

XXX.

Kleinere Mittheilungen.

1.

Zur Beurtheilung der pluralen Monstra.

Ein Nachtrag zur Radiationstheorie derselben.

Von Dr. A. Rauber, a. o. Professor in Leipzig.

Die Nebel beginnen sich allmählich in erfreulicher Weise zu zerstreuen, welche noch vor wenigen Jahren über das Gebiet der mit mehrfachen Leibern ausgestatteten Monstra in dichten Massen gelagert waren. Die Methoden der älteren teratologischen Forschung hatten sich erschöpft mit vergeblichen Bestrebungen, Klarheit zu gewinnen. Es schien, als ob unüberwindliche Schwierigkeiten sich entgegenstellten und als ob der Widerstand des Stoffes in demselben Maasse zunehme, als die Erklärungsversuche nachdrücklicher wurden. Fremdartig und grauenenerweckend, unverstanden und endlich gemieden lag das Gebiet abseits der embryologischen Forschung. Da kam der rasche Aufschwung, welchen die normale Embryologie durch ein glückliches Zusammentreffen mehrerer begünstigenden Umstände genommen. Es bildet nicht mehr das Hühnchen das Alpha und Omega der Entwicklungsgeschichte, sondern dasselbe ist nur ein einziges Object in einer ungeheuren Reihe gleichberechtigter Objecte. Von dem Glanze, den die vergleichende Embryologie nach allen Seiten verbreitete, fielen einzelne erhellende Strahlen auch auf jenes abseits gelegene Gebiet. Dieselben Methoden, welche zur Erkennung schwieriger normaler Entwicklungsvorgänge mit Vortheil in Anwendung gezogen worden waren, versprachen auch hier ihre Leistungen. Die wichtige Lehre, welche K. E. v. Baer der Untersuchung normaler Entwicklungsvorgänge mit auf den Weg gegeben, „sich kein Moment der geschehenden Veränderung entgehen zu lassen“, galt auch hier in vollem Umfang und es stellte sich hiermit als erste Nothwendigkeit heraus, die frühesten Stufen der fraglichen Anomalien der Beobachtung zugänglich zu machen. Nehmen wir hinzu, dass auch das Experiment sich bereits mehr und mehr versucht an der künstlichen Erzeugung der Monstra, so kann es nicht Wunder nehmen, wenn allmählich ein besseres Verständniss derselben sich anzubahnen beginnt.

Frühe Stufen pluraler Monstra der Wirbelthiere kennen wir gegenwärtig von den Vögeln, Knochenfischen und von Amphibien. Was letztere betrifft, so machte erst kürzlich G. Born¹⁾ den überraschenden Fund von 12 wohlausgeprägten Doppelembryonen von *Rana esculenta*, welche aus beinahe 2000 zusammengehörigen

¹⁾ Ueber Doppelbildungen beim Frosch und deren Entstehung. Breslauer ärztl. Zeitschrift 1882. No. 14.

Eiern herausgelesen worden waren. Es handelt sich in allen 12 Fällen um *Duplicitas anterior* verschiedenen Grades. Dieser seltene Fund gewinnt dadurch ein besonderes Interesse, dass er, wie Born des Genauerer ausführt, von Neuem die Annahme pathologischer Vorgänge bei der Befruchtung als Ausgangspunkt der ganzen Erscheinung nahe legt. Durch diese Beobachtung wird eine bisher sehr fühlbare Lücke ausgefüllt, welche zuvor in unseren Kenntnissen über die Doppelbildungen der Amphibien vorhanden war. In dieselbe Reihe gehört noch eine von demselben Beobachter bei *Rana fusca*, von Max Braun bei *Salamandra maculosa* wahrgenommene Doppelbildung. Alle diese Fälle entsprechen zugleich vollständig den Erwartungen, welche die theoretische Vorausbestimmung sich von ihnen hatte machen können.

Aus der Klasse der Vögel liegen neue Beobachtungen früher Stufen vor von Leo Gerlach¹⁾; unter denselben ist insbesondere bemerkenswerth der bei den Vögeln seltene Fall einer *Duplicitas anterior*. Die vordere Spaltung reicht hier zurück bis in die obere Brustgegend, während der hintere Leibestheil einfach angelegt ist. Das Zustandekommen einer solchen Form erklärt sich Gerlach als durch Bifurcation geschehen, im Gegensatz zur Radiation, welche bei den Vögeln häufiger in die Erscheinung tritt.

Aus der Klasse der Fische erhielt ich selbst neuerdings mehrere frühe Stufen von Doppelbildung; sie gehören sämmtlich der Forelle an und stimmen in allen wesentlichen Beziehungen mit den bereits von mir beschriebenen Formen überein²⁾. Einer etwas späteren Stufe, derjenigen der totalen Embryonalanlage, gehört eine Doppelforelle an, welche ebenfalls eine *Duplicitas anterior* darstellt; Spuren von Verdoppelung setzen sich indessen bis in den soeben angelegten freien Schwanztheil fort. Ich werde diese Fälle bei anderer Gelegenheit eingehender zu schildern haben; ebenso zwei neue Doppelbildungen vom Hühnchen, deren eine ich Herrn Professor Hermann Meyer in Zürich verdanke, während die andere gelegentlich bei Bebrütungsversuchen erhalten wurde. Erstere ist ein *Omphalodidymus* vom Ende der Bebrütungszeit, mit gleichmässig entwickelten Componenten; letztere ist eine *Duplicitas anterior*, die dem Gerlach'schen Falle ähnelt.

Die *Duplicitas anterior* der Vögel ist aber eine schwierige Form für die Erklärung; während die übrigen Formen ohne Widerstreben sich dem Versuch unterordneten, sie im Lichte der von den Knochenfischen aus so leicht zu entwickelnden Theorie der Radiation zu betrachten, so verhehlte ich mir nicht, dass für die richtige Auffassung der *Duplicitas anterior* der Vögel noch fernere Beobachtungen nothwendig seien. Sie schienen sich auf dieser Grundlage nicht oder nur gezwungen erklären zu lassen und eine andere Erklärungsweise gebieterisch zu verlangen. Im ersten Augenblick könnte es seltsam erscheinen, dass eine Form, die bei den Knochenfischen so häufig und leicht verständlich ist, dies bei den Vögeln nicht sein solle; die Ursache dieses Verhältnisses ist indessen in den vorhandenen Unterschieden der normalen Entwicklung enthalten. Fernere Beob-

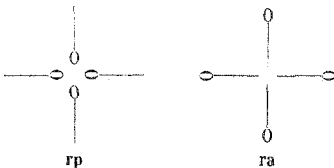
¹⁾ Die Entstehungsweise der Doppelmissbildungen bei den höheren Wirbelthieren. Stuttgart 1882.

²⁾ Formbildung und Formstörung in der Entwicklung von Wirbelthieren. Leipzig, 1880. W. Engelmann.

achtungen jener schwierigen Form waren nun also gemacht und es fragte sich, welchem Ziel ihre Beurtheilung zuführen sollte.

Gerlach, welcher in seinem gehaltvollen Werke neben den anderen Formen auch die Duplicitas anterior der Vögel in Betrachtung zieht, gelangt, wie bemerkt, zu dem Ergebniss, dass sich dieselbe der Radiationstheorie nicht füge. Er übersieht nicht, dass die Erklärung eine schwierige sei, und gelangt zur Aufstellung seiner Bifurcation. Selter Auffassung zufolge können Doppelbildungen zu Stande kommen theils durch Radiation, theils durch Bifurcation. Letztere bilde sich in der Weise aus, dass eine in ihren hinteren Theilen einfache Embryonalanlage nach vorn zu sich gabelt. Es ist indessen meiner Ansicht nach hiermit eher eine neue Bezeichnung des vorliegenden Thatbestandes gegeben, als eine Erklärung desselben. Ich glaube vielmehr, auch die Bifurcation (die Duplicitas anterior) der Vögel und ebenso der Säugethiere und des Menschen füge sich der Radiationstheorie sehr wohl. Es kommt nur darauf an, zu bemerken, dass die Radiation der zu einer Mehrfachbildung zusammenretenden Componenten ein verschiedenes Centrum haben könne, nemlich entweder ein capitales oder ein caudales Centrum. Radiation mit caudalem Centrum führt zur Bifurcation, zur Duplicitas anterior, in dem Falle, als nur zwei Componenten vorhanden sind und als zugleich ein hinterer Ausfall an Substanz stattfindet. Fehlt dieser Ausfall, so haben wir es mit freien Embryonen zu thun, die nur durch ausserembryonale Blastodermstrecken zusammenhängen, sei es nun, dass letztere der Amnion- oder serösen Zone angehören. Sind dagegen drei oder mehr Componenten zu einem Monstrum mit vorderer Spaltung vereinigt (die Literatur kennt solche Monstra vom Menschen selbst), so tritt der radiale Typus schon weit prägnanter zu Tage, als es bei der ausschliesslichen Berücksichtigung von Doppelbildungen der Fall ist. In meinen früheren Erklärungsversuchen der pluralen Monstra der Reptilien, Vögel und Säugethiere hatte ich geglaubt, nur ein einziges Centrum für sämtliche Formen annehmen zu müssen, es war dies das vordere Centrum, um welches sich die Köpfe der Componenten gruppieren oder in welches sie eingreifen. Das Unbefriedigende, was hierbei für die Duplicitas anterior übrig blieb, schwindet sofort mit der Zulassung eines caudalen Centrums. Schon geraume Zeit dieser Auffassung zugethan, werde ich durch die Arbeit Gerlach's lebhaft wieder daran erinnert und zögere nicht länger, mit derselben hervortreten, da ich der Meinung bin, die gesammte Beurtheilung der pluralen Monstra erfahre hiedurch eine wesentliche Vereinfachung.

Ich unterscheide also überhaupt bei der Beurtheilung der pluralen Monstra der Wirbelthiere eine Radiatio anterior und posterior. Bei der Radiatio anterior divergiren die Kopfenden der Componenten von einem caudalen Centrum aus. Zur Erläuterung sei auf beistehende Zeichnung ra hingewiesen, in welcher 4 Componenten so gelagert sind, dass ihre caudalen Enden nicht unmittelbar mit einander zusammenhängen, sondern durch eine freie Blastodermstrecke von einander getrennt sind; im Uebrigen zeigen die Componenten radiale Lagerung und die Kopf-



enden divergirende Richtung. Dass in Wirklichkeit das caudale Centrum der monströsen Anlage jemals in die Mitte der Area embryonalis rücke, glaube ich indessen nicht, sondern halte dafür, dass dasselbe immer randwärts liegen werde, wie es der normalen Embryonalanlage entspricht. Quadrupelebildungen sind ohnedies bisher nicht beobachtet worden und insofern würde der untere Component des Schema zum Ausfall gelangen. Vier Componenten sind aber aus dem Grunde für das herzustellende Schema gewählt worden, weil dadurch der radiale Typus um so auffälliger sich bemerkbar macht.

Bei der Radiatio posterior dagegen divergiren die caudalen Enden der verschiedenen Componenten von einem capitalen Centrum aus. Das Schema für Bildungen dieser Art enthält die Figur rp. Die Köpfe sind daselbst durch eine freie Blastodermstrecke von einander getrennt. Wie bei den caudalen Enden der Figur ra eine mehr oder minder grosse Nähelage, schliesslich ein Zusammenfluss und ein Substanzausfall sich geltend machen kann, so ist es auch in dem Schema rp mit den betreffenden Köpfen, beziehungsweise vorderen Leibestheilen der Fall. Der Substanzausfall innerhalb der einander zugewendeten Hälften zweier Componenten kann so beträchtlich sein, dass streckenweise, sei es nun vorn oder hinten, durch den Zusammentritt der beiden äusseren Hälften der Componenten nur ein einfacher Körperteil zur Ausbildung gelangt.

Was im Besondern das Verhältniss der Knochenfische zur radialen Anordnung der Componenten betrifft, so ist bei ihnen, wie schon angegeben, die Duplicitas anterior (ra), die sich schliesslich bis zu totaler Verdoppelung erstrecken kann, durchaus typisch. Es hängt dies mit ihrer normalen Entwicklung innig zusammen, die vorderen Embryonalanlagen können gleichwohl schon bei ihrem ersten Auftreten gegen ein vorderes Centrum convergiren. Wir sehen dieses Verhalten regelmässig an Eiern mit grossen Durchmessern, wenn nur die vorderen Embryonalanlagen genügend weit von einander abstehen. Nachträglich, mit weiterer Entwicklung, bildet sich bei ihnen eine Divergenzstellung aus.

Welches ist die Ursache, die bei den Vögeln und Säugethieren das eine Mal hintere, das andere Mal vordere Radiation der Componenten bewirkt? Um für dieselbe ein Verständniss zu gewinnen, ist es nothwendig sich daran zu erinnern, dass in allen Fällen von Axenvermehrung eine Theilung der Keimsubstanz in 2 oder 3 Embryonalbezirke als Grundlage der Axenvermehrung anzusprechen ist, ohne dass im Uebrigen eine Substanztrennung daraus hervorgeht. Die Substanz, das Keimprotoplasma, ist nur mehrfach statt einfach centrirt. Die gegenseitige Aufstellung dieser Centra nun muss offenbar eine verschiedene sein können. Anziehende und abstossende Kräfte der verschiedenen Centra werden hier als ausschlaggebend nothwendig in Frage kommen müssen. An solche zu denken liegt um so näher, als bei der normalen und anomalen Befruchtung anziehende und abstossende Kräfte eine grosse Rolle spielen. Im Fall des Eindringens mehrerer Spermatozoiden in das Ei kann es sich nachgewiesenermassen ereignen, dass dieselben innerhalb des Eiprotoplasma in bestimmter Weise Aufstellung gegeneinander nehmen. Es liegt also auch die Annahme nicht fern, dass die Centra der verschiedenen Embryonalbezirke in Folge anziehender und abstossender Kräfte in bestimmten radialen Richtungen Aufstellung gegeneinander nehmen können.