

bedingungen des Organismus bestimmt wird. Ein einfachstes Urwesen hat keine allgemeineren Lebensbedingungen als ein komplizierter Organismus und kann nur für den Kreis seiner besonderen Umgebungsfaktoren Anpassungen erwerben, nicht aber eine Anpassungsfähigkeit, welche erst späteren Geschlechtern von Nutzen wird und die als solche, als bloße Fähigkeit sich an irgend etwas anpassen zu können, ein unsinniger Begriff ist.

Jedes Lebewesen, auch das einfachste, kann immer nur spezielle Existenzbedingungen haben; eine allgemeine Fähigkeit zur Anpassung kann nichts anderes bedeuten als die Fähigkeit zur Variabilität, welche eine Voraussetzung für die Entstehung von Anpassungen ist. Die zahlreichen Übereinstimmungen in den Regulationen des Protoplasmas niederer und hochorganisierter Organismen beweisen nicht eine allgemeine Anpassungsfähigkeit; sie zeigen vielmehr, dass solche Erwerbungen dauernd erhalten bleiben, welche dauernd mit einem Nutzen verbunden waren.

Wenn Lamarck die Umbildung und Entstehung von Organen auf das Bedürfnis nach entsprechenden, existenzhaltenden Abänderungen zurückführt, so vertritt er mit dieser Auffassung die direkte Anpassung im ökologischen Sinne. Schränkt man dagegen den Begriff des Lamarckismus, wie es manche moderne Vertreter dieser Lehre tun, ein auf den Satz, dass aitiogene, d. h. durch die Umgebung kausal bestimmte Abänderungen (nebst den dazu gehörigen Effekten der funktionellen „Anpassung“) durch Vererbung fixierbar sind, so lässt sich gegen diese Formulierung des Lamarckismus vom kausalen Standpunkte aus nichts einwenden, und es bliebe nur übrig die Vererbung somatogener Eigenschaften wahrscheinlich zu machen. In dieser Fassung ist der Lamarckismus eben keine ökologische, sondern eine rein phylogenetische Theorie; in dieser Form kann er nicht die Entstehung von Anpassungen, sondern nur die Entstehung neuer Arten und nur die Fixierung günstiger Gonavariationen erklären. Denn die Zurückführung der Ökogenese auf funktionelle Anpassung ist einerseits nur für einen Teil der Ökologismen möglich, andererseits setzt die funktionelle Anpassung bereits ein zu erklärendes nützliches Verhältnis zwischen Funktion und Organänderung voraus.

## Amphioxides, Vertreter einer neuen *Acranier*-Familie.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von Dr. Richard Goldschmidt (München).

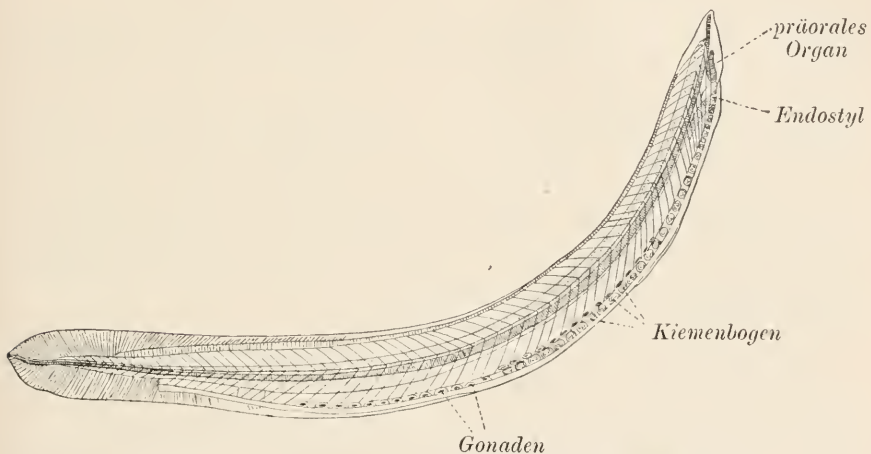
Im Jahre 1889 beschrieb Günther nach einem von der Challengerexpedition gefischten Exemplar einen neuen *Acranier* als *Branchiostoma pelagicum*. Der schlechte Erhaltungszustand er-

laubte keine nähere Untersuchung, es schien sich aber um eine pelagisch lebende Form zu handeln. Als auffallender Charakter wurde das gänzliche Fehlen eines Tentakelapparates festgestellt. Seitdem ging diese Form als spec. inc. durch die Literatur, da besonders letzterer Charakter wenig glaubhaft schien. Kirkaldy, die das Challengerexemplar nachuntersuchte, konnte auch nichts weiteres daran feststellen. Im Jahre 1895 stellte dann Gill, immer noch auf Grund jenes Exemplars das Genus *Amphioxides* auf. Delage und Hérouard verzeichnen die Art in ihrem *Traité de zoologie concrète* und bemerken zu dem angeblichen Fehlen des Tentakelapparates, dass dieser Charakter, wenn er wirklich zuträfe, mindestens die Aufstellung einer besonderen Ordnung rechtfertige. Ein zweites Exemplar wurde erst wieder von Cooper 1903 beschrieben, war aber wieder so schlecht erhalten, dass er noch weniger als Günther feststellen konnte. Er bemerkt nur, dass der Kiemendarm sehr reduziert sein müsse. Im gleichen Jahr lagen Tattersall 6 Exemplare vor, die noch weniger ergaben. Schließlich untersuchte Parker (1904) ein „exceptionally well preserved“ Exemplar, stellte fest, dass jederseits eine Reihe von 33 Gonaden war, wie schon Günther angab, die in der Mittellinie des Bauches so zusammengedrückt waren, dass sie wie eine mediale Reihe erschienen. Er bestätigt die Angaben über das Fehlen des Tentakelapparates und wundert sich darüber, dass er keine Spur von einem Kiemendarm fand. Es sei dazu gleich bemerkt, dass er — ebenso wie Günther — die merkwürdigen Kiemenbögen als Gonaden beschrieb und abbildete. Endlich beschrieb Cooper (1903) eine Anzahl pelagische *Acranier*-Larven, von deren Bau er manches auch richtig erkannte, die in Wirklichkeit nichts anderes sind als junge *Amphioxides*.

Das mir vorliegende Material stammt aus den Schätzen der deutschen Tiefseeexpedition und besteht aus 26 wohl erhaltenen Exemplaren, die sämtlich der Gattung *Amphioxides* zugehören und sich auf 3 nahe verwandte Spezies *A. pelagicus* Günther, *A. valdiviae* n. sp. u. *A. stenurus* n. sp. verteilen. Die meisten Exemplare sind junge Tiere mit den ersten Anlagen der Geschlechtsorgane, einige zeigen aber bereits mehr oder minder weit entwickelte Gonaden. Sie sind sämtlich bei Vertikalnetzzügen aus bedeutender Tiefe im offenen Meere oft mehrere hundert Meilen von der nächsten Küste entfernt gefangen. Hieraus wie aus dem ganzen Bau folgt eine rein pelagische Lebensweise. Die Verbreitung ist circumäquatorial im Atlantik, Pazifik und Indik. Die meisten bisher gefundenen Exemplare stammen aus dem letzteren Ozean.

Die Körperform ist sehr schmal und langgestreckt, und ausgezeichnet durch die kräftig entwickelte Schwanzflosse, die von zarten Fäden, wie sie sich auch bei den jüngsten Larven unseres

*Branchiostoma* finden, gestützt wird. Die sogen. Flossenstrahlen sind nur dorsal vorhanden, fehlen ventral vollständig. Die Metapleuralfalten sind von der Schwanzflosse unabhängig und die rechte ist viel stärker entwickelt als die linke. Die Zahl der Myotome beträgt 67—68, davon 15 bei *A. pelagicus*, 11 bei *A. valdiviae* hinter dem Anus. Nervensystem und Chorda bilden wenig Besonderheiten, letztere ist bei *A. valdiviae* stumpf, vor der Schwanzspitze abgesetzt, bei *A. pelagicus* reicht sie, zu einer sehr feinen Spitze ausgezogen, bis ins äußerste Schwanzende. Besonders interessant ist der Darmkanal, der in Kiemendarm und verdauenden Darmabschnitt gesondert ist. Eine Leber fehlt. Der Kiemendarm reicht bis zum Beginn des Rostrum und endet hier blind wie bei der



*Amphioxides pelagicus* von der rechten Seite. Größe 1 cm.

Larve unseres *Branchiostoma* (s. nebenstehende Figur). Der Mund ist wie bei jener Larve eine auf der linken Körperseite gelegene ausgedehnte Spalte, die durch einen stark entwickelten Muskelapparat verschlossen werden kann. Der Kiemendarm selbst ist durch eine rechts und links vorspringende Falte in einen dorsalen nutritorischen und einen ventralen sackförmigen respiratorischen Darmabschnitt geschieden. Der Mund bricht mitten durch die Leibeshöhle direkt in den dorsalen Darmabschnitt durch. Die ungewöhnliche Form des Kiemendarmes ist es, die besonders charakteristisch erscheint. Eine genaue Darstellung kann hier nicht gegeben werden, da sie zahlreiche Abbildungen erfordert. Der Bau der einzelnen ausgebildeten Spalte ist so verwickelt, dass er überhaupt nur an Hand eines Plattenmodells verstanden werden kann. Das Wesentliche ist vor allem die rein ventrale Lage der unpaaren Kiemenspalten, die mit den ausgebildeten Organen der Branchio-

stomiden in keiner Weise verglichen werden können. Sie münden in einer Reihe hintereinanderliegend, bis zu 34, ventral zwischen den Metapleuralfalten nach außen. Dazwischen sind die paarigen Kiemenbögen durch komplizierte Faltungen zu eigenartigen Säcken umgeformt, die auf den ersten Blick wie Gonaden aussehen und ja auch als solche beschrieben wurden. Zu jedem dieser Kiemenbögen gehört ein ventraler Transversalmuskel, von dem einmal Fasern nach der Innenwand der Spalten ausstrahlen; sodann läuft jederseits nach vorn und hinten ein bogenförmiger Faserzug, der sich mit dem entsprechenden des nächsten Bogens zu einem Sphinkter der Spalte vereinigt. Die Muskeln bestehen aus glatten Muskelfasern von charakteristischem Bau, die jederseits strahlig auseinanderweichend an der Leibeshöhlenwand inserieren.

Die Kiemenpalten sind streng segmental angeordnet. Es liegen aber vor dem ersten Muskelsegment noch weitere 2—4 Spalten, die bereits ein wenig rudimentär erscheinen. Da sich zu ihnen gehöriges undifferenziertes Mesoderm nachweisen lässt, so ergeben sich für die Kopfmetamerie der *Acranier* bedeutsame Befunde. Hier müssen diese Andeutungen genügen. Bemerkenswert ist noch das Verhalten des Endostyls, das am vorderen blinden Ende des Kiemen darmes beginnt und sich im Bogen dorsalwärts in den nutritorischen Darmabschnitt hineinerstreckt, was für die vergleichende Betrachtung von großer Wichtigkeit ist. Seinem hinteren Rande liegt die wohlausgebildete kolbenförmige Drüse an.

Es wurde gesagt, dass die Kiemenpalten ventral zwischen den Metapleuralfalten ausmünden. Sie münden direkt in die Außenwelt, denn ein Peribranchialraum fehlt vollständig. So erklärt es sich, dass frühere Beobachter nie mit Sicherheit die Lage des porus abdominalis feststellen konnten.

Vor dem Mund öffnet sich ebenfalls auf der linken Seite mit einem großen Schlitz das „präorale Sinnesorgan“. Es ist sehr kräftig ausgebildet und lässt deutlich die auch bei *Branchiostoma*-Larven entwickelten dorsalen und hinteren Ausstülpungen erkennen. Besonders letztere ist in Form eines langen charakteristisch geformten Sackes entwickelt. Auch dieses Organ besitzt seinen besonderen Muskelapparat aus glatten Muskelfasern bestehend.

Schließlich seien noch die lediglich rechts vorhandenen Geschlechtsorgane erwähnt, die sich in mehr oder minder weit entwickeltem Zustand an dem ventralen Ende des 18. bis 42. Myotoms vorfinden. Völlig geschlechtsreif ist leider keins der mir vorliegenden Exemplare. Auf die Verhältnisse der Rostralhöhlen schließlich, die auch manches Interessante bieten, aber nur an Hand zahlreicher Schnitte besprochen werden können, will ich hier nicht eingehen, ebensowenig wie auf die Anordnung mesenchymatöser Elemente im Rostrum.

Die Gattung *Amphioxides* ist nach allem dem von den Branchiostomiden so wesentlich unterschieden, dass dafür die neue Familie der *Amphioxididae* aufzustellen ist. Der Bau dieser pelagischen *Acranier* scheint mir auf die Stellung der Branchiostomiden im Chordatenstamm, vor allem aber auch auf die merkwürdige Asymmetrie in der Entwicklung von *Branchiostoma lanceolatum* Licht zu werfen. Warum legen sich die Kiemenspalten hier als eine unpaare ventrale Reihe an, rücken dann auf die rechte Körperseite, über und zwischen ihnen legt sich eine zweite Reihe an und erst mit der Metamorphose rückt die erste Reihe auf die linke Seite hinüber? Bei *Amphioxides* finden wir zeitlebens die unpaare mediane Kiemenspaltenreihe, die sich aber durch die Symmetrie der paarigen Bogen und der Muskulatur als symmetrisches Organ erweist. Nun haben wir bei *Amphioxides* den Mund auf der linken Körperseite wie bei unseren *Branchiostoma*-Larven. Wir sehen im Bereich des Mundes den Kiemendarm stark nach rechts verschoben, ohne dass seine innere Symmetrie geändert wird und können nachweisen, dass diese Verlagerung — bei älteren Tieren verschwindet sie wieder — eine Folge des Durchbruchs des Mundes in den dorsalen Darmabschnitt ist. Wir sehen schließlich das Endostyl über den Kiemebogen weg in den dorsalen Darmabschnitt führen. Nehmen wir nun an, dass *Amphioxides* die primitive Form ist, so verstehen wir plötzlich die gesamte Asymmetrie in der *Branchiostoma*-Entwicklung. Die ursprünglich ventrale Anlage der späteren linken Kiemenspalten beim *Branchiostoma* repräsentiert den primitiven Zustand. Denn bei der Anordnung der Muskulatur, die zur Zeit des Kiemendurchbruchs fertig ist, ist eine andere Ausmündung als ventral zwischen den Metapleuralfalten ausgeschlossen. Die ventrale Erstreckung der Kiemenspalten bis ins vorderste Darmende erfordert nun einen Durchbruch des Mundes in den dorsalen nutritorischen Darmteil, und dieser erfolgt auf der linken Seite. Was bei *Amphioxides* dann zeitlebens bestehen bleibt, ist nach der scheinbaren Herstellung der Symmetrie bei *Branchiostoma* ja auch der Fall: der Mund erweist sich trotz seiner sekundären symmetrischen Lage bekanntlich durch die Innervierung als ein Organ der linken Seite. Rechts dorsal von der ventralen Kiemenspaltenreihe führt bei *Amphioxides* das Endostyl in den dorsalen Darmabschnitt, und in der gleichen Lage finden wir es bei jungen *Branchiostoma*-Larven. Die Erklärung gibt *Amphioxides*, das Endostyl sorgt, dass die Nahrungspartikel dem ventralen respiratorischen Darmabschnitt fernbleiben. Alles weitere, was nunmehr in der Entwicklung des *Branchiostoma* geschieht, sind vom Chordatenstamm weit abführende Modifikationen, die durch das Bodenleben bedingt sind. Dies erfordert zunächst eine größere respiratorische Oberfläche, die aber unter den gegebenen Verhältnissen nur erreicht werden kann, wenn

eine größere Oberfläche zur Außenwelt geschaffen wird. Dies geschieht durch die Bildung des Peribranchialraums, ein Stück Außenwelt wird in das Tier einbezogen. Jetzt werden neue Kiemenspalten angelegt, die sich ausdehnen und die nach rechts herüberschobenen medianen jetzt nach links drängen. Es wird so scheinbar wieder eine Symmetrie hergestellt, ebenso wie der Mund in die Symmetrieebene rückt. Linke und rechte Kiemenspaltenreihe des *Branchiostoma* erweisen sich somit als ganz heterogene Dinge, das in der Symmetrieebene liegende Endostyl als gar nicht symmetrisches Organ, ebenso wie der Mund und das ganze *Branchiostoma* als eine weitgehend durch seine Lebensweise modifizierte Form.

Es müssen hier diese Andeutungen genügen, die in der ausführlichen Arbeit im Reisewerk der deutschen Tiefseeexpedition näher begründet werden sollen; dort soll auch erörtert werden, warum wir *Amphioxides* nicht etwa als eine neotenische Larvenform auffassen können.

#### Klasse: *Aceraniä* Haeckel.

##### 1. Familie: *Branchiostomidae* Bon.

*Aceranier* mit Peribranchialraum, ventralem mit Cirren ausgerüstetem Mund, Kiemendarm mit lateralen, seine ganze Höhe einnehmenden Kiemenspalten. Typus: *Branchiostoma lanceolatum* Yarrell.

##### 2. Familie: *Amphioxididae* fam. nov.

*Aceranier* ohne Peribranchialraum, linksgelegenen schlitzförmigem Mund; Kiemenspalten in der ventralen Mittellinie, Kiemendarm in dorsalen nutritorischen und ventralen respiratorischen Abschnitt getrennt. Pelagisch lebend.

Einziges Genus: *Amphioxides* Gill mit den Charakteren der Familie.

##### 1. *A. pelagicus* Günther.

Chorda spitz in das Schwanzende fortgesetzt, 15 postanale Myotome.

##### 2. *A. valdiviae* nov. spec.

Chorda vor dem Schwanzende stumpf endigend, 11 postanale Myotome.

3. *A. stenurus* nov. spec. Myotome 55 : 15, Hinterende stark verschmälert. [25]

München, Januar 1905.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: [25](#)

Autor(en)/Author(s): Goldschmidt Richard Benedikt

Artikel/Article: [Amphioxides, Vertreter einer neuen Acranier-Familie. 235-240](#)