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

aber auch entschieden unreife konstatiert habe (1907, S. 118—119). Auf der andern Seite scheint mir schon das Auftreten der schwimmenden Individuen in Schwärmen die Richtigkeit eines solchen Vergleiches unwahrscheinlich zu machen, da Epitokie bei Anneliden meines Wissens nie mit einem Massenauftreten verbunden ist[1]. Gerade das aber dürfte bei *Glandiceps* eben so merkwürdig und vielleicht schwerer zu erklären sein als das pelagische Vorkommen. Wo mögen diese Tausende oder gar Millionen von Individuen hergekommen sein, und was mag sie zu so dichten Schwärmen zusammengeführt haben? Auch bei manchen andern Tieren finden wir derartige Schwarmbildungen, für die uns bis jetzt jede Erklärung fehlt, z. B. bei gewissen Schmetterlingen, wie dem Distelfalter (*Vanessa cardui*), und selbst die Schwärme der Aalbrut sind uns in bezug auf ihre Bildung und ihren Zweck doch im Grunde ganz unverständlich. Anders als mit diesen liegt es bei den *Glandiceps*-Arten wohl auch nicht. Daß das Bedürfnis nach Nahrung sie an die Oberfläche getrieben haben sollte, möchte ich kaum annehmen, denn diese Tiere haben gewiß am Boden des Wassers genug davon. Das reichliche Vorhandensein des Microplanctons, wie es Ikeda erwähnt, möchte ich nur für die Aufnahme im Schwimmen verantwortlich machen, wie ich oben bemerkt habe. Wäre die hier besprochene Beobachtung eine ganz vereinzelte, so würde man vielleicht glauben können, der Anlaß für das Auftreiben zahlreicher Enteropneusten zur Oberfläche sei in untermeerischen Eruptionen zu suchen, bei der periodischen Wiederkehr zu bestimmten Jahreszeiten jedoch wird man diesen Erklärungsversuch gewiß um so mehr fallen lassen müssen, als die gleiche Erscheinung wie an den japanischen Küsten auch an der javanischen beobachtet worden ist.

5. Über Nervenendigungen in der Haut von Süßwasser-Tricladen.

Von Doz. Dr. E. Botezat und Assistent Dr. W. Bendl.
(Aus dem zoolog. Institut der Universität Czernowitz.)
(Mit 5 Figuren.)
eingeg. 2. Dezember 1908.

Während über Nervenendigungen in der Haut aller Wirbeltiergruppen sowie in jener der meisten größeren und kleineren Abteilungen der Wirbellosen recht zahlreiche Arbeiten vorliegen, ist dies bezüglich der Turbellarien nicht der Fall. Alles was sich auf diese Tiergruppe bezieht, erstreckt sich auf Gebilde des Epithels, welche in verschiedenen Formen erkannt und unter ebensolchen Namen beschrieben worden

[1] Davon würden höchstens die Fälle des Palolowurmes und der sich ähnlich verhaltenden Anneliden, wenn wir sie unter den Begriff der Epitokie unterordnen wollen, eine als Analogie bis zu gewissem Grade heranzuziehende Ausnahme bilden.

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

sind. Sie werden als Sinneszellen schlechthin bezeichnet und entsenden fibrilläre Fortsätze in das Innere des Körpers oder stehen vermutlich mit Ganglienzellen (?) in Verbindung. Wie weit unsre Kenntnis über den fraglichen Gegenstand überhaupt gediehen ist, mag aus einigen Literaturbelegen ersichtlich werden. So sagt Iijima (5) über die aus dem Gehirnlappen austretenden Sinnesnerven, daß »die mehr nach vorn liegenden gerade am Rande unter der Basalmembran, die nach hinten liegenden dagegen auf der Dorsalfläche dicht innerhalb des Randes endigen«. In einer älteren Arbeit teilt Böhmig (1) folgendes mit: »A. Lang und I. Iijima erwähnen bei den von ihnen untersuchten Planarien einen Nervenplexus, der besonders auf dem Rücken der Tiere leicht nachweisbar ist. Auch bei *Planaria gonocephala* findet sich sowohl auf der Rücken- als auf der Bauchseite ein subcutaner Nervenplexus, der besonders im Kopfabschnitt und hier wiederum sehr deutlich in den Auricularfortsätzen wahrgenommen werden kann.« Aus diesem Nervenplexus treten Nervenfasern mit einem Tastorgan in Verbindung. Neuerdings beschrieb Böhmig (2) Sinneszellen bei *Procerodes ulvae*, von deren Basis feine Fasern (Neurofibrillen?) ausgehen, »welche in den reich entwickelten subepithelialen Nervenplexus eintreten dürften«. Die neuesten diesbezüglichen Aufzeichnungen von v. Graff (4) in Bronns »Klassen und Ordnungen« basieren meist auf den Befunden Böhmigs.

Diese äußerst spärlichen Erfahrungen über die Art der Nervenendigungen bei den Turbellarien fordern gleichsam zu Untersuchungen mit Hilfe der speziellen und wohlerprobten Nervenmethoden heraus. Leider verfügten wir bisher nur über sehr wenig Material, und die mittlerweile eingetretene ungünstige Jahreszeit hinderte uns, die in Angriff genommenen diesbezüglichen Untersuchungen unmittelbar fortzusetzen. Da aber schon bei den ersten Versuchen Ergebnisse erzielt wurden, die der Veröffentlichung wohl wert sind, so wollen wir dieselben bekannt machen. Daher ist diese Aufzeichnung als eine Art vorläufiger Mitteilung anzusehen.

Als Untersuchungsobjekt dienten Exemplare einer *Planaria*-Species.

Die unten mitzuteilenden Resultate beziehen sich auf Präparate, welche mit Hilfe einer modifizierten Golgischen Methode erzielt wurden. Dieselbe besteht in folgendem Verfahren: In einen Glastiegel gießt man $^2/_3$ einer 5%igen Kaliumbichromatlösung und $^1/_3$ einer 2%igen Osmiumsäurelösung und gibt das durch Kokain betäubte, wohlgestreckte Tier hinein. Hierauf wird der Tiegel fest verschlossen und in den Wärmeschrank bei 35—37° C gestellt. Nach einem Tag wird das Tier in 3 Stücke zerschnitten. Bei täglich mehrmaligem Durchschütteln bleiben die Stücke 8—10 Tage in dem Gemisch. Hierauf werden sie auf Fließ-

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

papier und unmittelbar darauf in eine 1%ige Silbernitratlösung auf einen Tag gelegt. Dann folgt Auswaschen, successiver Alkohol und Einbetten in Paraffin. Die Mikrotomschnitte werden in Damarxylol eingeschlossen und mit einem Deckglas versehen.

In den auf diese Weise dargestellten Präparaten erscheinen sowohl Nervenfasern als auch Nervenzellen dunkelbraun oder intensiv schwarz gefärbt. Bei mangelhafter Imprägnierung haben dieselben ein granuläres Aussehen. Störend wirkt die von andern Objekten allgemein bekannte Tatsache, daß sich die oberflächlichen Teile der Epidermis oder mitunter sogar die ganze epitheliale Schicht schwarz tingiert, so daß man durch diesen Übelstand nicht in der Lage ist, das Schicksal der Nerven im Epithel zu beobachten. Gut imprägniert war der unterhalb der dünnen Schicht des Hautmuskelschlauches im Mesenchym gelegene, von den bisherigen Untersuchungen her wohlbekannte »Nervenplexus«, weshalb wir in der Lage sind, über denselben Näheres mitzuteilen. Er entsteht durch fortgesetzte Verzweigungen der aus der Tiefe kommenden Nerven und breitet sich in einer recht dicken Lage aus. Indem nun die erwähnten Verzweigungen sich wiederholt fortsetzen, wobei die Ästchen miteinander wieder in organischen Zusammenhang treten, wird ein echtes subepitheliales Nervennetz gebildet (Fig. 1). Die Vereinigungspunkte der Fasern haben eine unregelmäßig dreieckige Form. Die Fasern selbst sind bald dicker, bald dünner, mitunter sogar sehr dünn. Selten sind sie glatt, gewöhnlich haben sie eine variköse Beschaffenheit. Die Maschen des Netzes sind immer unregelmäßig, dabei bald kleiner, bald größer, bald in die Länge gestreckt, bald von gleichmäßiger Form. Die oberflächlichen Teile des Netzes selbst oder Abkömmlinge desselben durchsetzen die Muskelschicht und streben auf diese Weise dem Epithel zu. Was die strukturellen Verhältnisse der Elemente des Netzes und seiner Ausläufer betrifft, so kann man sich an Fasern, welche nur schwach imprägniert sind, überzeugen, daß dieselben aus einem deutlichen Netz von Neurofibrillen mit kleineren und größeren, stets unregelmäßigen, öfters gestreckten Maschen bestehen. Die intensiv schwarz gefärbten Fibrillennetze liegen in der gleichmäßig braun gefärbten Perifibrillärsubstanz. Am deutlichsten und reichhaltigsten war dieses Fibrillennetz in den dickeren Fasern, sowie in den Vereinigungsstellen derselben zu sehen, wo man auch den direkten Übergang der Neurofibrillen von einer Masche zur andern beobachten konnte. Hierdurch ist aber der Beweis erbracht, daß es sich um ein Nervennetz und nicht nur um einen Plexus handelt. Leider sind die neurofibrillären Netze in den auf die angegebene Weise hergestellten Präparaten nach den bisher gemachten Erfahrungen nicht von langer Dauer, sondern sie zerfallen mit der Zeit, und die Fasern nehmen eine granulöse Beschaffenheit an.

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

Die dem Epithel zustrebenden Fasern (Fig. 2, 3, 4 *n*) durchsetzen die häufig schwarz imprägnierte Basalmembran (*mb*), oder teilen sich vorher einfach (Fig. 2, 3) oder wiederholt (Fig. 2, 4) und begeben sich in das Epithel. Man kann Fasern desselben nervösen Elementes an verschiedenen, bald mehr bald, weniger weit voneinander entfernten Stellen in das Epithel eintreten sehen (Fig. 2, 3). Im Epithel selbst ist das Verhalten der Nervenfasern ein recht einfaches. Sie durchsetzen dasselbe in geschlängeltem Verlauf, indem sie sich dabei zwischen den Epithelzellen hindurchwinden, wobei sie den Zellen dicht anliegen. Hiervon kann man sich an solchen Stellen überzeugen, an denen die Epithelzellen nicht imprägniert sind (Fig. 3). Aus allen bis-

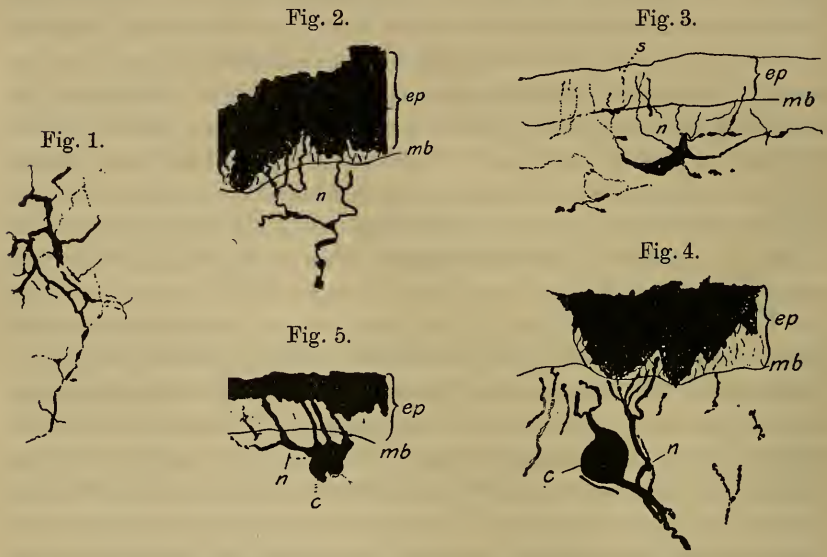

Fig. 1. Subepitheliales Nervennetz aus einem flachen Längsschnitt durch die Ventralseite der Pharynxregion einer Planarie. (Golgi-Präparat). Vergr. Winkel 8,5. Oc. 5.
Fig. 2. Längsschnitt durch die Ventralseite der hinteren Genitalregion einer Planarie. *ep*, Epithel; *mb*, Basalmembran. *n*, Nerven. (Golgi-Präparat). Vergr. Winkel. Apochrom. homog. Immers. 2 mm, Compens.-Oc. 1.
Fig. 3. Längsschnitt durch die Dorsalseite des Hinterendes (Genitalregion) einer Planarie. *s*, Stäbchen im Epithel. Sonst wie Fig. 2.
Fig. 4. Wie Fig. 2. *c*, bipolare Nervenzelle innerhalb des Nervennetzes.
Fig. 5. Längsschnitt durch den dorsalen Rand der hinteren Körperregion einer Planarie. Bez. und Vergr. wie Fig. 4 und 2. Die Zelle (*c*) mit ihrem peripheren Ausläufer liegt im Präparat höher, das Nervennetz (*n*) tiefer.

herigen Beobachtungen geht hervor, daß diese Fasern die Hautoberfläche erreichen. Mitunter kann man beobachten, daß sich die Fasern innerhalb des Epithels teilen, wobei die Teilfasern, nach divergierenden Richtungen verlaufend, der Oberfläche zustreben (Fig. 3). Die Fasern

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

im Epithel sind so wie jene im subepithelialen Nervennetz von verschiedener Dicke (vgl. Fig. 2, 3, 4 *n*).

Es handelt sich demnach hier um einen nervösen Endapparat im Epithel, welcher nicht aus Sinneszellen, sondern aus den peripheren Ausläufern von centralen Nervenzellen besteht. Er ist im Epithel des gesamten Körpers verbreitet, vermutlich aber nicht überall von gleicher Reichhaltigkeit. Während im Epithel Sinneszellen an Stellen gefunden wurden, in denen keine Stäbchen zu finden waren, sieht man unsre epithelialen Nervenendausbreitungen an stäbchenführenden Hautstellen (Fig. 3 *s*). Wie es mit unserm Apparat an stäbchenfreien Hautstellen bestellt ist, davon konnten wir uns bisher noch nicht unterrichten. Wie aber dem auch immer sein mag, das eine steht wohl sicher fest, daß es sich um einen nervösen Endapparat der Haut von allgemeiner Verbreitung handelt, ähnlich jenen sogenannten freien Endausbreitungen der Nerven, welche bisher fast bei allen wirbellosen Tiergruppen mit weicher Haut vorgefunden wurden. Es sind daher schon aus diesem Grunde die hier niedergelegten Befunde von allgemeinem Interesse.

Damit ist aber die Innervierung des Planarienepithels noch keineswegs abgetan. Man kann an den Präparaten beobachten, daß im subepithelialen Nervenplexus bzw. Nervennetz mit Chromsilber sich intensiv färbende Zellen von unregelmäßiger Kugelform liegen, welche ihrem ganzen Charakter nach als Nervenzellen angesprochen werden müssen. Sie folgen dem bipolaren Typus, denn man bemerkt einen centralen Fortsatz, der wohl einfach bleibt, und einen peripheren, welcher dem Epithel zustrebt. Auf dem Wege dahin kann er sich auch teilen, wobei die Teilfasern sich in das Epithel begeben, um hier wohl zwischen den Zellen zu endigen (Fig. 4 c).

Außerdem befindet sich ein lockeres Nervennetz zwischen der Hautmuskelschicht und der Basalmembran (Fig. 5 *n*), von welchem verhältnismäßig dicke, untereinander parallel verlaufende, im Verhältnis zu den oben beschriebenen nur wenig oder gar nicht gewundene, sondern mehr oder minder gerade Fasern ins Epithel ausstrahlen. Hier nehmen sie ihren Weg zwischen den Epithelzellen und ziehen gegen die Hautoberfläche hin, um augenscheinlich daselbst zu endigen.

Auch innerhalb des soeben betrachteten Nervennetzes liegen Zellen von ähnlichem Charakter wie die vorher erwähnten (Fig. 5 c). Ob es sich in diesem Falle um eine verschiedene oder um dieselbe Art von Zellen handelt wie vorhin, mag dahingestellt bleiben. Bemerkenswert ist jedoch, daß der periphäre Fortsatz einer derartigen Zelle (Fig. 5 c) eine den zuletzt erwähnten intraepithelialen Fasern ganz ähnliche Beschaffenheit zeigen. Diese letzteren Verhältnisse waren am Rande der Dorsalseite der hinteren Körperregion zu beobachten.

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

Diese, wenigstens zweiartige, Innervierung des Planarienepithels, sowie das Streben der Terminalfasern nach der Oberfläche und andre Umstände lassen die Vermutung nicht unberechtigt erscheinen, daß sich in der Haut von Süßwasser-Tricladen ähnliche Sinnesorgane vorfinden, wie sie neuerdings durch Deineka (3) bei Nematoden (*Ascaris*) bekannt geworden sind. Doch darüber sollen uns weitere Untersuchungen belehren.

Literatur.

1) Böhmig, L., Zur Kenntnis der Sinnesorgane der Turbellarien. Zool. Anz. 10. Jahrg. 1887.
2) —— Tricladenstudien. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 81. 1906.
3) Deineka, D., Das Nervensystem von *Ascaris*. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 89. 1908.
4) Von Graff, L., Turbellaria. Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs.
5) Iijima, I., Untersuchungen über den Bau und die Entwicklungsgeschichte der Süßwasser-Dendrocoelen (Tricladen). Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 40. 1884.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

Preisausschreibung.

La Société zoologique suisse, réunie en Assemblée générale le 28 décembre 1908 à Lausanne a décidé:

1° De délivrer en 1910 un prix de 500 francs à l'auteur de la meilleure »Etude comparative des faunes des différents bassins ou régions de la Suisse«.

2° De délivrer en 1909 un prix de 250 francs à l'auteur du meilleur travail sur la »Revision des Turbellariés de la Suisse«.

Extrait du règlement de ces prix:

a. Tous les zoologistes suisses et étrangers pourront concourir.

b. Les mémoires devront être envoyés avant le 15 décembre 1910 pour le premier sujet, avant le 15 décembre 1909 pour le second, à M. le Prof. H. Blanc, Université de Lausanne, qui les transmettra au président de la Société zoologique. Ils devront porter en tête du manuscrit une devise reproduite sur une enveloppe cacheteé renfermant le nom et l'adresse de l'auteur, et pourront être écrits en allemand, français ou italien. Le Comité de la Société zoologique suisse.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zoologischer Anzeiger

Jahr/Year: 1909

Band/Volume: 34

Autor(en)/Author(s): Botezat Eugen

Artikel/Article: Über Nervenendigungen in der Haut von Süßwasser-Triciaden. 59-64