

- Stokes, A. C., Notices of New Fresh-Water Infusoria. V. With figg. in: Amer. Monthly Microsc. Journ. Vol. 7. No. 5. p. 81—86. Abstr. Journ. R. Microsc. Soc. (2.) Vol. 6. P. 4. p. 633—634.
- Julien, A. A., Phosphorescent flagellate Infusorian. in: Trans. New York Acad. Sc. Vol. 5. 1855. p. 15—16. Abstr. in: Journ. R. Microsc. Soc. (2.) Vol. 6. P. 3. p. 462—463.
- Bütschli, O., Characters of the Cilio-flagellata. Abstr. in: Journ. R. Microsc. Soc. (2.) Vol. 6. P. 3. p. 460—462.
(Morphol. Jahrb.) — s. Z. A. No. 196. p. 314.
- Schlumberger, C., Note sur le genre *Adelosina*. Avec 1 pl. et 8 figg. in: Bull. Soc. Zool. France, T. 11. No. 4. p. 544—557.
- Folin, .. de, Sur les *Amphistegina* de Porto Grande. in: Compt. rend. Ac. Sc. Paris, T. 102. No. 26. p. 1575—1576.
- Schneider, A., *Anoplophrya circulans*. (Suite et fin.) in: Tablett. Zoolog. T. 1. No. 3/4. p. 73—80.
- Hallez, Paul, On a new Rhizopod, *Arcyothrix Balbianii*. in: Ann. of Nat. Hist. (5.) Vol. 17. June, p. 539.
(Bull. Scientif. dép. du Nord.) — s. Z. A. No. 215. p. 63.

II. Wissenschaftliche Mittheilungen.

1. Die riesigen Nervenröhren im Bauchmark der Ringelwürmer.

Von F. Leydig in Bonn.

eingeg. 13. September 1886.

Die Bedeutung der Frage, ob ein der Rückensaite, Chorda dorsalis, der Wirbelthiere entsprechender Theil auch bei Würmern und Arthropoden vorkomme, wird wohl Niemand in Abrede stellen dürfen, weshalb ich mir denn gestatte auf den Gegenstand zurückzukommen, da ich die einen der Bildungen, welche hierbei in Betracht zu ziehen sind, von Neuem mir angesehen habe.

Bezüglich der Chorda der Arthropoden handelt es sich bekanntlich um ein Organ, das frühere Beobachter als ein »Bauchgefäß« auffaßten, während ich darzuthun vermochte, daß es ein mit dem Bauchmark verbundener bindegewebiger Strang sei, an den sich zahlreiche Muskeln festsetzen¹. Mit Rücksicht auf Lage und histologisches Verhalten des Organs sprach ich auch die Meinung aus, daß sich das Stranggebilde der Chorda dorsalis der Wirbelthiere vergleichen lasse, eine Ansicht, welcher zunächst Burger beistimmte und das Organ geradezu Chorda supraspinalis nannte².

Ich habe seit dieser Zeit hin und wieder eine Raupe oder Larve in

¹ Das sogenannte Bauchgefäß der Schmetterlinge und die Musculatur der Nervencentren bei Insecten. Archiv f. Anat. u. Phys. 1862. — Vom Bau des thierischen Körpers 1864. p. 211. — Tafeln zur vergleichenden Anatomie Taf. V, Fig. 7, Taf. VI, Fig. 1.

² Dionys Burger, Über das sog. Bauchgefäß der Lepidoptera. Nederl. Arch. für Zoologie, 1876.

der stillen Hoffnung zergliedert. die ausgesprochene Vermuthung weiter begründen zu können, jedoch umsonst; es ist mir nichts unter die Augen gekommen, was ich zur Bestätigung hätte anrufen können, so daß ich über die damalige Äußerung: »der ganze Strang erinnert auf seinem Durchschnitt lebhaft an die Chorda dorsalis« nicht hinauszu-gehen wage.

Kühner schreitet ein anderer Beobachter, J. Nusbaum, vor, welcher schon mehrere Jahre her dem fraglichen Strang besondere Aufmerksamkeit gewidmet und denselben entwicklungsgeschichtlich verfolgt hat. Er glaubt sich nach seinen Erfahrungen zu dem Ausspruche berechtigt, daß wirklich der betreffende Theil ein Homologon der Chorda dorsalis der Wirbelthiere sei³.

Der genannte Naturforscher engt aber seine Auffassung keineswegs auf den Strang am Bauchmark der Arthropoden ein, sondern betrachtet auch die Riesenfasern im Bauchmark der Anneliden unter dem gleichen Gesichtspuncte.

Die Richtigkeit dieser Zusammenstellung kann ich, was schon meine früheren Mittheilungen kund geben, nicht entfernt gelten lassen und ich will daher die von mir seit Jahren vertretene Auffassung, wonach wir in den Riesenfasern nervöse Elemente und keineswegs eine Chorda vor uns haben, noch einmal zu begründen suchen.

Zuvor mag daran erinnert sein, daß es Kowalevsky⁴ gewesen ist, welcher zuerst meiner Ansicht entgegen behauptete, daß die Riesenfasern »functionell und genetisch der Chorda dorsalis zu vergleichen seien«. Dann hat Semper die gedachten Bildungen wenigstens eine Zeit lang für eine echte Chorda ausgegeben; jedenfalls seien dieselben, wie er später annimmt, wenn nicht dieses, doch gewiß keine echten Nervenfasern⁵. In der gleichen Richtung äußert sich Vejdovský⁶, welcher in den Riesenfasern einen »eigenthümlichen Accommodationsapparat« erblickt, »dazu bestimmt, das Bauchmark in einer starren Lage während der Krümmungen und Zusammenziehungen des Körpers zu erhalten«. Die Gebilde seien »analog der Vertebratenchorda« und könnten als »Neurochordröhren« bezeichnet werden.

³ Joseph Nusbaum (in Warschau), Vorläufige Mittheilung über die Chorda der Arthropoden. Zoolog. Anzeiger, 1883, p. 291. — Derselbe, Bau, Entwicklung und morphologische Bedeutung der Leydig'schen Chorda der Lepidopteren. *ibid.* 1884. p. 17 u. p. 45. — Derselbe, L'embryologie d'*Oniscus murarius*. *ibid.* 1886 p. 454.

⁴ A. Kowalevsky, Embryologische Studien an Würmern und Arthropoden. 1871.

⁵ C. Semper, Die Verwandtschaftsbeziehungen der gegliederten Thiere. 1875. — Derselbe, Strobilation und Segmentation. 1876.

⁶ Fr. Vejdovský, System und Morphologie der Oligochaeten. 1855.

Aus der Zahl der Beobachter, welche sich der von Claparède und mir ausgesprochenen Deutung anschlossen und demnach die Riesenfasern für Nervenröhren erklären, sind mir bekannt geworden Hans Schultze⁷, Langerhans⁸, Spengel⁹ und Vignal¹⁰.

Jüngst hat auch Benham¹¹ die fraglichen Theile nach ihrer Lage dargestellt, ohne eine Ansicht über die Natur der »three great fibres« zu äußern.

Das Erste, was nun für die strittige Frage in's Gewicht fallen muß, ist die Feststellung des histologischen Baues, denn Nervengebilde und ein Skelettheil werden doch in ihren Eigenschaften nicht derart zusammenstimmen, daß sie verwechselt werden können.

Vejdovský sprach früher aus, daß es ihm scheinete, als ob die Riesenfasern »aus knorpelartiger Substanz« bestünden¹², ohne sich dabei auf eine Prüfung der histologischen Einzelheiten einzulassen, die ich Jahre zuvor über die Riesenfasern gegeben hatte. Meine Mittheilungen lauteten aber in der Hauptsache so: die fraglichen Theile sind Röhren, deren Inhalt sich sondert in eine fibrilläre Achse und in eine der Nervensubstanz ähnliche Materie oder Markscheide; das Aussehen der Röhren gleiche dadurch jenem der dunkelrandigen Nerven der Wirbelthiere. — Diese meine Angaben bestätigte Hans Schultze: auch er unterscheidet das centrale Faserbündel und die breite Myelinscheide, welche sich durch Osmium schwärze, welchen letzteren Punct auch Langerhans hervorgehoben hat.

In der neuesten reichhaltigen Arbeit über die Oligochaeten von Vejdovský ist keine Rede mehr von der »knorpeligen Substanz«, sondern der Verfasser bezeichnet die Theile als Röhren, welche mit hyaliner Substanz gefüllt seien; bei starker Vergrößerung besäßen sie das Aussehen von »doppelt contourirten Röhren«; sie seien in ihrem Verlauf hin und wieder unregelmäßig eingeschnürt, und »einzelne feine bindegewebige Fasern ziehen durch die Röhren hin«. Wie man sieht, nähern sich diese Angaben jetzt sehr dem, was ich von Anfang an über den

⁷ H. Schultze, Die fibrilläre Structur der Nervenlemente bei Wirbellosen. Arch. f. mikrosk. Anat. 1879.

⁸ Paul Langerhans, Die Wurmfauuna von Madeira. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1880.

⁹ J. W. Spengel, *Oligognathus Bonelliae*, eine schmarotzende Eunicee. Mittheilungen a. d. zool. Station zu Neapel. 1881.

¹⁰ Vignal, Rech. histol. sur les centres nerveux de quelques invertébrés. Ann. d. sc. nat. 1883.

¹¹ William Blaxland Benham, Studies on Earthworms. Quarterl. Journ. of microscopical Science. 1886.

¹² Vejdovský, Monographie über *Enchytraeus*. 1879.

Bau der Riesenfaser zu ermitteln im Stande war und es ist nicht wohl einzusehen, wie eine solche Structur auf eine »Chorda« passen soll.

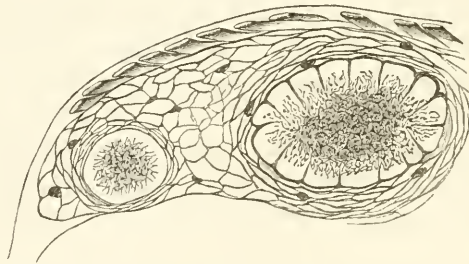
Bei der von meiner Seite wieder aufgenommenen Untersuchung, die diesmal namentlich auf Schnitte durch das Bauchmark sich stützt, ergab sich Folgendes.

Die drei großen, der Rückenseite des Bauchmarkes angehörigen »Canäle« können ein rein homogenes Innere darbieten, selbst bei Behandlung mit Reagentien; ein anderes Mal aber treten nach Einwirkung härtender Flüssigkeiten, z. B. von Chrom-Essigsäure, gewisse Sonderungen ein:†

1) Es hebt sich ein Zug von körniger Achsensubstanz im Querschnitt der Riesenfaser ab, wobei die Körnchen, wenn scharf und bei hoher Vergrößerung in's Auge gefaßt, nicht rein rundlich sich darstellen, sondern eine eckig ausgezogene Form haben; ja es wird möglich, sich zu überzeugen, daß

2) ein allerfeinstes Netzwerk zugegen ist, zu denen die Pünktchen als Knotenpunkte gehören. Es ist also ein Spongioplasma zugegen, in dessen Maschen ein Hyaloplasma enthalten ist. Ich sehe dieses Verhalten jetzt noch deutlicher als es schon früher geschehen ist¹³.

Man gewinnt und zwar keineswegs selten Schnitte des Bauchmarkes, allwo vom Rande der Riesenfaser oder Röhren eine Strecke weit in's Innere etwas derbere Blättchen vorspringen, bezüglich welcher es mir wahrscheinlich geworden ist, daß sie sich mit dem zarten Schwammwesen des Inneren verbinden.



Im Auftreten vorgedachter Sonderungen ist mir noch bemerkenswerth erschienen, daß in den Röhren bald nur ein verhältnismäßig dünner Achsenzug sich abhob, bald, insbesondere nach längerem Liegen in der härtenden Flüssigkeit, auch noch die nächste Umgebung des Achsenstranges die gleiche Beschaffenheit angenommen hatte. Auch kamen Schnitte zur Ansicht, in welchen die Substanz der Achsen-

¹³ Zelle und Gewebe p. 107.

substanz von der Markscheide sich ganz gelöst hatte und eine wie besondere Umhüllung zeigte. Doch war hierbei kaum zu bestimmen, was auf Rechnung des Reagens zu bringen und was natürliche Structur war.

Zum weiteren Verständnis des Baues der Riesenfasern ist ferner die Beschaffenheit der nächsten Umgebung heranzuziehen und auch bezüglich der letzteren stehe ich in starkem Widerspruch zu den Angaben von Vejdovský. Der Genannte bemerkt: »Leydig beschreibt zwar eingehend die Neurochordröhren, allein der bindegewebige Strang, in dem dieselben verlaufen, ist ihm ganz unbekannt geblieben.« Diese Belehrung will mir keineswegs einleuchten, bin vielmehr sogar der Meinung, daß der Zurechtweisende die Durchschnittsbilder unrichtig gedeutet hat. Was man auf Querschnitten zunächst sieht, ist ein anscheinendes Wabenwerk um die Riesenfasern herum, in dem auch wohl ein oder das andere Kerngebilde sich bemerklich machen kann. Allein das sind durchaus nicht etwa strahlige Bindegewebszellen, wofür sie der erste Blick allenfalls nehmen könnte, sondern das bezeichnete Wabenwerk stellt die Durchschnitte von Nervenröhren gewöhnlicher Stärke vor. Die Netzzeichnung wird sonach hervorgehoben durch das Gerüstwesen oder Spongioplasma der Nervensubstanz.

Ich vermag übrigens meine bisherigen Angaben in einem Punkte zu verbessern. Den dunklen Rand der Riesenfasern nämlich, welchen ich früher die begleitende geschichtete Rinde oder Markscheide nannte, sehe ich jetzt ebenfalls aus dichter zusammengeschobenen Nervenröhren gebildet, wobei die innersten derart mit der »Riesenfaser« in Verbindung sich setzen oder sich in diese nach der Länge öffnen, daß auf dem Querschnitt die einspringenden Linien — die oben erwähnten Blätter — entstehen. Vergleicht man hierzu Riesenfasern, welche längs getroffen sind, so erblickt man auch hier die dunkle Markscheide von Stelle zu Stelle von einspringendem Fachwesen durchbrochen. Einmal aufmerksam geworden, kann man die gleichen Verhältnisse bereits an dem Bauchmark des frischen Thieres erkennen.

Es kommt auch vor, daß auf Querschnitten die mittlere oder größte der Riesenfasern durch eine vom Fachwerk der Randschicht entspringende Scheidewand in zwei Hälften zerlegt erscheint, wovon eine jede ihren eigenen Achsenstreifen aufzeigt. Es sind das offenbar Anfänge von dem, was sich bei anderen Gattungen als förmliche Spaltung in zwei Röhren auch äußerlich kund giebt, wozu man die Mittheilungen des letztgenannten Beobachters, z. B. über *Stylaria* vergleichen möge.

Bei genauer Durchmusterung der Querschnitte läßt sich auch bemerken, daß es Übergangsformen giebt von den Nervenröhren ge-

wöhnlichen Umfanges zu den riesigen Röhren. Man sieht dergleichen z. B. an solchen Stellen, welche durch eine gangliöse Anschwellung des Bauchmarkes gehen: hier können sich Mittelformen, zu ein oder mehreren beisammen liegend, an der bauchwärts gewendeten Fläche zeigen, während die Riesenfasern sich wie immer in der stark gewölbten Rückenseite abheben.

Sonach ordnet sich Alles, was im Bisherigen über den Bau der Riesenfasern von mir wahrgenommen werden konnte, den Aufstellungen unter, welche ich über die Structur der Nerven wirbelloser Thiere gemacht habe¹⁴. Ein mit Kernen versehenes Gerüstwerk — Spongio-plasma — nimmt die homogene Nervensubstanz — Hyaloplasma — in die röhri gen Räume auf und bildet die derberen Begrenzungen der Nerven; daneben besteht noch ein damit verbundenes äußerst feines Schwammwesen in den Riesenfasern, ja es schien sogar als ob die Streifen und Punkte des Achsenstranges auch hierzu Bezug hätten. Und es mag noch nachträglich erwähnt sein, daß man an den vom Bauchmark abgehenden Nerven, aus dem frischen Thier genommen, das gröbere maschige Gefüge der Einzelröhre mit Sicherheit auch hier zu unterscheiden vermag.

Auf die so sehr in die Augen springende Verwandtschaft, welche zwischen den Riesenfasern der Anneliden und gewissen »collossalen« Nervenröhren der Krebse und Insecten herrscht, habe ich anderwärts ausdrücklich hingewiesen. Wer die Gebilde, welche uns hier beschäftigen, zuerst beim Flußkrebse ansichtig wird, kann eben so stutzen wie beim Anblick der Riesenfasern des Regenwurmes und man denkt vielleicht daran, daß es sich um eigenthümliche, nicht wesentlich zum Nervensystem gehörige Dinge handeln möge. Die weitere Prüfung drängt indessen die Überzeugung auf, daß man es bei Arthropoden gleichfalls mit wirklichen Elementen des Nervensystems zu thun habe¹⁵.

Und so steht zu hoffen, daß eine Übereinstimmung der Ansichten über die Natur der Riesenfasern zu Stande kommen wird, sobald die Beobachter sich nicht auf die Untersuchung der Anneliden beschränken, sondern auch das Nervensystem der Arthropoden nach seinem histologischen Verhalten aus eigener Anschauung werden kennen gelernt haben.

¹⁴ Zelle und Gewebe p. 166.

¹⁵ Es ist mir in hohem Grade wahrscheinlich, daß die von A. Bauer (Nov. act. acad. Leop. Carol. 1864) bei *Synapta* beschriebenen Canäle in den Nervenstämmen entsprechende Structuren sein mögen.

Da die vorstehenden Auseinandersetzungen wesentlich zusammenhängen mit den Darlegungen, welche ich vor einiger Zeit über den Bau des Nervengewebes gegeben habe, so nehme ich zum Schlusse die Gelegenheit wahr auf die umfassende Monographie von Nansen über *Myzostomum* hinzuweisen, in welcher zum ersten Mal das Nervengewebe eines Wirbellosen mit Rücksicht auf meine Angaben der Durchsicht unterzogen erscheint¹⁶.

2. The Development of the Compound Eye of Crangon.

By J. S. Kingsley, Sc. D., Malden, Mass.

eingeg. 14. September 1886.

As I hope soon to publish a detailed account of the development of the compound eye of *Crangon*, a mere outline is presented here. Numerous figures illustrating every step in the process will be given in the final article.

The first rudiments of the compound eyes appear as circular patches on either side of the egg just after the gastrula stage. Each patch is composed of a single layer of columnar cells, each cell having a smaller superficial area than those of the surrounding blastoderm. From near the centre of this circular plate an invagination takes place and a small pouch of epiblast is pushed downwards, inwards and forwards under the infero-anterior portion of the optic plate, the posterior part of which gives rise to the supra-oesophageal ganglion. The pouch itself soon becomes separated from the parent epiblast and takes an internal position, resting immediately on the yolk. By means of this invagination three cell-layers are formed, to which, for convenience names may be applied. The external layer, the unmodified epiblast is the epidermis; the outer wall of the invaginated pouch which rests against the epidermis is the retinal layer; while the inner wall of the same pouch (that resting on the yolk) is the ganglionic layer.

From this condition there is but little change until the embryo is well outlined and provided with the rudiments of seven pairs of appendages. The optic cavity (cavity of invagination) remains distinct and the cells and their nuclei retain their primitive appearance. Now change is first noticeable in the nuclei of the retinal layer. They have become more numerous and more columnar than those of the epidermis. They rapidly elongate until their major axis is three or four times as long as the minor one; the whole layer still remaining but

¹⁶ Fridtjof Nansen, Bidrag til Myzostomernes Anatomi og Histologi. Med 9 Plancher. Bergen, 1885.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1886

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Leydig Franz von

Artikel/Article: [1. Die riesigen Nervenröhren im Bauchmark der Ringelwürmer 591-597](#)