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

Eine ausführliche Darstellung der hier erwähnten und anderer auf *Branchiobdella* bezüglichen Verhältnisse wird in den »Arbeiten aus dem zoologisch-zootomischen Institut in Würzburg« erscheinen.

Würzburg, den 23. December 1882.

2. Noch ein Blastoporus.

Von Dr. A. Rauber, ao. Professor in Leipzig.

Immer näher rückt die Zeit heran, in welcher auf Grund der von Ernst Haeckel aufgestellten phylogenetischen und heuristischen Principien ein Abschluß der Arbeiten in der Frage der Gastrulation der Wirbelthiere erreicht sein wird. Schon jetzt läßt sich, wenn wir die Ergebnisse der zahlreichen hierher gehörigen Untersuchungen unbefangen überblicken, deutlich erkennen, daß mindestens die Grundzüge des Thatbestandes gewonnen sind. Eine ausführlichere Darstellung verschiebend, beabsichtige ich mit den folgenden Zeilen zur Klärung gewisser zweifelhafter Puncte beizutragen, zugleich aber auch den Ansprüchen neuerer Beobachter gerecht zu werden.

Als eine vor Allem bemerkenswerthe Erscheinung ist der Reichthum an prostomalen Pforten und Canälen zu betrachten, mit welchem uns die unaufhaltsam fortschreitende Forschung auf dem Gebiet der Entwicklungsgeschichte der Wirbelthiere nach und nach bekannt gemacht hat. Gerade diese Erscheinung hat nicht wenig dazu beigetragen, das Interesse für den Gegenstand in immer weitere Kreise zu tragen. Selbst wo vorher vorsichtige Zurückhaltung oder energischer Widerspruch zu Hause war, hat sich die Antheilnahme geregt, energische Förderung und ein etwas verspätetes Rühmen des Scharfblickes von Haeckel sind an die Stelle getreten. Es liegt in der Natur der Sache, daß die im Wachsen begriffene Zahl prostomaler Pforten schon allein in Folge ihrer Steigerung von Zeit zu Zeit den Blick zu einer Prüfung und Musterung hindrängt. Eine solche wird um so nothwendiger, als jene Pforten sich nicht durchweg rühmen können, einer einheitlichen Auffassung unter den Beobachtern zu begegnen.

Am reichsten erscheinen gegenwärtig die Vögel mit Pforten ausgestattet, welche als prostomale in Anspruch genommen worden sind. Ihnen schließen sich die Säugethiere am nächsten an. Eine einzige Pforte scheint schon mehr als hinreichend zu sein, alle billigen und gerechten Anforderungen zu erfüllen; eine Mehrheit vermag in Verwirrung zu setzen und Rathlosigkeit herbeizuführen. Der Einzelne wird hierdurch gar leicht veranlaßt, sein Urtheil mehr nach Belieben als nach Gründen einzurichten. Da bei den Vögeln die ausgedehntesten Beobachtungen angestellt worden sind, so beziehe ich mich hier

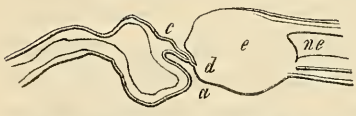
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; download www.zobodat.at

wesentlich auf diese, die Homologien bei anderen Abtheilungen übergehend.

Zuerst sei die Aufmerksamkeit auf dasjenige Stadium der Entwicklung des Huhns gerichtet, in welchem am Ende des zweiten Tages der Bebrütung der hintere Leibesabschnitt des Embryo jene Gliederungen hervorgehen läßt, welche die Anlage der Allantois so wie der hinteren Amnionfalte im Gefolge haben. Hinter dem Endwulst, dem dickeren Theil des Primitivstreifrestes, sind zwei Taschen in Entstehung begriffen, deren eine vom Ectoderm, die andere vom Entoderm (ich nehme die Bezeichnung in der gebräuchlichen Bedeutung) ihren Ausgang nimmt. Beide Taschen erstrecken sich nach entgegengesetzten Richtungen, wie ein Medianschnitt (s. beistehenden Holzschnitt) lehrt, und streben darum einander entgegen. Die Gestalt beider Taschen ist trichterförmig. Die Spitzen beider Trichter liegen sich indessen nicht gegenüber, sondern sind gegen einander in der Weise verschoben, daß die Spitze des oberen Trichters nach vorn und unten, diejenige des unteren nach hinten und oben gewendet ist. Die untere Tasche ist als Allantoistasche (*a*) bekannt; die obere Tasche bildet die Caudaltasche (*c*); denn sie dient dem hinteren Leibesabschnitt zur unmittelbaren Aufnahme.

Die beiden Taschen, zwischen deren epithelialen Blättern eine mehr oder minder geringe Menge mesodermaler Zellen eingelagert ist, stehen aber nicht allein mit einander in Berührung, sondern es kann unter sogleich zu berücksichtigenden Umständen selbst ein Riß, ein Durchbruch erfolgen und zwar liegt dieser an der am meisten gefährdeten Stelle: er geht von der Spitze des oberen Trichters aus; ihr kommt oft eine Einkerbung der Basis des unteren Trichters entgegen. Ich entnehme dies aus den Verhältnissen mehrerer vor mir liegender Längsschnittserien aus früherer und neuester Zeit.

Fig. 1.



c Caudaltasche. *a* Allantoistasche. *d* Durchbruchsstelle. *e* Endwulst. *ne* Neuralrohr mit Spur des *Can. neurentericus*.

Diese Durchbruchsstelle ist es wohl, auf welche im Herbst des verflossenen Jahres Kupffer[1] hingewiesen hat. Wenigstens stimmt der von mir im Werden gezeichnete Durchbruch in allem Wesentlichen überein mit dem von jenem Forscher gezeichneten Bilde nach geschehenem Durchbruch; dessen Stelle wird von ihm als Prostoma bezeichnet, die gesammte Auskleidung der Caudaltasche aber so wie

[1] Die Gastrulation an den meroblastischen Eiern etc., Arch. f. Anat. und Phys. 1882, p. 139.

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

Mitte des Kopfes die Formen mit viereckigem Kiefer (*B. astaci*) von den anderen zu sondern. Eine genauere Untersuchung zeigte mir, daß das Auftreten der Furche und die Form des Kopfes durch keine Besonderheiten in der Anordnung der Musculatur oder durch andere Unterschiede hervorgebracht wird; und da ich auch Exemplare von *B. parasita* gefunden habe, welche trotz des dreieckigen Kiefers an derselben Stelle eine deutliche Furche zeigten, auch in der Form des Kopfes Übergänge wahrgenommen habe, so halte ich dieses Merkmal eben so wie die höchst unbedeutende Formverschiedenheit der Spermatozoen nicht für hinreichend, um damit die Aufrechterhaltung einer besonderen Art zu begründen. Und was nun die sonst noch angegebenen Unterschiede, wie die schwächere Entwicklung der Hautdrüsen bei *B. astaci*, die schlankere Gestalt der Papillen, oder die nur durch schwache Einschnitte getrennten Lappen der Lippen betrifft, so sind dies Alles Kennzeichen, die sich nach einigem Nachsuchen auch bei einzelnen Exemplaren der *B. parasita* mehr oder weniger deutlich finden lassen. Wie Whitman bei seiner *B. pentodonta*, habe ich auch bei jungen *B. parasita* feine Haare an den Seiten aller Segmente gesehen, häufig aber auch andererseits selbst bei größeren Exemplaren die stärkeren Haare an der Vorderseite des Kopfes nicht deutlich wahrnehmen können.

Nach dem Dargelegten gibt es also auf *Astacus fluviatilis* nur eine Species von *Branchiobdella*, die *B. astaci* Odier[7], für welche die von Dorner für *B. parasita* aufgestellten Kennzeichen gelten. Der Name *B. parasita* ist erst später von Henle für seine, wie er glaubte, neue Form aufgestellt worden. Die als *B. pentodonta* beschriebenen Thiere sind junge Exemplare, die sich nur außerordentlich wenig von der Var. *parasita* unterscheiden. Die Var. *astaci* ist nicht die Jugendform der Var. *parasita*, denn die Kiefer ändern beim Wachsthum ihre Gestalt nicht so stark, daß die viereckige Form in die dreieckige überginge, sondern sie wird von selten vorkommenden, vielleicht in der Entwicklung etwas zurückgebliebenen Formen gebildet. Denn ich fand bei Exemplaren der Var. *astaci* öfters kleine Abnormitäten, die bei der Var. *parasita* nur selten vorkommen. So waren häufig die Leberzellen des Darmes wenig entwickelt, an einzelnen Stellen gar nicht zu sehen. Auch traf ich verschiedene Thiere, bei denen das Dissepiment zwischen dem sechsten und siebenten Segment unvollständig war, so daß die Spermatozoen auch noch das Segment des Vas deferens füllten.

Von einigen anatomischen in Dorner's Arbeit nicht beschriebenen Eigenthümlichkeiten will ich hier kurz den Blutkreislauf des

[7] Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Paris. T. I.

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

Darmes erwähnen, der, zwischen Leberzellen und Darmepithel verlaufend, den ganzen Darm umspült. Das Rückengefäß selbst verläuft bis zum fünften Segment zwischen Leberzellen und Darmepithel, dann durchbricht es die Leberzellenlage und zeigt vom vierten bis zum zweiten Segment, wo es frei über dem Darm verläuft und stark contractil ist, in seinem Inneren einen eigenthümlichen hohlen Zellenschlauch, wovon ähnliche Formen bisher nur bei Meeres-Anneliden beschrieben sind[8]. Das Bauchgefäß verläuft nicht, wie Dorner angibt, unter dem Bauchstrang, sondern über demselben, wie schon Odier richtig gesehen hat.

Die im Saugnapf, an der Unterseite des Kopfes und an den Lippen mündenden großen und zahlreichen einzelligen Drüsen dienen dazu, eine zähe Flüssigkeit abzusondern, mit der sich das Thier, wenn es fest sitzt, oder bei seinen langsamen, ungestört selten vorgenommenen Ortsbewegungen an der Unterlage festkittet. Es zeigt also die *Branchiobdella* auch hierin einen Unterschied gegenüber den Hirudineen, zu denen sie überhaupt, wie schon von anderer Seite hervorgehoben worden ist, keine nähere Beziehung hat. Man hat vielmehr recht gethan, sie zu den Oligochaeten zu stellen, von denen sie sich aber doch, außer durch den Mangel der Borsten, wesentlich in der Anlage der Geschlechtsorgane dadurch unterscheidet, daß Receptaculum seminis und Penis einfach sind und in der Mittellinie münden, und nur die Eitrichter paarig angelegt sind.

Nebenbei will ich hier noch erwähnen, daß die Strichelung der Cuticula von *Branchiobdella*, wie dies Fr. E. Schulze beim Regenwurm nachgewiesen hat, durch Fasern bewirkt wird, die sich durch gelinde Maceration isoliren lassen. Auch für *Piscicola* habe ich dasselbe Verhalten nachweisen können. Diese Fasern sollen beim Regenwurm eine innere Ring- und eine äußere Längsfaserschicht bilden, doch habe ich gefunden, daß dieselben schräg, etwa in einem Winkel von 45° zur Längsachse des Thieres verlaufen, und so Systeme sich kreuzender Schraubenlinien bilden, die das Thier vom Kopf bis zum Schwanzende umziehen. Auch habe ich bei *Branchiobdella* und beim Regenwurm gesehen, daß nicht bloß zwei, sondern mehrere Schichten über einander liegen, indem immer ein System von rechts gewundenen Schraubenlinien mit einem solchen links gewundener abwechselt. Die Cuticula von *Branchiobdella*, wie die vom Regenwurm, löst sich in warmer Kalilauge, besteht also nicht aus Chitin.

---

[8] Claparède, Les Annélides chétopodes du golfe de Naples. — Derselbe: Recherches sur la structure des Annélides sédentaires. — Kennel, Über *Ctenodrilus pardalis*, in: Arb. aus dem Zool.-zoot. Inst. in Würzburg. 5. Bd.

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

der Primitivrinne als Entoderm; das übrige Entoderm des ganzen Embryo führt den Namen Paraderm.

Wenn es mir erlaubt ist, hierüber meine Meinung auszusprechen, so erscheint es mir naturgemäßer, dem unteren Keimblatt des embryonalen Körpers so wie des außerembryonalen Blastoderms den Namen Entoderm zu belassen; das Ectoderm der Caudaltasche und Primitivrinne würde seinerseits Ectoderm verbleiben. Das ganze untere Keimblatt des Embryo zu Gunsten der Caudaltasche und Primitivrinne Paraderm zu nennen, ist unstreitig eine etwas weit gehende Zumuthung; näher möchte es ja gelegen haben, das Ectoderm der Caudaltasche und Primitivrinne Paraderm zu nennen, wenn durchaus ein anderer Name zweckmäßig erschien; allein es fehlt die Nöthigung hierzu.

Was würde ein Anatom dazu sagen, wenn man ihm annehmbar zu machen suchte, irgend ein kleiner Darmtheil, etwa die Blase, sei der eigentliche Darm; das aber, was er bisher für Darm gehalten, sei nur der Bei- oder Nebendarm? Er würde entschiedenes Mistrauen schöpfen gegen die Richtigkeit gewisser embryologischer Lehren im Allgemeinen. Jene Durchbruchsstelle aber werde ich im Folgenden mit Gasser unter dem Namen Canalis amnio-allantoideus aufführen, da er den Thatbestand gut widergibt.

Über denselben Canal hat sich wie bemerkt auch Gasser[2] geäußert. Seiner Auffassung war schon aus dem Grunde mit Spannung entgegenzusehen, da er sich gegen verschiedene Einwürfe zu vertheidigen hatte. Gasser ist dem Canal bisher nicht begegnet. Er erklärt ihn indessen nicht sowohl für verdächtig oder als Artefact, sondern denkt daran, daß eine besondere Species, das Cochinchinahuhn, sich durch die Bildung eines besonderen Canals auszeichnen könne. Zum Unterschiede von den übrigen bekannten Canälen würde derselbe nicht mit Unrecht alsdann Cochinchinacanal zu nennen sein, wenn nicht wie gesagt Anzeichen vorhanden wären, daß er beim Haushuhn ebenfalls, doch seltener, meist nur in unvollkommener Ausbildung auftreten könne.

Der Boden der Caudaltasche läuft zwar im Allgemeinen der Allantoistasche parallel, doch zeigt er besonders in seinem proximalen Theil sehr häufig mehr oder minder tiefgehende Einkerbungen gegen die Basis der Allantoistasche zu. Die derselben Basis gegenüber liegende Spitze der Caudaltasche oder eine benachbarte Einkerbung erscheinen nicht allein als die günstigsten Stellen für den Eintritt eines Durchbruchs, sondern es kann die noch trennende dünne Substanzbrücke in

---

[2] Beiträge zur Kenntnis der Vogelkeimscheibe. Arch. f. Anat. u. Phys. 1882. p. 359.

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

einem Zustand der Auflockerung angetroffen werden, der sich als vorbereitendes Stadium des endlichen Durchbruchs unmittelbar aufdrängt. Nicht allein zeigt sich das Mesoderm im Bereich jener Stellen auch an axialen Schnitten hier und da verdrängt, sondern die epithelialen Lamellen selbst zeigen sich hier wie abgeknickt. Ein fertiger Durchbruch ist mir bisher allerdings eben so wenig wie Gasser vorgekommen. Auf Grund des Angegebenen muß ich indessen die Möglichkeit, ja die Wahrscheinlichkeit eines solchen zugeben. Wirkt in einem derartig vorbereiteten Fall nur eine noch hinzukommende geringfügige Gelegenheitsursache zerrend ein, wie sie ja durch den Eintritt der Schwanzkrümmung gegeben wird, so ist der Durchbruch fertig.

Ist die Stelle des Durchbruchs in der That die hier als wahrscheinlich bezeichnete, so nimmt, wie man zugleich bemerkt, das Epithel der Caudaltasche keinen Antheil an der Bildung der Allantois, welche vielmehr die bereits bekannte Herkunft hat.

Wenn nun auch eine thatsächliche Grundlage vorhanden ist, die Möglichkeit eines Durchbruchs zuzugeben, so bin ich doch weit entfernt daran zu denken, dieser Durchbruch bilde eine regelmäßige Erscheinung; sein Vorkommen ist vielmehr inconstant und an Bedingungen geknüpft, die in der Form der beiderseitigen Taschen und in der variablen Stärke der sie trennenden Zwischenwand enthalten sind. Er müßte sonst weit häufiger zur Beobachtung gelangen. Ist er aber auch inconstant, so ist er dennoch nicht bedeutungslos; sein unregelmäßiges Vorkommen scheint mir sogar an seiner Bedeutung nur wenig zu mindern.

Als der zweite für unsere Betrachtung wichtige Durchbruch ist derjenige zu bezeichnen, welcher zuerst von Gasser[3] an Embryonen der Gans beobachtet und neuerdings Zweifeln gegenüber vertheidigt worden ist. Er ist zu wohl bekannt, als daß ich mich bei seiner Schilderung aufhalten dürfte. Ich selbst kenne denselben von der Ente nach eigenen Praeparaten. Der Ort seines Auftretens ist der von Gasser angegebene. Wie die vorher erwähnte Pforte dem Hinterende des Endwulstes entspricht, so gehört die zweite dessen Vorderende an. Die beiden Endwulstenden erscheinen somit nicht ohne inneren Grund als bevorzugte Stellen für geschehende Durchbrüche. Nur durch eine geringe Substanzbrücke von der vorderen Pforte getrennt tritt hier und da vor letzterer eine dritte auf, die zuerst von Braun[4] beschrieben worden ist. Es liegt nahe, dieselbe mit der

[3] Der Primitivstreifen bei Vogelembryonen. Cassel 1879.

[4] Die Entwicklung des Wellenpapageis. Arbeiten aus dem zool. Institut zu Würzburg. 5. Bd.

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

Gasser'schen Pforte in gleiche genetische Beziehung zu bringen. Eben so verhält es sich meiner Ansicht nach mit jenem secundären Canalis neurentericus, welcher beim Huhn in der Mitte des dritten Bruttages auftritt und durch den postanalen Gang in die Cloake ausmündet. Die Gasser'sche Pforte würde hiernach den primitiven Canalis neurentericus darstellen, aus welchem durch Weiterentwicklung der secundäre Canal hervorgeht. Der oben stehende Holzschnitt enthält bei *ne* die Andeutung eines unvollständigen primären neurenterischen Canals.

Hiermit sind die in Erwägung zu ziehenden Pforten keineswegs erschöpft. Zu ihnen gesellt sich vielmehr vor Allem die Primitivrinne selbst, mit ihren beiden Abtheilungen, dem longitudinalen und queren Schenkel, d. i. der Primitivrinne im gewöhnlichen Sinn und der Sichelrinne. Die Primitivrinne ist in dem System der unserer Beurtheilung unterliegenden Pforten mit dem Namen Prostoma sulcatum longitudinale, die Sichelrinne dagegen Prostoma sulcatum falciforme zu bezeichnen. Über die Bedeutung der Primitivrinne wird neuerdings zu meiner Verwunderung in einer Weise gehandelt, als sei dieselbe vorher niemals mit dem Gastrulamund in Beziehung gesetzt worden. Die richtige Deutung der Primitivrinne versuchte ich indessen schon in meinem Aufsatz »Primitivrinne und Urmund«[5] und beziehe mich hier auf denselben. Als Hauptergebnis hob ich daselbst hervor, der Primitivstreif sei zu deuten als Embryonaltheil des Urmundrandes, die Primitivrinne aber als Embryonaltheil des Urmundeingangs. Mit dieser Auffassung der Primitivrinne als eines Urmundtheils stimmt in ausgezeichneter Weise überein der gegenwärtig zur Evidenz erhobene Nachweis, daß das Mesoderm partiell aus dem eingestülpten Ectoderm, und zwar nicht allein entlang dieses Urmundtheils seinen Ursprung nimmt, sondern auch entlang der gleichfalls als Urmundtheil zu deutenden Sichelrinne.

Die beiden ectodermalen Einfaltungen, als deren dorsaler Ausdruck die von den Primitivwülsten umfaßte Primitivrinne und die Sichelrinne erscheinen, sind hiernach dazu bestimmt, einem Theil des Mesoderm den Ursprung zu geben. Sie gehen in dessen Bildung indessen nicht vollständig auf, wie seinerseits auch das Mesoderm nicht ausschließlich aus den ectodermalen Einfaltungen hervorsproßt. Jener Theil der Einfaltungen, welcher der freien Oberfläche zugewendet ist, verbleibt dem Ectoderm; kein Theil derselben aber wird zum Entoderm verwandt.

(Schluss folgt.)

---

[5] Morphologisches Jahrbuch. 2. Bd. p. 550—576. 1876.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zoologischer Anzeiger

Jahr/Year: 1883

Band/Volume: 6

Autor(en)/Author(s): Rauber August

Artikel/Article: 2. Noch ein Blastoporus 143-147