

Haut über den Kopf, den Rücken, die Hinterfüsse und Vorderfüsse hinweggezogen und in zwei allmählich in den Mund sich schiebenden Strähnen verschlungen wird. Individuen, die den Sommer über unter schlechten Lebensbedingungen lebten, gehen entweder an der letzten Häutung im Herbste oder im Versuche der ersten nach dem Winterschlaf zu Grunde.

5. Die Lage der Keimpforte.

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

Mit einem Holzschnitt.

In neuester Zeit beginnt eine kleine, mediane Spalte in der hinteren Leibeshälfte von Vogelembryonen und ebenso ein kleines Blastodermsäckchen bei Reptilienembryonen die Aufmerksamkeit embryologischer Kreise lebhaft in Anspruch zu nehmen. Seitdem nämlich von Kowalevsky beim *Amphioxus*, den Plagiostomen, den Accipenseriden, Axolotln und den Knochenfischen die so auffällige Communication des Nervenrohres mit dem Darmrohre nachgewiesen und zu deuten versucht worden war, hatte es nahe gelegen, auch bei den übrigen Wirbelthieren nach der Gegenwart einer entsprechenden Oeffnung zu suchen. Eine solche Oeffnung nun, deren Lage mit jener der vorhergenannten Thiere übereinzustimmen schien, wurde zunächst von Gasser¹⁾ bei der Gans, in deutlichen Spuren auch beim Huhne aufgefunden. Die Stelle des secundär erfolgenden Durchbruchs liegt seiner Angabe zufolge vor dem sogenannten Endwulst der Embryonalanlage und erscheint bei Embryonen von 12—23 Urwirbeln. Die Oeffnung schliesst sich später wieder.

Darauf fanden Kupffer und Benecke²⁾ an der Embryonalanlage der Reptilien eine kleine, ventral-vorwärts gerichtete Einstülpung. Das aus der Einstülpung hervorgehende Säckchen besteht aus dem Ectoderm und Entoderm. Der vor der vorderen Wand des Säckchens gelegene Raum stellt die erste Anlage des Hinterdarmes dar, während das Säckchen selbst vermuthungsweise zur Allantois werden soll. In derselben Region, am hinteren Ende des Primitivstreifens, trafen beide Autoren auch an der Keimscheibe des Sperlings, minder ausgesprochen an der des Huhns eine entsprechende rundliche oder spaltförmige Einsenkung.

Anschliessend an die Beobachtung von Gasser fand kürzlich Braun³⁾ an Embryonen vom Wellenpapagei (und andeutungsweise

1) Der Primitivstreifen der Vogelembryonen. Kassel, 1879.

2) Die ersten Entwicklungsvorgänge am Ei der Reptilien. Königsberg, 1878.

3) Aus der Entwicklungsgeschichte der Papageien. Verh. der phys.-med. Ges. zu Würzburg. N. F. Bd. 14.

auch bei der Taube) eine etwa $\frac{1}{5}$ mm lange Längsspalte des Medullarrohrs, welche sich durch die Chorda hindurch in das Darmblatt öffnete. Die Lage der Spalte befand sich wie bei der Gans vor dem Endwulste der Embryonalanlage. Ich will dem gleich beifügen, dass auch bei der Ente der gleichen Entwicklungsstufe die entsprechende Spalte, allerdings in einem mit dem Huhne näher übereinstimmenden Zustande, nicht fehlt. Hierzu kommt endlich ein neuer Fund Balfour's bei Embryonen von *Lacerta muralis*, bei welchen die Spalte an das hintere Ende des Embryo, vielmehr hinter das hintere Ende desselben verlegt wird.

Nimmt man bei der Beurtheilung dieser Funde an, das Säckchen der Reptilien nähme in Bezug auf die totale Embryonalanlage genau denselben Platz ein, wie die Spalte bei den Vögeln, d. i. vor dem Endwulste der entsprechenden Entwicklungsstufe und also auch weit vor dem hinteren Leibesende; und nimmt man weiterhin an, Spalte und Säckchen seien correspondirende Bildungen, so fragt es sich, welche vergleichend-entwicklungsgeschichtliche Bedeutung denselben beizumessen sei. Hier ist es nun Kupffer und Benecke, welche jene Einstülpung der Reptilien kurzweg für die Gastrula-Einstülpung jener Thiere erklären. Gasser hat sich ihnen für die Vögel unbedenklich angeschlossen. Nach meinem Dafürhalten ist indessen die angegebene Anschauungsweise weder für die Vögel noch für die Reptilien die richtige. Ich will kein Gewicht darauf legen, dass in dem einen Fall (Vögel) ein secundärer Durchbruch, in dem anderen (Reptilien) eine Einstülpung der fraglichen Bildung zu Grunde liegt. Auch will ich es übergehen, dass im Gegensatze zur normalen Gastrulation jene Einstülpung das Ectoderm und Entoderm der Keimscheibe gemeinschaftlich in Anspruch nimmt; dass also der eingestülpte Theil selbst aus den beiden primären Keimblättern, die ganze Blase aber aus vier Blättern besteht. Immerhin ist dabei zu bemerken, dass das Darmblatt unabhängig von der Einstülpung entstanden wäre.

Es gibt aber noch andere Gründe, welche es verbieten, mit der Auffassung der genannten Autoren übereinzustimmen. Es wird sich zeigen, dass zwar sowohl der Gasser'schen Spalte, als auch dem Kupffer'schen Säckchen eine morphologische Bedeutung zukomme, dass beide aber nur den Werth einer Partialerscheinung eines Vorganges besitzen, welcher eine viel grössere Breite für sich in Anspruch nimmt. Der Standpunct, von welchem aus der vorliegende Gegenstand zu beurtheilen ist, spricht sich am deutlichsten aus, wenn wir der Betrachtung folgendes Schema zu Grunde legen.

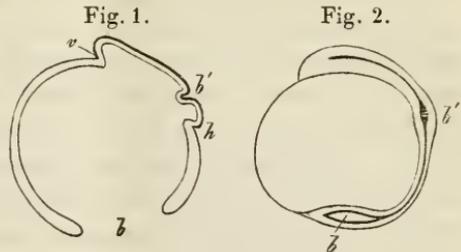
Fig. 1 ist ein medianer Schnitt durch die dem Verschlusse nahe Keimhaut eines Vogels oder eines Reptils. Setzen wir nämlich statt

des Säckchens b' , welches sich in der hinteren Leibeshälfte des Embryo befindet, einen kleinen Längsspalt an derselben Stelle, so entspricht die Figur einem Schnitte durch die Keimhaut der Gans. Welches Recht hat man nun aber, die Stelle b' als den Gastrulamund der ganzen Bildung aufzufassen, die Pforte b dagegen, an welcher Ectoderm und Entoderm in einander übergehen und welche den Grenzen der gesamten Keimhaut entspricht, gänzlich zu vernachlässigen? Ist die Pforte b plötzlich gar nicht mehr vorhanden, seitdem jene Spalte und jenes Säckchen gefunden worden

sind? Solange aber die Verhältnisse liegen wie gegenwärtig, wird man genöthigt sein, auch die Pforte b in Rechnung zu bringen.

Es scheint mir nur einfach der Erwägung der in Fig. 1 vorliegenden Gesamtverhältnisse der Keimhaut und ihrer Blätter, sowie der Erinnerung an die Gastrula des Amphioxus zu bedürfen, um über die Bedeutung der Pforte b keinen Zweifel übrig zu lassen. Die Pforte b ist offenbar der wirkliche Gastrulamund. Man kann unmöglich übersehen, dass die Aussentheile des Blastoderm, wie man die jenseits des engeren Embryonalbezirkes liegenden Strecken der Keimhaut nennen kann, die directe und gleichartige Fortsetzung der Keimblätter des Embryo selbst sind und auch ihrem Ursprunge nach im denkbar innigsten Zusammenhang mit dem Embryo stehen. Geht man auf frühere Stadien der Entwicklung zurück, als auf welchem das Schema sich befindet, etwa auf die Keimscheibe des unbebrüteten Hühnchens, so kann die Anschaulichkeit nur noch gewinnen; denn wir haben schon hier zwei primäre Keimblätter, welche randwärts in einander übergehen und den Gastrulamund umspannen. Auch ist es nützlich, besonders das Aussehen einer Keimhaut von Knochenfischen, welche die Dotterkugel etwa zur Hälfte umwachsen hat, vergleichend mit dem Schema Fig. 1 zu betrachten. Man wird dabei nothwendig zu dem Schlusse gelangen, dass es weder beim Hühnchen noch bei den Reptilien eine Oeffnung oder Einstülpung gebe, welche allen Anforderungen an eine echte Gastrula in gleichem Maasse entspricht, als die Pforte b .

Wenn sich dies aber so verhält, welche Bedeutung kommt alsdann dem Säckchen und der Spalte b' Fig. 1 zu? Die Erklärung ist darin enthalten, dass bei der einen Hälfte von Wirbelthieren aus leicht



b Blastostomion verum, b' Blastostomion consecutivum, v Vorderende der Embryonalanlage, h Hinterende der Embryonalanlage.

zu begreifenden Gründen in eine einzige Oeffnung zusammenfliesst (Amphioxus, Ganoiden, Batrachier, Cyclostomen), was bei der anderen Hälfte in zwei Oeffnungen auseinander weicht. Mit anderen Worten, der Urmund, in neuerer Zeit mit Vorliebe Blastoporus genannt, macht während seiner Entwicklung bis zu seinem endlichen Verschlusse so grosse Veränderungen durch, dass die anfängliche Bildung und der letzte Rest sich nicht mehr vollständig decken. Man wird dies leicht begreiflich finden, wenn man beispielsweise den anfänglichen Urmund der Keimscheibe eines Knochenfischeies mit jener Form vergleicht, welche er zur Zeit der halben Umwachsung der Dotterkugel besitzt; und letztere Form wieder mit dem kleinen Grübchen, welche den Urmund zur Zeit seiner Schlussnähe kennzeichnet. Diese Verschiedenheit ist nicht etwa bloß eine äussere, sondern im Gegentheil eine sehr tiefgreifende innere, wie alle wissen, welchen die Entwicklung der Knochenfische genauer bekannt ist. Den Urmundrest darf man also nicht mit dem Urmundbeginn und seiner Mitte zusammenwerfen, sondern es ist nothwendig, die verschiedenen Stadien aus einander zu halten und, soweit es zweckmässig erscheint, auch besonders zu bezeichnen. Auf diese Nothwendigkeit habe ich schon hingewiesen, bevor die Spalte des Markrohrs der Vögel und das Säckchen der Reptilien gefunden waren und erblicke ich in diesem Funde nur eine Bestätigung meiner damals ausgesprochenen Ansicht. Es liegt auf der Hand, dass diese Unterscheidung nicht bloss bei den Wirbelthieren zu machen ist, sondern ebenso bei den Wirbellosen. Mit ihrer Anwendung allein lässt sich einer Reihe von sonst unvermeidlichen Misgriffen aus dem Wege gehen. Es würde viel zu weit führen, die Beurtheilung aller in Betracht zu ziehenden Verhältnisse hier im Einzelnen zu wiederholen; ich bemerke hier nur so viel, als nöthig ist, um die Erklärung des fraglichen Punctes geben zu können und verweise im Uebrigen auf frühere Ausführungen⁴⁾.

Bleiben wir zunächst bei den Knochenfischen, so begnüge ich mich damit, den letzten Rest des Urmundes als etwas Besonderes seinen vorhergehenden Stadien gegenüberzustellen. Die Gesammtheit dieser früheren Stadien bezeichne ich mit dem Namen Blastostoma, Keimpforte; den letzten Rest der Pforte dagegen mit dem Deminutiv Blastostomion, Keimpförtchen. Blastostomion + Primitivrinne entspricht dem totalen Blastostom; denn die Primitivrinne der Knochenfische ist meridional conjurirter Urmundtheil.

4) Die Theorien der excessiven Monstra, Abschnitt »Keimpforte und Anus«, Virchow's Archiv. Bd. 74. 1878. — Für das Folgende: Primitivstreifen und Neurula der Wirbelthiere. Leipzig, W. Engelmann, 1877.

Wenn dies aber bei den Knochenfischen besonders deutlich in die Augen springt, so sind sie es doch nicht allein, bei welchen die Dinge so liegen; sondern die Störe, Neunaugen, Batrachier und Amphioxus schliessen sich unmittelbar an, in einer am genannten Orte ausführlich auseinander gesetzten Weise. Aber auch die Haie, Reptilien und Vögel und, soweit die vorliegenden Untersuchungen beurtheilen lassen, auch die Säugethiere, schliessen sich nicht aus, sondern ordnen sich unter denselben Gesichtspunct.

Die Nutzenanwendung für unsere Aufgabe ist nicht schwer. Diejenigen Wirbelthiere nämlich, welche in ihrer Entwicklung einen Embryonaltheil und einen Aussentheil des Blastoderm unterscheiden lassen, entwickeln ausser demjenigen Blastostomion, welches dem gesammten Blastoderm zugehört (Fig. 1 und 2 *b*), noch ein embryonales Blastostomion im engeren Sinne (*b'*), von mehr oder minder ausgesprochener Deutlichkeit. Es sind dies die Vögel, Reptilien, Haie und wahrscheinlich auch die Säugethiere. Jene erstere, dem gesammten Blastoderm zugehörige Pforte nenne ich das Blastostomion primordiale seu verum; das letztere hingegen (dargestellt in *b'*) ist als Blastostomion consecutivum seu intermedium zu bezeichnen. Beide Pforten sind nur besonders bedeutsame Stellen des gesammten Blastostom, welchem der obigen Auffassungsweise zufolge in Fig. 2 das Blastostomion *b'* in Verbindung mit der von ihm ausgehenden und bis in die Kopfanlage sich erstreckenden Primitivrinne entspricht.

Bei den übrigen Wirbelthieren (Batrachiern, Neunaugen, Stören, Amphioxus), bei welchen ein Embryonaltheil und ein Aussentheil nicht zur gesonderten Ausbildung gelangt, besteht naturgemäss nur ein einziges Blastostomion. Auf die Verschiedenheiten der Anabildung braucht hier nicht eingegangen zu werden. Im Uebrigen aber wüsste ich nicht, auf welche einfachere Weise alle in unserer Frage enthaltenen Schwierigkeiten ihre principielle Erledigung zu finden vermöchten.

IV. Personal-Notizen.

Italien. — 17. Torino (Università).

Museo di Zoologia e di Anat. Compar. Direttore: Prof. ord. Commend. Michele Lessona.

Assistente: Tommaso Salvadori.

- Dr. Lorenzo Camerano.

Settore: Pio Baraldi.

1. Preparatore: Luigi Bonomi.

2. - Silverio Bainotti.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1879

Band/Volume: [2](#)

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

Artikel/Article: [5. Die Lage der Keimpforte 499-503](#)