

seine Ansichten ohne weitere Kritik Aufnahme finden und selbst etwaige Unrichtigkeiten sich dauernd in der Wissenschaft festsetzen könnten.

#### 4. Die Bedeutung der »Segmentation« des Ruderschwanzes der Appendicularien.

Von Oswald Seeliger, Berlin.

eingeg. 26. März 1894.

Seitdem Langerhans im Jahre 1877 den Nachweis geführt hat, daß die beiden Muskelbänder im Ruderschwanz der Appendicularien nach Behandlung mit bestimmten Reagentien jederseits in zehn hinter einander gelegene Abschnitte zerfallen, hat sich die Auffassung immer mehr verbreitet, daß diese zehn Platten echte Muskelsegmente darstellen, welche den Segmenten des Amphioxus und der Vertebraten vollständig homolog seien. Es ist aber, so weit ich sehe, nirgend der Beweis geliefert, daß eine jede Platte in der That ein »Segment« darstelle; nur stillschweigend scheint vorausgesetzt zu werden, daß das »Muskelsegment« der Appendicularien sich aus einer gewissen Anzahl epithelialer Muskelzellen zusammensetze.

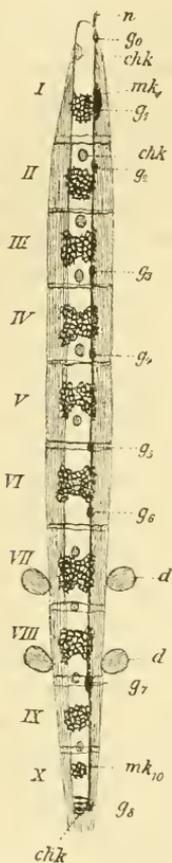
Der Freundlichkeit Herrn Dr. E. Weber's in Villafranca verdanke ich eine Anzahl ausgezeichnet conservierter Appendicularien, welche nach geeigneter Färbung den Bau und die Bedeutung der »Muskelsegmente« klar erkennen ließen und mich in den Stand setzten, meine älteren Beobachtungen zu ergänzen. Einige Ergebnisse meiner Untersuchung scheinen mir wichtig genug, um hier kurz mitgeteilt zu werden. Die folgenden Angaben beziehen sich auf *Fritillaria furcata* und *Oikopleura cophocerca*.

Jedes »Muskelsegment« ist nichts Anderes als eine einzige große Muskelzelle, und das ganze Muskelband jeder Seite besteht also lediglich aus zehn hinter einander gelegenen flachen Zellen (Fig. 1).

An der Außenseite der Muskelzelle, dicht unter dem Ectoderm liegt das Sarcoplasma (Fig. 2), und in ihm ruht der Zellkern. Die Kerne stellen sehr große, flach ausgebreitete Gebilde dar, die am besten als netz- oder siebförmig zu bezeichnen sind. In den hintersten Muskelzellen trifft man bei *Fritillaria*, namentlich bei jungen Thieren, noch kleinere scheibenförmige Kerne, die nur wenige centrale Durchbrechungen aufweisen und am Rande einige sich gabelnde Fortsätze zeigen. In den vorderen Zellen alter Thiere gleichen die Kerne einem grobmaschigen Netzwerk, von welchem übrigens auch einige Äste in die Höhe oder Tiefe abgehen, um ein Nebenmaschenwerk herzustellen, so daß das Aussehen eines flachen Gerüstwerkes erlangt werden kann.

Die contractile Substanz liegt auf der inneren, der Chorda zugekehrten Seite der Muskelzellen und bildet parallel verlaufende Lamellen oder Fibrillenbänder, die sich continuierlich durch die gesamte Schwanzlänge hindurch erstrecken. Da aber die

Fig. 1.



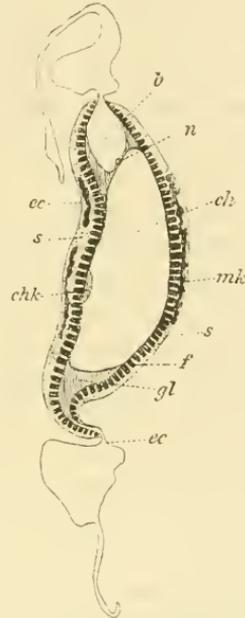
Ruderschwanz der *Fritillaria furcata* von links gesehen. 25:1.

Nur der axiale Theil (Chorda, Nervenstrang und Musculatur) ist eingezeichnet.

*b* Blutbahn; *ch* Chorda; *chk* Chordakern; *d* Drüsen; *ec* Ectoderm; *f* Fibrillenlamelle (Band aus einzelnen Fibrillen zusammengesetzt); *g*<sub>0</sub>—*g*<sub>8</sub> Ganglien; *gl* Gallerte; *mk* (*mk*<sub>1</sub>—*mk*<sub>10</sub>) Muskelzellenkerne; *n* Nervenstrang; *s* Sarcoplasma der Muskelzelle. Mit I—X sind die 10 Muskelzellen bezeichnet.

hinteren Muskelzellen schmaler sind, endigen viele Fibrillenlamellen weiter vorn, ohne das Schwanzende zu erreichen. Die Lamellen stehen senkrecht zur Oberfläche und setzen sich wieder aus einzelnen parallelen quergestreiften Fibrillen zusammen; bei *Fritillaria* sind sie

Fig. 2.



Querschnitt durch den Ruderschwanz von *Fritillaria*. 540:1.

Bei der Praeparation sind die beiden flossenförmigen Fortsätze, die nur vom Ectoderm gebildet werden, stark geschrumpft und haben sich zum Theil eingerollt. Auch die Muskelbänder und die Chorda erscheinen etwas verzerrt.

nur wenig hoch, bei *Oikopleura* dagegen erscheinen sie auf den Querschnitten durch den Schwanz als lange stäbchenartige Gebilde und bestehen daher aus einer größeren Zahl Einzelfibrillen. Der feinere Bau der Lamellen und Fibrillen soll hier nicht erörtert werden.

Die vermeintlichen »Segmentgrenzen«, die bei geeigneter Behandlung auftreten, sind also lediglich die Grenzen zwischen je zwei Muskelzellen und unterbrechen nicht einmal die Continuität des Fibrillenverlaufes. Erst nach langer Einwirkung bestimmter Reagentien, oder wenn beim Tode des Thieres eine Auflösung der Muskelbänder in die einzelnen Zellen erfolgt, reißen die Fibrillen an diesen Stellen entzwei. Die Muskelzellen der rechten und linken Seite liegen einander ziemlich genau gegenüber. In Fig. 1 sind die Zellgrenzen im rechten Muskelbände durch zartere Contouren angedeutet.

Auch das Verhalten des Nervensystems soll — wie man annimmt — das Vorkommen einer echten Segmentation im Appendicularschwanz erweisen. Bei *Fritillaria* zählt man im dorsal über der Chorda verlaufenden Nervenstrang acht Ganglien. Nicht constant in seinem Vorkommen ist ein neuntes (mit  $g_0$  bezeichnet), das man vor dem ersten großen Caudalganglion antrifft, das aber zuweilen in den Rumpf hineingerückt erscheint. Mit Ausnahme des ersten Ganglions ( $g_1$ ) sind alle folgenden klein und bestehen aus zwei bis sieben Zellen. Das siebente Ganglion, das sich aus fünf bis sieben Zellen zusammensetzt, zeigt mehrfache individuelle Verschiedenheiten, indem die Ganglienzellen paarweise oder einzeln in einer Reihe hinter einander liegen können. Statt eines Ganglions könnte man — wenn die Entfernungen etwas größer sind — versucht sein, mehrere zu zählen.

Die Zahl der Ganglien stimmt also mit der der »Muskelsegmente« nicht überein, und auch die Lagebeziehungen zwischen den Ganglien und Muskelzellen sind keine ganz constanten. In dem in Fig. 1 abgebildeten Falle findet man links im Verlaufe der VI. Muskelzelle zwei Ganglien, neben der V. und VII. aber keines. Das siebente Ganglion liegt an der Grenze der VIII. und IX. Zelle, und es bleibt daher ungewiß, ob es dieser oder jener zugerechnet werden soll.

Noch bedeutender sind die Differenzen bei den *Oikopleuren*. Langerhans zählte bei zehn »Muskelsegmenten« 12—16 Ganglien, Fol, der die zellige Natur der Ganglien allerdings nicht erkannt hat, beobachtete 20—40 »Anschwellungen« des caudalen Nervenstranges, von welchen Ästchen zu den Muskeln und zur Haut abgingen. Faßt man bei *Oikopleura cophocerca* jede isoliert dem Nervenstrang aufliegende Ganglienzelle als ein besonderes Ganglion auf, dann steigt die Zahl allerdings weit über 30; aber auch größere, mehrzellige Ganglien kann man leicht 17 und mehr nachweisen. Auf die Muskel-

zellen sind sie in sehr verschiedenen Weisen vertheilt; im Bereiche einer kann man auch drei größere Ganglien antreffen. Bei allen zahlreichen individuellen Verschiedenheiten läßt sich doch eine gewisse Constanz in der Lage der größeren Ganglien nachweisen.

Diese Verschiedenheit in der Zahl der Ganglien und »Muskelsegmente« hat Langerhans dazu veranlaßt, besonderes Gewicht darauf zu legen, daß jedes »Segment« nur von einem Paar motorischer Spinalnerven versorgt werde, welche niemals mit Ganglien in Verbindung stünden, sondern in regelmäßigen Abständen direct aus dem Nervenstrang hervorträten. Ich kann diese letztere Angabe weder für *Oikopleura* noch *Fritillaria* bestätigen und sehe die motorische Faser direct einer Ganglienzelle entspringen. Übrigens hat Langerhans nur acht motorische Spinalnervenpaare nachweisen können. Bei *Oikopleura* fehlten sie im neunten und zehnten, bei *Fritillaria* im achten und neunten »Segment«.

Nicht wenig hat Ray Lankester (The Vertebration of the Tail of Appendiculariae. Quart. Journ. Microsc. Scienc. Vol. XXII. 1882) dazu beigetragen, der Auffassung, daß die Appendicularien segmentierte Formen seien, Anerkennung zu verschaffen, indem er ausführte, daß bei *Fritillaria furcata* der Ruderschwanz aus sieben Segmenten sich zusammensetze und jedem Muskelsegment ein Ganglion und ein Paar motorischer Nerven entsprächen. Wie ich oben gezeigt habe, liegen die Verhältnisse in Wirklichkeit ganz anders, und Ray Lankester's Angaben werden daher nicht weiter berücksichtigt werden können. Wer trotzdem daran festhalten will, daß der Appendicularien Schwanz aus »echten Segmenten« besteht, wird mit den Thatsachen zu rechnen haben, daß erstens das »Muskelsegment« jederseits nur durch eine Muskelzelle dargestellt wird und daß zweitens die Zahl und die Vertheilung der Ganglien von jenen »Segmenten« völlig unabhängig und variabel sind.

Berlin, den 24. März 1894.

## 5. Zur Entwicklungsgeschichte der Holostomiden.

Nach den Untersuchungen der Herren Alfred und Oscar Ehrhardt mitgetheilt von M. Braun (Zool. Museum, Königsberg i/Pr.).

eingeg. 27. März 1894.

Während des Jahres 1893 haben sich die in der Überschrift genannten Studierenden der Medicin im zoologischen Museum hiesiger Universität mit der noch so wenig bekannten Entwicklungsgeschichte der Holostomiden beschäftigt; es ist ihnen gelungen, eine Anzahl der bekannten Larvenformen auf ebenfalls bekannte Holostomiden zurückzuführen und zwar durch Fütterungsversuche.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://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): Seeliger Oswald

Artikel/Article: [4. Die Bedeutung der "Segmentation" des Ruderschwanzes der Appendicularien 162-165](#)