

## IX.

## Beiträge zur mikroskopischen Anatomie der Nematoden.

Von Dr. Georg Walter, pract. Arzt in Euskirchen.

(Hierzu Taf. III.)

In letzterer Zeit sind von Dr. A. Schneider zwei Aufsätze\*) erschienen, welche über das in der Anatomie der Nematoden noch vielfach herrschende Dunkel Licht verbreiteten und besonders für die Beurtheilung des Gefäss- und Muskelsystems dieser Thiere neue, aber feste Standpunkte hoffen liessen.

Sie brachten aber so Manches, was, besonders in Bezug auf das Nervensystem der Nematoden, mit früheren Beobachtungen von Meissner, Wedl und mir im Widerspruch stand, dass ich mich veranlasst fühlte, im Laufe des vergangenen Jahres meine früheren Untersuchungen über *Oxyuris ornata* einer erneuten Prüfung zu unterwerfen.

Leider konnte ich aber nur wenige Exemplare dieses Thieres erhalten, da die meisten Individuen von *Triton igneus*, deren es überhaupt in biesiger Gegend nur wenige gibt und auch diese nur in weiter Entfernung in den Gebirgswässern der Eifel, in ihren Lungenblasen sowohl, wie im Darmkanal nur höchst selten meine *Oxyuris* beherbergten.

Häufiger dagegen fand ich die *Ascaris commutata* Diesing, die ich aber ebenfalls für eine *Oxyuris* halten möchte. Sie kommt selten in den Lungen, desto mehr aber in dem unteren Theile des Darmkanals vor. Bei anderen Tritonen habe ich sie, wie auch die *Oxyuris ornata*, vermisst.

\*) a) Ueber die Seitenlinien und das Gefässsystem der Nematoden in Joh. Müller's Archiv für Anat. und Phys. Jahrgang 1858, S. 426.

b) Ueber die Muskeln und Nerven der Nematoden in Reichert und du Bois-Reymond's Archiv Jahrgang 1860, S. 224.

Ich benutzte sie zu diesen Untersuchungen ebenso wie andere im Darm der Batrachier gefundene Nematoden, deren Diagnose mir aber wegen Mangels an literarischen Hülfsmitteln nicht immer möglich wurde.

Im Allgemeinen glaube ich die Beobachtung gemacht zu haben, dass die hiesigen Batrachier manche andere Helminthen-Species beherbergen als die von mir früher untersuchten Batrachier aus der Umgebung von München und dem bairischen Hochgebirge, und es wäre gewiss interessant, hierüber vergleichende Beobachtungen anzustellen, wozu mir aber leider Zeit und Gelegenheit fehlt.

Dr. A. Schneider bezweifelt in einer Anmerkung seines zweiten Aufsatzes (l. c. S. 235) die Richtigkeit meiner Diagnose von *Oxyuris ornata*. Ist er sich wirklich „klar“ über diese Species, wie er behauptet, so wäre es der Ort gewesen, mich eines Bessern zu belehren, was ich dankbar angenommen hätte. So lange dies aber nicht geschehen, muss ich bei meiner Diagnose um so mehr bleiben, als ich die Ueberzeugung hege, dass er meine Species gar nicht kennt.

Im Verlaufe meiner Untersuchungen bin ich zu der Ueberzeugung gekommen, dass das Studium der kleinen durchsichtigen Nematoden allein nicht zu dem gewünschten Ziele führen würde, und dass, wenn ich frühere Beobachtungen bei *Oxyuris ornata* falsch gedeutet hatte, dies gerade in der einseitigen, wenn auch noch so fleissigen Beobachtung einer einzigen Species begründet war. Daher wählte ich vor Allem den grössten mir zu Gebote stehenden Nematoden, die *Ascaris lumbricoides* und suchte die bei ihr gefundenen Resultate mit früheren und gleichzeitigen Beobachtungen an kleineren und durchsichtigen Nematoden zu vergleichen.

In Folgendem werde ich diese Resultate kurz schildern, aus welchen sich von selbst die Differenzen sowohl, als auch die übereinstimmenden Punkte zwischen meinen und A. Schneider's Anschauungen und Auffassungen ergeben werden.

Schneidet man eine *Ascaris lumbricoides* in der Rückenlinie der Länge nach auf, breitet dieselbe mit Nadeln auf einer Wachsplatte auseinander, entfernt vorsichtig Darm und Geschlechtsorgane, so findet man bei mässiger Vergrösserung unter der Lupe in der

Mittellinie des Thieres die Bauchlinie als feinen Faden durchscheinend (s. Fig. 1. b), während die beiden Seitenlinien sich als breite Streifen zu erkennen geben (s. Fig. 1. a).

Die zwischen ihnen liegenden Muskelfelder sind von unzähligen, schon unter der Lupe als Bläschen erscheinenden gelblichen kolbigen Körperchen bedeckt (s. Fig. 1. c), welche mit ihren Stielchen theils unter sich zusammenhängen, theils direct den unter ihnen liegenden Muskeln aufsitzen, gleichsam von ihnen zu entspringen scheinen. In der feinen Bauchlinie vereint sich aber schliesslich ein Theil ihrer Ausläufer zu einem gemeinschaftlichen in der Längslinie des Thieres verlaufenden bandartigen Organ. Dieselben Verhältnisse finden sich, wenn man ein solches Thier in der Bauchlinie der Länge nach aufschneidet, in Bezug auf die Rückenlinie, so dass beide Linien eine gleiche anatomisch-physiologische Deutung fordern.

Bei der Untersuchung dieser kolbenartigen Körperchen findet man ferner, dass ihre Stiele sich entweder theilen, oder dass sie selbst doppelt gestielt erscheinen (s. Fig. 2 u. 3.). Der eine Ausläufer geht entweder direct zu den Muskeln (s. Fig. 3. a) und geht hier in dreieckiger Verbreiterung in die Muskelzellenwand über, oder er heftet sich, wenn auch seltner, in gleicher Weise an den Darmkanal an. Zu den Geschlechtsorganen sah ich keine Ausläufer übergehen. Der zweite Fortsatz dagegen läuft entweder direct in den gemeinschaftlichen, die Bauch- und Rückenlinie bildenden Längsstreifen über, oder er bildet vorher mit von anderen Bläschen kommenden Stielchen Anastomosen, welche schliesslich zu dem gemeinschaftlichen Längsstreifen führen (s. Fig. 3. b).

Die von den Bläschen kommenden Stiele erweitern sich manchmal in ihrem Verlaufe kolbenartig, oder es sitzen ihnen kleinere Bläschen mit kürzeren Stielchen auf, so dass mehrere Bläschen einen gemeinschaftlichen Stiel besitzen und dadurch ein traubhaftiges Ansehen gewinnen.

Die Bläschen selbst, und zwar sowohl die grösseren als die kleineren, zeigen bei Anwendung stärkerer Systeme (600fache Vergrösserung) ein zartwandiges Epithel mit deutlichem Kern, und theils homogenem, theils feinkörnigem, den Kern umlagernden In-

halt (s. Fig. 2.). Die Stiele lassen nur eine durch Faltenbildung bedingte unregelmässige Längsfaserung erkennen; wahrscheinlich besitzen dieselben aber dasselbe Epithel wie die Bläschen, da die Zellenstructur an den bauchig erweiterten Stellen wieder hervortritt. Die Bläschen sowohl wie die Ausführungsgänge (denn als solche glaube ich die Stielchen jetzt bezeichnen zu dürfen) sind stellenweise von einer feinkörnigen, stark lichtbrechenden Secretionsmasse erfüllt.

Die Structur des gemeinschaftlichen in der Rücken- und Bauchlinie verlaufenden Ausführungsganges konnte ich nicht genau ermitteln; sie scheint mir aber von der Structur der feineren Ausläufer nicht verschieden zu sein.

Beide Längsstreifen, die Bauch- und Rückenlinie der Autoren, zeigen, ebenso wie die von den Bläschen kommenden kleineren Stiele, ein deutliches Lumen, so dass ich diese Gebilde als ein ausgebreitetes Kanalsystem mit theils kolbenshähnlichen freien Endigungen, theils bläschenartigen Erweiterungen der kleineren Kanälchen betrachten muss, wovon später das Weitere.

Die beiden gemeinschaftlichen in der Bauch- und Rückenlinie verlaufenden Längskanäle endigen nach hinten blind; nach vorn dagegen hängen sie direct unter sich zusammen. Einen weiteren indirekten Zusammenhang durch die beiden Seitenkanäle werde ich unten nachweisen.

Einige Linien hinter der Mundöffnung liegen in der Bauchlinie und zwar in dem Bauchgefäß ein freier Spalt (s. Fig. 4. c), welchen auch A. Schneider als Gefäßsporus bezeichnet und abbildet (s. Jahrg. 1860. l. c. Taf. VI. Fig. 10.), aber nur mit seinen Seitengefäßsen in Verbindung bringt.

Einen von den Mittellinien und ihren Anhängen wesentlich verschiedenen Bau zeigen die beiden Seitenlinien. Ich fand ihn vielfach übereinstimmend mit dem Bau der Seitenlinien, wie ihn A. Schneider sowohl bei unserer Ascaris als auch bei anderen Nematoden beschreibt.

Die beiden Seitenlinien sind ebenfalls Kanäle oder vielmehr Schläuche, welche in ihrer Längsaxe ein zweites mit deutlichen Wandungen versehenes und mit theils feinkörnigem, theils homo-

genem *blassblälichen* Inhalt erfülltes *centrales* Gefäss bergen (s. Fig. 5. a).

Die beiden Seitenschläuche, welche nach vorn breiter, nach hinten schmäler sind, besitzen nach Aussen eine eigene *Cuticula* (s. Fig. 5. c), unter welcher eine Schicht grosser Zellen liegt (s. Fig. 5. b), welche im vorderen und mittleren Theile der Seitenlinien (wegen der gleich zu beschreibenden stark lichtbrechenden, nach innen liegenden körnigen Schicht) sehr schwer zu erkennen sind, dagegen im hinteren Theile einen deutlichen Kern und einen körnigen, besonders um den Kern dicht gedrängten bräunlichen Inhalt zeigen. Schneider hat diesen cellularen Bau nicht gefunden; derselbe ist aber am hinteren Theile des Thieres deutlich zu erkennen. Die Zellen liegen nicht immer dicht aneinander, sondern oft in mehr oder weniger grossen Abständen von einander entfernt. Nach innen von dieser einfachen Zellenschicht erscheint an verschiedenen Stellen, besonders aber nach vorn dicht gehäuft eine Masse von stark lichtbrechenden Körperchen (s. Fig. 5. d). Sie umhüllen das oben erwähnte zartwandige, gerade durch ihre Masse oft schwer zu erkennende, überall gleich breite Centralgefäß, welches aber nach Schneider nicht im Innern der Seitenschläuche, sondern in einer die Seitenfelder in zwei Abtheilungen trennenden Längsspalte liegen soll. Ich habe mich davon weder bei dieser Ascaris noch bei anderen Nematoden überzeugen können, sondern dasselbe immer innerhalb der Schläuche in ihrer Längsaxe gefunden (s. Fig. 5. a, 6. a, 7. a).

Beide Seitenschläuche verlaufen, ohne seitliche Verzweigungen, isolirt durch die ganze Körperlänge des Thieres, ohne daher mit anderen Organen des Thieres in directer Verbindung zu stehen. Am Vorder- und Hinterende desselben, dicht hinter der Mund- und vor der After-Oeffnung treten sie dagegen durch zahlreiche den Oesophagus und das Mastdarmende netzartig umflechtende Anastomosen in innigste Verbindung. Ausserdem verbinden sie sich an dem Mundende direct mit den beiden oben beschriebenen in der Bauch- und Rückenlinie verlaufenden Gefässen, so dass die dort hinter dem Mundende in der Bauchlinie sich befindende feine

Spalte als gemeinschaftliche Ausmündungsstelle beider Kanalsysteme zu betrachten ist (s. Fig. 4.).

Nachdem ich mich über Bau und gegenseitige Verhältnisse der Mittel- und Seitenlinien von *Ascaris lumbricoides* klar glaubte, suchte ich meine Resultate mit den früheren Untersuchungen über *Oxyuris ornata* zu vergleichen.

Dass bei allen Oxyuriden die beiden Mittellinien schmäler als die Seitenlinien, habe ich schon früher (Zeitschrift f. wissenschaftl. Zool. Bd. VIII. S. 172) angegeben; bei jungen Thieren fand ich sowohl die beiden Seitenschläuche, als auch die Mittelschläuche strotzend mit stark lichtbrechenden Körperchen angefüllt, die ich früher irrthümlich für Fetttröpfchen hielt. Während aber die Bauch- und Rückenlinien in gleichmässiger Breite die Länge des Thieres durchziehen, zeigen die Seitenlinien bedeutende Ausbuchtungen und höchst unregelmässige Formen. Die von mir früher irrthümlich als drittes Schlauchpaar beschriebenen, vom Grunde des Saugnapfes entspringenden Schläuche, sind nichts anderes als die Seitenschläuche selbst, deren Scheinwindungen und Ausbuchtungen mich zu diesem Irrthum verleiteten. Der Saugnapf selbst liegt aber in der Bauchlinie und zwar sitzt er mit seinem Grunde in den Wandungen des Bauchgefäßes.

Dass, wie schon Gegenbauer (Grundzüge der vergl. Anat. S. 175) bemerkt, nach diesen Beobachtungen meine frühere Deutung dieser Schläuche als Fettschläuche fallen musste, glaube ich nicht weiter erörtern zu müssen. — Weitere histologische Differenzirungen dieser vier Schläuche konnte ich wegen der Undurchsichtigkeit ihres dicht gehäuften Inhaltes bei jüngeren Thieren nicht auffinden.

Bei älteren Individuen dagegen fand ich dieselben Verhältnisse wie bei *Ascaris lumbricoides*. Auch hier zeigen die Seitenschläuche nicht nur den zelligen Bau, sondern auch den centralen Kanal, welcher aber, da er sehr zartwandig, nur bei Anwendung stark vergrössernder Systeme und schiefer Beleuchtung zu erkennen ist. Auch hier haben die Seitenschläuche keine seitlichen Aeste, bilden jedoch am Mund- und Afterende dieselbe brückenartige Anastomose wie bei *Ascaris lumbricoides*; nur mit dem kleinen Unterschied,

dass statt mehrerer kleinerer Verbindungsäste an jedem Körperende sich nur ein oder zwei breite Anastomosenbänder vorfinden (s. Fig. 8. ee). Ebenso hängen am Saugnapf die Seitenlinien wie bei *Ascaris lumbricoides* mit der Bauch- und Rückenlinie direct zusammen.

Was die Bauch- und Rückengefässse betrifft, so zeigen sie, wie bei jener *Ascaris* gleichfalls seitliche Ausläufer, welchen aber die kolbigen Enden und blasigen Erweiterungen fehlen. Sie gehen meist in rechtem Winkel von dem Hauptgefasse ab und enden mit dreieckiger Verbreiterung an Darm und Muskeln; mit einem Wort: es sind dieselben Gebilde, die ich früher, wenn auch richtig gesehen, doch irrthümlich mit dem Nervensystem in Verbindung gesetzt und als peripherisches Nervensystem gedeutet hatte. Ich scheue mich um so weniger, meinen Irrthum einzustehen, als meine frühere Arbeit über *Oxyuris* mein erster selbständiger Versuch auf diesem Felde und gerade die Beobachtung dieser Gebilde zu den schwierigsten Aufgaben der vergleichenden Histologie gehört.

Analoge Verhältnisse, wie bei den beiden beschriebenen Nematoden, fand ich ferner bei *Ascaris acuminata*, *Ascaris commutata* Diesing (s. Fig. 10.), und anderen Nematoden aus dem Darm unserer Batrachier, deren nänere Diagnose ich einstweilen dahingestellt sein lasse.

Bei den Ascariden war die Gefässöffnung meist klein, oft schwer zu erkennen und nur als feiner Spalt vorhanden; aber immer nicht nur in der Bauchlinie gelegen, sondern auch dem Bauchgefass als solchem angehörend; bei den Oxyuriden zeigten sich dagegen meist die Rudimente eines Saugnapfes oder doch an seiner Stelle eine ampullenförmige Erweiterung des Bauchgefäßes. Am schönsten zeigte sich diese wohl bei *Oxyuris vermicularis hominis*, die ich frisch in grosser Anzahl zu untersuchen Gelegenheit hatte (s. Fig. 9.).

Die Seitenschläuche dieser Species unterscheiden sich von denen anderer Oxyuriden durch ihre beträchtliche aber ganz gleichmässige Breite, ohne Ausbuchtungen und Einschnürungen (s. Fig. 6.). Die seitlich liegenden Zellen sind etwas bräunlich pigmentirt und zeigen kleine Kerne. Die das Centralgefass umgebende Körner-

schichte ist ziemlich beträchtlich, die Körner aber sind weniger lichtbrechend. Das mittlere Gefäß (welches Schneider hier vermisste) zeigt nicht nur sehr scharf lichtbrechende Wandungen, sondern auch feine seitliche Ausläufer, welche sich in der Körnerschichte verlieren (s. Fig. 6.). Aehnliche Ausläufer glaube ich bei *Ascaris commutata* Diesing beobachtet zu haben (s. Fig. 7.).

Nach einer Angabe Gegenbaur's (l. c. p. 164) erwähnt auch von Siebold (Archiv für Naturgeschichte 1838. S. 310) bei einem geschlechtslosen Nematoden „eines bandartigen Organs, welches von einem gewundenen gefäßartigen Kanal durchzogen wird. Da wo das Band breit, gehen von diesem Gefäße viele zarte Seitengefässe ab, die sich allmälig zu kleinen, kaum zu verfolgenden Aestchen in der Substanz des Bandes verzweigen“. Auch bei *Oxyuris vermicularis* habe ich diese Seitengefässe nur im mittleren Theile des Thieres gefunden, wo die Seitenfelder eine ziemliche Breite besitzen. Im vorderen und hinteren Theile habe ich sie vermisst (s. Fig. 6.).

Bei den kleinen durchsichtigen Ascariden erscheint das centrale Gefäß der Seitenfelder nicht immer von gleichmässiger Breite, sondern erscheint in unregelmässigen Zwischenräumen wahrscheinlich durch Anhäufung seines Inhalts oval ausgedehnt; findet sich nun in einer solchen ovalen Stelle, an welcher gleichzeitig Seitengefäßchen abgehen, ein kernähnliches Körperchen, so gewinnt das centrale Gefäß das leicht täuschende Ansehn eines Nervenbandes mit eingesprengten Ganglienzellen (s. Fig. 7.).

Dass ich diese centralen Gefässe bei *Oxyuris ornata* schon früher gesehen, wenn auch nicht zu deuten wusste, beweisen Fig. 27. u. 28. meiner ersten Abhandlung über *Oxyuris ornata* (l. c.).

Einige Abweichungen von diesen beschriebenen Verhältnissen bietet eine Strongylusart aus dem Darm von Tritonen.

Hier treten Seiten- und Bauchgefässe nicht an dem Vorderende des Körpers in Verbindung, sondern im Verlauf des ganzen Körpers finden sich anastomosirende Seitengefässe (s. Fig. 11.). Der histologische Bau beider Gefäßssysteme ist derselbe wie bei den durchsichtigen Ascariden und Oxyuriden. Die Excretionsmündung findet sich aber unter der Mundöffnung in dem Bauchgefäß,

welches hier zu einem viellappigen deutlich contractilen Organ erweitert ist. Während des Lebens kann man die Contraction desselben und Ausstossung seines Inhalts auf das Schönste beobachten (s. Fig. 12. a).

Nachdem ich im Verlauf meiner Beobachtungen zu obigen Resultaten gekommen war, drängten sich mir zwei Fragen auf:

1) Wie sind die in den Seiten- und Mittellinien der Nematoden liegenden Organe mit ihren resp. seitlichen Anhängseln physiologisch zu deuten, und

2) Wie verhält es sich mit dem von Meissner, Wedl und mir beschriebenen, von Schneider theilweise geläugneten Nervensystem der Nematoden?

Ad 1.

Dass die in den Seitenlinien verlaufenden Organe mit ihrer in der Bauchlinie gelegenen, theils einfach spaltförmigen, theils ampullen- oder saugnapfförmigen Ausmündungsstelle einem Wassergefäßsystem entsprechen möchte, darin glaube ich Schneider vollkommen beistimmen zu müssen. Es handelt sich daher hier vor Allem um die in der Bauch- und Rückenlinie liegenden Organe und ihr Anhängsel.

Hier stehen sich die verschiedensten Ansichten entgegen. Denn während die Einen (Bojanus, Cloquet, Diesing) die Bauch- und Rückenlinie nebst ihren Querfortsätzen für Gefäße halten, leugnen Andere diesen Gefäßcharakter und bezeichnen entweder die Querfortsätze allein (v. Siebold, Claparède) als Quermuskeln oder betrachten die Längslinie mit ihren Fortsätzen als Längsmuskeln (Rudolphi). Wieder Andere (Meissner, Wedl, Walter) haben die Querfortsätze und den in der Bauchlinie verlaufenden Längsstrang mit dem Nervensystem in Verbindung gebracht und als peripherisches Nervensystem gedeutet.

Schneider schliesst sich im Allgemeinen der Auffassung von Siebold und Claparède an; seine histologische Deutung der fraglichen Gebilde ist aber ganz neu und eigenthümlich.

Er bringt die Querfortsätze mit ihren blasigen Erweiterungen und kolbigen Anschwellungen mit den Muskelzellen in directe Verbindung, betrachtet sie als nach Aussen getretene Marksubstanz

dieser Zellen selbst, auf Leydig's Annahme sich stützend, welche an der Muskelzelle, gewiss mit vollem Recht, eine Mark- und eine Rinden-Substanz unterscheidet.

Diese Fortsätze der Marksubstanz heften sich nun theils an den Darmkanal, theils an einen in der Bauch- und Rückenlinie verlaufenden soliden Strang an, welcher sich dem Bindegewebe höherer Thiere anschliessen soll.

Nach zwei Hauptmodificationen der Muskelstructur theilt er nun unsere Nematoden in Platymyavier und Cölomyavier ein.

Bei der Ersteren sollen die Muskelfelder von dicht aneinander liegenden, spindelförmigen Feldchen besetzt sein, den früheren Muskelzellen, welche entweder einen Kern in ihrer Mitte bergen oder „es liegen viele Kerne darauf zerstreut“ (\*). An den Feldchen erkennt man regelmässige Längsstreifen, welche er dadurch entstanden sein lässt, dass Streifen einer stärker lichtbrechenden Substanz in eine schwächer lichtbrechende eingebettet sein sollen \*\*).

\*) Letztere Behauptung muss ich entschieden in Abrede stellen, da selbst mehrere Kerne eines Muskelfeldchens immer innerhalb desselben, nie auf dessen Wandung liegen.

\*\*) Wenn ich auch in Bezug auf die optische Entstehung der Längsstreifen die Ansicht Schneider's theile, so sagt doch Schneider mehr, als er in der That nachgewiesen hat, denn er behauptet, dass sie „nachweisbar“ von abwechselnden Schichten verschieden lichtbrechender Substanz herrühren. Wenigstens ist er uns diesem durch einen Polarisationsapparat möglichen Nachweis schuldig geblieben. Dagegen könnte man ihm leicht Widersprüche nachweisen, denn er behauptet S. 227, dass die Längsstreifen offenbar von einer stärker lichtbrechenden Substanz herrühren, die in einer schwächer lichtbrechenden „eingebettet“ liegen, während er sie S. 230 von „abwechselnden“ Schichten verschiedener Substanz herrühren lässt. Auch legt nach meiner Ansicht Schneider zu viel Gewicht auf das einmalige Gelingen eines Querschnitts bei *Ascaris acuminata*. Wer solche Querschnitte bei kleineren Nematoden häufig versucht, weiß, was er von einem solchen einmaligen Gelingen zu halten hat, und wenn mir auch Schneider den Vorwurf macht, dass ich einige so „nahe liegende“ Hilfsmittel der Untersuchung, die Längs- und Querschnitte, nicht angewandt habe, so will ich lieber diesen Vorwurf tragen, als auf die wenigen Fälle, wo mir dieselben gelungen schienen, Schlüsse bauen. Es ist mir dabei jedenfalls tröstlich, dass dies Schneider nach seinem eigenen Geständniss (l. c. S. 227) bei der viel grösseren *Ascaris acuminata* auch nur einmal gelungen ist.

Bei Querschnitten soll man ferner auf jedem Feldchen eine Blase festsitzend finden, welche eine eigne Membran und einen bald durchsichtig-homogenen, bald körnigen oder fasrigen Inhalt besitzen soll.

So besteht jede Muskelzelle aus einem streifigen und einem blasigen Theile; ersterer entspricht der Rindensubstanz, letzterer der Marksubstanz der Muskelzelle anderer Thiere. Von letzteren sollen die Ausläufer ausgehen, welche mit einer dreieckigen Basis beginnend quer nach der Rücken- und Bauchlinie verlaufen, dort mit dem von der anderen Seite kommenden sich vereinigen und so auf der Rücken- und Bauchlinie einen Strang bilden sollen.

Bei den Cölomyarier dagegen umwächst nach Schneider der streifige Theil, d. i. die Corticalsubstanz, die blasige Marksubstanz und lässt nur in der Mitte den blasigen Theil frei hervortreten, um als Querstrang nach der Medianlinie zu verlaufen.

Wenn auch diese von Schneider beschriebene Structur der Muskelzellen wesentlich von allen bekannten histologischen Formen abweicht, so wäre dies allein kein Grund, seiner Deutung entgegenzutreten. Es sprechen mir aber andere Gründe dagegen.

Einmal und vor Allem habe ich überhaupt diese Verhältnisse trotz der sorgfältigsten Untersuchung nicht wiederfinden können; stets habe ich den wirklichen Zusammenhang der blasigen und kolbigen Gebilde oder selbst der Querstränge mit der Marksubstanz der Muskelzellen vermisst, obgleich man bei den meisten Nematoden an den Muskelzellen deutlich eine längsstreifige Cortical- und eine körnige Marksubstanz deutlich unterscheiden kann. Die blasigen Erweiterungen und kolbigen Endigungen fand ich nur scheinbar der Muskelzelle dicht aufliegen und bringt der Druck des Deckgläschen leicht Täuschungen hervor; rollt man unter dem Deckgläschen die Muskelzellen, so erkennt man, dass die Marksubstanz dieser und der Querfortsätze durchaus in keinem Zusammenhang stehen. Die Querfortsätze gehen in dreieckiger Verbreiterung in die die rhomboidalen Muskelfeldchen umhüllende Membran (das Sarcolemma) über, oder stehen mit feinen zwischen den Muskelfeldchen verlaufenden Gefässchen in Verbindung (so bei *Ascaris acuminata*, s. Fig. 10., 13.).

Dann spricht mir auch gegen Schneider's Ansicht, dass ich von den Querfortsätzen ein deutliches Lumen fand, ferner, dass die blasigen und kolbigen Erweiterungen und Endigungen mit einem zarten Epithel ausgekleidet sind, und so stehe ich nicht an, dieses durch den ganzen Körper verzweigte mit Muskeln und Darm in Verbindung stehende Organ für ein drüsiges Excretionsorgan zu betrachten, welches die in jenen Theilen verbrauchten Stoffe ansammelt und zu den oben beschriebenen in den Seitenlinien liegenden Excretionsgefassen hinführt.

Es bietet sich mir hier eine gewisse Analogie mit dem von mir beschriebenen Gefässsysteme einiger Trematoden (Beiträge zur Anatomie und Physiologie einzelner Trematoden, Troschel's Archiv für Naturgeschichte, XXIV. Jahrgang, 1ster Band), welches ebenfalls den ganzen Körper durchziehend mit dem Wassergefäßsystem dieser Thiere in directer Verbindung steht. Ich habe oben erwähnt, dass ich bei *Ascaris acuminata* zwischen den rhomboidalen Muskelfeldchen feine, mit kleinen starklichtbrechenden Kugelchen erfüllte Gefässchen fand, welche deutlich mit der dreieckigen Verbreiterung der Querfortsätze in Verbindung standen.

Bei lebenden Thieren sieht man nämlich bei Bewegungen der Muskelzellen Kugelchen aus den feinsten Gefässchen in die Querfortsätze übergehen. Ueberhaupt glaube ich auf die wiederholte und lang fortgesetzte Beobachtung lebender und sich langsam bewegender Thiere mehr Gewicht legen zu müssen, als auf alle künstlichen Mittel und Reagentien.

#### Ad 2.

Schon oben habe ich mich dahin ausgesprochen, dass ich die früher von mir als peripherisches Nervensystem gedeuteten Organe nach den Ergebnissen meiner neuesten Untersuchungen vom Nervensystem trennen und zu dem Excretionsgefäßsysteme stellen müsste. Auch die von Wedl bei den Ascariden beschriebenen, nach seiner Ansicht ebenfalls dem Nervensysteme angehörenden Organe sind wohl mit dem von mir als Excretionsgefässe, von Schneider als Marksubstanz der Muskelzellen gedeuteten Organen identisch. Figur 7. zeigt eine Anschwellung eines centralen Ge-

fässes der Seitenlinie von *Ascaris commutata* Diesing mit einem eingebetteten kernähnlichen Körper, welcher leicht mit einer Nervenzelle verwechselt werden könnte.

Ob derselbe Irrthum sich auch auf die von Meissner bei den Gordiaceen beobachteten und als peripherisches Nervensystem gedeuteten Gebilde bezieht, darüber enthalte ich mich aus Mangel an eigenen Beobachtungen bei diesen Thieren des Urtheils.

Anders verhält es sich aber mit dem Centralorgane des Nervensystems der Nematoden, wie ich dasselbe besonders bei *Oxyuris ornata* beschrieben und auch bei anderen Nematoden wieder gefunden habe.

Es wäre mir kaum begreiflich, wie Schneider die so deutlichen von dem Schlundkopf und vor dem After gelegenen Ganglienanhäufungen übersieht haben könnte, wenn ich nicht annehmen müsste, dass er einmal meine gerade durch die Durchsichtigkeit ihres Halstheiles so ausgezeichnete *Oxyuris ornata* gar nicht kennt, dann aber vor Allem, dass er seine Beobachtungen hauptsächlich nur an in Spiritus gelegenen Exemplaren angestellt habe.

Alkohol zerstört aber, selbst im verdünntesten Grade, bald alle diese Nervenelemente, die am besten an lebenden Thieren während ihrer langsamten Bewegungen, oder auch gleich nach dem Absterben unter Anwendung ganz verdünnter Chromsäure untersucht werden müssen.

Ausser bei meiner *Oxyuris ornata* habe ich diese Centralnervenmassen auf diese Weise am schönsten bei dem oben erwähnten *Strongylus* aus dem Darm von *Triton igneus*, *taenius* und *cristatus* wiedergefunden und in Fig. 12. und 14. abgebildet.

Bei *Ascaris lumbricoides* habe ich vergeblich nach einem Nervensystem gesucht. Vielleicht sind hierzu einige grosszellige Körper mit seitlichen Ausläufern zu zählen, welche ich häufig zu beiden Seiten der Seitenlinien im vordersten Theile des Körpers beobachtet habe und deren einzelne Zellen grosse Aehnlichkeit mit Nervenzellen darbieten (s. Fig. 15. u. 16.).

Schlussbemerkung über die Bildung der Muskeln  
der Nematoden.

Zum Schlusse muss ich nochmals auf die von mir früher geschilderte (l. c. p. 175 etc.) Bildung der Muskeln von *Oxyuris ornata* zurückkommen.

Bei älteren Thieren hatte ich an den vier zwischen Seiten- und Mittellinien durch die ganze Länge der Thiere verlaufenden Muskelschlüchen eine äussere Membran und eine innere homogene Substanz unterschieden. Die bei den Muskeln sich darbietende feine Längsstreifung hatte ich irrthümlich in die Membran verlegt, während sie in der That durch verschiedene lichtbrechende Schichten der Corticalsubstanz hervorgerufen werden. Die Zusammensetzung der Muskelschlüche aus rhomboidalen Muskelfeldchen, wie sie Schneider beschrieben, war mir entgangen. Ich habe sie nachträglich in Fig. 18. getreu nach der Natur bei *Oxyuris ornata* abgebildet. Dagegen waren mir die Kerne der Muskelfeldchen nicht entgangen, aber unrichtig von mir aufgefasst worden.

Was die von mir beschriebene Veränderung der Marksubstanz nach Einwirkung des Wassers betrifft, so habe ich dieselbe nachträglich noch häufig beobachtet, ohne aber weiter Gewicht darauf legen zu wollen. Bei jungen Thieren fand ich nun (und neuere Untersuchungen haben dies vollkommen bestätigt) die Muskelschlüche mit zellenähnlichen Körpern angefüllt, die ich aber nicht für Zellen hielt, da ihnen eine eigene Membran fehlte, und da sie deutlich amoebenartige, selbständige Bewegungen zeigten, und die ich deshalb als umgeformte contractile Substanz, als Sarcode bezeichnete.

Schon Leydig hatte mich theils mündlich, theils in seinem Referat über meine Arbeit (Canstatt's Jahressb. pr. 1856, p. 29) auf die Anwendung der Chromsäure bei meinen Untersuchungen aufmerksam gemacht, vermittelst welcher sich wohl die Zellennatur der beschriebenen Gebilde nachweisen lassen würde.

Neuerdings sind meine Ansichten über den Entwicklungsgang der Muskeln bei *Oxyuris ornata* auch von Schneider (l. c. p. 235) angegriffen worden. Daher verwandte ich bei meinen erneuerten

Untersuchungen gerade auf diesen Punkt die grösste Aufmerksamkeit, kann aber das früher Beobachtete nur bestätigen, wenn ich auch von dem Begriff der Sarkode, wie ich ihn damals aufstellte, abgegangen bin, wie denn ja überhaupt die Auffassung dieser Substanz im Laufe der Zeit mannigfache Modificationen erlitten hat.

Die beschriebenen Gebilde sind entschieden membranlose Zellen, mit deutlichem Kern und einem oder mehreren Kernkörpern. Bisweilen findet man in einer Zelle zwei theils freie, theils noch aneinander hängende Kerne. Aus diesen wandungslosen Zellen oder Protoplasmakörpern, denen aber ausser der Membran Nichts fehlt, um sie als wirkliche Zellen zu betrachten, gehen die rhomboidalen Muskelfeldchen durch Verschmelzung der einzelnen Körperchen hervor, so dass ein solches Feldchen viele Kerne bergen kann, welche, nach Bildung der fibrillären Corticalsubstanz, noch mit einem Reste des früheren Protoplasmas, der Marksubstanz, umgeben sind.

So war mir das frühere Räthsel gelöst; die Lösung selbst aber verdanke ich hauptsächlich dem vortrefflichen Aufsatze von Max Schultze: „Ueber Muskelkörperchen und das, was man eine Zelle zu nennen habe“ in Reichert's und Du Bois-Reymond's Archiv, Jahrgang 1861, p. 1 etc. Es möchten aber vielleicht wenige Gebilde geeigneter sein, die Wahrheit der von M. Schultze ausgesprochenen Ansichten so zu bewahrheiten, als gerade die sorgfältige Beobachtung der rhomboidalen Muskelfeldchen der Nematoden aus den beschriebenen, wandungslosen Protoplasmakörperchen, und bietet hierzu gerade die *Oxyuris ornata* die beste Gelegenheit, da man häufig Thiere in den verschiedensten Entwicklungsstufen vorfindet.

Euskirchen, im Januar 1862.

---

### Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. In der Rückenlinie aufgeschnittenes und auseinander gebreitetes Stück aus dem hinteren Körperabschnitt von *Ascaris lumbricoides* (Schwache Vergr.).  
 a) Seitenlinie. b) Bauchlinie. c) Bläschenförmige Anhängsel der Bauch- und Rückenlinie.

- Fig. 2. Ein solches Bläschen 600fach vergrössert (Belthl und Reyrots Syst. IV. Oc. 1.).
- Fig. 3. Mehrere solcher unter einander zusammenhängender Bläschen und ihre zu der Mittellinie (b) und den Muskeln (a) verlaufenden Ausführungsgänge (Schwache Vergr.).
- Fig. 4. Anastomose der Bauch- und Seitengefässer von *Ascaris lumbricoides* dicht hinter dem Mundende des Thieres (Schwache Vergr.). a) Bauchgefäss mit seinen Anhängen. b) Seitengefäss. c) Gefäßsporus.
- Fig. 5. Ein Stück des Seitengefässes von *Ascaris lumbricoides* (Vergr. 600). a) Cen-trales Gefäß. b) Zellenschicht. c) Umhüllungsmembran. d) Körner-schicht.
- Fig. 6. Dasselbe von *Oxyuris vermicularis hominis* (Vergr. 900. Syst. IV. Oc. 2.) a) Centrales Gefäß mit seinen Seitenkanälchen.
- Fig. 7. Dasselbe von *Ascaris commutata* Diesing (Vergr. 900). a) Centrales Gefäß mit einem kernhaltigen Körper und Seitenkanälchen.
- Fig. 8. Anastomosenbrücke der Seitengefässer von *Oxyuris ornata* (Vergr. 600). a) Seitengefässer. b) Bauchgefäss, blind endigend, ohne Verbindung mit den Seitengefässen. c) Darmkanal. d) Analöffnung. e) Anastomosen-brücke.
- Fig. 9. Gefäßsporus der Bauchlinie mit ampullenartiger Erweiterung von *Oxyuris vermicularis hom.* (Vergr. 600).
- Fig. 10. Gegenseitiges Verhältniss des Bauchgefäßes, des Seitengefäßes und der Muskeln von *Ascaris commutata* Diesing (Vergr. 900). a) Gefäßsporus mit ampullenförmiger Erweiterung des Bauchgefäßes. b) Bauchgefäß mit seitlichen Ausläufern, die c) in dreieckiger Verbreiterung in das Sarcolem-ma der Muskeln übergehen. d) Seitengefäß vor dem Gefäßsporus in das Bauchgefäß übergehend. e) Feine zwischen den Muskelzellen liegende Gefässchen.
- Fig. 11. Zusammenhang des Seiten- und Bauchgefäßes von *Strongylus?* (ex inte-stin. Tritonum) Vergr. 900. a) Seitengefäß mit seinem Centralgefäß und Zellenschicht. b) Bauchgefäß. c) Langgestreckte Muskelfelder.
- Fig. 12. Kopfnervensystem desselben *Strongylus* (Vergr. 900). a) Lappenförmiges Excretionsorgan des Bauchgefäßes. b) Schlundring. c) Seitlich vom Oesophagus gelegene Ganglienmassen. d) Hintere auf der Bauchfläche des Thieres gelegene Ganglienmassen. e) Vordere auf der Bauchfläche des Thieres gelegene Ganglienmassen. f) Vorderste Ganglienanschwellung mit den seitlichen Anschwellungen (c) zusammenhängend; sie entsenden feine Nervenfäden, in die um die Mundöffnung gelegenen Papillen.
- Fig. 13. Schwanzganglienmassen von demselben *Strongylus* (Vergr. 900). a) Anal-öffnung.
- Fig. 14. Muskelfeldchen von *Ascaris commutata* Diesing (Vergr. 900). a) Längs-gestreifte Corticalsubstanz. b) Körnige Marksubstanz mit Kernen, der Rest des ursprünglichen Protoplasmas. c) Zwischen den Muskelfeldchen verlaufende Gefässer mit deutlicher Anastomose.

- Fig. 15. Ganglien ähnliche Körper von *Ascaris lumbricoides*. Sie liegen im vordersten Theil des Körpers hinter dem Gefässporus zu beiden Seiten der Seitengefässse (Vergr. 600).
- Fig. 16. Eine einzelne Zelle mit ihren Ausläufern (Vergr. 900).
- Fig. 17. Stück eines Muskelfeldchens von *Strongylus*? Durch Contraction erhalten die Ränder ein feinzackiges Aussehen (Vergr. 600).
- Fig. 18. Anordnung der Muskelfeldchen bei *Oxyuris vermicularis* (Vergr. 400).  
a) Seitengefäß. b) Rückengefäß. c) Magen und Darm. d) Aftermündung.
- Fig. 19. Ein zerrissenes Stück eines Muskelfeldchens von einer alten *Oxyuris ornata*. a) Fibrilläre Corticalsubstanz. b) Kernhaltige Marksubstanz, der Rest des ursprünglichen Protoplasmas.

---

## X.

### Kleinere Mittheilungen.

---

#### 1.

#### Ueber Abscess im Cavum praoperitoneale Retzii.

Von Prof. Wenzel Gruber in St. Petersburg.

---

Retzius \*) hat im J. 1856 der schwedischen ärzlichen Gesellschaft über die Existenz einer Höhle im unteren Bezirke der vorderen Bauchwand, welche er Cavum praoperitoneale nannte, eine kurze Mittheilung gemacht. Später, in einem an Hyrtl in Wien gerichteten Schreiben, dem drei Abbildungen beigegeben waren, erklärte er sich darüber ausführlicher. Auf Ermächtigung legte darauf Hyrtl in der Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Akademie der Wissenschaften in Wien am 26. März 1858 eine Notiz über Retzius Entdeckung mit den genannten Abbildungen vor. Aus dieser Notiz von Hyrtl \*\*), welche in den Sitzungsberichten der Akademie veröffentlicht wurde, ergiebt sich: Die Lineae semicirculares Douglasi auct. sind nicht die scharfen Endränder der hinteren Wand der Scheiden der Mm. recti abdominis, also keine Linien, sondern nur Ränder von Faltungsstellen dieser Wand. An diesen angeblichen Lineae verschmilzt die Fascia transversa mit der hinteren Wand der Scheide der Mm. recti (welche Wand nach Retzius die Aponeurose der Mm. transversi bilden soll), zu einem einfachen fibrösen Blatte. Dieses fibröse Blatt, das wohl nur die Fascia transversa allein

\*) Hygiea. No. 11. 1856. (Steht mir nicht zu Gebote.)

\*\*) „Notiz über das Cavum praoperitoneale Retzii in der vorderen Bauchwand des Menschen.“ — Sitzungsb. d. mathem.-naturw. Kl. d. Kais. Akad. d. Wiss. in Wien. Bd. XXIX. Jahrg. 1858. No. 9. S. 259.

