von

<sup>1</sup> Eine während des Druckes mir zugegangene Abhandlung von LEVINSON, in welcher der Name Graffia für eine Turbellarie vergeben ist, zwingt mich bei der Correctur jetzt aus Graffia — Graffilla zu machen.

<sup>2</sup> Diese Art erwies sich mir in Neapel als die günstigere, wogegen in den von Triest mir zugesandten Murex brandaris fast ausnahmslos jedes Thier einige, nicht selten 6—7, der Parasiten in der Niere besaß.

diesen Parasiten, welche durch ihre braunrothe Färbung leicht in die Augen fallen. Ich verfuhr dazu in der Regel so, dass ich mit dem Hammer das Gehäuse des Thieres zerschlug, was bei einiger Übung meist auch ohne Verletzung des Thieres gelingt. Übrigens kommt ja für diesen Zweck darauf nichts an. Schneidet man nun mit der Schere die obere Wand der Kiemenhöhle durch, so gewahrt man ganz im hinteren Ende derselben eine weite von wulstigen Lippen umgebene Öffnung, die in die Niere führt. In ihr leben die bezeichneten Parasiten meist in der Tiefe der Spalten, die sich zwischen den einzelnen vorragenden Lappchen und Falten der Niere befinden. Meist findet man alle Altersstadien von ganz ausgewachsenen mit Eiern versehenen Thieren bis zu den kleinsten kaum 1 mm großen Jugendstadien. Es ist mir dadurch wahrscheinlich geworden, dass auch die Entwicklung an derselben Stelle vor sich gehe, doch habe ich keine Larven oder Embryonen aufgefunden. Übrigens bedürfen diese Verhältnisse weiterer Beobachtung. Es wäre ja möglich, dass wie bei anderen Turbellarien, z. B. den Mesostomen, auch hier zweierlei Arten von Eiern vorkämen, dass also außer den doch wohl den »Wintereiern« zu vergleichenden hartschaligen von mir beobachteten Eiern noch andere vorkämen und dass dann der einen Sorte von Embryonen die Erhaltung der Art in dem einmal bewohnten Wirthe, der anderen die Besiedelung neuer Wirthe zur Aufgabe fiele, in ähnlicher Weise wie es nach E. VAN BENEDEN'S Beobachtungen bei den Dicyemiden der Fall ist. Doch habe ich trotz der großen Zahl von mir untersuchter Thiere nichts darauf hinweisendes beobachtet. Außer in Murex habe ich bei keiner anderen Arthrocochlide diese oder ähnliche Parasiten angetroffen, doch ist wohl kaum anzunehmen, dass die in unserem Murex lebende Species die einzige unser Genus repräsentirende sei.

Die Turbellarien liefern im Allgemeinen nur ein geringes Kontingent von Parasiten. Alles was darüber bisher bekannt geworden, hat P. J. VAN BENEDEN in seinem Buche: Die Schmarotzer des Thierreiches 1876 zusammengestellt. »LEIDY erwähnt parasitischer Planarien (Bdel-lura) mit einer Saugscheibe am Ende des Körpers und GIARD hat eine blaue Art auf einem Botryllus gefunden« (l. c. p. 59). Er erwähnt die »Gattung Temnophila, welche zuerst GAY an chilenischen Krebsen, und später Professor SEMPER an Krabben bei den Philippinen beobachtet hat«. Ferner als Parasit von Limulus »Planaria angulata Müller«, welche aber als Planaria limuli Graff<sup>1</sup> anzuführen ist. Endlich gehört dahin noch die Gattung Anoplodium Schneider mit A. parasitica aus Holothuria tubu-

<sup>1</sup> cf. Zoolog. Anzeiger. II. Jahrg. 1879. Nr. 26. p. 202.

losa und A. Schneiderii aus Stichopus variegatus. Von Anoplodium unterscheidet sich Graffilla abgesehen vom Schlund auch durch den Bau und die bei Anoplodium terminale Ausmündung des Genitalapparates.

Die Größe erreicht bei ausgewachsenen Exemplaren 3—4 mm und selbst bis 5 mm, bei einer Dicke von fast 1 mm im mittleren Theile des Körpers. Die äußere Form des Körpers ist eine von derjenigen anderer Rhabdocoelen etwas abweichende, indem derselbe einen dicken Vordertheil, und einen schmalen schwanzartigen Hintertheil besitzt, welche beide nicht allmählich in einander übergehen, sondern sich ziemlich scharf gegen einander absetzen. Indem ich nun mich zur Besprechung der einzelnen Körperabschnitte wende, werde ich zuerst die Haut, Muskulatur, Bindegewebe und Nervensystem besprechen und darauf den Darmkanal und den Geschlechtsapparat folgen lassen. Über die Beschaffenheit des Integumentes ist wenig zu bemerken. Dasselbe besteht aus einem ziemlich niedrigen Epithel von 0,007 mm Höhe mit einem nicht ganz eben so hohen Besatze von Flimmerhaaren. Die einzelnen Epidermiszellen sind 0,009—0,014 mm breit, und enthalten einen 0,0035—0,005 mm großen Kern. Der letztere, welcher im unteren basalen Theile der Zelle gelegen ist (Fig. 8) hat bei der Ansicht von oben her ein etwas zackiges Aussehen. Von einer Abbildung des betreffenden Bildes konnte ich absehen wegen der großen Übereinstimmung mit den von SCHNEIDER<sup>1</sup>, GRAFF u. A. gegebenen Zeichnungen. Eigenthümlich nimmt sich die Flimmerbewegung aus bei der Ansicht von oben, namentlich auf dem Vorderkörper, wobei man erkennt, dass die Flimmerbewegung auf parallele Längsreihen sich beschränkt, in einer Weise, welche das Bild des wogenden Kornfeldes anzuziehen nahelegt. Die Grenzen der einzelnen Epidermiszellen, welche natürlich am lebenden Thiere gewöhnlich nicht zu erkennen waren, traten an geeigneten Präparaten der mit Pikrinschwefelsäure abgetödteten Thiere sehr schön hervor. Stäbchen oder Concremente fehlten gänzlich, ein Umstand, welcher mir auch dafür zu sprechen scheint, dass diese Gebilde, zumal die ersteren, Schutzeinrichtungen darstellen, welche dem Thiere seinen Feinden gegenüber von Nutzen sind, und welche unserem in solche Lage nicht gerathenden Parasiten entbehrlich sind.

Die nächste unter der Epidermis folgende Gewebeschicht ist der Muskelschlauch, welcher aus einer äußeren Ring- und einer inneren Längsfaserschicht besteht. Nach Kernen habe auch ich an den Fasern vergebens gesucht. Zwischen Epidermis und Muskulatur, mit letzterer in näherer Beziehung bleibend, liegt noch eine bald deutliche, bald kaum

<sup>1</sup> Bezüglich der Literaturangaben sei auf den allgemeinen Theil der Abhandlung p. 162 ff. verwiesen.

oder nicht erkennbare, lebhafter sich färbende Protoplasmamasse, die Basalmembran der Autoren.

Hinsichtlich der Anordnung der Muskelfasern stimmen meine Erfahrungen also ganz mit denen von GRAFF überein, was ich hier hervorhebe, weil SCHNEIDER auch den Rhabdocoelen eine complicirtere Struktur des Hautmuskelschlauches zugeschrieben hat.

Nach innen schließt sich an die Muskulatur unmittelbar das Bindegewebe an, dessen Bau ich einigermaßen von den darüber vorliegenden Darstellungen abweichend finde. Es besteht dasselbe nämlich nur aus eigenthümlichen sehr großen Zellen, welche sich unmittelbar an einander legen, ohne dass eine Spur von zwischengelagertem faserigem oder reticulärem Bindegewebe nachzuweisen wäre. Die Größe dieser Zellen ist eine zumal im Vergleich zur sonstigen Kleinheit der Gewebs-elemente unseres Thieres außerordentlich beträchtliche, indem sie 0,035 bis 0,05 mm beträgt und selbst bis 0,11 mm steigen kann. Was an ihnen zunächst im besonderen Grade auffällt, ist die beträchtliche Dicke ihrer Membran, welche bisweilen etwas gefaltet ist und dann noch mehr ins Auge fällt. Sie sind mit einem gelbrothen Farbstoffe durchtränkt, welcher dem ganzen Thiere die erwähnte Färbung verleiht. Diese Zellen nehmen Farbstoff nur in geringem Grade an, und bei der Färbung mit Pikrokarmin nehmen sie lediglich die Pikrinfärbung an, was für die Untersuchung außerordentlich günstig ist, indem dadurch von dem gelben Grunde der Bindegewebemasse sich die eingelagerten lebhaft roth gefärbten Organe gut abheben. Ich möchte auf diesen Umstand namentlich desshalb ganz besonderen Werth legen, weil es hierdurch ermöglicht wird, sich gut über das Verhalten des Darmkanals zu informiren. Ein Darmlumen wird an den Querschnitten durch unser Thier meist ganz vermisst, ein Umstand, der zur Einreihung unter die »Acoelen« Anlass geben könnte. Bei letzteren soll bekanntlich nach ULJANIN ein gesonderter Darm vollkommen fehlen und die Nahrung direkt in das Parenchym des Körpers gelangen. Zu einer solchen Annahme kann man auch bei unserem Parasiten leicht verleitet werden, so bald man es mit einer gleichmäßigen Färbung zu thun hat, wie ich sie z. B. mit Kochenille erzielte und wie sie vermuthlich überhaupt durch alle reinen Karminpräparate hervorgerufen wird.

Es ist in diesem Falle kaum möglich, die Grenze zwischen Darm und Bindegewebe sicher zu erkennen, was, wie wir weiterhin sehen werden, selbst bei gelungener Pikrokarminfärbung mitunter schwierig ist.

Das Protoplasma dieser großen Bindegewebszellen ist reich an



feinen Körnchen, und außerdem kommen, vermuthlich nur als lokale Anhäufungen derselben, zuweilen dunklere Concretionen vor.

Ein ganz eigenthümliches Verhalten bietet an diesen großen blassen dickmembranigen Bindegewebszellen der Kern dar. Derselbe ist verhältnismäßig klein, nämlich 0,005 mm bis 0,007 mm groß, und namentlich dadurch auffallend, dass er sich nicht oder nur in Spuren färbt; er ist daher nur schwer zu erkennen, aber doch an vielen Zellen von mir als ein regelmäßiges rundes, von einer dünnen Membran umschlossenes Gebilde erkannt worden. Am Gewebe des lebenden Thieres sind diese Kerne oft besser zu sehen, als an gefärbten Präparaten. Woran es liegen mag, dass diese Kerne so wenig geeignet sind zur Färbung, kann ich nicht sagen, doch möchte ich glauben, dass an der ausgewachsenen Bindegewebszelle durch eine Art von Erhärtungsprocess der Kern verändert ist.

Dem Bindegewebe zuzurechnen ist wohl ferner ein System von kleinen spindelförmigen oder verästelten Zellen, welche dicht nach innen von der Muskulatur gelegen sind. Man erkennt schon am lebenden Thiere leicht diese vielfach unter einander durch ihre Ausläufer verbundenen Zellen, wie es auch meine Zeichnungen, namentlich Fig. 4, erkennen lassen, wo indessen die betreffenden Zellen zu groß gezeichnet sind. Diese Zellen färben sich sehr intensiv und heben sich dadurch gut ab gegen die großen Bindegewebszellen. Meist färbt sich dabei auch ihr Protoplasma so lebhaft, dass es nicht gut möglich ist, dasselbe von dem 0,007 mm langen Kerne zu unterscheiden. In dem Kerne erkennt man zuweilen eine oder einige große Vacuolen, um den Kern herum befindet sich nur eine verhältnismäßig geringe Schicht von Protoplasma, welches sich nach den Enden hin zu einem feinen Fortsatze auszieht, wodurch die Zelle das spindelförmige Aussehen erhält. Die Ausläufer, welche sich häufig noch verästeln, verbinden sich vielfach mit einander.

Es kommt auf diese Weise ein System verästelter und anastomosirender Zellen zu Stande, welches unmittelbar unter dem Hautmuskelschlauche gelegen, ganz das Aussehen eines Plexus darbietet, so dass ich mich der Vermuthung nicht entwehren kann, es möge dieser Plexus nicht sowohl bindegewebiger Natur sein, als vielmehr nervöser. Es bestimmt mich dazu namentlich auch der Umstand, dass die kleinen Ganglienzellen, welche die Peripherie des Gehirns begleiten, nach Größe und Beschaffenheit fast ganz mit den erwähnten subcutanen Zellen übereinstimmen. Auch glaube ich mich am Vorderende des Körpers von dem Zusammenhang der vom Gehirn ausstrahlenden Nervenfasern mit den Ausläufern der subcutanen Spindelzellen überzeugt zu haben.

Im Beginn meiner Untersuchungen dachte ich in diesem System der subcutanen Spindelzellen das Wassergefäßsystem vor mir zu haben, welches ja HALLEZ zufolge allen Rhabdocoelen zukommen soll. Die Untersuchung der Schnitte zeigte mir aber dann, dass es sich in den betreffenden Gebilden ja um solide Elemente handelt. Auch habe ich trotz eifrigen Suchens nie etwas von Cilien oder Geißeln im Innern der vermeinten Wassergefäße entdecken können. Die Untersuchung des frischen Thieres weckt freilich immer wieder die Vermuthung, dass außer Spindelzellen auch Wassergefäßkanäle vorkämen, deren Lumen ja auf dem Querschnitt nicht ohne Weiteres erwartet werden darf. Ich will daher nicht als sicher behaupten, dass *Graffia* kein Wassergefäßsystem besitze, zumal ich bis jetzt dasselbe noch nicht von anderen Rhabdocoelen kennen gelernt habe, aber ich muss doch daran festhalten, dass ich mich von der Existenz eines solchen nicht habe überzeugen können.

Hinsichtlich des Nervensystems ist wenig zu bemerken. Dasselbe ist wohl entwickelt und der centrale Theil desselben ist im vorderen Körperende über und hinter dem Schlunde gelegen. Er verbreitert sich an den äußeren Enden etwas, dadurch eine Art von Gliederung in zwei durch eine breite Commissur verbundene Hälften andeutend. Die centrale Partie wird von Fasermasse gebildet, welcher ringsum, namentlich gegen die Seitentheile hin, die kleinen Ganglienzellen aufliegen.

Diese kleinen Zellen, welche sich lebhaft färben, senden nach außen hin Ausläufer, welche man wohl nicht umhin kann als Nervenfasern in Anspruch zu nehmen.

Von ihnen sind namentlich die gegen das Vorderende des Körpers verlaufenden zum Theil auffallend dick und plump. Im Allgemeinen ist es bemerkenswerth, wie zahlreiche Fasern vom Gehirn aus gegen das Vorderende des Körpers verlaufen, wo sie, unter der Haut angelangt, zusammenhängen mit anderen kleinen lebhaft gefärbten Zellen, die man ihrer Größe und sonstigen Beschaffenheit nach eben so wohl den Ganglienzellen wie den subcutanen Spindelzellen zurechnen kann. Die Unmöglichkeit hier aus dem Bau oder der Lagerung und Verbindungsweise der betreffenden Zellen Unterscheidungsmerkmale zwischen unseren subcutanen kleinen Bindegewebszellen und Ganglienzellen abzuleiten, ist es eben, was, zumal mit Rücksicht auf den beschriebenen Zusammenhang beider am vorderen Körperende, mich veranlasst, in dem ganzen Systeme von subcutanen Spindelzellen einen nervösen Apparat zu erblicken, welcher die Sensibilität der Haut bewirkt. Was die übrigen vom Gehirn ausstrahlenden Nerven betrifft, so sind die bei anderen Turbellarien häufig so kräftigen seitlichen Längsstämme hier verhältnis-

mäßig schwach entwickelt. Vom unteren Theile des Gehirns geht jederseits ein starker Nervenstrang nach abwärts; sollten, wie ich vermüthe, aber nicht bestimmt nachweisen kann, beide unter dem Pharynx zusammenhängen, so würde ein echter Schlundring vorhanden sein. Ein deutlicher Nervus opticus wurde ein Mal vom Gehirn zu dem Auge verfolgt, welches etwa in der Mitte zwischen Gehirn und Haut oder näher der letzteren in der Bindegewebsmasse eingelagert ist. Dasselbe ist 0,028 mm groß und enthält in einer mächtigen dunklen Pigmentmasse eine helle 0,009 mm große Linse. Gehörorgane fehlen.

Auffallend ist die beträchtliche Größe des Gehirns an kleinen Thieren. Hier besitzt dasselbe namentlich am hintern Umfange sehr große bis 0,025 mm messende Ganglienzellen mit kleinen 0,0045 mm großen, stark sich tingirenden Kernen. Das Gehirn nimmt hier fast den ganzen Querschnitt ein.

Der Darmtractus setzt sich zusammen aus einem kräftigen Pharynx und einem sackförmigen afterlosen Darm. In der Regel ist der Darm einfach, ohne Äste abzusenden, zuweilen jedoch gehen von ihm, namentlich in der mittleren Körpergegend, einige oder ein einziger plumper unverästelter Fortsatz ab.

Solche stets nach hinten verlaufende und meist dem Darm dicht anliegende Fortsätze sind, wie bemerkt, nicht regelmäßig vorhanden; ich habe bei der Untersuchung lebender Thiere nichts von denselben wahrgenommen, ihre gelegentliche Existenz vielmehr erst aus Querschnitten erkannt. Es spricht dieser Umstand zu Gunsten der neuerdings sich geltend machenden Anschauung, wonach die einfache oder verästelte Beschaffenheit des Darmkanals nicht als ein absolut entscheidendes Merkmal angesehen werden kann.

Was nun zunächst den Pharynx betrifft, so ist derselbe, wie sich alsbald ergeben wird, in mehrfacher Beziehung von Interesse. Derselbe bietet dadurch, dass ihm eine Tasche vollkommen fehlt<sup>1</sup>, und er direkt mit dem Munde zusammenhängt, ein bisher von den Rhabdocoelen nicht bekanntes Verhalten dar. Ich verweise zum Verständnis für das Folgende auf meine Abbildung Fig. 14. Dieselbe stellt einen Längsschnitt durch die vordere Körperhälfte dar, welcher in dorso-ventraler Richtung geführt durch den Mund gelegt ist. Es ergibt sich daraus zunächst, dass der Mund etwas hinter der Spitze des Kopfes an der ven-

<sup>1</sup> An absterbenden stark gequetschten Thieren sieht man zuweilen den Schlund zum Munde heraustreten, schließlich aber ganz sich ablösen. An frischen nicht gedrückten Thieren habe ich das nie gesehen, dafür aber sehr oft den Schlund in seiner Thätigkeit beobachtet, wobei die Mundhaut eine Strecke weit in den Schlund hineingezogen wird und man sieht wie der Mund direkt in den Schlund leitet.

tralen Seite des Körpers gelegen ist. Der am lebenden Thiere beobachtete Mund ist eine Öffnung von nahezu runder Gestalt, welchen man häufig lebhaftere Schluckbewegungen ausführen sieht. Das Epithel des Mundrandes senkt sich im rechten Winkel in Gestalt eines zarten Cylinders in den Pharynx ein, um denselben in wesentlich gleichbleibender Weise zu durchsetzen, und am Ausgange desselben in das Darmepithel überzugehen. Das Epithel des Schlundkopfes ist eine einfache Fortsetzung der Epidermis.

Während ich den Befund der Schnitte so deutete, dass das Epithel des Pharynx Cilien trage, finde ich solche am lebenden Thiere nicht. Es zeigt sich vielmehr, dass die Flimmerung am Munde aufhört und die Cilien ersetzt werden durch feine steife hakenartige Borsten, die man vom Mundrande aus noch eine Strecke weit in den Pharynx verfolgen kann.

Der Bau des Pharynx ist nun folgender. Es setzt sich derselbe zusammen aus einer dem Epithel unmittelbar auflagernden inneren Ringfaserschicht von Muskelbändern, einer die äußere Begrenzung des Pharynx bildenden äußeren Ringfaserschicht, und einer zwischen beiden gelagerten aus Radiärmuskeln und Bindegewebszellen bestehenden Ausfüllungsmasse. Der Masse nach überwiegt weitaus die Ausfüllung, da die beiden Ringfaserschichten nur aus je einer einzigen Lage von Muskelfasern bestehen und mithin von außerordentlich geringer, kaum 0,0035 mm betragender Dicke sind. Am Vorderende des Schlundes treten die Ringmuskeln zu einem kräftigen weiten Sphinkter zusammen. Derselbe liegt dicht unter der Epidermis und bei Ansicht des lebenden Thieres von der Ventralseite sieht man seine Konturen, namentlich den inneren, deutlich, was man wohl zu beachten hat, um nicht zur Deutung der betreffenden Linien als Grenzen einer vermeinten Schlundtasche zu kommen. Von Längsfasern habe ich weder an der äußeren noch an der inneren Ringfaserschicht etwas bemerken können, denn, wenn es auch am letzteren Orte zuweilen den Anschein hatte, als seien gegen das Epithel hin noch Längsfasern vorhanden, so zeigte sich doch bei näherem Zusehen, dass es sich nur um feine Längsfalten im Epithel handelte, welche sich daher auch noch eine kleine Strecke weit in das Darmepithel verfolgen ließen. Die Radiärfasern gehen von der äußeren Ringfaserschicht, resp. der diese Muskeln zusammenhaltenden feinen strukturlosen Membran quer zur inneren Ringschicht hinüber, wo sie etwas verbreitert enden. Zwischen ihnen liegen nun die ovalen von einer Ringfaserschicht bis zur anderen reichenden und senkrecht zur Achse des Pharynx stehenden Bindegewebszellen. Dieselben entsprechen bis auf ihre geringere Größe, die 0,05 mm nicht übersteigt, ganz den

großen das Körperparenchym bildenden Bindegewebszellen. Sie stimmen mit jenen auch im Besitze einer Membran überein. Bei älteren Thieren sind, wie ja auch an den großen Bindegewebszellen ihre Kerne schwer oder gar nicht nachweisbar, dagegen zeigt unsere Fig. 16 den Querschnitt vom Schlundkopfe eines jungen Thieres, an welchem die Kerne sämmtlich sehr gut erhalten und gefärbt sind. Diese Kerne messen 0,004 mm und liegen näher dem äußeren Pole der Zelle. Am Schlundkopfe ausgewachsener Thiere ist es, wie bemerkt, meist nicht möglich die Kerne noch nachzuweisen, dagegen tritt hier ein weiteres die Übereinstimmung derselben mit den großen Bindegewebszellen des Körperparenchyms bezeugendes Moment hinzu, es treten nämlich in ihnen, in der aus Fig. 14 ersichtlichen Weise, relativ große Concretionen ganz ähnlicher Art auf, wie wir sie ja auch von den großen Bindegewebszellen kennen gelernt haben. Dieser Umstand trägt dazu bei die Deutung dieser Zellen als Bindegewebszellen zu sichern, und es ergibt sich daher, dass der ganze Schlundkopf ein complicirtes Gebilde repräsentirt, an dessen Aufbau, abgesehen natürlich vom Epithel, sowohl muskulöse wie bindegewebige Elemente betheilt sind. Auf die verschiedene Deutung, welche bisher in der Literatur die eben besprochenen Theile gefunden haben, werde ich erst im allgemeinen Theile dieser Abhandlung zu sprechen kommen.

Was nun den Darmkanal selbst betrifft, so bietet derselbe in so fern interessante Verhältnisse dar, als er eine Mittelstufe einnimmt zwischen den sogenannten Acoelen und den Coelaten unter den Rhabdocoelen.

Auf dem Querschnitte ist nämlich in den meisten Fällen von einem Lumen des Darmes nichts zu bemerken, und auch da, wo ein solches vorhanden zu sein scheint, überzeugt man sich doch häufig davon, dass es sich in Wahrheit nur um eine künstliche Ruptur des Gewebes handelt. Am lebenden Thier ist nie etwas von einem Lumen des Darmes zu sehen, mit Ausnahme nur von dem vordersten an den Schlund sich anschließenden Theile. Der Darm stellt sich eben in der Regel als ein solider Pfropf dar, dessen Abgrenzung gegen das umgebende Bindegewebe nur dann deutlich wahrnehmbar ist, wenn, wie bei der Pikrokarminfärbung beide Gewebsmassen eine exquisit verschiedene Färbung aufweisen. Bessere Aufklärung über das Verhalten des Darmepithels gewinnt man an Längsschnitten, wie einen solchen unsere Fig. 14 darstellt. Es ist daran zunächst ersichtlich, dass die ventrale und die dorsale Wand des Darmes ein verschiedenes Verhalten aufweisen. Es ist nämlich die ventrale Wandung gebildet von einem niedrigen 0,024 mm hohen Epithel. An demselben sind die Grenzen der einzelnen Zellen meist nicht sehr gut zu erkennen; an den basalen äußeren Enden der

Zellen liegt meist der kleine 0,007 mm messende Kern, der rund ist und ein sich stark tingirendes Kernkörperchen enthält. Außerdem sind im Protoplasma der Zelle große und kleine Vacuolen vorhanden. Die obere Wand des Darmkanals zeigt nahe am Schlundkopfe das gleiche Verhalten, weiter nach hinten aber steigt die Länge der Zellen beträchtlich. An dem in Fig. 14 abgebildeten Längsschnitte betrug die Länge der mit *z* bezeichneten Zellen 0,125 mm, wogegen die Länge der weiter nach hinten folgenden fast auf das Doppelte stieg. Dabei sind dann diese so außerordentlich verlängerten Darmzellen nicht mehr von ganz regelmäßiger Beschaffenheit, indem sie stellenweise breiter oder schmaler sind und außerdem nicht immer in derselben Ebene verlaufen. Auch an diesen großen Darmzellen finden sich, und zwar noch in weit besserer Entwicklung, die schon vorhin erwähnten großen Vacuolen wieder. Die Zahl derselben ist nicht selten in einer Zelle, indem sie in der Längsrichtung derselben mehr oder minder unregelmäßig und von wechselnder Größe auf einander folgen, ziemlich bedeutend. Die Größe der Vacuolen beträgt nicht selten 0,042 mm oder mehr; ihr Inhalt besteht meistens aus einem centralen oft ziemlich großen Ballen einer protoplasmatischen Substanz und außerdem aus einer wechselnden Zahl von meist an der Oberfläche jenes Ballens gelegenen stark lichtbrechenden kleinen Concrementen von unregelmäßiger Gestalt.

Einige solche vacuolenhaltige Darmzellen sind in Fig. 17 abgebildet. Zwischen den Vacuolen findet man im Protoplasma der Zellen meist wandständig die schon erwähnten kleinen Kerne. Eben solche findet man auch an der Basis derselben Zellen, also in verschiedener Höhe der Zelle. Wie dieses Verhältnis zu deuten ist, lässt sich nicht sicher entscheiden.

Es wäre einerseits leicht möglich, dass bei dem Längenwachsthum der Zelle der Kern bald sich gleichfalls von der Basis der Zelle entfernt, bald an seiner ursprünglichen Stelle liegen bleibt. Andererseits aber macht die gleichmäßige Vertheilung der Kerne den Eindruck, als ob eine Ergänzung derselben am basalen Theile der Zelle stattfände, und ich muss es daher dahingestellt sein lassen, ob die großen Zellen noch als einkernige zu gelten haben. Jedenfalls findet am freien centralen Ende der großen Epithelzellen eine Auflösung in der Weise statt, dass die geringen noch vorhandenen Reste von Protoplasma aus einander weichen, und die Vacuolen mit ihrer sie umgebenden verdichteten Hülle frei werden.

Durch die eben beschriebenen Verhältnisse kommt es dahin, dass ein Lumen des Darmes nur im vorderen Abschnitte desselben existirt; da wo im hinteren Theile des Darmkanals die aus unserer Fig. 14 ersicht-

lichen Verhältnisse vorliegen, ist ein Lumen, wenn nicht wirklich, so doch theoretisch vorhanden, indem die beiden Lagen des Darmepithels sich zwar berühren, aber doch getrennt sind. Ich muss übrigens hinzufügen, dass die auf Querschnitten, namentlich des hinteren Körpertheils gewonnenen Bilder nicht dazu berechtigen, eine solche Trennung der gegen einander stoßenden Epithelflächen als jederzeit und überall vorhanden vorauszusetzen, indem vielmehr gar häufig die ganze den Darm repräsentirende Masse als ein einheitliches Gewebe erscheint, bei welchem von einer Zurückführung auf Epithellagen keine Rede sein kann. Übrigens muss ich noch hervorheben, dass das oben von mir beschriebene und in Fig. 14 abgebildete Verhalten, welches, so viel mir bekannt, bisher an anderen Rhabdocoelen noch nicht aufgefunden wurde, trotzdem aber wohl kaum auf unsere Gattung beschränkt sein dürfte, von mir auf Längsschnitten durch verschiedene Individuen beobachtet wurde, mithin nicht als ein zufälliger Befund gedeutet werden kann. Zerdrückt man ein lebendes Exemplar, so dass die Darmzellen hervorquellen, so gewahrt man an ihnen schwache langsam sich vollziehende amöboide Bewegungen. Dieselben bestehen zumal in der Hervortreibung plumper großer Höcker, welche dabei meist nur von dem peripherischen nicht mit Körnern durchsetzten Protoplasma gebildet werden.

Der Genitalapparat von Graffilla bietet in exquisiter Weise ein Verhältnis dar, welches schon von anderen Plattwürmern, namentlich auch den Dendrocoelen bekannt ist<sup>1</sup>, nämlich eine ungleichmäßige Entwicklung des männlichen und des weiblichen Theiles, wobei der erstere in der Zeitfolge vorausgeht. Lange habe ich daher vergebens nach den männlichen Geschlechtsdrüsen gesucht, da ich zur Untersuchung lediglich die etwas größeren Exemplare verwendete, an welchen zwar noch die Samenblase erhalten ist, aber nicht mehr die Hoden.

Für eine vollständige Erkenntnis des Genitalapparates ist daher die Vergleichung der von verschiedenen Altersstufen abgeleiteten Befunde unerlässlich, es ist deshalb namentlich die gesonderte Besprechung der jungen etwa 1 mm großen Thiere und der ausgewachsenen erforderlich. Bei den ersteren sind nur die beiden Hoden mit der großen Samenblase und dem Penis vorhanden. Bei den großen ausgewachsenen Exemplaren hat die Samenblase eine nicht nur relative, sondern auch absolute Größenabnahme erfahren, und die Hoden haben eine vollständige Rückbildung erlitten. Statt dessen sind denn die Theile des weiblichen

<sup>1</sup> Nach HALLEZ würden gerade die Rhabdocoelen minder typisch dieses Verhalten aufweisen. Bekanntlich hat sich METSCHNIKOFF dadurch bei *Prostomum lineare* irre leiten lassen, indem er eine Verkümmernng des einen Theiles des Genitalapparates gefunden zu haben dachte.

Geschlechtsapparates ausgebildet, welche sich zusammensetzen aus zwei langen bandförmigen Ovarien, zwei reich verästelten Dotterstöcken, dem Uterus mit dem in ihn einmündenden Receptaculum seminis, so wie einer Anzahl von einzelligen in den Uterus sich öffnenden Drüsen, welche die Schale der Eikapsel zu liefern haben werden. Der Uterus liegt dicht unter dem Integument, welches er in Gestalt eines flachen Hügels hervorwölbt. Eine einzige Öffnung führt aus demselben nach außen und diese ist eben so wohl für den männlichen wie für den weiblichen Theil die einzige Communication mit der Außenwelt.

Was nun zunächst den männlichen Geschlechtsapparat betrifft, so besteht derselbe, wie schon bemerkt, aus zwei kolbenförmigen Hoden, deren Verhalten aus Fig. 3 ersichtlich ist. Aus jedem derselben geht ein Ausführungsgang zur Samenblase, dabei ist in der Regel, wo nicht immer, der eine von den beiden Ausführungsgängen bedeutend länger wie der andere. Die Samenblase ist ein birnförmiges Organ, welches mit seinem zugespitzten Ende an der Wand des Uterus sich anheftet. An dieser Stelle setzt sich in der durch Fig. 7 erläuterten Weise die Samenblase in den Penis fort, welcher seinerseits frei in den Uterus hineinragt. Accessorische Drüsen, welche nach HALLEZ dem männlichen Genitalapparat der Rhabdocoelen so allgemein zukommen, fehlen. Die Hoden sind etwa 0,035 mm breit und auf unserer Fig. 44 im Querschnitte getroffen.

Sie bestehen aus kleinen 0,007 mm großen Zellen, welche meist dicht zusammenliegend, nichts von einem Lumen des Hodens erkennen lassen. In den Hodenzellen bemerkt man meist zahlreiche Kerne, die darauf hinweisen, dass aus einer Hodenzelle zahlreiche Spermatozoen entstehen.

Hinsichtlich der Samenblase ist nur ein Punkt noch zu erwähnen, nämlich das Verhalten des in den Penis übergehenden verjüngten Endes derselben. An demselben zeigt sich ein in unserer Fig. 7 dargestelltes besonderes Verhalten der Wandung, indem nämlich die beiden dieselben zusammensetzenden Membranen, resp. die beiden die Wandung begrenzenden Konturen hier aus einander weichen oder eine Verdickung der Zwischenschicht erleiden. Blickt man von oben her auf die betreffende Stelle, so stellt sie sich dar als ein zierlicher 0,042 mm großer Ring einer nicht sehr großen Anzahl (etwa acht) von stark lichtbrechenden Körnern, wie sie in unserer Abbildung Fig. 3 *r* erkenntlich sind. Bei gewissen günstigen Lageverschiebungen des betreffenden Apparates erkennt man, dass diese vermeinten Körner der Ausdruck von kleinen Stäbchen sind.

Erwähnen will ich noch, dass ich einmal ein Bild erhalten habe,



bei der Untersuchung des frischen Thieres, welches ich nur so zu deuten vermochte, dass der gewöhnlich in den Uterus hineinragende Penis in die Samenblase eingestülpt war. Es ist daher möglich, dass der Penis zeitweilig in das Innere der Samenblase eingestülpt und erst beim Gebrauche ausgestreckt wird. Übrigens bemerke ich, dass dieser Penis so dünn und zart ist, dass ich ihn nur wenige Male gesehen habe.

Die Gestalt der Spermatozoen, welche zunächst eine einfache stabförmige zu sein scheint, bietet, wie man bei sehr starker Vergrößerung erkennt, doch eine Besonderheit dar, indem am Vorderende sich gabelig zwei feine Ausläufer ansetzen (cf. Fig. 10). Es bewährt sich also auch hier wieder die namentlich von GRAFF mitgetheilte Erfahrung, wonach die Gestalt der Spermatozoen bei den verschiedenen Gattungen und Arten von Rhabdocoelen eine wechselnde und selbst spezifische Merkmale liefernde ist. Übrigens ist das bezeichnete Verhältniss schwer zu sehen, und ich selbst habe die beschriebene Gabelung häufig nicht auffinden können, so dass sie vielleicht nicht regelmäßig existirt.

Indem ich mich nun zur Besprechung des weiblichen Genitalapparates wende, beginne ich mit den Ovarien. Dieselben unterscheiden sich bei unserer Gattung dadurch etwas von denen der anderen Rhabdocoelen, dass sie außerordentlich lang und bandförmig sind. Sie liegen an der Seite des Körpers in der Gegend zwischen der Genitalöffnung und dem Kopfe und sind häufig in Schlingen und Windungen gelegt. Ihr blindes gegen den Kopf zu gelegenes Ende ist etwas angeschwollen. Bei großen Exemplaren sieht man sie schon mit bloßem Auge durch die Haut durchschimmern, indem sie dabei durch ihre hellere graue Farbe gegen die rothbraune des Körpers abstechen. Ihre Breite beträgt durchschnittlich etwa 0,05—0,071 mm. Bei schwacher Vergrößerung bieten dieselben das Aussehen einer Geldrolle dar, und es entsteht daher die Vermuthung, dass die einzelnen Abschnitte je einem oder je zwei an einander grenzenden Eiern entsprechen, in der Weise wie ich es ein Mal (Fig. 6) nach einem frischen Objekte für das mit dem Dotterstock in Berührung tretende Ende gezeichnet habe. Indessen ist eine derartig regelmäßige Anordnung der Eier doch nur eine ausnahmsweise. Es muss hier wohl beachtet werden, dass die Untersuchung des frischen Objektes allein noch nicht genügt.

An gut gefärbten Schnitten erkennt man, dass das Verhalten in der Regel ein anderes ist, indem auf jedem Querschnitte mehr als zwei, nicht selten 4—6 Eier angetroffen werden. Dieselben zeigen dabei durchaus keine regelmäßige Anordnung und es ergiebt sich, dass der Eindruck der regelmäßigen Schichtung der Eier dann auf einem Irrthum beruht, indem der Grund desselben in Falten zu suchen ist, welche die

Membrana propria des Ovariums aufweist. Diese verlaufen übrigens ziemlich unregelmäßig, im Allgemeinen aber senkrecht zur Längsachse des Eierstockes, niemals parallel zu derselben. Ich verweise hierüber auf meine in Fig. 9 gegebene Abbildung. Die ganze Masse des Ovarialschlauches wird also ausgefüllt von einer Protoplasmamasse, in welcher ohne bestimmt nachweisbare Ordnung die Kerne gelagert sind. Diese sind rund, enthalten ein deutliches lebhaft sich färbendes Kernkörperchen, und sind 0,010 mm groß. Eine Zugehörigkeit des umgebenden Protoplasma zu den einzelnen Kernen, resp. also eine Abgrenzung der Zellenleiber gegen einander habe ich durchaus nicht wahrnehmen können. Ich bin daher auch der Meinung, dass eine solche überhaupt nicht existirt, und erst bei der Isolirung der Eier am Uterusende des Eierstockes auftritt. Ich muss also in dieser Beziehung den Angaben von E. VAN BENEDEN beipflichten, im Gegensatze zu jenen von HALLEZ, welcher eine deutliche Trennung der Eizellen angiebt. Übrigens ist ja durchaus nicht gesagt, dass hierin bei allen Rhabdocoelen die gleichen Verhältnisse obwalten müssten.

Die Dotterstöcke zeichnen sich bei unserer Art durch eine auffallend reiche und weitgehende Verästelung aus. Man erkennt dies nicht nur beim Anblick des ganzen Thieres (Fig. 1 *do*), sondern namentlich auch an Querschnitten, wie Fig. 13 einen solchen durch den Schwanz darstellt. Jeder der beiden Dotterstöcke verbindet sich gegen den Uterus hin mit dem Ende des Eierstockes, wie es Fig. 6 erkennen lässt; von hier aus beginnt nun gleich die Verästelung, wobei nur ein kleinerer Stamm nach dem Rücken und mit einem Aste auch etwas nach vorn gewandt ist, indess die anderen sich nach hinten begeben, und hier mit ihren zahlreichen Ästen den Raum zwischen Darmkanal und Haut einnehmen. Auf allen hinter dem Uterus geführten Querschnitten trifft man daher vom Geschlechtsapparat nichts als die Dotterstöcke an, wogegen Schnitte durch die vordere Körperpartie nur die Eierstöcke treffen, mit Ausnahme nur der hinteren dem Uterus angenäherten Partie, wo an der Dorsalseite zwischen den Ovarien die Dotterstöcke getroffen werden. Ein derartiger Schnitt ist in Fig. 12 abgebildet. Was die Struktur der Dotterstöcke betrifft, so sind dieselben solide, also jedes Ausführungsganges bar. Die einzelnen Äste bestehen aus verhältnismäßig leicht isolirt darstellbaren, meist 0,017 mm großen Zellen, welche mit stark lichtbrechenden Körnern erfüllt sind. Diese besitzen einen außerordentlich stark sich färbenden Mantel und einen großen hellen Hohlraum. Durch diese auch an ungefärbten Präparaten sehr auffallenden Körner wird der wie es scheint ziemlich helle Kern in der Regel ganz verdeckt. Diese Körner sind es denn auch, welche das Er-

nahrungsmaterial für die in den Uterus gelangte Eizelle abgeben. Ganze Dotterzellen findet man häufig im Uterus und ich muss also hierin HALLEZ bezüglich der Homologisirung von Dotter- und Eizelle beipflichten.

Ich möchte, bevor ich zu den übrigen Theilen des Geschlechtsapparates mich wende, nochmals auf die eigenthümliche Wirkungsweise dieser Drüse hinweisen, welche in einem Verbrauche der älteren Zellen besteht, mit entsprechendem Nachschube von der Peripherie her. Wo sonst ein derartiger Modus des Zerfallens von Zellen bei der Sekretion angetroffen wird, hat man es doch mit echten tubulösen oder acinösen Drüsen zu thun, in deren Lumen dann die zerfallenen Zellen hineingerathen. Hier dagegen liegt der Fall vor, dass die ganze Drüse ein solider Zellenkomplex ist, von welchem immer die ältesten, dem Uterus am nächsten befindlichen verbraucht werden.

Die Dotterstöcke und die Ovarien jeder Seite vereinigen sich also mit einander an der Stelle, wo sie einmünden in einen besonderen von einer feinen Membran gebildeten Raum, dessen Lage am besten aus dem in Fig. 45 abgebildeten Präparate erhellt. Dieser Raum, den ich im Anschluss an andere Autoren als Uterus bezeichne, obwohl vielleicht die O. SCHMIDT'sche Bezeichnung als Atrium genitale passender wäre, liegt dicht unter der Haut an der Bauchseite. Er treibt hier die Haut in Gestalt eines kleinen Hügels vor, welcher in seiner Mitte von einem engen kurzen Kanal durchsetzt wird, durch welchen das Atrium mit der Außenwelt communicirt (Fig. 45). Die Genitalöffnung ist am lebenden Thier äußerst selten und schwer zu sehen, offenbar desshalb, weil sie für gewöhnlich geschlossen ist, resp. nur einen feinen Kanal darstellt. An der Stelle, wo jederseits Dotterstock und Eierstock in das Atrium einmünden, treffen auch die Ausführgänge zahlreicher, ihr Sekret in dasselbe ergießender, einzelliger Drüsen zusammen. Dieselben (*dr* Fig. 45) sind mithin in zwei Gruppen angeordnet, und liegen im Bindegewebe eingebettet, den Raum erfüllend, welcher zwischen der Haut einerseits, und den Ovarien so wie dem Receptaculum seminis andererseits übrig bleibt. Die Funktion dieser 0,06 mm großen einzelligen Drüsen besteht offenbar darin, dass sie die Substanz jener Kapsel liefern, welche die reifen im Uterus gelegenen Eier umgiebt. Sie entsprechen den Schalendrüsen der Trematoden. Endlich mündet noch zwischen den durch die genannten Theile bedingten Öffnungen der Ausführung des Receptaculum seminis. Dieses (*Rs* Fig. 45) ist eine große, an erwachsenen Thieren 0,2—0,36 mm messende dünnhäutige Blase, welche man am lebenden Thiere stets mit beweglichem Sperma erfüllt findet. Untersucht man lebende etwas comprimirt erwachsene Thiere, so erkennt man leicht, dass außer dieser Blase ihr dicht anliegend noch eine andere vor-

handen ist, welche die Samenblase darstellt. Sie hat, wie aus einem meiner bezüglichen Querschnitte hervorgeht, ihre Lage zwischen Receptaculum seminis und Uterus. Ihre Größe wurde an größeren Individuen zu 0,085—0,028 mm gemessen, wogegen ihre Größe an den kleinen Thieren, bei welchen nur der männliche Theil des Geschlechtsapparates entwickelt ist, bis 0,15 mm beträgt. Es findet daher ganz unverkennbar im Laufe des Wachstums eine absolute Abnahme<sup>1</sup> der Größe statt. Dieser Verkümmernng und Rückbildung der Samenblase entspricht auch die Beschaffenheit ihres Inhaltes. Während nämlich bei jungen Thieren die Samenblase strotzend mit Samen erfüllt ist, ist es nicht selten bei großen Thieren zu beobachten, dass die verkümmerte Samenblase nur noch einige wenige Samenfäden enthält.

Im Uterus trifft man bei großen Individuen, und nur bei solchen, nicht selten Eikapseln, welche in einer festen 0,085 bis 0,121 mm großen braunen Kapsel zwei oder wohl auch einmal drei Eier enthalten, welche in einer den übrigen Theil der Kapsel erfüllenden Masse von Dotter gelegen sind, an welcher nicht selten noch ganze Dotterzellen erkenntlich sind. Auch an dem in Fig. 15 abgebildeten Präparat war eine solche Eikapsel vorhanden, die nur in Folge der Conservation etwas geschrumpft zu sein scheint.

Die im Vorausgehenden geschilderten anatomischen Verhältnisse ergaben für die Gattung *Graffilla* folgende Diagnose.

#### *Graffilla* nov. gen.

Pharynx nach Art des Mesostomeenschlundes aus Muskelfasern und eingelagerten Bindegewebszellen bestehend, nicht in einer Tasche gelegen, sondern direkt mit dem Munde zusammenhängend. Bursa copulatrix und Receptaculum seminis durch ein Organ vertreten. Ovarien langgestreckt, bandförmig, Dotterstöcke sehr reich verästelt.

Einzig Art: *Gr. muricicola* n. sp.

Von rothbrauner Farbe, in der Niere von *Murex brandaris* und *Murex trunculus* lebend.

Nachdem im Vorhergehenden die Ergebnisse meiner Untersuchungen über die Organisation von *Graffilla* mitgetheilt worden, kann ich mich nunmehr dazu wenden, dieselben mit den bei anderen Rhabdocoelen

<sup>1</sup> Bei einem großen Thiere maß das Rec. sem. 0,36 mm, die Samenblase 0,085 mm, bei einem anderen lauteten die entsprechenden Zahlen 0,22 und 0,028 mm. Bei einem 1,5 mm großen männlichen Thiere maß die Samenblase 0,143 mm; bei einem 4 mm großen Thiere war die Samenblase 0,107 mm, das Receptaculum seminis 0,286 mm groß.

gewonnenen Erfahrungen zu vergleichen, um dadurch zu einem Urtheile darüber zu gelangen, in wie weit gewisse bei Graffilla angetroffene Verhältnisse als dieser Gattung eigenthümlich angesehen werden können, und in welcher Weise demnach unsere neue Gattung im System einzureihen sei. Am meisten erregt bei Vergleichung mit anderen Rhabdocoelen Graffilla ohne Zweifel durch die Beschaffenheit ihres Darmtractus Interesse. Es nimmt nämlich in dieser Beziehung Graffilla eine Art von Mittelstellung ein, zwischen den Acoelen und den Coelaten. In der That erkennt man bei der Untersuchung des frischen Thieres nichts von einem Lumen, und auch die Querschnitte, namentlich durch den mittleren und hinteren Theil des Körpers, lassen ein solches in der Regel vermissen. Ich beachtete Anfangs diesen Punkt wenig, in der Voraussetzung, dass die vacuolenreiche, den Darmtractus erfüllende Masse Nahrung darstelle, welche das Thier dem Gewebe der Niere von Murex entnommen habe, eine Ansicht, welche indessen durch vergleichende Untersuchung des conservirten Materials sich als irrig erwies. Es ergab sich daher die Nothwendigkeit, zur Erklärung nach Vergleichungspunkten bei anderen Turbellarien zu suchen, was denn auch vollkommen gelang. Bekanntlich haben die neueren Forschungen hinsichtlich der Beschaffenheit des Darmes und des Modus der Verdauung bei den Turbellarien zu sehr eigenthümlichen überraschenden Ergebnissen geführt. Es hat sich dabei ergeben, dass in einer früher ungeahnten Weise an der Aufnahme der Nahrungstheile durch das Darmepithel active Bewegungen des letzteren betheilig sind. Den Anstoß zu den verschiedenen zur Feststellung dieser Thatsache führenden Untersuchungen gab bekanntlich METSCHNIKOFF durch seine 1865 veröffentlichte Untersuchung über Geodesmus, so wie die im Jahre darauf mitgetheilten, Convoluta betreffenden Beobachtungen. Die darin niedergelegten Angaben, wonach die Darmzellen aktiv sich an der Verdauung der Nahrung betheiligen, und ferner bei Convoluta ein Darmlumen vollkommen fehle, haben trotz der begreiflichen Bedenken, die sich ihnen entgegenstellten, von den verschiedensten Seiten, so namentlich von ULJANIN, SALENSKY, GRAFF und JENSEN entschiedene Bestätigung erfahren. Allerdings sind die Angaben METSCHNIKOFF's nicht in allen Punkten bestätigt worden, wie namentlich hinsichtlich des Mangels von Kernen in den Darmzellen, bezüglich dessen METSCHNIKOFF<sup>1</sup> selbst später seine frühere Darstellung korrigirte.

Es hat sich daher herausgestellt, dass es nicht richtig war, wenn

<sup>1</sup> METSCHNIKOFF, Über die Verdauungsorgane einiger Süßwasserplanarien. Zoologischer Anzeiger. I. Jahrg. Nr. 17. Dec. 1878. p. 387—390.

bei den Acoelen METSCHNIKOFF und ULJANIN die Nahrung durch den Mund in ein aus Eiweißstoff bestehendes Körperparenchym gelangen ließen, dagegen hat sich, wie METSCHNIKOFF selbst später auf dem Wege des Experimentes festzustellen vermochte, gezeigt, dass der Anfangs nur einigen wenigen Formen zugeschriebene Verdauungsprocess in weiter oder allgemeiner Verbreitung den Turbellarien zukommt. »Gelangt«, so bemerkt GRAFF<sup>1</sup>, »Nahrung in den Darm, so strecken sich die Darmzellen in die Länge, umfassen mit amöboiden Fortsätzen den Nahrungskörper und fließen schließlich mit den gegenüber liegenden Darmzellen zusammen. Das Darmlumen ist dann verschwunden, und die ganze Höhle ausgefüllt von einem vacuolenreichen protoplasmatischen Netze, in dem der Nahrungskörper eingeschlossen ist.« Mit dieser Darstellung stimmen meine eigenen Erfahrungen sehr gut überein, und sie machen es begreiflich, wesshalb ich ein Darmlumen bei einem Theile der untersuchten Exemplare auffand, bei anderen vermisste.

Gleichwohl bleiben hierbei noch manche Fragen offen, für deren weitere Verfolgung die Beachtung der von mir gewonnenen Ergebnisse sich empfehlen dürfte.

So hat sich, wie oben dargelegt wurde, ein verschiedenes Verhalten der ventralen und der dorsalen Wandung des Darmkanals ergeben, indem erstere aus einer einzigen Schicht niederer Zellen besteht, wogegen letztere außerordentlich gewuchert erscheint. Nicht recht verständlich ist dabei das Verhalten der Kerne, da solche durch die ganze von der dorsalen Darmwand ausgehende Ausfüllungsmasse vertheilt sind. Es bleibt zu untersuchen, ob ähnliche Verhältnisse auch bei anderen Turbellarien vorkommen. Auch in histologischer Beziehung bleibt noch eine Klärung der widersprechenden Angaben abzuwarten.

Alle Beobachter stimmen überein hinsichtlich des Vorkommens von mehr oder minder großen Vacuolen in den Darmzellen, allein diese sind noch weit davon entfernt, allgemein in gleicher Weise aufgefasst zu werden. So weit meine Erfahrungen reichen, haben dieselben nie etwas mit dem Kerne der Zelle zu thun, und bilden sich im Umkreise einer später in der Mitte der Vacuole frei gelegenen protoplasmatischen Substanz; außerdem enthalten sie, sei es bei vielen, sei es bei allen hierher gehörigen Formen, noch kleine Concremente, welche METSCHNIKOFF wohl nicht mit Unrecht als Harnconcremente ansieht.

Diese Vacuolenbildung ist es, welche den Anlass zu vielen Missdeutungen gegeben hat. So äußert METSCHNIKOFF selbst in einer späteren Arbeit, dass er durch diese Bilder irre geleitet worden, und auch da noch

<sup>1</sup> L. GRAFF, *Geonemertes chalicophora*. Morphol. Jahrb. Bd. V, 1879. p. 439.

glaube ich, dass er, den Inhalt der Vacuolen für aufgenommene Nahrung haltend, irre geht. Ich denke vielmehr, dass diese Vacuolenbildung, resp. die mit ihr zusammenhängende Sekretion ein bei Würmern wie bei Mollusken weit verbreiteter Vorgang ist, der bei manchen, wie namentlich bei Mollusken, auf die zur Leber umgebildete Partie des Darmtractus beschränkt ist, wogegen bei anderen, wie namentlich den niederen Würmern, er dem Darmepithel als solchem zukommt, resp. auch einer bestimmten Region des Darmtractus. Ich kann hiernach auch die neueste von HALLEZ<sup>1</sup> gelieferte Darstellung nicht für zutreffend erachten. Dieser Gelehrte stellt, im Gegensatz zu GRAFF, das Verhältnis so dar, als ob bei der Verdauung unter Schwund des Kernes die Zelle sich bis zum zehnfachen ihres früheren Volumens vergrößere und dabei zu einer runden, sich ablösenden und ins Lumen des Darmes fallenden blassen Kugel mit dunkeln Concretionen werde. Diese Kugeln nun sind, wie mir scheint, nichts anderes als die oben erwähnten, von einer dünnen Wand umgebenen Vacuolen, von denen auch ich bei Graffilla constatiren konnte, dass sie frei werden und in das Lumen des Darmes gelangen können.

Wir haben es mithin als ein namentlich durch METSCHNIKOFF'S und GRAFF'S Untersuchungen festgestelltes Ergebnis kennen gelernt, dass bei vielen, wo nicht bei allen Turbellarien die Darmzellen an der Verdauung aktiv Theil nehmen, und dass dabei das Lumen des Darmes oder seiner Verästelungen vollkommen verschwinden kann. Wenn damit das Lumen des Darmes zu etwas für die Verdauung Gleichgültigem wird, so kann es auch nichts Befremdendes mehr haben, wenn Verhältnisse, wie sie bei den meisten Turbellarien vorübergehend anzutreffen sind, bei anderen dauernd bestehen. Und dieser Fall liegt in der That bei einer Gruppe von Rhabdocoelen, den Acoelen ULJANIN'S<sup>2</sup> vor. Hierüber kann, nachdem die ersten von METSCHNIKOFF und ULJANIN stammenden Mittheilungen von verschiedenen Seiten bestätigt sind, wohl kein Zweifel mehr obwalten. JENSEN<sup>3</sup> theilt hierüber mit, dass bei *Convoluta paradoxa* Oer. die centrale Körpermasse Fetttröpfchen, Pigment und Speisereste enthalte und amöboide Bewegungen ausführe. Diese Angaben dienen vollends dazu, die Homologisirung der centralen verdauenden Zellenmasse der Convoluten mit dem für gewöhnlich ein Lumen enthaltenden Darmtractus der coelaten Turbellarien zu sichern. In diesem Fall aber fallen natürlich jene Folgerungen hinweg, die beim ersten Bekannt-

<sup>1</sup> P. HALLEZ, Contributions à l'histoire naturelle des Turbellariés. Lille 1879. p. 18.

<sup>2</sup> ULJANIN, Die Strudelwürmer des Sebastobolischen Hafens. Moskau 1870.

<sup>3</sup> O. S. JENSEN, Turbellaria ad litora Norvegiae occidentalia. Bergen 1878. p. 16.

werden der Thatsache sich aufdrängten und denen zufolge ein eigener Verdauungsapparat unseren Thieren fehlen und die Nahrung, vergleichbar den bei Infusorien bestehenden Verhältnissen, direkt in das Körperparenchym gelangen würde. Die hervorgehobenen Verhältnisse zwingen vielmehr dazu, auch den Convoluten einen allerdings des Lumens entbehrenden zelligen Darmtractus zuzuschreiben, und sorgfältigere neue Untersuchungen werden gewiss auch im Stande sein, bei Convoluta zwischen diesem Entodermzellenhaufen und dem Hautmuskelschlauche noch Bindegewebsmassen nachzuweisen. Hierbei sind denn freilich die oben (p. 150) hervorgehobenen, die Färbung betreffenden Verhältnisse wohl zu beachten.

Überhaupt muss man einräumen, dass alle bis jetzt über Convoluta veröffentlichten Untersuchungen nicht den Anforderungen entsprechen, die man zumal bei der Wichtigkeit des Gegenstandes zu stellen berechtigt ist. Der einzige abgebildete Schnitt, der von ULJANIN (l. c. Taf. I, Fig. 43), der Convoluta betrifft, ist bei schwacher Vergrößerung gezeichnet und offenbar nur zur Erläuterung der gröberen Verhältnisse bestimmt. Von Längsschnitten vollends existirt nichts, und nur durch solche wird sich feststellen lassen, ob ein Lumen des Darmes stets fehlt, oder ob nicht im vorderen Theile doch zuweilen eine Andeutung desselben vorhanden ist, etwa wie bei Graffilla.

Die bei den »Acoelen« angetroffenen Verhältnisse stehen mithin keineswegs isolirt und unvermittelt den bei anderen Turbellarien sich findenden Einrichtungen gegenüber. Es ordnen sich vielmehr die verschiedenen Befunde in eine fast lückenlose morphologische Reihe. In dieser nehmen die Schizostomeen resp. die »Acoelen« die niederste Stelle ein. Sie repräsentiren hinsichtlich des Darmes zeitlebens eine Stufe, die bei den anderen nur in der Embryonalzeit anzutreffen ist. Denn der Darm der Turbellarien entsteht nicht gleich als Hohlraum, nicht als Einstülpung, sondern er organisirt sich erst allmählich aus dem centralen Haufen größerer Entodermzellen, welche bei der Furchung von den kleinen Ektodermzellen umwachsen werden. Dieses Stadium des soliden Entodermzellenhaufens persistirt also bei den Acoelen zeitlebens. Bei anderen ihnen sehr nahestehenden, wie z. B. bei *Macrostomum*, ist schon eine Höhlung vorhanden, doch kann dieselbe, wie bei Graffilla, noch im hinteren Abschnitt des Darmes fehlen. Erst bei den mit vorstülpbarem Schlund resp. Rüssel versehenen höheren Rhabdocoelen und Dendrocoelen ist ein einschichtiges das Lumen umgrenzendes Darmepithel vorhanden.

Dass nun aber die morphologische Differenzirung wirklich in der angegebenen Richtung sich vollzieht, nicht etwa umgekehrt, das beweist



die Hand in Hand damit gehende Vervollkommnung in anderen Organismen, namentlich dem Schlund und dem Genitalapparate. Was letzteren betrifft, so besitzen alle Acoelen vereinigte Dotter- und Eierstöcke, welches Verhalten nach der von GEGENBAUR zuerst aufgestellten, neuerdings von HALLEZ durch neue Beobachtungen befestigten Homologie als das ursprüngliche anzusehen ist. Es ergiebt sich nämlich hiernach, dass die Dotterstöcke der Turbellarien nichts anderes darstellen, als besonders differenzirte und selbständig gewordene Theile der Keimstöcke.

Es ist bekannt, dass die Dotterzellen den Charakter abortirter Eier bei vielen Turbellarien sehr gut erkennen lassen. Es ist dies nicht ein auf die Turbellarien beschränktes Vorkommen, da z. B. ja von den Insekten die Homologie der Eizellen mit den Dotterbildungszellen bekannt ist. Die den niederern Zustand darstellende Stufe des Mangels besonderer Dotterstöcke liegt nun gerade bei den Acoelen und bei den im Mangel eines Pharynx mit ihnen übereinstimmenden Gattungen Macrostomum und Vera vor. Sicherer noch gestattet die Beschaffenheit des Schlundes die Beurtheilung der Entwicklungsrichtung der bezeichneten Reihe. Bei den typischen höheren Rhabdocoelen, den Mesostomeen, Prostomeen, Derostomeen und Opisthomeen, ist bekanntlich der Schlund, der mit Ausnahme der letzten besser den Dendrocoelen zuzurechnenden Familie tonnenförmig ist, frei in einer Höhle oder Tasche gelegen, aus der er vorstülpter ist, so dass der Mund nicht in den Schlund, sondern in die Schlundtasche führt. Genau dasselbe Verhältniss kehrt bei den Dendrocoelen wieder, deren Rüssel sammt Rüsseltasche den genannten Theilen der Rhabdocoelen homolog ist. Diese eigenartigen Verhältnisse wird man gewiss als eine erst innerhalb der Turbellarien erworbene Einrichtung schon a priori betrachten dürfen, und das nun um so mehr, als noch die verschiedenen in dem vorstülpten Schlund gipfelnden Stufen innerhalb der Turbellarien sich nachweisen lassen. Eine dieser Zwischenstufen stellt Graffilla dar mit ihrem direkt, ohne Vermittlung einer Tasche nach außen mündenden Schlund. Allein dieser ganze, complicirt gebaute Schlund erweist sich wieder als eine nicht allen Rhabdocoelen zukommende Einrichtung, indem er den Schizostomeen fehlt. Bei diesen ist der Mund eine einfache Spalte, an welche in radiärer Richtung blasse Muskelfasern herantreten. Diese letzteren mitsammt den zwischen ihnen liegenden Bindegewebszellen bilden nun auch die Hauptmasse des Schlundes der höheren Formen. Es sind mithin schon bei den Schizostomeen die Elemente vorhanden, welche weiterhin in Verbindung mit den dem Hautmuskelschlauche entstammenden Ringfasern den Schlund zusammensetzen.

Nach den bisherigen Auseinandersetzungen dürfte, denke ich, wohl

über die Beziehungen von Graffilla zu anderen Rhabdocoelen kein weiterer Zweifel obwalten. Während bisher den niedersten des Schlundes entbehrenden Formen die höheren mit ausstülpbarem Pharynx ausgerüsteten unvermittelt gegenüber standen, ist durch Graffilla eine Brücke zwischen beiden geschlagen. Voraussichtlich wird bei weiterer extensiverer wie intensiverer Kenntnis der Rhabdocoelen noch manche andere Gattung hinzukommen, bei welcher der Schlund nicht in einer Tasche gelegen ist und direkt nach außen mündet.

Zu erwähnen ist hier noch das Verhalten des Schlundes von *Microstomum*. Das Wesentlichste dabei ist, dass der Schlund von *Microstomum* frei nach außen mündet in dem Munde, ohne dass es zur Bildung einer Schlundtasche käme. Es liegt hierdurch nahe, zu vermuthen, dass das gleiche Verhalten wie bei Graffilla vorliege, allein das trifft, wenn meine Deutung richtig ist, doch nicht zu, denn der Schlund der *Microstomeen* ist eben demjenigen von Graffilla nicht homolog und eher dem von *Macrostomum* zu vergleichen. Denn wenn man sich an die von O. SCHMIDT<sup>1</sup> und von M. SCHULTZE gegebene Darstellung hält, so zeigt sich, dass der ganze Schlund sich auf ein Epithelrohr (»Schlundröhre« O. SCHMIDT) beschränkt, welches in seinem Umkreise von einer großen Zahl von Zellen in radiärer Richtung umgeben ist, in denen ich nicht anstehe, die von mir im Schlunde von Graffilla nachgewiesenen Bindegewebszellen zu erkennen. Es liegt mithin hier ein an *Macrostomum* sich anschließender Fall vor, nur dadurch noch sich auszeichnend, dass mit dem Munde bereits ein die Ausbildung des Schlundkopfes vorbereitendes Schlundepithelrohr zusammenhängt. In diesem und in den umgebenden Bindegewebszellen sind denn bereits die Elemente des späteren Schlundkopfes erkenntlich. Der Schlund selbst aber ist, wie wir sehen, ein complicirter aus Epithel, Bindegewebe und Muskeln aufgebauter Apparat, dessen äußere Begrenzung die Ringfaserschicht bildet. Da diesen Bau der vordere Abschnitt des Darmtractus bei *Microstomum* nicht aufweist, so kann er vom vergleichend anatomischen Standpunkt aus auch nicht als homolog mit dem Pharynx der pharyngeen Rhabdocoelen angesehen werden. Man wird daher dieses Mundrohr von *Microstomum*, wie ich es nennen möchte, dem Epithelbelag im Pharynx der höheren Rhabdocoelen vergleichen können. Es ergibt sich daraus, dass ein dem Pharynx der pharyngeen Rhabdocoelen vergleichbarer Schlund den *Microstomeen* fehlt, wesshalb sie den Apharyngeen einzureihen sind. Sie erscheinen damit in der zur Ausbildung des Pharynx führenden morphologischen Reihe als Vorläufer von Graffilla.

<sup>1</sup> O. SCHMIDT, Die rhabdocoelen Strudelwürmer des süßen Wassers. Jena 1848, p. 57. Taf. VI, Fig. 47 o.

Übrigens wird wohl *Microstomum* hierin nicht isolirt unter den Apharyngeen resp. Acoelen dastehen. So beschreibt JENSEN für das den Acoelen zugerechnete Genus *Aphanostomum* Oerst. in der Nähe des Mundes zwei Sorten von »Speicheldrüsen«, von denen die vordere kleinere Gruppe (Fig. 13 f) gewiss den das Mundrohr bei *Macrostomum* umlagernden homolog ist. Ist meine Ansicht zutreffend, der zufolge diese das Epithelrohr des Schlundes resp. Mundrohres umlagernden Zellen der Apharyngeen den im Schlunde der Pharyngeen gelegenen Bindegewebszellen homolog sind, so lässt sich die Vergleichung des angezogenen Bildes von *Aphanostomum* mit dem Mesostomeenpharynx noch weiter durchführen, indem dann die weiter nach rückwärts gelegenen langstieligen Zellen jenen entsprechen, welche an den Schlund der Mesostomeen herantreten, bei *Mesostomum tetragonum* von O. SCHMIDT näher besprochen wurden (l. c. p. 45) und von SCHNEIDER<sup>1</sup> als Speichelzellen erkannt wurden.

Es ergibt sich hieraus, dass ich die Ansicht von JENSEN nicht theilen kann, welcher die Microstomeen sehr weit von den Acoelen abstehen lässt, indem ich vielmehr die unmittelbare Zusammengehörigkeit beider annehme. JENSEN ist dabei offenbar noch in der bisher verbreiteten irrigen Annahme befangen, wonach die Microstomeen einen After besitzen sollten und ganz von den Rhabdocoelen entfernt wurden, was mir selbst dann nicht begründet erscheinen könnte, wenn sie einen After doch besäßen<sup>2</sup>. Nun aber hat schon GRAFF<sup>3</sup> das Vorhandensein des Afters bezweifelt und HALLEZ<sup>4</sup> es entschieden in Abrede gestellt.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich noch auf einen in dem HALLEZschen Werke enthaltenen Punkt hinweisen, in dem ich freilich dem Verfasser nicht beizupflichten vermag. Es ist die Angabe, dass bei den Nemertinen der Rüssel über dem Darm, aber unter dem Centralnervensystem liege (l. c. p. 33). Denn wenn dies auch für *Dinophilus* stimmen mag, für die Nemertinen trifft es doch nicht. Allerdings sind ja die beiden Ganglien durch zwei Commissuren, eine untere und eine obere ver-

<sup>1</sup> A. SCHNEIDER, Untersuchungen über Plathelminthen. Gießen 1873. p. 27.

<sup>2</sup> Auch die anderen von M. SCHULTZE für die Isolirung der Microstomeen angeführten Gründe erscheinen jetzt nicht mehr stichhaft. So kennt man ja jetzt auch andere Rhabdocoelen (z. B. *Turbella*) mit Seitenorganen und solche mit echten Nesselorganen (*Convoluta* Schultzii, Prostomeen). Und eben so wissen wir jetzt, dass Nemertinen nicht immer getrennt geschlechtlich sind, wogegen andererseits die vorliegenden Beobachtungen über den Genitalapparat der Microstomeen nicht eben erschöpfend sind.

<sup>3</sup> L. GRAFF, Zur Kenntnis der Turbellarien. Diese Zeitschr. Bd. XXIV. 1874. p. 134.

<sup>4</sup> l. c. p. 146.

bunden, allein von diesen erweist sich doch durch Vergleichung sowohl der verschiedenen Nemertinen unter einander wie mit den Turbellarien die unter dem Rüssel gelegene als die hauptsächlichere und jener der Turbellarien homologe, während die obere eine accessorische ist. Dass sich eine solche zweite Commissur nicht bloß um einen Schlund zu entwickeln braucht, leuchtet ein, und es ist daher auch kein zwingender Grund dazu vorhanden, diesen »Rüsselring« als »Schlundring« zu deuten. Überhaupt werden die hierher gehörigen Versuche SEMPER'S<sup>1</sup> zur Aufstellung ganz abweichender Homologisirungen wohl kaum sich noch vertheidigen lassen, nachdem durch die übereinstimmenden Ergebnisse der Forschungen und Erörterungen von LEUCKART, ULJANIN, GRAFF, HALLEZ u. A. die Homologie des Tastrüssels der Prostomeen mit dem Rüssel der Nemertinen erwiesen ist.

In vergleichend anatomischer Beziehung erhebt sich die Frage, wie der Schlund von Graffilla mit dem der höheren Formen zu vergleichen, und welcher der beiden Munde der letzteren dem einen von Graffilla homolog sei. Die Frage lässt sich sicher beantworten, weil, wie ich gleich zeigen werde, der Schlundkopf von Graffilla ganz so gebaut ist, wie jener der Mesostomeen, so dass also auch deren an der Schlundkopfspitze gelegener Mund dem Munde von Graffilla homolog sein muss. Die ganze Einrichtung der Schlundtasche ist daher als eine Einsenkung des Integuments anzusehen, wodurch denn der bei Graffilla frei zu Tage liegende Mund mitsammt dem Schlundkopfe in die neugebildete Tasche zu liegen kommt. Dieser Vorgang steht nicht isolirt da, indem er sich in anderen Gruppen des Thierreichs wiederholt, wie unter den Hirudineen bei den Clepsinen und unter den Arthrocochliden (Prosobranchia aut.) bei den Proboscidiferen. Bei letzteren lässt sich der Vorgang der Rüsselbildung Schritt für Schritt verfolgen. Ich habe bei Darlegung der Morphologie jener Verhältnisse<sup>2</sup> für den an der Spitze des Rüssels gelegenen Mund, welcher dem einen Munde der mit Schnauze versehenen Formen homolog ist, den Namen Protostom eingeführt, im Gegensatz zu der die Rüsselhöhle nach außen hin öffnenden Mundöffnung der Proboscidiferen, die als Deutostom bezeichnet wurde. Die gleiche Bezeichnungsweise würde sich auch für die Turbellarien empfehlen, wobei dann also den Acoelen und Apharyngeen so wie auch Graffilla das Deutostom noch fehlt, das dann allen anderen Turbellarien zukommt.

Der eben dargelegten Vergleichung liegt die Voraussetzung zu

<sup>1</sup> C. SEMPER, Die Verwandtschaftsbeziehungen der gegliederten Thiere. III. Arbeiten a. d. zool.-zootom. Institut in Würzburg. Bd. III. 1876. p. 142.

<sup>2</sup> H. v. IHERING, Vergleichende Anatomie des Nervensystems und Phylogenie der Mollusken. Leipzig 1877. p. 148.

Grunde, dass bei Graffilla der Bau des Schlundes der gleiche sei wie bei Mesostomum. Diese Ansicht aber lässt sich aus einer Vergleichung der bei den verschiedenen Autoren sich findenden Angaben begründen, abgesehen davon, dass ich mich auch selbst an einem kleinen hier vorkommenden Mesostomum von der betreffenden Übereinstimmung überzeugen konnte, wenn auch nur durch Untersuchung des ganzen Thieres. Es wäre in der That hierüber nichts weiter zu bemerken, wenn nicht die Bindegewebszellen des Schlundkopfes der Mesostomeen zu so vielen Missverständnissen Anlass gegeben hätten. So hat O. SCHMIDT<sup>1</sup> dieselben zwar richtig gesehen und beschrieben, lässt sie aber nach außen in den als Speicheldrüsen gedeuteten den Schlund umgebenden Drüsen sich fortsetzen, was übrigens M. SCHULTZE<sup>2</sup> nicht bestätigte. Andererseits haben ULJANIN und JENSEN in ihnen Hohlräume im Schlunde gesehen, wodurch der ganze Schlund innen gekammert erscheinen soll. Endlich hat GRAFF diese Zellen für Muskelzellen gehalten und Schlauchmuskeln genannt. Ich muss gestehen, dass mir diese Kategorie von Muskeln überhaupt nicht wohl mit unseren sonstigen histologischen Anschauungen in Einklang gebracht werden zu können scheint. Denn dass die strukturlose Hülle des Schlauches contractil sein soll, ist doch nur eine Vermuthung, übrigens von GRAFF (l. c. p. 134) zuerst auch nur als solche hingestellt. Man wird aber zu einer solchen Einführung eines besonderen höchst auffälligen histologischen Elements sich nicht gezwungen sehen können, wenn, wie bei Graffilla es jetzt geschehen, der Nachweis sich erbringen lässt, dass die betreffenden Zellen Bindegewebszellen sind. Was diese Erkenntnis wohl namentlich verhindert hat, ist der Umstand, dass sich in diesen Zellen Kerne nicht nachweisen ließen. Auch bei Graffilla ist das ja an erwachsenen Thieren in der Regel unmöglich, ganz wie auch an den das Körperparenchym bildenden Zellen, aber die Entwicklungsgeschichte lehrt uns, dass in der Jugend die Kerne dieser Zellen sehr gut entwickelt sind. Eine besondere Funktion scheint diesen Zellen weiter nicht zuzukommen; sie dienen, wie auch sonst das Bindegewebe, zur Herstellung des Gerüsts des Schlundes, um welches sich dann in der beschriebenen Weise die Muskelfasern gruppieren.

Der Bau des Schlundkopfes von Graffilla stimmt also mit dem der Mesostomeen überein. Sehen wir uns unter den übrigen Familien der Rhabdocoelen um nach solchen, bei denen der gleiche Bau sich findet, so treten uns nur die den Mesostomeen offenbar nahestehenden und von

<sup>1</sup> O. SCHMIDT, Die rhabdocoelen Strudelwürmer des süßen Wassers. Jena 1848. p. 45.

<sup>2</sup> MAX S. SCHULTZE, Beiträge zur Naturgeschichte der Turbellarien. Greifswald 1854. p. 28.

ihnen wohl abstammenden Prostomeen entgegen, jene interessante Gruppe von Rhabdocoelen, welche den Übergang zu den Nemertinen vermittelt; denn die von LEUCKART zuerst ausgesprochene, durch die wichtigen von ULJANIN entdeckten neuen Gattungen, so wie durch die Arbeiten und Argumentationen von GRAFF, HALLEZ u. A. sicherer begründete Homologie des Tastrüssels der Prostomeen mit dem Rüssel der Nemertinen muss, zumal nach der letzten ausführlichen Behandlung durch HALLEZ<sup>1</sup>, als bewiesen anerkannt werden. Im Gegensatz dazu scheint bei den anderen Rhabdocoelen, namentlich den Derostomeen, der Schlund einen anderen Bau zu haben, namentlich ist bis jetzt nichts von jenen das rosettenförmige Aussehen bewirkenden Bindegewebszellen des Schlundes bekannt, welche jenen zukamen; indessen wäre es ja auch möglich, dass sie nur kleiner und sparsamer vertheilt vorkämen, und bleiben jedenfalls eingehendere Untersuchungen abzuwarten.

Wie schon bemerkt, sind bis jetzt noch keine anderen mit Schlund versehenen Rhabdocoelen bekannt, welche der Schlundtasche entbehren. Da deshalb eine Einreihung von Graffilla in eine der bestehenden Familien der Rhabdocoelen nicht möglich ist, so ist eine eigene Familie der Graffilliden aufzustellen, welche sich durch den Mangel der Schlundtasche charakterisirt. Es erhebt sich nun ferner die Frage, wie diese Familie zu den übrigen sich stellt. In dieser Beziehung ist zuerst die Stellung der Acoelen und Coelaten ULJANIN's zu erledigen. Nun ist aber, wie früher hervorgehoben, die ganze Frage durch die neueren Forschungen in ein neues Stadium getreten, so dass auch der früher von ULJANIN eingenommene Standpunkt, wie schon METSCHNIKOFF hervorhob, nicht mehr beibehalten werden kann. Das constante oder zeitweise Vorkommen einer kleineren oder größeren Höhlung im Darmkanal kann gegenwärtig nicht mehr als ein Charakter ersten Ranges in Betracht kommen, und eine Gruppe der Acoelen würde nur dann noch aufrecht erhalten werden können, wenn mit dem angeführten Merkmale noch andere wichtigere sich combinirten. Das ist nun allerdings der Fall, allein diese wichtigen, in dem Mangel des Schlundes und der Vereinigung der Dotter- und Eierstöcke bestehenden Charaktere theilen die Acoelen mit zwei Gattungen (Macrostomum, Vera) der Coelaten, welche bei ULJANIN eine Unterabtheilung der Apharyngea bilden. Es werden mithin diese beiden Gattungen mit den »Acoelen« in eine Gruppe zu vereinigen sein, wie sie es früher schon waren, in der Familie der Schizostomeen. Immerhin aber ist der Unterschied zwischen den des Schlundes entbehrenden und den mit einem solchen ausgerüsteten Rhab-

<sup>1</sup> l. c. p. 25 ff.

docoelen ein derartiger, dass mir eine Trennung beider erforderlich scheint, so dass die Rhabdocoelen zunächst in zwei Unterabtheilungen zu zerlegen wären, die Apharyngea und die Pharyngea, von denen erstere ULJANIN's Acoela und von den Coelata die Apharyngea enthielte. Innerhalb der Pharyngea würde dann die Familie der Graffilliden den niedersten Rang einnehmen, falls man nicht geradezu sich dazu entschließen sollte, die Pharyngea wieder in solche mit und solche ohne Schlundtasche zu zerlegen.

In einer, ein allgemeineres Interesse in Anspruch nehmenden, Beziehung sind die eben dargelegten Verhältnisse wohl geeignet, Stoff zu reiflicher Überlegung abzugeben. Es zeigt sich nämlich hierbei, dass die acoelen Rhabdocoelen die tiefststehenden sind, dass mithin die Ausbildung einer Darmhöhle als der secundäre spätere Zustand erscheint. Wenn nun in einer der niedersten Gruppen der Würmer die niederstehenden Formen ein solches abweichendes Verhalten darbieten, so giebt das gewiss zu denken. Knüpft doch der herrschenden Theorie zufolge die Entstehung aller Metazoen an eine aus der (eine Kolonie von Protozoen repräsentirenden) Planaea durch Einstülpung hervorgegangene Gastraea an. Bei diesem Magenthierchen ist sicher der Magen nichts Unwesentliches<sup>1</sup>. Wenn wir nun aber bei einer der tiefststehenden Würmergruppen eine Höhlung im Darmtractus nicht finden, diese überhaupt eine geringe Rolle spielen sehen und Verhältnisse der Verdauung antreffen, welche lebhaft an die bei Infusorien bestehenden erinnern, so sehen wir wie die auf vergleichendem Wege den Ursprung innerhalb begrenzter Gruppen verfolgende Forschungsweise und die andere, welche aus der Ontogenie unmittelbar die Phylogenie reconstruirt, nicht zur Deckung gelangen. Mich bestärken solche Erfahrungen nur in meiner Ansicht, dass wenigstens für Würmer und Mollusken der Ursprung nicht an eine — nur die älteste Larve repräsentirende — Gastraea, nicht an Protozoenkolonien, sondern an Protozoenindividuen anknüpft, und dass diese Ansicht weit davon entfernt ist, zu sein: »ein verzweifelter Versuch, der mit den Erfahrungen der vergleichenden Anatomie und Embryologie im Widerspruch steht«<sup>2</sup>. Wenn gerade bei den niedersten Metazoen Verhältnisse wie die oben besprochenen vor-

<sup>1</sup> HAECKEL, Anthropogenie 1874, p. 393, bemerkt: »Dass die einschichtige Zellengesellschaft der kugeligen Planaea angefangen hat, an einer Stelle der Oberfläche vorzugsweise Nahrung aufzunehmen. An dieser nutritiven Stelle der Kugeloberfläche bildete sich durch natürliche Züchtung allmählich eine grubenartige Vertiefung. Die Anfangs ganz flache Grube wurde im Laufe der Zeit immer tiefer.«

<sup>2</sup> O. BÜTSCHLI, Beiträge zur Kenntnis der Flagellaten. Diese Zeitschr. Bd. XXX, p. 207.

liegen, dann dürften solche »Erfahrungen« doch vielleicht, ohne irgendwie principiell etwas zu entscheiden, in Manchem Zweifel darüber aufkommen lassen, ob denn alle diese Fragen bereits durch die Gastraeatheorie gelöst seien und ob wir nicht vielleicht erst am Anfange des Anfanges stehen.

Leipzig, den 14. November 1879.

### Erklärung der Abbildungen.

#### Gemeinsame Buchstabenbezeichnung.

*b*, Bindegewebszelle,  
*do*, Dotterstock,  
*D*, Darm,  
*e*, Epidermis,  
*K*, Kern,  
*M*, Mund,  
*N*, Nervensystem,  
*oc*, Auge,

*ov*, Eierstock,  
*p*, Penis,  
*r*, Stäbchenring der Samenblase,  
*Rs*, Receptaculum seminis,  
*Sbl*, Samenblase,  
*Sdr*, Schalendrüsen,  
*t*, Hoden,  
*ut*, Uterus.

#### Tafel VII.

Fig. 1. Ausgewachsenes großes Individuum von *Graffilla muricicola* leicht comprimirt. Vergrößerung 180:1.

Fig. 2. Zwei subcutane Spindelzellen. Vergrößerung 600:1.

Fig. 3. Männlicher Geschlechtsapparat eines jungen Thieres. Vergr. 350:1.

Fig. 4. Jugendliches 1,5 mm großes Thier mit männlichem Genitalapparat. Vergrößerung 180:1.

Fig. 5. Uterus mit einer Eikapsel. Vergrößerung 350:1.

Fig. 6. Anfangsstück von Ovarium und Dotterstock. Vergrößerung 350:1.

Fig. 7. Einmündung von Samenblase und Receptaculum seminis in den Uterus. Vergrößerung 350:1.

Fig. 8. Von einem Querschnitt durch die mittlere Partie des Körpers. Vergrößerung 600:1. *r*, Ringfasern, *l*, Längsfasern der Muskulatur, *sp*, subcutane Spindelzellen.

Fig. 9. Partie des Ovarium. Vergrößerung 350:1.

Fig. 10. Spermatozoon. Vergrößerung 600:1.

Fig. 11. Querschnitt durch ein junges Thier in der Gegend hinter der Samenblase. Vergrößerung 45:1.

Fig. 12. Querschnitt durch ein erwachsenes Exemplar etwas vor dem Uterus geführt. Vergrößerung 180:1.

Fig. 13. Querschnitt durch dasselbe Thier, hinter dem Uterus. Vergr. 180:1.

Fig. 14. Längsschnitt sagittal durch ein erwachsenes Thier geführt. Vergrößerung 180:1. *z*, Darmzellen.

Fig. 15. Querschnitt durch ein ausgewachsenes Thier in der Gegend des Uterus. Vergr. 180:1. Das Receptaculum seminis mit einer Menge von Sperma erfüllt.

Fig. 16. Querschnitt durch den Pharynx, etwas schräg gefallen. Vergrößerung 350:1. *ep*, Epithel, *ar*, äußere und *ir*, innere Ringmuskelschicht, *ri*, Radiärfasern.

Fig. 17. Stück Darmwandung von einem blindsackförmigen Fortsatz. Vergr. 600:1. *va*, Vacuolen.



