© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download www.zobodat.at

which become converted into hermaphrodites, and therefore it must occur before the true female cells are properly differentiated.

This note has purposely been kept as short as possible in view of another publication. But perhaps it is sufficiently convincing to show that Dr. Wheeler has not quite succeeded in throwing new light on the hermaphroditism of *Myzostoma*.

4. Bemerkungen über die Nervenendigungen in den Hautsinnesorganen der Arthropoden, insbesondere Crustaceen.

Von C. Claus, Wien.

eingeg. 5. October 1894.

Die wichtigen Aufschlüsse, welche durch Anwendung der Methylenblaufärbung (Ehrlich) und der Chromsilbermethode (Golgi) für die Structur des Nervensystems und der Sinnesorgane auf dem Gebiete der Vertebraten gewonnen wurden, legten es nahe, die gleichen Untersuchungsmethoden auch auf das Nervensystem der Gliederthiere anzuwenden, um die bisherigen zum Theil auf abweichende Befunde basierten Anschauungen auf beiden Gebieten in Einklang zu bringen. Schon Retzius hat in seinen bewunderungswürdigen Arbeiten höhere Crustaceen (*Astacus*, *Palaemon*) und Gliederwürmer (*Lumbricus*, Polychaeten) sowohl auf den feineren Bau der Nervencentren als auf das Verhalten der peripherischen Hautsinnesnerven studiert, ohne jedoch auf die älteren Befunde eingehendere Rücksicht zu nehmen. In jüngster Zeit hat O. vom Rath, welchem die Wissenschaft mehrere werthvolle mit einfacheren Methoden der Untersuchung ausgeführte Arbeiten über die Hautsinnesorgane von Insecten, Myriopoden und Crustaceen verdankt, die Behandlungsweise von Ehrlich und Golgi auf eine Reihe von Arthropoden[1] angewendet und mittels derselben das, was er bereits vorher über den feineren Bau der Hautsinnesorgane ermitteln konnte, im Wesentlichen und nur mit geringen Änderungen der früheren Auffassung bestätigt.

In einer kürzlich veröffentlichten Schrift über diesen Gegenstand hat O. vom Rath zwar meiner älteren Angaben über die Nervenendigungen in den Hautsinnesorganen Erwähnung gethan, jedoch in einer Weise, welche einer bereits früher[2] von ihm vertretenen Mei-

gested that the have been rare males of this form derived from hermaphrodites?

[1] O. vom Rath, Über die Nervenendigungen der Hautsinnesorgane der Arthropoden nach Behandlung mit der Methylenblau- und Chromsilbermethode. Berichte der naturforschenden Gesellschaft in Freiburg i. B. Bd. IX. Heft 2.

[2] O. vom Rath, Über die von C. Claus beschriebene Nervenendigung in den Sinneshaaren der Crustaceen. Zool. Anz. No. 386. 1892.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download www.zobodat.at

nung conform meine Beschreibung und Auffassung des Sachverhaltes als von der seinigen wesentlich abweichend nachzuweisen sich bemüht.

Auf den Inhalt der früheren[3] Erörterung hatte ich bislang nicht reflectiert, weil ich aus derselben eine Verschiedenheit beider Anschauungen nicht herauszufinden vermochte und der Meinung war, daß jedem mit Aufmerksamkeit den Gegenstand verfolgenden Leser trotz der abweichenden Bezeichnungsweise die Übereinstimmung der Anschauung nicht entgehen könne. Erst beim Lesen der jüngsten Publication ist mir klar geworden, aus welchem von mir gebrauchten Ausdruck der Autor eine Verschiedenheit der Anschauungsweise abzuleiten versuchte, und bin ich daher veranlaßt, noch einmal auf den Gegenstand zurückzukommen. Ich darf mich dabei um so kürzer fassen, als sich bereits in einem früheren Artikel[4] die vornehmlichen Stellen meiner Crustaceen-Arbeiten, welche auf das in Frage stehende Verhältnis Bezug haben, zusammengestellt finden, und ich somit die Leser auf diese verweisen kann.

In den meisten der von mir beschriebenen Befunde handelte es sich um das Vorhandensein einer einzigen als Ganglienzelle bezeichneten Nervenzelle und eines distalen in die Achse des Sinneshaares, der Sinnesborste oder des Spürschlauches eintretenden und daher als Achsenfaden unterschiedenen Ausläufers der Nervenzelle. Die Bezeichnung »Achsenfaden« war vornehmlich mit Rücksicht auf die peripherische feinstreifige Substanz, welche in dem Cuticularanhang erhalten sein kann und den Matricalzellen desselben angehört, gewählt worden. Im Gegensatze zu Leydig, welcher den nervösen Achsenfaden bestritt und den feinstreifigen Inhalt des Anhangs lediglich auf protoplasmatische Fortsätze der Zellen der Matrix zurückführte, betonte ich für die Sinnesborsten von *Apus* und *Branchipus, Sida* etc., daß der Nerv nicht etwa nur an die Basis der Borste herantritt, sondern sich in den streifigen Inhalt derselben fortsetzt. »Auch die Matrix erstreckt sich als streifige Substanz in den Borstenraum hinein und färbt sich bei Behandlung mit Überosmiumsäure ebenfalls bedeutend. Untersucht man aber in dieser Weise behandelte Objecte unter sehr starker Vergrößerung, so weist man den Nervenausläufer der Ganglienzelle als Centralfaden in der Achse des streifigen Matricalfortsatzes mit geringer Mühe nach, und auch an frischen lebenden Thieren gelingt es nachher leicht den nackten Achsencylinder im Inneren der streifigen Substanz zu erkennen. Borsten, welche nicht

[3] l. c. p. 96.

[4] C. Claus, Über das Verhalten des nervösen Endapparates an den Sinneshaaren der Crustaceen. Zool. Anz. No. 375. 1891.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download www.zobodat.at

zum Tasten oder, wenn wir so sagen dürfen, als Riechfäden dienen, entbehren des Achsenfadens im Zusammenhange mit den fehlenden Nerven, während ihr feinstreifiger Inhalt Matrixsubstanz ist[5].«

Zwei neben einander liegende Ganglienzellen beschrieb ich für die langen Tastborsten am Abdomen von *Daphnia* in folgender Weise. »Aus dem kleinen Ganglion des letzten Beinpaares schienen mir jederseits die langen Nerven der (schon von Gruithuisen als solche betrachteten) Tastborsten des Abdomens zu entspringen (Fig. 1, Daphnidenschrift 1876), die schräg über den Darmcanal herablaufen und vor ihrem Eintritt in den Matricalkörper der Cuticularanhänge je zwei spindelförmige Ganglienzellen durchsetzen (Fig. 6). Das Verhalten dieser letzteren zu der Matrix wiederholt das bereits für die Tastborsten der Antennen beschriebene Verhalten, indem es an günstigen Objecten ebenso gelingt, den nervösen Achsenfaden durch die Matrix hindurch in die Borste zu verfolgen.«

Ich citiere die letztere von O. vom Rath übergangene Stelle besonders, weil sie über den Sinn der von mir gebrauchten, von O. vom Rath mißverstandenen Ausdrucksweise des Durchsetzens der Nerven durch das terminale Ganglion unzweideutigen Aufschluß geben.« (Vgl. auch die Abbildung l. c. Fig. 6.)

Als letzte und wichtigste meiner auf Hautsinnesnerven bezüglichen Angaben verwerthet jener Autor eine Stelle aus der Monographie »die Halocypriden des Atlantischen Oceans und Mittelmeeres, Wien 1891« (p. 35—38), in welcher nicht von vereinzelten Ganglienzellen (beziehungsweise Sinneszellen), sondern von einer Häufung derselben zu Ganglien in beiden Antennenpaaren die Rede ist.

Der citierte Theil dieser Stelle lautet: »An den vorderen Antennen finden sich nur fünf den Endgliedern zugehörige Anhänge, deren Lage

[5] O. vom Rath bemerkt l. c. p. 6: »Wenn nun Gruppen der Sinneszellen in größerer Zahl neben einander liegen und eine Strecke weit von der Hypodermis und den Sinneshaaren entfernt sind, findet man zwischen den Terminalsträngen längliche, dunkel tingierte Kerne, welche langgestreckten Hypodermiszellen angehören. Diese letzteren Zellen haben einige Autoren zu der unrichtigen Auffassung von zwei hinter einander liegenden Gruppen von Ganglienzellen verführt, in Wirklichkeit findet man aber stets nur eine Gruppe von Sinneszellen und die zwischen dieser Gruppe und dem Sinneshaar gelegenen Zellen sind nichts Anderes als gewöhnliche Hypodermiszellen (Stützzellen).« Offenbar bezieht sich die letztere Bemerkung auf das von Leydig für die Vorderantennen von *Branchipus* beschriebene und von Weismann für *Leptodora* behauptete Doppelganglion und die Einschaltung einer proximalen und distalen Ganglienzelle in den Verlauf jeder Nervenfaser. Ich darf wohl darauf hinweisen, daß ich selbst gegen diese Deutung mich aussprach und dieselbe dahin berichtigt habe (C. Claus, Zur Kenntnis der Organisation und des feineren Baues der Daphniden. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1876. p. 376, 377), daß das vermeintliche distale Ganglion der Cladoceren und ebenso das von *Branchipus*, welches auch ich in meiner ersten Arbeit über *Apus* und *Branchipus* im Sinne Leydig's gedeutet hatte, auf Gruppen von Matrixzellen zurückzuführen sei.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download www.zobodat.at

und Form bereits bei Besprechung dieser Gliedmaße beschrieben wurde. Mit denselben steht ein verhältnismäßig umfangreicher Nerven- und Ganglienapparat in Verbindung. Der in das proximale Glied des Schaftes eingetretene Nerv schwillt alsbald zu einem bald mehr birnförmigen, bald mehr langgestreckten Ganglion an, welches die eigenthümlichen glänzenden Kugeln enthält, und setzt sich durch das obere Geißelglied zwischen den Längsmuskeln in die Geißel fort, in deren Achse die Fibrillen bündelweise aus einander weichen, um in die fünf Sinnesanhänge einzutreten. Im Inneren derselben lassen sich die zarten Fibrillenbündel durch die ganze Länge bis zum distalen Ende verfolgen, meist noch von einem spärlichen Protoplasma umlagert, welches auf die Überreste des Protoplasmas zu beziehen ist und zuweilen noch ein oder zwei Kerne aufweist.

Das gleiche Verhalten zeigen die Nervenfibrillen in den fünf Borstenanhängen am Nebenast der hinteren oder Schwimmfußantenne, deren Nerv alsbald nach dem Eintritt in das mächtige Schaftglied ein großes Ganglion bildet und dann zwischen den Muskelgruppen nach dem verjüngten Distalende verläuft. Hier theilt sich derselbe in zwei Faserbündel, von denen das kleinere in den mit Schwimmborsten besetzten Hauptast eintritt, das größere aber nochmals ein Ganglion durchsetzt, in dessen Zellen die specifisch tingierten glänzenden Kugeln der vorderen Antennen wiederkehren. Die Fibrillenzüge treten aus diesem Ganglion in den Nebenast und von da in dessen fünf Cuticularanhänge ein, in deren Achse sie sich bis zum Distalende verfolgen lassen.«

»Durch diese schon an Osmium-Alcoholpraeparaten leicht zu constatierenden Befunde haben meine früheren Angaben über das Verhalten der Nervenfibrillen in den Tastborsten und Spürschläuchen eine zuverlässige Bestätigung erhalten etc.«, wie ich nun des Näheren aus einander setzte.

Es leuchtet ein, daß für O. vom Rath der Ausdruck »ein Ganglion durchsetzt« den Anlaß zur Mißdeutung meiner Anschauung gegeben hat, einer Mißdeutung, welche schon durch das Verhalten der einfacheren nur durch eine oder zwei neben einander liegende Ganglienzellen vermittelten Endigungsart, welcher die Complication des Vorhandenseins eines Ganglions homolog gestellt war, widerlegt sein mußte. Die Verschiedenheit der Bezeichnungsweise als »Achsenfaden« oder »Terminalstrang«, als »Ganglienzelle« oder »Sinneszelle« beziehungsweise Sinnesnervenzelle könnten um so weniger zum Beweise einer abweichenden Anschauungsweise verwerthet werden, als ja O. vom Rath selbst ohne Weiteres einräumt (p. 5), daß ein strenger Unterschied zwischen Ganglienzelle und Sinneszelle nicht besteht.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download www.zobodat.at

Phylogenetisch sind ja die Ganglienzellen aus percipierenden Epithelzellen hervorgegangen, wie ja auch die ontogenetische Entwicklung der Nervenzellen überall auf das ectodermale Epithel zurückweist. Die Bezeichnung »Achsenfaden« paßt mehr für die einfacheren von mir vornehmlich beobachteten Fälle, in welchen es ausschließlich der Distalausläufer einer oder zweier Zellen ist, welcher in die Achse des Cuticularanhanges eintritt, wogegen der Ausdruck »Terminalstrang« vielleicht überall da besser zutrifft, wo Distalfortsätze zahlreicher Nervenzellen zusammentreten oder der Distalfortsatz von nur einer oder zwei Nervenzellen eine außerordentliche Stärke und fibrilläre Structur zeigt (Frontalorgan oder Stirntentakel der Halocypriden).

Wenn O. vom Rath in seiner Publication sich äußert: »Nach der geläufigen Anschauungsweise soll der an die Sinneszellen (Ganglienzellen der Autoren) antretende vom Centralorgan herkommende Nerv das Ganglion seiner Länge nach durchsetzen und dann in das Sinneshaar eintreten«, so bezieht er offenbar auch meine Angaben auf diese Anschauungsweise. Und wenn er weiter hinzufügt: »Ich habe mich aber in vielen Fällen überzeugen können, daß der Nerv keineswegs durch die Gruppe der Sinneszellen hindurchtritt und die Sinneszellen etwa wie die Beeren einer Traube den Nervenfibrillen ansitzen, so giebt er dem Ausdruck durchsetzen eine Auslegung, die meiner Anschauung, mit welcher seine eigene trotz verschiedener Ausdrucksweise vollkommen identisch ist, gänzlich fremd ist. Nicht nur die oben citierte Stelle, welche die beiden Nervenzellen unterhalb der Schwanzborste der Daphniden betrifft, giebt einen unzweideutigen Beleg, daß ich die Bezeichnung »durchsetzen« des Ganglions im Sinne des Durchtritts der Nervenfasern durch die Ganglienzellen verstehe, sondern die als homolog zur Seite gestellte Parallele das einfachere durch eine oder zwei Ganglienzellen, und das compliciertere durch eine größere als Ganglion bezeichnete Gruppe von Ganglienzellen vermittelte Verhalten der Nervenendigung in Sinnesborsten zeigt, daß ich in demselben Sinne auch das Hindurchtreten des Nerven durch das Ganglion verstanden habe.

Wien, den 4. October 1894.

5. Ein neues Entwicklungsstadium bei Polydesmus.

Von Dr. phil. Carl Verhoeff, Bonn a/Rhein.

eingeg. 9. October 1894.

Bei Polydesmiden hat man bisher bekanntlich sieben Stadien der Anamorphose unterschieden, gekennzeichnet durch verschiedene Segment- und Beinpaarzahl.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zoologischer Anzeiger

Jahr/Year: 1894

Band/Volume: 17

Autor(en)/Author(s): Claus Carl [Karl] Friedrich Wilhelm

Artikel/Article: 4. Bemerkungen über die Nervenendigungen in den Hautsinnesorganen der Arthropoden, insbesondere Crustaceen 404-408