

# BEITRÄGE

ZUR

ANATOMISCHEN UND SYSTEMATISCHEN KENNTNISS

DER

# OLIGOCHÄETEN.

VON

**DR. FRITZ RATZEL**

IN CARLSRUHE.

DISSERTATION

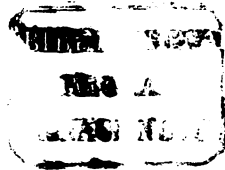
DER PHILOSOPHISCHEN FACULTÄT DER UNIVERSITÄT HEIDELBERG,  
BEHUF DER ERLANGUNG DER PHILOSOPHISCHEN DOCTORWÜRDE,  
VORGELEGT UND VON DERSELBEN ANGENOMMEN  
AM 29. MAI 1868.

MIT EINER TAFEL.

LEIPZIG,

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN.

1868.



(Separat-Abdruck aus der Zeitschrift für wiss. Zoologie. XVIII. Bd.)



## 1. Die Eierstöcke.

### A. Entwicklung der Eier am Eierstock.

In seiner Arbeit über die Entwicklung des Regenwurms sagt D'UDEKEM: Was die Entwicklung des Eies im Körper des Thieres anbelangt, so geschieht dieselbe wahrscheinlich bei allen unsern Anneliden in derselben Weise, es bildet sich nämlich zuerst das Keimbläschen, um welches herum der Dotter und die Dotterhaut dann entstehen.<sup>1)</sup> — Die Aufgabe der folgenden Darstellung ist, zu beweisen, dass die Entwicklung des Eies bis zu seiner Reife nicht in der von D'UDEKEM angegebenen Weise sich vollziehe. Ich habe nur die eine Bemerkung vorzuschicken, dass ich meine Untersuchungen auf die Gattungen *Lumbriculus*, *Stylodrilus*, *Enchytraeus*, *Limnodrilus* und *Tubifex* ausgedehnt habe, während ich die Verhältnisse von *Lumbricus* für jetzt nicht berücksichtigte. Die angegebenen Maasse beziehen sich der Gleichförmigkeit wegen nur auf Eier von *Tubifex rivulorum* Lam.

Die Eier, wie sie noch unentwickelt in Form kleiner Zellen den jungen Eierstock zusammensetzen, haben einen Durchmesser von 0,006 Mm. und zeigen keine weitere Differenzirung, als in einen hellen Kern, einen homogenen, feinkörnigen Inhalt und eine Hülle. Von

1) D'UDEKEM, Développement du Lombric terrestre. Mémoires couronnés par l'Acad. de Belgique. Taf. XXVII. p. 67.

diesen Theilen repräsentirt der Kern den künftigen Keimfleck, der Inhalt das Keimbläschen und den Dotter, die Hülle die Dotter- oder Eihaut. In Eiern von 0,008 Mm. Durchmesser ist die Scheidung dieser Theile schon so weit vorgeschritten, dass man eine dünne peripherische Dotterzone von einer helleren, den Kern umlagernden und das Keimbläschen vorbildenden Masse zu unterscheiden vermag. Auf dieser Stufe hat die Keimbläschenmasse 0,006 Mm., der Kern 0,0015 Mm. Durchmesser. Die weitere Entwicklung sowohl in Bezug auf das Grössenwachsthum als auf die stofflichen Veränderungen ist nun für jeden der Haupttheile des Eies: Keimfleck, Keimbläschen und Dotter verschieden und verdient gesonderte Darstellung; während nämlich Dotter und Keimfleck neben dem einfachen Wachsthum sich auch in Bezug auf die Form schon frühe verändern, erfährt das Keimbläschen eine Formveränderung erst auf der letzten Stufe seiner Entwicklung. Was das Wachsthum der Theile anbetrifft, so giebt folgende aus einer ausgedehnten Beobachtungsreihe gezogene Vergleichung einen Ueberblick:

Das ganze Ei	0,12	0,17	0,24	0,28	0,32	0,48
Keimbläschen	0,026	0,034	0,035	0,039	0,05	0,08
Keimfleck	0,008	0,01	0,013	0,014	0,016	0,018

Gehen wir nun über zur Betrachtung der materiellen Veränderungen der einzelnen Theile des Eies, so erscheinen diejenigen, welche der Dotter bietet, als die schon oberflächlich auffallendsten. Von der Entwicklungsstufe, auf der wir überhaupt Dotter zu unterscheiden vermögen bis zu einer Eigrösse von 0,4 Mm. erscheint der Dotter als eine gelbliche, zartkörnige Masse; ist aber annähernd diese Grösse überschritten, so stellen sich in ihm eigenthümliche Körper ein, welche bedeutend grösser sind als die vorher vorhandenen Elemente. Es sind das gegen Druck resistente, runde bis elliptische Körper, die von lichtbräunlicher Farbe sind und durch tiefe Einschnitte, Furchen und Ringelung eine Entstehung aus Zusammenhäufung kleinerer Elemente anzudeuten scheinen; der Durchmesser dieser Körperchen kann bis auf 0,004 Mm. steigen. Indem im Beginne ihres Auftretens dieselben in zerstreuten Häufchen im Dotter sich zeigen, geben sie diesem durch ihre dunklere Farbe ein eigenthümlich geflecktes Ansehen. Durch Behandlung mit verdünnter Essigsäure werden diese Körper entfärbt, quellen auf und lösen sich endlich. In den zur Ablage reifen Eiern besteht der Dotter — abgesehen natürlich von seinem mehr flüssigen Bestandtheil, dem Liquor oder Plasma vitelli — ganz aus diesen Bildungen, die von der verschiedensten Grösse vorkommen, die ange-

gebenen aber nicht überschreiten; nur ihre Form ist jetzt durchweg eine mehr kugelige geworden, indem die langgestreckten Theilchen verschwunden sind.

Die Veränderungen des Keimbläschens erstrecken sich nur in sofern auf die äussere Form, als in den Eiern, welche zur Ablage reif sind und durchschnittlich 0,4 — 0,5 Mm. im Durchmesser haben, es seine bisher innegehabte und durch die membranöse Hülle gegen den Dotter scharf abgegrenzte Kugelform aufgibt und zu einem länglichen Körper wird, der in seiner grösseren Axe bis 0,4 Mm. Durchmesser erreicht. Dieser Körper hat eine beträchtliche Cohärenz und ist von sehr elastischer Beschaffenheit, indem er bei Ausfliessenlassen des Eihaltens durch Anwendung gelinden Druckes unter vollständiger Beibehaltung seiner Form und Grösse aus der Eihaut hervortritt; in Bezug auf seine Zusammensetzung zeigt er die eigenthümliche Erscheinung, dass sein mittlerer Theil im Vergleich mit den Polen kugelförmig angeschwollen ist und eine meridionale Streifung zeigt, die bei näherer Betrachtung sich als das Resultat des Vorhandenseins einer häutigen Hülle an dieser Stelle erweist. Da der übrige Theil dieses Körpers, des modificirten Keimbläschens, keine Spur von Hülle aufweist, die mediane Anschwellung aber auch in ihren Grösseverhältnissen sehr gut mit dem Keimbläschen stimmt, so möchte die ganze Bildung zu betrachten sein als entstanden durch Anlagerung von Plasmamassen an zwei entgegengesetzten Polen des Keimbläschens.

Wir kommen endlich zu den Veränderungen in der Form des Keimflecks. Dieses Gebilde, das in den jüngsten Eiern als heller Fleck erscheint, der vollkommen an den Kern mancher Zellen erinnert, stellt sich beim Heranwachsen als ein hüllenloses, unregelmässig begrenztes Klümpchen aus blasser Masse dar und verliert bis zu seinem Verschwinden diesen Charakter des grubigen, unregelmässigen Umrisses, der eben als ein Zeichen des Mangels von gesonderter Hülle betrachtet werden kann, nicht. Im Laufe seines Wachsthums verändert der Keimfleck seine ziemlich kreisrunde Form in eine längliche, welcher Vorgang stets von einer Abschnürung eines Theiles der Masse, welche bis zur vollkommenen Zweitheilung gehen kann, begleitet ist; dadurch kommt es, dass in einem vorgerückten Stadium der Eientwicklung sehr oft zwei Keimflecke vorhanden sind; eine ursprüngliche Duplicität des Keimflecks erwies sich für die von mir untersuchten Würmer als sehr selten. Eine weitere Differenzirung findet nun im Innern der Masse statt, indem sich nämlich scharf umrandete Ringe und Höhlungen zeigen; das vermehrte Auftreten dieser Bildungen aber scheint den Untergang des Keimflecks herbeizuführen, denn mit dem Beginn der

oben beschriebenen Verlängerung des Keimbläschens findet man keine Spur mehr von demselben.

Aus diesem Entwicklungsgang ergeben sich folgende Resultate:

1. Das Ei ist von Anfang an mit allen seinen Theilen vorhanden und die Entwicklung des Dotters und der Dotterhaut erscheint daher nur als Resultat inneren Wachsthumes und der damit verbundenen Differenzirung, keineswegs aber einer Anlagerung von aussen um ein ursprünglich vorhandenes Keimbläschen.

2. Das Keimbläschen verschwindet vor der Eiablage nicht; im Gegentheil deuten alle die beobachteten Vorgänge darauf hin, dass die Veränderung, die es auf der letzten Stufe seiner Entwicklung im Körper erfährt, den Beginn einer neuen, der embryonalen Entwicklungsreihe vorstellt.

#### B. Die Eierstöcke von *Enchytraeus* HENLE.

Diejenigen Zoologen, welche sich vor mir mit der Gattung *Enchytraeus* beschäftigt und auf die Eierstöcke derselben Rücksicht genommen haben, stellten diese Organe stets als weit abweichend dar von dem Charakter, den sie in den übrigen Oligochaeten bieten. In diesen allen nämlich sind die Eierstöcke ein paariges Gebilde in Form zweier Haufen von Eizellen, welche, an einem Dissepimente befestigt, in einem Segmente einander gegenüber liegen, und von denen jedes mit einer mehr oder weniger bestimmt hervortretenden Hülle umgeben ist. In *Enchytraeus* aber deutete man Gruppen von Eizellen, welche in einer grösseren Anzahl von Segmenten flottirend gefunden werden, und an denen sich je ein Ei zur Reife entwickelt, als Eierstöcke und läugnet das Vorkommen paariger Anordnung. So die Ansicht CLAPARÈDE'S<sup>1)</sup> und BUCHHOLZ'S.<sup>2)</sup> Etwas abweichend ist die Meinung D'UDEKEM'S, welcher diese sogenannten flottirenden Ovarien ganz richtig bloß als Eizellengruppen gelten lässt, dabei aber einen häutigen Sack, der sie alle umgeben soll, als Ovar in Anspruch nimmt.<sup>3)</sup> Dieser Sack ist aber nichts weiter als die durch Druck der angehäuften Geschlechtsproducte nach hinten gedrängten Dissepimente verschiedener Segmente. Nun hatten sich mir schon gelegentlich der in einem andern Hefte dieser Zeitschrift veröffentlichten Arbeit über *Enchytraeus vermicularis* Zweifel aufgedrängt über diese nur scheinbar den Thatfachen entsprechenden Deutungen;

1) CLAPARÈDE, Recherches anatomiques sur les Oligochètes. p. 56. Taf. 3. Fig. 10.

2) BUCHHOLZ, Beiträge zur Anatomie der Gattung *Enchytraeus*. Schriften der physik. ökonom. Gesellschaft in Königsberg. Jahrg. 3. 1862.

3) D'UDEKEM, a. a. O. p. 66.

zu eigentlicher, bestimmter Nachforschung wurde ich aber durch die Entdeckung des merkwürdigen Dimorphismus der Eierstöcke, den ich weiter unten beschreiben werde, angetrieben; ich suchte nach einer Form der Eierstöcke, die übereinstimme mit der der sonst so eng verwandten übrigen Oligochaeten und fand sie denn auch.

Oeffnet man nämlich einen geschlechtlich noch nicht ganz entwickelten Enchytraeus, d. h. einen solchen, in welchem man mit blossem Auge noch nicht die als weisse Flecken hervortretenden reifen Eier bemerkt, so sieht man im zwölften Segment dicht neben dem vielfach zusammengerollten Ausführungsgang der Receptacula seminis zwei keilförmige Zellmassen, je eine zu jeder Seite des Darmes, welche sich sogleich als Haufen von Eizellen darstellen. Die einzelnen Eichen gleichen vollkommen den jüngsten der oben von Tubifex beschriebenen und in keinem ist noch eine weitere Differenzirung als die von Keimfleck und Zellinhalt und Hülle zu bemerken; umgeben sind diese Eizellenhaufen von einer deutlichen, structurlosen Hülle. Dass sie später in eine grosse Anzahl von Eizellengruppen zerfallen werden, davon zeigen jetzt diese Organe nur eine leise Andeutung in leichten Einschnitten, welche kleinere Portionen oberflächlich sondern. Mit dem Wachsthum jedoch der einzelnen Eier, das bis zur anfangenden Sonderung des Keimbläschens und einer schmalen peripherischen Dotterzone ein ziemlich gleichmässiges im ganzen Eierstock ist, beginnt die weitere Zerfällung. Allem Anschein nach wächst die den ganzen Eierstock umgebende Membran nicht so rasch, wie die von ihr umgebenen Gebilde, sie platzt daher bei sehr heftigem Wachsthum dieser, oder wird wenigstens eine traubige Form erhalten bei langsamerem Wachsthum derselben. Im ersteren Fall, den wir am deutlichsten bei Enchytraeus Galba Hoffm. beobachten, fallen sämmtliche Eizellen zu Ballen von 0,06—0,4 gruppirt in die Leibeshöhle und es existirt kein eigentlicher Eierstock mehr, dagegen haben wir eine grosse Anzahl von Eizellengruppen, wie Fig. 4 eine darstellt, an welchen sich meist ein, seltener mehrere Eier gleichzeitig entwickeln. Den zweiten Fall, den einer wenigstens theilweise traubigen Ausbildung zeigt unter allen von mir untersuchten Arten von Enchytraeus, bis jetzt blos Enchytraeus Pagenstecheri n. sp. Hier sind die Theile der Hülle, welche den einzelnen Eizellengruppen zukommen von diesen an einem Ende zu ziemlich langen Stielen ausgezogen: daneben liegen aber auch weniger stark angewachsene Eizellengruppen, die gar keine Ausziehung der Hülle zeigen und damit die Ursache dieser traubigen Bildung deutlich anzudeuten scheinen. Da das Bestehen und der Zerfallprocess der Eierstöcke nur eine kurze, der flottirende Zustand der Eizellengruppen aber eine

sehr viel längere Zeit dauert, so erklärt sich leicht, wie man lange Zeit in Bezug auf diese Thatsachen einer irrthümlichen Auffassung huldigen konnte.

### C. Dimorphismus der Eierstöcke in Tubifex.

Der Dimorphismus der Organe, welcher früher weniger beachtet wurde, fordert auf dem heutigen Standpunct der theoretisch-zoologischen Ansichten ein besonders eingehendes Studium, da er für diese Ansichten eine sehr fruchtbare Bedeutung hat; indem wir hier einen Fall von Dimorphismus in Bezug auf innere Organe berichten, welche ihrer Natur nach der Variabilität nicht sehr unterworfen sind, glauben wir einen nicht werthlosen Beitrag zu liefern zu der Zahl ähnlicher, meist an äussern Organen beobachteter Fälle.

In *Tubifex rivulorum* LAM. treten die Eierstöcke in zweierlei Form auf. Die gewöhnlichere, die, welche bis jetzt stets als die einzige bei dieser Gattung auftretende beschrieben worden ist, wollen wir hier nur kurz erwähnen. Die Eierstöcke sind hier ein Paar birnförmige Organe, deren jedes von einer besonderen Hülle umschlossen wird, und welche am Dissepimente befestigt einander gegenüber im elften Segmente liegen. Die in diesen Ovarien sich entwickelnden Eier liegen an der einen etwas ausgebuchteten Seite in der Art, dass die grössten, d. h. die reifsten, am weitesten unten liegen, während die weniger reifen in ziemlich regelmässiger Reihenfolge sich bis zur Spitze aufthürmen. Die meist regelmässige Abstufung der Umrisse dieser Eier giebt dem ganzen Eierstock das charakteristische Ansehen, welches in Fig. 3 dargestellt ist. Die reifen Eier werden wohl durch Platzen der Hülle entleert. — Wir wollen diese Form des Eierstocks die erste oder Hauptform nennen.

Statt ihrer kommt nun zwar viel seltener — nach Beobachtungen an 150 Individuen im Verhältniss von 1 : 12 —, aber doch constant eine Form vor, die wir die zweite oder Enchytraeusform nennen können. Es ist dies die in Fig. 4 dargestellte Form; Lage und feinerer Bau stimmen durchaus überein mit der ersten Form; auch hier haben wir eine Anhäufung von Eizellen im elften Segment zu jeder Seite des Darmes. Die einzelnen Eichen sind hier zu Klumpen von 0,06—0,08 Mm. Durchmesser geballt, welche nur von der gemeinsamen Membran umschlossen lose neben einander liegen, und von denen ein Theil schon zu flottirenden Ovarien geworden, in der Leibeshöhle umhertreibt und Eier an sich zur Reife entwickelt. Wir haben hier also ganz das Verhältniss, wie wir es von *Enchytraeus* als das normale kennen gelernt



haben, und es ist aus diesem Grunde, dass wir dieser Form den Namen Enchytraeusform beigelegt haben.

Was man mit grosser Wahrscheinlichkeit als die Ursache dieser merkwürdigen Zerklüftung der Eierstöcke betrachten könne, haben wir schon gelegentlich der Darstellung derselben Organe von Enchytraeus bezeichnet; in diesem Fall ist das aber nur die nähere Ursache und wir fühlen uns genöthigt, weiter zu fragen: Warum tritt diese Erscheinung gelegentlich in diesem Wurm auf, in welchem sie in der Mehrzahl der Fälle nicht in einer Spur sich bemerklich macht? Der Ansicht, wir hätten es mit einem pathologischen Falle zu thun, tritt die anscheinend ganz normale Beschaffenheit der übrigen Organisation und die grosse Regelmässigkeit des Auftretens dieser Bildung in Bezug auf ihre Durchführung und die Zahl der damit behafteten Individuen entgegen; einer solchen Ansicht kann man ferner entgegen halten, dass in mehr denn 100 Individuen von *Limnodrilus*, diesem mit *Tubifex* so nahe verwandten und mit ihm an einerlei Oertlichkeiten vermischt lebenden Wurm, kein Fall von Enchytraeusform des Eierstocks zu beobachten war. Ob wir aber andererseits in diesem Dimorphismus einen Fall von Atavismus, von Rückschlagbildung erkennen dürfen, ist natürlich eine Frage, die nur mit einem mehr oder weniger grossen Grade von Wahrscheinlichkeit beantwortet werden kann. Ich glaube wenigstens, dass wir dieser Ansicht Raum geben dürfen, bis wir etwa eine näher liegende Ursache der eigenthümlichen Variation nachzuweisen vermögen. Jedenfalls sind *Tubifex* und *Enchytraeus*, wenn auch innerhalb der Gruppe der Oligochaeten weit von einander abstehend, doch andererseits nahe genug verwandt, um eine solche Rückschlagbildung als möglich erscheinen zu lassen. Auch das Auftreten von Atavismus dürfte noch Gelegenheitsursachen beanspruchen.

## 2. Sinnesorgane.

Wir kannten bis vor kurzer Zeit von Sinnesorganen der Oligochaeten nichts weiter als die rudimentären Augen der Naiden; da machte *BUCHHOLZ*<sup>1)</sup> zuerst auf eigenthümliche drüsenartige Gebilde in der Haut und besonders der Oberlippe von einer Art *Enchytraeus* aufmerksam, welche er als kleine, unregelmässig geformte, meist strahlige oder kolbige Körper beschrieb, die einen feinkörnigen Inhalt besitzen; er nannte diese Bildungen Tastkörperchen. Später erweiterte *LEYDIG* die Kenntniss dieser Körperchen, indem er sie in fast allen einheimischen Oligochaeten nachwies; er spricht sich über ihre Deutung folgendermassen aus:

1) *BUCHHOLZ*, a. a. O.

»Sie sind morphologisch als einzellige Drüsen anzusprechen, wie ich sie denn auch in meinen Tafeln zur vergleichenden Anatomie so genannt habe. An beiden vorhin bezeichneten Würmern liess sich deutlich erkennen, dass sie Säckchen darstellen mit einem Nucleus und dass ihr Ausführungsgang zu einem sogenannten Porencanal der Cuticula wird. BUCHHOLZ ist geneigt, sie in eine gewisse Beziehung zum Tastsinn zu stellen, wegen ihrer Verbreitung in der Haut und namentlich wegen ihres zahlreichen Vorkommens in der Oberlippe; wobei er auch nicht unterlässt, darauf hinzuweisen, dass vom vorderen Theil des Kopfganglions zwei ziemlich beträchtliche Nervenstämme abgehen, welche sich in die Substanz der Oberlippe verbreiten. Ich selbst hatte mitzutheilen, dass ich Streifen von wahrscheinlich nervöser Natur an diese »Hautdrüsen« übergehen sah! Alles zusammengerechnet könnte uns zu dem Gedanken führen, dass wir es mit Sinnesorganen zu thun haben, welche unter dem Bild einer Drüse auftreten.«<sup>1)</sup> Ferner hat LEYDIG diese »Tastorgane« von *Enchytraeus latus* LEYDIG auch abgebildet.<sup>2)</sup>

Auf diesem noch ziemlich schmalen Standpunkte unserer Kenntnisse von den Sinnesorganen der Oligochaeten ist es mir von hohem Interesse gewesen, in zwei verschiedenen Gattungen dieser Thiere Organe zu beobachten, welchen man in einem Fall in Bezug auf ihre Lage und Vertheilung, im andern in Bezug auf ihre feinere Structur ohne jeden Zweifel berechtigt ist, den Namen von Sinnesorganen zuzuerkennen.

#### A. Sinnesorgane von *Lumbriculus variegatus* GRUBE.

Betrachtet man die Bauchseite eines *Lumbriculus variegatus*, so sieht man bei den meisten Individuen schon mit blossen Auge einen scharf umgrenzten weissen Streifen in der Mittellinie des Bauches nach hinten ziehen, der nach hinten zu schwächer wird und meist vor dem Schwanzende schon ganz verschwindet. Bei näherer Betrachtung zeigt sich dieser Streif zusammengesetzt aus unregelmässigen Flecken, die scharf umrandet sind und Anhäufungen weisser, körniger Masse sind. Der Durchmesser der Einzelnen schwankt von den kleinsten Dimensionen bis 0,008 Mm., die Form aber ist sehr mannigfaltig. Man trifft am häufigsten polygonale und keulenförmige Bildungen, und zwar bemerkt man in vielen Fällen keine weitere Zusammensetzung, als die aus zahlreichen feinen Körnchen, in den meisten aber scheinen diese

1) FR. LEYDIG, Ueber *Phreoryctes Menkeanus* HOFFM. M. SCHULTZE's Archiv für mikr. Anatomie. Bd. 4. p. 260.

2) FR. LEYDIG, Tafeln zur vergleichenden Anatomie. T. 4 Fig. 2.

Körnerhäufchen lichte Stellen einzuschliessen, ein Verhältniss, das bei der Betrachtung der Sinnesorgane von *Stylodrilus* klarer werden wird. Aus der Structur dieser Bildungen allein liesse sich demnach wohl ein sicherer Schluss auf ihren physiologischen Werth nicht machen, dafür kommt uns aber ihre Vertheilung in desto entschiedenerer Weise zu Hülfe. In den vorderen Segmenten stehen die weissen Flecken sehr gedrängt und werden nach hinten zu mehr zerstreut, so dass auf je eines der hinteren Segmente im Durchschnitt 2–4 derselben kommen; sie fehlen aber ganz in denjenigen Segmenten, welche Neubildungen des hinteren Körpertheiles vorstellen und oft die Hälfte der ganzen Körperlänge einnehmen, sich auch schon durch ihre hellrothe Farbe von dem übrigen pechbraunen Körper für das blossе Auge unterscheiden. Nirgends gehen diese Bildungen über die von der Lage des Bauchmarks gegebenen Grenzen hinaus, weder an den Seitenrändern noch vorn: hier wie dort — dies zeigt Fig. 6 — sind sie scharf abge-schnitten. Am auffallendsten ist diese Beschränkung an dem Vorderende des Körpers. Am Vorderrande des zweiten Segmentes theilt sich nämlich das Bauchmark in die beiden Aeste des Schlundringes, welche im ersten Segmente zur Rückenseite hinaufsteigen, um in demselben zum Gehirn zusammenzutreten, wir haben also an der Bauchseite des ersten Segmentes kein Bauchmark und zugleich hören auch die weissen Körper scharf abge-schnitten am Vorderrand des zweiten Segmentes auf. Diese Erscheinung, verbunden mit der scharfen seitlichen Begrenzung dieser Bildungen, muss naturgemäss auf die Annahme eines mehr als zufälligen Zusammenhanges derselben mit dem Bauchmark führen. Denn wären es blos Hautdrüsen, als welche man sie mit LEYDIG am ehesten deuten könnte, warum gehen sie seitlich nicht über die vom Bauchmark gegebenen Grenzen hinaus, und besonders, warum erstrecken sie sich nicht auch auf das erste Segment, d. h. bis zum Munde hin? Es liegt ohne Zweifel in diesen beiden Momenten hinreichender Grund vor, diese Gebilde als Organe aufzufassen, welche mit dem Nervensystem in inniger Beziehung stehen, wo dann ferner die Auffassung derselben als Organe des Tastsinnes am nächsten liegt. Allerdings können wir nicht mit Sicherheit behaupten, Nervenfasern zu ihnen hin verfolgt zu haben, obwohl der Schein oft dafür sprach; aber bei der Complicirtheit des Faserverlaufes in und an dem Bauchmark und der Schwierigkeit der Präparation will das nicht viel heissen, zumal auf andere Weise ein weiteres Criterium des Zusammenhanges dieser Organe mit dem Bauchmark gewonnen wurde. Präparirt man nämlich letzteres vorsichtig von seinen Verbindungen mit der Körperwand ab, so bleiben öfters solche »Tastorgane« an der ventralen Fläche

des Bauchmarkes hängen, was jedenfalls als Zeichen einer innigen Verbindung beider gedeutet werden kann.

#### B. Sinnesorgane von *Stylodrilus Heringianus* Claparède.

Die Gattung *Stylodrilus* steht mit *Lumbriculus* in einer sehr nahen Verbindung, wie wir durch die Arbeiten CLAPARÈDE's, des Begründers und bis jetzt einzigen Beschreibers dieser Gattung erfahren haben. In beiden sind alle Gefässschlingen contractil, die samenausführenden Gänge gegabelt, die Borsten zum Verwecheln ähnlich, und — wie wir hinzufügen können — das Nervensystem ganz nach demselben Typus gebaut. Es war natürlich, dass, nachdem *Lumbriculus* an seiner Bauchseite die merkwürdigen Tastorgane aufgewiesen hatte, ich auch in *Stylodrilus* nach ihnen suchte, und es gelang mir denn auch in dem einzigen Individuum, das ich hier aufreiben konnte dieselben nachzuweisen und zwar in einer Form, welche auf die, in welcher sie in *Lumbriculus* auftreten, ein helles Licht wirft. An dem Exemplar, welches ich untersuchte, wären diese Organe viel weniger massenhaft vorhanden als in *Lumbriculus*, sie stellten sich schon dem blossen Auge nur als zerstreute Punkte, nicht als markirte Linie dar, besaßen jedoch dieselbe mattweisse Farbe. Auch hier durch die vom Bauchmark gegebenen Grenzen eingeengt, kamen sie doch nicht in allen Segmenten vor; während sie zu starken Häufchen im zweiten, dritten und vierten Segment zusammengedrängt waren, traten sie nur vereinzelt in den folgenden Segmenten auf, fehlten hier zuweilen schon und verschwanden in dem hinteren Körpertheil, der hier keine Neubildung ist. Die Form war die einer Kugel, an einem Ende etwas abgeplattet, am andern zu einer Spitze ausgezogen, welche in einen mit dem Bauchmark im Zusammenhang stehenden Nervenfaden überging; die Grenzen der Form waren scharf umschrieben. Der mittlere Durchmesser war 0,012, das in Fig. 7 abgebildete Organ hatte jedoch 0,018 und 0,015 Mm. Durchmesser. Auch in diesen Organen tritt die Körnchensubstanz als der massigste Bestandtheil auf, doch tritt an dem abgeplatteten Pole ein neues Element hinzu, das man eben sowohl als einen eingelagerten hellen Körper, als wie als eine blossе Vertiefung deuten könnte; ein bestimmtes Urtheil lässt sich nach der geringen Zahl der untersuchten Fälle nicht fassen, aber dem Augenscheine nach möchte ich die erstere Ansicht als die richtigere bezeichnen, nach welcher ein heller Körper in die weisse Körnchenmasse eingelagert ist. Dennoch kann man aber wohl nicht an einen lichtbrechenden Körper denken, da die weisse Farbe des Pigmentes, die ventrale Lage der Organe, das Leben des sie

besitzenden Wurmes in der Erde dagegen spricht; wir gehen wohl auch hier am sichersten, wenn wir diesen Organen den Werth von Tastorganen beimessen.

Die Resultate vorstehender Untersuchungen sind diese:

1. *Lumbriculus variegatus* GRUBE hat Sinnesorgane, welche sich durch ihre Vertheilung und ihren Zusammenhang mit dem Nervensystem deutlich als solche manifestiren, und zugleich mit Hautdrüsen in ihrem Bau grosse Aehnlichkeit haben.

2. *Stylodrilus Heringianus* CLAPAR. hat Sinnesorgane, welche aus denselben Gründen, wie die von *Lumbriculus*, als solche bezeichnet werden können, welche aber zugleich in ihrem Bau den Charakter von Hautdrüsen gänzlich aufgegeben haben.

### 3. Nervensystem.

Die Grundlagen unserer Kenntnisse vom Nervensystem der Oligochaeten verdanken wir LEYDIG's Arbeiten auf diesem Gebiete<sup>1)</sup>. Die Resultate derselben lassen sich dahin zusammenfassen, dass sowohl Bauchmark als Gehirn ursprünglich paarige, in der Mittellinie zusammengetretene Gebilde sind; dass beide aus Ganglienzellen und fibrillärer Substanz zusammengesetzt sind, und besonders auch, dass das Bauchmark in seinem ganzen Verlaufe Ganglienzellen in symmetrischen Anhäufungen enthält. Letztere Thatsache ist um so mehr zu betonen, als CLAPARÈDE das Bauchmark irrthümlich als einen bloß an seinem Vorderende mit Ganglienhaufen versehenen Faserstrang darstellte.<sup>2)</sup> LEYDIG hat ferner für alle Oligochaeten, die er untersuchte, das Vorhandensein eines vom Schlundring ausgehenden und auf dem vorderen Darmtheil sich verbreitenden Nervengeflechtes nachgewiesen. Diesen grundlegenden Forschungen konnte ich mehrere Ergänzungen hinzufügen, indem ich zuerst für *Enchytraeus* die Verbindung eines bis dahin problematischen Organes mit dem Schlundring und seine Zugehörigkeit zum Nervensystem nachwies<sup>3)</sup>, und darauf die Entwicklung des Nervensystems in *Lumbricus* verfolgte<sup>4)</sup>, wobei es mir

1) FR. LEYDIG, Ueber das Nervensystem der Anneliden. REICHERT's und DU BOIS REYMOND's Archiv. 1862. p. 90—124. — FR. LEYDIG, Vom Bau des thierischen Körpers. Erster Band, erste Hälfte. 1864. p. 138 ff. p. 168 ff.

2) CLAPARÈDE, Recherches anatomiques sur les Oligochètes. p. 8. Tafel III. Fig. 5 u. 8.

3) FRITZ RATZEL, Beiträge zur Anatomie von *Enchytraeus vermicularis*. Diese Zeitschr. Bd. 18. p. 99—108.

4) FRITZ RATZEL und Dr. M. WARSCHAWSKY, Zur Entwicklung von *Lumbricus agricola*. Diese Zeitschr. Bd. 18.

gelang, die Ansicht LEYDIG's, die er aus anatomischen Thatsachen geschöpft, dass dem Nervensystem der Oligochaeten ein durchaus paariger Charakter eigen sei, durch die Entwicklung zu beweisen, wo ich ferner zu Ansichten über das Verhältniss von Muskel- und Nervensubstanz bei diesen Thieren kam, welche ich an einem andern Orte ausführlich darlegen werde, wo ich endlich auch über die Deutung des sogenannten Axenstrangs und die morphologische Auffassung des Schlundringes Thatsachen und Ansichten niedergelegt habe. Hier beabsichtige ich nun zu der oben erwähnten Darstellung des sogenannten Schlundnervensystems von Enchytraeus einige Nachträge zu liefern, die systematische Bedeutung des Centralnervensystems verschiedener Oligochaeten zu betonen und zuletzt einige neue Thatsachen zur Anatomie des Nervensystems von Lumbriculus variegatus beizubringen.

#### A. Der feinere Bau des Schlundnervensystems von Enchytraeus HENLE.

In meinen vorhin erwähnten Beiträgen zur Anatomie von Enchytraeus vermicularis habe ich zum ersten Mal das Wesen der drei Paare von Zellencomplexen, welche untereinander durch Längscommissuren verbunden auf der Rückenseite des Darmes im vierten, sechsten und siebenten Segmente liegen, der Erkenntniss näher gebracht, indem ich nachwies, dass nach vorne die diese eigenthümlichen Bildungen verbindenden Längsstränge in den Schlundring übergehen, nachdem sie sich mehrmals verästelt hatten, und ich habe sie sowohl wegen dieser Verbindung, als auch ihres feineren Baues wegen als Theile des Nervensystems angesprochen und ihnen den Namen Schlundnervensystem beigelegt. Von der Richtigkeit der dieser Deutung zu Grunde gelegten Beobachtungen habe ich mich neuerdings wieder überzeugt und möchte nun hier noch Einiges über den feineren Bau dieser Organe hier nachtragen. In den symmetrischen Knoten, welche ich in meiner der erwähnten Arbeit beigegebenen Tafel mit den Buchstaben *a, b, c, d, e* und *f* bezeichnet habe<sup>1)</sup>, liegen unipolare Zellen von 0,04 — 0,024 Mm. Durchmesser, welche alle einen bläschenförmigen Kern mit einem weissglänzenden Kernkörperchen enthalten. In den grössten Zellen hat der Kern 0,008, das Kernkörperchen 0,003 Mm. Durchmesser, der übrige Zellinhalt ist kein homogener, sondern man sieht in ihm wolken- oder faltenartige Dunkelheiten, über welche man nur in soweit klar wird, als sie mit verdünnter Essigsäure behandelt, zusammenschumpfen und sammt dem Kern sich als unregelmässige Masse an

1) FRITZ RATZEL, Beiträge zur Anatomie von Enchytraeus vermicularis. Diese Zeitschr. Bd. 48. Tafel VI. Fig. 1a und 1b.

eine Stelle der Innenwand der Zelle anlegen. Fig. 8a zeigt eine unversehrte, Fig. 8b eine mit Essigsäure behandelte Zelle dieser Art; der stielartig ausgezogene eine Pol dieser Zellen bietet weiter keine Besonderheiten. So eigenthümlich nun diese Zellen sich verhalten, so klar scheint uns die Structur der die einzelnen Knotenpaare verbindenden und nach vorn in eine Anzahl Aeste sich auflösenden Längsstränge zu sein, indem dieselbe ganz und gar übereinstimmt mit der der Centraltheile des Nervensystems. In Fig. 9 haben wir die in der oben angeführten Tafel mit *h* bezeichnete Partie eines Längsstranges mit Rücksicht auf ihre feinere Structur dargestellt. Wir sehen hier in der »fibrillären Punctsubstanz«, wie LEYDIG ganz treffend die faserigen, mit Knötchen durchsäteten Elemente des Nervensystems nennt, einen Haufen spindelförmiger Zellen eingelagert, welche in hohem Grade den bipolaren Ganglienzellen des Bauchmarkes entsprechen. Solche Einlagerungen finden seltener in der Continuität der Stränge, regelmässig aber in den jeder Verästelung vorangehenden Anschwellungen derselben statt, und es ist mir in den weiter nach vorn gelegenen Anhäufungen gelungen, wirkliche Ausläufer an beiden Polen dieser spindelförmigen Zellen zu beobachten, also die bipolare Natur derselben festzustellen; neben diesen Zellen finden in den Anschwellungen sich Häufchen gelblicher Körnermasse. Da die einzelnen spindelförmigen Zellen ganz mit der normalen Form der Ganglienzellen, wie sie weiter unten vom Bauchmark des Lumbriculus beschrieben werden wird, übereinstimmt, so verweise ich auf die Beschreibung jener. Soweit meine Kenntniss der Gattung *Enchytraeus* reicht, kömmt dieses Schlundnervensystem in allen Alterszuständen und allen Arten vor und bietet für die Bestimmung der Gattung das untrüglichsste und am leichtesten aufzufindende Merkmal, sowohl wegen der Constanz des Vorkommens als auch der hervortretenden Grösse halber. In andern Oligochaeten beobachtete ich Spuren dieser Organe in *Lumbriculus* und *Nais* mit ziemlicher Sicherheit. Als möglicherweise mit der starken Ausbildung des Schlundnervensystems im Zusammenhang stehend, erwähne ich hier noch der Thatsache, dass die Gattung *Enchytraeus* die einzige mir bekannte Oligochaetengattung ist, welche an der Basis des Schlundringes keine Ganglienhaufen angelagert besitzt, sondern in der die beiden Stränge des Schlundringes sich aus blosser Fasersubstanz zusammensetzen.

#### B. Nervensystem von *Lumbriculus variegatus* GRUBE.

LEYDIG hat in seinen trefflichen Arbeiten über das Nervensystem der Oligochaeten auch das von *Lumbriculus* beschrieben und abge-

bildet<sup>1)</sup>, was ich daher hier gebe, soll nur die Angaben des trefflichen Forschers in einigen Punkten ergänzen. Das Bauchmark sowohl als das Gehirn von Lumbriculus haben sehr charakteristische Merkmale, deren systematischen Werth wir unten mit einigen Worten hervorheben werden. Fig. 10 stellt beide Theile dar. Das Gehirn besteht aus zwei Ganglienhaufen, die dem Schlundring gleichsam aufgesetzt sind, indem dieser unter ihnen weggeht, und welche durch eine schmale Schicht von Ganglienzellen untereinander verbunden sind; dieselben sind bemerkenswerth durch ihre Massenhaftigkeit und die histologischen Verschiedenheiten der sie zusammensetzenden Elemente. Das Gehirn eines erwachsenen Thieres hat 0,3 Mm. Breite und der Durchmesser eines Ganglienhaufens in der Längsaxe beträgt 0,4 Mm. Die das Gehirn zusammensetzenden Ganglienzellen stimmen in ihrer grossen Masse überein mit denen des Bauchmarks, wir wollen solche als kleine Ganglienzellen bezeichnen. Es sind spindelförmige, unipolare und bipolare Zellen, von höchstens 0,01 Mm. grösstem Durchmesser, in denen der Kern eine Ansammlung fettartig glänzender Körnchen darstellt und keinen Kernkörper aufweist, dabei die Hauptmasse der Zelle ausmacht, indem die Hülle meist nur eine schmale, helle Zone darstellt, welche in die Ausläufer übergeht. Diese kleinen Ganglienzellen bilden ausschliesslich die Ganglienhaufen des Bauchmarkes und zum überwiegenden Theile auch die des Gehirnes. Aber in letzterem sind zwischen sie grössere Zellen eingebettet, welche ich als grosse Ganglienzellen unterscheidet. Diese Zellen, welche ich stets nur als unipolar oder apolar nachweisen konnte, haben von 0,015—0,025 Mm. Durchmesser, einen zartkörnigen Inhalt, einen Kern von 0,008—0,012 Mm. Durchmesser mit dunklerem, ebenfalls feinkörnigem Inhalt, endlich ein Kernkörperchen von starker Lichtbrechung und nicht über 0,0015 Mm. Durchmesser; sie sind auf das Gehirn beschränkt und kommen in diesem nur in beschränkter Anzahl vor. Die Commissuren schliessen in ihrem Gewebe keine zelligen Elemente ein, sondern bestehen aus dem, was wir vorhin schon mit LEYDIG fibrilläre Punctsubstanz genannt haben. Von dieser Substanz aber liegen im Gehirn und Bauchmark, sowie in dem Schlundring eigenthümliche Bildungen, die man bei Zerfaserung dieser Partien mit der Nadel in nicht geringer Anzahl erhält, blasse glatte Cylinder mit einem zu elliptischer Form angeschwollenen Ende, oder einer ebenso geformten Anschwellung in der Continuität des Cylinders. Fig. 11 stellt solche Körper dar. Es gelingt nicht selten, den Faden oder Cylinder

1) FR. LEYDIG, Tafeln zur vergleichenden Anatomie. Tafel 4. Fig. 6. — FR. LEYDIG, Vom Bau des thierischen Körpers. Bd. 1. Erste Hälfte. p. 171.



auf 0,02 Mm. Länge zu verfolgen, während die Anschwellung 0,004 Mm. Länge und Breite nicht übersteigt. Von den Fasern der eigentlichen fibrillären Nervensubstanz unterscheiden sich diese Bildungen sehr leicht durch den ganz glatten und schwach contourirten Umriss und das allgemeine, blasse Ansehen. Diese Körper schienen in mehreren Fällen von dem unversehrten Gehirn und Bauchmark gegen die Peripherie hin zu verlaufen, vielleicht also, dass sie peripherische Nervenendigungen darstellen. — Gehen wir in unserer Betrachtung der allgemeineren Form des Bauchmarkes weiter, so sehen wir an der Stelle, wo dieses in die Commissuren des Schlundringes sich gabelt, sowohl an der Aussen- als der Innenseite des dadurch gebildeten Winkels je ein Paar Ganglienhäufen angelegt, welche sich eine kleine Strecke weit an den Strängen des Schlundringes gegen das Gehirn hinaufziehen. Es folgen dann am Bauchstrang paarige symmetrische Häufen von Ganglienzellen, die wesentlich seitlich liegen, sich aber nach der dorsalen Seite mehr hinaufziehen, als nach der ventralen. Die äusseren Umrisse dieser Ganglienhäufen zeigen eine grosse Gleichförmigkeit, sie sind nur am Vorderende des Bauchstranges etwas breiter, unterscheiden sich aber im Uebrigen gar nicht von einander. In der Mittellinie des Bauchmarkes verläuft nun ein Gebilde, welches oft dargestellt und besprochen wurde<sup>1)</sup>, in seiner Bedeutung aber noch nicht gekannt ist; es stellt sich als ein an dem Vorderende sich gabelnder Strang mit deutlich doppelt contourirten Rändern dar, in dessen Mitte drei anscheinend homogene Fasern verlaufen, die aber nur durch Reagentien und Druck zur Erscheinung kommen; die Meinung, die ich bis jetzt über dieses Gebilde zu fassen vermochte, beschränkt sich darauf, dass ich dasselbe als das Product der Entwicklung des Bauchstranges aus zwei von den Seiten her zusammentretenden Hälften betrachte, wie ich das in der Arbeit über die Entwicklung von *Lumbricus agricola* des Nähern ausgeführt.

### C. Systematische Bedeutung des Nervensystems.

Es giebt unter den Oligochaeten kein Organ, das den Zusammenhang einzelner grösserer natürlicher Gruppen deutlicher ausspräche, als das Nervensystem, während es andererseits wieder durch die Constanz der Form und der relativen Grössenverhältnisse in vielen Fällen ein höchst werthvolles Werkzeug der Artunterscheidung abgiebt. So sind *Lumbriculus* und *Stylodrilus*, deren Verwandtschaft schon CLAPA-

1) FR. LEYDIG, Vom Bau des thierischen Körpers. Bd. 4. Erste Hälfte. p. 470. CLAPARÈDE, a. a. O. p. 9.

REDE erkannte<sup>1)</sup>, durch nichts so innig verbunden, als durch ihr Nervensystem, so dass mit wenigen Modificationen die Fig. 40 auch das Nervensystem von *Stylodrilus* repräsentiren könnte. Den beiden gemeinsamen Typus dieses Organsystemes kann man bezeichnen in dieser Art: Die Commissur des Schlundringes tritt an der Basis des Gehirns deutlich hervor, auf ihr ruhen die Ganglienhaufen des Gehirns, aus grossen und kleinen Ganglienzellen bestehend: an der Innen- und Aussenseite des Winkels, den die am Vorderende des Bauchmarks zusammentretenden Stränge des Schlundringes bilden, liegt je ein Paar von Ganglienzellengruppen; der Ganglienbeleg des Bauchmarks ist ein gleichförmiger in Bezug auf den äusseren Umriss und tritt keine Portion irgend eines Segmentes vor der andern zu sehr hervor, um diese Gleichförmigkeit stören zu können. — Auch für die Arten der Gattung *Enchytraeus* lässt sich ein gemeinsamer Typus unschwer finden; man vergleiche die Fig. 42 und 43, welche die vorderen Abschnitte der Nervensysteme von *Enchytraeus galba* HOFFM. (Fig. 42) und *Enchytraeus Pagenstecheri* n. sp. (Fig. 43) darstellen und endlich die Abbildung, welche LEYDIG von dem entsprechenden Theil des Nervensystems von *Enchytraeus latus* LEYDIG giebt<sup>2)</sup> und man wird das Gemeinsame leicht herausfinden: Eine sehr wenig ausgeprägte Paarigkeit des Gehirns, Mangel der Ganglienzellen an der Basis des Schlundringes, sehr starke Ausdehnung des Bauchmarks an seinem Vorderende durch Ganglienzellenbeleg und allmählicher Uebergang in regelmässiger Gestaltung des Bauchmarks, nachdem im fünften und sechsten Segment noch einmal eine merkliche Ausdehnung stattgefunden hatte, welche wohl in Bezug steht zu den nur bei *Enchytraeus* im fünften Segment liegenden Samentaschen. Auch die nahe verwandten *Tubifex* und *Limnodrilus* haben einen gemeinsamen Typus des Nervensystems, den wir jedoch seiner hervortretenden Eigenthümlichkeiten wegen auf eine spätere Schilderung verschieben, hier nur so viel bemerkend, dass hier gänzlich ganglienfreie Strecken des Bauchmarks abwechseln mit ausserordentlich starken Ganglienhaufen an anderen Punkten, und dass in den peripherischen Theilen des Nervensystems bedeutende Einlagerungen von Ganglienzellen stattfinden, — Erscheinungen, die wir in anderen Oligochaeten nicht kennen.

1) CLAPARÈDE a. a. O. p. 5 giebt die beiden gemeinsamen Charaktere in dieser Form: Toutes les anses vasculaires contractiles, au nombre de deux par segment. Crochets simples, rarement un peu bifides, formant deux rangées de chaque côté. Als ferner gemeinsam wird angegeben: Lage der *Receptacula seminis* im neunten, der männlichen Geschlechtsöffnungen im zehnten, der Eileiter im zwölften Segment, Gabelung der *Vasa deferentia*.

2) FR. LEYDIG, Tafeln zur vergleichenden Anatomie. Taf. 4. Fig. 2.

#### 4. Das Blutgefäßsystem.

CLAPARÈDE war es, der unsere Kenntnisse vom Gefäßsystem der Oligochaeten zuerst zu einem gewissen Grad von Vollständigkeit brachte, während gerade über diesen Punct Alles im Dunkeln gelegen hatte, wie es noch heute mit denjenigen Oligochaeten der Fall ist, welche CLAPARÈDE in seinem fruchtbaren Werke: *Recherches sur les Oligochètes* nicht behandelt hat z. B. der Gattung Nais. Wer so von Grund auf zu bauen hat, dem entgeht Manches, was nicht gerade zu den Hauptpuncten der Untersuchung gehört, zumal in diesem Falle, in welchem man bedenken muss, dass für die Untersuchung des Gefäßsystems das treffliche Mittel der Präparation unanwendbar ist, und dass man die Gefäße nicht besser studiren kann als in ihrer natürlichen Function und Lage am lebenden Thier. Kein Wunder also, wenn wir im Nachfolgenden in den Stand gesetzt sind, zu den CLAPARÈDE'schen Angaben einige Nachträge und Verbesserungen zu liefern, theils sogar einiges Neue zu bieten. Ehe wir jedoch zu den Einzelheiten übergehen, wollen wir einige allgemeine Bemerkungen vorausschicken.

Die Hauptstämme des Gefäßsystems in den Oligochaeten sind ein Rücken- und ein Bauchgefäß, von welchen das erstere immer contractil ist und stets bis in das erste Segment reicht, wo es sich gabelt und in zwei Aeste auseinander geht, welche sich zuweilen noch im ersten, meist aber erst in dem dritten bis achten zu einem medianen und ventralen Hauptgefäßstamm vereinigen. Diese Einrichtung ist so allgemein, dass man unwillkürlich erinnert wird an die Verbindung des ventralen Theiles des Nervensystems mit dem dorsalen vermittelt der Schlundcommissur, welche der Verbindung der beiden Hauptgefäßstämme sehr ähnlich und eben so allgemein ist. Da wir nun in der Entwicklungsgeschichte von Lumbricus gesehen haben, wie Bauchmark, Schlundring und Gehirn eine gemeinsame Anlage in den sogenannten Primitivstreifen besitzen, wie auch das ganze Muskelsystem und die Segmentalorgane auf dem Boden dieser Primitivstreifen sich entwickeln, so halte ich es nicht für unwahrscheinlich, dass auch die Parallele, welche Gefäß- und Nervensystem in der angedeuteten Weise bieten, auf die Entwicklung aus dem Primitivstreifen zurückzuführen sei. Das Rückengefäß ist nicht in allen seinen Theilen gleich contractil, dieses sieht man sehr deutlich in Enchytraeus und es ist der Unterschied auch in Fig. 47 und 18 versinnlicht. Fig. 47 zeigt ein Stück aus dem stark contractilen, Fig. 18 aus dem fast nicht contractilen, dem Kopfe nahe gelegenen Theile. Während in dem letzteren wir einfache, wellige Umrisse mit sinuösen Erweiterungen haben, tritt uns in dem

ersteren eine sehr eigenthümliche Bildung entgegen. Wir sehen in geringen, regelmässigen Entfernungen von einander massige Bildungen von Biscuitform quer über dem Gefässe anliegen und letzteres an jeder solchen Stelle eingeschnürt, während jedesmal in den Intervallen ein Paar der den Darm bekleidenden Drüsenzellen liegt, wie sie wohl auf allen Gefässen zerstreut vorkommen. Man wird kaum fehl gehen, wenn man die das Gefäss einschnürenden, biscuitförmigen Bildungen für Ringe von Muskelsubstanz hält, welche das Gefäss in regelmässigen Abständen umgeben und deren durch die Contraction etwas hervorstehende Ränder die Biscuitform geben. Eine leichte Querstreifung, welche man beobachtet, und die wir ja schon früher für Enchytraeus als allgemein vorkommend nachgewiesen haben<sup>1)</sup>, scheint die obige Deutung ausser Zweifel zu setzen. Diese eigenthümliche Bildung des Rückengefässes habe ich bis jetzt wegen der günstigen Gelegenheit, die Enchytraeus in dieser Hinsicht der Beobachtung bietet, nur an diesem beobachtet, doch habe ich Andeutungen, dass Aehnliches in Lumbricus und in Lumbriculus vorkomme. — Was die Contractilität der von den Hauptgefässstämmen abgehenden Gefässschlingen betrifft, so wird diese auf andere Weise bewirkt, als die des eben beschriebenen Rückengefässes. Fig. 19 stellt eine derartige contractile Gefässschlinge von Lumbriculus dar; wir sehen den doppelten Contour des Randes und in diesem Rande spindelförmige Zellen, welche Anschwellungen des Umrisses hervorbringen. Diese Zellen gleichen in hohem Grade den bipolaren, kleineren Ganglienzellen, die wir früher beschrieben; ihre Hülle ist eine schmale Zone, welche nicht einen, sondern viele Ausläufer abgibt, die auf der Gefässwand sich verzweigen und dieser ein Ansehen geben, als ob sie mit zahlreichen Queräderchen überzogen sei. Ich hatte früher nie einen Zweifel, dass das Muskelzellen seien, welche eben die Contractilität bewirkten, zumal ich fand, dass CLAPARÈDE diese Zellen ganz in derselben Weise deutete<sup>2)</sup>; um so mehr war ich erstaunt, sie von LEYDIG in einer ganz verschiedenen Richtung ausgelegt zu sehen, nämlich als eine Tunica adventitia<sup>3)</sup>; dennoch konnte ich meine frühere Ansicht nicht aufgeben und will nur kurz die Gründe angeben, welche mich bestimmten, sie überhaupt zu fassen. Die beschriebenen Zellen, die der Gefässwand aussen aufliegen, stehen in einem bestimmten Ver-

1) FRITZ RATZEL, Beiträge zur Anatomie von Enchytraeus vermicularis. Diese Zeitschr. Bd 48. p 407.

2) CLAPARÈDE, a. a. O. p. 44.

3) FR. LEYDIG, Ueber Phreoryctes Menkeanus HOFFM. SCHULTZE'S Archiv für mikr. Anatomie. 4. Bd. p 278.

hältniss zur Contractilität der Gefässe; wir finden sie höchst selten, wo die Gefässe wenig contractil wie in Enchytraeus, sehr häufig wo dieselben sehr contractil sind, wie in Lumbricus; ja in Chaetogaster haben wir sogar ein für mich noch überzeugenderes Beispiel, dort sind ein Paar Gefässschlingen — in Fig. 16 mit *c* bezeichnet — in einem Grade contractil, dass sie wirklich als das Hauptbewegungsorgan des Blutes, das Rückengefäss nicht ausgenommen, angesehen werden müssen, und sie sind dicht besät mit solchen Zellen, während die übrigen Gefässe deren fast ganz entbehren. Nach diesen Fällen müsste man, wenn man diese Zellen als Tunica adventitia, als Bindegewebsgebilde deuten wollte und eine ihnen unterliegende Muskelschicht annähme, consequent auch zugeben, dass dieselben in demselben Verhältniss reichlicher auftreten als das Muskelgewebe energischer functionirt. Da ich aber zu einer solchen Annahme keinen Grund sehe, und eben so wenig begreife, warum diese Zellen keine Muskelzellen sein sollten, so halte ich meine Ansicht aufrecht und werde bei einer ausführlicheren Darstellung des Muskelgewebes der Oligochaeten weitere Beweise für dieselbe beibringen.

#### A. Gefässsystem von Lumbriculus variegatus GRUBE.

CLAPARÈDE beschreibt das Gefässsystem dieses Wurmes in folgender Weise: Es ist ein dorsaler und ein ventraler Gefässstamm vorhanden, beide sind in jedem Segment durch ein Paar Gefässschlingen verbunden, wovon die eine (anse intestinale, Darmschlinge) im hinteren Theile des Segmentes den Darm eng umschliesst, und nur in den vordersten Segmenten fehlt, während die andere (Anse periviscerale, Eingeweideschlinge) weniger eng den Darm umschliesst, in allen Segmenten ohne Ausnahme vorkommt und der hauptsächliche Träger der contractilen blinden Gefässanhänge ist, während die Darmschlinge nur wenige blinde Anhänge besitzt<sup>1)</sup>. — An dieser Beschreibung glauben wir einige nicht ganz unwesentliche Berichtigungen vornehmen zu müssen. Unseren Untersuchungen zu Folge kommt nämlich die Eingeweideschlinge keineswegs in allen Segmenten vor, sondern fehlt in den vorderen Segmenten, in welchen sie vertreten wird durch die Darmschlinge, welche aber dann ihrerseits in den folgenden Segmenten verschwindet. Die näheren Verhältnisse, die hierbei obwalten, sind diese: In den fünfzehn vordersten Segmenten haben wir bloß diejenigen Gefässschlingen, welche CLAPARÈDE als Anses intestinales bezeichnet, sie sind hier zum Theil stark verzweigt und besonders in den acht

1) CLAPARÈDE, a. a. O. p. 44. Tafel 4. Fig. 4.

vordersten Segmenten bilden sie das schöne Gefässnetz, welches Fig. 14 darstellt, und in welchem der segmentale Charakter der einzelnen Gefässzweige zwar etwas verwischt aber doch im Ganzen wohl zu erkennen ist; in den zwischen dem achten und fünfzehnten gelegenen Segmenten tritt die Verästelung nach und nach zurück, indem zuerst die Verbindungen der Gefässschlingen zweier auf einander folgender Segmente aufhören, dann vom elften Segmente an die Verästelungen nur noch unregelmässig auftreten. Die Schlingen selbst sind bis zum fünfundzwanzigsten Segment noch recht deutlich sichtbar, legen sich aber enger um den Darm und verschwinden endlich unter dessen Zellbeleg gänzlich. Vom funfzehnten Segmente an treten unterdessen vor diesen eben beschriebenen Darmschlingen liegend die Eingeweideschlingen auf, welche ich aber als eigentliche Ringgefässe, die das dorsale und ventrale Hauptgefäss verbinden sollen, nicht betrachten kann, sondern welche ich als blinde Anhänge des Rückengefässes auffasse. Diese sehr charakteristischen Bildungen treten zuerst im fünfzehnten Segment in Form von einfachen Schläuchen auf, auf welche schon jetzt ein starker Beleg der Darmdrüsenzellen sich erstreckt; diese Schläuche, indem sie sich nach und nach stärker verästeln, erfüllen zuletzt mit bis funfzehn Blindsäckchen auf jeder Seite des Darmes den ganzen Raum zwischen Darm und Körperwand. Auf dieser Stufe der Entwicklung pulsiren sie auch sehr stark, während davon in ihrem ersten Auftreten keine Spur bemerklich ist, wo sie dann freilich mehr den Eindruck von blinden Taschen des Darmes als von Gefässen machen, wie sie auch GRUBE auffasste. Ich komme zum Schluss darauf zurück, dass eine Verbindung der Eingeweideschlingen mit dem Bauchgefässe zu beobachten, mir niemals möglich war, dass ich auch schon a priori im Hinblick auf die beim ersten Auftreten dieser Bildungen statthabenden Verhältnisse eine solche Verbindung bezweifeln würde. Wäre nämlich eine solche vorhanden, so würde sie wohl zuerst in Form eines einfachen Rückengefässes vorhanden sein, an welchem dann nach und nach die Blindsäckchen sich ausstülpten. Ich habe mich aber im Gegentheil überzeugt, dass im Anfange die Eingeweideschlingen in Form einfacher, blindsackartiger Ausstülpungen des Rückengefässes vorhanden sind, und sich nur in der Richtung entwickeln, dass eine immer grössere Verästelung durch Ausstülpung neuer Blindsäckchen eintritt. Ich möchte nach diesen Thatsachen die Verhältnisse des Gefässsystems in *Lumbricus variegatus* in folgender Weise darstellen: In allen Segmenten kömmt eine Verbindung des Rücken- mit dem Bauchgefässe durch eine contractile Gefässschlinge zu Stande, welche Gefässschlinge in den zwölf vorderen Segmenten

reich verästelt, in den weiter hinten gelegenen aber einfach ist. Ausserdem tritt vom funfzehnten Segment an ein Anhang des Rückengefässes paarig in jedem Segmente hinzu, welcher blind endet, sich stark verästelt, sehr contractil ist, und auf welchem der Drüsenbeleg des Darmes sich fortsetzt; auch das Rückengefäss trägt diesen Beleg ausser in den acht vorderen Segmenten, das Bauchgefäss aber und die Darmschlingen der fünfundzwanzig vorderen Segmente sind frei von ihm. Das Blut von *Lumbricus variegatus* ist intensiv roth.

### B. Gefässsystem von *Enchytraeus*.

Das Gefässsystem von *Enchytraeus* ist höchst einfach, da es blos eine das Bauch- und Rückengefäss verbindende Schlinge in jedem Segment besitzt; bemerkenswerth ist hier nur die Art, wie die Gefässschlingen in den vorderen Segmenten sich verhalten. Im dritten Segment findet nämlich eine Gabelung des Bauchgefässes statt und in demselben Segment entspringen vom Rückengefäss zwei Paar Gefässschlingen, wovon die eine noch in diesem, die andere im zweiten Segment sich mit dem Bauchgefäss verbindet, während in das erste Segment nur die Vereinigung des Bauch- und Rückengefässes an ihren Vorderenden fällt. CLAPARÈDE giebt als Charakter des Gefässsystems von *Enchytraeus* auch noch an, dass keine Gefässschlinge contractil sei<sup>1)</sup>, was nicht richtig ist, wenn CLAPARÈDE, wie er es thut, die den Gefässwänden anliegenden Zellen als Muskelzellen auffasst, denn die Gefässschlingen von *Enchytraeus* sind, wenn auch spärlich mit solchen Zellen besetzt und zeigen dem entsprechend auch leichte Contractionen. Die Blutflüssigkeit von *Enchytraeus* ist sowohl von CLAPARÈDE<sup>2)</sup> als von D'UDEKEM<sup>3)</sup> als farblos bezeichnet worden und CLAPARÈDE glaubt einen Hauptunterschied zwischen *Enchytraeus* und *Pachydrilus* darin zu finden, dass das Blut von *Pachydrilus* roth sei; indessen hat schon HENLE in seiner Beschreibung des *Enchytraeus albidus*<sup>4)</sup> darauf hingewiesen, dass diese Art röthliches Blut habe und ich selbst habe in *Enchytraeus Pagenstecheri* n. sp. entschieden gelbliches Blut gefunden.

### C. Gefässsystem von *Chaetogaster Limnaei* v. BAER.

In Bezug auf das Gefässsystem dieses Wurmes ist ein ziemlich augenfälliger Irrthum zu verbessern, welchen D'UDEKEM in seiner

1) CLAPARÈDE, a. a. O. p. 5.

2) CLAPARÈDE, a. a. O. p. 5.

3) D'UDEKEM, Nouvelle Classification des Annelides sétigères abranches. p. 14.

4) MÜLLER's Archiv 1837. p. 84.

Diagnose gemacht<sup>1)</sup> und CLAPARÈDE in der seinigen<sup>2)</sup> allerdings mit besonderer Berufung auf die Autorität d'UDEKEM's wiederholt hat. Es heisst nämlich in beiden Diagnosen, Chaetogaster habe keine contractilen Gefässschlingen. Nun hatten wir schon vorhin Ursache, auf die sehr starke Contractilität des vordersten Paares der Gefässschlingen dieses Wurmes aufmerksam zu machen; dieselbe ist nämlich so stark, dass schon C. E. VON BÄR, der Begründer der Gattung die betreffenden Schlingen als Herzen, CARL VOGT dieselben als Schleuderorgane bezeichnet. Im Uebrigen kommt auf jedes Segment dieses Wurmes wie bei Enchytraeus bloss eine Gefässschlinge. Auch Chaetogaster diaphanus GRUYTHUISEN hat contractile Gefässschlingen. Es wäre demnach die Gattungsdiagnose abzuändern.

### 5. Die Körperflüssigkeit.

Die Körperflüssigkeit ist der dunkelste Punct in unserer Kenntniss der Anneliden. Indessen mit dem Nachweis, den ich über Constanz in Form und Grösse der geformten Elemente derselben in Bezug auf Gattungen und Arten liefern werde (s. u. die Beschreibung der Arten von Enchytraeus) dürfte wenigstens ein kleiner Schritt zur Aufhellung der Verhältnisse dieser Flüssigkeit gemacht sein. Es scheint mir damit vor Allem die Meinung, dass diese Flüssigkeit ein Auswurfstoff oder ein untergeordnetes Gewebeelement sei, nicht mehr haltbar. Für ein Analogon des Fettkörpers der Insecten, wie HENLE die Körperflüssigkeit nahm<sup>3)</sup>, oder des bindegewebigen Körperparenchyms, wie EHLERS sie deutete<sup>4)</sup>, wären wenigstens die Unterschiede der Grösse und Form für einzelne Gattungen und Arten, und die Constanz dieser Verhältnisse für die Individuen einer Art, überraschend. Indessen giebt es einige Thatsachen, welche geeignet erscheinen, uns eine richtigere Deutung an die Hand zu geben. Wo, wie in Lumbriculus, ein reicher Beleg von Darmdrüsenzellen die Blutgefässe überzieht, da fehlt die Körperflüssigkeit wenigstens in ihren geformten Elementen fast gänzlich, umgekehrt wo eine solche Ausdehnung des Beleges nicht stattfindet, wie in Enchytraeus, ist die Körperflüssigkeit gerade in ihren festeren Elementen ungemein reichlich entwickelt. Ferner besteht eine innige Beziehung zwischen der Grösse der Darmdrüsenzellen, welche den Darm von aussen umgeben und den geformten Elementen der Körperflüssigkeit; endlich kann man nicht selten die Entstehung von solchen

1) d'UDEKEM, Nouvelle Classification des Annélides sétigères abranches.

2) CLAPARÈDE a. a. O. p. 5.

3) HENLE, Ueber Enchytraeus. MÜLLER'S Archiv 1837. p. 82.

4) EHLERS, Die Borstenwürmer 1864. p. 25.



Elementen aus den Darmdrüsenzellen durch Ausscheidung, vielleicht (für Tubifex und Limnodrilus) auch durch Ablösung der Zellen selbst auf verschiedenen Stufen beobachten. Betrachten wir nun die Elemente der Körperflüssigkeit, so finden wir sie bestehend aus einer Plasmamasse, die der Hülle entbehrt und einen blassen Kern im Mittelpuncte besitzt und welche mehr oder weniger grosse Mengen von Fettkörnchen umschliesst; die so gebildeten Körper können kugelförmig bis scheibenförmig, kreisrund bis lanzettlich geformt sein.

Das Resultat der kurzen Erörterung fassen wir also zusammen:

1. Die geformten Elemente der Körperflüssigkeit entstehen aus dem Beleg der äusseren Darmwand mit Drüsenzellen durch Ausscheidung; wahrscheinlich auch in einigen Fällen durch Ablösung ganzer Zellen.

2. Die Function der Körperflüssigkeit besteht in der Vermittelung des Stoffaustausches zwischen Verdauungs- und Circulationssystem.

#### 6. Zur systematischen Kenntniss der Oligochaeten.

Indem wir die Ergebnisse unserer anatomisch-physiologischen Forschungen auf das Gebiet der systematischen Zoologie übertragen, haben wir stets die grösste Sicherheit, sie möglichst schnell und nützlich verwandt zu sehen und die Wissenschaft wahrhaft gefördert zu haben; denn in unserer Wissenschaft muss die Systematik gleichsam die Controle bilden, indem sie den Boden abgiebt, auf welchem die Thatsachen von allen Seiten herzufließen und sich gegen einander abschätzen lassen. Es ist aber auch noch der Vortheil vorhanden, dass das, was systematisch benutzt wurde, durch viel mehr Hände geht, viel bekannter wird und mehr Chancen der Bestätigung und Berichtigung hat, als das in zootomischen Einzelarbeiten niedergelegte Material. Endlich erinnern wir auch daran noch, dass das System ein Ausdruck des natürlichen Stammbaumes sein soll, dieses aber nur kann, wenn wir alle unsere Kenntnisse sogleich auf seine Fortbildung anwenden.

#### A. Lumbriculus GRUBE,

Diese Gattung wurde mit der Species *L. variegatus* von GRUBE<sup>1)</sup> aufgestellt, nachdem schon MÜLLER in seiner *Historia vermium* die Art als *Lumbricus variegatus* unterschieden hatte. Einige Irrthümer, welche GRUBE in der Beschreibung der Art begangen hatte, verbesserte CLAPA-

1) WIEGMANN'S Archiv. 1844. Bd. 4, p. 307.

REDE<sup>1)</sup> und stellte die Hauptpunkte unserer Kenntnisse von diesem Wurm fest. Ich konnte diesem Vorangehenden einige Ergänzungen in Bezug auf das Gefässsystem, das Nervensystem und die Sinnesorgane hinzufügen. Wir kennen bis jetzt nur die eine oben genannte Art dieser Gattung; zwar hat nach D'UDEKEM'S Mittheilung<sup>2)</sup> LEIDY eine amerikanische Art beschrieben, welche durch die Zahl der Blindsäckchen des Rückengefässes und die Körpergrösse charakterisirt sein soll, da aber gerade diese Verhältnisse es sind, welche in der gewöhnlichen Art so ungemein variabel sind, so wird es besser sein, einstweilen diese Art als besondere nicht anzuerkennen. Auch CLAPARÈDE hat besonders in Bezug auf Unterschiede in der Zahl der Segmente und der Borsten Zweifel ausgesprochen, ob nicht die von ihm seinen Untersuchungen zu Grunde gelegte Art von der GRUBE'SCHEN verschieden sei. Indessen gerade die Unterschiede, welche CLAPARÈDE hier betont, beruhen auf sehr veränderlichen Verhältnissen. So besonders die, welche in Zahl und Form der Borsten beobachtet werden. Ich habe mich übrigens überzeugt, dass die Bildung von Widerhaken an der Spitze der Borsten von *Lumbriculus variegatus*, oder vielmehr deren Gabelung das normale Vorkommen ist, das zwar sehr verwischt sein kann, selten aber gänzlich verschwunden ist; ferner auch, dass das Vorkommen von einem Paar Reserveborsten neben dem normalen Paar von Borsten ebenfalls als ein fast regelmässiges Vorkommen betrachtet werden kann. — Eine Eigenthümlichkeit unseres Wurmes, die ich noch in keiner Beschreibung desselben erwähnt gefunden, obwohl sie in ihrem Auftreten sehr constant und in hohem Grade charakteristisch ist, betrifft die starke Verbreitung grünen Farbstoffs in der Haut und den Muskelschichten. Es kommen Ablagerungen solchen Farbstoffes in allen Segmenten, ausgenommen die am Hinterende neu gebildeten vor, aber sie sind am ausgedehntesten in den sechs bis zehn vordersten Segmenten, wo sie als in der Längsaxe verlaufende unregelmässige Streifen auftreten und schon für das blosse Auge diesem Theile des Wurmes eine schwarzgrüne Farbe verleihen. Wie erwähnt, ist diese Färbung so constant, dass man sie wenigstens als einen der Speciescharaktere bezeichnen kann.

#### B. *Enchytraeus* HENLE.

Die Systematik dieser Gattung war eine sehr verwirrte bis zum Erscheinen von LEYDIG'S Arbeit über das Nervensystem der Anneliden<sup>3)</sup>,

1) CLAPARÈDE, a. a. O. p. 88.

2) D'UDEKEM, Nouvelle Classification des Annelides sétigères. (Mémoires de l'Académie de Belgique. T. XXXI. p. 48.

3) DU BOIS REYMOND'S und REICHERT'S Archiv. 1862. p. 94.

wo endlich wenigstens zwei Arten, und zwar glücklicherweise die in unseren Gegenden häufigsten, in einer Weise beschrieben worden sind, dass man sie wiedererkennen und leicht unterscheiden kann. Wir besitzen ausserdem Beschreibungen von einzelnen Arten von HENLE<sup>1)</sup>, dessen Art ich mit ziemlicher Sicherheit wiederzuerkennen vermochte, von LEUCKART<sup>2)</sup>, LEIDY<sup>3)</sup>, D'UDEKEM<sup>4)</sup> und BUCHHOLZ<sup>5)</sup>, und wenn man, was wahrscheinlich mit Recht geschehen kann, die CLAPARÈDE'sche Gattung *Pachydriulus* mit *Enchytraeus* vereinigen wird, so werden wir eine stattliche Anzahl von Arten in dieser Gattung besitzen. In diesem Wachsthum der Artenzahl können wir aber nur eine Aufforderung erblicken, mit um so grösserer Schärfe die schon vorhandenen und zugänglichen zu charakterisiren, indem sonst gerade in diesem Anwachsen eine sich stets vergrössernde Ursache von Verwirrung in Bezug auf die verschiedenen Eigenschaften gegeben würde. Wir haben es deshalb im Nachfolgenden versucht, neben der Beschreibung einer neuen Art die Charaktere von drei älteren Arten nach verschiedenen Richtungen hin genau festzustellen. Aenderungen in der Gattungsdiagnose von *Enchytraeus* sind nöthig geworden in Bezug auf die von mir zuerst beschriebenen dorsalen Anhänge des Nervensystems, die Speicheldrüsen, die Eierstöcke, die Körperflüssigkeit, die Blutfarbe — in Bezug auf welche Verhältnisse ich auf meine frühere Arbeit über *Enchytraeus* und diejenigen Partien vorliegender Arbeit, die sich mit *Enchytraeus* beschäftigen, verweise.

*Enchytraeus Pagenstecheri* RATZEL<sup>6)</sup> Fig. 24, 13 u. 20 b. Die mittlere Länge des Wurmes ist 42 Mm., die Breite 0,5 Mm., die Form des Körpers ist eine rein cylindrische, das Kopfende zugespitzt, das Schwanzende abgestumpft; die Oberlippe ist keineswegs scharf vom ersten Segment abgesetzt, sondern geht gleichmässig in dieses über. Der Körper erscheint nirgends für das blosse Auge durchscheinend oder wachsglänzend, sondern ist überall opak, gelblichweiss, in der hinteren Hälfte stärker zu gelb hinneigend. Die Zahl der Stacheln schwankt von 6—10, die häufigsten Zahlen sind 7 und 8, alle sind gleich lang. Ihre Länge beträgt 0,08 Mm., ihre Form ist gerade, mit leichter Biegung an der scharfen Spitze. Das Gehirn zeigt an seinem Hinterrande einen leichten Einschnitt, die Breite verhält sich an ihm

1) MÜLLER'S Archiv. 1837. p. 74.

2) FREY und LEUCKART, Beiträge zur Kenntniss wirbelloser Thiere. p. 150.

3) D'UDEKEM, a. a. O. p. 17.

4) D'UDEKEM, a. a. O. p. 16.

5) BUCHHOLZ, a. a. O.

6) Herrn Professor Dr. A. PAGENSTECHEr, meinem verehrten Lehrer, gewidmet.

zur Länge wie 12:11. Die Farbe des Blutes ist eine licht ockergelbe. Die Samentaschen bilden niemals blindsackförmige Ausstülpungen, sondern behalten stets die für andere Arten vorübergehende Flaschenform.<sup>1)</sup> Die Eierstücke zerfallen nicht mit einem Male in einzelne Eizellengruppen, sondern ein Theil derselben geht in einen traubigen Zustand über und bleibt als solcher noch längere Zeit an dem Dissepimente hängen, wenn der übrige Theil schon im Leibesraum flottirt. Die geformten Theile der Körperflüssigkeit sind sehr schmal, lanzettförmig, enthalten sehr zahlreiche Fettkörnchen und haben bei 0,03 Mm. Länge, 0,01 Breite im Durchschnitt (Fig. 20 b).

Die Lebensweise dieses Wurmes weicht in eigenthümlicher Weise von der der übrigen Arten derselben Gattung ab, indem ich denselben sowohl im Alt-Rhein bei Carlsruhe, als auch in Tümpeln bei Heidelberg immer nur an Wasserpflanzen lebend traf, wo er in fast allen Fällen sich unter der morschen Rinde abgestorbener Theile aufhielt. Dem gegenüber contrastirt das Leben von *Enchytraeus galba* und *latus* in der Erde und das von *Enchytraeus albidus* zwischen faulenden, feuchten Blättern bedeutend genug.

*Enchytraeus latus* LEYDIG<sup>2)</sup> Fig. 20 a. Der trefflichen Beschreibung, welche LEYDIG gegeben hat, habe ich nur noch hinzuzufügen, dass diese Art sowohl an Breite als an Länge die übrigen weit übertrifft, sie kann bis 3 Ctm. Länge erreichen; ferner dass die Formelemente der Körperflüssigkeit hier ebenfalls charakteristisch sind (Fig. 20 a). Sie sind nämlich elliptisch, von sehr gleichmässiger Grösse und scharfem Umriss, von 0,03—0,04 Mm. grösstem Durchmesser, stark mit Fettkörnchen erfüllt. Die Zahl der Stacheln ist hier ziemlich regelmässig, sechs in jedem Bündel. Der Wurm lebt in der Erde an denselben Orten mit *E. galba* HOFFM.

*Enchytraeus galba* HOFFM.<sup>3)</sup> Fig. 24, 20 c, 12. Die mittlere Länge dieser in unseren Gegenden häufigsten Art ist 1,5 Mm., sie theilt mit der vorigen die Zuspitzung an beiden Körperenden, ihre Oberlippe ist viel schmaler als das erste Segment und setzt sich daher scharf gegen dieses ab; die Farbe ist eine graugelbe, der Körper fast in allen Theilen wachsartig glänzend und durchscheinend, dabei viel härter, d. h. resistenter, als der der beiden vorigen und der nachfolgenden Art. In

1) Diese Zeitschr. Bd. 48. Tafel VII. Fig. 1—3.

2) DU BOIS REYMOND'S und REICHERT'S Archiv. 1862 p. 94. LEYDIG, Tafeln zur vergleichenden Anatomie. Taf. IV. Fig. 2. Erklärungsblatt p. 14.

3) WIEGMANN'S Archiv. 4343. Bd. I. p. 494. Da die früher von mir angenommene Species *Enchytraeus vermicularis* HENLE theils zu dieser Art, theils zu *Enchytraeus albidus* HENLE zu stellen ist, so beziehe ich nun alle meine Angaben in der mehrfach citirten Arbeit über *Enchytraeus* auf *Enchytraeus galba* HOFFM.

Bezug auf die Borsten verweise ich auf LEVIE's Beschreibung, das Gehirn entbehrt des Einschnittes, seine Breite verhält sich zur Länge wie 14 : 15. Die Samentaschen geschlechtsreifer Thiere tragen vier bis fünf säckchenförmige, blinde Ausstülpungen, in welchen Ballen von Samenfäden rotiren. Die Eierstöcke durchlaufen während des Zerfallprocesses keinen traubenförmigen Zustand, sondern die Eizellenklumpen fallen alle zumal in die Leibeshöhle. Die Elemente der Körperflüssigkeit haben eine elliptische, gestreckte Form, meist an beiden Polen zugespitzt und zeichnen sich ausser durch diese Form noch besonders dadurch aus, dass sie nur geringe Mengen von Fettkörnchen enthalten und darum fast durchsichtig sind (Fig. 20 c). Hierin mag auch die Ursache der allgemeinen Durchscheinendheit des Körpers beruhen. Das Blut ist farblos.

*Enchytraeus albidus* HENLE<sup>1)</sup> Fig. 23. Dieses ist die Art, welche zuerst beschrieben und auf welche die Gattung gegründet wurde, die Länge beträgt nicht über 8 Mm., die Breite nicht über 0,2 Mm. Die Zahl der Stacheln ist 3—4, doch so, dass in den ventralen Reihen gewöhnlich eine mehr sich befindet; sie sind an der Basis etwas gebogen, an der Spitze scharf und haben 0,03 Mm. Länge. Die Oberlippe ist durch ihren gedrückt halbkreisförmigen Umriss wohl charakterisirt und gegen das erste Segment nicht abgesetzt. Die Samentaschen besitzen die Flaschenform, entbehren der Blindstückchen. Die Elemente der Körperflüssigkeit stimmen am Meisten mit denen von *Enchytraeus Pagenstecheri*, sie sind ebenfalls fettkörnchenreich und von gestreckten Formen. Die Eierstöcke folgen dem Typus des *Enchytraeus galba* HOFFM. Das Blut ist von ziegelrother Farbe.

### C. *Limnodrilus* CLAPARÈDE.

Diese Gattung wurde von CLAPARÈDE aufgestellt<sup>2)</sup>, indem er sie aus der alten LAMARCK'schen Gattung *Tubifex* ausschied, welcher sie indessen doch stets am nächsten steht. Die Hauptunterscheidungsmerkmale sind für *Limnodrilus* das Fehlen der langen, grannenartigen Borsten der vorderen Segmente, der Besitz eines cutanen Gefässsystems und die Einschiebung einer Chitinröhre in den der Mündung nächstgelegenen Theil des Vas deferens. Nachdem CLAPARÈDE a. a. O. schon zwei Arten dieser Gattung unterschieden hat, können wir hiermit diesen eine dritte hinzufügen, welche gemeinsam mit den anderen Arten und mit *Tubifex* im Albflüsschen bei Carlsruhe gefunden wurde.

1) MÜLLER's Archiv. 1837. p. 74. Tafel VI.

2) CLAPARÈDE, a. a. O. p. 27. Tafel I.

*Limnodrilus Claparedianus* RATZEL<sup>1)</sup>. Die Länge dieses Wurmes ist in geschlechtsreifen Individuen durchschnittlich 6 Ctm., seine Borsten sind an der Spitze gespalten und variiren in der Zahl von 6—8, sinken aber in den hinteren Segmenten noch auf eine geringere Zahl herab. Die dem Vas deferens eingefügte Chitinröhre ist sehr bedeutend länger als in den zwei anderen Arten, sie erreicht 4 Mm. Länge bei nur 0,035 Mm. grösster Breite, und ihr der Ausmündung zugekehrtes Ende ist zu einem abgerundet dreieckigen Rande aufgewulstet. Die Blutgefässe folgen in ihrer Anordnung dem den Gattungen *Limnodrilus* und *Tubifex* gemeinsamen Plane; ein den Darm eng umschliessendes Gefäss, Darmschlinge, und eine zu einer langen Schlinge ausgezogene Eingeweideschlinge, verbinden in jedem Segmente das Rücken- mit dem Bauchgefässe. Letztere Gefässschlinge aber bildet in den hinteren Segmenten des Körpers, indem sie in jedem Segmente jederseits des Darmes vier Bogen bildet, die zwischen die Muskelschichten treten, das cutane Gefässsystem, welches in dieser Form unserer Art charakteristisch ist. Die Samentaschen (Fig. 24) zeigen ebenfalls eine eigenthümliche Form, indem vor der Hauptanschwellung und über derselben je eine Einschnürung stattfindet, wodurch das Endtheil sich von der Hauptabtheilung scharf abhebt und zwischen dieser und dem querverunzelten Ausführungsgang wiederum eine kleine Anschwellung gelegen ist. Indessen sowohl in Bezug auf diese Form als auf die von CLAPARÈDE abgebildeten können wir die Bemerkung nicht unterdrücken, dass dieselben alle nichts mehr als die mittleren Formerscheinungen darstellen; wenn das von allen Abbildungen naturgeschichtlicher Gegenstände wahr ist, so ist es in ganz wörtlichem Sinne in unserem Falle zu nehmen. Wir können eine Samentasche in einem *Limnodrilus* finden, welche der Einschnürung des Endes entbehrt und haben doch *Limnodrilus Claparedianus* vor uns, wir werden aber sicher in der grössten Zahl der Individuen dieser Art die beschriebene Form vorfinden.

1) Herrn Prof. CLAPARÈDE in Genf, dem Begründer unserer Kenntniss der Oligochaeten, gewidmet.

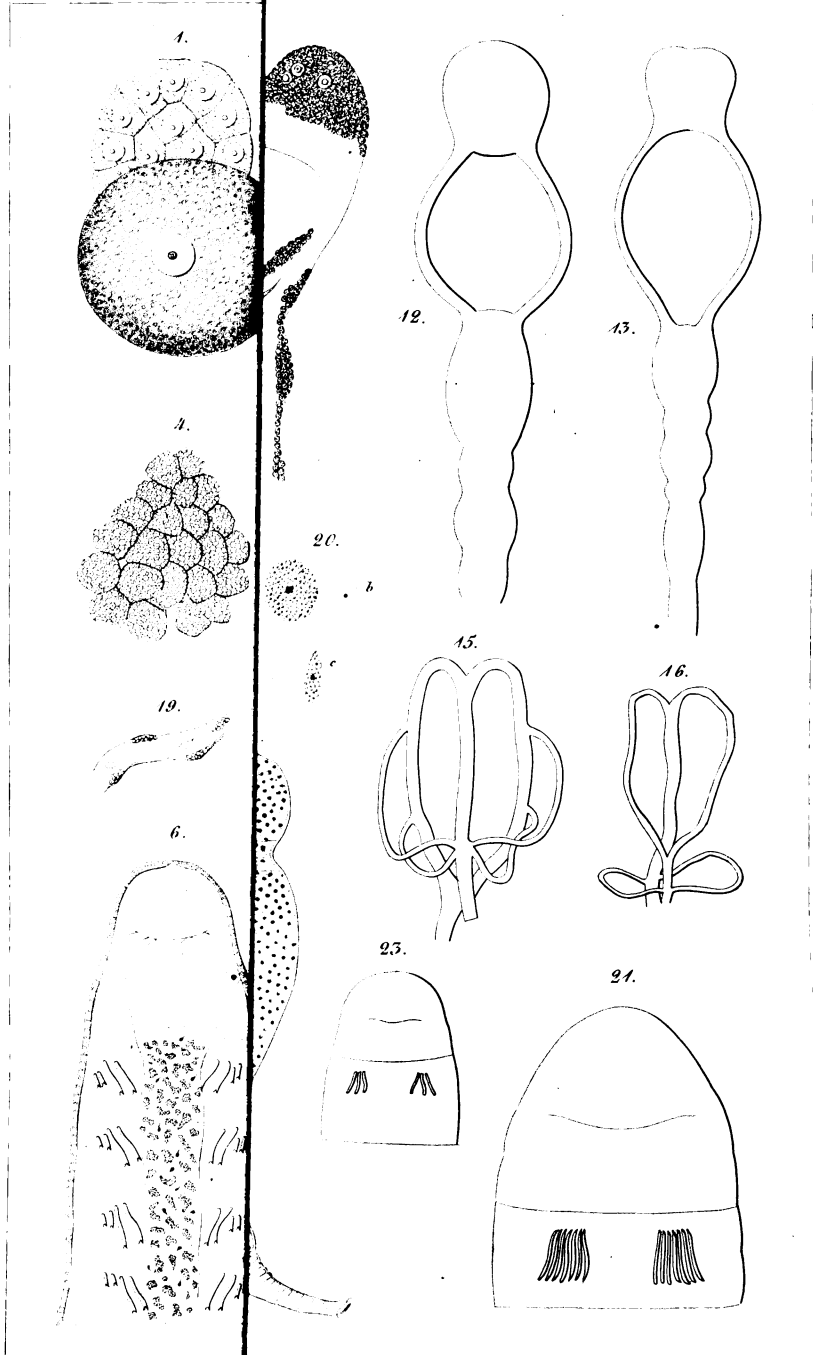
## Erklärung der Abbildungen.

### Tafel XLII.

- Fig. 1. Flottirender Eierstock von *Enchytraeus galba* HOFFM. 300 Vergr.  
 Fig. 2. Theil eines traubigen Eierstocks von *Ench. Pagenstecheri* RATZEL. 300 V.  
 Fig. 3. Hauptform des Eierstocks von *Tubifex rivulorum* LAM. 80 V.  
 Fig. 4. *Enchytraeus*form des Eierstocks von demselben Thierte. 80 V.  
 Fig. 5. Zur Ablage reifes Ei von demselben Thierte. 60 V.  
 Fig. 6. Bauchseite von *Lumbriculus variegatus* mit den Sinnesorganen.  
 Fig. 7. Sinnesorgane von *Stylodrilus Heringianus* CLAP. 500 V.  
 Fig. 8. Unipolare Zellen aus den dorsalen Knotenpaaren von *E. galba* H. 500 V.  
 Fig. 9. Längsstrang aus dem Schlundnervensystem desselben Thieres. 450 V.  
 Fig. 10. Gehirn und Bauchmark von *Lumbriculus variegatus* GRUBE. 400 V.  
 Fig. 11. Eigenthümliche Elemente aus dem Gehirn desselben Thieres. 500 V.  
 Fig. 12. Gehirn und Bauchmark von *Enchytraeus galba* HOFFM. 400 V.  
 Fig. 13. Gehirn und Bauchmark von *Enchytraeus Pagenstecheri* RATZEL. 400 V.  
 Fig. 14. Verästelung der Darmgefäßschlingen in den acht vordern Segmenten von *Lumbriculus variegatus* GRUBE.  
 Fig. 15. Gefäßsystem von *Enchytraeus albidus* HENLE in den vier vorderen Segmenten.  
 Fig. 16. Gefäßsystem von *Chaetogaster Limnaei* v. BAER in den zwei vorderen Segmenten.  
 Fig. 17. Contractiles Rückengefäß aus der Körpermitte von *Enchytraeus galba*.  
 Fig. 18. Dasselbe aus den vorderen Segmenten.  
 Fig. 19. Contractile Gefäßschlinge von *Lumbriculus variegatus* GRUBE.  
 Fig. 20. Formelemente der Körperflüssigkeit von *Enchytraeus*. *a* von *Enchytraeus latus* LEYDIG; *b* von *Enchytraeus Pagenstecheri* RATZEL; *c* von *Enchytraeus galba* HOFFM. 200 V.  
 Fig. 21. Umriss des vorderen Körperendes von *Ench. Pagenstecheri* RATZEL. 400 V.  
 Fig. 22. Dasselbe von *Enchytraeus galba* HOFFM. 400 V.  
 Fig. 23. Dasselbe von *Enchytraeus albidus* HENLE. 400 V.  
 Fig. 24. Samentasche von *Limnodrilus Claparedianus* RATZEL. 40 V.

**Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.**





Wagenschieber sc.