

## XXXI.

## Die Theorien der excessiven Monstra.

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

Zweiter Beitrag.

(Hierzu Taf. XIV — XVI.)

## Die Radiationstheorie.

Man kann in der Geschichte der Teratologie mehrere Perioden unterscheiden. Die eine derselben, zugleich die früheste und Jahrtausende hindurch dauernde, ist als fabulöse Periode bekannt. Ihr folgte die wissenschaftliche, die wieder in eine prodromale und positive Epoche sich scheidet. Die prodromale Epoche schliesst ab mit Haller; unbeachtet gebliebene Wurzeln erstrecken sich zurück bis in das griechische Alterthum. Die positive Epoche beginnt mit Wolff, welcher die entwicklungsgeschichtliche Grundlage der grossen Gruppe der Hemmungsbildungen erkannte; der permanenten Embryonen, wie sie von Geoffroy St. Hilaire dem Jüngeren in der Folge auch genannt worden sind.

So klar und unanfechtbar Wolff's Lehre von den Hemmungsbildungen gegenwärtig dasteht, so wenig glücklich sind die verschiedenen Theorien gewesen, welche uns der Erkenntniss der grossen Gruppe der Mehrfachbildungn näher bringen sollten, sei es, dass wir die ältere oder neuere Zeit darum in das Auge fassen; die positive Epoche auf dem Gebiete der Mehrfachbildungen hebt kaum erst an und ist noch zu gewinnen.

Vielleicht im gesammten Reiche der Wissenschaft giebt es kaum irgend einen Stoff, in dessen Betrachtung noch jetzt so viel und so tief eingewurzeltes Vorurtheil herrscht und zu besiegen ist. Seine üppigen Ranken haben sich bis herein in unsere Tage geschleppt und sind (wie es scheint, gerade aus diesem Grunde) mehr erstarkt, als dass sie sich abgeschwächt zeigten.

Untersucht man die Art und Weise, in welcher, mit wenigen von tiefem Wissen getragenen und leuchtenden Ausnahmen, die

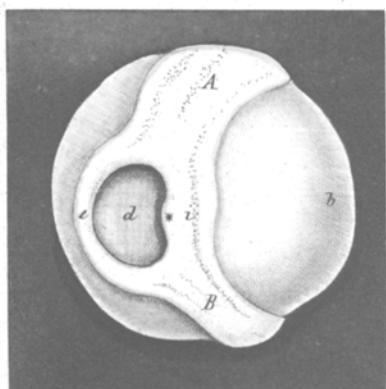


Fig.

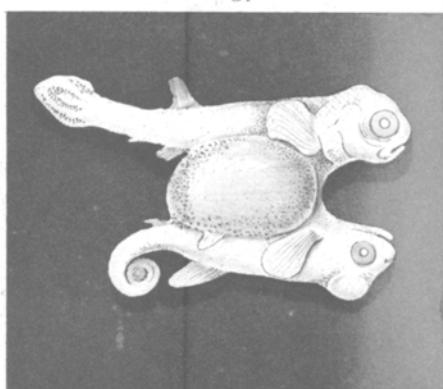


Fig.

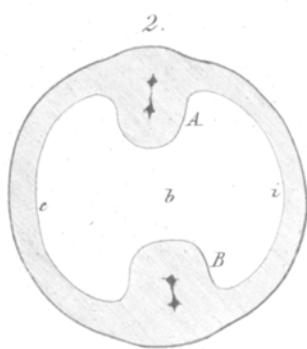


Fig.

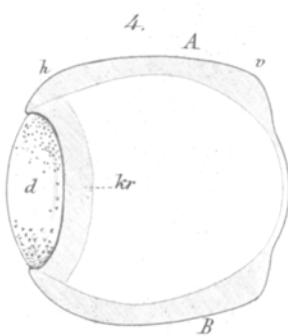


Fig.

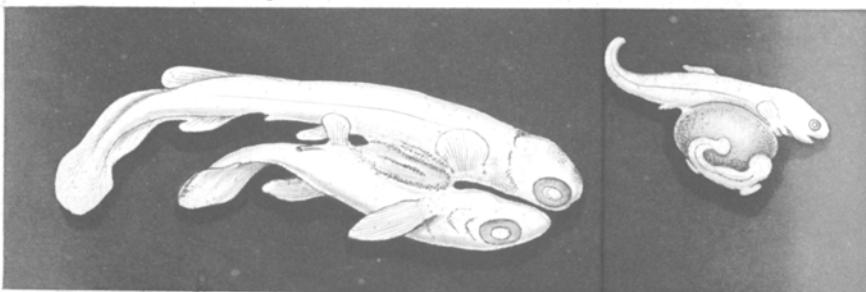
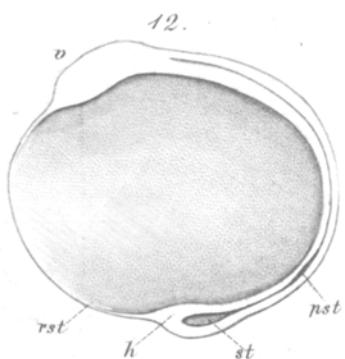
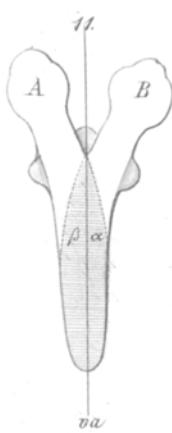
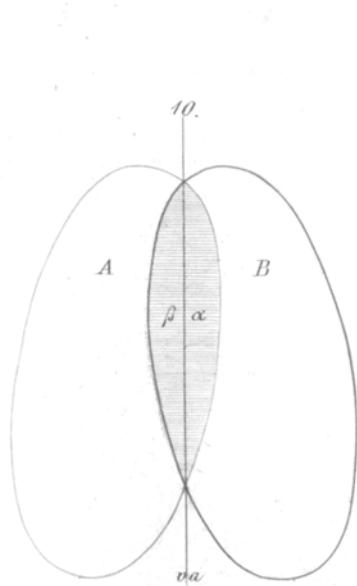
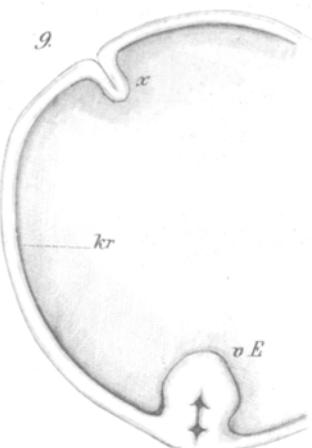
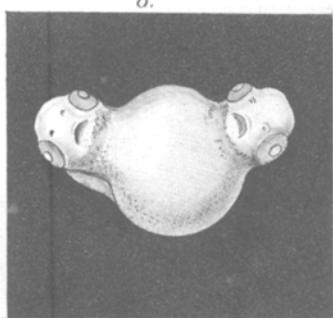
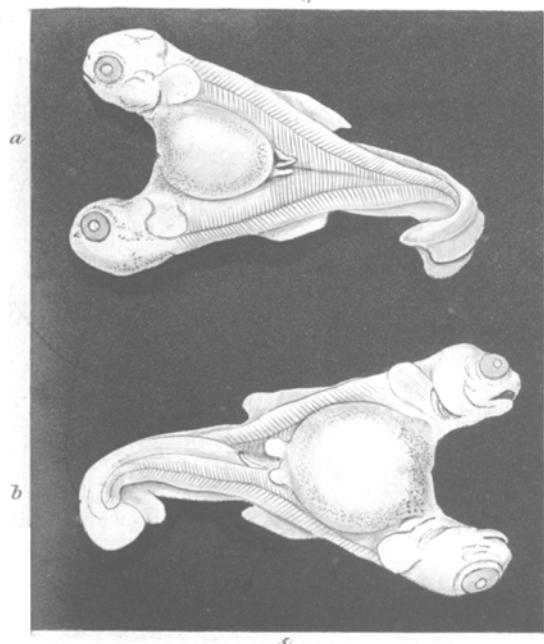


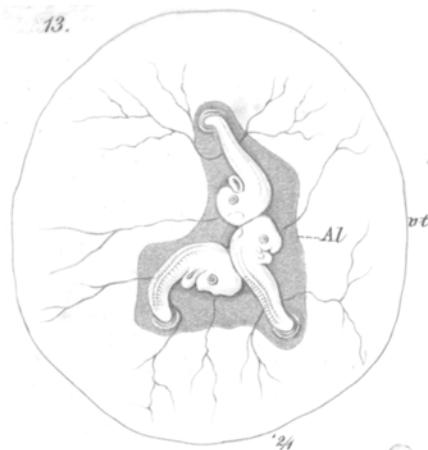
Fig.

Rauber del.

Fig.

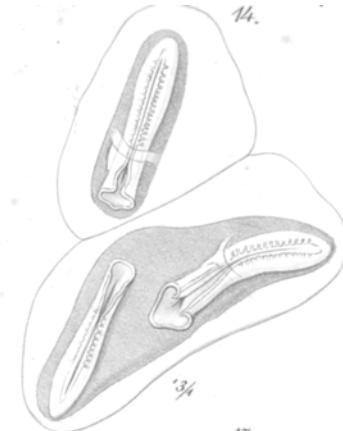
W. Grohmann sc.



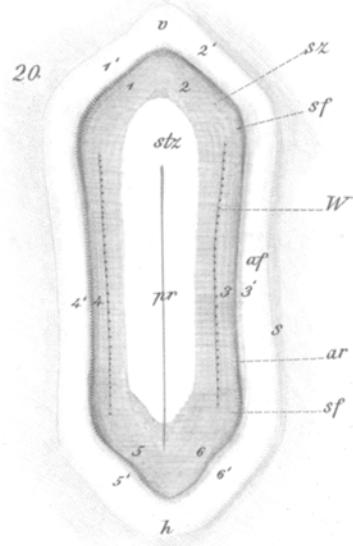
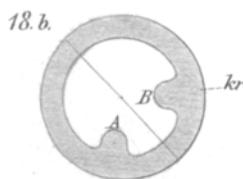
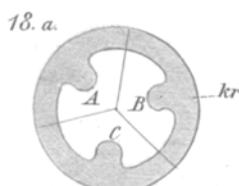
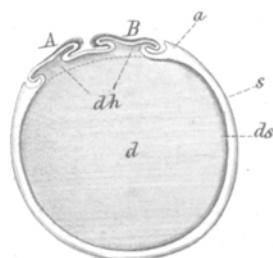
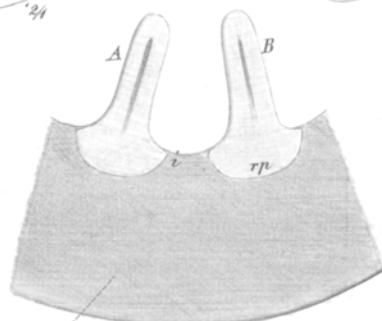


vt

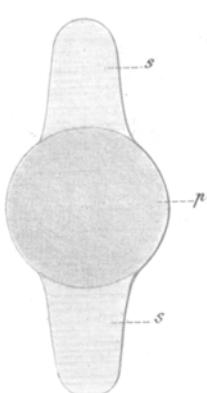
24



17.



19.



Mehrfachbildungen bearbeitet zu werden pflegten, so ist der Eindruck, der davon ausgeht, ein wenig erfreulicher; denn ältere und sehr alte Säugethierdoppelbildungen sind noch immer das Hauptmaterial, welches man glaubt zur Erklärung verwenden zu können und verwenden zu müssen; ja mit ihrer ausschliesslichen Verwendung selbst noch sich berühmen und Andere belehren zu können. Schon aus diesem Umstände allein ergiebt sich wohl für das betreffende Gebiet das gegenwärtige Vorherrschen der prodromalen Epoche. Gerade bei den Säugethieren ist, merkwürdig genug und sehr gefährlich für die Bestrebungen Derjenigen, die gerade sie vor Allem zur Erklärung und Grundlage benutzten, auch nicht eine einzige Doppelbildung auf embryonaler Entwickelungsstufe bis jetzt beobachtet worden: folglich konnte auch keine dem Urtheil zu Grunde gelegt werden. Gerade bei den Säugethieren, einem der schwierigsten embryologischen Objecte, kennen wir ausserdem gewisse Zwischenstufen der normalen Entwicklung aus der Zeit nach geschehener Segmentation noch zu wenig genau und erschöpfend, Stufen, deren Kenntniss unbedingt als nöthig betrachtet werden muss für die Aufstellung eines irgend begründeten Urtheils über das Zustandekommen von Doppelbildungen. Mit einem Striche, wie es seltsamer Weise in neuester Zeit von teratologischer Seite wieder geschehen ist, lässt sich die Entwicklung des Primitivstreifens der Säugethiere einmal eben so wenig wissenschaftlich absolviren, wie der übrigen Vertebraten. An und für sich schon scheint es ein eigenthümliches Unternehmen zu sein, Doppelbildungen erklären zu wollen, wenn man nicht einmal vorher Einfachbildungen völlig oder ausreichend zu erklären vermag. Ältere und sehr alte Doppelbildungen von Säugethieren sind vorläufig zu betrachten als kostbares Material für die Zukunft, wenn auch für eine mit aller Sicherheit zu erwartende nahe Zukunft; für jetzt sind sie zur Entscheidung principieller Fragen als völlig ungeeignet zu erachten. Wollte man aber durchaus Säugethiere vor Allem in Verwendung ziehen, so galt und gilt es, auf embryonale Stufen von Doppelbildungen auszugehen, andererseits noch jene normalen Zwischenstufen in der Entwicklungsgeschichte der Säugethiere mit aller Strenge zu behandeln. Auf dem früher genannten Wege aber darf wohl nicht fortgefahren werden, wenn anders Ergebnisse erzielt werden sollen; denn dieser

Weg hatte, um es mit einem anderen Wort auszudrücken, die unumgängliche Fühlung mit der Entwicklungsgeschichte, sei es der normalen oder der pathologischen, gänzlich verloren; um so mehr verloren, wenn er mit einigen embryologischen Vocabeln sein Spiel trieb und in diesen die Lösung zu finden vertraute.

Was die Bedeutung der normalen für die pathologische Entwicklungsgeschichte betrifft, so zeigte sie sich deutlich bei der Erklärung der Hemmungsbildungen; sie wird nicht minder deutlich hervortreten in der Erklärung der Mehrfachbildungen. Freilich wird von letzteren aus alsdann auch auf die normalen Bildungen ein neues Licht zurückfallen. Sagte doch schon Bacon<sup>1)</sup>: *Qui enim vias naturae noverit, is deviationes etiam facilius observabit. At rursus, qui deviationes noverit, is accuratius vias describet.*

Aber auch die vergleichende Anatomie ist von Wichtigkeit. Es sei gestattet, mit den Worten St. Hilaire's dies hervorzuheben: „*Avant que les connaissances que l'on possédait sur la monstruosité pussent revêtir un caractère véritablement scientifique, avant que la tératologie pût être créée, c'est à dire, avant que les faits qui la composent pussent être coordonnés et compris, il fallait de toute nécessité que l'embryologie eût révélé les véritables lois du développement des organes, et que l'anatomie comparée fût entrée dans cette direction nouvelle et philosophique, où nous la voyons aujourd'hui marcher avec tant de succès et d'éclat*“<sup>2)</sup>. Gewiss, die Bedeutung der vergleichenden Anatomie für die Teratologie besteht noch jetzt, wenn auch der Sinn, welchen St. Hilaire mit seinen Worten verband, in gewisser Beziehung ein anderer ist, als man gegenwärtig die Stellung jener Wissenschaft und ihr Verhältniss zur Teratologie auffassen muss.

Eine kurze und treffende Sentenz giebt Darest<sup>3)</sup>: „*La tératologie présuppose l'embryogénie*“.

Doch genug der Citate, die sich leicht in grosser Zahl würden beibringen lassen. Wenn nun über die angegebenen Beziehungen ein Zweifel nicht bestehen kann; wenn andererseits ältere Säugethierdoppelbildungen nicht verwendbar, solche von früher Entwickel-

<sup>1)</sup> *Novum organum scientiarum. Liber secundus aphorismorum de interpretatione naturae et regno hominis. Aphor. XXIX.*

<sup>2)</sup> *Histoire générale et particulière des Monstres. Bruxelles 1837. p. 2.*

<sup>3)</sup> *Production artificielle des Monstruosités. Paris 1877.*

lungsstufe aber überhaupt noch nicht beobachtet sind und nur durch äussersten Zufall erhalten werden können, so drängt uns schon die äussere Nothwendigkeit auf die Untersuchung der Mehrfachbildungen der unterhalb stehenden Wirbelthierklassen, von welchen sowohl Mehrfachbildungen embryonaler Stufen in mehr oder minder grosser Zahl bekannt geworden sind und mit grösserer Leichtigkeit, wiewohl immer noch schwer genug, neuerdings erhalten werden können, als auch ihre normale Entwicklungsgeschichte häufiger und in gewissen Stufen genauer erforscht ist, denn bei den Säugetieren. Abgesehen von dieser äusseren Nothwendigkeit und den angegebenen besonderen Umständen, besteht aber noch ein anderer gewichtiger, innerer Grund, welcher uns darauf hinweist, für die nächste Zeit Säugetierdoppelbildungen bei der Untersuchung des vorliegenden Problems den zweiten Platz einzuräumen, sie als schätzbares Material für spätere Zeit zu betrachten und die Mehrfachbildungen der unteren Klassen durchaus in den Vordergrund treten zu lassen. Die Ursache scheint zwar sehr einleuchtend zu sein, pflegt aber um so weniger Beachtung zu finden. Der Grund ist einfach der, dass wir es bei den unteren Wirbelthierklassen mit einfacheren, minder complicirten Verhältnissen zu thun haben, als bei der Untersuchung der höchsten Klasse. Gerade die höchste Klasse zum Ausgangspunkte zu nehmen, entspricht an und für sich schon wenig den neueren naturwissenschaftlichen Principien. Wir werden uns den Weg erleichtern, wenn wir mit dem Einfacheren beginnen und zu dem Höheren allmählich forschreiten und werden gerade dadurch die höhere Bildung erst recht erfassen und beurtheilen lernen. So spricht also auch ein innerer Grund für die Wahl und Bevorzugung der unteren Klassen für die Untersuchung zur Erreichung unseres Ziels und handelt es sich darum, diese auf anderen, zum Theil sehr nahen Gebieten nicht ohne Erschütterung gewonnene Einsicht auf unserem Gebiete nicht zu verläugnen. Man darf dabei nicht fürchten, die Mehrfachbildungen der unteren Klassen möchten vielleicht ganz anderer Natur sein, als die der Säugetiere. Vor einfachen Uebertragungen wird man sich gewiss hüten müssen und sollen uns auch die zu untersuchenden Bildungen der unteren Klassen die der höheren nicht etwa ersetzen. So viel aber wird man schon von Anfang an behaupten können, dass, wenn die Mehrfachbildungen der höch-

sten Klasse in anderer Weise angelegt werden sollten als die der unteren, die Abweichung wesentliche Verhältnisse nicht betreffen wird.

In einer früheren Abhandlung (dieses Archiv Bd. 71) habe ich den allgemeinen Plan auseinanderzusetzen gesucht, welcher mir nach dem Ergebniss der Beobachtung früher Doppelbildungen und der Kenntnissnahme der einschlägigen Literatur als der die Entwicklung von Mehrfachbildungen beherrschende erschienen war. Schon damals nahm ich zum Ausgangspunkt die normale Entwicklungsgeschichte, die unteren Wirbeltiervklassen, Doppelbildungen früher Entwicklungstufen. Es wurden dabei zugleich mehr, als es bisher mit Unrecht geschehen war, Dreifachbildungen berücksichtigt. Der Weg, den ich in diesem zweiten Beitrag einzuschlagen gedenke, ist derselbe geblieben.

Seit jener Zeit habe ich nicht allein von der älteren Literatur vollständiger als es vorher möglich war, Einsicht genommen und bin dabei auf einzelne bemerkenswerthe Angaben aufmerksam geworden, sondern es hat seitdem die bezügliche Literatur auch einige neue Bereicherungen erfahren, unter welchen ich das schon genannte Buch von Camille Darest, nicht in gleichem Grade aber einen, in diesem Archiv kürzlich erschienen Artikel von Panum über die Entstehung von Doppelmissbildungen oben anstelle. Schriften, welche unabsichtlich oder grundsätzlich derjenigen wissenschaftlichen Methode entbehren, die ich oben als zur Erreichung des Ziels unerlässlich geschildert habe, werde ich im Folgenden nicht zu berücksichtigen haben. Der von Panum gelieferte Beitrag, dessen Bestrebungen um die Kenntniss der Missbildungen im Allgemeinen und besonders der einfachen Missbildungen ich nicht verkenne, scheint mir an dem Mangel jener, von mir für unentbehrlich gehaltenen Führung in mehrerer Hinsicht zu leiden und so ist im Grunde zwischen uns eine Differenz nicht zum Austrage zu bringen.

Aber nicht blos der Literatur habe ich seitdem weitere Sorgfalt zugewendet, sondern insbesondere der Durchsicht und Prüfung objectiven Materiales, sowie der Erwerbung neuen Materiales. Durch die Untersuchung desselben bin ich in der von mir vorgetragenen Ansicht nur bestärkt worden.

Es würde schon als ein nicht unbeträchtlicher Fortschritt gegen-

über den früheren Kenntnissen über das Zustandekommen von Mehrfachbildungen zu betrachten sein, wenn es gelänge, selbst nur von einer einzigen Klasse die rationelle Erklärung sämtlicher innerhalb derselben beobachteten Formen von Mehrfachbildung zu geben. Dies ist aber, wie ich annehmen zu dürfen glaube, that-sächlich möglich. Gelingt dies bei einer Klasse, so spricht schon die Vermuthung sehr dafür, dass die in der normalen Entwicklung sehr nahe stehenden Klassen einen nicht wesentlich verschiedenen Plan auch in den Mehrfachbildungen verfolgen. Diesem Grundplan mehr und mehr nachzuforschen ist die Aufgabe der folgenden Untersuchung. Ist dieser nur erkannt, so wird sich das fehlende Einzelne leicht anschliessen, denn das Uebrige ist Ausbau.

Aber nicht allein für den Pathologen, wenn auch vielleicht in erster Linie, hat die Teratologie Wichtigkeit und Bedeutung, sondern auch für den Morphologen. Vielleicht allzusehr hat sich die Aufmerksamkeit der Letzteren von der Teratologie und insbesondere ihrem von den Mehrfachbildungen handelnden Abschnitt oder von den Mehrfachbildungen selbst abgewendet. So möchte ich denn dieselben auch der Berücksichtigung der Morphologen dringend empfehlen. Die Richtung und der Inhalt dieser Bedeutung wird sich aus dem Folgenden leicht ergeben; es werden sich Schlussfolgerungen an die Entwicklungsgeschichte der Mehrfachbildungen anknüpfen lassen, die über den nächstliegenden Bereich weit hinausgreifen, insofern sie die Norm beleuchten.

Das über die Entwicklung der Mehrfachbildungen der Wirbellosen Bekannte werde ich bei anderer Gelegenheit zu besprechen haben. Das hier Mitzutheilende gliedert sich in folgender Weise. An erster Stelle findet sich eine kurze Statistik der Mehrfachbildungen von Knochenfischen und Vögeln. Sie wurde mit Absicht vorangestellt, um über die Häufigkeit der uns beschäftigenden Bildungen von vornherein eine bestimmtere Vorstellung zu geben. Ein zweiter Abschnitt beschreibt die neuen von mir beobachteten Mehrfachbildungen vom Hecht, Lachs, der Forelle, dem Hühnchen; er bespricht zugleich die neuen Beobachtungen Anderer. Der dritte Abschnitt bringt Historisches, bespricht die in der Pariser Akademie geführten Discussionen über Mehrfachbildung und referirt über die neuesten zu Tage getretenen Anschauungen. Der vierte Abschnitt untersucht den Radiärtypus der Mehrfachbil-

dungen; der fünfte bringt besondere sich anknüpfende Betrachtungen, wie über das Störungsfeld, Anal- und Schwanzbildung bei Einfach- und Mehrfachbildungen, über das Verhältniss zwischen der Ringform der Wirbeltieranlage und dem Radiärtypus der Mehrfachbildungen; über die Frage ihrer Entstehung durch Verwachsung oder Theilung, über entwickelungsgeschichtliche Eintheilung derselben; über ihre künstliche Erzeugung. Als Anhang findet sich der historisch interessante Bericht des Lieutenant Jacobi über künstliche Befruchtung und Erzeugung von Doppelbildungen abgedruckt; aus dem Jahre 1765 stammend und im Hannover'schen Magazin desselben Jahres veröffentlicht, findet er sich übersetzt in den *Instructions pratiques sur la pisciculture de Coste.* v. Baer hat den Brief gekannt, wie aus einer Angabe in seiner Untersuchung über doppelleibige Missgeburten (*Mémoires de l'Acad. de St. Pétersbourg*, VI. Serie, 1845) hervorgeht.

### I. Häufigkeit der Mehrfachbildungen.

Zu den Mehrfachbildungen gehören nicht blos die mit Axenvermehrung versehenen Monstra, sondern unter den Amnioten auch die mit gemeinschaftlichem oder mit getrennten Amnien versehenen, in ein einziges Chorion eingeschlossenen Zwillinge. Während letztere, die monochorialen Zwillinge ganz in die Reihe der mehrfachen Monstra gehören, oder letztere zu den ersteren, wie später noch ausführlicher zu erörtern sein wird, sind in getrennten Chorien befindliche Einfachbildungen, so viele deren auch gleichzeitig in einem mütterlichen Organismus zur Entwicklung gebracht werden mögen, immer als Einfachbildungen, nie aber als Mehrfachbildungen zu behandeln. Statistische Angaben über Zwilling- und Drillingsbildungen des Menschen, welche dieser Unterscheidung keine Rechnung tragen, so genau sie im Uebrigen das Verhältniss zur Zahl der Einfachgeburten angeben mögen, mischen fremdartige, nicht zusammengehörige Dinge zusammen und erscheinen darum für den vorliegenden Zweck nicht verwendbar. Nur über die Mehrfachbildungen der unteren Klassen sollen darum hier Angaben gemacht und die wichtigsten Ergebnisse zusammengestellt werden.

v. Baer hatte, wie er in seiner schon genannten Abhandlung ausführt, die beiden von ihm beschriebenen Doppelbildungen des Barsches (Referat in diesem Archiv Bd. 71, S. 30) in einer klei-

nen Quantität Laich binnen kurzer Zeit beobachtet. Dies veranlasste ihn, über die Häufigkeit von Doppelbildungen bei Fischen nachzuforschen. Fische von dieser Form der Missbildung konnte er sich nicht besinnen in einer Sammlung aufbewahrt gesehen zu haben, während ihm doch einzelne Missbildungen am Kiefergerüst, sowohl an eben gefangenen als an aufbewahrten Fischen vorgekommen waren. Auch die Zahl der in naturhistorischen Werken erwähnten Doppelfische musste ihm damals noch klein erscheinen gegen die aufgezählten Doppelbildungen aus der Reihe der Amphibien, der Vögel und besonders der Säugetiere. Er bemerkt in dieser Beziehung: „Lassen wir unsere Haustiere, die unter den Augen des Menschen zur Welt kommen und an denen jede auffallende Missbildung nothwendig bemerkt werden muss, ja lassen wir überhaupt die warmblütigen Thiere unberücksichtigt, so ist auch das Verhältniss, in welchem in unseren Sammlungen und Schriften die Doppelbildungen von Schlangen und Eidechsen vorkommen, gross gegen das der Fische. Aus der Schwierigkeit der Beobachtung geht dieses Verhältniss gewiss nicht hervor. Nehmen wir auch nur auf solche Orte Rücksicht, wo Museen sich finden oder Personen leben, welche für die Ansicht einer auffallenden Monstrosität gern dem Ueberbringer eine Vergütung zahlen, und bedenken wir die Masse der Fische, welche zu gewissen Zeiten gefangen werden, so dürfen wir wohl annehmen, dass durchschnittlich wenigstens 1000 Mal so viel Fische zur Ansicht kommen, als man Schlangen und Eidechsen in derselben Zeit erlegt oder auch nur erlegen und fangen könnte, wenn man besonders darauf ausginge. In Städten, die an der See oder an grossen Flüssen liegen, ist dieses Verhältniss ohne allen Vergleich grösser, vielleicht das hunderfache.“

Die Reihe der zur Zeit bekannten Doppelbildungen durchmusternd, bemerkt v. Baer, dass alle diese Fische, mit Ausnahme eines nicht vollständig beglaubigten Falles von Aldrovand, sehr jung gewesen zu sein scheinen und kommt zu dem Schlusse: dass unsere Sammlungen so wenig Doppelfische enthalten, möchte wohl darin liegen, dass die Doppelbildungen aus dieser Klasse nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei ebenso selten leben bleiben, als aus den höheren, die Schlangen allein ausgenommen. Da ausserdem alle von ihm vorgefundenen Doppelbildungen der Familie der Haie anzugehören schienen, findet er die Ursache des Mangels an Doppel-

bildungen der Knochenfische darin, dass die Embryonen derselben im Verhältniss zu jenen der Haie viel zu klein sind, um ein Gegenstand der Beachtung für unsere Fischer zu sein. Von Embryonen des *Cyprinus Blicca* schälte v. Baer mehr als 100 aus der äusseren Eihaut und durchsah über 3000 in verschiedenen Stufen der Ausbildung innerhalb dieser äusseren Haut, durch welche hindurch die Embryonen sich sehr gut betrachten lassen. Die Zahl derer, die er in lebhafter Bewegung beobachtete, wobei die Doppelbildung nicht leicht übersehen werden kann, schätzt er auf etwa 2000.

Mehrere hundert Fischchen derselben Art hielt er in verschiedenen Jahren in durchsichtigen Gefässen, — dennoch war ihm ein doppeltes Individuum nicht wieder vorgekommen. Die beiden Barsch-Doppelbildungen aber hatten sich unter 30—40 Eiern vorgefunden, während die Zahl der in verschiedenen Ausbildungsstufen unter dem Mikroskope beobachteten Barsch-Embryonen etwa die Hälfte der von *Cyprinus Blicca* untersuchten gewesen war.

Die vier von mir früher beschriebenen Doppelbildungen der Forelle fanden sich sämmtlich in einer Gruppe von etwa 200 Eiern. Unter 200 anderen, einer etwas späteren Entwicklungsstufe angehörigen, aber noch immer in der Dotterhaut befindlichen Embryonen derselben Art war keine Doppelbildung vorhanden; ebenso wenig unter 600 schon ausgeschlüpften oder dem Ausschlüpfen nahen Embryonen. Unter 325 Eiern des Hechtes fand ich neuerdings 4 anomale Fälle, 3 einfache Anomalien, 1 im nächsten Abschnitt zu beschreibende Doppelbildung, 72 Stunden nach geschehener künstlicher Befruchtung. Von etwa 2000 ausgestreiften Eiern desselben Mutterthieres war in Folge ungenügender Menge von Sperma (2 kleine Tropfen) nur der kleinste Theil befruchtet worden; die 325 Eier stellen die Gesammtzahl der entwickelungsfähig gewesenen Eier dieser Bebrütung dar. Doch wie klein sind alle diese Zahlen gegenüber den von Coste und Lereboullet gegebenen! Knoch, so zahlreiche Doppelbildungen vom Lachs und der Lachsforelle er zu beobachten Gelegenheit hatte, giebt leider nicht die Zahl der normalen Eier an, unter welchen jene sich befanden; es lassen sich also seine Zahlen für den vorliegenden Zweck nicht gebrauchen.

Coste<sup>1)</sup>), auf dessen Beobachtungen weiterhin noch Rücksicht

<sup>1)</sup> Comptes rendus. T. 40. 1855.

zu nehmen sein wird, untersuchte während mehrerer Jahre Embryonen der Bachforelle, der Seeforelle, des Lachses und Ritters auf Doppelbildungen und fand unter 400000 in seinen Apparaten und unter seinen Augen ausgeschlüpften Embryonen mehr als 100 Doppelmonstra, von welchen er 12 der Akademie vorlegte. Dies würde auf ungefähr 4000 normale Fische nur eine einzige Doppelbildung ergeben. Es ist jedoch sehr wohl zu berücksichtigen, dass die genannten 100 Doppelbildungen sämmtlich ausgeschlüpfte Fische darstellen, während über die Zahl der vor dem Ausschlüpfen zu Grunde gegangenen Doppelfische jeder Anhalt fehlt. Der Procentsatz der auf diese Weise der Wahrnehmung entzogenen Doppelfische ist aber aller Wahrscheinlichkeit nach auch bei den genannten Fischspecies, wie es Lereboullet am Hecht gesehen, ein so beträchtlicher, dass dieser Ausfall schwer für die Beurtheilung in das Gewicht fällt.

Lereboullet<sup>1)</sup>) beobachtete unter 203962 (Näherungszahl) Hechteiern 1033 Monstra, 255 Doppelbildungen und 778 einfache. Unter den 255 von ihm als Doppelbildungen aufgezählten Embryonen befinden sich jedoch nicht weniger als 33 Fische mit einem einzigen Kopfe und Schweife und einem scheinbar doppelten Mittelkörper. Da letztere Form der Missbildung in Wirklichkeit keine Doppelbildung, sondern eine Hemmungsbildung, einen Hemididymus darstellt, so bleiben noch 222 Doppelbildungen. Es ist bemerkenswerth, dass diese Doppelbildungen in überwiegender Mehrzahl nicht erst im Stadium des Ausschlüpfens beobachtet worden sind, sondern auf früherer Entwickelungsstufe, beginnend mit der Zeit des sich zum Verschlusse anschickenden Dotterloches, also mit dem 3. auf den 4. und die folgenden Tage der Bebrütung. Zwei unter diesen Mehrfachbildungen, also eine auf 111, waren Tripelmonstra. Aber auch jene Zahl von 222 auf 203962 Eier, 1 auf rund 920 Eier, hat nur die Bedeutung eines Minimum. Lereboullet selbst hebt hervor, dass, wenn man auch nicht die Gesammtzahl aller Eier, sondern die Zahl der wirklich befruchteten Eier zu Grunde legt, von diesen noch eine sehr grosse Menge zu Grunde ging und dass auch unter diesen letzteren Doppelbildungen gewesen sein können. Sicherlich haben wir also ein

<sup>1)</sup> Annales des sciences naturelles. V serie, Zoologie, T. I. p. 260.

Recht, die Zahl 1 auf 920, die beste der bis jetzt über die Fische vorliegenden, als eine Minimalzahl zu betrachten und zu verwerten.

Wenden wir uns zu den Mehrfachbildungen des Hühnchens, so waren bis auf die jüngste Zeit statistisch verwertbare Angaben nicht vorhanden. Erst durch die Untersuchungen von Darest<sup>1)</sup> ist diese, für gewisse spätere Bezugnahmen sehr fühlbar gewesene Lücke in befriedigender Weise ausgefüllt worden. Unter nicht weniger als gegen 10000 künstlichen Bebrütungen des Hühnchens beobachtete Darest 40 Mehrfachbildungen, darunter 2 Tripel-embryonen, die übrigen Doppelbildungen. Es trifft also hier 1 Doppelbildung auf etwa 250 normale Embryonen, 1 Triplembryo auf 19 Doppelbildungen.

In den Angaben der übrigen Beobachter, die verhältnissmässig zahlreich sind, fehlen, soweit es mir bekannt ist, genauere Angaben über die Zahl der normalen Eier, unter welchen die von ihnen beschriebenen Doppelbildungen angetroffen worden sind. Sehr viele Eier des Hühnchens, sowie anderer Thiere, pflegen ausserdem gerade in Stadien untersucht zu werden, in welchen die Anlage einer etwaigen Mehrfachbildung übersehen werden kann und so muss es genügen, als Minimalzahlen des Verhältnisses von Mehrfachbildungen zu Einfachbildungen zu betrachten:

1 Mehrfachbildung des Hechtes auf 920 normale Embryonen  
 1 " " " Hühnchens " 250 " " ;  
 ein sonderbares, Manches zu denken gebendes Verhältniss!

Die einzelnen Formen der Mehrfachbildungen auszuscheiden hat vorläufig noch geringeres Gewicht. Das Verhältniss der (mono-chorialen) Zwillinge oder Drillinge des Hühnchens zu den mehrfachen Monstris, so wichtig es ist, lässt sich bei genauerer Erwägung noch nicht sicher bestimmen, im Allgemeinen ist zu bemerken, dass die Monstra gegenüber den Zwillingen und Drillingen sich in der Ueberzahl zu befinden scheinen.

Auf die entschiedene Prädisposition der Zeugenden zur Hervorbringung von Mehrfachbildungen wird bei der Betrachtung der bisherigen Versuche künstlicher Erzeugung von solchen genauere Rücksicht genommen werden.

<sup>1)</sup> Production artificielle des monstruosités. p. 302.

## II. Neue Fälle von Mehrfachbildungen.

## I. Doppelbildung vom Hecht. Taf. XIV. Fig. 1. (17:1.)

72 Stunden nach künstlicher Befruchtung. Das Ei und der von ihm eingeschlossene Dotter haben normale Grösse. Das Dotterloch, der Ürmund, ist noch nicht geschlossen, sondern hat ovale, genauer nierenförmige Gestalt; der lange Durchmesser liegt in der Verbindungsline der beiden Componenten der Doppelbildung und beträgt nicht ganz 1 Mm. Die Einbiegung der einen Hälfte des Umfangs des Dotterloches, welche die Nierenform bedingt, ist durch einen gegen das Dotterloch gerichteten kleinen Vorsprung des dasselbe umkreisenden Keimringes hervorgebracht. Dieser Vorsprung hat genau das Ansehen der als Rand- oder Schwanzknospe der Embryonalanlage den Embryologen bekannten Bildung und besteht kein Zweifel, dass er auch in dem vorliegenden Falle in dieser Weise zu deuten ist. Während aber normal die Randknospe in der hinteren Verlängerung der Längsaxe der Embryonalanlage ihren Platz hat, befindet sie sich hier zwischen den beiden Embryonalanlagen und zwar entsprechend der Mitte des zwischen den beiden Embryonalanlagen sich ausspannenden medialen Keimringtheiles. Diese, in Bezug auf die Lagerung beider Embryonalanlagen median liegende Keimringstrecke, die innere Zwischenstrecke, wie ich sie genannt habe, besitzt eine grössere Breite, aber eine geringere Länge, als die ihr gegenüberliegende äussere Zwischenstrecke des Keimrings. Die Dicke beider Abtheilungen scheint dagegen, soviel sich aus der Farbenintensität und dem Verhalten der Ränder ersehen lässt, mit Ausnahme der leicht verdickten Randknospe selbst, die gleiche zu sein. Die beiden Embryonalanlagen sind mit ihren Längsachsen in einen Winkel von ungefähr 130 Graden gestellt. Von beiden Embryonalanlagen ist die eine, schmalere, in ihrer Ausbildung der breiteren, aber fast gleich langen, voran. Der Kopf der schmaleren zeigt bereits einige Gliederung. Die Augenblasen sind deutlich erkennbar und liegen der Gehirnanlage flach an; die Rautengrube ist gleichfalls deutlich. An der zweiten Embryonalanlage erkennt man die Anlagen der Augenblase erst als zwei seitliche Lappen; das Hirnrohr ist noch nicht geschlossen, sondern flach ausgebreitet. Eine leichte mediane Furche, die Primitivrinne, durchzieht die vordere Hälfte der Anlage bis vorn in die Gegend der Augenblasenanlage. Urwirbelgliederung ist an dem fortgeschrittenen Embryo, wenigstens bei auffallendem Lichte, mit welchem die Zeichnung aufgenommen wurde, nicht zu bemerken, doch aller Wahrscheinlichkeit nach bereits vorhanden.

Da die vorderen Enden beider Componenten den Aequator der Dotterkugel überschreiten, sind sie auf der Zeichnung, die vom ventralen Keimpole aus aufgenommen wurde, nicht völlig sichtbar. Doch ist das fehlende Stück nur sehr klein. Die Dotterhaut war der grösseren Deutlichkeit wegen entfernt worden.

Was bei weiterem Fortschreiten der Entwicklung aus dieser Doppelbildung allmählich geworden wäre, lässt sich bei unseren gegenwärtigen Kenntnissen der Knochenfischentwicklung unschwer angeben. Die bezügliche Beurtheilung wird im Zusammenhang an späterer Stelle gegeben werden.

Hervorzuheben ist noch, dass bei der weitaus grösssten Zahl der gleichzeitigen Eier die einzelnen Embryonen schon etwas weiter ausgebildet, am Dotterloche ge-

schlossen oder fast geschlossen und selbst in dem vor dem Dotterlochreste gelegenen Leibesabschnitt etwas länger waren, als der fortgeschrittenere Component der Doppelbildung.

Man könnte vielleicht hier und da zweifeln, ob denn die als zurückgeblieben beschriebene Anlage in der That als Embryonalanlage zu deuten sei. Hierüber kann aber nicht das mindeste Bedenken bestehen bei denjenigen, welche die normalen Entwickelungsstufen des Hechtes genauer kennen. Um ein wenig frühere Stufen von normalen Hechtembryonen stimmen mit dem schwächeren Componenten der beschriebenen Hechtdoppelbildung an Breite vollständig überein, nur dass die von der Norm im Stadium der vorhandenen Länge der Anlage abweichende Breite sich, entsprechend dem schmalen Componenten, bereits verschmälert haben sollte.

## II. Doppelbildungen vom Lachs. Taf. XLV. Fig. 3, 5 u. 6.

Die beiden ersten zu beschreibenden Doppelbildungen, ihrer Beschaffenheit nach Gastrodidymi, befinden sich unter mehreren anderen, die aber gewöhnlichere Formen von vorderer Verdoppelung darstellen, in der Sammlung des hiesigen zoologischen Institutes, wo sie in Spiritus aufbewahrt werden. Auf meinen Wunsch gestattete mir der Director des genannten Institutes, Professor Dr. Leuckart, in dankenswerthester Weise die wissenschaftliche Benutzung dieser Monstra.

Beide sind gerade deshalb von besonderer Bedeutung, weil die in ihnen vertretene Form am meisten Schwierigkeit für die Erklärung zu bieten scheint, wie sie denn auch sehr verschieden ausgelegt worden ist und einer entscheidenden, abschliessenden Erklärung bisher getrotzt hat. Ein ähnlicher Fall hat im Jahre 1856 in der Akademie der Wissenschaften zu Paris zu jenen weitläufigen Erörterungen Veranlassung gegeben, deren noch gedacht werden soll.

Erster Fall. Fig. 3. (5:1.) Ein gemeinschaftlicher, ovaler Dottersack, der eine Länge von 5, eine Breite von 3 Mm. besitzt und mit gelbem Nahrungsdotter gefüllt ist, trägt zwei nahezu gleich starke Embryonen. Der eine derselben hat in gestrecktem Zustand eine Länge von ungefähr 15 Millimetern. Die Länge des zweiten, um ein wenig schwächeren Embryo würde nicht viel geringer sein, wenn nicht sein hinteres Leibesende jenseits des hinteren Randes des Dottersackes und unmittelbar hinter der Analöffnung theils torquirt, theils etwas geschrumpft wäre; es lässt sich nicht sicher bestimmen, ob in Folge gestörter Entwicklung oder zufälliger äusserer Einwirkungen nach dem Tode der Doppelbildung, doch ist ersteres wahrscheinlicher. Die Längsachsen beider Embryonen liegen einander fast parallel; die Bauchflächen sind einander zugewendet; Kopf liegt dem Kopf, hinteres Leibesende dem hinteren Leibesende gegenüber. Der eine der beiden Embryonen ist ein wenig weiter vorwärts über den Dottersack geschoben als der andere. Dies zeigt sich sowohl an der Lage der Vorderkörper und der Brustflossen, als auch der Hinterkörper und Bauchflossen. Die Bauchflossen des einen liegen etwas hinter dem Hinterrand des Dottersackes, während die des anderen etwa 1 Mm. vor jenem liegen. Die Analöffnung ist bei beiden Embryonen sichtbar. Sie steht bei dem einen beträchtlich vom Hinterrand des Dottersackes ab, beim zweiten nur um  $\frac{1}{2}$  Mm. Die Höhe des zwischen den Hinterenden beider Embryonen liegenden Dottersacktheiles beträgt gegen 3 Mm. Eine besondere Beschaffenheit des Dotter-

sackes ist an dieser Stelle nicht wahrzunehmen. Mit Ausnahme des erwähnten Defectes am Schwanzende eines sind beide Embryonen normal ausgebildet.

**Zweiter Fall.** Fig. 5. Dieser Doppelfisch stimmt mit dem Vorausgehenden in allen wesentlichen Punkten überein; doch ist die Entwickelungsstufe eine weiter vorgeschrittene. Der Dottersack ist schon sehr klein geworden. Im Zusammenhange damit liegen beide Fischleiber mit ihren Bauchflächen sehr dicht bei einander, nur mehr in einer Längsausdehnung von etwa  $2\frac{1}{2}$  Mm. verbunden. Die Breite des Verbindungstheiles ist eine noch geringere. Dieser Verbindungstheil ist ringsum, besonders deutlich auf der einen Körperseite, durch eine mittlere Furche oberflächlich in zwei Hälften geschieden, gleichsam zur Andeutung, nicht etwa der Entstehung der Doppelbildung durch Verwachsung zweier vorher getrennter Dotter und Keime, sondern einer fortschreitenden Isolirung und sich vorbereitenden vollständigen Trennung der beiden, früher jedenfalls in viel grösserem Umfange miteinander verbundenen Embryonen. Ob in der That eine vollständige Trennung erfolgt wäre, ob überhaupt eine völlige Abschnürung möglich ist, muss zweifelhaft bleiben. Das Schwanzende des einen, schwächeren Embryo ist etwas geschrumpft, ähnlich dem vorigen Falle. Die Analöffnungen, weit vom Nabel entfernt und an normaler Stelle, sind bei beiden deutlich erkennbar.

**Dritter Fall.** Fig. 6. (1:1). Diesen von Knoch<sup>1)</sup> beobachteten und abgebildeten Fall schliesse ich hier an, da er in dieselbe Reihe von Doppelbildungen gehört, von welchen der eine Component jedoch in seiner Entwickelung zurückgeblieben ist und dadurch sich zum Parasiten umgestaltet hat. Das hintere Körperende des vollständig entwickelten jungen Lachses ist nach oben gerichtet. Auch der Körper des Parasiten ist gekrümmmt und zwar ist die Convexität der Krümmung nach der linken Seite des stärkeren Embryo gerichtet.

### III. Doppelbildung der Forelle. Taf. XV. Fig. 7 u. 8. (5:1.)

Die vorliegende Doppelbildung schliesst sich ihrer wesentlichen Beschaffenheit an diejenigen Doppelbildungen der Forelle an, welche ich früher beschrieben habe, den Y-förmigen, vorn gedoppelten; sie zeigt ein späteres Entwickelungsstadium als jene und stammt von der Zeit der Ausschlüpfung.

Die beiden, die Doppelbildung zusammensetzenden Vorderkörper sind von gleicher Ausbildung. Ihre Längsachsen weichen mit vorderer Oeffnung in einem Winkel von ungefähr  $45^{\circ}$  auseinander. Die Medianebenen beider Körper schneiden sich in einem dorsalwärts offenen Winkel von etwa  $130^{\circ}$ . Es liegen sich demgemäß die Bauchflächen beider Embryonen nicht direct gegenüber, sondern sind schief gegeneinander gestellt: von dem Dottersack liegt ein kleinerer vorderer Theil dorsalwärts, ein grösserer Theil ventralwärts zwischen beiden Körpern frei. Die Spitze des Dottersackes liegt hinten und seitlich. Die vordere Grenze des letzteren ist durch die Brustflossen, die hintere durch die Bauchflossen bezeichnet. Die dorsalen (medialen) Bauchflossen (wie man sie in diesem Fall kurz nennen kann) sind sehr kurz und stehen dicht beisammen; die ventralen (lateralen) sind etwas

<sup>1)</sup> Bulletin de la société impériale de Moscou, T. X, LVI, 1873, No. 2. Ueber Missbildungen des Salmonen- und Coregonusgeschlechtes, Fig. 30.

länger, stehen weiter auseinander und fassen einen feinen, freien, nach hinten sich fortsetzenden Saum zwischen sich, in welchem ein einziger Analgang verläuft und ausmündet.

Der hintere Leibestheil zeigt im Uebrigen Verdoppelungsspuren bis an das äusserste Schwanzende; doch sind beide Schwanztheile sehr nahe aneinandergekoppelt. Bei der Rückenansicht der Doppelbildung weicht das Schwanzende nach rechts ab und biegt theilweise nach vorn um.

Rückensegmente, Bauchsegmente des Seitenrumpfmuskels, Flossensaume zeigen auf der dorsalen und ventralen Oberfläche der Doppelbildung ein verschiedenes Verhalten. Bei dorsaler Betrachtung (Fig. 7 a) sieht man hinter den Bauchflossen in kurzer Strecke zunächst eine deutliche, in zarter Furche sich ausprägende Längsnahrt zwischen den Bauchsegmenten beider Körper. Weiter nach rückwärts schmelzen die Bauchsegmente beider Seiten scheinbar zu einer einzigen, quer zwischen den Rückensegmenten ausgespannten Brücke von dreieckiger Form zusammen, mit hinterer Spitze. Doch ist mit Vergrösserungen, bei auffallendem Lichte, immer noch eine feine, trennende Längslinie wahrzunehmen. Endlich gelangen die Rückensegmente beider Embryonen selbst zu gegenseitiger Berührung, um sich hinterwärts mehr und mehr zu verkürzen und schliesslich in einen anscheinend einzigen Strang fortzusetzen, an welchem indessen bei stärkerer Vergrösserung eine feine, in zwei symmetrische Hälften trennende Längslinie deutlich wahrzunehmen ist.

Auf der Bauchfläche der Doppelbildung (Fig. 7 b) sind sowohl Rückensegmente als Bauchsegmente erhalten. Nur ein einziger, gemeinschaftlicher ventraler Flossensaum gelangt zum Vorschein und fliesst an der Schwanzspitze mit den sich bis zur Berührung und endlichen Verschmelzung nähernden dorsalen Flossensaumen zusammen.

#### IV. Mehrfachbildungen vom Hühnchen.

Vom Hühnchen würde ich zu den bereits bekannt gewordenen 2 neue Fälle hinzufügen können, deren ich am Schlusse meines ersten Beitrags ganz kurz gedacht habe. Sie bieten jedoch für meinen nächstliegenden Zweck, obwohl in anderer Beziehung nicht ohne Werth, kein besonderes Interesse dar, sondern schliessen sich den opponirten, mit den Köpfen zusammenhängenden Doppelbildungen an. Beide stammen vom 4. bis 5. Bebrütungstage. Die eine Doppelbildung ward in eine Schnittreihe zerlegt, um über das Verhältniss beider Köpfe Aufschluss zu erhalten. Ich werde bei anderer Gelegenheit auf diese beiden, auch der gemeinsamen Amnionbildung wegen interessanten Fälle genauer eingehen, bis zu welcher Zeit ich das über Doppelbildungen des Hühnchens vorliegende Material auch in anderer Richtung zu vervollständigen gedenke.

Aus dem in den einleitenden Bemerkungen schon erwähnten Werke von Daresta über künstliche Erzeugung von Missbildungen,

zunächst von einfachen Missbildungen, ausser welchen jedoch auch die Mehrfachbildungen sich behandelt finden, wenngleich die künstliche Erzeugung einer Doppelbildung nicht in der Absicht des Verfassers lag, will ich jedoch nicht unterlassen, die wichtigsten Fälle hier anzuführen und später einer Besprechung zu unterwerfen. Es sind die folgenden, vom Verfasser leider zum Theil allzu kurz beschriebenen Fälle. Die allerdings beigegebenen, zu meist recht hübschen Abbildungen vermögen jenen Mangel nicht vollständig zu ersetzen.

Erster Fall. Fig. 13. (Beinahe zweimalige Vergrösserung.) Eine einzige Keimhaut zeigt wohlgeformte Drillinge. Sie haben sich schon umgewendet und zeigen an ihrem Schwanzende je eine beginnende Schwanzkappe. Die sie bildenden Falten würden sich zur Bildung eines gemeinschaftlichen Amnion miteinander verbunden haben (Dareste, Pl. XIV. Fig. 4.)

Zweiter Fall. Fig. 14. (3:1.) Drei Embryonen befinden sich (nach Dareste's Annahme) auf zwei Keimscheiben, welche die Vereinigungslinie noch erkennen lassen. Auf einer der Keimscheiben sieht man zwei ungleich ausgebildete Embryonen; der eine ist vollständig und hat die Herzschlinge rechterseits. Der andere, kleinere, zeigt kein Herz. Der Embryo der anderen Keimscheibe hat sich normal entwickelt und besitzt eine rechtsseitige Herzschlinge (Dareste, Pl. XIV. Fig. 5).

Dritter Fall. Fig. 15. (6:1.) Monstrum mit einfachem Körper, zwei mit einander verbundenen Köpfen. Zwei Längsrinnen, 3 Urwirbelreihen. Einfaches Herz, welches Spuren der Doppelheit erkennen lässt (Dareste, Pl. XVI. Fig. 6).

### III. Frühere Anschauungen.

Bevor ich im Verlauf dieses Abschnittes mich der Erörterung und Beleuchtung der seit dem Erscheinen meines ersten Beitrages mir bekannt gewordenen neueren Arbeiten von Knoch und Dareste zuwende, habe ich nachträglich einige der in der älteren Literatur enthaltenen Anschauungen ausführlicher zu würdigen, als es früher geschehen ist. Es sind dies insbesondere gewisse von Geoffroy St. Hilaire vorgetragene Lehren, welche, wiewohl ihrem Wesen nach meinen eigenen Angaben gerade entgegengesetzt, sonderbarer Weise dennoch wiederum einige, nicht unwichtige Berührungspunkte bieten, wie mich ein eingehenderes Studium seiner Schriften zu meiner Freude belehrte. Auch von Lereboullet, über dessen Hauptschrift ich schon früher speciell referirt habe, ist einiges neue, in kleineren, gelegentlichen Notizen enthaltene, in seine ausführliche Arbeit nicht aufgenommene Besondere zu berichten. Diese Notizen gruppieren sich um eine Reihe von Quatrefages, Coste, Serres

ausgegangener Aufstellungen. Eine lange zuvor von Joh. Müller gegebene, in einem solchen Zusammenhang gebrachte Ausführung, den man äusserlich nicht vermuten sollte, schliesst sich der Sache nach bedeutsam an.

Theils wird es auf diese Weise leichter gelingen als es sonst geschehen könnte, den Leser mit der Ausdehnung und den Grenzen des der weiteren Untersuchung vorliegenden Gegenstandes mehr und mehr vertraut zu machen, den zweifellos vorhandenen Reiz desselben fühlen, Uebereinstimmendes und Gegensätzliches genau auseinander halten und die ganze Fülle der Bemühungen beurtheilen zu lassen, die zur Bewältigung des widerstrebenden Stoffes gemacht worden sind, theils wird es sich aber auch darum handeln, die mit meiner eigenen Auffassung bestehenden Uebereinstimmungen zu deren Vortheil zu verwerthen, ohne dass der vorurtheilslosen Erwägung der Raum irgend begrenzt werden soll.

Schon über eine Gruppe der Hemmungsbildungen äussert St. Hilaire<sup>1)</sup> eine Ansicht, die in der Richtung, in welcher das Folgende sich bewegen wird, unsere Aufmerksamkeit zu erregen im Stande ist. Es ist dies die mit der äussersten Einfachheit des Baues ausgestattete Gruppe der *Monstra anidea* (*ἀνειδεῖς*), die er im 11. Kapitel seines Buches beschreibt. Mit diesem Namen belegte St. Hilaire eine vorher schon von Gurlt beschriebene, genau bestimmte und *Amorphus* genannte Form von Hemmungsbildungen der Säugethiere, die im Wesentlichen nichts als einen von äusserer Haut gebildeten Beutel darstellt, der keine Eingeweide, sondern nur Flüssigkeit, Fett, Bindegewebe und einige Gefässe enthält. Die Gestalt dieses Beutels ist ovoid, birnförmig, kugelig. An dem einen Ende inserirt die Nabelschnur. Die *Amorphi* zeigen also im Verhältniss zum menschlichen und *Wirbelthiery* typus überhaupt eine Einfachheit der Organisation, die an der äussersten Grenze der möglichen Modificationen zu stehen scheint.

Es ist nun bekannt, dass St. Hilaire die verschiedenen Typen der Missbildungen mit den normalen Typen des Thierreichs zu verknüpfen und in Zusammenhang zu bringen sucht, in der Weise, dass er in den ersteren keine wesentlich neuen Formen offenbarungen der Natur erkennt, sondern eine Wiederkehr der

<sup>1)</sup> *Histoire générale et particulière des Anomalies de l'organisation.* Bruxelles 1837.  
T. II. pag. 379.

schon im normalen Thierreich enthaltenen Grundformen. Das von seinem Vater aufgestellte und beharrlich verfochtene Principe der Einheit der Organisation ist es also, welchem er bei der Behandlung der Monstra folgt<sup>1</sup>). So kann es nicht Wunder nehmen, dass St. Hilaire in der in Rede stehenden tiefen Missbildung eher eine Aehnlichkeit mit einem Radiaten des Thierreichs, als mit einem binären Wesen erkennt, dessen Charakter in der That ja völlig von einem Amorphus verschieden ist. Er hebt ausserdem auch noch das Verhältniss dieser Missbildung zu gewissen, nicht näher von ihm gekennzeichneten embryonalen Stufen der normalen Entwicklung hervor, schliessend, dass, wie höhere Typen unitärer Missbildung mit höheren normalen Entwickelungsstufen der betreffenden Thiere so häufig zusammenfallen, bei niederen Typen solcher Missbildung ein ähnlicher Parallelismus vorausgesetzt werden müsse, welcher zur Annahme von geradezu präembryonalen Monstrositäten führe.

Wenn St. Hilaire nun schon Hemmungsbildungen der genannten Form in Verbindung bringt mit niederen Thierformen, so wird es nicht auffallen, sondern ganz in der Consequenz seines Planes gefunden werden, auch die Mehrfachbildungen von ihm mit Thiertypen verglichen zu sehen. Die bemerkenswerthe Stele<sup>2</sup>) ist die folgende, die ich ausführlich citire:

„Das Gesetz der Verwandtschaft des Gleichen zu dem Gleichen (Loi de l'affinité de soi pour soi) umfasst in seiner hohen Allgemeinheit die so auffälligen Modificationen, welche die Organisation bei den zusammengesetzten Wesen eingeht, sei es den anomalen, sei es den normalen. Bei diesen besteht eine Vereinigung ganzer Individuen, nicht mehr blos einfacher Organe oder Apparate, immer aber eine Vereinigung nach denselben Gesetzen.

<sup>1)</sup> Lamarck's Theorie der Entstehung der Arten beurtheilt St. Hilaire in folgender interessanten Weise (T. III. pag. 437): „Les travaux de Lamarck sur l'influence modificatrice exercé par les circonstances extérieurs sur l'organisation, seront peut-être aux yeux de la postérité le plus beau titre de gloire de leur auteur. Il est triste d'avoir à ajouter que leur apparition dans la science n'a été saluée que par la critique acerbe de quelques erreurs de détail et de quelques écarts d'imagination, tâches déplorables, mais inévitables peut-être dans une oeuvre aussi hardie.“

<sup>2)</sup> T. III. pag. 332.

„So sind bei der Doppelmissbildung die zusammensetzenden Subiecte allgemein mit einander vereinigt durch homologe Flächen, wie es mein Vater zuerst erkannte. Ebenso verhält es sich mit der Dreifachbildung und es würde auch bei noch zusammengesetzten Bildungen der Fall sein, wenn die Natur solche hervorbringen würde, da alle, wie ich gezeigt habe, in Gedanken auf die Coexistenz mehrerer doppelter Vereinigungen zurückgeführt werden könnten. Genau nach demselben Gesetze nun geschehen die Vereinigungen von Individuen bei den normaler Weise zusammengesetzten Wesen, wie ich mich durch die Vergleichung einer genügend grossen Zahl von Beispielen überzeugt habe. Noch mehr, es ist leicht zu erkennen, dass dasselbe Princip auch die Gruppierung der Strahlen und ihre so regelmässige Anordnung um ein gemeinschaftliches Centrum bei einer grossen Zahl von Gattungen der Radiaten und insbesondere der Echinodermen beherrscht; Wesen, welche mit den wahren zusammengesetzten Thieren nicht vereinigt werden dürfen, aber doch eine unbestreitbare Analogie mit ihnen besitzen.

„Was ferner bei den Vereinigungen, welche die Bildung zusammengesetzter Wesen herbeiführen, vom ganzen Körper wahr ist, gilt auch von seinen verschiedenen Theilen, sei es bei den Doppel- und Tripelmonstris, sei es bei den normalen zusammengesetzten Wesen. Mit wenig Ausnahmen, von welchen man sich fast immer genügende Rechenschaft geben kann, geschieht die Vereinigung der zusammensetzenden Individuen immer zwischen ähnlichen Theilen; woraus die Bildung gemeinschaftlicher Organe hervorgeht, die sehr eigenthümlich sind durch ihren doppelten oder vielfachen Ursprung, sehr regelmässig aber in Hinsicht auf die Analogie und Harmonie der sie bildenden Materialien.

„In jedem Doppel- oder Tripelmonstrum sind die zusammensetzenden Wesen regelmässig unvollständig. Selbst wenn die Vereinigung noch so oberflächlich ist, die Beobachtung zeigt schon eine Atrophie, die man in dem Maasse beträchtlicher werden sieht, als die Verschmelzung inniger wird; so dass die letzten Doppelmonstra, obwohl wesentlich aus zwei Wesen zusammengesetzt, ein einziges Individuum an Verwickelung nur sehr wenig überschreiten. Noch hier wiederholen die zusammengesetzten Monstra nur Verhältnisse, die normaler Weise bei den zusammengesetzten Thieren bestehen. Es genügt, einige zusammengesetzte Polypen zu untersuchen und

sie mit einfachen Polypen zu vergleichen, um zu sehen, dass auch bei ihnen die Atrophie im Verhältniss steht zur Verschmelzung.

„Bemerken wir noch, um eine letzte Analogie zu bezeichnen, dass weder die zusammengesetzten anomalen Wesen noch die normalen zusammengesetzten Thiere einen ihnen eigenthümlichen Organisationstypus haben, sondern dass sie hervorgehen aus der einfachen Gruppierung von Individuen, deren Analogia unter den einfachen Wesen vorkommen. So weiss Jeder, dass die normalen multiplen Thiere zusammengesetzt sind aus einer mehr oder minder grossen Zahl von Individuen, die ihre Analogia unter den acephalen Molusken und unter den einfachen Polypen haben. Ich habe ebenso gezeigt, dass ein parasitäres Doppelmonstrum betrachtet werden kann als hervorgehend aus der Vereinigung eines Omphalositen oder eines Parasiten mit einem Autositen; ein autositäres Doppelmonstrum, als zusammengesetzt aus zwei Autositen.“

„Man ist also im Rechte, die zusammengesetzten anomalen Wesen unter einem allgemeinen Gesichtspunkt mit den normalen zusammengesetzten völlig vergleichbar zu betrachten; und die Analogie der teratologischen mit den zoologischen Gesetzen findet sich auch hier noch zur Augenscheinlichkeit gebracht.“

Schon aus dem Angegebenen lässt sich zum Theil ersehen, worin St. Hilaire die Ursache der Entstehung von Doppel- und Dreifachbildungen erblickt. Genaueren Aufschluss giebt die folgende Stelle<sup>1)</sup>:

„Wenn die Hypothese der Pressung (der im Uterus enthaltenen Embryonen aneinander) oder jedes andere Analogon zur Erklärung monströser Vereinigungen nicht hinreichen kann, durch welche Betrachtungen wird man sich von der so bemerkenswerthen Thatsache Rechenschaft geben, dass zwei oder drei in denselben Hüllen enthaltene Embryonen (ich lasse hier die Fälle bei Seite, wo jeder Embryo entweder vollständig getrennte Hüllen oder ein getrenntes Amnion mit einem gemeinsamen Chorion besitzt und wo folglich die Vereinigung der Embryonen gehindert ist durch die Gegenwart einer zwischengelagerten häutigen Scheidewand) bald bis zur Geburt getrennt bleiben und normale Zwillinge werden, bald sich verbinden oder selbst tief verschmelzen und ein einziges zu-

<sup>1)</sup> T. III. pag. 378.

sammengesetztes, monströses Wesen werden? So abweichende Ergebnisse müssen nothwendig abweichenden Bedingungen entsprechen: denn ganz ähnliche Bedingungen würden nur ähnliche Wirkungen hervorbringen können. Nun sind es Verschiedenheiten der Bedingungen, welche geradeswegs nach aussen gesetzt zu sein scheinen durch die gewöhnlichen Thatsachen der Organisation der zusammengesetzten Monstra. Da die Vereinigung der zusammensetzenden Subjecte nicht mit unähnlichen Flächen, immer aber mit gleichnamigen Flächen und analogen Organen sich vollzieht, so wissen wir eben dadurch in positiver Weise, dass, wenn in einem gemeinschaftlichen Ei der Rücken eines Embryo einer der Seiten oder dem Bauche eines anderen entspricht, eine Vereinigung nicht stattfinden wird; dass, wenn im Gegentheil Seite an Seite gestellt, oder Gesicht gegen Gesicht und zugleich in demselben Sinne gerichtet sind, die Vereinigung möglich sein wird. Das ist ein Folgesatz, welcher streng aus den Thatsachen abgeleitet ist und es ist gestattet mit aller Sicherheit zu behaupten, dass den Differenzen der relativen Lage, welche im Schoosse eines gemeinschaftlichen Eies zusammenbefindliche Embryonen einnehmen können, bald die Unmöglichkeit, bald die Möglichkeit, sei es einer oberflächlichen Verbindung, sei es einer Verschmelzung entspricht, d. h. einer viel vollständigeren und tiefergreifenden Verbindung, ohne Zweifel nach Maassgabe der viel entfernteren Entwicklungsepoke, in welcher sie sich zugetragen hat.

„Die Tendenz ähnlicher Theile zur Vereinigung, oder, wie mein Vater es nennt, die Verwandtschaft des Gleichen zum Gleichen, ist also das Princip, auf welches die Bildung der Doppelmonstra zurückzuführen ist. Dies ist hier die allgemeine Ursache der Vereinigung zusammengesetzter Wesen und sie erscheint darum als die oberste Regel aller Anordnungen und aller organischen Veränderungen der zusammengesetzten Wesen.“

Erwägt man diese Ausführung St. Hilaire's über das Zustandekommen von Doppelbildungen nur allein auf ihre eigene Begründung, ohne schon mit den Thatsachen selbst rechnen zu wollen, so ergiebt sich, nicht etwa wohin eine sich selbst überlassene Logik im Gebiete zu erschliessender Gesetze gelangen könne, sondern dass die Prämissen selbst, von welcher ausgegangen worden ist, in ihrer Ableitung die richtige Bahn nicht eingehalten habe. Wenn

man bei der Untersuchung von Doppelbildungen erkennt, dass nur ähnliche Theile mit einander verbunden sind, so folgt hieraus noch nicht, dass die zusammensetzenden Embryonen je einmal von einander getrennt waren; ebensowenig folgt aber alsdann aus dem Satze, dass nur ähnliche Theile verschmelzen und unähnliche der Verschmelzung widerstreben, der Schluss, es müssten in Fällen mangelnder Verschmelzung die Embryonen unähnlich gelagert gewesen sein.

Nachdem ich jedoch im Vorausgehenden die wichtigsten Gesichtspunkte, unter welchen St. Hilaire die Mehrfachbildungen betrachtet hat, auseinandergesetzt habe, verlasse ich ihn hier, um auf die Anschauung eines anderen Forschers überzugehen, die zu der soeben dargestellten theils in innerem Gegensatze steht, theils Be-rührungspunkte mit ihr besitzt.

Die noch im ersten Drittel des Jahrhunderts vielfältig untersuchte Frage, ob in der Entwicklungsgeschichte des Fötus das Gehirn oder das Rückenmark eher entstehe, muss nach Joh. Müller<sup>1)</sup> verabschiedet werden. Solche Fragen geschehen nach ihm überhaupt ohne alle Begriffe von Entwicklung, ja er möchte sagen, ohne alle physiologische Begriffe.

„Auf solche Weise, dass Eines aus dem fertigen Anderen herwachse, wird nie etwas gebildet. Es ist durch die vergleichende Anatomie nachzuweisen, dass die Metamorphose des Nervensystems nur eine Entwicklung seines Begriffes ist. Auch bei dem Fötus kann sich das Nervensystem nicht anders bilden, wie denn überhaupt nichts in der Natur in dieser Art sich bilden kann. Die Bildungsgeschichte des Fötus wird auch hier die Bildungsgesetze in der Thierwelt wiederholen müssen. — Die erste Spur des Nervensystems bei dem Embryo, jenes gleichförmige Fäden in der Axe des Keimhofes, ist daher anfänglich nicht etwa nur Rückenmark, sondern potentia Rückenmark und Gehirn zugleich, denn nur das, was das Einzelne potentia enthält, kann dieses Einzelne actu zeugen.“

Von hier aus auf die Doppelbildungen übergehend bemerkt Joh. Müller weiterhin:

<sup>1)</sup> Ueber die Metamorphose des Nervensystems in der Thierwelt. Meckel's Archiv 1828. S. 18 ff.

„Man braucht nur die Anwendung dieser Betrachtung zu machen, um die Genesis der Doppelbildungen des Fötus ihrem inneren Grund nach einzusehen. Ein Bildsames wird auf der niedernsten Stufe der Entwickelung, ehe es das Einzelne aus sich gesondert, was zu einer vollkommenen Ausbildung gehört, wenn es durch innere oder äussere Ursachen getheilt wird, in beiden Theilen die noch unentschiedenen ungesonderten Momente des Ganzen gleich enthalten, die daher im Prozesse der Entwickelung zur Bildung gleicher Individuen in den gespaltenen Theilen procediren.

Die Theile sind auf dieser niedersten Stufe der Entwickelung noch so wenig verschieden und enthalten so gleichviel vom Ganzen, dass sie selbst das in ihnen vom Ganzen Enthaltene zum Ganzen ausbilden können. Diese Art der Doppelbildung durch Theilung und Zeugung durch Doppelbildung muss daher den niedersten Thierformen zukommen, wie denn die Zeugung und Theilung durch Längenspaltung von den Polypen und besonders von den Vorticellen erwiesen ist. Aus gleichen Gründen muss diese Art der Doppelbildung dem Embryo des Menschen und der Thiere zu einer Zeit zukommen können, wo das Einzelne noch im Ganzen und vom Ganzen gleichviel in verschiedenen Theilen enthalten ist. Wenn nur äussere oder innere Ursachen dieser theilweisen Spaltung des noch unentwickelten Grundstoffes vorhanden sind, so müssen beide Theile das in ihnen vom Ganzen gleich Enthaltene zur Doppelbildung ausscheiden. Wenn zu einer Zeit, wo die erste Spur des Nervensystems, als mittleres Fädcchen der Keimhaut, weder vorzugsweise Gehirn, noch vorzugsweise Rückenmark, sondern beides in allen Theilen zugleich ist, der obere Theil dieses Stammes oder die Keimhaut selbst getheilt wird, so muss das, was sonst nur einfach geschah, doppelt werden, aus dem Ganzen muss sich ein doppeltes Hirn ausscheiden. Diese Doppelbildung wird mit der uranfänglichen Theilung gleichen Schritt halten müssen. In gleicher Art entsteht die Doppelbildung des Rumpfes bei einfachem Kopfe durch beginnende Spaltung von unten, wo sonst nur ein einfaches Rückenmark sich entwickelt haben würde und so kann zu jeder Zeit der Bildung dasjenige doppelt werden, was zu eben dieser Zeit das Einzelne noch nicht aus sich entwickelt hat. Dahin gehört die Doppelheit einzelner Glieder, die Erscheinung überzähliger Finger. Wodurch jene unvollkommene Theilung des Keimes in den frühesten

Zeiten des Embryolebens bedingt werde, ob von aussen oder innen, dies getrauen wir uns nicht anzugeben. Nur soviel müssen wir behaupten, die Doppelbildung ist hier so leicht und natürlich, wie bei den niedersten Thieren, bei welchen das Spiel der Verstümmelung den Bildungsprozess zu einer grossen Mannichfaltigkeit von Formen nöthigt. — So bedarf es zu allen Erörterungen wahrer Doppelbildung nie der Annahme von Ineinsbildung zweier Keime; doch muss zum rechten Verständniss scheinbarer Ausnahmen wohl bemerkt werden, dass, wenn auch die in einem Ei von allem Anfang an wirklich doppelt vorhandenen Keime in der Regel getrennt bleiben und nicht verwachsen, in sehr seltenen Fällen diese Verwachsung mit äusseren Theilen späterer Bildung, ja selbst mit den Schädelknochen eintreten kann, wobei aber die inneren Theile bei der Embryonen getrennt bleiben. Diese Fälle sind von den Doppelbildungen ganz auszuschliessen und haben so wenig Wunderbares als die Verwachsung der verwundeten Finger bei dem Erwachsenen, das Aneinanderheilen natürlicher Theile desselben Individuums. — Diese letzteren Fälle von äusserer Verwachsung einzelner vollkommen ausgebildeter Keime sind daher auch ganz von den Formen wirklicher Ineinsbildung sonst getrennter Theile desselben Individuums zu scheiden. Diese Verschmelzung hat nur bei Theilen gleicher Function, welche auf beiden Seiten normal erscheinen, statt, sie ist das Gegentheil der Doppelbildung auch ihren inneren Bedingungen nach. Nur das Identische kann verschmelzen, oder besser gesagt in seiner Einheit zurückgehalten werden“ u. s. w.

---

Wenn man bedenkt, dass auch zur gegenwärtigen Zeit, ein halbes Jahrhundert nach dem Erscheinen des Aufsatzes von Joh. Müller, der Kampf zwischen Verwachungs- und Theilungstheorie der mehrfachen Monstra, von welchen beiden Theorien die Auffassungen von St. Hilaire und Joh. Müller je ein gewichtiges Beispiel darstellen, noch immer fortbesteht und an einen endlichen definitiven Austrag Viele noch nicht glauben lässt, so wird man lebhaft erinnert an einen launigen Ausspruch von Bonnet<sup>1)</sup>:

„Je tiens cette question de l'origine des monstres pour interminable, on pourrait discuter pour et contre jusqu'à la fin des siècles.“

<sup>1)</sup> Lettre à Malacarne 1779.

Mit der Auseinandersetzung der Anschauungen der genannten beiden Forscher habe ich zugleich dem Leser die Hauptmomente der beiden wesentlichsten Theorien in frische Erinnerung gebracht, welche in der Frage der Entstehung der Mehrfachbildungen zu Tage getreten sind, und ausserdem die Angaben gerade derjenigen Forscher genauer dargestellt, die, was allgemeine Anschauungen betrifft, nachträglich ausführlicher zu berücksichtigen waren, als es in meinem ersten Beitrag geschehen ist. In Betreff der allgemeinen Anschauungen der übrigen Autoren kann ich auf jenen selbst verweisen, in dessen historischem Abschnitt dieselben aufgeführt worden sind.

Was aber specielle Lösungsversuche des Problems an einzelnen Thierklassen betrifft, zu denen ich mich jetzt wende, so fällt in historischer Beziehung zunächst in das Gewicht eine über das Zustandekommen von Doppelbildungen bei Knochenfischen, im Besonderen des Lachses gehaltene, schon oben kurz erwähnte wissenschaftliche Discussion, die im Jahre 1855 zwischen mehreren der angesehensten französischen Forscher stattgefunden hat.

Herr v. Quatrefages<sup>1)</sup> hatte zu der angegebenen Zeit der Akademie der Wissenschaften einen lebenden Doppelfisch vorgelegt, dessen Entwicklung er während zweier Monate hatte verfolgen können und der sich seiner Annahme nach durch die Verschmelzung zweier vormals vollständig getrennter Individuen gebildet hatte; ja er glaubte, zum ersten Mal durch directe Beobachtung diese schwierige Frage entscheiden zu können. Der Doppelfisch war ihm am 24. Januar zugestellt worden, nachdem er seit 17—20 Tagen das Ei bereits verlassen hatte. Vorne am Dotter sah man noch sehr deutlich eine ziemlich tiefe Furche, welche seiner Annahme gemäss die Verschmelzungsstelle der beiden vereinigten Dotter anzeigte. Im Uebrigen bildete der Dotter eine einzige Masse. Die beiden jungen Fische waren völlig von einander getrennt und hingen nur mit den Vorderflächen an dem doppelten Dotter. Der eine der Embryonen hatte ein missstaltetes Gesicht und entbehrte der Augen, während er im Uebrigen völlig entwickelt war. Der andere hatte einen wohlgestalteten Kopf, doch waren die Augen nicht rund und das Operculum grösser als gewöhnlich, der Körper missstaltet, wie

<sup>1)</sup> Comptes rendus T. XL. 1855. p. 626 (Sitzung vom 19. März).

buckelig und jenseits des Anus ppropfenzieherartig gewunden. Der Circulationsapparat zeigte nur an einem Individuum unbedeutende Anomalien, Blutunterlaufungen an der Wange und im Umkreis des einen fehlenden Auges. Die Abdominalvenen hatten den gewöhnlichen Platz, entsendeten ihre Zweige indifferent über den doppelten Dotter und verbanden sich mit den Wurzeln der Dottervenen; es bestanden häufige Anastomosen zwischen den letzten Zweigen der Abdominalvene jedes Individuumms mit den ersten Wurzeln der Dottervene des anderen; so dass ein beständiger Austausch des Blutes zwischen beiden bewerkstelligt wurde. Der Dotterkreislauf des einen Individuumms war überdies stärker entwickelt.

Die weitere Entwicklung ging ihren gewöhnlichen Gang, wie am normalen Ei, doch gewann das eine Individuum allmählich die Oberhand. Am 19. Februar berührten sich beide Embryonen, die Bauchwände waren auf der einen Seite bereit zu verschmelzen, während sie auf der anderen durch einen breiten Zwischenraum, den der Dotter einnahm, von einander getrennt waren. Zur Zeit der Demonstration war die Resorption des Dotters vollendet. Quatrefages glaubte also aus diesen Verhältnissen schliessen zu müssen, dass das Doppelmonstrum sich gebildet habe durch Verwachsung zweier vorher getrennter Embryonen, wie es Lémery gegen Winslow und Haller behauptet hatte und wie es auch die beiden Geoffroy St. Hilaire trotz der Autorität Meckel's zugelassen hatten.

Gegen diese Annahme nun wendete sich Coste<sup>1)</sup>), der durch zahlreiche entwickelungsgeschichtliche Forschungen auch auf dem Gebiete der Fische bekannte Autor, nachdem zuvor Serres<sup>2)</sup> dem beschriebenen Modus der Verschmelzung zugestimmt, indem er es für unzulässig erklärte, dass ein Individuum sich in zwei spalte, im Uebrigen aber insbesondere über die Lebensfähigkeit der Doppelbildungen und die Art und Weise des Zusammenhangs zwischen den bekannten Doppelmenschen sich verbreitet hatte.

Anstatt dass Doppelbildungen eine anfängliche, gleichzeitig mit der Bildung der Keime und der Befruchtung auftretende Erscheinung wären, würden dieselben, hebt Coste gegen Quatrefages hervor, nach der Ansicht des Letzteren eine Folgeerscheinung und

<sup>1)</sup> Comptes rendus T. XL. 1855. p. 868 (Sitzung vom 16. April).

<sup>2)</sup> Comptes rendus T. XL. 1855. p. 629.

das Ergebniss einer mehr oder minder zufälligen Begegnung sein, eine Art Hinziehung (*entrainement*) eines schön gebildeten Individuums gegen ein anderes. Für die Entscheidung der vorliegenden Frage nach dem Ursprung der Doppelbildungen erklärt er den vorgelegten Fall für viel zu weit in seiner Entwicklung vorgerückt. 12 seiner Doppelbildungen (7 in Alkohol aufbewahrt, 5 lebend) der Akademie, vorlegend behauptet Coste, dass die Entwicklung der Doppelbildungen eine ursprüngliche sei; um sie zu ergründen, müsse man bis zur Bildung der Keime zurückgehen. Wäre die Doppelbildung wirklich das Ergebniss einer Verschmelzung zweier ursprünglich getrennter Dotter- oder Nabelblasen und der Verwachsung zweier ursprünglich völlig getrennter Individuen, so würde es zur Wahrnehmung der Erscheinung hinreichen, diese Monstrosität am Ei zu studiren und man würde die beiden Nabelblasen getrennt überraschen; man würde darauf sehen, wie die beiden ursprünglich getrennten Embryonen auf diesen später verwachsenen Nabelblasen dem Gesetz der Verwachsung Folge leisten. So hoch man aber hinaufsteige, bemerke man aber nur eine einzige Nabelblase für die beiden Embryonen. Abgesehen von dieser Thatsache werde dasselbe auch durch die Section und die Beschaffenheit des Kreislaufs bewiesen. Behaupten, dass bei den Knochenfischen 2 Embryonen derselben Nabelblase angehören, heisse behaupten, dass sie auf dem Blastoderm vorhanden waren, welches der Nabelblase vorherging. Alle Autoren seien darüber einig, dass bei diesen Fischen die Frage nach dem Ursprung der Doppelmonstra sich darauf reducire, zu bestimmen, wie 2 Keime ein einziges Blastoderm ausmachen können. In einer späteren Arbeit will Coste zeigen, in welchen anfänglichen Zuständen die Keime sich befunden haben müssen, um eine Verschmelzung zu bewerkstelligen. Von 2 Fötussen sprechen, welche Bauch gegen Bauch auf den Polen eines doppelten Dotters, vielmehr einer doppelten Nabelblase befestigt sind, heisse sich undeutlich ausdrücken; denn die Nabelblasen und die beiden Fötus machen einen einzigen Organismus aus. Coste wendet sich bierauf zu der von Quatrefages angeregten Frage der Verschmelzung der Lebern und Gedärme in den vorliegenden Fällen sowie zur Untersuchung der Kreislaufverhältnisse. Doch wiederholt er, die Vereinigung sei eine ursprüngliche Erscheinung, viel tiefer und inniger als eine einfache Anheftung. Um sie zu

vollziehen, müssen die Wesen so gestellt sein, dass sie sich, durch die einzige Thatsache der Besitzergreifung des Platzes, den sie einnehmen sollen, verschlingen.

In seiner Entgegnung hält Qatrefages<sup>1)</sup> fest, dass wenigstens in gewissen Fällen zwei Dotter miteinander verschmelzen können. Die von ihm beschriebene Raphe des Dotters müsse viel früher sich bilden, als die Befruchtung erfolgt und die Verschmelzung der Dotter schon in dem Zeitpunkt der Bildung des Eies eintreten. Doch weist er auf eine von Geoffroy gemachte Beobachtung am Hühnchen hin, zum Beweise, dass Verschmelzungen eintreten können, selbst lange Zeit nach der Bildung der Keimhaut.

Hierauf bemerkt Coste<sup>2)</sup>, dass in dieser letzteren Fassung die beiderseitigen Ansichten wenig auseinandergehen würden; nicht aber, wenn es sich um eine doppelte Nabelblase handle. Er weist ferner darauf hin, dass man bei Vögeln und Fischen nicht den Dotter für das Bildungsorgan des Embryo zu halten habe, sondern die Cicatricula, den Keim; und so sei auch der Ursprung der Doppelbildungen der Fische von einem anderen Gesichtspunkte aus zu betrachten.

Der Anschauung von Geoffroy<sup>3)</sup> zufolge, der hierauf in die Discussion eintritt, erscheinen die Ansichten von Coste auf viele Fälle von Doppelbildungen, nicht aber auf alle Fälle anwendbar; nicht auf diejenigen, bei welchen eine sehr oberflächliche, nur auf einen Platz beschränkte, ein oder mehrere Organe betreffende Vereinigung stattfindet. Solche Vereinigungen scheinen ihm nicht auf die allerersten Anfänge der Entwicklung bezogen werden zu können. Die Wirkungen stehen ihm nothwendig im Verhältniss zu den Ursachen; und das Wesen, das Maass der Ablenkung, die von beiden zusammensetzenden Individuen gezeigt wird, die Ausdehnung der eingegangenen Atrophien wechseln zu sehr von einem zum anderen Falle, als dass die Zeit der Vereinigung nicht auch wechseln sollte: Jede Thatsache trage in Wahrheit ihr Datum mit sich; wir sind noch nicht so weit vorgerückt, um es lösen zu können; aber wir können sagen, es sei nicht das Gleiche für alle. Geoffroy citirt hierauf einen Fall von Verschmelzung beim Hühnchen, der

<sup>1)</sup> Comptes rendus T. XL. 1855. p. 872.

<sup>2)</sup> Comptes rendus T. XL. 1855. p. 873.

<sup>3)</sup> Comptes rendus T. XL. 1855. p. 873.

von seinem Vater beobachtet worden war und seitdem öfter angeführt worden ist. Der Fall stellt einen Omphalopage dar: beide Embryonen sind wohl ausgebildet und am Bauche durch einen gemeinsamen Theil mit einander verbunden. Die Verbindung ist so oberflächlich und beschränkt als möglich, zugleich auch nicht frühzeitig geschehen oder fast ursprünglich, sondern von verhältnissmässig neuem Datum. Dieses Doppelhuhn war nicht zufällig gefunden worden in einem bis dahin unbekannten Ei, sondern es kam von einem grossen Ei, welches zwei Dotter eingeschlossen hatte, wie man es durch Luftspiegelung vor der Bebrütung festgestellt hatte. Die beiden Embryonen waren also anfänglich normale Zwillinge gewesen, jeder hatte sich an einem Pol des Eies entwickelt. Später rückten sie näher gegen das Centrum, begegneten sich einander und verbanden sich an einer Stelle der Bauchgegend. Zur normalen Zeit, am 21. Tage, öffnete das eine Hühnchen die Schale, das andere war todt. Nicht Monstra per excessum sind Doppelbildungen und Dreifachbildungen zu nennen, sondern zusammengesetzte Wesen, hervorgehend aus der Vereinigung von zwei oder drei getrennten Individuen. Nach dem Gesetz der Verwandtschaft von Gleichem zu Gleichem verbinden sich immer homologe Theile. —

Dies ist meines Wissens zugleich die letzte Aeusserung von Isidore Geoffroy St. Hilaire über den Ursprung der Doppelbildungen.

Man erkennt, in Erwägung der während der stattgefundenen Discussion bis dahin geäusserten Anschauungen, auf das Deutlichste, welch weite Ausdehnung man der Verwachsung gegeben habe und dass es zur Vermeidung von Verwirrung nützlich sei, schon jetzt zwischen zwei Arten sehr wohl zu unterscheiden. Das eine Mal ist als Ursache von Mehrfachbildungen angenommen Verwachsung von Embryonen, die in gleichem Ei enthalten sind oder selbst in verschiedenen Eiern (denn der zuletzt angeführte Fall vom Hühnchen betrifft in der That zwei verschiedene Eier, indem zwei mit verschiedenen Dotterhäuten umhüllte, getrennte Dotter offenbar in entwicklungsgeschichtlicher Beziehung als solche zu betrachten sind); das andere Mal aber ist es Verwachsung und Zusammenschluss zweier Eier während ihrer Bildung und ihres Aufenthaltes im Eierstock; das eine Mal also Verwachsung während der Bildung der

Embryonen, das andere Mal Verwachsung während der Bildung der Eier; embryonale und ovariale Verwachsung, wie man sich ausdrücken könnte.

Nachdem im Anschlusse an Geoffroy's Auseinandersetzung Coste<sup>1)</sup> hervorgehoben hatte, man müsse in der Beurtheilung der Entstehung der Doppelbildungen unterscheiden zwischen denjenigen Thieren, welche eine Allantois besitzen oder nicht, zwischen denen weiterhin, welche die Nabelblase vollständig für den Embryo verwenden und jenen, bei welchen ein grosser Theil derselben außerhalb des embryonalen Leibes zu Grunde geht, nahm Serres<sup>2)</sup> Veranlassung zu betonen, man habe nicht genug die anatomischen Bedingungen berücksichtigt, welche die Doppelbildung hervorbringen und unter deren Einfluss letztere sich stufenweise entwickelt. Als solche Bedingungen erkennt Serres zwei Arten: Die einen beziehen sich auf die festen Regeln des normalen Entwickelungsablaufs, die anderen auf den Einfluss des Gefässsystems auf die Association der beiden embryonalen Componenten; diese werden nach ihm zur Einheit geführt durch die Einheit des Gefässsystems der Doppelbildung. Er erinnert dabei an seine im Jahre 1825 erschienene grosse entwickelungsgeschichtliche Arbeit, in der er diesen Gedanken näher ausgeführt. Schon damals habe er aus der Vergleichung der Monstra jeder Art als allgemeines Ergebniss aufgestellt, dass die ähnlichen Missbildungen immer vergesellschaftet seien mit denselben Anlagen des Gefässsystems. So haben die vollständigen Acephalen kein Herz, die Anencephalen entbehren der inneren Carotiden; diejenigen Missbildungen, welche keine hinteren Extremitäten haben, entbehren der Anlage der Femoralarterien, die Armlosen derjenigen der Axillararterien. Untere Doppelbildungen haben eine doppelte Aorta descendens, obere Doppelbildungen eine doppelte Aorta ascendens. Dasselbe Verhältniss findet sich bei überzähligen Gliedern. Aus demselben Grunde werde niemals ein überzähliger Kopf an oder auf dem Kreuzbein sich eingepflanzt finden; ebenso werde ein menschliches Monstrum aus demselben Grunde nie Gefäße eines Wiederkäuers oder Vogels besitzen oder umgekehrt, sondern solche der gleichen Art. Warum Arterien selbst sich vervielfältigen, diese von Cuvier früher aufgeworfene

<sup>1)</sup> Comptes rendus T. XL. p. 875.

<sup>2)</sup> Comptes rendus T. XL. p. 876.

Frage sei schwer zu beantworten; doch seien die Organismen der Doppelbildungen ihren Gefässsystemen untergeordnet.

Niemals wohl ist dem Gefässsystem eine grössere embryologische und organisatorische Bedeutung zugewiesen worden, als es hier von Serres geschehen ist. Man wird sich nicht im Irrthum befinden, wenn man in dieser Auffassungsweise den Geist der französischen chirurgischen Schule jener Zeit auf entwickelungsgeschichtlichem Boden sich widerspiegeln sieht, wie denn die Mehrzahl der damaligen Embryologen jenes Landes mit einer gewissen Vorliebe das Gefässsystem behandelte.

In seiner Entgegnung bemerkte Coste<sup>1)</sup> , dass wenn man auch Recht habe, dem Gefässsystem im Allgemeinen eine bedeutende Rolle bei der Entstehung von Missbildungen zuzuweisen, es doch nicht sein Einfluss sei, welcher die Fisch-Doppelbildungen hervorbringe, da die Circulation erst anfange, nachdem die Anlage der fraglichen Anomalie bereits vorhanden sei.

Darauf präcisirt Quatrefages<sup>2)</sup> seinen Standpunkt dahin, dass nach seinen Beobachtungen an Knochenfisch-Doppelbildungen für gewisse Fälle Verwachsung anzunehmen sei. Die Gegenwart zweier Keime und folglich zweier Embryonen in einem und demselben Ei können nicht wohl anders erklärt werden als durch Verwachsung zweier Dotter, eine Verwachsung, die während der Eibildung stattfinde, vor der Befruchtung, so dass demselben Blastoderm gestattet sei, die gemeinsame Dottermasse zu umfassen. Mit der Meinung von Coste aber, welcher Lerebouillet beizupflichten scheine, dass nehmlich Doppelbildungen hervorgingen aus zufälliger Bildung zweier Keime auf einem Ei, lasse sich sein Fall schwer vereinigen; ebensowenig ein zweiter Fall, den er demonstriert, in welchem der Vordertheil doppelt, der hintere einfach ist. Der eine Fisch ist vorne regelmässig gestaltet, der andere zeigt vorne mehrere Hemmungerscheinungen. Die Dottermasse besteht aus zwei wohlunterschiedenen und sehr ungleichen Theilen; Alles lässt an zwei vereinigte Dotter denken. Der wohlgeformte Embryo sitzt blos am grossen Dotter; der andere am grossen und kleinen zugleich. Was die Frage betreffe, ob zwei vorher getrennte Individuen miteinander verwachsen können, so habe schon Geoffroy für ihn geantwortet.

<sup>1)</sup> Comptes rendus T. XL. p. 878.

<sup>2)</sup> Comptes rendus T. XL. p. 925 (Sitzung vom 23. April).

Sind die allgemeinen Bedingungen dieselben, so sei es einleuchtend, dass was zwischen oberflächlichen Gegenden stattgefunden hat, ebenso auch zwischen tiefer gelegenen sich ereignen könne. Eine einfache Hautnaht sei eine Erscheinung derselben Ordnung als die vollständigste Verschmelzung von 2 Organismen. Zwischen beiden Fällen bestehe nur der Unterschied von mehr oder weniger; Verallgemeinerungen aber seien unzulässig.

In einer folgenden Mittheilung dagegen zeigt Coste<sup>1)</sup>), dass nicht allein die Fisch-Doppelbildungen nicht als das Ergebniss einer Verschmelzung zweier früher völlig getreianter Embryonen auf einem doppelten, gefässhaltigen Dotter, d. h. auf zwei conjugirten Nabelblasen betrachtet werden können, sondern dass es sogar unmöglich sei, dass zwei Nabelblasen sich bilden und demzufolge in einem einzigen Ei existiren. Das Ei der Knochenfische bestehe nehmlich zur Zeit der Reifung aus drei Theilen: einer halbflüssigen, durchscheinenden Masse, die seine Höhle füllt; aus molekularen Körnchen, die gleichmässig darin vertheilt sind und endlich aus gleichfalls zerstreuten ölarigen Tropfen: Die ganze Mischung bezeichne man Dotter. Dieses sei aber nicht der Keim. Erst als eine Folge der Befruchtung erscheine der Keim, indem jene zerstreute molekuläre Masse sich an einem Pole des Eies sammle. Diese Cicatricula allein diene wie bei den Vögeln zur Bildung des Blastoderm oder des neuen Wesens; die übrigen Elemente seien Nahrungselemente. Der Gedanke der Bildung der Doppelmonstra durch Verschmelzung zweier Dotter, Platz greifend zu einer Zeit, da das Ei sich constituit, würde folglich eine unstatthafte Hypothese sein, die sich auf ungenügende Kenntniss der normalen Entwicklungsgesetze stütze.

Nach der Furchung bildet der Keim eine Zellenplatte, die Grundlage des neuen Wesens, in welches er allmäthlich übergeht, anfangs unter dem Namen Blastoderm, später unter dem Namen Nabelblase. Zur Erreichung dieser hohen Bestimmung breitet er sich allmäthlich über den Dotter aus, umhüllt ihn und schliesst seinen Nabel an dem seinen Ausgangspunkt entgegengesetzten Pole des Eies. So gestaltet er sich zur Nabelblase um, an deren Zellenwand man von Anfang an die Grundlage des Embryo hervortreten und wachsen sieht.

Wenn also die Embryonalanlage am Rand der Keimscheibe schon lange sichtbar sei, bevor der Keim zur Keimblase werde, so

<sup>1)</sup> Comptes rendus T. XL. p. 931.

werde die directe Beobachtung die Entscheidung gestatten, ob die Doppelbildung von demselben Blastoderm oder derselben Nabelblase ausgeht. Das habe er zu wiederholten Malen gesehen, sei es zur Zeit, da die Nabelblase sich zum Verschluss anschickte oder soeben sich geschlossen hatte, d. h. zu einer Zeit, da die Circulation sich noch nicht eingeleitet hatte. Da die Thatsachen keinen Zweifel übrig lassen, bleibe es nur noch übrig zu verfolgen, wie zwei Embryonen aus der Wand einer und derselben Keimblase hervorgehen und demgemäß eine gemeinsame Nabelblase haben. Coste führt hierauf seine Erfahrungen über Vögel, beschuppte Reptilien, Knorpelfische und Cephalopoden an, dass der Embryo sich an derjenigen Stelle der Cicatricula entwickle, wo das Keimbläschen verschwinde. In Uebereinstimmung mit dieser Regel könne zugelassen werden, dass bei den Knochenfischen der Punkt der Auswahl derjenige des früheren Keimbläschens sei, gegen welchen nach der Befruchtung die molekulären Körnchen des Dotters zusammenströmen, um hier einen Keim zu bilden. Die Erfahrung zeige auch, dass zwei Keimbläschen in einem einzigen Ei existiren können. Ist dem so, dann würde an zwei getrennten oder einem gemeinschaftlichen Punkte ein doppelter Heerd dargestellt werden, gegen welchen die molekulären Körnchen zu zwei getrennten oder verbundenen Gruppen sich vereinigen, welche zusammen sich furchend ein einziges Blastoderm ausmachen würden, in welchem der Grad der Verschmelzung, nach dem Gesetz der Verwandtschaft der ähnlichen Theile, unveränderlich geregelt werde durch die gegenseitige Stellung und Richtung der virtuellen Axen der zwei in Verbindung begriffenen Wesen.

Mit dieser Darlegung von Coste schliesst der Reigen der in einer Discussion entwickelten Anschauungen, welcher man die Anerkennung nicht versagen kann, neue Anregung zur ferneren Untersuchung in Fülle verbreitet zu haben, selbst wenn die Erwartungen von positiven Ergebnissen minder befriedigt worden sein sollten. Wenn das Verdienst, zu dieser Messung der Ansichten die Verlassung gegeben zu haben, v. Quatrefages zufällt, so sehen wir Coste das Ende der Besprechung dadurch herbeiführen, dass er den Schwerpunkt dahin verlegt, wo allein die Entscheidung der ganzen Angelegenheit erfolgen kann, in das Gebiet der directen Beobachtungen frühesten Entwickelungsstadien überhaupt und frühesten Entwickelungsstadien von Doppelbildungen insbesondere. Durch die

Mittheilung der Beobachtung von Coste, dass die Keimscheibe der Knochenfische zur Zeit des Verschlusses des Dotterloches statt einer einzigen, unter Umständen zwei Embryonalanlagen tragen könne, war aber auch ein wichtiges, positives, schon früher von Valentin<sup>1)</sup> am Hecht erhaltenes Ergebniss erzielt worden, um so mehr, als diese doppelte Anlage aus den Gesetzen der normalen Entwicklung auf einen einzigen Keim zurückzuführen mindestens versucht worden war, wenn auch im Versuche selbst davon theilweise wieder zurückgewichen wurde. Ursache war die theoretische Speculation, welche 2 Keimbläschen zu fordern schien, eine Annahme, zu welcher schon ein Jahr zuvor B. Schultze gelangt war, während Simpson noch früher zwei Keimflecke in einem Keimbläschen als Ursache der Doppelbildung angenommen hatte; die zwei Keimbläschen konnten nahe, aber auch entfernter von einander liegen und damit auch die Orte der Bildungscentra.

Eine indirekte Beteiligung an der vorgeführten Discussion kommt indessen noch einem anderen Forscher zu und es ist Zeit eine Reihe kleinerer Berichte desselben, deren Inhalt in den auf sie folgenden grösseren Abhandlungen zwar wesentlich, aber doch in einer Beziehung nicht vollständig enthalten ist, nunmehr in Be- trachtung zu ziehen.

In seiner ersten Mittheilung<sup>2)</sup> schliesst sich Lereboullet auf Grundlage der Beobachtung von Doppelbildungen des Hechtes der Theorie der Verschmelzung zweier Embryonen an, mit der Modification, dass nicht zwei getrennte Dotter oder Keime existiren, sondern, in Bestätigung der Angaben Valentin's nur Ein Dotter und Ein Keim, der sich nach zwei Richtungen entwickelt, statt nach einer einzigen, so dass zwei mehr oder weniger getrennte Embryonen zum Vorschein kommen. Ueber Lereboullet's An-sicht der Entwicklung des Primitivstreifens ist im Uebrigen schon früher berichtet worden.

In einer zweiten Mittheilung<sup>3)</sup> drückt Lereboullet seine An-sicht dahin aus, dass die Doppelheit von der Bildung zweier Centra

<sup>1)</sup> Ueber die Entwicklung der Doppelmissgeburen. Archiv für physiologische Heilkunde. 1851. Referat in diesem Archiv Bd. 71. S. 30.

<sup>2)</sup> Comptes rendus T. XL. 1855. p. 854. (Extrait d'une Lettre adressée à l'occasion d'une communication récente de M. de Quatrefages.)

<sup>3)</sup> L. c. p. 916.

ausgehe oder von zwei Ursprungspunkten der Entwicklung, die beide vom Keimwulst ausgehen, d. i. von jenem randständigen Wulste, welcher den Sack der Keimhaut vor der Umschliessung des Dotters begrenzt. Jeder dieser Punkte erzeuge einen Primitivstreifen, jeder derselben eine Primitivrinne und so entstehen zwei embryonale Körper, welche am Keimwulste festsitzen.

Der dritte Bericht<sup>1)</sup> bespricht mehrere Formen von Doppelbildungen früherer Stufen, gleichfalls vom Hecht, die wir schon kennen.

Er hebt die wichtige Rolle des Keimwulstes hervor, der den Namen Bourrelet embryogène verdiene. Dieser bilde nehmlich den wahren embryonalen Keim, der immer einfach ist wie der Dotter selbst, aber zugleich die Fähigkeit besitzt, unter Umständen, wenn die Entwicklung aus ihrem normalen Ablauf gebracht ist, wie die Substanz zu vegetiren, aus welcher der Körper der Polypen besteht und veränderte Formen hervorzubringen, die jedoch in ihrer weiteren Entwicklung immer eine offensichtliche Bestrebung zeigen, zum Urtypus der Art zurückzukehren.

Der letzte Bericht endlich<sup>2)</sup> meldet ausser gewöhnlichen Formen den Fund eines Monstrum des Hechtes mit 3 Köpfen. Dieses ausserordentliche Wesen, wie Lereboullet es nennt, befand sich noch im Ei, wiewohl schon 13 Tage nach der Befruchtung verflossen waren.

Der jüngstverflossenen Zeit gehört die letzte der über Doppelbildung von Knochenfischen zu erwähnenden Arbeiten an, es ist diejenige von Knoch<sup>3)</sup>.

Die zahlreichen von ihm beobachteten Formen von Doppelbildung sind theils solche, bei welchen die Embryonen mit den Wirbelsäulen, an verschiedenen Stellen derselben, verbunden waren, als auch mit den Köpfen; theils solche, bei welchen die Embryonen, vollständig oder nur theilweise ausgebildet, am ganzen Körper von einander getrennt durch die Dotterblase mit einander in Verbindung standen. Die Dotterblase war hier entweder einfach (zwischen beiden Embryonen gelegen und sowohl hinten als vorn abgerundet) oder

<sup>1)</sup> L. c. p. 1028.

<sup>2)</sup> L. c. p. 1064.

<sup>3)</sup> Bulletin de Moscou T. XLVI. 1873. Ueber Missbildungen, betreffend die Embryonen des Salmonen- und Coregonus-Geschlechtes.

ihre vordere Fläche zeigte in ihrer Mitte zwischen den Körpern einen kleinen Einschnitt, nach Knoch gleichsam eine Andeutung, als wenn sie aus zwei Dotterblasen zusammengesetzt wäre.

Die anderen Formen betreffen Doppelbildungen, deren Embryonen an verschiedenen Theilen des Körpers mit einander verbunden sind, wobei die Doppelheit immer nur den vorderen Theil der Wirbelsäule betraf. Nie fand er Missbildungen, deren Doppelheit nur im hinteren Körpertheil ausgesprochen war. Eine Vereinigung mittelst der Rückenflächen wurde gleichfalls nicht wahrgenommen; ebensowenig verwachsene Köpfe mit getrennten Hinterkörpern oder gekreuzte Wirbelsäulen, welch letztere von Jacobi angenommen wurden.

Hinsichtlich der Entstehung von Doppelbildung glaubt Knoch annehmen zu sollen, dass sie sowohl auf dem Wege der Verschmelzung, als auch durch Spaltbildung zu Stande kommen können und zwar die vollkommenen Doppelmonstra aus der Verschmelzung zweier Embryonen, die unvollkommenen aus der Theilung eines einzigen Keimes.

Häufige Ersehütterungen üben nach ihm einen bedeutenden Einfluss auf die Entstehung von Formanomalien aus, nicht allein von einfachen, sondern auch von Doppelbildungen, wie später noch zu erwähnen sein wird.

Während die kurz vorhergehenden Mittheilungen entweder ausschliesslich oder doch wesentlich die Entwicklung von Doppelbildungen der Knochenfische betreffen, so stützt sich das Werk von Darest<sup>1)</sup>, insoweit es die Doppelbildungen in sein Bereich gezogen hat, wesentlich auf solche des Hühnchens. Es ist schon oben, bei der Betrachtung der Häufigkeit der Doppelbildungen bemerkt worden, dass Darest das Glück hatte, nicht weniger als 40 Mehrfachbildungen des Hühnchens, darunter zwei Dreifachbildungen, beobachten zu können. Wenn auch das vorliegende Werk seiner Absicht nach und wie schon der Titel bekundet, zunächst die künstliche Erzeugung von Missbildungen, die experimentelle Störung des normalen Entwickelungsablaufes und zwar der Einfachbildungen in den Vordergrund stellt, so war doch schon ein so reichhaltiges Beobachtungsmaterial, wie-

<sup>1)</sup> Production artificielle des monstres, Bruxelles 1877.

wohl Mehrfachbildungen des Hühnchens der ausdrücklichen Angabe des Verfassers zufolge auf künstlichem Wege nicht erhalten worden waren, in der That Veranlassung genug, einer Besprechung der Doppelbildungen nicht aus dem Wege zu gehen, sondern auch diese Formanomalie in das Bereich der Betrachtung zu ziehen. Wären sämmtliche über Doppelbildungen beigegebenen Figuren so genau gezeichnet, wie es mehrere derselben erkennen lassen und würde zugleich auch die Beschreibung mehrerer derselben, wie früher schon angedeutet worden ist, an Ausführlichkeit nicht zu wünschen übrig lassen, so würde ich nicht anstehen, das über Doppelbildung Gegebene für das Beste zu halten, was wir über die Untersuchung dieser Formanomalie des Hühnchens besitzen, obwohl derselben ein verhältnissmässig kleiner Raum gewidmet ist.

Dareste bekennt sich nach Prüfung aller Beobachtungen als Anhänger der primitiven Dualität der Doppelbildungen. Er glaubt annehmen zu müssen, „dass Doppelbildungen hervorgehen aus mehr oder weniger vollständiger Verschmelzung zweier Embryonen; nicht aber im Sinne von Lémery, sondern in der Weise, „dass die Verschmelzung sich nur erzeugen kann während der Bildung der Embryonen selbst, aus einem besonderen Zustand der Cicatricula, welcher im Blastoderm die Erscheinung zweier embryonaler Bildungs-heerde bestimmt. Die beiden zusammensetzenden Theile einer Doppelbildung sind demnach im Moment ihres Auftretens auf mittelbare Weise vereinigt, eine mittelbare Vereinigung, welche die umgängliche Bedingung ihrer unmittelbaren Vereinigung oder ihrer Verschmelzung ist.“

In der Theorie der primitiven Dualität verknüpft sich ihm die Bildung der Doppelmonstra nothwendig mit der Thatsache der Zwillingssbildung, von welcher jene nur einen besonderen Fall darstellt. Zwillingsschwangerschaft kann unter sehr verschiedenen Bedingungen eintreten: Nicht immer sind es zwei Eier, welche den Ausgangspunkt bilden; ihre Gegenwart wird durch zwei Chorien angezeigt, während ein Chorion die Gegenwart eines Eies anzeigen.

Der Thatsache gedenkend, dass man häufig beim Hühnchen Eiern mit 2 Dottern begegnet, führt er aus, das letztere entweder durch Zwischenlagerung einer grösseren Eiweissmenge von einander getrennt sein, bald aber auch dicht aneinander liegen und fest zusammenhängen können, so dass sie sich nur unter Zerreissung

trennen lassen. Aber niemals hat er aus solchen Doppel eiern Doppel bildungen hervorgehen sehen, sondern immer getrennte Embryonen. Den oben citirten Fall von Geoffroy glaubt er so erklären zu können, dass vielleicht nur ein einziger Dotter vorhanden war, der jedoch durch eine Einschnürung abgetheilt wurde. Eine Verschmelzung von Embryonen ohne die Annahme einer Verschmelzung der Dotter, wie sie in gewissen Fällen behauptet werden, könne nicht statt finden. Doppelbildungen entstehen vielmehr immer nur auf einem Dotter, wie einfache Embryonen. Die univitelline Zwillingssbildung kann sich nun auf zwei verschiedene Arten bilden: Bald besteht sie in der Bildung zweier Embryonen auf zwei getrennten Cicatriculae und bald in der Bildung von zwei Embryonen auf einer einzigen Cicatricula. Ersteren Modus betreffend, so findet sich auf Taf. I, Fig. 4 ein Dotter abgebildet, auf welchem zwei junge Keimhäute von runder Form dicht bei einander liegen, der Auffassung nach hervorgegangen aus der Verbindung zweier Cicatriculae. Taf. XIV, Fig. 5 (wiedergegeben auf unserer Taf. XVI, Fig. 14) zeigt einen Tripelembryo des Hühnchens mit einem Theil des umgebenden Blastoderms: letzteres wird als aus der Verschmelzung zweier Keim häute hervorgegangen betrachtet, indem die Theilungslinie noch jetzt zwischen beiden Keimhäuten hervortrete. Auch bei jenen Doppel bildungen, die aus einem einzigen Blastoderm hervorgehen, werden Area lucida und Gefässblatt als anfänglich getrennt aufgefasst, wie die Embryonen, von welchen sie abhängen; sie können jedoch einer frühen Vereinigung nicht ausweichen, da sie sehr rasch mit einander in Berührung kommen. Ebenso ist es mit dem Amnion. Die Falten, welche die Scheiden bedingen, entwickeln sich anfänglich isolirt um jeden Embryo, können aber alsdann zusammenfliessen. Dann entwickeln sich die Embryonen in einem Amnion, wo dann später die Allantoiden verschmelzen, um ein einziges Organ zu bilden. Bleiben dagegen die Embryonen von einander getrennt, ohne eine andere Verbindung einzugehen, als mit ihren Annexen, so nähert sie die Aufsangung des Dotters nach und nach; es kommt die Zeit des Ausschlüpfens und die Embryonen hängen alsdann am Nabel miteinander zusammen.

Zwei sich zusammen auf einem Dotter entwickelnde Embryonen können einander gleich oder ungleich sein; das eine kann normal sein, während das andere einer Bildungshemmung verfällt. Wird

der letztere nach und nach absorbiert, da der ganze Dottersack allmählich in den Leib des normalen Embryo eintritt, so kommt es zu einer Inclusio abdominalis (Wolff).

Ebenso, wie wir in den Fällen zweier oder einer Cicatricula die Embryonen mehr oder weniger mit ihren Annexen sich verbinden sehen, kann es auch mit den Embryonen selbst geschehen.

Den Ursprung eines normalen Embryo leitet Daresta von der Bildung eines homogenen Blastems ab, das sich zwischen den beiden Keimblättern erzeugt, das er *Disque embryonnaire* nennt. Er stellt sich vor, dass Doppelbildungen in allen Fällen aus der Erzeugung zweier solcher Disques in demselben Blastoderm hervorgehen. Sie können nicht wachsen, ohne sich nothwendig zu berühren oder zu verschmelzen. Nach dem Grade der Entfernung erzeugt diese Vereinigung verschiedene Ergebnisse. Der Disque differenziert sich zu einer gewissen Zeit in zwei Theile, das Gefässblatt und den Primitivstreifen. Sind die beiden Disques in einer gewissen Entfernung, so vereinigen sie sich nun mit den Theilen, welche die Gefässblätter bilden; sind sie sich sehr nahe, so werden die Theile, welche zu den Primitivstreifen sich gestalten, in Berührung gerathen und ihre Verschmelzung wird ein Doppelmonstrum erzeugen. Auch können solche Vereinigungen nur statt haben, so lange die Embryonen noch aus homogenem Gewebe bestehen und also mehr oder weniger am Ausgangspunkte der Entwicklung stehen. Totale oder partielle Zerstörung völlig ausgebildeter Organe, sowie die Vereinigung von Organen oder Organtheilen, welche der Zerstörung entgangen sind, scheinen sich ihm in dieser Weise erklären zu lassen.

Die hinsichtlich der letzteren Auseinandersetzung gebrauchte Diction klingt uns etwas fremdartig; es ist indessen nothwendig, sich in die Anschauungsweise des Verfassers zu versetzen.

Was die Knochenfische betrifft, so schliesst sich Daresta im Allgemeinen jenen an, welche deren Doppelbildungen aus einem einzigen Blastoderm entstehen lassen; hält es dagegen für fraglich, ob man auch jenen Fällen den nehmlichen Ursprung zuschreiben könne, deren Embryonen sich isolirt auf derselben Dotterblase entwickelt haben. An jene Furche erinnernd, die öfters auf der Dotterblase wahrgenommen worden, neigt er sich der Ansicht zu, es möchten in solchen Fällen distinctor Embryonen anfänglich getrennte Keimscheiben vorhanden sein.

Welcher Umstand ist es nun aber, welcher die besondere Be-schaffenheit der Cicatricula bedingt, die der Erscheinung von Doppelbildung zu Grunde liegt? Ist es frühzeitige Verschmelzung zweier Eier in derselben Theca des Ovarium, sind es 2 Keimbläschen in einem Ei oder zwei Balbianische Bläschen in demselben Keim-bläschen? Daresta entscheidet sich für keine der bestehenden Möglichkeiten, im Uebrigen annehmend, dass jener Zustand des Eies bald dem weiblichen Zeugungselement eigenthümlich sei, bald durch das männliche Element gesetzt werde. Künstliche Erzeugung von Doppelbildungen erscheint ihm nicht annehmbar.

In den hierauf folgenden Untersuchungen erklärt Daresta das Zustandekommen der verschiedenen Formen der Doppelbildung aus dem verschiedenen Vereinigungsmodus der Embryonen.

---

Hiermit schliesse sich unsere Umschau auf dem Gebiete der Literatur, die, soviel sie auch bringen mochte, so zahlreiche Be-strebungen sie auch kennen lehrte, welchen wir unsere Anerken-nung nicht versagen, uns dennoch eine Reihe ungelöster Fragen und zweifelhafter Lösungen zurücklässt und also eine wirkliche Be-friedigung nicht zu gewähren vermag. Welche Gegenstände sind es nun, die vor Allem der Erledigung harren und sind denn andererseits schon die wichtigeren Fragen, die sich an die Thatsache der Doppelbildungen, überhaupt der Mehrfachbildungen knüpfen lassen, alle schon aufgeworfen und zu lösen auch nur versucht worden? Tritt uns etwa schon ein klarer Plan in der Hervorbringung der Mehrfachbildungen auch nur in einer Wirbelthierklasse und auch nur hinsichtlich des dabei von der Natur verfolgten morpho-logicalen Modus, irgend entgegen? Schon diese erste Frage ist entschieden mit Nein zu beantworten. Eine gewaltige Unsicherheit, Unbestimmtheit ist es vielmehr, welcher wir begegnen. Oder be-steht vielleicht gar kein klarer Plan in der Hervorbringung von Mehrfachbildungen von Seiten der Natur; liegt die Ursache der Un-klarheit etwa an der Natur, nicht aber an unserer, vielleicht schon genügenden Einsicht? Ist der Plan nicht blos nicht einheitlich bei den verschiedenen Klassen, sondern überhaupt nur ein Ungefähr, eine Verwirrung und Verirrung normaler Verhältnisse, die sie be-dingen? Weder über den Ort des Auftretens der Primitivanlagen von Mehrfachbildungen wissen wir Sichereres und Entscheidendes,

noch über das Lagenverhältniss der einzelnen Primitivanlagen unter sich und ihre gegenseitigen Beziehungen, noch über ihre allmähliche Entwicklung. Wir erhalten aus dem Früheren den Eindruck, als ob hier die blindeste Willkür herrsche, die bunte Durcheinanderwürfelung der Primitivanlagen ihr Spiel treibe und ein Gesetz hier ferne sei. Sofern man aber eine gewisse Ordnung anerkennen musste, half man sich zur Erklärung derselben mit supponirten Kräften, ein Gesetz darstellend, nach welchem Gleichartiges sich anziehen sollte, gewissermaassen in Befremdung darüber, dass wenigstens einige Ordnung sichtbar und die Unordnung und Reglosigkeit nicht noch viel stärker sei, wie man eigentlich hätte erwarten sollen. Aber nicht blos der Ort des Auftretens, das gegenseitige Verhältniss und die Beziehungen der Primitivanlagen blieben unsicher, sondern auch der Modus der allmählichen Entwicklung dieser Primitivanlagen. Welches das innere Verhältniss des Auftretens der Primitivanlage einer Doppelbildung zu einer einfachen Anlage sei, über diese wichtige Frage konnten wir um so weniger erfahren, als diese Lösung bereits andere voraussetzt, die noch nicht gegeben waren. Haben wir Theilung oder Verwachsung oder etwas Anderes, dies war der Hauptpunkt, nach welchem die Blicke drängten; aber besteht vielleicht hierüber Einigkeit oder Sicherheit? Besteht Sicherheit auch nur hinsichtlich der einfachsten hier in Betracht kommenden Verhältnisse, der verschiedenen Formen der Doppelbildung?

Das eigentlich Bedrückende, Beunruhigende der mehrfachen Monstra war aber nicht hierin enthalten. Es liegt vielmehr darin, dass wir keine genügende Erklärung vernahmen, keine Einsicht erhielten in die Bedeutung und den Sinn der Gegenwart der Monstra, dass sie dem übrigen Schaffen der Natur fremdartig zu sein schienen! Ja gerade das dräuende Sinnlose, welches sich uns in ihnen verkörpert gegenüberzustellen schien, machte sie zu allen Zeiten zu einer entsetzlichen Erscheinung. Gerade dieses vermutete Unsinige ihrer Existenz verschwindet in der Auffassung, zu welcher ich von ihnen gelangt bin, es scheinen sich ganze Reihen schwieriger Punkte zu erhellen und ich sehe nicht, wie eine begründetere Erklärung sollte Platz greifen können.

(Schluss folgt.)

### Erklärung der Abbildungen.

Figur 13—15 sind Copien nach Darest, Figur 6 nach Knoch, die übrigen Originalien.

#### Tafel XIV.

- Fig. 1. Doppelbildung vom Hecht, 72 Stunden nach künstlicher Befruchtung, nach entfernter Dotterhaut und geschehener Härtung bei auffallendem Licht mit dem Prisma in der Lage gezeichnet, dass das Dotterloch dem Beobachter zugekehrt war. A der eine, B der andere Component, mit ihren hinteren Enden das Dotterloch umgürrend, mit ihren vorderen, vom Beobachter abgekehrten Enden den Aequator der Dotterkugel überragend. Der Component A, breiter als B, doch etwas kürzer, befindet sich auf einer etwas früheren Entwickelungsstufe als B. e Aeussere Zwischenstrecke, i innere Zwischenstrecke des Keimrings. \* Randknospe der inneren Zwischenstrecke, die Keimpforte nierenförmig gestaltend. b Blastoderm, die Dotterkugel bedeckend mit Ausnahme der Keimpforte. 17:1.
- Fig. 2. Reduction der vorausgehenden Doppelbildung auf das Stadium der vorderen Embryonalanlagen, die mit dem Keimring (Kr) von oben betrachtet zu denken sind. Die Bezeichnung wie in voriger Figur.
- Fig. 3. Doppelbildung vom Lachs (*Gastroididymus*, *Anakatadidymus*), Prismenzeichnung 5:1. Der Schwanz des einen Componenten ist spiraling gedreht.
- Fig. 4. Reduction der vorausgehenden Doppelbildung auf ein früheres Stadium; seitliche Ansicht. A B Die beiden Componenten; a vorderes, h hinteres Ende derselben. d Keimpforte. Kr Keimring.
- Fig. 5. Ein zweiter Gastroididymus des Lachses. 5:1. Inhalt des Dottersackes nahezu völlig resorbirt, seine Wand selbst entsprechend geschrumpft, durch eine horizontale Furche in 2 Abtheilungen unvollständig zerlegt.
- Fig. 6. Ein dritter Gastroididymus des Lachses, Parasitenbildung.

#### Tafel XV.

- Fig. 7. Doppelbildung der Forelle. Anadidymus mit Verdoppelungsspuren bis zur äussersten Schwanzspitze. Prismazeichnung 5:1. a Von der einen Breitseite (Rückenseite); b von der anderen Breitseite (Bauchseite); bei a ein kleiner, bei b ein grösserer Theil des Dottersackes sichtbar. Am hinteren Rand des Dottersackes in der Ansicht a erkennt man Theile der verschmolzenen medialen Bauchflossen. In der Ansicht b sind die beiden lateralen Bauchflossen sichtbar, dahinter die Ausmündung eines einzigen Anus. Bei a die Anordnung der dorsalen und ventralen Theile der Seitenrumpfmuskeln und ihrer Zwischensehnen von grosser Schönheit.
- Fig. 8. Dieselbe Doppelbildung von vorn, d. i. auf die Schwanzspitze gestellt und von oben gezeichnet. Man erkennt die beiden Köpfe, die grossen Augen und zwischen ihnen die Nasengruben. Sehr deutlich tritt hervor, dass die beiden Componenten sich nicht diametral, sondern etwas schief gegenüberliegen, so dass der Dottersack durch die Medianebenen der beiden Componenten nicht halbiert wird, sondern die Medianebenen sich in der Mitte des Dottersackes schneiden.

Fig. 9. Linke Hälfte des Blastoderm eines Forellenkeimes von oben; es erscheint darum sowohl die vordere Embryonalanlage (v E) als der Keimring (Kr) minder hoch, als bei seitlicher Ansicht der Fall wäre. Das Blastoderm hatte etwa  $\frac{1}{3}$  der Dotterkugel umwachsen. Bei x ein künstlich erzeugter Vorsprung des Keimrings in die Area lucida, indem der Keimring an der Umwachung der Dotterkugel bierselbst gehindert wurde.

Fig. 10. dient zur Verdeutlichung des mangelnden Körperstückes der Doppelbildungen. A und B sind zwei zum Theil übereinander geschobene Ovale, die Keimzonen vom Hühnchen vorstellend. v a Verbindungssaxe beider Componenten.  $\beta$  Die beiden symmetrischen Hälften des in der Form eines Zweiecks erscheinenden „Eliminationskörpers“ der Doppelbildung. A Das gedeckte, B das deckende Oval.

Fig. 11. Dasselbe Prinzip auf den Anadidymus eines Fisches angewendet. Dem Fische A fehlt das Stück  $\alpha$ , dem Fische B das Stück  $\beta$  des Eliminationskörpers.

Fig. 12. Seitenansicht eines Fischembryos nach beendeter Umwachung der Dotterkugel; zur Verdeutlichung der verschiedenen Arten der Analbildung. v Vordertheil, h Hintertheil der „totalen Embryonalanlage“, st „Blastostomion“, als letzter Rest des „Blastostoma“ der Keimscheibe; zugleich die „stomiale“ Analbildung kennzeichnend, währendpst die prästomiale,rst die retrostomiale Analbildung anzeigt.

#### Tafel XVI.

Fig. 13. Triplembryo des Hühnchens (nach D'reste). (Anakataridymus) Al Area lucida, von dreilappiger Form, die hinteren Enden der Componenten divergiren, die vorderen Enden convergiren.

Fig. 14. Zweiter Triplembryo; nach D'reste's Annahme durch Verwachsung zweier Keimscheiben gebildet.

Fig. 15. Anadidymus des Hühnchens (nach D'reste).

Fig. 16. Schema einer doppelten vorderen Embryonalanlage des Hühnchens in grosser Nähelage. Kr Keimring. i Die innere Zwischenstrecke des Keimrings. rp Ringplatte des Primitivstreifens bald nach dessen Auftreten.

Fig. 17. Schema eines Gastrodidymus des Hühnchens, in Seitenansicht. (Anakataridymus mit diametraler Einstellung der beiden Axen.) A Der eine, B der andere Component. a Amnionanlage. s Seröse Zone. ds Darmfaserplatte mit Dottersackepithel. d Dotter. dh Darmhöhle der beiden Componenten.

Fig. 18 a. Divisio radialis einer Dreifachbildung. A B und C die drei vorderen Embryonalanlagen. Kr Keimring. Dieser, sowie das von ihm umschlossene helle Mittelfeld der Keimscheibe durch 3 Radien in die bezüglichen Embryonalbezirke zerlegt.

Fig. 18 b. Divisio radialis einer Doppelbildung bei Nähelage der Componenten.

Fig. 19. Entstehung der Kreuzform der Area lucida bei Doppelbildungen des Hühnchens, deren Componenten in einen Divergenzwinkel von  $180^\circ$  gestellt sind. p Form der ursprünglichen (primären) Area lucida der Doppelbildung, der normalen entsprechend. s s Die beiden „Secundärgebiete“ der Area lucida, in der Richtung der Längsachsen der Componenten dem Primitivgebiet sich anfügend.

Fig. 20. Schematische Grundform der „totalen Embryonalanlage“ des Hühnchens. stz Stammzone derselben. sz Seitenzone. W Stelle der Wolff'schen Leiste der rechten Hälfte der Embryonalanlage, als Hervorragung zu denken. pr Primitivrinne. af Amnionfalte, in derselben Form die Embryonalanlage begrenzend, durch ar, die Amnionrinne (Nabelrinne), von der Embryonalanlage getrennt; v vorne, h hinten, s seitlich. 1—6 Die verschiedenen Abschnitte (Seiten) der hexagonalen Embryonalanlage, zunächst ihrer Seitenzone. 1'—6' Die verschiedenen Abschnitte der Amnionfalte; bei v der vordere Fortsatz der Embryonalanlage, bei h der hintere Fortsatz derselben, s f die Seitenfortsätze.

---

## XXXII.

### Ueber einen Fall von vollständiger Obliteration der Arteria anonyma, fast vollständiger der carotis und subclavia sinistra, complicirt mit Aneurysma der Aorta und Carcinom des Oesophagus.

(Aus der medicinischen Abtheilung des Cölner Bürgerhospitals.)

Von Dr. P. Preisendorfer, Assistenzarzt.

(Hierzu Taf. XVII.)

---

Im Folgenden erlaube ich mir Mittheilung über einen auf der Riegel'schen Abtheilung jüngst zur Beobachtung gekommenen Fall zu machen, welcher sowohl nach der klinischen als nach der anatomischen Seite manches Interessante bieten dürfte.

Mitte April des Jahres 1877 stellte sich ein Mann von 45 Jahren im Krankenhaus vor, der angab, dass er seit etwa 3 Monaten an allmählich intensiver gewordenen Schlingbeschwerden leide. Während flüssige Nahrung noch ziemlich gut hinabgeschluckt werden könne, blieben consistente Nahrungsmittel auf halbem Wege sitzen. Hierzu geselle sich oft Aufstossen und Erbrechen. Patient will seit dieser Zeit stark abgemagert sein. Ausserdem hatte er noch seit Beginn seines Leidens über mehr oder weniger heftigen Husten zu klagen; sonst war er nach seiner Angabe nie krank.

Am Tage des Eintrittes ergab sich folgender objectiver Befund:

Sehr cachectisches Aussehen, blasse Haut, das Unterhautfettgewebe äusserst spärlich; Musculatur atrophisch, keine Cyanose. Am Halse ausser einer leichten Asymmetrie beider Schildknorpelplatten nichts Abnormes; auch die laryngoskopische Untersuchung ergibt nur Negatives, insbesondere keine Bewegungsanomalien der