

Beiträge zur Kenntniss des Baues der Enchytraeiden.

Von

Dr. Richard Hesse,

II. Assistent am Zool. Institut in Tübingen.

(Aus dem Zoologischen Institut zu Tübingen.)

Mit Tafel I.

Bei meinem Aufenthalte in Neapel im März und April 1893 fand ich dort zwei Arten von Strandenchytraeiden, die mir Veranlassung gaben zur eingehenderen Beschäftigung mit der Anatomie und Histologie dieser Wurmfamilie. Zur Vergleichung untersuchte ich einen unserer heimischen Enchytraeiden, *Fridericia Ratzelii* Eisen, welcher mir werthvolle Resultate lieferte. Meine Untersuchungen beziehen sich in der Hauptsache auf die Muskulatur; ferner auf die sog. Septaldrüsen und ihre Ausmündungsweise, auf die Drüsen der auf die Geschlechts-segmente folgenden Segmente und auf die Blutgefäße des Darmes.

Da ich im Folgenden öfters auf die beiden in Neapel gefundenen Enchytraeiden Bezug nehmen muss, beginne ich mit der Beschreibung derselben. Sie sind beide neu, und zwar ist der eine in eine neue Gattung einzureihen, der andere gehört der Gattung *Pachydrilus* an, wie sie durch MICHAELSEN (8) in seiner Synopsis der Enchytraeiden festgelegt ist.

Parenchytraeus n. gen. Für diese Gattung charakteristisch ist die eigenartige Beschaffenheit des Gefäßsystems (Fig. 4), welches von dem bei allen anderen Enchytraeiden gleichmäßig vorhandenen abweicht. Während bei diesen das Rückengefäß bis in das erste Körpersegment ungetheilt verläuft und seine beiden Äste sich von der hier gelegenen Theilungsstelle gleich zur Bauchseite und alsbald rückwärts wenden, theilt sich dasselbe bei dieser Gattung schon wenig vor dem zweiten Borstenpaare, die beiden Äste verlaufen bis in die Höhe des ersten Borstenpaares nach vorn, biegen da nach der Bauchseite um, verlaufen auf dieser nach hinten, und vereinigen sich wieder zwischen

dem zweiten und dritten Borstenpaare. Das Rückengefäß ist mit dem Bauchgefäß durch drei Gefäßschlingenpaare verbunden, deren erstes dicht hinter der Theilungsstelle des Rückengefäßes von diesem abgeht. Die Vergleichung der Fig. 1 und 11 lässt am besten die Besonderheiten der Gefäßanordnung bei dieser Gattung hervortreten. Im Übrigen hat die Gattung folgende Merkmale: die Borsten sind gerade, mit schwach hakenförmiger Umbiegung am inneren Ende (Fig. 3); ein Kopfporus ist vorhanden und liegt an der Grenze zwischen Kopflappen und erstem Segmente; Rückenporen fehlen; die Lage der Geschlechtsorgane ist die für die Familie gewöhnliche: Hoden im 11., Eierstöcke im 12. Segmente; die Hoden und Eierstöcke sind einfach, massig; das Blut ist farblos.

Parenchytraeus litteratus n. sp. Die Länge des Thieres beträgt 10—11 mm, seine Dicke 0,25 mm; die Zahl der Segmente ist 40 bis 45. Die Farbe ist weißlich. Die Cuticula zeigt unter dem Mikroskop eine Zeichnung, welche entfernt an arabische Schriftzeichen erinnert (Fig. 2a); ich habe danach den Namen der Art gewählt; auf dem Gürtel tritt dagegen eine Fleckenzeichnung (Fig. 2b) auf, wie bei den Pachydrilen am ganzen Körper, welche ihren Grund darin hat, dass die Hautdrüsen das Licht anders brechen als die übrige Körperbedeckung. Der Kopflappen trägt zahlreiche Papillen; das erste Körpersegment ist von zwei Ringen solcher Papillen umgeben, welche, von einander wenig entfernt, die Mitte des Segmentes umgürten. Die Körperchen der Leibeshöhle sind nur von einer Art: elliptische Scheiben mit einem stark lichtbrechenden Kern in der Mitte (Fig. 4). Die Speiseröhre geht in den Magendarm allmählich über. Die Septaldrüsen sind in drei Paaren vorhanden, welche im 4., 5. und 6. Segmente liegen. Speicheldrüsen fehlen. Die Samentrichter sind cylindrisch, vorn verschmälert, ohne umgeschlagenen Rand (Fig. 6); das Verhältnis ihrer Länge zur Breite ist 1,9 : 1. Der Samenleiter ist wenig mehr als dreimal so lang wie der Trichter. Die Spitze des Penis ist mit kleinen Papillen der Cuticula besetzt (Fig. 7). Die Receptacula seminis sind ovale Säcke mit deutlichem, nicht scharf abgesetztem Ausführungsgang (Fig. 8); die Öffnung, durch die sie mit dem Darne in Verbindung stehen, ist sehr weit (Fig. 9). Die Segmentalorgane (Fig. 10) haben ein kleines Anteseptale und ein massiges Postseptale. Das Rückengefäß entspringt Ende des 13. oder Anfang des 14. Segmentes aus dem Darmsinus. Das Gehirn ist hinten stark, vorn ganz seicht ausgeschnitten (Fig. 5); seine Länge verhält sich zur Breite wie 1,4 : 1. Die Copulationsdrüsen, EISEN's »flügelartige Wucherungen des Bauchstranges«, finden sich in den Segmenten 4, 5 (in diesem nur schwach), 13 und 14.

Ich fand die Thiere in Neapel am Molo des Mergellinahafens, auf

der Unterseite mittelgroßer, im Bereich der Wellen liegender Steine. Sie wurden im April gesammelt und waren zu dieser Zeit alle geschlechtsreif.

Pachydrilus litoreus n. sp. Die Länge des ausgestreckten Thieres beträgt 17 mm; die Zahl der Segmente ist etwa 40. Die Färbung ist vor dem Clitellum hell, durchscheinend; das Rückengefäß ist oft als rother Streifen sichtbar; hinter dem Clitellum ist die Farbe hellrothbraun bis roth. Die Drüsen der Subcuticula sind hell. Die Borsten sind typische *Pachydrilus*-borsten, und zwar stehen sie in den dorsalen Bündeln zu fünf bis sechs, in den ventralen zu sechs bis zehn. Der Kopfporus liegt an der Grenze zwischen Kopfplatten und erstem Segment; Rückenporen fehlen. Die Körperchen der Leibeshöhlenflüssigkeit (Fig. 12) sind länglich, wie bei *Pachydrilus lineatus* O. F. Müll. Die Lage der Geschlechtsorgane ist die gewöhnliche; Hoden und Eierstöcke sind gelappt (»multiples« CLAPARÈDE). Der Samentrichter (Fig. 14) ist fast cylindrisch, nach hinten etwas verschmälert, vorn mit umgeschlagenem Rande. Das Verhältniß seiner Länge zur Breite ist $2\frac{1}{4} : 1$. Der Samenleiter ist etwa viermal so lang als der Samentrichter. Die Receptacula seminis (Fig. 15) haben keinen deutlich abgesetzten Ausführungsgang, und sind denen von *Pachydrilus lineatus* ähnlich; sie communiciren mit dem Darme; ihre Färbung ist im lebenden Thiere hellrothbraun. Die Segmentalorgane (Fig. 16) haben ein kleines röhrenförmiges Anteseptale und ein massiges Postseptale, an dessen Ende der Ausführungsgang entspringt, der vor den ventralen Borstenbündeln mündet; der vordere Theil des Postseptale ist am lebenden Thiere röthlich gefärbt. Das Blutgefäßsystem (Fig. 14) gleicht dem der anderen *Pachydrilen* in der Anordnung. Die vier Gefäßschlingen, welche Rücken- und Bauchgefäß mit einander verbinden, sind ziemlich lang. Das Rückengefäß entspringt aus dem Darmsinus im Anfang oder der Mitte des 14. Segmentes mit herztartiger Erweiterung, die sich bis ins 12. Segment erstreckt. Das Gehirn (Fig. 13) ist hinten stark, vorn ganz wenig ausgeschnitten; seine Länge verhält sich zur Breite wie $4,27 : 1$. Die Copulationsdrüsen (»Bauchstrangwucherungen« EISEN's) (Fig. 28) überwachsen die Oberseite des Bauchstranges nicht; sie finden sich im 13., 14. und 15. Segment.

Diese Art fand ich am Gestade unterhalb des Posilipp, östlich von dem der Insel Nisida gegenüberliegenden Landungsplatz, am unteren Rande größerer, im Gebiete des Wassers liegender Steine, in großer Menge. Im April waren alle Thiere geschlechtsreif.

Die Muskulatur der Enchytraeiden, der wir uns zunächst zuwenden wollen, wurde zuerst von RATZEL (4) genauer untersucht.

Von ihm stammt die Eintheilung der Muskeln in nematoide Muskeln, Hirudineenmuskeln und einfache Muskelfasern. Bei den Enchytraeiden findet er die beiden ersteren Arten, und zwar die nematoiden Muskeln in der inneren Lage der Längsmuskelschicht, die Hirudineenmuskeln in der äußeren Lage der Längs- und in der Ringmuskelschicht; dass die Längsmuskelschicht aus einer doppelten Lage von Muskeln bestehe, ist auch zuerst von ihm gefunden worden. VEJDOVSKÝ in seiner Monographie der Enchytraeiden erwähnt die RATZEL'schen Angaben; doch lässt er von ihnen nur gelten, dass die Muskeln der Längsschicht sehr an die der polymyaren Nematoden erinnern; die übrigen Angaben bestreitet er. In seinem »System und Morphologie der Oligochaeten« (5) giebt er, entgegen seiner früheren Behauptung, zu, dass die Ringmuskelschicht aus Röhrenmuskeln zusammengesetzt sei; doch hält er daran fest, dass die Längsmuskulatur einschichtig sei; in histologischer Beziehung findet er die Längsmuskelschicht ganz abweichend von den Röhrenmuskeln der Ringmuskellage gebaut. Zwischen Ring- und Längsmuskulatur liegt nach ihm eine Basalmembran. RONDE (6) hat die Muskulatur von Enchytraeus nicht selbst untersucht und bezieht sich hierin nur auf RATZEL's Angaben. MICHAELSEN (7) in seiner eingehenden Arbeit über Enchytraeus Möbii bespricht auch die Muskulatur genauer. Nach ihm besteht die Ringmuskelschicht aus röhrenförmigen Muskeln; er beschreibt die keilförmig zugespitzten Kanten, mit denen die Muskeln dieser Schicht in die Hypodermis eindringen, und die Störung der Einschichtigkeit, welche durch die Auflagerung einzelner Muskelfasern auf die eine Schicht öfters bewirkt wird. In der Längsmuskelschicht findet er zwei Arten von Muskeln: die äußere Lage besteht aus schmal bandförmigen bis fadenförmigen, unregelmäßig gelagerten Muskeln, die innere aus breit bandförmigen Muskeln, die sich die Breitseiten zukehren. Bei Enchytraeus hegemon trifft er die äußere Lage aus deutlichen Hirudineenmuskeln bestehend; so bildet er sie auch ab in seiner Synopsis der Enchytraeiden (10). Weiter bespricht er die zwischen Peritoneum und Muskelschicht liegenden Zellen, die er mit KÜKENTHAL als Wanderzellen betrachtet, welche den Muskeln Nahrung zuführen sollen.

Ich beginne mit der Besprechung der Ringmuskelschicht. Sie liegt dicht unter der Hypodermis und besteht aus Zellen, die von allen angeführten Autoren als röhrig beschrieben, also dem Hirudineentypus RATZEL's zugetheilt werden. Doch kann ich nach meinen Befunden an Längsschnitten durch den Wurm, wobei also die Ringmuskulatur querschnittlich wird, mich nicht mit dieser Ansicht einverstanden erklären. Ich beziehe mich in den folgenden Ausführungen hauptsächlich auf *Fridericia Ratzelii*. Am klarsten und größten sind die Ringmuskeln-

querschnitte im Vorderende des Thieres, besonders in der unteren Hälfte des 4. Segmentes, welche man als Unterlippe bezeichnen kann. Fig. 20 zeigt uns einen Medianschnitt durch diesen Theil. Die Querschnitte der Muskelzellen sind hier meist rechteckig, fast quadratisch; man kann eine stark ausgebildete Marksubstanz von einer äußeren Rindensubstanz unterscheiden. Letztere ist im Vergleich zur ersteren nur dünn; sie zeigt deutlich eine radiäre Streifung, welche auf eine Zusammensetzung aus radiär angeordneten Fibrillen hinweist, wie dies RONDE (6) für die meisten Oligochaeten nachgewiesen hat. Bei einer Anzahl der von dem Schnitte getroffenen Muskelzellen wird die Marksubstanz von der Rindenschicht nicht vollkommen umschlossen, sondern es bleibt in dieser eine Spalte, durch welche die Marksubstanz etwas heraustritt. Die Ringmuskelzellen in den Körperringen, welche vom 2. nach hinten gelegen sind, haben ein etwas anderes Aussehen. Auch hier sind Mark- und Rindensubstanz deutlich geschieden; die Rindensubstanz schließt bei vielen nicht vollkommen zusammen, sondern klappt nach der Mitte des Thieres zu aus einander, oft ziemlich weit; sie ist peripherisch am dicksten und nimmt an den nach der Mitte zu gerichteten Rändern der Muskelzelle allmählich an Dicke ab; der Zerfall in radiäre Lamellen ist sehr deutlich. Die Querschnitte dieser Muskeln sind von einer besonderen Form, welche MICHAELSEN (7) beschreibt und abbildet; sie sind nämlich nach der Peripherie zu nicht breit, sondern mehr oder weniger keilförmig zugespitzt, unter einem Winkel von ungefähr 90° .

Ich habe zunächst vergeblich nach einem Kern gesucht, der zu diesen Ringmuskelzellen gehören könnte. In der von der kontraktiven Rinde umgebenen Marksubstanz hat schon VEJDOVSKÝ (5) keinen Kern entdecken können. Plasmafortsätze der Marksubstanz fand ich nicht, trotz des überall beobachteten Klaffens der Rindenschicht. Endlich brachte mir eine Serie horizontaler Längsschnitte durch *Fridericia* die gewünschte Aufklärung. Die Schnitte, welche durch die von SEMPER (2) sogenannte Seitenlinie gingen, zeigten nämlich die deutlichsten Querschnitte nematoider Muskelzellen, wie ich es auf Fig. 24 *a* dargestellt habe: die Marksubstanz tritt hier durch die Lücke in der kontraktiven Substanz mittels eines Fortsatzes hindurch, und in diesem Fortsatz liegt der große, mit Kernkörperchen versehene Kern der Muskelzelle; nach der Körpermitte zu verbreitern sich die Fortsätze etwas, und werden vom Peritoneum überzogen. Auch auf Querschnitten durch das Thier fand ich jetzt aufs deutlichste die Zugehörigkeit dieser mit Kern versehenen Protoplasmamassen, welche die »Seitenlinie« bilden, zu den Ringmuskelzellen, wie es auf Fig. 24 *b*, *c* und *d* dargestellt ist.

Untersuchungen an *Nais elinguis* haben mir gezeigt, dass dort die »Seitenlinie« ganz derjenigen der Enchytraeiden entspricht. Auf Querschnitten sieht man, dass die »Seitenlinie« im vorderen Körperende in ihrer Breite durch zwei oder drei, bei *Nais* durch noch mehr Markfortsätze der Muskelzellen gebildet wird; weiter nach hinten nimmt mit der Ausbildung der Ringmuskulatur auch die Breite der Seitenlinie ab, die hier nur noch aus einem solchen Fortsatz besteht.

Die Zellen der Ringmuskulatur sind also nematoide Muskelzellen, deren mit den Kernen versehene Protoplasmafortsätze in zwei Längslinien liegen; diese Längslinien verlaufen etwa in der Mitte zwischen der dorsalen und ventralen Borstenlinie und wurden von SEMPER (2) als Seitenlinien benannt. Dies habe ich für *Nais* und *Fridericia* nachgewiesen; es ist kaum zweifelhaft, dass die Seitenlinien, wo sie sonst bei Oligochaeten vorkommen, die gleiche Beschaffenheit haben wie hier. SEMPER (2) sah bei der Knospung der Naiden in der Gegend dieser Seitenlinien die sogenannten Sinnesplatten aus der Epidermis entspringen, von denen aus das obere Schlundganglion und ein Theil der Kommissuren des durch Knospung entstehenden Thieres gebildet wird; er glaubt desshalb auch in den Seitenlinien, welche in der Verlängerung der Ursprungsstelle dieser Sinnesplatten liegen, ein zu dem Nervensystem in Beziehung stehendes Organ zu sehen, und erwägt eine mögliche Homologisirung derselben mit den Seitenlinien der Fische. VEJDOVSKÝ (5) bespricht die Seitenlinien als Ganglienzellstränge in einem längeren Abschnitt; MICHAELSEN (7) fasst sie ebenfalls im SEMPER'schen Sinne und beschreibt unter den sie zusammensetzenden Zellen solche vom Aussehen multipolarer Ganglienzellen; ich konnte dergleichen nicht entdecken. Schon BÜTSCHLI (3) aber wendet gegen SEMPER's Auffassung mit Recht ein, dass das, »was bei den Anneliden als Seitenlinie bezeichnet wird, nichts weiter ist als Unterbrechungen der Längsmuskelschicht, aber keine besonderen Organe« und dass diese Unterbrechungen »meist ihre Bedeutung darin finden, dass sie die Zwischenlagerung innerer Organe gestatten«, z. B. der Borstentaschen. Meine Beobachtung bestätigt dies vollkommen; es sind hier die Protoplasmafortsätze mit den Kernen der nematoiden Ringmuskelzellen zwischen die Längsmuskulatur eingelagert. Auch in dem ersten Segment und dem Kopflappen, wo die Längsmuskulatur weniger stark entwickelt ist, lässt sich die Seitenlinie deutlich verfolgen. Damit ist natürlich die von SEMPER versuchte Homologisirung unmöglich.

In der »Unterlippe« liegen die Ringmuskelzellen in einer Lage neben einander (Fig. 20); schon im 2. Segment jedoch ist die Gruppi-

rung eine andere (Fig. 24): es erheben sich einzelne Muskelzellen, etwa je die dritte oder vierte, nach außen zu über die Linie der anderen, wie wenn sie von diesen herausgedrängt wären; so bilden die äußeren Kontouren des Ringmuskulaturquerschnittes eine Schlangenlinie, durch deren Erhebungen die Hypodermis in Abtheilungen getheilt wird, wie das MICHAELSEN (7) beschreibt und abbildet¹.

Ich gehe jetzt zur Betrachtung der Längsmuskulatur über. Die klarsten Bilder giebt wiederum Fridericia Ratzelii, bei welcher die Bestandtheile der Muskulatur am größten sind. Wir haben hier zwei vollkommen deutlich geschiedene Lagen von Längsmuskulatur (Fig. 17), wie sie MICHAELSEN (7) von Enchytraeus hegemon beschreibt und in seinem zusammenfassenden Werke (10) abbildet.

Die äußere Lage der Längsmuskelzellen ist in den vordersten Körpersegmenten so hoch wie die innere, in den weiter hinten gelegenen bedeutend niedriger als diese. Der Unterschied in den verschiedenen Körpergegenden ist außerordentlich, so groß, dass die Dicke der äußeren Längsmuskellage im 2. Segmente $16\ \mu$ misst, im 12. Segmente, bei derselben Schnittserie gemessen, nur $2,5\ \mu$, also kaum $\frac{1}{6}$ der Dicke, die sie im 2. Segment hat. Die Zellen zeigen (Fig. 17) in den ersten Segmenten einen dreieckigen oder viereckigen Querschnitt; die Breite steht hier nur wenig hinter der Höhe zurück; die innere Marksubstanz ist von der äußeren Rindensubstanz aufs klarste geschieden. Die Rindensubstanz zeigt, wie bei den Zellen der Ringmuskulatur, radiäre Streifung. Auf den meisten Querschnitten sieht man das Mark von der Rindenschicht vollkommen umschlossen, auf anderen aber bleibt nach der Körpermitte zu eine Lücke in der Rindensubstanz, und weiter beobachtet man bei einigen Querschnitten, dass durch diese Lücke ein schmaler Strang der Marksubstanz heraustritt (Fig. 17 pf); derselbe geht zwischen den Zellen der inneren Längsmuskellage hindurch, verbreitert sich jenseits seines Durchtrittes und enthält hier einen großen, mit einem Kernkörperchen versehenen Kern. Wir haben hier also keine Hirudineenmuskeln, auf welche jene Querschnitte zu deuten scheinen, bei denen die Rindensubstanz das Mark vollkommen umschließt. Vielmehr tritt ganz wie bei den polymyaren Nematoden das Zellplasma aus der Hülle der Rindensubstanz heraus und trägt in diesem außerhalb gelegenen Theile den Kern. Unsere Muskelzellen unterscheiden sich von jenen nur dadurch, dass die Lücke in der

¹ Bei *Tubifex rivulorum* ist die histologische Beschaffenheit der Ringmuskulatur die gleiche wie bei den Enchytraeiden; doch sind die Zellen in einer Schicht neben einander geordnet. Die Ringmuskulaturzellen des 1. Segmentes sind denen der folgenden Segmente an Größe nicht überlegen.

Rindensubstanz sehr klein ist; dem entsprechend ist der austretende Plasmastrang hier sehr dünn. Doch auch bei den Nematoden schließt an den Enden der Muskelzellen die Rindenschicht über dem Mark ganz zusammen, so dass sie auf Querschnitten letzteres rings umgiebt; bei den Enchytraeiden ist dies Zusammenschließen nur viel weiter ausgedehnt; das Princip aber ist bei beiden das gleiche. Hierdurch erklärt sich, warum in diesen angeblichen Hirudineenmuskelzellen keine Kerne gefunden werden konnten. Man kann also das Urtheil, eine Muskelzelle gehöre dem Hirudineentypus an, nur dann mit vollkommener Sicherheit fällen, wenn man auf einem Querschnitte die Marksubstanz von der Rindenschicht vollständig umgeben und in letzterer den Kern gelagert findet. Da dies nicht beachtet wurde, sind bisher die Elemente der äußeren Längsmuskelschicht der Enchytraeiden fälschlich für Hirudineenmuskeln angesehen worden, so von RATZEL und MICHAELSEN.

In den weiter hinten gelegenen Segmenten ist die Entwicklung der äußeren Längsmuskellage, wie schon erwähnt, viel geringer; die einzelnen Muskelzellen haben hier zwar die gleiche Breite, wie in den vorderen Segmenten; doch sind sie in radiärer Richtung so zusammengedrückt, dass ihre Marksubstanz kaum noch zu erkennen ist und sie zu RATZEL'S »einfachen Muskelfasern« zu gehören scheinen. Doch ist guter Grund vorhanden zu der Annahme, dass die Natur der Muskelzellen dieser Lage in der ganzen Ausdehnung des Wurmes die gleiche ist, dass sie also durchaus dem nematoiden Typus angehören.

Bei *Pachydrilus litoreus* ist die Ausbildung der äußeren Längsmuskellage geringer als bei *Fridericia*, auch in den vordersten Segmenten; doch kann man in letzteren auf Querschnitten die Marksubstanz eben so wie das Klaffen der Rindensubstanz deutlich erkennen; weiter nach hinten jedoch wird die Schicht viel undeutlicher, und das Bild, welches die Längsmuskulatur hier auf Querschnitten bietet, nähert sich dem, welches ich bei *Parenchytraeus* gefunden habe und weiter unten besprechen werde.

Auch die innere Lage der Längsmuskulatur besteht aus nematoiden Muskelzellen, wie dies schon RATZEL fand und VEJDOVSKÝ und MICHAELSEN bestätigen. Sie sind breit bandförmig; auf dem Querschnitt zeigen sie zwei parallele, radiär verlaufende und peripherisch verbundene Lamellen von Rindensubstanz, zwischen denen meist nur noch verschwindend wenig Mark vorhanden ist. Man könnte sie aus den Muskelzellen der vorigen Lage dadurch entstanden denken, dass diese von den Seiten her zusammengepresst wären. Bei *Fridericia* ist die nematoide Beschaffenheit wiederum in den vordersten Segmenten am deutlichsten (Fig. 18). Hier zeigen die Längsmuskeln aufs klarste die innere

Marks substanz; die beiden Rindensubstanzlamellen schließen hier nicht immer eng zusammen, sondern weichen stellenweise bauchig aus einander und klaffen am Ende merkbar. Das Auffinden des zugehörigen Kernes ist viel leichter als bei den Zellen der äußeren Lage, da derselbe oft gleich über der Öffnung der kontraktilen Substanz, meist nicht weit davon entfernt liegt. Die Rindensubstanz ist deutlich radiär gestreift. Bei diesen Muskelzellen ist die außerhalb liegende Marks substanz bedeutender als die zwischen der Rindensubstanz gelegene; sie liefert einen guten Theil zu dem Protoplasma, welches zwischen dem Peritoneum und der Längsmuskelschicht liegt. Auch gehören viele der in diesem Protoplasma liegenden Zellkerne den Muskelzellen an, und nicht alle sind Kerne der lymphoiden Zellen KÜKENTHAL'S. Bei der inneren Längsmuskellage ist das Verhältniss der Stärke der Lage in den verschiedenen Körpergegenden des Thieres gerade umgekehrt als bei der äußeren Lage: während im ersten Segment die innere Lage eine Dicke von nur $13,5 \mu$ hat, also etwas weniger als die äußere, beträgt im 12. Segment ihre Dicke $22,5 \mu$.

Wir kommen zur Besprechung der Längsmuskelschicht von *Parenchytraeus litteratus* (Fig. 19). Auch hier ist an den Muskelzellen der vordersten Segmente die Marks substanz viel deutlicher als bei den weiter hinten gelegenen. Man kann hier von einer doppelten Lage von Muskelzellen der Längsschicht kaum sprechen. Vielmehr haben die Zellen, welche alle eine plattgedrückte Gestalt haben wie die der inneren Längsschicht von *Fridericia*, auf dem Querschnitte des Thieres folgende Anordnung: der eine der Muskelquerschnitte liegt tangential, der in der Peripherie auf ihn folgende ist etwa unter 45° gegen ihn geneigt, einige der folgenden stehen radiär, dann folgt wieder ein — diesmal nach der anderen Richtung — geneigt liegender, und darauf wieder ein tangentialer und in dieser Weise weiter mit einigen Abweichungen und Unregelmäßigkeiten, wie es die Fig. 19 zeigt. Es ist als ob die beiden Schichten, die wir vorhin unterschieden haben, mit einander abwechselten, und da, wo sie an einander stoßen, durch Schrägstellung der Muskelzellen ein Übergang geschaffen würde. Dass diese Anordnung zu der zweischichtigen überleitet, leuchtet daraus ein, dass bei *Pachydrilus litoreus* im Vorderende deutlich zwei Lagen von Längsmuskelzellen vorhanden sind, während weiter hinten eine der eben beschriebenen ähnliche Anordnung sich findet. Man kann wohl annehmen, dass die Lagerung, wie sie bei *Parenchytraeus* statt hat, die ursprünglichere ist, da ja bei allen Verwandten der Enchytraeiden nur eine einschichtige Längsmuskelschicht vorhanden ist.

Über die histologische Beschaffenheit der Transversalmusku-

latur des Kopflappens und der »Unterlippe«, der Muskulatur des Schlundkopfes und der Muskeln der Borsten habe ich bei keinem Autor Angaben gefunden. Für die Transversalmuskelzellen des Kopflappens und der »Unterlippe« zeigten mir Längsschnitte durch *Fridericia Ratzelii*, die mit Hämatoxylin gefärbt waren, dass hier der Kern nicht innerhalb der kontraktiven Substanz liegt, sondern in einem Plasmahäufchen, welches der sonst spindelförmigen Zelle außen ansitzt (Fig. 22); ich konnte auf den Längsschnitten nicht entscheiden, ob innerhalb der kontraktiven Substanz Mark vorhanden sei; dieses konnte ich jedoch auf Querschnittpräparaten nachweisen. Es ist also auch für diese Transversalmuskeln die Zugehörigkeit zum nematoiden Typus erwiesen. An den Längsschnitten kann man ebenfalls sehen, dass bei den Muskelzellen des Schlundkopfes und der Borstenbündel die Kerne außerhalb der kontraktiven Substanz liegen. Für die ersteren konnte ich an Querschnitten auch eine Marksubstanz nachweisen; bei den letzteren gelang mir dieser Nachweis nicht wegen der Schwierigkeit, Querschnitte von ihnen zu erhalten; man kann sie trotzdem mit größter Wahrscheinlichkeit ebenfalls zu den nematoiden Muskelzellen stellen, um so mehr als der Zusammenhang mit der Längsmuskulatur annehmen lässt, dass sie dieser histologisch gleich sind.

Die Darmmuskulatur ist sehr schwach ausgebildet; ich habe von ihr nur Querschnitte durch die Längsmuskulatur des Darmes gesehen, konnte aber wegen der Kleinheit derselben über ihre histologische Natur nichts Genaueres erkennen. Die Muskeln liegen nicht dicht neben einander, sondern sind durch Lücken getrennt, welche dreimal so breit sind als die Zellen selbst, wie ich es auf Fig. 34 dargestellt habe.

Das Ergebnis ist also, dass die gesamte Muskulatur der Enchytraeiden, mit Ausnahme der in histologischer Beziehung unsicheren Darmmuskeln, aus Muskelzellen besteht, welche dem nematoiden Typus angehören. Ob auch die Nervenversorgung ähnlich ist wie bei den polymyaren Nematoden, konnte ich nicht ermitteln.

Hieran schließe ich einige Beobachtungen über die sog. Septaldrüsen. Die Natur dieser Drüsen, welche verschiedenfache Auffassungen erfahren haben (vgl. VEJDŮVSKÝ, 4), glaubte VEJDŮVSKÝ darin zu erkennen, dass sie die Absonderung der Leibeshöhlenflüssigkeit zu besorgen hätten. Dadurch, dass MICHAELSEN (7) die Ausmündung derselben in den Schlundkopf fand, wurde ihre Zugehörigkeit zum Verdauungsapparat bewiesen. Diese Drüsen (Fig. 23) sind Hohlschläuche, deren Wandung aus großen, stark granulierten Zellen besteht, welche mit einer breiten Basis außen der peritonealen Hülle der Drüse ansitzen,

nach dem Drüsenlumen zu sich verschmälern und sich öfters in längere Fortsätze ausziehen. Während der Funktion der Drüsen geht nun ein Theil ihrer Zellen zu Grunde, und die Trümmer derselben werden mit dem Sekret die Ausführungsgänge entlang geführt, wo sie wahrscheinlich einer völligen Auflösung anheimfallen; denn am Ende der Ausführungsgänge findet man keine solchen Trümmer mehr. Diese Zellreste, in denen meist noch der Kern liegt, nehmen oft die Gestalt bi- oder tripolarer Ganglienzellen an, erweisen sich jedoch immer durch die Beschaffenheit ihres Kernes sowie ihres Protoplasmas als unzweifelhaft gleichgeartet mit den Drüsenzellen. MICHAELSEN (7) hat das Vorhandensein von Ganglienzellen in den Septaldrüsen und besonders deren Ausführungsgängen bei *Enchytraeus Möbii*, *Mesenchytraeus setosus* u. a. gefunden und (8) abgebildet. Ich konnte jedoch bei keiner der von mir untersuchten Arten an den besagten Stellen Zellen finden, die ich mit Wahrscheinlichkeit hätte als Ganglienzellen betrachten können; dazu kam die Erwägung, dass die Lage von Ganglienzellen und Nervensträngen im Inneren eines Drüsenlumens, inmitten des Sekretes der Drüse, zu den seltsamsten Vorkommnissen gehören müsste. Das Alles legte mir den Gedanken nahe, ob vielleicht MICHAELSEN jene ganglienzellförmigen Reste der Drüsenzellen, die in den Ausführungsgängen liegen, für Ganglienzellen gehalten habe.

Betreffs der Ausmündung der Septaldrüsen machte ich bei *Pachydrilus* eine bemerkenswerthe Beobachtung. Durch Boraxkarmin hatten sich die festeren, granulirten Theile des Drüseninhaltes stark roth gefärbt, und ich konnte so ihren Weg genau verfolgen (Fig. 24). Der Verlauf der Ausführungsgänge ist von RATZEL (4) — freilich unter falscher Deutung — und von MICHAELSEN (7) gut dargestellt worden. Da nun, wo die einzelnen Theilgänge an den Schlundkopf herantreten, spaltet sich der Drüseninhalt in sehr viele einzelne dünne Stränge, welche zwischen den Grenzen der Schlundkopfzellen, in Intercellularräumen, nach unten dringen; etwas über der Cuticula finden sich dann zwischen den Zellen tröpfchenförmige Ansammlungen des Sekretes. Die Cuticula sieht man bei stärkerer Vergrößerung deutlich von feinen Poren durchsetzt, welche offenbar ein Austreten der Sekrete ermöglichen. Mir ist kein weiteres Beispiel von einer derartigen Ausmündung einer Drüse bekannt, und ich würde dasselbe mit Bedenken aufgenommen haben, wenn ich nicht bei allen Schnitten durch *Pachydrilus* das gleiche Ergebnis gewonnen hätte, und die zweifellose Deutlichkeit meiner Präparate nicht jede andere Deutung von der Hand wiese. Die Fig. 24 giebt ein naturgetreues, durchaus nicht schematisches Bild davon.

Nach MICHAELSEN (7) haben die Drüsen andere Ausmündungsgänge; er bildet sie auf Taf. I, Fig. 43 ab: dieselben durchsetzen den Pharynx in der Richtung des Epithels, haben ein Lumen von dem doppelten Durchmesser einer Pharynxepithelzelle, sind aber innen nicht von einer besonderen Zellenlage ausgestattet und wären somit wohl ebenfalls als Intercellularräume aufzufassen; »solcher Kanäle sind mehrere vorhanden«. Ich habe auf meinen Präparaten nie dergleichen finden können. In derselben Figur bildet MICHAELSEN Körperchen ab, die er mit *t* bezeichnet und als Tastkörperchen deutet. Mit dem daranhängenden Faden erinnern dieselben sehr stark an die intercellulären Sekrettröpfchen mit den zuführenden Sekretfäden, wie sie in Fig. 24 abgebildet sind; auch ein solches Abweichen des Sekretfadens von der Richtung der Pharynxzellen, wie es MICHAELSEN bei *t'* abbildet, kommt vor, wie unsere Figur zeigt. Ich stehe nicht an, jene »Tastkörperchen« mit den intercellulären Sekretfäden gleichzustellen und somit für Enchytraeus Möbii dieselbe Ausmündungsweise der Septaldrüsen zu vermuthen, welche ich für Pachydrilus litoreus nachgewiesen habe.

Was mögen diese Drüsen für eine Funktion haben? Der Schlundkopf kann ausgestülpt werden, wie es VEJDOVSKÝ (3, p. 402) von Anachaeta genau beschreibt und ich selbst beobachtete; »der dorsale verdickte Rüsseltheil stellt den eigentlichen Ausstülpungsapparat dar, der bei der Nahrungsaufnahme die wichtigste Rolle spielt« (VEJDOVSKÝ, a. a. O.). Somit wäre es sehr möglich, dass die Drüsenabsonderung ein Klebstoff wäre und die Wirkung des Schlundkopfes unterstützte; denn sonst finden sich an diesem keine derartigen Hilfsmittel, wie Haken oder Zähne und dergleichen. So weit man aus dem mikroskopischen Bilde auf die Natur eines Sekretes schließen kann, haben wir es hier mit einem fadenziehenden zähen Stoffe zu thun; auf den Längsschnitten lässt sich deutlichste Streifung des Inhaltes der Drüsenlumina und Ausführungsgänge beobachten. Zu unserer Annahme stimmt auch die gleichmäßige Vertheilung des Sekretes über die ganze Fläche des Schlundkopfes, wie sie durch die oben beschriebene Ausmündungsart der Drüsen zu Stande kommt.

Bei allen drei von mir untersuchten Enchytraeiden fand ich in den Segmenten, welche auf die Genitalsegmente folgen, bei Parenchytraeus litteratus auch in den Segmenten vor und hinter der Mündung der Receptacula seminis, eigenthümliche Drüsen. Sie liegen zu je einem Paare in den bezeichneten Segmenten, breiten sich zu beiden Seiten des Bauchstranges aus und münden rechts und links neben der ventralen Mittellinie nach außen. Von ihrer Gestalt kann man sich am besten eine Vorstellung machen, wenn man sich einen Kegel aus

plastischer Masse von zwei Seiten her senkrecht zu seiner Hauptachse zusammengepresst denkt. Die Spitze des Kegels, die dabei auch breit würde, stellte den Ausführungsgang vor, der lang und schmal parallel der ventralen Mittellinie verläuft. Der Bau der Drüsen (Fig. 25) ist ein eigenthümlicher: wir finden nämlich kein Lumen der Drüse, sondern alle Drüsenzellen ziehen sich lang aus, und der Fortsatz jeder einzelnen verläuft gesondert zur Cuticula, wo die sämtlichen Zellen neben einander ausmünden. Wir haben hier also ein Bündel von lauter einzelnen Drüsen, welches nach der Leibeshöhle zu vom Peritoneum überzogen ist, und wir haben keinen eigentlichen Ausführungsgang, sondern ein Bündel von lauter einzelnen Ausführungsgängen, welche auf einer schmalen Zone durch die Hypodermis hindurchtreten und die Cuticula durchbohren. Auf günstig geführten Längsschnitten kann man den ganzen Mündungskomplex zu sehen bekommen, wie es auf Fig. 26 dargestellt ist. Die einzelnen Drüsenzellen haben einen Kern mit großem Kernkörperchen und ein ziemlich unregelmäßig sich färbendes Protoplasma, in welchem neben stärkeren Granulationen auch Lakunen auftreten. Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, dass diese Drüsenzellen nur zu diesem besonderen Zwecke umgewandelte Hypodermiszellen sind.

Das Bild, welches man beim Querschnitt durch die Drüsen erhält, lässt sich gut mit einer Ahornfrucht vergleichen, wo dann die beiden Drüsenquerschnitte den Flügeln, das Bauchmark dem Samen der Frucht entspricht. Für *Fridericia* (Fig. 25) trifft dieser Vergleich am wenigsten zu, weil hier die Drüsen dem Bauchmark nicht dicht anliegen; viel treffender ist er bei *Parenchytraeus* (Fig. 27) und *Pachydrilus litoreus* (Fig. 28). Hier legen sich die Drüsen so eng an das Bauchmark an, dass EISEN und nach seinem Vorgange MICHAELSEN dieselben für gangliöse »Wucherungen« des Bauchstranges ansahen. Meine Befunde an *Pachydrilus* und *Parenchytraeus* ließen mich zunächst ihrer Meinung folgen; nachdem ich jedoch an *Fridericia Ratzelii* die Natur dieser Gebilde erkannt hatte, fiel mir es nicht schwer, auch bei jenen die drüsige Beschaffenheit dieser »Wucherungen«, ihre Scheidung vom Bauchstrange durch eine besondere Hülle (Fig. 28 h) und ihre Ausführungsgänge nachzuweisen; auch zwischen den Kernen der Drüsenzellen und denen des Bauchstranges ist ein unverkennbarer Unterschied, indem jene größer, gröber granuliert und mit stärkerem Kernkörperchen versehen sind als diese.

Diese Drüsenbündel finden sich bei *Fridericia* im 13. Segmente, bei *Pachydrilus litoreus* im 13., 14. und 15., und bei *Parenchytraeus literratus* im 4., 5., 13. und 14. Segmente. Weiteres Vorkommen derselben

beschreiben EISEN und MICHAELSEN (9). MICHAELSEN brachte diese Gebilde mit den Geschlechtsfunktionen in Beziehung, und ich schließe mich ihm an. Ihre Lage weist offenbar auf solchen Zusammenhang hin. Die Drüsen sondern wahrscheinlich einen Stoff aus, der bei der Begattung die Thiere mit einander fester verbindet, und dienen somit als Copulationsdrüsen.

Zum Schlusse möchte ich einige Worte anfügen über den sog. Darmblutsinus. Derselbe ist in einzelne längsverlaufende Kanäle abgetheilt, die mit einander communiciren. MICHAELSEN (7) sagt, dass der Blutsinus durch ein Auseinanderweichen der Epithelschicht und der Muskelschicht des Darmes entstehe, von einem zarten wasserhellen Häutchen ausgekleidet sei, und dass die Theilung in Kanäle durch entsprechend verlaufende Hautsäume geschehe. Doch fand ich, dass es Zellen sind, welche die Trennung in Kanäle bewirken und den »Sinus« auskleiden. Ich wurde zuerst darauf aufmerksam durch die gleiche Beobachtung an *Stylaria lacustris* L. (Nais proboscidea O. F. M.), wo diese Verhältnisse sich deutlicher darbieten. Hier sieht man (Fig. 29) nach außen von den Darmzellen Kerne (*ek*) liegen, welche mit Boraxkarmin sich dunkelroth färben, und durch diese intensive Färbung sowie durch ihre Kleinheit von den Kernen des Darmepithels (*dek*) sich unterscheiden; bisweilen kann man auch Zellgrenzen wahrnehmen, ja öfters liegen auch die Zellen auf den Trennungswänden der einzelnen Kanäle selbst. Auf einem Längsschnitte durch den Wurm, auf dem der Darm eben getroffen war, erhielt ich die Blutgefäße angeschnitten (Fig. 30). Hier zeigen sich die Scheidewände der Kanäle ihrer ganzen Länge nach mit jenen charakteristischen Kernen (*ek*) versehen, zwischen denen beim mittelsten Kanal die eben getroffenen Kerne des Darmepithels (*dek*) liegen. Das weist unzweifelhaft auf einen Endothelbelag jener Blutkanäle hin. Bei *Fridericia Ratzelii* sah ich sehr ähnliche Bilder; ich habe einen Querschnitt durch den Darm auf Fig. 34 gezeichnet; ein Längsschnitt, der in radiärer Richtung einen solchen Blutkanal schneidet (Fig. 32), zeigt deutlich die Zellgrenzen des Endothelbelags (*e*). Freilich habe ich nicht durchweg die Endothelzellen finden können, was wohl in der Schwierigkeit der Beobachtung seinen Grund hat. Jedenfalls kann man in Anbetracht dieser Verhältnisse kaum von einem Blutsinus sprechen, der durch Auseinanderweichen der Darmepithellage einer- und der Darmmuskellage andererseits entstehe, sondern wir haben es hier eher mit einem den Darm überziehenden Gefäßnetze zu thun, wie man es bei *Dero* und einigen Naideen, wenn auch nicht von gleicher Dichtigkeit, antrifft.

Tübingen, Juli 1893.

Nachtrag.

Nach Abschluss des Manuskripts wurde ich durch die Güte des Herrn Geheimrath EHLERS, dem ich hierbei meinen besten Dank dafür sage, auf die hübsche Arbeit von UDE, »Würmer der Provinz Hannover, I«, aufmerksam gemacht, die mir leider entgangen war. UDE giebt eine sehr übersichtliche Schilderung vom Bau der Enchytraeiden. Seine Ansichten in den von mir behandelten Fragen decken sich durchgehends mit denen MICHAELSEN's, so dass ich hier nicht auf die Einzelheiten einzugehen brauche.

Litteraturverzeichnis.

1. FR. RATZEL, Histologische Untersuchungen an niederen Thieren. Diese Zeitschr. Bd. XIX. p. 257—280.
 2. C. SEMPER, Die Verwandtschaftsbeziehungen der gegliederten Thiere. III. Strobilation und Segmentation. in: Arbeiten des Zool.-Zoot. Inst. in Würzburg. Bd. III. p. 115—404.
 3. O. BÜTSCHLI, Untersuchungen über freilebende Nematoden und die Gattung Chaetonotus. Diese Zeitschr. Bd. XXVI. p. 363—413.
 4. FR. VEJDOVSKÝ, Beiträge zur vergl. Morphologie der Anneliden. I. Monographie der Enchytraeiden. Prag 1879.
 5. Derselbe, System und Morphologie der Oligochaeten. Prag 1884.
 6. E. ROHDE, Die Muskulatur der Chaetopoden. in: Zool. Beiträge, herausgeg. von A. SCHNEIDER. Bd. I. p. 164—205.
 7. W. MICHAELSEN, Untersuchungen über Enchytraeus Möbii Mich. Dissertation. Kiel 1886.
 8. Derselbe, Beiträge zur Kenntnis der deutschen Enchytraeidenfauna. in: Archiv f. mikr. Anatomie. Bd. XXXI. p. 483—498.
 9. Derselbe, Oligochaeten von Süd-Georgien etc. in: Jahrbücher der wissenschaftlichen Anstalten, Hamburg. 5. Jahrgang. 1887. p. 55—73.
 10. Derselbe, Synopsis der Enchytraeiden. in: Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, herausgeg. vom naturwissensch. Verein zu Hamburg. Bd. XI, 1. Heft.
 11. H. UDE, Würmer der Provinz Hannover, I. in: 40. u. 41. Jahresbericht der naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover. 1892.
-

Erklärung der Abbildungen.

<i>al</i> , äußere Lage der Längsmuskulatur;	<i>hp</i> , Hypodermis;
<i>bc</i> , Blutkapillaren;	<i>il</i> , innere Lage der Längsmuskulatur;
<i>c</i> , Cuticula;	<i>lm</i> , Längsmuskelzellen;
<i>dag</i> , Drüsenausführungsgänge;	<i>mk</i> , Muskelzellkern;
<i>dek</i> , Kerne des Darmepithels;	<i>pf</i> , Plasmafortsatz;
<i>dz</i> , Drüsenzellen;	<i>pt</i> , Peritoneum;
<i>ek</i> , Kerne der Endothelzellen der Kapillaren;	<i>rm</i> , Ringmuskelzellen.

Tafel I.

Fig. 4—10 beziehen sich auf *Parenchytraeus litteratus* n. sp.

Fig. 4. Blutgefäßverlauf im Vorderkörper. Vergr. 75fach. *rg*, Rückengefäß; *bg*, Bauchgefäß; bei *sd*₁ und *sd*₂ ist die Lage des ersten und zweiten Paares der Septaldrüsen angedeutet.

Fig. 2 a. Zeichnung auf der Cuticula. Vergr. 450fach.

Fig. 2 b. Zeichnung auf dem Clitellum. Vergr. 450fach.

Fig. 3. Borste. Vergr. 200fach.

Fig. 4. Leibeshöhlenkörperchen. Verg. 300fach.

Fig. 5. Gehirn (oberes Schlundganglion). Vergr. 450fach.

Fig. 6. Samentrichter. Vergr. 70fach.

Fig. 7. Linker Penis. Vergr. 200fach. *vd*, Vas deferens.

Fig. 8. Linkes Receptaculum seminis. Vergr. 450fach. *d*, Darm; *o*, Öffnung des Receptaculums in denselben.

Fig. 9. Einmündung des Receptaculum seminis in den Darm, im Querschnitt. Vergr. 200fach. *de*, bewimpertes Darmepithel; *re*, Epithel des Receptaculum seminis; *sp*, Spermatozoenbüschel, in den Darm eintretend; *as*, Ausführungsgänge der Septaldrüsen.

Fig. 10. Segmentalorgan. Vergr. 300fach. *s*, Septum.

Fig. 11—16 beziehen sich auf *Pachydrilus litoreus* n. sp.

Fig. 11. Blutgefäßverlauf im Vorderkörper. Vergr. 30fach. *rg*, Rückengefäß; *bg*, Bauchgefäß.

Fig. 12. Leibeshöhlenkörperchen. Vergr. 200fach.

Fig. 13. Gehirn (oberes Schlundganglion). Vergr. 200fach.

Fig. 14. Samentrichter. Vergr. 35fach.

Fig. 15. Linkes Receptaculum seminis. Vergr. 50fach. *o*, Einmündung des Receptaculum seminis in den Darm *d*; *dr*, Drüsen.

Fig. 16. Segmentalorgan. Vergr. 200fach.

Fig. 17. Querschnitt durch die Längsmuskulatur im 2. Segment von *Fridericia Ratzelii*. Vergr. 545fach. *rs*, Rindensubstanz; *ms*, Marksubstanz.

Fig. 18. Querschnitt durch eine Muskelzelle der inneren Längsmuskellage desselben Thieres. Vergr. 545fach.

Fig. 19. Anordnung der Längsmuskelschicht bei *Parenchytraeus litteratus*. Vergr. 300fach. *pk*, Kerne des Peritoneums.

Fig. 20. Medianer Längsschnitt durch den unteren Theil des 4. Segmentes von *Fridericia Ratzelii*. Vergr. 300fach.

Fig. 21. Längsschnitt durch die Dorsalwand des 2. Segmentes. Vergr. 300fach.

Fig. 21 a. Längsschnitt durch die Seitenlinie von *Fridericia Ratzelii*. Vergr. 300fach.

Fig. 21 b, c u. d. Querschnitte durch die Seitenlinie von *Fridericia Ratzelii*. Vergr. 300fach. b aus einem der ersten, c und d aus weiter hinten gelegenen Segmenten; *pf*₁, Plasmafortsatz einer auf dem Schnitt nicht getroffenen Ringmuskulzelle.

Fig. 22. Muskelzelle der Transversalmuskulatur des Mundlappens. Vergr. 300fach.

Fig. 23. Schnitt durch ein Stück einer Septaldrüse von *Fridericia* und ihren Ausführungsgang. Vergr. 300fach. *dz*₁, Trümmer zerfallener Drüsenzellen; *s*, Sekret.

Fig. 24. Längsschnitt durch den Schlundkopf von *Pachydriulus* mit Ausmündung der Septaldrüsen. Vergr. 300fach. *as*, Ausführungsgang der Septaldrüsen; *se*, Schlundkopfeptithel; *st*, Sekrettröpfchen.

Fig. 25. Querschnitt durch die Copulationsdrüse von *Fridericia*. Vergr. 200fach. *dm*, Drüsenmündungen.

Fig. 26. Längsschnitt durch die Ausmündungen der Copulationsdrüse bei *Fridericia*. Vergr. 300fach. *dm*, Drüsenmündungen.

Fig. 27. Querschnitt durch die Copulationsdrüsen von *Parenchytraeus litteratus*. Vergr. 300fach.

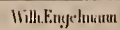
Fig. 28. Querschnitt durch die Copulationsdrüsen von *Pachydriulus litoreus*. Vergr. 300fach.

Fig. 29. Querschnitt durch den Darm von *Stylaria lacustris* L. (*Nais proboscidea* O. F. M.). Vergr. 300fach. *chl*, Chloragogenzellen.

Fig. 30. Tangentialer Längsschnitt durch den Darm von *Stylaria lacustris* L. Vergr. 300fach.

Fig. 31. Querschnitt durch ein Stück der Darmwand von *Fridericia*. Vergr. 300fach. *dlm*, Darmlängsmuskeln.

Fig. 32. Medianer Längsschnitt durch ein Darmblutgefäß von *Fridericia*. Vergr. 300fach. *dlm*, Darmlängsmuskeln; *e*, Endothellage; *de*, Darmepithelschicht.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1893-1894

Band/Volume: [57](#)

Autor(en)/Author(s): Hesse Richard

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntnis des Baues der Enchytraeiden. 1-17](#)