

# Ueber die Entstehung der Doppelbildungen.

Von

C. BRUCH.

Mit Tafeln VI und VII.

Die Untersuchung doppelschwänziger Bratrachierlarven mit gabelförmig gespaltener Chorda dorsalis hat mich vor mehreren Jahren<sup>1)</sup> zu dem Schlusse geführt, dass dieselben unmöglich durch Verschmelzung zweier ursprünglich getrennten Keimanlagen entstanden sein können, sondern aus einer doppelten Organanlage während der Bildung des Schwanzes der Froschlarven erklärt werden müssen.

Diese Ansicht stützt sich darauf, dass die Froschlarve das Ei schon in einem Stadium der Entwicklung verlässt, wo der Schwanz noch gar nicht als gesonderte Organanlage vorhanden ist, so dass in diesem Falle nach der Verschmelzungstheorie die Vereinigung zweier freien Individuen zu einem einzigen Monsterthier erforderlich wäre, während die kühnsten Anhänger dieser Theorie bisher nur eine durch innige Anlagerung bedingte, intraovuläre oder intrauterine Verschmelzung angenommen haben.

Da in den beobachteten Fällen die Doppelung immer am deutlichsten und vollständigsten an der Chorda dorsalis ausgesprochen war, welche bekanntlich früher entsteht, als die sie umhüllenden Sceletttheile und Mus-

<sup>1)</sup> Diese Zeitschrift, V. S. 1.

keln, so ergab sich bei weiterer Verfolgung der Argumente eine ungewundene Erklärung für alle Verdoppelungen höheren Grades, *in denen es nur der Annahme bedarf, dass das primär entstehende oder Fundamentalorgan seine Verdoppelung auf alle seine Dependenzen überträgt, um jede Doppelbildung als doppelte Organanlage eines ursprünglich einfachen Keimes betrachten zu können.*

Dass diese Annahme für die peripherischen Doppelbildungen vollkommen ausreicht, dürfte gegenwärtig kaum noch bestritten werden, dass sie aber auch auf die Verdoppelungen der Achsengebilde anwendbar ist, wird durch die Verdoppelung der Chorda dorsalis nachgewiesen, welche als früheste Anlage des Wirbelthierscelettes zu betrachten ist, woraus sich eine grosse Reihe extremer Fälle, besonders von Doppelköpfen und Doppelleibern, ohne Schwierigkeit erklären lässt.

Die Theorie erstreckt sich aber auch auf Doppelungen der *Primitivrinne*, insofern diese als noch frühere Organanlage für die Centralorgane des Nervensystems gelten kann, über welche hinaus es keine unerklärbare Doppelbildungen gibt. Alle übrige bekannte Fälle sind beschränkterer Natur, da sie in dem Maasse an secundären und unwichtigeren Organen und Organtheilen vorkommen, je mehr sich dieselben aus dem Bereiche des Achsensystems entfernen. Die geringe Zahl bekannter Fälle von Doppelbildungen bei Wirbellosen<sup>1)</sup> rechtfertigt es ferner, wenn sich die Theorie vorläufig auf die Abtheilung der Wirbelthiere beschränkt.

Um dieser Annahme die Haltbarkeit einer wissenschaftlichen Theorie zu geben, habe ich<sup>2)</sup> es für nöthig gehalten, die mir bekannten und in der Literatur verzeichneten Fälle, die näher untersucht und beschrieben worden sind, einer näheren Prüfung zu unterziehen, um die Gesetze der *bilateralen Symmetrie*, welche für den Wirbelthiertypus charakteristisch ist, an derselben nachzuweisen und dadurch die Möglichkeit einer zufälligen Verwachsung getrennter Embryonen auf das gebührende Maass zu beschränken, und hatte mir vorbehalten, darüber seiner Zeit zu berichten.

Ausserdem hatte ich<sup>3)</sup> mir die besondere Aufgabe gestellt, der nahe liegenden Vermuthung, dass es sich in den beobachteten Fällen von

1) Doppelleiber sind bekannt von *Limax agrestis* (Laurent in Gaz. méd. 1851) und *Taenia solium* (Weinland, Beschreibung zweier neuen Taenioiden. 1861). Ein Regenwurm mit ebenfalls hinterer Doppelung befindet sich in der pathologisch-anatomischen Sammlung zu Giessen. Doppelköpfe von Insecten, Bandwürmern und Mollusken erwähnt J. Geoffroy, St. Hilaire, histoire des anomalies de l'organisation etc. Vol. III. p. 147.

2) A. a. O. S. 29.

3) Ebenda S. 33.

Batrachien gar nicht um Fehler „der ersten Bildung“, sondern um excessive *Regenerationsvorgänge* gehandelt habe, wie solche von Eidechsen-  
schwänzen schon längere Zeit bekannt sind, wo möglich durch directe  
Versuche näher auf die Spur zu kommen. Meine damaligen Beobach-  
tungen boten dazu keine ausreichende Materialien, insbesondere war es  
mir nicht gelungen, selbstverstümmelte Thiere mit Erfolg zu benützen.  
Ich muss bekennen, dass ich in dieser Beziehung unglücklicher war als  
A. Vulpian, dessen Resultate in der Gazette méd. de Paris (1862 p. 186)  
angezeigt sind. Auch unter den Froschlarven mit abgefressenen Schwän-  
zen, welche ich in beträchtlicher Anzahl von mehreren Arten im Freien  
einfing und zu Hause erzog, fand sich kein Doppelschwanz, mit Ausnahme  
einer einzigen Larve von *Bufo viridis* <sup>1)</sup>, bei welcher eine Andeutung von  
Verdoppelung des Achsentheils an seinem hinteren Ende vorhanden war,  
ohne dass jedoch die Schwanzspitze gespalten war. Aus diesem  
letzteren Grunde bezeichnete ich den Schwanz dieser Larve in der  
Tafelerklärung <sup>2)</sup> als *regenerirten*, da das Achsenende in regenerirten  
Schwänzen oft unregelmässig gebildet und selbst verbildet ist, ohne des-  
wegen zu Doppelschwänzen zu führen.

Bei der verhältnissmässigen Seltenheit der Doppelschwänze und der  
grossen Häufigkeit regenerirter Schwänze bei allen einheimischen Batrachier-  
arten, und da ich die Doppelschwänze gleich andern Missbildungen *nur*  
*in einzelnen Bruten, aber dann in mehreren Exemplaren* fand, wie dies  
auch Rathke, v. Baer, Valentin u. A. von den Doppelbildungen und an-  
dern Abnormitäten bei Fischen bemerkt haben <sup>3)</sup>, müssen wiederholte Be-  
obachtungen unter Angabe der näheren Verhältnisse ihres Vorkommens  
sehr wünschenswerth erscheinen, und es sei mir daher gestattet, ehe ich  
auf die Ergebnisse der oben erwähnten historischen Untersuchung elngehe,  
meine seit vier Jahren gemachten weiteren Beobachtungen anzuführen.

Leider sind dieselben sehr spärlich ausgefallen, da ich im Spätjahr  
1863 die für Batrachier so äusserst günstige Gegend von Rödelsheim ver-  
liess und bei meiner Uebersiedelung nach Offenbach mit der Uebernahme  
der Redaction des „Zoologischen Gartens“ zunächst weniger Zeit auf  
zoologische Excursionen verwendete. Bald überzeugte ich mich auch, dass  
weder der raschfliessende Main, noch die in denselben sich ergiessenden  
Waldbäche geeignete Brutplätze für Batrachier sind, sowie auch der ver-

<sup>1)</sup> A. a. O. S. 21. Taf. I Fig. 14.

<sup>2)</sup> Ebenda S. 34.

<sup>3)</sup> Ebenda S. 4. Rathke, Abhandlungen zur Bildungsgeschichte. II. S. 6,

breitete Lehm- und Kiesboden, obgleich es auch hier im Winter und Frühjahr an nassen Wiesen nicht fehlt, der Bildung bleibender Wasseransammlungen und der Vermehrung der zur Ernährung der Froschlarven nöthigen niederen Fauna<sup>1)</sup> nicht günstig sind. Da Offenbach nur eine kurze Eisenbahnverbindung auf vollkommen ebenem Terrain (mit Frankfurt) besitzt, fehlen insbesondere die längs der Eisenbahndämme stationären und charakteristischen Aushebungen und Wassertümpel, welche in allen Gegenden, wo sich Eisenbahnen befinden, der Verbreitung und Vermehrung der Batrachierlarven so ausserordentlich günstig sind und in der Lebensweise derselben eine Hauptrolle spielen, ja gewissermassen als öffentliche Züchtungsanstalten zu betrachten sind.

Trotz dieser im Ganzen nicht günstigen Verhältnisse überzeugte ich mich im Verlaufe der letzten Jahre, besonders beim Aufsuchen alter Steinbrüche, dass wirklich alle einheimische Batrachier hier vertreten sind und gelegentlich auch hier laichen, wiewohl *Rana esculenta* und namentlich *Pelobates fuscus*<sup>2)</sup> hier verhältnissmässig seltener sind. Die Bruten des letzteren fanden sich jedes Jahr an bestimmten Stellen und so hatte ich Mitte Juli des vergangenen Jahres die Freude, wieder eine Brut mit missbildeten Schwänzen und zwar in mannigfachen Formen, worunter auch schöne Doppelschwänze, anzutreffen. Acht von den neun Exemplaren, welche ich, vom 15.—18. Juli 1866, an dieser Stelle gesammelt habe, habe ich auf Tafel VI in natürlicher Grösse, eines auf Tafel VII abgebildet und werde sie der Reihe nach kurz beschreiben.

Taf. VI. Fig. 1 ist fast eine Wiederholung des früher<sup>3)</sup> abgebildeten, reinen *Dichordus medialis*, wiewohl auf einem weniger vorgeschrittenen Stadium der Entwicklung. Die Spaltung der Chorda befindet sich etwas weiter nach hinten, der Schwanz ist daher weniger breit und weniger tief eingeschnitten. Die Muskelbündel, welche die beiden Chordaenden begleiten, sind nicht schwächer ausgesprochen und, namentlich am unteren Schenkel, sehr bestimmt angedeutet, wo auch das Chordaende mit freiem Auge zu erkennen und bis an die Schwanzspitze zu verfolgen ist. Bei einer Ver-

1) S. Zoologischer Garten. V. Jahrg. S. 355.

2) Von letzterem sind überhaupt nur 2 Exemplare hier in meine Hände gelangt, ein trächtiges Weibchen, welches von einem *Grasfrosch* und einem *gemeinen Krötenmännchen* zugleich umklammert wurde und daher am hellen Tage den Teich nicht verlassen konnte, und ein männliches Thier, welches — eine seltene Anomalie im natürlichen Zustande und zugleich ein Beweis, dass der Instinkt der Thiere nicht minder trägt, als der menschliche Verstand! — ein Weibchen des grünen *Wasserfrosches* umklammert hatte.

3) A. a. O. Taf. I. Fig. 1.

grösserung von 40 erkennt man, dass die beiden Chordaschenkel nicht ganz von gleicher Stärke sind, indem der untere, längere, im Ganzen etwas breiter erscheint. Der durchscheinende gelbliche Glanz ist ganz derselbe, wie an der normalen Chorda im Schwanzende der Froschlarven; die Spitze reicht in beiden Schenkeln bis zur Spitze der Flosse und endet mit scharfem Contour und sanft abgerundet, wie an der normalen Flosse. Die sehr kleinen Muskelabtheilungen sind nahezu bis an die Spitze beider Flossenzipfel deutlich wahrzunehmen und durch regelmässige Septa intermuscularia getrennt. Ihre Zahl steigt an dem unteren Schenkel bis über 20, an dem oberen, wo sie weniger scharf geschieden und schwächer sind, nahezu auf diese Zahl. Die Theilungsstelle der Chorda schimmert unter dem Mikroskope deutlich durch die sie bekleidenden Muskelbündelchen hindurch und befindet sich nur grade eben so weit hinter dem mit freiem Auge sichtbaren Theilungswinkel, als die Breite der zusammenstossenden Muskelschichten beträgt. Jeder Zipfel hat daher ziemlich die Bildung und Stärke eines normalen Chordaendes und auch die Zahl der Muskelsegmente im Ganzen, an jedem Schenkel für sich gezählt, entspricht der normalen, da sie über 40 steigt, nämlich 18 am ungetheilten Schwanz, 20—22 am oberen und unteren Schenkel.

Spuren eines Regenerationsprocesses oder einer geheilten Verletzung finden sich weder an den Achsengebilden noch an der Schwanzflosse, vielmehr ist die Vertheilung der Blutgefässe und der Pigmentzellen eine überall gleichmässige, der normalen entsprechend, auch am äusseren Flossensaume keine Verletzung oder Einkerbung sichtbar.

Die etwas jüngere Larve Fig. 2 unterscheidet sich von der vorigen nur durch die grössere Ungleichheit der beiden Achsenschänkel, auch befindet sich die Theilungsstelle der Chorda etwas weiter nach vorn. Im Uebrigen ist der Bau derselbe. Beide Chordaschenkel verlaufen mit scharfen Contouren bis an die Schwanzspitze und sind in ihrer ganzen Länge von Muskelsegmenten bedeckt, welche mit regelmässigen Intermuskulareinschnitten versehen, aber am unteren Schenkel viel stärker sind, so dass der obere Schenkel für das freie Auge mehr als Anhang des unteren erscheint. Dem entsprechend ist die sehr breite Schwanzflosse seichter ausgeschnitten und fast bis an ihr Ende von gleicher Breite. Von einer Verletzung oder Verheilung keine Spur.

Hieran reiht sich eine Larve Fig. 3, welche eben in der Metamorphose begriffen ist, indem der linke Ellenbogen bereits in dem Athemloch sichtbar wird, deren Schwanz jedoch, wie es um diese Zeit der Fall zu sein pflegt, noch seine volle Ausbildung hat. Derselbe ist von gewöhnlicher Länge und nicht auffallend breiter als gewöhnlich. In seinem

letzten Drittheil und zwar an seinem unteren Rande macht sich eine leichte und ganz kurze Ausbuchtung a bemerklich, welche einer ähnlichen Ausbuchtung des Achsengebildes entspricht und ein stumpfwinkeliges Dreieck darstellt, dessen kürzeste Seite nach hinten gerichtet und dessen Spitze abgerundet ist.

Mit freiem Auge erkennt man daran nichts Besonderes, auch erkennt man unter der Lupe nicht mehr, als was schon mit freiem Auge wahrnehmbar ist, dass nämlich die Chorda ganz normal bis zur Schwanzspitze verläuft und von regelmässigen Muskelsegmenten bis an ihr Ende begleitet ist. An der erwähnten Ausbiegung scheint die untere Hälfte der Muskelsegmente etwas durcheinander geworfen, da sie nicht genau dem Verlaufe der Chorda folgen und nicht ganz parallel sind, sondern auf jenen kegelförmigen Auswuchs übergehen und sich in zahlreiche kurze Muskelbündelchen auflösen, zwischen welche an der Spitze des Auswuchses offenbar noch überzählige Bündelchen eingeschaltet sind, die im Allgemeinen der Circumferenz desselben folgen und daher im Ganzen immer noch der Längsrichtung entsprechen. Es scheint, als seien sie von innen her auseinander und nach aussen getrieben.

Erst bei einer 40maligen Vergrößerung wird die Veranlassung dazu vollkommen klar. Man beobachtet dann, dass die Chorda in ihrem normalen Verlaufe an dieser Stelle eine seichte Knickung nach abwärts erleidet und dass an dieser Stelle *ein kurzer, zapfenförmiger Gabelast*, halb so breit als die normale Chorda, sich schräg nach hinten und abwärts erstreckt. Dieser zapfenförmige Auswuchs, welcher mit scharfen Contouren durch die ihn bedeckenden Muskelbündelchen durchschimmert, hat die Farbe und Beschaffenheit der Chorda, geht deutlich mit seinem Stiele in diese über und endet nach abwärts nicht zugespitzt, sondern mit einem kolbigen, scharf contourirten Rande. Es ist offenbar keine in der Entstehung begriffene, durch eine Verletzung bedingte, halbgebildete, sondern eine vollkommen fertig abgeschlossene, histologisch vollendete Bildung, welche sich von den übrigen Gabelschwänzen durch die Kürze und Unscheinbarkeit des einen (hier unteren) Schenkels unterscheidet. Eine weitere Abnormität ist weder an den Achsentheilen, noch an der Schwanzflosse bemerklich <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Gerne hätte ich von diesem merkwürdigen Falle, welcher an Tafel I Fig. 4 meiner früheren Abhandlung erinnert, eine mikroskopische Abbildung gegeben, wenn nicht die dazu erforderliche Vergrößerung, die ich nicht künstlich vermindern wollte, zum Hinderniss geworden wäre.

Nicht minder merkwürdig, aber theoretisch schwieriger ist der Fig. 4 abgebildete Fall eines Dichordus medialis. Neben einem vollkommen normal gebildeten Achsengebilde in einer *gabelförmig gespaltenen* und entsprechend breiten Schwanzflosse findet sich nämlich ein oberer Chordaschenkel x, über dessen Natur die Untersuchung sowohl mit freiem als mit bewaffnetem Auge keinen Zweifel lässt und welcher wie gewöhnlich bis an das Ende des oberen Flossenzipfels reicht, *welcher aber mit dem Achsengebilde in keiner Verbindung steht*, sondern auf der Hälfte des Weges mit abgerundetem Rande endet.

Die mikroskopische Untersuchung ergibt, dass dieser rudimentäre obere Schenkel eines Gabelschwanzes alle Bestandtheile der Chorda, insbesondere auch deutliche, blasse, grossblasige Chordazellen enthält und die charakteristische Querstreifung der Chordascheide besitzt, dagegen fehlt auch bei 200maliger Vergrößerung jede Spur von Muskelementen; die Chordascheide liegt vielmehr, stellenweise von einer krümeligen, feinkörnigen Schichte bekleidet, völlig frei und nackt in der Schwanzflosse, inmitten feiner Gefässverzweigungen und umgeben von Pigmentzellen.

Bei dem Mangel analoger Fälle ist es schwer, sich über die Entstehung dieser Missbildung eine Vorstellung zu machen.

Eine abgesonderte Chordabildung anzunehmen würde mir, weil dem Gesetze der Fundamentalorgane widersprechend, sehr schwer fallen. Viel eher könnte ich mich entschliessen, an einen Fall von Parasitismus am peripherischen Theile eines Achsengebildes zu glauben. Wenn man annehmen wollte, dass in einer früheren Entwicklungsperiode ein vollständiger Gabelschwanz vorhanden war, dass jedoch ein Theil des oberen Schenkels einer vorzeitigen Involution unterlag, in Folge dessen und des Nichtgebrauchs auch die Muskulatur des rudimentären oberen Schenkels sich zurückgebildet habe, so wäre damit eine im Bereiche der empirischen Möglichkeiten liegende Erklärung gefunden.

In der That glaubte ich bei genauerer Betrachtung einen feinen Faden zu entdecken, welcher den oberen Schenkel mit dem Achsentheil verbindet, und auch bei mikroskopischer Prüfung bemerkt man einen sehr schmalen, hellen, doppelcontourirten Streifen, welcher, von Pigmentzellen begleitet, in gerader Richtung und sehr gestreckt von dem vordern Ende des obern Schenkels in schräger Richtung nach vorn und abwärts zum Achsentheil geht. Da dieser anscheinende Canal jedoch nur etwa den fünften Theil der Breite der Chorda hat, da er ferner keine Spur eines Inhaltes besitzt, da seine Contouren viel feiner und zarter sind als die der Chordascheide und da endlich der rudimentäre Schenkel sowohl hinten als vorn mit scharfem Contour abgerundet endet, so fehlen hinreichende Beweise

für die Deutung jenes Fadens als obliterirte und atrophirte Chordascheide. Es könnte auch ein Blutgefäß oder Bindegewebsbündel gewesen sein, was sich ohne völlige Zerstörung des Präparates keinesfalls ermitteln lässt.

Ich könnte mich nun allerdings auf die Beobachtung v. *Baer's*<sup>1)</sup> berufen, nach welcher der eine Gabelast bei einem doppelköpfigen Barschembryo viel feiner war und „nur das Ansehen einer Linie“ hatte, während der andere „als ein Strang erschien.“ Allein in *Baer's* Falle war die Doppelbildung assymetrisch, d. h. der eine Kopf schmaler und schwächer als der andere und es kann daher die Ungleichheit in der Dicke der beiden Chordaäste nicht überraschen.

Ferner habe ich zwar selbst schon früher<sup>2)</sup> die Vermuthung ausgesprochen, dass die Chorda in dem parasitischen Nebenkörper, wo sie *Valentin* vermisste, anfangs dagewesen sein und sich später zurückgebildet haben könnte; allein ich bezog diese Vermuthung auf den ganzen Gabelschenkel und es fiel mir damals nicht entfernt ein — was ich noch heute für sehr gewagt halte — eine *stellenweise* Rückbildung der Chorda, und zwar in einem so rasch vergänglichen Organe, wie der Schwanz der Froschlarve, anzunehmen.

Ich stelle daher die Aufklärung dieses seltsamen Verhältnisses fernerer Beobachtung anheim, indem ich mich bemühen werde, das vorliegende Unicum in einem solchen Zustande zu conserviren, dass es auch einer späteren Untersuchung noch fähig bleibt.

An diese Beobachtung reiht sich zunächst die Tafel VII Figur 1 abgebildete Darstellung der Schwanzspitze einer vollkommen ausgebildeten, der Metamorphose nahen Larve mit vier Extremitäten, an welcher bei der Besichtigung mit freiem Auge nicht die geringste Abnormalität zu entdecken war und welche ich über ein Jahr in Weingeist hatte, ehe ich auf den Gedanken kam, sie mit der Lupe näher zu untersuchen. Bei Betrachtung der Schwanzspitze erkannte ich nun sofort einen dem vorigen ähnlichen Fall des geringsten Grades von Gabelung der Chorda caudalis a. Kaum eine Linie vom Schwanzende entfernt befindet sich nämlich ein *knospenartiger Anhang* oder Auswuchs c an der Chorda, welche hier ebenfalls eine schwache Knickung nach abwärts macht, und diesem Auswuchs entsprechend zeigt auch der untere Rand der Schwanzflosse eine sanfte Ausbiegung nach abwärts. Die Muskelbündel b erstrecken sich in ganz normaler Anordnung bis an die Theilungsstelle,

<sup>1)</sup> Diese Zeitschrift a. a. O. S. 6.

<sup>2)</sup> Ebenda S. 27.

scheinen hier eine kurze Strecke weit auf den Anhang überzugehen und verlieren sich ganz am Chordaende d, welches aus diesem Grunde besonders deutlich durchschimmert. Kurz vor der letzten Endigung am Rande der Flossenspitze macht die Chorda noch eine kleine Seitwärtsbiegung und verjüngt sich dann rascher e. Im Uebrigen ist der Bau derselben und der Flosse ganz normal und (namentlich spricht gegen eine vorausgegangene Verletzung und Regeneration der Schwanzspitze die normale Vertheilung der Blutgefäße f und die sehr starke Pigmentirung g derselben, die dem Organ für das freie Auge das Ansehen eines völlig normalen verleiht. Da hier die Verhältnisse eine naturgetreue Abbildung gestatteten, beziehe ich mich auf die beigegefügte, bei 40maliger Vergrößerung gezeichnete naturgetreue Figur.

Wenn sich die bisher beschriebenen 5 Fälle ungezwungen unter die Rubrik des Dichordus medialis einreihen lassen und denselben in sehr verschiedener Ausbildung darstellen, besitze ich nur zwei neuere Fälle, die sich mit Wahrscheinlichkeit als Beispiele des Dichordus lateralis ansprechen lassen.

Die Larve Taf. VI, Fig. 5, einem frühern Stadium angehörig, besitzt einen unverkennbaren Gabelschwanz, dessen oberer Schenkel jedoch sehr kurz, kaum angedeutet und nicht viel stärker ist als der untere Schenkel von Fig. 3. Auch vermochte ich weder mit freiem Auge, noch unter dem Mikroskope einen Gabelast oder Anhang der Chorda zu entdecken, welcher sich in diesen kegelförmig nach hinten und oben gerichteten Auswuchs des Achsengebildes erstreckte; ich konnte jedoch an der Existenz desselben um so weniger zweifeln, als die Muskelsegmente sich ganz in derselben Weise auf den Auswuchs fortsetzen, wie in Fig. 3, der Circumferenz desselben folgen und denselben völlig bedecken. Ihre verhältnissmässig stärkere Entwicklung ist offenbar die Ursache, dass die Chorda hier nicht so deutlich durchschimmert und auch der unzweifelhaft vorhandene kurze Gabelast, ohne Zerstörung des Präparates, nicht sichtbar zu machen ist.

Dieser Auswuchs unterscheidet sich von Figur 3 dadurch, dass er sich nicht genau in der Mittellinie, sondern etwas nach links hin entwickelt hat und dass von seiner Spitze ein ganz selbstständiges, 1<sup>mm</sup> breites und 3<sup>mm</sup> langes, hautartiges Lappchen a vom Baue der Schwanzflosse ausgeht, welches mit der übrigen Schwanzflosse in keiner Verbindung steht. Demnach scheint mir die Annahme gerechtfertigt, dass hier ein Dichordus lateralis geringen Grades vorliegt, wenn auch die Beschaffenheit der Schwanzflosse auf einen Dichordus medialis hinzudeuten scheint.

Der ganz ähnlich beschaffene Fall Fig. 6 betrifft eine völlig ausgebildete Larve mit 4 Extremitäten, deren Schwanzflosse zwar nicht gabelig getheilt, sondern von normaler Form ist, welche aber im zweiten Drittheil einen tiefen *Einschnitt* hat, der vom oberen Rande bis auf das Achsengebilde reicht. Der dadurch abgetrennte hintere Theil der Schwanzflosse gränzt nicht unmittelbar an den vorderen, wie es der Fall sein würde, wenn jener Einschnitt durch eine äussere Verletzung entstanden wäre, sondern sie *kreuzen sich miteinander*, so dass der hintere Abschnitt auf der rechten Seite sich weiter nach vorn erstreckt als der hintere Rand des vorderen Abschnittes. Da wo der letztere endigt, erhebt sich vom Achsengebilde ein ganz ähnlicher, kegelförmiger Auswuchs, wie in Fig. 5, auf dessen Spitze der vordere Abschnitt der Schwanzflosse endet und noch mit einem anderthalb Linien langen Zipfel *a* nach hinten frei flottirt.

Obleich die seitliche Doppelung hier fast nur in der Schwanzflosse ausgesprochen und der obere Gabelast noch schwächer ist als im vorigen Falle, so glaube ich ihn doch als Doppelung des geringsten Grades noch mit zu *Dichordus lateralis* bringen zu müssen.

Uebrigens überzeugte ich mich in diesem Falle bei geeigneter Vergrößerung von der Existenz *eines kurzen, stumpfen, warzenförmigen Gabelastes*, von der Breite der normalen Chorda, welcher mit scharfen Contouren von ihr ausgeht und an seinem abgerundeten Ende ebenfalls scharf contourirt ist. Die Muskelsegmente, welche den unteren Gabelast wie im vorigen Falle in normaler Weise bis zu seinem Ende begleiten, erstrecken sich auch auf den oberen Gabelast, sind aber schwächer ausgesprochen als im vorigen Falle.

An diese 7 Fälle, welche ich nicht als Producte einer theilweisen Wiedererzeugung des Schwanzes ansehen kann, da derselbe in allen Fällen histologisch vollkommen normal gebildet ist, schliessen sich zwei, aus derselben Brut erhaltene Fälle von *entschiedener Regeneration* der Schwanzspitze. Beide gehören völlig ausgebildeten Thieren an, welche der Metamorphose sehr nahe sind und vier Extremitäten haben, deren Schwänze sich aber durch ihre Kürze bemerkbar machen, mag dies nun Folge unvollkommener Regeneration oder schon beginnender Involution sein.

Die Larve Fig. 7 besitzt einen offenbar verletzten und in Folge davon missstalteten Schwanz. Nicht nur zeigt der Flossenrand mehrfache verschieden tiefe Einschnitte, sondern auch das Achsengebilde setzt im letzten Drittheil mit einem senkrechten, scharfen Rande *n* ab, welcher mitten durch die Muskelsegmente hindurchgeht. Das regenerirte Stück *a*

der Schwanzflosse zeichnet sich vor der normalen Flosse durch seine Blässe und Pigmentarmuth aus und, wie die mikroskopische Untersuchung ergibt, sind die sternförmigen Pigmentzellen, welche dem Froschlarvenschwanz seine Färbung geben, hier nicht nur weniger zahlreich und zerstreuter, sondern auch weniger entwickelt, mit kürzeren Ausläufern versehen und mehr der rundlichen Form sich nähernd, während die Blutgefässe sich an dieser Stelle nicht von denen des normalen Schwanzes unterscheiden und mit den Capillargefässen des vorderen Abschnittes ein zusammenhängendes Maschenwerk bilden.

Der regenerirte Theil b der Chorda dorsalis hat an und für sich nichts Besonderes, ergänzt sich jedoch rascher, als dies bei der normalen Chorda caudalis zu sein pflegt und endet wie gewöhnlich mit scharfem Contour an der Flossenspitze. Die Muskelsegmente dagegen gehen *nicht* auf den regenerirten Theil über, indem zwar oben und besonders unten einige Bündel mit sehr steiler Winkelbiegung auf den regenerirten Theil hinstreben, im Uebrigen aber so enden, wie sie die Verletzung nach dem äusseren Ansehen getroffen hat. Gleichwohl besitzt der regenerirte Theil der Chorda ein eigenes Muskelsystem mit deutlich geschiedenen Muskelsegmenten. Diese Segmente, deren sich noch etwa 12—15 zählen lassen, ehe sie (bei b) so schwach werden und so gestreckt verlaufen, dass man keine getrennte Segmente mehr unterscheiden kann, sind viel schwächer als an dem vordern Abschnitte des Achsentheils, nicht halb so dick, und haben ausserdem das Eigenthümliche, dass ihre Zickzackbiegungswinkel nicht nach vorn, sondern *nach hinten* gerichtet sind, eine Abnormität, die an normalen Schwänzen von Fischen und Amphibien meines Wissens niemals beobachtet wird und recht eigentlich den abnormen Bildungsprocess charakterisirt.

Nach dem, was ich in vielen anderen Fällen über die Regeneration des Froschlarvenschwanzes beobachtet, ist über die Deutung dieses Falles kein Zweifel, der offenbar eine ziemlich spät eingetretene Regeneration darstellt, da das Riss- oder Bissende des Achsengebildes so deutlich wahrzunehmen und der regenerirte Theil so unvollkommen ausgebildet ist. Man wird daher im Stande sein, Vergleiche mit den oben beschriebenen Doppelbildungen anzustellen, wo keine Spur einer Verletzung wahrzunehmen und nicht einmal eine unvollkommene Bildung des Schwanzendes nachzuweisen ist. Schliesslich lehrt dieser Fall, dass die Chorda selbst derjenige Theil der Schwanzflosse ist, welcher nächst den Blutgefässen sich am vollständigsten nacherzeugt.

Die unter Fig. 8 abgebildete fast eben so alte Larve hat einen noch kürzeren Schwanz, der jedoch auch in dem regenerirten Theil vollständiger

ausgebildet ist als im vorigen Fall. Die Stelle der Verletzung, welche sich ungefähr an demselben Punkte, nämlich zwischen dem 16.—17. Muskelsegmente, befindet, ist gleichwohl mit Bestimmtheit zu erkennen. Nicht nur befindet sich, sowohl am oberen als am unteren Rande der Schwanzflosse, ein markirter Einschnitt a, sondern auch das Achsengebilde zeigt dem entsprechend einen sehr schroffen Uebergang von der normalen Breite zu dem ein Dritteltheil schmäleren regenerirten Schwanzende. Auch hier ist die Regeneration der Chorda vollständig, obgleich sie kürzer ist, als im normalen Zustande; die Muskelsegmente sind viel vollständiger ausgebildet als im vorigen Falle, aber schwächer und kürzer als im normalen Zustande, sie haben ausserdem den normalen Verlauf und stehen mit den Segmenten des vorderen Abschnittes in continuirlicher Verbindung, welche hier mit sanfterer Biegung auf den regenerirten Theil übergehen. Die Pigmentzellen desselben sind besser entwickelt als im vorigen Falle, doch ungewöhnlich spärlich und das Schwanzende daher von der Gränzlinie des vorderen Abschnittes an blässer und pigmentärmer. Die Blutgefässe des regenerirten Theiles unterscheiden sich in ihrer Anordnung und Structur nicht von den normalen.

Offenbar hat die Verletzung hier auf einem früheren Stadium stattgefunden, als im vorigen Falle, und entweder diesem Umstande oder dem inzwischen verflossenen längeren Zeitraume ist die vollständigere Regeneration zuzuschreiben, die sich nicht nur als eine histologisch weiter vorgeschrittene herausstellt, sondern auch ihrem Typus nach sich den morphologischen Gesetzen strenger anschliesst. Meine Vermuthung<sup>1)</sup>, dass die früher abgebildeten und als „zu kurze“ beschriebenen Schwänze von *Rana esculenta* und *Hyla arborea*<sup>2)</sup> regenerirte gewesen seien, findet da-

<sup>1)</sup> A. a. O. S. 33.

<sup>2)</sup> Ebenda Fig. 7 und 9. Letztere ist in der Tafelerklärung S. 34 irrig als *Rana esculenta*, im Texte S. 17 aber richtig als *Hyla arborea* bezeichnet. Ausserdem sei es mir gestattet, hier noch folgende störende Irrthümer in meiner früheren Abhandlung zu berichtigen.

S. 10 Zeile 11 von unten lies Taf. II. Fig. 1 statt Fig. 13.

S. 11 " 7 " oben " 3 Tage statt 8 Tage.

13 " unten " 12 statt 11.

S. 12 " 2 " oben " 12 statt 2.

13 " unten " Taf. II Fig. 1 statt Fig. 13.

S. 13 " 13 " oben " h statt g.

16 " " " h statt g.

17 " " " Taf. II Fig. 1 statt Fig. 13.

9 " unten " Taf. II Fig. 2 statt Fig. 14.

durch eine nähere Begründung, ja ich bin nach neueren Erfahrungen geneigt, auch die daselbst Fig. 8 abgebildete Larve von *Pelobates fuscus* hierher zu beziehen, da ich seitdem noch mehrere Exemplare mit Schwänzen von gleicher Form gesammelt habe, welche deutlicher darauf hinweisen. Damit möchte ich den „zu kurzen“ Schwanz nicht aus der Reihe der Missbildungen bei Froschlarven gestrichen haben, da der Schwanz keineswegs überall von gleicher Länge ist und bei allen Arten Extreme in der Länge nach beiden Seiten hin vorkommen, welche man nicht umhin kann, als normalgebildete anzusehen, welche gleichwohl dem typischen Gesetze nicht ganz entsprechen.

Als maassgebend dürfte hier weniger die absolute Länge des Schwanzes, sondern die Zahl der Muskelsegmente anzusehen sein, welche von verschiedener Entwicklung sein können und in der Zahl, auch bei abnorm gebildeten und regenerirten Schwänzen, nicht so sehr zu variiren scheinen, als man auf den ersten Blick, nach der absoluten Länge der Achsengebilde, glauben sollte.

Leider habe ich früher, wo ich bessere Gelegenheit dazu hatte, auf diesen Punkt nicht speciell geachtet und muss es daher späteren Beobachtern überlassen, durch fernere Zählungen die normal vorkommenden Differenzen festzustellen.

Nach allen neueren Erfahrungen muss ich bei dem früher<sup>1)</sup> ausgesprochenen Resultate stehen bleiben, dass *die beobachteten Doppelschwänze nicht als regenerirte, sondern als wirkliche Fehler der ersten Bildung* anzusehen sind. Zwar stellt sich heraus, dass auch regenerirte Organe eine hohe histologische Vollkommenheit erreichen können, allein in morphologischer Beziehung erweisen sie sich stets als mehr oder minder unvollkommen gebildete und lassen eine stattgehabte Verletzung in der Regel noch mit hinreichender Sicherheit erkennen, ein Ergebniss, welches mit den bekannten Erfahrungen über Nachergänzung und Wiedererzeugung, sowie auch über die Bildung von Pseudoplasmen, im besten Einklang ist.

S. 13	Zeile	1	von unten	lies Fig. 3 statt Fig. 13.
S. 14	"	18	" oben	" Fig. 3 statt Fig. 15.
S. 15	"	5	" "	" das Compositum statt die Composition.
S. 16	"	2	" unten	" Fig. 5 statt 8.
S. 17	"	13	" "	" Fig. 6 statt 8.
S. 21	"	9	" oben	" 6 statt 5.
S. 34	"	18	" unten	" <i>Rana esculenta</i> statt Desgleichen.
		17	" "	" <i>Pelobates fuscus</i> statt Desgleichen.

1) a. a. O. S. 33—34.

Es liegen Fälle vor, dass Eidechsenchwänze im Uebermaass wieder erzeugt wurden und zwei, ja drei unvollkommen gebildete Schwänze an die Stelle des verloren gegangenen traten<sup>1)</sup>, wovon ich selbst einen Fall beobachtet habe. Allein unter den vielen Experimenten, welche ich bei Froschlarven angestellt habe, wurde, obgleich in 2 bis 3 Wochen eine Schwanzspitze vollkommen ergänzt sein kann, kein Doppelschwanz erzielt. Nur bei einem erwachsenen Triton cristatus, welchen ich mit mehreren anderen, die sich einfach regenerirten, die vierte Zehe der hinteren Extremität in der zweiten Phalanx amputirt hatte, ergänzte sich der Verlust in der Weise, dass nach geraumer Zeit, welche mehrere Monate betrug, an der Stelle der verletzten Phalanx sich eine *gespaltene Phalanx* befand. Die Gabelschenkel hatten jedoch nur eine Länge von  $\frac{1}{2}$ ''' , es erzeugte sich mithin kein ganzer Finger mit mehreren Phalangen, sondern nur die verletzte Phalanx stellte sich in dieser abnormen Weise her und das Glied blieb demgemäss beträchtlich kürzer als die übrigen Finger. Diese Beobachtung bestätigt die obige Behauptung und bestärkt mich in der Ueberzeugung, dass Regenerationsphänomene, auch bei niederen Wirbelthieren, nicht leicht den normalen Zustand wieder herstellen, wenn dieselben auch die warmblütigen Thiere in dieser Beziehung weit übertreffen. —

Auf welche Weise Doppelbildungen der beschriebenen Art in der freien Natur entstehen mögen, habe ich schon früher<sup>2)</sup> anzudeuten versucht. Nach den bei Schriftstellern und Laien bisher gangbaren Begriffen über Entstehung von Missbildungen müsste diese Frage etwa dahin formulirt werden, *ob dieselben Folge einer Aberration des Bildungstriebes oder Folge äusserer oder relativ äusserer Einwirkungen auf den Keim sind?*

Dies ist eine weitschichtige Frage, bei der es vor Allem auf eine Definition des „Bildungstriebes“ ankommt. Versteht man darunter irgend eine besondere Kraft oder Thätigkeit, welche bei der Bildung der thierischen Form mitwirkt, etwa dasjenige, was Andere als Idee der Gattung bezeichnet haben, so geräth man auf ein transcendentales Gebiet, das wir füglich unberührt lassen dürfen. Geht man aber von gewissen Gesetzen aus, welche der Bildung der thierischen Leibesform nothwendig zu Grunde liegen müssen, so ist vor Allem hervorzuheben, dass wohl in keiner Species zwei Individuen zu finden sind, welche in *allen* Einzelheiten

1) S. Otto, monstrosorum sexcentorum descriptio. p. 445. J. Geoffroy St. Hilaire a. a. O. p. 520.

2) A. a. O. S. 27.

in Bezug auf Form, Ausbildung und Zahl der Theile genau übereinstimmen, daher man, wie ich <sup>1)</sup> bei einer anderen Gelegenheit ausgesprochen habe, den Gesetzen der Bildung eine gewisse *Breite der Manifestation* zugestehen muss, welche als noch in den Begriff des Typus oder der Norm fallend anzusehen ist, insofern das Individuum als ein vollkommenes und zu allen Leistungen befähigtes anzusehen ist. Differenzen in der individuellen Bildung bedingen in vielen Fällen beträchtliche Differenzen in der Gestaltung und in der Leistungsfähigkeit der Individuen, ohne dass die systematische Zoologie sich veranlasst findet, davon Notiz zu nehmen, und wer wollte dies für die Hausthiere oder gar für die menschliche Gattung bestreiten?

Von Missbildungen ist man überhaupt gewohnt, erst dann zu sprechen, wenn die Leistungsfähigkeit des Individuums in quantitativer Weise sehr erheblich herabgesetzt ist, wenn ganze Organe oder wesentliche Organtheile fehlen oder so verbildet sind, dass sie ihrer natürlichen Aufgabe nicht entsprechen können. Auch die Doppelbildungen und Bildungs-excesse fallen unter diesen Begriff der mangelhaften Bildung, da sie wohl niemals die Leistungsfähigkeit des Individuums erhöhen, sondern sie im Gegentheil meistens herabsetzen, ja unmöglich machen. Besonders einleuchtend ist dies bei den Parasitenbildungen. Solche Formen lässt man nicht mehr unter die „Idee der Gattung“ fallen, schon ihre Seltenheit berechtigt, sie als Abnormitäten zu betrachten, ihre geringe Lebensfähigkeit und öftere Lebensunfähigkeit scheint sie sogar den pathologischen Erscheinungen zuzuweisen. Viele notorische Krankheiten des Fötus sind dahin gezählt worden, und es ist nicht immer möglich, Unterschiede anzugeben.

Um die Ursachen dieser Missbildungen anzugeben, wird man sich daher zunächst darüber erklären müssen, in wie früher Zeit man schon eine äussere Einwirkung auf den thierischen Keim für möglich halte? Diejenigen Missbildungen, deren Entstehung in eine noch frühere Zeit fällt, würden dann auf innere, im Keime selbst liegende Ursachen zurückzuführen sein, bei ihnen könnte der „abnorme Bildungstrieb“ noch eine Rolle finden.

Der geringe Werth einer solchen Unterscheidung erhellt aber schon aus dem Umstande, dass sie nur auf einzelne Classen anwendbar wäre, da die niederen Thiere einen grossen Theil der Entwicklung, welchen die höheren im Eie oder im Mutterleib durchmachen, im Freien erleben, die-

<sup>1)</sup> Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte der Gewebe bei den warmblütigen Thieren. Frankfurt a. M. 1863. 4. S. 5.

jenigen nämlich, welche eine sogenannte Metamorphose durchmachen und viele andere, die keine Metamorphose haben. Was bei den einen der Bildungstrieb verschuldet, würden dann bei den anderen äussere Einwirkungen vollbracht haben, und man müsste, bei der steten Wiederholung der abnormen Formen in allen Classen, derselben Wirkung verschiedene Ursachen zuschreiben.

Es ist bereits eine hinreichend constatirte Erfahrung, dass Missbildungen bei Fischen vorzugsweise häufig Folgen der *künstlichen Befruchtung* sind, und wenn man sich auch schwer ähnliche Einwirkungen bei Eiern höherer Thiere vorstellen kann, so geben wir doch das Prinzip sogleich zu, wenn Jemand mit leidlichen Gründen darthun will, dass *alle* angeborene Missbildungen nicht Fehler der ersten Bildung im strengsten Sinne, sondern *erworbene*, durch innere und äussere Einwirkungen auf den Keim *hervorgebrachte* sind, demnach eigentlich zu den Krankheiten des Fötus gezählt werden müssen.

Weder für den theoretischen noch für den praktischen Zweck aber ist es gleichgültig, ob ein Organ schon mehr oder weniger ausgebildet oder erst in seiner frühesten Anlage vorhanden war, als es von dem schädlichen Einflusse getroffen wurde. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Reproductionskraft des thierischen Körpers sowohl im Laufe der Entwicklung als in der aufsteigenden Thierreihe *abnimmt*, und dass demnach eine Wiedererzeugung oder Ueberbildung desto leichter möglich ist, in je frühere Zeit sie fällt und je niedriger die Species ist. So können auch die Doppelschwänze der Batrachier durch äussere Einwirkung veranlasst und demnach Fehler der *ersten* Bildung (und eben darum so vollkommen gebildet) sein, während die überzähligen Finger der Tritonen offenbar zu den Fehlern der *zweiten* Bildung gehören, da sie ein bereits vorhanden gewesenes Organ, wenn auch in mangelhafter Weise, zu ersetzen haben.

So gewiss es ferner eine Menge von sogenannten Parasitenbildungen gibt, welche zu den Fehlern der ersten Bildung gehören und sich durch eine höchst unvollkommene Organisation charakterisiren, so wenig unterliegt es einem Zweifel, dass auch auf die Dignität und den complicirten Bau, welcher den normalen Organen zukömmt, bei der Wiedererzeugung Rücksicht zu nehmen ist. Was die Natur bei der zweiten Bildung vermag, vollbringt sie gewiss auch bei der ersten, *aber nicht umgekehrt*. Ein sehr einfach organisirter Theil, wie der Schwanz der Frosecharve, wird daher schon aus diesem Grund vollständiger regenerirt als die Extremität eines Molches, aber Merkmale der Regeneration können in beiden Fällen bleiben und sind ohne Zweifel überall vorhanden.

Die Vollständigkeit der Bildung wird auch dann noch ein schätzbares Hilfsmittel der Diagnose bleiben, wenn die Ursachen der abnormen Bildungen besser gekannt sind und es scheint mir daher nicht von geringem Werthe, diese Merkmale durch genauere, namentlich auch histologische, Untersuchungen festzustellen, ehe man weiter theoretisirt.

Indem ich mich nach dieser summarischen Besprechung neuerer Fälle meiner historischen Aufgabe zuwende und zur Beurtheilung der in der Literatur verzeichneten Fälle von Doppelbildungen bei Menschen und Thieren anschiebe, wird es nicht darauf ankommen, alle angezeigten oder beiläufig erwähnten Fälle im Einzelnen aufzuführen, wie es in einem Handbuche zu geschehen hätte, — auch kann für die Kenntniss der vollständigen Literatur auf die bekannten Werke von *J. Geoffroy St. Hilaire*, *Otto*, *Barkow*, *Gurlt*, *Vrolik* u. A., sowie für die menschlichen Missbildungen insbesondere auf das neuere Werk von *A. Förster* verwiesen werden, welche die Literatur sorgfältig benützt haben und sich ergänzen. Für unseren Zweck ist es wesentlich, solche Fälle anzuführen, die wir selbst in der Natur oder in guten Beschreibungen zu prüfen im Stande waren. Gelingt es, eine hinreichende Anzahl von Fällen zusammen zu bringen, welche unsere Theorie bestätigen, so können wir verlangen, dass man uns Fälle nachweise, welche derselben entgegenstehen und darin keine Unterkunft finden. Nur auf klare, unbestreitbare Fälle kann es dabei ankommen, nicht auf eine gekünstelte Deutung bekannter und verwickelter Fälle. Die Wahrscheinlichkeit der Theorie wird in dem Maasse wachsen, als die Zahl solcher Fälle sich mehrt und die bisher aufgestellten Formen der Doppelbildungen umfasst, und in demselben Maasse wird man berechtigt sein, andere als die in der Erfahrung begründeten Erklärungen und Möglichkeiten bei Seite zu lassen.

Da es sich ferner, wie im Eingange und in meiner früheren Mittheilung<sup>1)</sup> betont wurde, darum handelt, in den bekannten und wohlbeschriebenen Fällen von Doppelbildungen *das primär betroffene Organ nachzuweisen*, dessen Doppelung muthmasslich die Veranlassung zur Bildung des Doppelmonstrums gegeben hat, so werden wir nicht umhin können, schon

1) A. a. O. S. 22 ff.

in der Disposition der anzuführenden Fälle den Beweis anzutreten, *dass dies in der That in den meisten Fällen thunlich ist*. Die primären Organe, die dabei in Betracht kommen, sind nicht so viele, dass die Rubriken allzu zahlreich werden sollten, und da es nöthig ist, bei den vollständigsten Doppelbildungen auf die frühesten Spuren der Formbildung zurückzugehen, so werden wir mit der Bildungsgeschichte des Eies selbst beginnen müssen.

Die vorliegenden Beobachtungen frühzeitiger Verdoppelungen lassen sich unter folgende Rubriken bringen.

### I. Follikel des Eierstockes mit zwei Eiern.

Zuerst beobachtet durch *C. E. v. Baer*<sup>1)</sup> beim Hunde und Schweine; ferner von *Bischoff*<sup>2)</sup> beim Kaninchen, von *Bidder*<sup>3)</sup> beim Kalbe, von *Berres*<sup>4)</sup> beim Menschen, von mir<sup>5)</sup> beim Rinde. Dahin gehören präsumtiv auch die Fälle, in welchen *Bischoff*<sup>6)</sup> u. a. *mehr* Embryonen im Uterus gefunden haben, als gelbe Körper vorhanden waren. Ein Fall von Zwillingsschwangerschaft bei einem einzigen Corpus luteum im linken Eierstocke, welcher von *H. Meckel*<sup>7)</sup> mitgetheilt wurde, dürfte ebenfalls hierher gehören.

Ob aus solchen Eiern jemals etwas Anderes als normale Zwillinge hervorgehen kann, dafür fehlen vorläufig alle Anhaltspunkte. Die Membrana granulosa, in welche die Eier eingebettet sind und durch welche sie verbunden werden, geht bekanntlich sehr bald nach dem Eintritt in den Eileiter verloren. Die Eier werden demnach getrennt werden und verhalten sich ferner wie Eier aus getrennten Follikeln. Die Möglichkeit einer benachbarten Befestigung und gleichzeitigen Entwicklung ist zwar nicht aus den Augen zu lassen, man wird dieselbe aber für die Entstehung von Missbildungen wohl nur bei solchen Thieren benützen können, bei welchen die Zahl der Eier im normalen Zustande geringer ist, z. B. beim Rinde

1) Epistola de ovi mammalium et hominis genesi. 1827. p. 18.

2) Entwicklungsgeschichte des Kanincheneies. S. 22. Entwicklungsgeschichte des Menschen. S. 150.

3) *J. Müller's* Archiv. 1842. S. 86.

4) *Canstatt's* Jahresbericht. 1844. I. S. 231.

5) A. a. O. S. 46.

6) Entwicklungsgeschichte des Hunde-Eies. S. 64.

7) *J. Müller's* Archiv. 1850. S. 246.

und Menschen. Bei denjenigen Säugethieren, welche sich durch regelmäßige Vielgeburten auszeichnen, wie die Kaninchen und Meerschweinchen, sind Doppelbildungen keineswegs häufiger als bei den Uniparen, während sie beim Rinde, das selten Zwillinge bringt, beim Menschen, wo Zwillinge einmal unter 80 Geburten vorkommen, und ferner bei Hunden und Katzen, welche in der Fruchtbarkeit die Mitte halten, am häufigsten sind.

Man kann sich denken, dass durch ein solches aussergewöhnliches Ereigniss die normalen Bedingungen der Entwicklung für die besondere Species in der Art gestört werden, dass Abnormitäten leichter die Folge sein können.

Ganz besonders könnten dazu solche Thiere disponirt sein, bei welchen das Ei den ganzen Uterus auszufüllen pflegt und ihn frühzeitig durchwächst, wie bei den Pachydermen und Wiederkäuern. Hier müssen Dopeleier nothwendig mit einander in innige Berührung kommen und die Bedingungen zu einer Verwachsung so günstig als möglich ausfallen. Von besonderem Interesse sind daher die Angaben von *Bischoff*<sup>1)</sup> über das Verschmelzen getrennter Eier beim Rehe, unter Resorption der Zwischenwände an der Verwachsungsstelle der beiden Chorion, das Regel zu sein scheint, wenn mehrere Eier gleichzeitig zur Entwicklung gelangen, selbst dann, wenn mehrere Corpora lutea vorhanden sind. Aehnliche Beobachtungen sind von *Bojanus*<sup>2)</sup> beim Schaf und von mir<sup>3)</sup> beim Rinde gemacht worden. In allen diesen Fällen beschränkte sich die Verschmelzung auf die äussere Eihaut und nur theilweise auf die Allantoiden, welche niemals communicirten. Die Embryonen waren daran ganz unbetheiligt und es liegt keine Andeutung vor, dass solche Zwillinge sich zu einem Doppelmonstrum vereinigen könnten.

Auch beim Menschen füllt das befruchtete Ei schon in einer frühen Zeit den Uterus vollständig aus und es ist sehr möglich, dass Zwillingseier, welche sich dicht neben einander festsetzen und entwickeln, in Bezug auf die Beschaffenheit der Eihäute Besonderheiten darbieten, welche als entfernte Grade einer Vereinigung derselben angesehen werden können. *H. Meckel*<sup>4)</sup>, welcher diese Frage discutirt hat, ist auf Grund eigener Nachweise zu dem Schlusse gelangt, dass sich eine wirklich einfache Placenta nur bei einfachem Chorion finde, geht aber offenbar zu weit, wenn er vermuthet, dass in allen Fällen, wo Zwillingseier in einer Decidua

1) Entwicklungsgeschichte des Rehes. S. 20.

2) *J. Fr. Meckel's* Deutsches Archiv. IV. 1818. S. 40.

3) A. a. O. S. 62.

4) A. a. O. S. 248.

oder in einem Chorion eingeschlossen sind, die zwei Keime stets aus einem einzigen Eierstocksfollikel stammen. In dem bereits oben erwähnten Falle aus dem Halle'schen Museum ist wohl nicht daran zu zweifeln, namentlich wenn auch zwei Nabelbläschen vorhanden sein sollten; dass dies jedoch in allen Fällen von Zwillingen mit gemeinschaftlichen Eihäuten so sei, ist noch nicht ausgemacht.

Ein doppeltes Nabelbläschen fand *C. Mayer*<sup>1)</sup> bei Zwillingen, die ein gemeinsames Chorion hatten, und findet sich nach *H. Meckel*<sup>2)</sup> selbst bei solchen, die sich in einem und demselben Amnion befanden (wobei ein Acephalus mit sehr kurzem Nabelstrang), aber in diesen Fällen fehlt leider die Untersuchung der Eierstöcke.

Nach *Meckel's* Zusammenstellung der Geburten in der Berliner Poliklinik fanden sich gemeinsame Eihüllen viermal unter 137 Zwillingengeburt, demnach, das Verhältniss der letzteren zu den einfachen Geburten wie 80 : 1 angenommen, etwa *einmal* unter 3000 Geburten, was die Möglichkeit nicht ausschliesst, dass selbst unter dieser geringen Zahl noch verschiedenartige Fälle begriffen sind, welche erst mit der Zeit, bei hinreichender Aufmerksamkeit auf das Verhalten der Nabelblase und der Eierstöcke, unterschieden werden können.

Nach einer neueren Statistik von *Späth*<sup>3)</sup>, welche mir aus dem *Canstatt'schen* Jahresberichte für 1860 bekannt ist, fanden sich unter 126 Zwillingengeburt 49mal getrennte Placenten mit doppeltem Chorion und Amnion, 46mal verwachsene Placenten mit ebenfalls doppeltem Chorion und Amnion, 28mal verwachsene Placenten mit *einem* Chorion und doppeltem Amnion und nur 2mal verwachsene Placenten mit *einfachem Chorion und Amnion*. Nur in den beiden letzteren Fällen und in 17 von 28 Fällen mit einfachem Chorion communicirten die Gefässbezirke der beiden Nabelstränge; alle Fälle mit einfachem Chorion waren gleichgeschlechtlich. Ueber den Ursprung der Eier lässt sich daraus kein Schluss ziehen; man kann nur daraus schliessen, dass auch menschliche Zwillingsschwangerschaften nicht selten zur Verwachsung der Eihäute, zunächst des Chorions, in seltenen Fällen aber auch des Amnions, führen können, ohne dass die Embryonen dadurch in ihrer Entwicklung gestört werden.

Unter 188 Zwillingengeburt, worunter die eben erwähnten einbegriffen sind, lebten beide Neugeborene bei der Geburt noch in 176 Fällen,

1) Nova Acta. XVII. 2. p. 532.

2) A. a. O. S. 258.

3) Zeitschrift der Gesellschaft der Wiener Aerzte. April 1860.

nur einmal waren beide todt und 8mal einer von beiden gestorben, worunter 4mal bei solchen mit verwachsenen Placenten, einfachem Chorion und doppeltem Amnion.

Diejenigen mit einfachem Amnion gehörten demnach noch zu den glücklich abgelaufenen Fällen. Von Missbildungen ist dabei nicht die Rede. Es scheint daher, dass menschliche Zwillinge in dieser Beziehung sich verhalten, wie die von Säugethieren, und es lässt sich insbesondere zwischen Eiern aus getrennten Follikeln und „Zwillingen aus dem Follikel“ kein Unterschied machen.

Einige, besonders *H. Meckel*<sup>1)</sup>, haben ein grosses Gewicht darauf gelegt, dass Zwillinge mit gemeinsamem Chorion stets gleichen Geschlechtes seien, welches auch die Statistik von *Späth* bestätigt hat. Da jedoch neuere Forschungen es ausser Zweifel zu setzen scheinen, dass auch dem väterlichen Einfluss ein Antheil an der Bestimmung des Geschlechtes zukömmt, dürften diese Untersuchungen noch nicht als geschlossen anzusehen sein. *Hannover*<sup>2)</sup> hatte Gelegenheit, zwei Frauen zu seciren, welche gewöhnliche Zwillinge von gleichem Geschlechte geboren hatten; es fand sich in beiden Fällen in *jedem* Ovarium ein gelber Körper. Zwillinge verschiedenen Geschlechtes wurden von einer Frau geboren, welche eilf Mal geboren und, wie sich bei der Section auswies, nur *einen* Eierstock hatte. Die von mir<sup>3)</sup> beschriebenen Kalbszwillinge mit gemeinsamem Chorion, deren Geschlecht noch nicht ausgebildet war, stammten aus demselben Eierstock, aber aus *verschiedenen* Follikeln; gleichwohl lagen sie so nahe beisammen, dass der eine Zipfel der Allantois des kleineren Embryos verkümmert war. Dagegen fand *Bischoff* beim Rehe, dass auch in den Fällen, wo beide Chorion verwachsen waren und die Eier aus *demselben* Eierstock stammten, sich in jedem Uterushorn ein Ei entwickelt hatte und also offenbar ein Ei übergewandert sein musste. Ebenso verhielt es sich beim Schafe in dem Falle von *Bojanus*, wo jedoch die Untersuchung der Eierstöcke fehlt. Verschiedenes Geschlecht traf ich bei Kalbszwillingen, deren Eihäute nicht verwachsen waren (Mai 1850)<sup>4)</sup>. Eine angeblich zwitterhafte Doppelbildung (Dicephalus) beschrieb *Gibson*<sup>5)</sup>. Diese wenigen Citate, die einzigen, die ich auffinden konnte, werden hinreichen, darzuthun, in wie

1) A. a. O. S. 249. *Lesauvage* in Comptes rendus. 1852. p. 730.

2) *Canstatt's* Jahresbericht. 1851. I. S. 189.

3) A. a. O. S. 49.

4) Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. VI. S. 158. Untersuchungen a. a. O. S. 110.

5) *Meckel's* Archiv IV. 1818. S. 316.

weit die beregte Frage von dem Zusammenhange des Geschlechtes der Zwillinge mit der Beschaffenheit der Eihäute und dem Ursprunge der Eier spruchreif ist, und wie wünschenswerth es ist, dass zunächst die Gebäranstalten, welche dazu vorbereitet sind, ihre Statistiken in umfassenderer Weise vorlegen möchten.

## II. Eier mit zwei oder mehreren Dottern.

Eine solche Beobachtung ist bekanntlich bei Hühnern nichts Seltenes, obgleich von den berichteten Fällen nicht wenige auf Hörensagen beruhen. Schon *Aristoteles*<sup>1)</sup> erwähnt solcher Fälle und sagt, dass die beiden Dotter in einigen Fällen durch eine dünne Schicht Eiweiss geschieden seien, in anderen aber sich berührten und verschmolzen.

Manche Hennen legen nach ihm beständig solche Eier, aus welchen Zwillinge hervorgehen, von denen in der Regel einer grösser ist, als der andere, und der kleinere häufig missbildet ist. Uebereinstimmend damit erwähnt *Harvey*<sup>2)</sup>, dass bei Eiern mit zwei Dottern nicht nur jeder Dotter mit einer *Cicatricula* und dem „dickeren Eiweiss“, sondern auch mit zwei *Chalazen* versehen und nur das „dünnere Eiweiss“ und die äussere Schale gemeinschaftlich sei, wie er in einem Falle gesehen, den er aus dem Eileiter eines Huhnes genommen. Dass manche Hühner immer solche Eier legen, glaubt *Harvey* nicht; dass aus solchen Eiern Zwillinge hervorgehen, ist ihm bekannt, meistens jedoch gehen sie bald zu Grunde und sind nicht lebensfähig, entweder aus Mangel an Raum und Luft, oder weil sie sich einander hindern und der eine in Folge davon abortirt. *Fabricius'* Ansicht, dass aus solchen Eiern Doppelmonstra entstehen, scheint ihm nicht wahrscheinlich, vielmehr glaubt *Harvey*, dass diese aus Eiern mit einer *einzig*en *Cicatricula* (*ocellum*) hervorgehen.

Beobachtungen von Hühnereiern mit 2 und selbst 3 Dottern sind noch mehrfach in der ältern und neuern Literatur verzeichnet<sup>3)</sup>, darunter befinden sich jedoch nur zwei Fälle, die als Beweise für die Entstehung von Doppelmissgeburten aus solchen Doppeleiern angeführt zu werden pflegen, einer von *Hanow*<sup>4)</sup> und einer von *Geoffroy St. Hilaire*<sup>5)</sup>. Im ersteren Falle

1) *Historia animalium*. Lib. VI. Cap. III (gegen das Ende des Capitels).

2) *Exercitationes de generatione animalium*. Hagae Comitum 1680. p. 77, 139 ff.

3) *Tiedemann*, *Zoologie* III. S. 285. *Bouros*, l'Institut 1842. p. 152 etc.

4) *Hamburger Magazin*. II. 1. 1747. S. 649.

5) *Histoire des animalies*. III. p. 77. Note. *Comptes rendus*. 1855. p. 874.

entstand aus einem sehr grossen Hühnerei, das zwei Dotter gehabt haben soll, ein Monstrum mit doppeltem Kopf, einfachem Rumpf und 6 Extremitäten; im letzteren Falle vereinigten sich die anfangs getrennten Dotter später der Art, dass zwischen beiden Embryonen eine vom Dotter gebildete Brücke bestand, die zur Vereinigung der beiden Embryonen in der Nabelgend führte (*Geoffroy's Omphalopage*).

Wäre die Beobachtung von *Hanow* exact, so wäre darauf offenbar ein grosses Gewicht zu legen, die Art aber, wie der Nachweis zweier getrennter Dotter geführt wird (*Hanow* glaubte den doppelten Keim an „zwei Punkten“ zu erkennen, die nahe beisammen lagen) spricht eher für einen einfachen Dotter. In *Geoffroy's* Fall wurde der doppelte Dotter schon vor der Bebrütung „par mirage“ nachgewiesen und die Entwicklung theilweise verfolgt, es ist daher an der Zuverlässigkeit derselben weniger zu zweifeln, nur darf man nicht übersehen, dass es sich dabei um keinen Fehler der ersten Bildung, sondern um eine nachträgliche Verbindung zweier Embryonen handelt, deren Organe bereits ausgebildet waren, und zwar an einer Stelle, welche eher als irgend eine andere dazu geeignet ist, da der Dottersack beim Hühnchen sehr gross ist und ganz in den Leib aufgenommen wird. Ein Schluss auf die anderen Doppelbildungen lässt sich daraus nicht ziehen und *J. Geoffroy* erwähnt diesen Fall daher auch nur in einer Note, ohne ihn in seine Classification aufzunehmen.

Von grossem Interesse sind die neuerdings von *Panum*<sup>1)</sup> angestellten umfassenden Untersuchungen über Hühnereier mit mehrfachem Dotter. Derselbe hatte Gelegenheit, 82 solche Eier von Hühnern und Gänsen zu prüfen, welche zwar nicht alle befruchtet waren, von denen aber doch 56 ausgebrütet werden konnten.

Auch er fand, dass einzelne Hennen und sogar deren Nachkommen besonders dazu disponirt sind, Doppeleier zu legen, da 5 Hühner zusammen 42 Stück lieferten, doch werden Doppeleier immer mit einfachen Eiern zusammengelegt. Die beiden Dotter waren stets getrennt, aber oft in inniger Berührung und aneinander abgeplattet. Die mittleren Chalazen fehlten oder verbanden beide Eier, was nicht mit *Harvey's* Angabe stimmt und darauf hindeutet, dass die Eier schon im Anfange des Eileiters in ein gemeinsames Albumen eingeschlossen werden.

Da nur ein Theil dieser Eier und in vielen nur der eine Dotter befruchtet war, entwickelten sich im Ganzen bei der Bebrütung nur 42

<sup>1)</sup> Untersuchungen über die Entstehung von Missbildungen, zunächst an den Eiern der Vögel. 1860. 8.

normale Embryonen, worunter 10 normale Zwillinge. In 7 Eiern waren beide Embryonen verkümmert und abnorm gebildet, in 6 Eiern befand sich ein normaler und ein abnormer Embryo, in 9 Eiern ein einzelner abnormer, aber darunter *keine einzige Doppelmissgeburt!*

Es stellte sich heraus, dass bei einer so innigen Berührung der Keime, wie sie zu einer Verschmelzungsbildung erforderlich sein würde, *gar keine Entwicklung stattfindet*<sup>1)</sup>; diese ist nur möglich, wenn beide Keime der Schale zugekehrt und von einander abgewendet sind, und auch dann verkümmert häufig der eine Embryo oder bleibt wenigstens schwächer als der andere.

Uebereinstimmende Beobachtungen sind seitdem von *Dareste*<sup>2)</sup> und *Broca*<sup>3)</sup> mitgetheilt worden. Sie erhielten, wie *Panum*, aus den bebrüteten Eiern nur getrennte Zwillinge, von welchen mehrere missbildet und der eine stets kleiner war als der andere, aber *keine Doppelbildung*. In einem Falle glaubt jedoch *Dareste*<sup>4)</sup> eine Bestätigung der *Geoffroy'schen* Beobachtung zu finden, indem er einen ungewöhnlich grossen Dotter mit zwei Embryonen für einen ursprünglich doppelten ansieht, ohne jedoch das frühere Stadium beobachtet zu haben.

Von niederen Thieren liegen bisher wenig Beobachtungen über Dopeleier vor, doch kann ich eine eigene Beobachtung vom Froschei anführen.

Am 26. Mai 1862 bemerkte ich in einem Klumpen frischen Laiches von *Rana esculenta*, welchen ich mit nach Hause genommen und welcher sich am Ende des Furchungsprocesses auf dem Stadium befand, wo die Keimhaut sich bildet und dunkler und weisser Pol sich schärfer abgränzen, ein auffallend grosses Ei<sup>5)</sup>, welches sich als *Dopelei* auswies. Mit freiem Auge betrachtet schien nur *ein* sehr grosser, in der Mitte eingeschnürter Dotter in einem gemeinsamen Albumen vorhanden zu sein; bei mehrmaliger Vergrösserung fand sich jedoch, dass zwei getrennte Dotter, deren jeder seine eigene Dotterhaut besass, dicht aneinander lagen und aneinander abgeplattet waren, welche eine gemeinsame, kugelige, ungewöhnlich grosse Eiweisschülle umgab (Taf. VII Fig. 2).

1) A. a. O. S. 147.

2) Ann. sc. nat. 1862. XVII. p. 36.

3) Ebenda p. 79.

4) A. a. O. p. 60.

5) Der Durchmesser des grösseren Eies betrug 58, der des kleineren 55, der eines gewöhnlichen Eies 54, der Durchmesser des Albumens an letzterem 70, an dem Dopelei 103 Millim. bei 50facher Vergrösserung.

Beide Dotter waren befruchtet und auf der gleichen Entwickelungsstufe, wiewohl nicht ganz von gleicher Grösse, da der eine (B) etwas unter der normalen Grösse war. Begierig, die weitere Entwickelung zu beobachten, trennte ich das Dopelei von dem übrigen Laich und versah es mit frischem Regenwasser, um es vor frühzeitigem Absterben zu bewahren. Am folgenden Tage hatte ich die Freude, die Bildung der Keimhaut an beiden Dottern bis zur Bildung des Dotterpropfes a fortgeschritten zu finden. Am 28. Mai aber waren beide Dotter auf diesem Stadium abgestorben und schon so weit in der Zersetzung vorgeschritten, dass der weisse Dotter b von A sich an mehreren Stellen durch die geborstene Keimhaut hindurchgedrängt hatte (Fig. 3). Sehr deutlich waren dabei die vollkommen getrennten Dotterhäute (d', d''), welche an ihren doppelten Contouren kenntlich waren. Auch jetzt noch zeigte sich das umhüllende Albumen C einfach, aber bedeutend umfangreicher als bei gewöhnlichen Eiern.

Von Wirbellosen haben die Mollusken bisher interessante Fälle von Dopeleiern geliefert. Einen solchen beschreibt C. Gegenbaur<sup>1)</sup> von *Limax agrestis*. Das Ei war nicht grösser als die übrigen und von normaler Form, enthielt aber zwei schon in der Anlage der Bauchwülste begriffene Embryonen mit ganz getrennter Dottermasse, von denen einer grösser war als der andere. Nachdem sich die Schwanzblasen gebildet und die Entwickelung entsprechend vorgeschritten war, stiessen am 4. Tage der Beobachtung die beiden Dottermassen zusammen und bildeten einen einzigen *biscuitförmigen* Dotter. Von da an erschienen beide Embryonen als Doppelmonstrum durch Verschmelzung zweier ungleich grosser Individuen, deren Drehungen jedoch eine Wiedertrennung befürchten lassen. *Letztere erfolgte in der That*, indem am 30. Tage der Beobachtung zwei ungleich grosse, und zwar verhältnissmässig kleine Individuen zum Ausschlüpfen kamen, die ganz normal gebildet waren und keine Spur der vorübergehenden Vereinigung zeigten. Der Verfasser bedauert, die ersten Stadien nicht beobachtet zu haben, woraus sich hätte entscheiden lassen, ob ursprünglich zwei ganz selbstständige oder ein getheilte Dotter vorhanden war und hält das letztere für wahrscheinlicher.

Aehnliche Beobachtungen scheinen von *Davaine* und *Lacaze-Duthiers* mitgetheilt worden zu sein. Ich selbst<sup>2)</sup> habe bei einer früheren Gelegenheit angeführt, dass unter den untersuchten Eiern von *Unio pictorum* mehrere vorkamen, welche mehrere Dotterklumpen enthielten, von denen

1) Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. III. 1851. S. 390.

2) Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel. I. 1855. S. 2.

nur einer, gewöhnlich der grössere, ein Keimbläschen besass. Diese Eier waren übrigens nicht in der Entwicklung begriffen und vielleicht nicht einmal als normale zu betrachten, daher ich darauf kein weiteres Gewicht legen will.

Säugethiereier mit doppelten Dottern wollen nach *Bischoff's* Angabe<sup>1)</sup> in früherer Zeit *Barry* und *Wharton Jones* gesehen haben, *Bischoff* selbst hat zuweilen Eierstockseier von Säugethiereiern mit getheiltem oder eingeschnürtem Dotter gesehen. Derselbe<sup>2)</sup> beobachtete auch ein menschliches Eierstocksei mit mehrfachem (in sechs Theile getheiltem) Dotter, welchem ich das von mir am 25. Sept. 1849 beobachtete und Taf. VII Fig. 4 abgebildete, unregelmässig geformte menschliche Eierstocksei anreihete.

Es ist offenbar, dass man zwischen Hühnereiern mit zwei Dottern in gemeinsamer Kalkschale und Säugethiereiern mit Doppeldottern wohl zu unterscheiden hat. Da erstere sich im Eileiter bildet, so liegt wohl in den meisten Fällen eine Einschliessung zweier ursprünglich selbstständiger Eier in eine während des Durchgangs durch den Eileiter sich bildende Eiweisshülle vor. Säugethiereier aber, welche zwei Dotter enthalten, dürften solche stets aus dem Eierstock mitbringen. Dort hat jeder Dotter seine eigene Dotterhaut, hier ist auch die Dotterhaut (*Zona pellucida*) gemeinsam. Dies setzt eine ganz andere Entwicklungsweise voraus und man muss gestehen, dass es nicht leicht ist, sich von der Entstehung eines Säugethiereies mit zwei oder mehr Dottern eine Vorstellung zu machen, wenn man nicht eine Theilung desselben annehmen will. Jedenfalls dürften neuere Beobachtungen von Säugethiereiern mit doppelten Dottern abzuwarten sein, da die oben erwähnten Beobachtungen vielleicht auf abnorme und unfruchtbare Dotter zu beziehen sind.

Eine besondere Erwähnung verdienen die sogenannten *Ova in ovo*, welche bisher nur von Hühnereiern beschrieben worden sind, jene Fälle nämlich, in welchen ein vollständiges zweites, mit einer Kalkschale versehenes, Ei in einem anderen enthalten ist. Fälle der Art citiren *Bischoff*<sup>3)</sup>, *Panum*<sup>4)</sup> u. A. Letzterer sah ein solches im Copenhagener Museum, wo sich jedoch nur die ausgeblasenen Schalen befinden. Ein Tauben-*ei*, welches ein zweites nur unvollkommen umschloss, beobachtete

1) Entwicklungsgeschichte des Menschen. S. 150. Amtlicher Bericht der Naturforscherversammlung in Mainz. 1843. S. 218.

2) Kaninchenei. Taf. I. Fig. 6. Handwörterbuch der Physiologie. I. S. 884.

3) Entwicklungsgeschichte des Menschen a. a. O.

4) A. a. O. S. 184. Einen Fall von *Wilson* s. *Canstatt's* Jahresbericht. 1855. I. S. 152.

er selbst und vermuthet, dass solche Eier beim Durchgang durch den Eileiter von einer zweiten Schaale umschlossen werden. Diese Vermuthung dürfte zur Gewissheit werden, wenn, wie *Oefele*<sup>1)</sup> behauptet, solche Ova in ovo nicht immer einen zweiten Dotter enthalten, wenigstens fehlte derselbe in mehreren Fällen dem grösseren Eie, so dass das kleinere bloss von einem zweiten Eiweiss mit Schaale umhüllt war. Im *Sidney morning Herald* vom Jahre 1861<sup>2)</sup> wird ein taubeneigrosses hartschaliges Ovum in ovo beschrieben, von denen keines einen Dotter besass, und nach einer Andeutung von *Panum*<sup>3)</sup> scheint es sogar, dass fremde Körper den Kern eines solchen Doppeleies bilden können. Derselbe<sup>4)</sup> erwähnt auch ein Ei, welches ausser einem normalen Dotter eine unförmliche Masse aus 5 deformen Dottern enthielt, welche durch zähes Eiweiss verbunden waren, und ich selbst besitze den Eileiter eines Huhnes, den ich der Güte des Herrn Dr. *Baist* in Rödellheim verdanke und in welchem sich ein eiförmiger Körper von  $3\frac{1}{2}$ " Länge und  $2\frac{1}{2}$ " Querdurchmesser befindet. Derselbe hat eine lederartig derbe, mehrere Linien dicke, aus vielen Schichten bestehende Rinde, welche aussen glatt und von dunkelgelber Farbe, innen aber weich ist und eine unregelmässige Höhle enthält, aus welcher beim Einschneiden Dottermasse ausfloss. Die genauere Untersuchung ergab, dass dieser Klumpen aus vielleicht 50 mit einander verbackenen, aneinander abgeplatteten und verhärteten Dottern und Dotterhäuten bestand, von denen keiner eine Kalkschaale besass und die wahrscheinlich auch kein Eiweiss umgebildet hatten, wenn dasselbe nicht etwa resorbirt oder für sich abgegangen sein sollte. Das Huhn war, weil es nicht legte, geschlachtet worden, zeigte aber sonst keine pathologische Veränderung, vielmehr befand sich hinter dem Vielei noch eine grössere Anzahl freier Dotter im Eileiter, welche sämmtlich einer Schaale entbehrten.

Ueberblicken wir diese Reihe von sogenannten Doppel- oder Vieleiern bei verschiedenen Thieren, so muss man erstaunen, dass die Verschmelzungstheorie, gegen welche sich fast alle selbstständigen Beobachter ausgesprochen haben und welche durch *Fabricius ab Aquapendente*, ohne dass er eigene Beobachtungen hatte, in die Literatur eingeführt worden

1) Hühnerologisches Monatsblatt. 1864. S. 14.

2) *S. Yeoman* 30. Nov. 1861. p. 3.

3) A. a. O. S. 185. *S. v. Baer* (*Mémoires a. a. O. S. 183*), nach welchem sehr kleine Eier gewöhnlich keinen Dotter haben.

4) A. a. O. S. 196.

ist, sich so grossen Anhang unter dem ärztlichen und Laienpublikum verschaffen konnte.

An und für sich steht zwar der Annahme Nichts entgegen, dass 2 Embryonen, welche sich in einer gemeinsamen Eihaut befinden, besonders solche, welche sich in einem gemeinsamen Amnion befinden oder wo die Schafhäute abortiv sind, wie es zuweilen beobachtet wurde, mit einander in so innige Berührung kommen, dass eine bleibende Adhärenz an irgend einer Körperstelle stattfindet. Die Adhärenzen, welche zuweilen zwischen Fötus und Eihüllen beobachtet werden, können hierzu Anhaltspunkte bieten.

Von solchen oberflächlichen Adhärenzen, die in eine spätere Zeit des Fötallebens fallen, bis zur Bildung eines Dicephalus oder Dicaudus ist aber ein weiter Weg. Ein Fall von Adhäsionen zwischen Zwillingen scheint nicht vorzuliegen<sup>1)</sup> und geht man auf die Verschmelzung zweier vorher getrennter Dotter zurück, so bleibt wieder nur der eine Fall von *Geoffroy* übrig, dem sich ein Fall von *Darvete* nach dessen Ansicht anschliesst, um der Verschmelzungstheorie eine haltbare Stütze zu geben.

Man müsste sich vorstellen, dass zwei Dotter, welche in ein gemeinsames Eiweiss gerathen sind, in ähnlicher Weise zusammenfliessen, wie es *Gegenbaur* bei *Limax* beobachtet hat. Die Dünnhheit und Vergänglichkeit der Dotterhaut im Säugethierei, so wie die eigenthümliche Beweglichkeit des Dotters im Hühnerei würden einer solchen Annäherung günstig sein. Man kann ferner zugeben, dass die Berührung in der Art erfolgt, dass die beiden Keimhäute an dem Verkehre mit der äusseren Eihaut nicht gehindert werden. Die Verschmelzung würde demnach an einem peripherischen Theil der Keimhäute erfolgen, beide Embryonen würden sich ganz unabhängig von einander entwickeln, auch würde die besondere Grösse der Eier ihnen den nöthigen Raum, sowie Nahrung und Licht in ausreichender Menge darbieten.

Gelangen dann beide Embryonen zur Reife und tritt der Dottersack in den Nabel ein, so wird nothwendig ein Zeitpunkt kommen müssen, wo beide Nabel wetteifern müssen, den Dotter in sich aufzunehmen, mag nun

<sup>1)</sup> Man müsste denn den als Unicum dastehenden Fall von *Rathke* (*Meckel's Archiv* 1830. S. 381) hierher ziehen wollen, wo von zwei ungleich grossen Schafzwillingen bei Mangel des Amnions der kleinere mittelst des Nabelstrangs am Kopfe des anderen befestigt war und daselbst eine „Art Placenta“ gebildet hatte. *Rathke* bemerkt, dass ihm die Zwillinge getrennt gebracht wurden und die bereits eingetretene Fäulniss die Untersuchung erschwerte.

eine Berührung beider Nabel an einer Seite stattgefunden haben oder nicht. Geht nun nicht der eine Embryo vor der Geburt zu Grunde, wie es in den beiden erwähnten Fällen geschah, so mag wohl bei fort-dauerndem Wachsthum nach der Geburt die Verbindung der beiden Leiber mittelst des Dotters die Bezeichnung als „Doppelbildung“ rechtfertigen, allein man wird zugleich eingestehen, dass dieser Fall von Verschmelzungs-bildung ein ganz vereinzelter ist, der gerade nur in dieser einen Form möglich ist und auf welchen sich daher, wie schon *Vrolik* <sup>1)</sup> hervorgehoben hat, keine Theorie gründen lässt.

Bedenkt man, dass sich Fälle von normalen Zwillingen mit gemein-samem oder fehlendem Amnion finden, bei welchen nur *ein einziger* Nabel-strang vorhanden ist <sup>2)</sup>, obgleich dieser nicht in allen Fällen einfach ist, wo das Amnion gemeinsam ist, und hält man damit die oben erwähnten normalen Fälle von Verschmelzung der Eihäute bei Zwillingen von Wiederkäuern zusammen, die aus verschiedenen Follikeln stammen; erwägt man endlich, dass auch die zahlreich beobachteten Doppelleier von Vögeln bisher nicht zu Doppelbildungen im engeren Sinne geführt haben, so ist man für die Verschmelzungslehre auf die allgemein bekannte Thatsache beschränkt, dass von Zwillingen mit gemeinsamen Eihäuten der eine häufig missbildet ist, und auf eine Angabe von *J. Fr. Meckel* <sup>3)</sup>, wonach eine Frau, welche mehrmals Zwillinge geboren, zuletzt auch eine Doppelmiss-bildung zur Welt brachte. Man findet sich somit von der Ergründung der Ursache dieser letzteren noch weit entfernt.

### III. Dotter mit doppelter Cicatricula.

*Fabricius ab Aquapendente* <sup>4)</sup> will zuerst ein solches Ei beobachtet haben. Ein Hühnerei, dessen Dotter zwei symmetrisch gelagerte Primitiv-rinnen zeigte, beschrieb *Allan Thompson* <sup>5)</sup>. Ausgebildete Zwillinge vom 6. Tage der Bebrütung waren in dem oft citirten Fall von *C. Fr. Wolff* <sup>6)</sup> vorhanden (sie hingen durch die Keimhaut in der Nabelgegend zu-

1) Comptes rendus 1855. p. 970.

2) S. den Fall von *Reynolds* bei *Bischoff* a. a. O. S. 152, und *H. Meckel* a. a. O. S. 261.

3) Pathologische Anatomie I. S. 18.

4) Opera omnia. 1687. p. 13.

5) London and Edinb. monthly Journ. July 1844. *Todd's Cyclopady* IV. p. 975.

6) Nova comm. acad. caes. Petropolit XVII. pl. 1, p. 456.

sammen, jeder besass eine Allantois und einen Dottergang, ein Amnion fehlte). Ein ähnliches Präparat besitzt *Simpson*<sup>1)</sup>. *Panuan*<sup>2)</sup> beobachtete 2 Hühnereier und ein Gänseei mit Zwillingen auf gemeinsamem Dotter, eines bei einer Henne, die öfter Eier mit doppeltem Dotter gelegt hatte (es war 8 Tage bebrütet, aber nur ein Dotter befruchtet, der andere Dotter hatte zwei Embryonen in einem gemeinsamen, aber nicht geschlossenen, Amnion bei doppelter Allantois). In dem 2. Falle enthielt ein 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Tage lang bebrütetes Hühnerei einen Dotter mit normalem Embryo und einen zweiten Dotter mit einem viereckigen Fruchthof ohne deutlichen Embryo, welcher wahrscheinlich abortiv war (Anlage einer wahren Doppelbildung?). Das sehr grosse Entenei hatte einen einfachen Dotter mit doppelten, in der Längsachse verwachsenen, Gefässhöfen und zwei getrennte, normale Embryonen, die in der Querachse ziemlich weit auseinander lagen<sup>3)</sup>. Endlich beschreibt *Dareste*<sup>4)</sup> ein Hühnerei mit doppeltem Fruchthof in einfachem Gefässhof, von denen der eine einen normalen Embryo, der andere einen normalen und einen abnormen Embryo enthielt, so dass also *Drillinge auf einem Dotter* vorhanden waren.

Ausserdem existirt die Beobachtung eines Schildkröteneies, dessen Dotter mit zwei ungleich grossen Embryonen versehen war<sup>5)</sup>. Ferner sind mehrmals derartige Eier bei Fischen gesehen worden. Dahin der Fall, den *Jussieu* im Jahre 1754 der französischen Academie vorlegte, wo beide Fischchen in der Bauchgegend verbunden waren. Neuere Fälle beobachteten *Rathke*<sup>6)</sup> beim Schleimfisch (zwei Embryonen von verschiedener Grösse auf gemeinsamem Dotter, deren jeder seinen besonderen Dottergang hatte) und *Quatrefages*<sup>7)</sup>, dessen Fall zu einer längeren Debatte in der französischen Academie Veranlassung gegeben hat. Endlich beobachtete *Reichert*<sup>8)</sup> ein Ei vom Flusskrebse mit Zwillingen auf demselben Dotter, welche mit den Schwänzen einander zugekehrt oder völlig getrennt waren.

1) *Todd*. a. a. O. II. p. 736.

2) A. a. O. S. 234. Taf. XII. Fig. 1.

3) Ebenda Taf. XII. Fig. 4.

4) *Comptes rendus*. 1865. p. 563. Andere Fälle von *Dareste*, *Broca*, *Flourens*, *Serres* u. A. s. *Ann. sc. nat.* 1862. p. 60, 79.

5) *L. Agassiz*, *Testudinata*. II. Boston 1857, p. 568. Pl. XV, Fig. 10.

6) *Abhandlungen zur Bildungs- und Entwicklungsgeschichte* II. S. 61.

7) *Comptes rendus* 1855. p. 626.

8) *Vossische Zeitung* vom 10. Juli 1842.

Wie man sieht, sind diese Fälle nicht alle einander gleich, da der Gefässhof bald einfach, bald doppelt war. Wenn die französischen Akademiker darüber verschiedener Meinung sein konnten, ob einfache Dotter mit Zwillingsembryonen als ursprünglich doppelte zu betrachten seien, so scheint der erste Fall von *Panum*, wo neben dem Dotter mit Zwillingen noch ein unbefruchteter Dotter vorhanden war, sowie der Fall von *Dareste* mit drei Embryonen auf einem und demselben Dotter es wahrscheinlich zu machen, dass solche Dotter nicht immer „verschmolzene“ sind. Das Vorkommen zweier getrennter Dotter in einem Hühnerei, welche nachträglich adhären, wie in dem *Geoffroy'schen* Falle, beweist noch nicht die völlige Vereinigung derselben zu einem einzigen Dotter in früherer Zeit, wie sie *Dareste*<sup>1)</sup> und *Quatrefages*<sup>2)</sup> angenommen haben, obgleich diese Möglichkeit a priori nicht bestritten werden kann.

Ferner ist nicht zu übersehen, dass Fischeier mit doppelten Dottern noch nicht beobachtet sind. Da das Fischei kein Albumen umbildet und das Chorion desselben sich längere Zeit erhält und theilweise eine sehr complicirte und derbe Structur besitzt, müsste ein doppelter Dotter wohl bei ihnen wie bei den Säugethieren schon im Eierstock vorhanden sein. Die Weichheit des Fischdotters auf früheren Stadien scheint einer solchen Fusion günstig zu sein und die spätere Befruchtung würde bei der Anwesenheit einer Mikropyle an den Fischeiern keine Schwierigkeit haben. Es wird unschwer sein, die stattgefundene Verschmelzung später nachzuweisen.

Schon *C. Fr. Wolff* und *v. Baer*<sup>3)</sup> haben, gleich *Fabricius*, hervorgehoben, dass die einfachen Dotter bei Zwillingsembryonen vom Hühnchen von ungewöhnlicher Grösse sind und *v. Baer* benutzte diesen Umstand auch als ein Hilfsmittel zur Aufsuchung von Doppelbildungen im Fischlaich. *Panum* fand dieses Verhältniss in einigen Fällen bestätigt<sup>4)</sup>, in andern aber nicht<sup>5)</sup>, doch hält *Dareste* alle diese Dotter für verschmolzene. *Valentin* erwähnt dieses Umstandes bei den Missbildungen vom Hechtei nicht und *Lereboullet*<sup>6)</sup> stellt ihn für seine Fälle in Abrede, es scheint also keinesfalls Regel zu sein.

1) A. a. O. p. 60.

2) A. a. O.

3) Mémoires a. a. O. p. 86.

4) A. a. O. S. 116.

5) Ebenda S. 118.

6) Comptes rendus 1855. p. 854.

Eier mit eingeschnürtem Dotter, so dass derselbe in zwei, miteinander in Verbindung stehende nicht immer gleiche, Abtheilungen zerfiel, sahen Wharton Jones und Bischoff<sup>1)</sup> und v. Baer<sup>2)</sup> bildet ein solches Ei ab. *Pannum*<sup>3)</sup> hat solche Dotter sechsmal und zwar auch in Doppeleiern gesehen, aber den Fruchthof immer einfach gefunden. In *Quatrefages'* Falle vom Fische war eine Einschnürung vorhanden, aber beide Embryonen sassen an der grösseren Abtheilung des Dotters. In allen anderen oben beschriebenen Fällen von Doppelembryonen bei einfachem Dotter war keine Einschnürung vorhanden, auch wo der Dotter ungewöhnlich gross war. Auch bei Hühnereiern dürfte daher eine totale Verschmelzung zweier Dotter nur in einer sehr frühen Periode möglich sein und es ist nicht wahrscheinlich, dass sie noch nach dem Eintritt in den Eileiter geschehen kann, sondern dass sie, wie Serres<sup>4)</sup> behauptet, schon im Eierstock geschehen muss.

Offenbar werden die Bedingungen zur Entstehung von Doppelbildungen bei verschmolzenen Dottern günstiger sein, als wenn zwei getrennte Dotter oder zwei ganze Eier von einer gemeinsamen Schaaale umschlossen werden, und es ist erklärlich, dass H. Meckel<sup>5)</sup> diese Voraussetzung bereits zu einer vollständigen Theorie der Doppelbildungen ausgebildet hat, indem er nach dem Vorgange von D'Alton<sup>6)</sup>, der diesen Vorgang schematisch dargestellt hat, annimmt, dass bei zu grossem Dotter zwei Mittelpunkte für die Bildung eines Fruchthofes statt des normalen einfachen sich bilden, und dass von diesen Mittelpunkten die weitere Ausbildung der Area opaca seu vasculosa und Area pellucida ausgeht, bis sich früher oder später „die beiden Kreise treffen müssen, wie zwei Wellensysteme in einer Wasserfläche.“<sup>4</sup>

B. Schultze<sup>7)</sup>, in seiner Abhandlung über Duplicität der Achsenorgane, geht noch einen Schritt weiter, indem er mit Beneke<sup>8)</sup> auf die öftere Beobachtung eines doppelten Keimbläschens hinweist und davon die Entstehung eines doppelten Fruchthofes auf einem ursprünglich einfachen Dotter ableitet. Auch Coste<sup>9)</sup> ist dieser Ansicht zugethan und beruft sich auf die Beobachtung doppelter Keimbläschen in einem einzigen Ei.

1) Entwicklungsgeschichte der Säugethiere S. 150.

2) A. a. O. Taf. V. Fig. 7. S. auch Tiedemann a. a. O. S. 125.

3) A. a. O. S. 196, 228.

4) Comptes rendus a. a. O. p. 629.

5) A. a. O. S. 262.

6) De monstrorum duplicium origine atque evolutione comm. Halis 1840. 4.

7) Virchow's Archiv. VII. S. 490.

8) De ortu et causis monstrorum. Gött. 1846. 4.

Comptes rendus a. a. O. p. 933.

Es ist zwar nicht vorauszusagen, wie der Furchungsprocess in einem solchen Eie ablaufen wird, auch darf man nicht übersehen, dass die Lage des Keimbläschens wohl für die Bildung der Keimhaut, nicht aber für die bipolare und bilaterale Ausbildung der Primitivrinne bestimmend ist, doch wäre ein solches Vorkommen wohl zu beachten. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Form und Lage des Fruchthofes, des Primitivstreifens und der Achsenorgane in den einzelnen Thierclassen von Gesetzen geregelt wird, die uns leider noch unbekannt sind. In den Eiern mit bipolarer Ausdehnung ist die Embryonalanlage immer quer gestellt und es ist nicht anzunehmen, dass bei dem Auftreten eines doppelten Fruchthofes in einer Keimhaut diese Stellung eine regellose sein wird und die Achsen in jeder beliebigen Richtung auf einander treffen können. Es ist auch bekannt, dass *Coste* und *Delpsch* schon vor vielen Jahren in gewissen elektrischen Verhältnissen den Grund für derartige morphologische Gesetzmässigkeiten gefunden haben wollen und dass *Ampère* in seinem Berichte darüber sich einer solchen Theorie nicht ungünstig ausgesprochen hat.

Ohne hierauf weiter einzugehen, glaube ich, dass in einer Sache, die so leicht zu constatiren wäre, wie die Duplicität des Keimbläschens im Eierstocksei, lediglich an die Erfahrung appellirt werden darf. Leider ist mir jedoch so wenig als *Valentin*<sup>1)</sup>, der ein solches Vorkommen in Abrede stellt, weder aus der eigenen Erfahrung noch aus der Literatur ein derartiger Fall bei Wirbelthieren bekannt, und man muss daher erst näheren Angaben entgegensehen, bei welchem Thiere und unter welchen Umständen die genannten Schriftsteller mehrfache Keimbläschen beobachtet haben. So lange dies nicht geschehen ist, bleibt ihre Theorie eine Hypothese, welche durch die planmässig angestellten Beobachtungen von *Lereboullet*<sup>2)</sup> an Hechteiern keineswegs unterstützt wird.

*Lereboullet* verfolgte bei seinen Untersuchungen über Entwicklungsgeschichte die Entstehung von Doppelbildungen an künstlich befruchteten Hechteiern vom ersten Entstehen der Keimanlage an bis zu ihrer völligen Ausbildung. *Er fand die Keimhaut in diesen Fällen immer einfach*, d. h. es bilden sich im Randwulste (*bourrelet terminal*) der fertig angelegten Keimhaut, welche in gewöhnlicher Weise das Ei umwachsen hat, *zwei* Keimpunkte nebeneinander, die sich zu zwei getrennten Primitivstreifen mit zwei Primitivinnen entwickeln. In einigen Fällen bildet sich *ein einfacher sehr breiter Primitivstreifen*, in welchem *zwei parallele Primitiv-*

1) Repertorium. II. S. 168.

2) Comptes rendus a. a. O. p. 916, 1028, 1063.

rinnen auftreten, deren Duplicität vorübergehend ist; in anderen entsteht nur eine *Primitivrinne*, aber zwei *Chordae dorsalis*, woraus sich in einigen Fällen ein Monstrum mit einfachem Kopf und doppelten Extremitäten, in anderen ein normaler Embryo mit parasitischem Appendix entwickelte. In gleicher Weise sah *Lereboullet* Doppelbildungen mit 2 Köpfen und einmal sogar ein Tripelmonstrum entstehen <sup>1)</sup>.

Durch diese Beobachtungen haben nothwendig alle Erklärungen, die die Ursache der Doppelbildungen weiter rückwärts suchen, als in der Entstehung der ersten Organanlagen, ihr grösstes Interesse verloren. Die Doppelung der Achsenorgane fällt demnach in die Kategorie der doppelten Organanlagen und gehören, wie dies die Embryologen fast einstimmig von jeher angenommen haben, mit den Verdoppelungen der Finger, Eingeweide, Drüsen u. s. w. in eine Kategorie. Ja wenn man sieht, dass aus einer einzigen Keimhaut und auf einem einzigen Dotter zwei ganz getrennte und vollkommen entwickelte Embryonen entstehen können, wovon oben eine Reihe unzweifelhafter Fälle aufgeführt wurde, so wird man die Bedingungen zur Entstehung von Doppelmonstren noch enger begränzen müssen, als dies bisher geschehen ist. Es hilft nichts, dass der Uterus, der Eierstock, das Ei, der Dotter, die Eihäute und selbst die Keimhaut gemeinsam sind — die *Embryonalanlage muss doppelt sein!*

Gerade die Beobachtungen an Fischen zeigen ausserdem, wie sehr man irren kann, wenn man die Entstehung der Doppelmonstra nach einem allgemeinen Schema beurtheilen will. Es ist offenbar, dass ein Doppel-embryo beim Fisch und ein Doppel-embryo von einem Säugethiere ganz verschiedene Schicksale haben können. Bei den Fischen, wo der gemeinsame Dotter später in die Leibeshöhle aufgenommen wird, könnte wohl in derselben Weise wie in dem *Geoffroy'schen* Falle beim Hühnchen ein Doppelthier (*Geoffroy's Omphalopage*) entstehen, während bei Säugethiern und beim Menschen, wo das Nabelbläschen in frühester Zeit atrophirt, unter gleichen Umständen eine reine Zwillingengeburt erfolgen könnte.

Die erstere Möglichkeit wird durch die Beobachtung von *Quatrefages*, welche mehrere Monate verfolgt wurde, versinnlicht. Man sah hier, wie die beiden Embryonen (von denen der eine abnorm gebildet und blind

1) In *Oppenheim's* Zeitschrift (Band 41, 2. Abth. 1849, S. 245) ist ein der *Revue médicale* vom Juli 1848 entlehnter Fall einer zweiköpfigen Missgeburt erzählt, die von einer Fellahfrau geboren wurde und bei weissem Leibe einen weissen und einen schwarzen Kopf gehabt haben soll; aber es scheint nicht, dass Jemand denselben als Argument für die Verschmelzungstheorie benützt hat.

war) mit der Verkleinerung des Dotters sich einander näherten, eine Zeit lang übereinander standen und zuletzt an der einen Seite des Nabels sich berührten, während auf der anderen Seite noch eine breite Strecke Dotters zwischen ihnen war. Die Sache verhielt sich also im Wesentlichen so, wie bei *Geoffroy's* Hühnchen, wo nur der eine Embryo lebend zum Ausschlüpfen kam, der andere aber vorher abstarb. Man hatte 2 äusserlich verbundene Individuen, welche sogar möglicher Weise bei sonst normaler Beschaffenheit getrennt fortleben und selbst künstlich getrennt werden konnten.

Sehr gewagt wäre es aber, diese Annahme auch auf Säugethiere und Menschen zu übertragen. Bei den Pachydermen und Wiederkäuern, deren Nabelblase in frühester Zeit untergeht, ehe sie eine erhebliche Grösse erreicht hat, fällt sie von selbst hinweg. Bei den Carnivoren und Nagern, wo die Nabelblase persistirt und sehr gross wird, aber eine abweichende Function hat, ist die Bildung eines Omphalopage ebenfalls nicht wahrscheinlich, schon die unverhältnissmässige Grösse der Nabelblase, welche mit den Eihäuten abgeworfen wird, disponirt hiezu nicht; auch kennt man noch keine Verwachsung der Eihäute in diesen Ordnungen, nicht einmal Zwillinge mit einfacher Placenta.

Vom Menschen endlich liegen zwar directe Beobachtungen von Zwillingen mit einfacher Nabelblase und gespaltenem Dottergang vor, allein solche Fälle dürften wohl bei der normalen Länge des Dotterganges beim Menschen nicht überraschen, vielmehr dürfte dies grade die Form sein, in welcher sich Zwillinge auf einfacher Nabelblase entwickeln.

#### IV. Doppelmonstra.

Wenn sich aus dem bisher Vorgetragenen ergeben hat, dass kein bekannter Fall von doppeltem Eierstocksei, von doppeltem Dotter, ja nicht einmal die bekannten Fälle von doppelter Cicatricula zur Annahme einer Verschmelzungsbildung nöthigen, und dass keine einzige Erfahrung — mit alleiniger Ausnahme des *Geoffroy's*chen Omphalopage bei Hühnchen und Fischembryonen — dafür spricht, so bleibt uns noch übrig, die bekannten Fälle unzweifelhafter Doppelmonstra, insbesondere solche, welche sich auf frühzeitiger Entwicklungsstufe befanden, durchzugehen, um zu prüfen, inwiefern sie mit den hier ausgesprochenen Grundsätzen im Einklang sind. Bei dem fast gänzlichen Mangel von menschlichen Missbildungen aus der frühesten Periode, obgleich die menschliche Species erfahrungsmässig zur Teratologie das grösste Contingent liefert, werden wir

ein besonderes Gewicht auf glückliche Beobachtungen von Säugethieren und weiterhin bei den Wirbelthieren überhaupt zu legen haben, welche letztere ich mir zu sammeln vorzugsweise angelegen sein liess, indem ich wegen der Literatur der beobachteten menschlichen Doppelbildungen mich auf die vorhandenen, schon angeführten Specialwerke beziehe.

Im Allgemeinen ist sehr zu bedauern, dass bei der Beschreibung von menschlichen Missbildungen bisher die Verhältnisse des Skelettes nicht immer eine so genaue Prüfung erfahren haben, als Eingeweide, Kreislauforgane und Centralorgane des Nervensystems, woran wohl die Besorgniss einer totalen Zerstörung des Präparates die Hauptursache ist. Die Verhältnisse des Skelettes, die sich aus dem äusseren Ansehen immer nur sehr oberflächlich beurtheilen lassen, bieten bei weitem das grösste Interesse und die besten Anhaltspunkte für die Classification, während in dem Verhalten der Eingeweide eine grössere Labilität herrscht, die sich jedoch unter wenige allgemeine Regeln bringen lässt und im Allgemeinen folgendermassen auszudrücken ist.

*Alle Organe sind einfach (vereinigt), welche in die Medianebene des Doppelmonstrums fallen. Es fehlen alle Organtheile, welche von der Medianebene abgeschnitten werden. Alle Organe, welche diesseits oder jenseits der Medianebene fallen, sind doppelt vorhanden.* Obgleich nicht substantiell neu, soll dieses Gesetz vorläufig als *Gesetz der bilateralen Symmetrie der Doppelbildungen* bezeichnet werden.

Schon *J. Fr. Meckel*<sup>1)</sup>, dem die Lehre von den Missbildungen neben manchen Irrthümern so grosse Fortschritte verdankt, sprach es aus, dass „die Rudimente von Organen, welche man in manchen Doppelbildungen noch findet, nicht als der Zerstörung entzogene Theile anzusehen, sondern Spuren von *nicht geschener Entwicklung* sind“, und für eine grosse Reihe von Thatsachen war damit die richtige Erklärung gefunden, der Verschmelzungstheorie eben so viel Boden entzogen.

*J. Geoffroy St. Hilaire*<sup>2)</sup> unterscheidet bei den wahren Doppelbildungen, obgleich er sie sämmtlich als Verschmelzungsbildungen ansieht und die Verdoppelung einzelner Organe davon ausschliesst, gleichwohl drei Achsen, die beiden Körperachsen (*axes vertébraux*) der getrennten Köpfe, Rumpfe, Leiber u. s. w. und die Verbindungsachse (*axe d'union*), welche immer zwischen den beiden Vertebralachsen liegt und als die gemeinsame Achse der ganzen Doppelbildung anzusehen ist. Diese Achsen können verschie-

1) Pathologische Anatomie. I. S. 31.

2) A. a. O. III. Livre II. Sect. V.

dene Beziehung zu einander haben, sie können gleich oder ungleich, einander parallel sein oder sich unter verschiedenen Winkeln schneiden, sie können endlich streckenweise zusammenfallen, aber stets findet man nur *gleichnamige* Organe vereinigt, was *Geoffroy* durch sein Gesetz der Affinität (de l'affinité de soi pour soi) ausdrückte.

Erst in neuerer Zeit, besonders durch *B. Schultze*, sind diese Verhältnisse, in welchen offenbar der Schlüssel sowohl zur Erklärung als zu einer wissenschaftlichen Classification der Doppelmonstra liegt, genauer gewürdigt worden. Ihre Wichtigkeit ist sogleich anschaulich, wenn man statt „Achse“ den concreten Begriff *Chorda dorsalis* setzt, da diese beim Fötus in der That der Vertebralachse entspricht, um welche nach *v. Baer* sich die ersten Theile des Embryo bilden und „welche daher den Maassstab für den ganzen Leib und alle Hauptsysteme abgibt.“

Auch leuchtet es ein, dass je nach der Stellung der beiden Vertebralachsen nicht alle Duplicitäten in eine einzige continuirliche Reihe gebracht werden können, sondern mehrere Reihen unterschieden werden müssen, zwischen denen es gleichwohl Aehnlichkeiten geben kann. Die von *Geoffroy* gegebene allgemeine Eintheilung der Doppelmonstra in drei grosse Gruppen, je nachdem sie 1) *unten doppelt und oben einfach*, 2) *oben doppelt und unten einfach*, oder 3) *oben und unten doppelt sind*, ist von den meisten neueren Schriftstellern, wie wohl unter verschiedenen Bezeichnungen, wiederholt worden und dürfte schwerlich aufgegeben werden können. Auch die Unterabtheilungen finden sich bei *Geoffroy* im Allgemeinen richtig unterschieden, wiewohl öfter unter unpassenden Bezeichnungen und nicht immer gut begrenzt.

*Otto, Gurlt, Rarkow, Cruveilhier* u. A. haben manche Lücken ausgefüllt, sind aber in ihrer, meist vom äusseren Ansehen hergenommenen, Nomenclatur nicht glücklicher gewesen, so dass nach und nach eine ziemlich prinziplose Terminologie erwachsen ist, deren vollständige Zusammenstellung dermalen weder in wissenschaftlicher noch in linguistischer Beziehung erfreuliche Resultate liefern würde und sich durch *Vogel, Förster* und *Rokitansky* mit der Zeit schon sehr vereinfacht hat, wenn auch fürs Erste vielleicht noch manche Einzelfälle mit besonderem Namen unterschieden werden müssen.

Wir unterscheiden:

- I. die in der Medianebene auftretenden *Verdoppelungen an den Achsenorganen (Dichordus)* und
- II. die *Verdoppelung peripherischer Organe.*

## I. Die medianen oder Achsen-Verdoppelungen

sind wieder

### A. Verdoppelungen des Kopffendes, Duplicitas anterior.

Die einfache Achse ist vorn doppelt (*Dichordus anterior*).

Die beiden Körperachsen vereinigen sich unter einem Winkel, der desto grösser zu sein pflegt, je weiter die Spaltung nach dem Schwanzende fortschreitet, bis zur völligen Auseinanderlegung der beiden vordern Körper in diametral entgegengesetzter Richtung (*Meckel's* unteres Doppelwerden, *E. Geoffroy's* Ischiade).

Dahin gehören die oben erwähnten zwei doppelköpfigen Barschembryonen v. *Baer's* mit gespaltener Chorda dorsalis, eines der von *Valentin*<sup>1)</sup> beschriebenen Doppelhechtchen, eine von *Menk* dem Berliner Museum übergebene zolllange Forelle mit zwei Köpfen, deren *D'Alton*<sup>2)</sup> gedenkt, ein ähnlicher Fall einer zweiköpfigen Forelle, beschrieben vom Fürsten von *Salm-Horstmar*<sup>3)</sup> und die durch v. *Baer* citirten älteren Fälle von Doppelfischen (meistens Haien) von *Aldrovandi*, *Barklay*, *Hunter*, *Brooker* u. A.; ferner die zweiköpfigen Nattern von *Lacépède*, *Edwards*<sup>4)</sup> und *Mitchill*<sup>5)</sup>, die zweiköpfigen Schildkröten von *Catesby* und *Peale*<sup>6)</sup>; Vögel mit doppelten oder dreifachen Schnäbeln, welche *Tiedemann*<sup>7)</sup> gesammelt hat, sowie die zahlreichen menschlichen und Säugethier-Monstra aus späteren Stadien der Entwicklung, welche in den Sammlungen zerstreut sind und von dem Doppelgesicht mit blosser Andeutung eines dritten mittleren Auges<sup>8)</sup> oder Kiefers; bis zum Doppelrumpf mit getrennten Lungen, Herzen, Mägen, Dünndärmen und acht Extremitäten, eine so vollständige Reihe bilden, dass es schwer hält, scharf begränzte Unterabtheilungen zu machen. Bekannt ist die *Sömmering'sche* Reihe<sup>9)</sup>, zu welcher *Eschricht*<sup>10)</sup> einen ergänzenden Fall gelie-

1) Archiv für physiologische Heilkunde. X. S. 23.

2) A. a. O. p. 7.

3) *Wiegmann's* Archiv. 1861. S. 40. Mehrere Fälle der Art beobachtete ich selbst in einer Forellenbrut, welche der zoologische Garten in Frankfurt im Jahre 1864 besass. Sie wurden jedoch nicht näher untersucht.

4) *J. Geoffroy* a. a. O. p. 137.

5) *Silliman*, american. Journ. of science. 1826. p. 48.

6) *Tiedemann's* Zeitschr. für Physiologie. IV. S. 123.

7) Zoologie III. S. 274. *J. Geoffroy* a. a. O. Taf. XV. Fig. 4.

8) S. den Fall von *Tiedemann* (Zeitschr. a. a. O. III. S. 3) von einem Kätzchen mit einer überzähligen mittleren Hemisphäre des Gehirns.

9) Abbildung und Beschreibung einiger Missgeburten. Mainz 1791. Taf. 3—7.

10) *J. Müller's* Archiv. 1834. S. 268.

fert hat, und welche unter die *Geoffroy'schen* Genera *Opodymus* und *Iniodymus* fällt (welches letztere wohl besser *Otodymus* heissen könnte, da das Auftreten innerer Ohren das auffälligste Merkmal ist). Bei *Gurtl* fallen sie unter *Diprosopus*, *Dicranus* und *Dicephalus*, bei *Barkow* *Dicoryphus*. Eine sehr vollständige Reihe hat ferner *J. Fr. Meckel*<sup>1)</sup> zusammengestellt und als gemeinsamen Charakter angegeben, dass die Köpfe, auch wenn die Körper vollkommen entwickelt sind, *einander nicht entgegenstehen, sondern nach der Seite (der vordern) gerichtet sind*, was sich aus der Vereinigung der beiden Vertebralachsen in eine unpaare Wirbelsäule nach hinten erklärt.

Allgemeine Regel ist ferner die völlig symmetrische bilaterale Bildung, sowohl des einfachen Hinterleibs, als des doppelten Vordertheils. Die hauptsächlichsten Unterschiede betreffen, abgesehen von ganz individuellen Abweichungen untergeordneter Art, die Grösse des Winkels, unter dem sich die beiden Körperachsen vereinigen, da von demselben die Duplicität innerer Organe bedingt ist. Zwei Herzen sind daher erst vorhanden, wenn die Verdoppelung sich äusserlich über Kopf und Hals erstreckt, zwei Mägen bei Doppelung des Thorax, völlig doppelte Darmcanäle und Lebern kaum bei diametralem Zusammenfallen der beiden Achsen.

Erreicht die Doppelung die Wirbelsäule (*Geoffroy's* *Atlodymes*), so bezeichnet gewöhnlich ein sehr breiter Wirbel den Beginn der unpaaren Wirbelsäule. Erreicht sie die Brustwirbel, so bilden sich *hintere* Rippen, die zu unpaaren intermediären Rippenrudimenten zusammenfliessen; sofort beginnt auch die Bildung einer *hinteren* überzähligen Oberextremität (zunächst eines unpaaren, in anderen Fällen paarigen<sup>2)</sup> Schulterblattes), die sich durch allzuschmale, rudimentäre, auf den nächstfolgenden Stufen durch ungewöhnliche Breite der Armknochen und eigenthümliche symmetrische Form des Schulterblattes auszeichnet und meistens eher die doppelte Fingerzahl zeigt<sup>3)</sup>, ehe sich die Knochen des Armes und des Extremitätengürtels zu zwei völlig getrennten Extremitäten sondern (*Gurtl's* *Tetrachirus*), ein schlagender Beweis, dass die Natur hier nicht nach willkürlichen Gründen der Zweckmässigkeit, sondern nach den typischen Gesetzen des Orts und der Massen verfährt und so zu sagen in der vorgeschriebenen Richtung blind schafft, was die Umstände erlauben.

1) Pathologische Anatomie, II. S. 39.

2) S. den *Klein'schen* Fall in *J. Fr. Meckel's* Archiv, III. 1817. S. 374.

3) Ein schönes Beispiel der Art ist die zweiköpfige Eidechse von *Rigal u. Beltrami*, welche *Geoffroy* unter den *Derodymes* aufführt. Auch dreiköpfige Missgeburten können sich so verhalten. S. den Fall von *Beina* (*Froriep's* Notizen, 1837, No. 57).

Bei hinreichendem Abstand der Achsen bilden sich nicht nur zwei vollständige Thoraces mit vollständigen oberen Extremitäten aus, sondern es tritt auch das Rudiment einer überzähligen *untern* Extremität mit oder ohne Extremitätengürtel auf (*Geoffroy's Psodymes*).

Die Doppelung kann in dieser Weise ohne erhebliche Aenderung der Gesamtform bis zur Lendengegend fortschreiten<sup>1)</sup>.

Eigenthümlich gestalten sich jedoch die Verhältnisse, wenn die Doppelung den Bereich der Wirbelsäule überschreitet und das Kreuzbein ergreift. Hier kann es vorkommen, dass die beiden Achsen sich in *diametral entgegengesetzter* Richtung entwickeln und eine gemeinsame Längsachse entsteht. Bloss das unterste Ende der Wirbelsäule, das unpaare Steissbein, nimmt eine seitlich abweichende Stellung ein und bildet die gemeinsame *Axe d'union*, wie besonders in dem Ischiadelphie von *Dubreuil*<sup>2)</sup> (Ischiade des älteren, Ischiopages von *J. Geoffroy*) der Fall war.

Offenbar hatten die beiden Körperhälften diese Stellung schon annähernd eingenommen, ehe sich die Extremitäten gebildet hatten, die dann nothwendig eine auf die gemeinsame Körperachse senkrechte, der Vereinigungsachse parallele, seitliche Richtung nehmen mussten.

Dass sich in einigen Fällen auf der einen Seite eine unpaare untere Extremität mit doppelter Fingerzahl (Sympodie) entwickelte<sup>3)</sup>, sowie der unpaare Anus, deuten jedoch darauf hin, dass die diametrale Stellung der Körperachsen nicht immer die ursprüngliche ist und dass vielleicht die Entwicklung der Extremitäten sie vollenden hilft. Dies ist um so wahrscheinlicher, da die Befestigung der Darmbeine an *beiden* Kreuzbeinen mittelst der Steissbeinkämme lehrt, dass die Entwicklung der Extremitäten von der Wirbelsäule unabhängig ist, wie ich<sup>4)</sup> schon für die normale Entwicklung angegeben habe.

Diese Fälle beruhen demnach nicht auf einer Verschmelzung der beiden Sitzbeine, wie *Geoffroy*, *Cruveilhier* u. A. annehmen und der Namen zu besagen scheint, sondern auf der Gemeinsamkeit des *Steissbeines*, welche eine völlige Trennung der Vertebralachsen nicht gestattet und die Verbindungsachse, in deren Mitte der Nabel fällt, aufrecht erhält. Das

1) *S. Czermak's* Fall vom Kalbe. *Oestr. med. Jahrb.* VI. S. 480.

2) *Mémoires du Museum d'histoire nat.* XV. 1827. p. 245. Pl. 5. Fig. 4.

3) Lebend beobachtet von *Cruveilhier*, *Traité d'anal. pathologique*. I. 1849. p. 344. *Sitzung der Academie* vom 26. Aug. 1845.

4) Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Knochensystems. Zürich 1852. S. 15. Aus den Denkschriften der schweiz. naturf. Gesellsch. Bd. XII.

Monstrum wird dadurch ein höchst symmetrisches und zugleich eines der vollständigsten.

Dieses Gesetz der bilateralen Symmetrie in Bezug auf die Verbindungsachse erleidet eine scheinbare Ausnahme nur durch die sogenannten Parasitenbildungen (*Geoffroy's Heterodymi*), deren Ursprung aus einseitig verkümmerten Doppelbildungen nach den Beobachtungen von *Baer*, *Valentin*, *Quatrefages* und *Lereboullet* keinem Zweifel mehr unterliegen kann. Von besonderem Einfluss wird der Zeitpunkt sein, in welchen die Verkümmernng fällt, und es geht besonders aus den Beobachtungen des letztgenannten Forschers hervor, dass dieser wohl meistens in die früheste Periode fällt.

Bei den *Baer'schen* Barschembryonen war der eine Schenkel der Chorda dorsalis vielleicht schon von seinem ersten Entstehen an schwächer als der andere. Noch deutlicher ist der Unterschied bei dem 1. *Valentin'schen* Hechtembryo, wo die eine Chorda gar nicht (mehr?) wahrgenommen wurde. Die fortschreitende Verkümmernng des betreffenden Keimhügels, der gleichwohl zu leben fortfährt und Rudimente von Organen erzeugt, beschreibt *Lereboullet*<sup>1)</sup>.

Wenn schon eine verschiedene Lagerung ausgebildeter Organe, besonders der Extremitäten, bei menschlichen Früchten von zufälligen Verhältnissen, der Räumlichkeit, der Menge der Fruchtmassen u. s. w. bedingt ist, so muss eine noch so geringe Störung in der Bildung der Achsenorgane von viel nachhaltigerer Wirkung auf die Entwicklung der einzelnen Organe und desto tiefgreifender sein, je frühzeitiger sie auftritt. Man sieht ein, dass schon der geringste Grad ungleicher Entwicklung der beiden Achsentheile bei Doppelbildungen sofort eine veränderte assymetrische und disproportionale Lagerung bedingen muss, und der allgemeine Satz, dass die Organe sich nur in dem Maasse und in der Ausdehnung entwickeln können, als sie nicht durch innere und äussere Ursachen daran gehindert werden, findet hier volle Bestätigung.

Berücksichtigt man ferner, dass der Mangel der Wirbelsäule<sup>2)</sup>, sammt Kreuzbein und Steissbein, auch wo Schädel und die Extremitäten vorhanden sind, das hauptsächlichste Merkmal der Parasitenbildungen ist, so liegt der Schluss nahe, dass die Nichtentwicklung oder Verkümmernng

<sup>1)</sup> A. a. O. p. 1030.

<sup>2)</sup> S. den Fall von *Nokher* (*J. Müller's Archiv*, 1838. S. XI), wo der parasitische Kopf am Schwertfortsatz sass. In einem daselbst erwähnten Fall von *Nicholson* (ebenda 1837. S. 328), wo der parasitische Kopf durch Blutgefässe mit der Placenta verbunden war, waren von den Schädelknochen fast nur die secundären Deckknochen übrig geblieben, die primordiales Theile aber untergegangen.

der fehlenden Skeletttheile durch den Untergang der Chorda dorsalis herbeigeführt wird.

Von diesem Gesichtspunkte findet nicht nur der *Valentin'sche* Fall vom Hechte eine entsprechende Erklärung, sondern man gewinnt auch Anhaltspunkte für die Bildung überzähliger Extremitätentheile, welche zwar nicht immer an der normalen Stelle ihren Sitz haben, aber sich doch in einem gewissen Umkreis desselben halten, und welche als „Implantationen“ aufgeführt zu werden pflegen, wovon unten Weiteres.

Sind die ausgesprochenen Grundsätze richtig, so verdient auch die Behauptung von *Serres* <sup>1)</sup>, nach welcher die Transposition der Eingeweide, welche bei vielen Duplicitäten auf der einen Seite beobachtet wird, eine Folge der Vereinigung der beiden Lebern oder der Nabelgefäße sei, eine grössere Beachtung. Die Fälle, in welchen eine solche Transposition nicht beobachtet wird <sup>2)</sup>, müssten demnach solche sein, in welchen die Divergenz der Körperachsen so weit geht oder so früh eintrat, dass die beiden Lebern nicht mehr in die Gesamtaxe (axe d'union) fielen.

Aus gleichen Gründen erklärt sich die Thatsache, dass Duplicitäten der vorderen Körperhälfte ohne Ausnahme *einnabelige* sind, da die Divergenz der beiden Achsen bei der späteren Entwicklung der Extremitäten nicht so eingreifend auf die Bildung der Eingeweide wirken kann, als bei hinterer Spaltung, wo ein doppelter Nabel auch bei wahren Doppelbildungen möglich wird, ein Argument, das schon von Anderen gegen die Verschmelzungstheorie geltend gemacht worden ist.

#### B. Verdoppelungen des Schwanzendes, Duplicitas posterior.

Die einfache Achse ist hinten doppelt (*Dichordus posterior*).

Einen Hühnerembryo vom ersten Tag der Bebrütung mit vorn einfacher, hinten gespaltener Chorda dorsalis, sah *C. E. v. Baer* <sup>3)</sup>. Einen Hühnerembryo vom dritten Tag der Bebrütung, bei welchem die Spaltung bedeutender war, da die beiden Achsen divergirten und nur am Kopfe verbunden waren, beobachtete *Reichert* <sup>4)</sup>; es war ein gemeinsamer Ge-

<sup>1)</sup> A. a. O. p. 631.

<sup>2)</sup> S. *Coste*, ebenda p. 671.

<sup>3)</sup> Mémoires a. a. O. S. 105.

<sup>4)</sup> *Froriep's* Notizen, 1842. III. Nro. 285. S. 10. Ein ähnlicher Fall wird schon von *C. Fr. Wolff* beiläufig erwähnt.

fässhof und ein hufeisenförmiges Herz vorhanden, über das Verhalten der Chorda dorsalis ist jedoch Nichts angegeben; einen weiteren Fall, ebenfalls mit einfachem Herzen, sah *Allan Thomson*<sup>1)</sup> bei einem Gänsehen vom 5. Tag der Bebrütung, einen vierten beim Hühnchen *Dareste*<sup>2)</sup>. Hier wäre denn auch der *Valentin'sche Versuch*<sup>3)</sup> mit künstlicher Spaltung des Hinterleibes bei einem zweitägigen Hühnerembryo zu erwähnen, der fünf Tage lebte. Ausserdem gehört hierher eine junge Eidechse mit doppeltem Hinterleib, die *Tiedemann*<sup>4)</sup> bekannt gemacht; endlich die Fälle von *Lereboullet*<sup>5)</sup> von Hechtembryonen (wo hintere Doppelung viel seltener ist als vordere) und die meinigen von *Pelobates fuscus* und *Triton cristatus*, welche zugleich die niedersten Grade bezeichnen, welche in dieser Abtheilung möglich sind.

Bei Säugethieren und beim Menschen sind bekanntlich Verdoppelungen des Hinterleibes nicht selten, doch ebenfalls seltener als Doppelköpfe. Namentlich scheinen niedere und mittlere Grade häufiger als Parasitenbildungen aufzutreten. Wenn man die regenerirten Schwänze von Eidechsen ausnimmt, ist mir ein Fall von Doppelschwanz in den höheren Wirbelthierclassen nicht bekannt.

Beim Menschen und bei den Haussäugethieren beginnt diese Abtheilung mit dem Auftreten doppelter hinterer Extremitäten (*Dipygus Gurtl*), woran sich die *Geoffroy'schen* Genera *Synadelphie*, *Thoradelphie* und *Dera-delphe* anschliessen; bei welchen auch die vorderen Extremitäten doppelt werden und schliesslich nur der Gürtel noch einfach ist. Einen interessanten Fall bei einem Schaf mit einfachem Kopf und doppelter Wirbelsäule, wobei die Respirationsorgane, Herz, Magen und Speiseröhre einfach, die Leber (ohne Transposition) doppelt war, beschrieb *A. Schmidt*<sup>6)</sup> kürzlich genauer.

Ein sehr wesentlicher Unterschied von der ersten Gruppe und sehr charakteristisch ist die *Achsendrehung der beiden Körper, welche einander constant mit der Bauchseite zugekehrt sind*. Sie erklärt sich aus der Einfachheit der Nabelblase einer- und der Beweglichkeit der Halswirbelsäule andererseits, wobei der normale Schluss der Bauchhöhle und des Bauchnabels ermöglicht wird, der nur dann nicht möglich ist, wenn der Nabel

1) A. a. O.

2) Ann. sc. nat. XVII. 1862. p. 69.

3) Repertorium II. S. 169.

4) Zeitschrift a. a. O. IV. S. 122.

5) A. a. O. p. 1064.

6) *Ovis bicorporei descriptio*. Diss. Dorpati 1858. 8. Einen ähnlichen Fall vom Menschen beschrieb *Beer*, deutsche Klinik 1862. S. 453; einen von der Ente *Kaestner*, diss. Kil. 1860. 4.

über die Verbindungsachse hinausfallen würde, wie bei *Geoffroy's Synadelphie*, bei welchem sich dafür ein doppelter Nabel (auf jeder Bauchseite des Monstrums) bildet und also auf jeder Seite eine Abschnürung von der Keimhaut erfolgen muss<sup>1)</sup>.

Zahlreich sind die Fälle von Verkümmern des einen Doppelleibes, der dann in Gestalt eines Diminutivkörpers, gewöhnlich mit anderweitigen Defecten und Verbildungen, in der Brust-, Bauch- oder Schwanzgegend des Autositen hängen bleibt und eine Implantation simuliren kann (*Geoffroy's Heteradelphie*)<sup>2)</sup>. Genauer untersucht sind Fälle von *Serres*<sup>3)</sup> bei Hunden und Katzen, von *v. Baer*<sup>4)</sup> bei einer Kuh, von *Faesebeck*<sup>5)</sup> beim Menschen, von *H. F. Müller*<sup>6)</sup> beim Hühnchen. In der Regel enthalten auch diese Parasiten keine Spur einer Wirbelsäule oder eines Rückenmarks; sehr häufig sind nur untere Extremitäten da, deren Extremitätengürtel sich wegen des Mangels eines Kreuzbeines durch seine Enge auszeichnet (*Geoffroy's Gastromele*). Auch der Autosit kann von dem Mangel der Wirbelsäule betroffen werden, wovon *Maunor* ein Beispiel mitgetheilt hat<sup>7)</sup>.

Dass solche Parasiten als Organe des Mutterkörpers zu betrachten sind, beweisen nicht bloß physiologische Thatsachen (die Gemeinsamkeit der Empfindung), sondern auch anatomische, insbesondere die Communication der hauptsächlichen Gefäße und Eingeweide, des Darms besonders, ferner die theilweise Doppelung der Lungen und Luftröhre, ja selbst der Ursprung der betreffenden Nerven, als überzähliger Spinalnerven, vom Rückenmark der Autositen, wie namentlich *v. Baer*<sup>8)</sup> nachgewiesen hat, obgleich dies nicht allgemeine Regel ist und manche Parasiten ein eigenes getrenntes Nervensystem haben (*Serres, Faesebeck*).

Die überzähligen Skeletttheile stehen nicht mit der Wirbelsäule der Autositen in Verbindung, sondern sind entweder mit den gleichnamigen Theilen derselben verbunden oder ausser aller Verbindung mit denselben, was mit den Gesetzen der normalen Skelettbildung, besonders der Extremitäten, im Einklang ist. So findet sich ein überzähliges Becken nicht

<sup>1)</sup> Diese allerdings schwer verständliche Möglichkeit wird von *H. Meckel* und *B. Schultze* (a. a. O. S. 515) bezweifelt.

<sup>2)</sup> *Geoffroy's Neadelphie* (Ann. sc. nat. XXI. 1830. pag. 333) hatte eine überzählige Hinterextremität mit einem einfachen Femur, aber doppelte Unterschenkel mit zusammen 7 Zehen in verkümmertem Zustande.

<sup>3)</sup> Mémoires du Mus. XV. p. 409.

<sup>4)</sup> A. a. O. S. 140.

<sup>5)</sup> *J. Müller's Archiv*. 1842. S. 61.

<sup>6)</sup> Descriptio pulli gullinacei etc. Diss. Kil. 1859. 4.

<sup>7)</sup> *Meckel's Archiv*. V. 1819. S. 477.

<sup>8)</sup> A. a. O. S. 148, 157.

in Verbindung mit dem Kreuzbein, sondern mit dem Becken des Autositen; eine überzählige Extremität kann ihren Sitz bis zum Halse und selbst bis zum Hinterhaupt verschieben; ein überzähliger Unterkiefer hängt nur lose mit dem normalen Unterkiefer zusammen. Solche „implantirte“ Theile halten sich daher stets in einem Bezirke, welcher als eine Erweiterung der normalen Insertionsstelle zu betrachten ist und seine Wandelbarkeit einer nachträglichen Ortsveränderung, bedingt durch den frühzeitigen Untergang zwischenliegender Theile und das einseitige Wachsthum der übrigbleibenden, verdankt.

Häufig werden überzählige Extremitäten bekanntlich von einzelnen Eingeweiden, Darmstücken, Hoden u. s. w. begleitet, welche auf eine vollständigere Doppelung hinweisen, als sie äusserlich erscheint, und Uebergänge zu den Verdoppelungen der einzelnen Organe zu bilden scheinen. Ja selbst für die bekannten Fälle von Fötus in fötu scheinen sich die Stimmen ziemlich für die *Burdach'sche* Ansicht geeinigt zu haben, und es dürften wenige mehr als „Ova in ovo“ übrig bleiben, wenn man diejenigen ausscheidet, welche als parasitische Doppelkörper in verkümmertem Zustande aufgefasst werden können, besonders wenn man die so constanten Stellen der Einpflanzung, am oberen oder unteren Ende der Achsenorgane oder in der Bauchgegend ins Auge fasst. Doch wird es für viele Fälle der Art immer schwer sein, den ursprünglichen Zustand der Doppelbildung und das primäre Organ festzustellen und zu bestimmen, ob sie aus einer gespaltenen oder doppelten Achse hervorgegangen sind<sup>1)</sup>.

### C. Gänzliche Verdoppelung der Achsen, axis duplex (*Dichordus totalis*).

Von neueren Schriftstellern werden diese Fälle als *Duplicitas parallela* aufgeführt, obgleich die Achsen nicht immer parallele sind; auch die von *A. Schmidt*<sup>2)</sup> gewählte Bezeichnung *Duplicitas totalis* kann, wenn sie auf andere als die Achsentheile bezogen wird, zu Missverständnissen Anlass geben und würde besser für „Zwillinge auf dem Dotter“ zu reserviren sein.

Sind die Körperachsen völlig getrennt und somit auch zwei *Chordae dorsales* vorhanden gewesen, so hängt die Form der künftigen Doppelbildung hauptsächlich von der Winkelstellung der beiden Achsen zueinander ab, wodurch sie sich einerseits den Doppelköpfen, andererseits den

<sup>1)</sup> *S. W. Braune*, die Doppelbildungen und angeblichen Geschwülste der Kreuzbein-  
gegend. 1862.

<sup>2)</sup> *A. a. O.* p. 33.

Doppelschwänzen anschliessen, ausserdem aber von der Nähe der beiden Achsen, wovon der grössere oder geringere Grad der Doppelung bedingt ist.

Bei völligem Parallelismus und grosser Nähe der Achsen können Missbildungen entstehen, wie die von *B. Schultze*<sup>1)</sup> näher beschriebene von einem Lamme, wo zwar nur oben und unten völlige Trennung der Achsen, aber an allen Wirbeln deutliche Spuren der Doppelung, in den Kreuzwirbeln sogar überzählige Knochenkerne vorhanden waren. Die Entstehung einer solchen Missbildung wird durch *Valentin's* ersten Hechte-embryo, wo die Wirbel des unpaaren Theiles der Wirbelsäule sich durch einseitige Breite auszeichneten und theilweise wieder untergingen, schön versinnlicht<sup>2)</sup>. Hierher müsste wohl auch eine von *Mitchill*<sup>3)</sup> leider nur unvollständig beschriebene junge Natter gezählt werden, welche sich mit zwei Doppelköpfen in einer Brut von 120 Jungen befand und drei Augen, doppelte Hirnschale, zwei Hinterleiber und einen Unterkiefer besass.

*J. Fr. Meckel*<sup>4)</sup> begreift die hierher gehörigen Fälle unter seinem „seitlichen Doppeltsein“, die sich jedoch leicht ausscheiden lassen (Fälle von *Greisel*, *Paré*, *Schützer*). Es wird Alles darauf ankommen, ob die Wirbel des unpaaren mittleren Theils der Wirbelsäule die gewöhnliche Form und Breite haben, oder Spuren von Doppelung zeigen. Im ersteren Falle müsste das „obere und untere“ Doppeltsein *Geoffroy's* noch besonders von der vollständigen Doppelung der Achsen unterschieden werden.

Bestehen zwei getrennte Wirbelsäulen neben einander, so hängt es von der Nähe derselben ab, wie viel sich von hinteren Thorax- und Extremitätentheilen zwischen ihnen entwickelt. Die Aufeinanderfolge vom Auftreten einer dritten rudimentären oberen und unteren Extremität bis zur Ausbildung eines hinteren Thorax und Beckens mit zweimal vier, oberen und unteren, Extremitäten, ist in Wirklichkeit vorhanden.

Charakteristisch ist für dieselben ebenfalls die *Achsendrehung*, welche beide Körper gegen einander vornehmen und in deren Folge in der Regel die *Bauchseiten*, in seltenen Ausnahmefällen die *Rückenseiten* einander genähert und gegenüber gestellt werden, was aus der Bildungsgeschichte des Embryos und seinem Verhältnisse zur Keimhaut und aus der Stellung der beiden Achsen zu einander zu erklären ist.

<sup>1)</sup> A. a. O. S. 510.

<sup>2)</sup> Dieses Zusammenfliessen getrennter Wirbelanlagen bei Doppelymbryonen vom Hechte beobachtete auch *Lereboullet* (a. a. O. p. 1028).

<sup>3)</sup> A. a. O.

<sup>4)</sup> Pathologische Anat. II. S. 39.

Geringere Grade zeigen im ersteren Falle neben zwei Köpfen und 3—4 oberen und unteren Extremitäten eine einfache Brust-, Bauch- und Beckenhöhle, von denen jedoch die hintere Seite nicht immer vollständig entwickelt ist (*Geoffroy's Hemipages* und *Ectopages*)<sup>1)</sup>. In höheren Graden, wenn nämlich die Achsendrehung die Hälfte eines Kreises beträgt und die Gegenüberstellung der Bauchseiten vollendet ist, sind beide Thoraxhälften (deren jede aus einem vollständigen Thorax besteht) symmetrisch entwickelt und mit zwei Brustbeinen, einem vorderen und hinteren versehen, deren Medianebene mit der Vereinigungsebene zusammenfällt (*Geoffroy's Sternopages*). *Geoffroy* erklärt dies so, dass das Brustbein eines jeden Individuums in der Mitte gespalten bleibe, auseinandergelegt und mit den entsprechenden Brustbeinhälften des anderen Individuums vereinigt werde (als Analogon des *Janiceps* am Thorax). Nach der gegenwärtigen Auffassungsweise, welche die beiden Individuen als ein einziges untheilbares „Monstrum“ ansieht, ist eine solche Annahme nicht nöthig; der hintere Thorax ist demnach ein überzähliger, der vordere der normale. Bei weiterem Abstand der Achsen sind die Bedingungen zur Bildung zweier individueller Körper gegeben. Die Brust- und Bauchwände ober- und unterhalb des Nabels gelangen zum völligen Abschluss und es entsteht die Form, welche durch die siamesischen Zwillinge berühmt geworden ist, und deren embryonale Form durch die zwar rohe, aber vollkommen charakteristische Zeichnung eines zweimonatlichen, von *Schmidt*<sup>2)</sup> beobachteten menschlichen Embryo's mit zwei Köpfen, einfachem Nabelstrang und 8 Extremitätenstummeln versinnlicht wird (*Geoffroy's Xiphohages*). Einen Schritt weiter müssen normale Zwillinge resultiren, die vielleicht wie in *König's* Fall<sup>3)</sup>, nur durch Ligamente zusammenhängen und daher mit Erfolg operativ zu trennen sind. Diese Fälle sind daher die günstigsten für die Lebensfähigkeit und Selbstständigkeit der Individuen, die, wie schon *Geoffroy* hervorgehoben, mit dem Grade der Monstrosität in directem Verhältnisse steigt, wobei nicht zu übersehen ist, dass die Lebensdauer und das Lebensalter, das die Doppelbildung erreicht, auch noch auf die Stellung der Achsen einwirkt, denn es ist bekannt, dass die siamesischen Zwillinge ihren gemeinsamen Brustbeintheil durch Übung und Gewohnheit in eine solche

1) Ein Kalb mit Doppelkopf und doppelter Wirbelsäule, aber einfachem Becken und doppeltem Schwanz beschrieb *Mayer* (Zeitschrift von *Tiedemann* und *Treviranus*. III. 1829. S. 241).

2) *Isis*. 1825. S. 1037.

3) *Ephemerides Nat. Cur.* 1689. obs. 145. S. dagegen den Fall von *Cruveilhier* (*Anat. pathologique*, livr. XXV. pl. 5—6), welcher sehr zur Vorsicht auffordert.

Lage gebracht hatten, dass sie bequem nebeneinander sitzen, stehen, vorwärtsschreiten und selbst heirathen konnten.

Waren die Achsen nicht vollkommen parallel, so entstehen Formen, die sich denen der beiden ersten Gruppen annähern und in den niederen Graden äusserlich von denselben höchstens durch den breiteren Thorax zu unterscheiden sind.

Dahin gehören besonders diejenigen Fälle von Dicephalen, deren Achsen zwar doppelt sind, aber unter einem starken Winkel von einander weichen und daher meistens als höhere Grade der obern Doppelung beschrieben werden. Sie finden sich unter *Geoffroy's* Derodymes und Xiphodymes, *Meckel's* vorderem Doppeltsein. Diese Reihe beginnt mit dem Auftreten zweier vollständiger Wirbelsäulen, deren Kreuzbeine sich unmittelbar berühren, so dass für die Entwicklung einer überzähligen unteren Extremität nicht immer Raum ist, während 3 oder 4 obere Extremitäten und ein ganz oder halb doppelter Thorax vorhanden sein kann.

Auf der nächsten Stufe bildet sich zwischen den auseinanderweichenden Kreuzbeinen das Rudiment eines überzähligen Beckens, wie es bei der von *Serres* beschriebenen Ritta-Christina der Fall war. Hier war die Achsendrehung der beiden oben ganz getrennten Körper schon sehr merklich.

Den nächstfolgenden Grad, wo sich an dem überzähligen Beckenstück eine dritte, rudimentäre untere Extremität entwickelt, hat *Walter*<sup>1)</sup> umständlich beschrieben und abgebildet. Er wiederholt in seinem oberen Theile die siamesischen Zwillinge, unterscheidet sich aber von denselben durch die gemeinsame Beckenhöhle und den Mangel der vierten unteren Extremität. Von Ritta-Christina unterscheidet er sich, abgesehen von der weiter entwickelten dritten unteren Extremität, durch die vollständige Trennung der beiden Thoraces, deren Brustbeine blos an der unteren Spitze zusammenhängen und in der Ebene der beiden Vertebralachsen liegen.

Da die Achsendrehung in diesem Falle fast vollendet war, kann man ihn als höchsten Grad dieser Reihe ansehen, denn es ist klar, dass die Ausbildung einer vierten unteren Extremität ohne vollständige Trennung beider Körper, welche zu *Geoffroy's* Xiphopage führen würde, nicht wohl denkbar ist. Da sich in dem *Walter's*chen Falle an der dritten unteren Extremität 8 Zehen befanden, welche auf eine Doppelung derselben hin-

1) Anatomische Beobachtungen. Berlin 1782. 4. Taf. 1—6.

weisen. Wäre es wohl möglich, dass diese Doppelung in anderen Fällen sich noch vollständiger ausbildete, so müssten dann Formen resultiren, welche äußerlich den *Geoffroy'schen* Ischiopages ähnlich wären, sich aber von denselben durch eine gemeinsame sehr weite Bauch- und Beckenhöhle bei getrennten Achsentheilen und wahrscheinlich doppeltem After unterschieden. Ein solcher Fall scheint noch nicht beobachtet und auch wohl nur als Parasitenform bei verkümmelter Wirbelsäule denkbar zu sein; vielleicht würde es sich jedoch der Mühe lohnen, die ziemlich zahlreichen Fälle von Ischiopages einer nochmaligen Revision zu unterziehen, da selbst in dem von *Tiedemann*<sup>1)</sup>, wo der eine Körper verkümmert war und nur einige Wirbel besass, das Scelett ununtersucht geblieben ist.

Was die Fälle von Achsendoppelung mit vorderer Zuneigung der Achsen betrifft (*Meckel's* unteres Doppeltein), so müssen die Anfänge derselben unter *Geoffroy's* Deradelphes gesucht werden. Erreicht die untere Doppelung nämlich den Schädel, so sondern sich zuerst die Hinterhäupter, indem zuerst ein sehr breites Foramen magnum, weiterhin Doppelung der Medulla oblongata, des Cerebellum und selbst des Gehirnes eintritt. Es erscheint dann auf der Rückenseite zuerst ein rudimentäres Ohr, eine Nasenöffnung, welche mit der Nasenhöhle der anderen Seite communicirt, ein cyklopisches Auge, endlich ein zweites, hinteres, überzähliges Gesicht. Die hierher gehörigen Fälle sind bei *Geoffroy* als *Synotus*, *Iniops* und *Janiceps* beschrieben, bei welchen letzteren zu der Symmetrie der Verbindungsachse, welche in allen Fällen vorhanden ist, auch eine vollkommene Symmetrie in Bezug auf die beiden Vertebralachsen hinzutritt, so dass man kein „Vorn und Hinten“ (im populären Sinne) mehr unterscheiden kann, sondern beide Seiten völlig gleich gebildet sind, der Nabel in der Mitte.

Trennen sich endlich auch die beiden Gesichter von einander, so entstehen Formen, welche nur mit den Scheiteln zusammenhängen und die man unbedenklich hierherzählen kann, wenn auch die beiden Gehirne untereinander verbunden sind, da die beiden Chordae in diesen Fällen sich an ihren Vorderenden nicht mehr berührt haben konnten (*Geoffroy's* *Metopages* und *Cephalopages*). Hierher gehört der bekannte *Münster'sche* Fall zweier an der Stirn verbundener Mädchen aus dem Dorfe Birstatt „zwischen Bessheim und Wormbs“, welche im Jahre 1495 geboren, 10 Jahre gelebt haben, worauf die eine starb und die andere an den Folgen

1) Zeitschrift a. a. O. S. 6.

der vorgenommenen Operation ebenfalls das Leben verlor, sowie die ebenso berühmten Londoner oder vielmehr Brügge'schen Zwillinge vom Jahre 1682, ebenfalls Mädchen, welche ceteris paribus die Lagerung hatten wie die *Geoffroy'schen* Ischiopages, nämlich in grader Linie diametral entgegengesetzt und mit den Gesichtern nach derselben Seite gekehrt, und die Stutigarter Zwillingknaben vom Ende des vorigen Jahrhunderts, welche 64 Stunden gelebt haben, der eine  $\frac{1}{2}$  Stunde länger als der andere<sup>1)</sup>. Einen vierten, bisher unbeschriebenen, wie es scheint, ebenfalls älteren Fall, der sich in der anatomischen Sammlung der Petersburger Academie befindet, hat *C. E. v. Baer*<sup>2)</sup> genauer beschrieben.

Letzterer betrifft sechsjährige (soll wohl heissen sechsmonatliche) Mädchen, welche, sonst ganz wohlgebildet, mit den Gesichtern einander zugekehrt und an den Stirnen unter einander vereinigt sind. Es herrscht vollkommene Symmetrie in Bezug auf die Verbindungsachse und in Bezug auf die vorhandenen und fehlenden Theile des Gehirnes, des Schädels und der äusseren Decken. Eine Ebene, welche die beiden Köpfe in der Verbindungsachse schneidet, würde zwar schräg auf die Pfeilnähte treffen, aber zwei völlig gleich gebildete Köpfe trennen. Schädel und Gehirn sind nicht etwa atrophirt und verkümmert, sondern in allen Theilen ausgebildet und so verbunden, wie es nur bei einer ursprünglich doppelten Organanlage und bei gemeinsamer Entwicklung derselben denkbar ist. Es fehlen, wie bei allen Doppelbildungen, nur diejenigen Theile, welche durch die Verbindungsebene abgeschnitten werden und für deren Entwicklung mithin kein Raum vorhanden war, nämlich die vorderen Windungen des rechten vorderen Hirnlappens, der Margo supraorbitalis des rechten Stirnbeins und ein Theil der Stirnhaut an der Berührungsstelle.

Völlig getrennte Gehirne waren vorhanden in Fällen von *Barkow*<sup>3)</sup> und *Villeneuve*<sup>4)</sup> und vielleicht auch in dem *Münster'schen*, obgleich die äussere Erscheinung und die Stellung der Achsen dieselbe gewesen zu sein scheint wie in dem *v. Baer'schen* Falle, da der eine Körper nach dem Tode des andern so lange gelebt haben soll, dass man zur künstlichen Trennung schritt, sowie ohne Zweifel in dem von *Harless*.

Sehr merkwürdig ist die in diesen Fällen beobachtete Assymetrie, da

1) *J. F. Meckel's* pathol. Anat. II. S. 60.

2) *Mémoires* a. a. O. S. 113.

3) *De monstris duplicibus verticibus inter se junctis*. Diss. Berol. 1821, S. auch *Otto* a. a. O. S. 297.

4) *Geoffroy* a. a. O. p. 45. Sitzung der Academie. 21. März 1831.

nicht immer genau die entsprechenden Theile, sondern in dem Falle von *Villeneuve* sogar Stirnbein des einen mit Hinterhaupt des anderen Körpers verbunden und also die Gesichter nach *entgegengesetzter Seite* gerichtet waren.

Diese Ausnahme von dem Gesetze der Affinität darf nicht zu Gunsten der Verschmelzungstheorie gedeutet werden, sondern beruht offenbar auf dem geringen Umfange der Verbindungsebene einerseits und der späten Bildung der Kopfknochen, welche eine Drehung um die Vertebralachsen gestattet, die gewiss nicht der ursprünglichen Körperstellung entspricht. Diese Achsendrehung nach entgegengesetzter Seite ist in geringerem Grade in allen bekannten Fällen bemerklich und scheint sich mit der Trennung der beiden Gehirne zu steigern. Auch ist der doppelte Nabel, der in allen diesen Fällen gefunden wird, wie schon *B. Schultze*<sup>1)</sup> hervorgehoben hat, nicht auf eine doppelte Nabelblase, sondern auf das normale Abheben des gemeinschaftlichen Kopfendes von der Keimhaut zu beziehen, wodurch eine Vereinigung der beiden Nabel unmöglich wird.

Entsprechende Beobachtungen sind auch bei Vögeln (jungen Entchen) gemacht und von *Tiedemann*<sup>2)</sup> und *Barkow* mitgetheilt worden. In dem *Tiedemann'schen* Falle, der näher untersucht wurde, war auf der linken Seite eine paarige, auf der rechten eine unpaare, sehr grosse Hemisphäre vorhanden, die äussere Körperstellung wie in dem *v. Baer'schen* Falle vom Menschen.

Für die Entstehung dieser Missbildungen ist ein von *C. E. v. Baer*<sup>3)</sup> beschriebener Hühnerembryo vom dritten Tage der Bebrütung (52.—54. Stunde) vom grössten Interesse. Die Trennung der beiden Leiber war hier so vollständig, dass dieselben nur am Kopfende zusammenhingen und eine diametrale Körperachse hatten. Es waren zwei ungleich grosse Herzen und ein etwas assymetrischer kreuzförmiger Fruchthof vorhanden. Ob die beiden Chordae ineinander übergingen, vermochte *v. Baer* nicht zu ermitteln, da die beiden Köpfe bei dem Versuche, sie von einander zu entfernen, zerrissen, doch „sah ihm der Abstand der beiden Wirbelsaiten nun grösser, als der Riss ihn erzeugt haben konnte.“ Auf jeden Fall communicirten die Centralorgane des Nervensystemes und ohne Zweifel hingen auch die beiden Primitivrinnen am Kopfende mit einander zusammen. Ob die Lagerung von Anfang an eine diametrale war,

1) A. a. O. S. 506.

2) Zeitschrift a. a. O. II. S. 5.

3) *Meckel's Archiv* 1827. S. 576. *Mémoires a. a. O. S.* 106. Taf. V. Fig. 1.

bezweifelt *v. Baer* und nimmt an, dass sie früher einen stumpfen Winkel unter einander bildeten, ehe der gemeinsame Kopf anfang, sich über die Keimhaut und zwar etwas assymetrisch nach der einen Seite hin zu entwickeln. Aus diesen Gründen glaubte *v. Baer* auch diesen, früher zu *Janiceps* gezogenen, Fall jetzt zu den *Cephalopages* rechnen zu müssen.

Da auf dem Stadium der Entwicklung, auf welchem sich dieser Embryo befand, die meisten der Organe, welche man bei den *Cephalopagen* vereinigt findet, noch gar nicht ausgebildet sind, so kann man diesen Fall zugleich als directen Beweis gegen die Verschmelzungstheorie anführen.

Ein *hinteres Doppeltwerden* nach *J. Fr. Meckel* wird nur entstehen können, wenn bei Vorhandensein zweier *Chordae dorsales* die Wirbelsäulen einander so genähert sind, dass sie bei der Ausbildung der Bogentheile ganz oder theilweise zusammenfließen können. Die hierher gehörigen Fälle sind zu den seltensten zu zählen, unterscheiden sich aber nach der gegenseitigen Stellung der Vertebralachsen wieder in drei Unterformen. Sind dieselben mit den Kopfenden einander genähert, so entsteht die *Barkow'sche Hinterhauptsverbindung*, die sich vom *Iniops* und *Janiceps* durch das den zugehörigen Bauchseiten entsprechende diametral abgewendete Gesicht unterscheidet (*Iniopages* nach *Geoffroy's* Nomenklatur). In einem Falle von *Condamine*, den *Meckel*<sup>1)</sup> hierherzieht, sollen die Gesichter nicht nach den Bauchseiten, sondern nach den Schultern gedreht gewesen sein, er wurde übrigens nicht anatomisch untersucht.

Getrennte Köpfe bei gemeinsamer Wirbelsäule, so dass zwei Wirbelcanäle vorhanden waren, fanden sich in dem Falle von *Deslongchamps*, den *B. Schultze*<sup>2)</sup> erwähnt und zur *Duplicitas parallela* zieht. Der gemeinsame Theil der Wirbelsäule reichte hier vom vierten Brustwirbel bis zum letzten Lendenwirbel herab. Findet endlich die Verbindung der beiden Körper am Schwanzende statt, so dass die beiden Kreuzbeine an ihrer hinteren Fläche zusammenhängen, so entsteht die durch das doppelte Becken von den *Ischiopages* verschiedene Form *Pygopages*, wovon die ungarischen Schwestern *Helena-Judith* ein Beispiel sind. Der Umstand, dass diese mit den *Cephalopagen* die einzigen Doppelbildungen sind, bei denen bisher ein gänzlich doppelter Nabel beobachtet wurde, da die

1) Pathologische Anatomie. II. S. 62.

2) A. a. O. S. 518.

Bildung einer einfachen nicht möglich ist, rechtfertigt nicht nur ihre Vereinigung in einer besonderen Gruppe, sondern liefert auch ein weiteres wichtiges Argument gegen die Verschmelzungstheorie.

In allen Unterabtheilungen der dritten Gruppe fehlt es nicht an *Parasitenformen*, die bereits von *Geoffroy* mit entsprechenden Namen belegt worden sind. Seine Heteropages entsprechen vollkommen den Xiphopages, seine Epicomes den Cephalopages, doch scheint der Genueser Lazarus Colloredo, der, 28 Jahre alt, von *Bartholin* beschrieben und von *Licetus*<sup>1)</sup> abgebildet wurde, noch immer das einzige Beispiel der ersten. Von den beiden Fällen der letzteren Art, welche bekannt sind, sowohl von dem *Horn*'schen, welcher 5 Jahre lebte, als in dem von *Vottem*, der nur eine halbe Stunde lebte, ist die vollkommene Trennung der beiden Gehirne constatirt.

Dass ein Theil der parasitischen Steissbeingeschwülste<sup>2)</sup> zu den Pygopagen gezählt werden müssen, ist nicht zu bezweifeln, und vielleicht gehen auch, wie *B. Schultze*<sup>3)</sup> vermuthet, *Geoffroy's* Polygnathi und manche Fälle von Fötus in fötu aus seinen Hemipages hervor. Zwar sind diese Fälle nicht zu Argumenten für unsere Theorie zu benutzen, doch wird diese indirect dadurch bestätigt, dass bei Weitem die meisten Parasitenbildungen, welche auf Verkümmerung der Achsengebilde beruhen, dieser Gruppe angehören und aus ihr zu erklären sind, wobei wiederholt darauf aufmerksam zu machen ist, dass Extremitäten und Deckknochen sich später und bis zu einem gewissen Grade unabhängig von den Achsentheilen entwickeln.

*Niemals beobachtete man bis jetzt eine Verschiebung der Achsen in der Längsrichtung (einzelne Wirbelfortsätze abgerechnet), eine irreguläre Verbindung derselben, eine Querstellung oder eine Umkehrung in der Art, dass der Vordertheil des einen Körpers dem Hintertheil des andern gegenübergelegen hätte, was doch bei Verschmelzungsbildungen nicht ausbleiben könnte. Was von abnormen Lagerungen der Art, ausser den Cephalopages, vorgekommen ist, ist so wenig und so offenbar secundär, dass es kaum erwähnt zu werden verdient. Fälle, wie der von *Quatrefages*, wo*

1) De monstris. 1665. Amstelod. p. 346.

2) S. die Fälle von *Charvet* in *J. Müller's* Archiv. 1839 S. V, und *Emmerich*, Archiv für physiol. Heilk. VI. S. 187.

3) A. a. O. S. 523.

der stärkere Embryo, obgleich blind, seinen schwächeren Zwillingbruder sammt dem gemeinsamen Dotter mit sich herantrug, nähern sich schon den Parasitenformen. Ebenso verhält es sich mit jenen seltenen Fällen, wo die Trachea des Parasiten mit dem Magen des Autositen zusammenhing (*Foerster*), oder wo die beiden Tracheen und Speiseröhren einen gemeinsamen Canal bildeten<sup>1)</sup>, oder wo die Nieren im Becken lagen (*Serres*).

Die Parasitenbildung hat in solchen Fällen oft den Vortheil, das *Monstrum lebensfähiger zu machen*, indem sie die eine Individualität auf Kosten der anderen ausbildet und wie es scheint, werden Parasitenformen an Lebensfähigkeit nur von den höchsten Formen der dritten Gruppe übertroffen.

Alle diese Vorkommnisse bestätigen den Satz, dass das *Geoffroy'sche Gesetz* le *P'affinité de soi pour soi* nicht auf einer räthselhaften Anziehung der homologen Theile beruht, sondern *der Ausdruck des allgemeinen Gesetzes der bilateralen Symmetrie ist*, welcher den Bau der Wirbelthiere und der meisten Wirbellosen beherrscht. Ihm unterliegen nicht nur die *Monstra per excessum*, sondern auch die *Deficientia*, insbesondere die wahren Verschmelzungen (*Cyclopie*, *Sirenien*, *Syndactylie*) in so ausgezeichneter Weise, dass man nach dem Vorgange von *J. Geoffroy St. Hilaire* von den letzteren zu den geringsten Graden der *Dicephalen* und *Dipygen* durch die *Normalform hindurch* eine directe Uebergangsreihe herstellen kann. Ja Uebermaass und Mangel können in einem Individuum in exquisiter Weise vereinigt sein, wie ein von *J. Fr. Meckel*<sup>2)</sup> citirter Fall von *Dicephalus* mit *Sirenienbildung* beweist.

Was an den einfachen Verschmelzungen Niemanden auffällt und Jedem erklärlich scheint, der Mangel der medianen Theile, beruht offenbar, wie bei den verwickeltesten Doppelbildungen, auf *Nichtentwicklung* und die Schwierigkeit der Erklärung beruht bei diesen nur auf der irrigen Voraussetzung, dass alle Doppelbildungen auf Verschmelzung beruhen und dass, wie dort zwei typische Organe, so hier zwei typische Individuen vorhanden sein müssten.

Schon die Betrachtung der höchsten Grade aller drei Gruppen muss zu der Ueberzeugung führen, dass unter günstigen Umständen *vollkommene*

<sup>1)</sup> In einem Falle von *Mayer*, *Tiedemann's* und *Treviranus'* Zeitschrift III. S. 246.

<sup>2)</sup> A. a. O. I. S. 73.

*Zwillinge* von einer einzigen Keimhaut ihren Ursprung nehmen können und dass die menschliche Species durch den frühen Untergang der Nabelblase vielleicht in dieser Beziehung besonders begünstigt ist. Wie wenig fehlte, um aus Chang und Eng zwei selbstständige Individuen zu machen!<sup>1)</sup> Wie tragisch das Schicksal von Helena und Judith! Diese Selbstständigkeit der „Individuen“ zeigt sich jedoch keineswegs blos in den extremsten Fällen, sondern bei allen höheren Graden von Duplicität, d. h. *sie ist lediglich von der Doppelung der Centralorgane des Nervensystems abhängig*, während die Lebensfähigkeit vorzugsweise von der Selbstständigkeit der beiden arteriellen Gefässsysteme abzuhängen scheint.

Hierin liegt der wesentlichste Unterschied zwischen Doppelbildung und Parasitismus. Bei dem letzteren wird der Parasit, wegen des Mangels eines eigenen Rückenmarks oder Gehirns, als Organ des Autositen empfunden. Bei der ersteren dagegen richtet sich das Empfindungsvermögen und der Wille streng nach der Gliederung des Nervensystems und nach ihrer Beziehung zu den doppelten Centralorganen, entsprechend dem Gesetze der bilateralen Symmetrie, und die Kirche hat daher von jeher nicht umhin gekonnt, trotz ihrer traditionellen Rücksichtslosigkeit für die Ergebnisse der Wissenschaft doppelte Köpfe, welche die Geburt überlebt haben, ohne Rücksicht auf die sonstige Beschaffenheit des Monstrums, wie getrennte Individuen zu behandeln.

Zur Ausbildung vollkommener Zwillinge auf einer Keimhaut würde erfordert werden, dass die beiden Embryonalachsen in hinreichender Entfernung von einander in der Keimhaut auftreten, um sich selbstständig von der Nabelblase abschnüren zu können. Die Primitivrinne würde in diesen Fällen in ähnlicher Weise als Organ der Keimhaut zu betrachten sein, wie später peripherische Organe in Uebersahl an den ihnen zukommenden Stellen auftreten können, und es ist keineswegs nothwendig, dass eine ursprünglich einfache Primitivrinne sich spaltet und in mehrere zerfällt, ja wenn es wirklich Dotter mit zwei Keimbläschen gibt, so dürften sie eben hierher zu zählen sein. Doch ist auch der andere Fall denkbar, denn das Ergänzungsvermögen muss, nach dem oben ausgesprochenen Gesetze, bei dem zuerst entstehenden Organe seine höchste Leistungsfähigkeit haben.

<sup>1)</sup> Einen den siamesischen Zwillingen ganz ähnlichen Fall, *flamändische Zwillinge*, geboren am 27. Mai 1849, deren Därme, wie sich aus Versuchen ergab, nicht communicirten und welche im August 1849 noch lebten, s. *Gazette des hôpitaux* 1849, p. 378, mit Abbildung.

Oft genug mag es vorkommen, dass auch hier, wie bei Zwillingen überhaupt, der eine verkümmert oder gar nicht zur Ausbildung gelangt, und es erklärt sich daraus vielleicht, dass Zwillinge in gemeinsamem Amnion und auf gemeinsamem Mutterkuchen vorzugsweise zur Entstehung von *einfachen* Missgeburten, besonders Hemmungsbildungen, Gelegenheit geben.

J. Fr. Meckel<sup>1)</sup> hat dies vor vielen Jahren von den Acephalen behauptet und auch von anderen Missgeburten wird es oft genug bemerkt, dass sie mit normalen Kindern geboren wurden. In neuerer Zeit hat *Claudius*<sup>2)</sup> eine Arbeit geliefert, welche dies von den Acardiaci in schlagender Weise darthut und Niemand kann zweifeln, dass die Variabilität der Blutgefässe bei dem Parasitismus eine grosse Rolle spielen müsse, der die Entstehung der normalen Gefässbahnen und den öfteren Wechsel derselben bei der normalen Entwicklung berücksichtigt. Sollte endlich die Vermuthung *v. Baer's*<sup>3)</sup> begründet sein, dass bei manchen Doppelbildungen die Nabelblase nicht untergeht, sondern eine sackartige Erweiterung der Bauchhöhle bildet, in welche Eingeweide von beiden Seiten eintreten, so wird man nicht zweifeln, dass fernere Untersuchungen, besonders auch der Eihäute mit Rücksicht auf das Verhalten der Nabelblase bei Zwillingen aller Art, die Mühe reichlich lohnen werden.

## II. Verdoppelungen der peripherischen Organe.

Alle Regionen des thierischen Körpers und, wie es scheint, alle Organe desselben ohne Ausnahme können davon betroffen werden. Sie sind daher von Skeletttheilen, Muskeln, Eingeweiden, Drüsen, Ausführungsgängen u. s. w. der verschiedensten Art beim Menschen beobachtet. Selbst doppelte Herzen bei einfachem Körper werden beschrieben<sup>4)</sup>, wenn auch die Beschreibung einzelner Fälle zu wünschen übrig lässt. Was an den Achsengebilden und am Gesamtleibe vor sich gehen kann, be-

1) A. a. O. I. S. 35. Archiv. IV. 1818. S. 298.

2) Die Entwicklung der herzlosen Missgeburten. Kiel 1859. 8.

3) Mémoires a. a. O. S. 139.

4) Einen schönen Fall der Art sah *Panum* (a. a. O. S. 51, Taf. V Fig. 1—2) bei einem Hühnerembryo vom 5. Tage der Bebrütung, zugleich mit mangelhafter Bildung des Amnions.

darf bei der Entwicklung der einzelnen Organe keiner besonderen Erklärung, die Thatsache erhält aus der Theorie der Epigenese ihre vollständige Erläuterung. Wenn es daher auch vom humanen Standpunkte etwas Widerstrebendes hat, Individuen mit geringern Bildungsfehlern, welche oft ein höheres Lebensalter erreichen, der Gesellschaft Dienste leisten und ihre Eigenthümlichkeiten auf ihre Nachkommen vererben, als „Monstra“ zu bezeichnen, so liegt doch von wissenschaftlicher Seite kein Grund vor, sie von den übrigen Doppelbildungen zu trennen, wie *B. Schultze*<sup>1)</sup> neuerdings wieder vorgeschlagen hat. Sie fallen vielmehr unter den allgemeinen Begriff der „abnormen Organanlagen“, da der Zeitpunkt ihrer Entstehung in der Zeit der typischen Entwicklung des betreffenden Organs zu suchen ist.

*Serres* hat bekanntlich vor langer Zeit das Gesetz aufgestellt, dass die Organe des Körpers sich in centripetaler Richtung entwickeln und wenn sich dies auch nicht in der Weise von *Serres* durchführen lässt, da das successive Auftreten, zunächst der Achsengebilde, zu denen viel später erst die Eingeweide, Drüsen, Sinnesorgane und Extremitäten hinzutreten, durch die specielle Entwicklungsgeschichte hinreichend dargethan ist, um irgendwie bezweifelt werden zu dürfen, so liegt doch auch hier in der unhaltbaren Theorie ein Körnlein Wahrheit verborgen, welches man nicht verwerfen darf. *Serres* beruft sich vorzugsweise auf das isolirte Auftreten der Vena terminalis im Hühnerei, worüber nichts weiter zu sagen ist. Ein viel merkwürdigeres Beispiel liefert das getrennte Auftreten zahlreicher *Knorpelflecke* oder *Knorpelkerne*, wie ich<sup>2)</sup> sie genannt habe, von denen jeder einem primordialen Skeletttheil zum Ursprung dient, und welche erst nachträglich zu complicirteren Skeletttheilen verschmelzen, in denen wiederum mehrere verschmelzende „Knochenkerne“ auftreten können, welche nicht immer den „Knorpelkernen“ entsprechen. Die Ausbreitung dieser Knorpelkerne bis zur Ausbildung der typischen Form des betreffenden Skeletttheiles geht nicht immer centrifugal, sondern oft auch centripetal, wie man besonders an den Extremitätentheilen, den Rippen und überhaupt an den langen Knochen beobachten kann, daher auch die Gelenkverbindungen sich zuletzt ausbilden und bei vielen Thieren und an vielen Orten ganz ausbleiben (Symphysen, Syndesmosen, Synostosen). Aehnliches gilt von den meisten übrigen Organen, denn Niemand wird

1) A. a. O. S. 485.

2) Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Knochensystems S. 12 ff.

läugnen wollen, dass die Drüsenmembranen sich lange nach der Organanlage der Drüsen, die Gefässhäute nach der Anlage der Gefässe, die Darmhäute nach der des Darmblattes, die peripherischen Nerven nach der Anlage der peripherischen Organe ausbilden u. s. f. <sup>1)</sup>

Die *histologische* Entwicklung der Organe ist also von der der *Organanlage* zu unterscheiden. Jedes Organ besteht anfangs aus einem histologisch indifferenten Gewebe (Bildungsgewebe v. *Baer's*), auch wenn es in einer Periode auftritt, wo das betreffende Fundamentalorgan schon Spuren histologischer Differenzirung zeigt, ja wenn dasselbe bereits völlig entwickelt ist, wie die Lehre der Pseudoplasmen zeigt. Die fertigen Gewebe können ihren Einfluss äussern, aber er ist keineswegs allein maassgebend, sonst würden alle Organe gleichgebildet sein und die Möglichkeit einer Aferbildung hinwegfallen. In dieser Beziehung besitzt jedes Organ eine gewisse Selbstständigkeit und Selbstbestimmung, während die erste indifferente Anlage jedes Organes so völlig indifferent und charakterlos ist, dass sie geradezu als eine luxuriöse Wucherung des nächsten Fundamentalorgans erscheint, der sich ihre endliche Bestimmung in keiner Weise ansehen lässt und welche sich daher fast wie der unbefruchtete Keim zu dem Eierstocke oder zum Mutterorganismus verhält.

Für die gewöhnlichen regelrecht ausgebildeten Fälle von Doppelbildungen wird es der Unterscheidung in eine organologische und histologische Entwicklung nicht bedürfen, dagegen wird sie bei Parasitenbildungen, wo Gestalt, Lage und Function uns völlig im Stiche lassen, oft allein die Diagnose ermöglichen, und in noch höherem Grade wird dies bei den Regenerationserscheinungen der Fall sein, wie schon im Eingange angedeutet wurde.

Im Allgemeinen lässt sich der Satz aufstellen, dass *eine Missbildung um so entwickelter, daher um so tiefgreifender ist, je früher sie auftritt, sowie auch Doppelungen peripherischer Organe in dem Maaße weniger zu bedeuten haben und desto mehr local beschränkt sind, je später sie entstanden sind und je mehr sie theilweise mit Regenerationserscheinungen zusammenfallen.* Dies zeigt sich besonders deutlich bei den überzähligen Extremitätentheilen (Polymelie), welche man bei niederen

<sup>1)</sup> S. meine Untersuchungen über die Entwicklung der Gewebe, wo ich diese Punkte im Einzelnen nachgewiesen habe. Allg. Theil.

Thieren im Naturzustande beobachtet hat. Die Käfer, welche *Tiedemann*<sup>1)</sup> und *Stannius*<sup>2)</sup> abgebildet haben, die Krebse mit mehrfachen Scheeren von *Tiedemann*, *Otto*<sup>3)</sup> und *Jäger*<sup>4)</sup> tragen nicht die leiseste Spur einer tieferen Störung der Organisation. Die überzähligen Glieder sind vollkommen normal gebildet oder nur im Volumen von den übrigen abweichend; sie sitzen an normalen Stellen und funktioniren zum Theil in normaler Weise. Dasselbe gilt von dem *Pelobates fuscus* mit 3 Vorderbeinen, den *Otto*<sup>5)</sup> und dem sechsfüssigen Wasserfrosch, den *van Deen*<sup>6)</sup> beschrieben hat; und wenn auch die öfter erwähnten doppelten Phalangen und Finger von Fröschen und Salamandern<sup>7)</sup> dem Verdachte ausgesetzt sind, Regenerationsphänomene zu sein, so würde man doch zu weit gehen, wenn man dies von allen beschriebenen Fällen annehmen wollte.

Diesem Verdachte unterliegen am wenigsten die beim Menschen beobachteten Fälle von überzähligen Fingern (*Polydactilie*)<sup>8)</sup>, welche ziemlich zahlreich und namentlich in ganzen Familien durch mehrere Generationen, wenn auch nicht in allen Individuen, erblich sind. Doppelte Phalangen an einzelnen Fingern scheinen besonders am Daumen vorzukommen und gewöhnlich ist nur die letzte Phalanx gespalten<sup>9)</sup>. Wie hier aus dem normalen Stummel einer fötalen Extremität statt der normalen fünf Finger deren sechs hervorsprossen oder wie eine Phalanx sich spaltet, ist hinreichend anschaulich, wenn man bedenkt, dass der überzählige Finger gewöhnlich der letzte in der Reihe und nicht zwischen die anderen eingeschaltet ist, ferner dass die Zahl der Finger und Zehen, sowie die Zahl der Phalangen in dem Thierreiche vielfach wechselt und nicht in allen

1) *J. Fr. Meckel's Archiv* V. 1819. S. 125.

2) *J. Müller's Archiv* 1835. S. 305.

3) A. a. O. S. 476—481.

4) *J. Fr. Meckel's Archiv* 1826. S. 95.

5) A. a. O. S. 474. Tab. XXVII. Fig. 1.

6) Anatomische Beschreibung eines monströsen sechsfüssigen Wasserfrosches. Leiden 1838. 4.

7) *Van der Hoven*, Mémoires de la Soc. de Strasbourg. III. 1840. p. 6 u. ältere Fälle bei *J. Geoffroy* und *J. Fr. Meckel*.

8) *Meckel's Archiv* IV. 1818. S. 320; VI. S. 99, 161; VIII. S. 181; 1828. S. 74, 1830 S. 113; *J. Müller's Archiv* 1836. S. CXCI und 1838 S. VIII.

9) *J. Geoffroy St. Hilaire* a. a. O. I. p. 491; *Otto* a. a. O. S. 476—481; Tafel XXV Fig. 1; *Fischer* in Zeitschr. f. rat. Med. XXI. 1864. S. 74; Ann. sci. nat. 1862. XVIII. p. 356.

Species constant ist, sondern dass es besonders bei Hausthieren (Hunden, Pferden, [Hühnern) nicht nur Individuen und Familien, sondern ganze Racen (Varietäten) mit abweichender, meistens vermehrter Fingerzahl gibt. Man kann nicht zweifeln, dass in ähnlicher Weise, wie in einer anfangs einfachen Keimhaut eine doppelte Primitivrinne oder Chorda dorsalis histologisch differenzirt wird, so auf dem späteren Stadium eine an sich indifferente und gleichartige Extremitätenanlage auftritt, welche sich zu einer abweichenden Gliederzahl differenzirt.

In ähnlicher Weise, wie mit den paarigen Extremitäten der höheren Thiere, verhält es sich mit den unpaarigen Extremitäten der Fische. Doppelte Schwanzflossen sind mehrmals beobachtet<sup>1)</sup>, bei denen es schwer hält, eine Regeneration anzunehmen, wenn diese auch in zahlreichen Fällen von Eidechsen und Urodelen<sup>2)</sup> mit doppelten oder selbst dreifachen Schwänzen keinem Zweifel unterliegt, besonders seit durch *v. Baer*<sup>3)</sup> und *H. Müller*<sup>4)</sup> der rudimentäre Zustand der Wirbelsäule in solchen Fällen nachgewiesen worden ist.

Am schwierigsten dürfte es sein, die „Implantationen“ ganzer Extremitäten bei menschlichen Missbildungen von Parasitenbildungen zu unterscheiden; die vorliegenden Fälle, welche anatomisch untersucht sind, haben sich jedoch so übereinstimmend als Parasitenbildungen erwiesen, dass man zweifeln darf, ob reine Fälle der ersten Art bei Menschen und Säugethieren vorkommen<sup>5)</sup>.

Einer besonderen Besprechung bedürfen kaum die Verdoppelungen von drüsigen Gebilden, die ihrer Organisation nach mehrlappig sind. Mehrfache Hoden, Brustdrüsen<sup>6)</sup>, Nieren, Speicheldrüsen, Gallengänge, Milzen u. s. w. sind öfter gesehen worden. Nebenschilddrüsen habe ich<sup>7)</sup> in 17 Leichen fünfmal aufgefunden. Auch eine doppelte Zunge und Cli-

1) *Otto* a. a. O. p. 446—448; *Ann. sc. nat. a. a. O.*

2) *Otto* a. a. O. p. 443—445; *Tiedemann* a. a. O. S. 130; *Rigal* in der Sitzung der Pariser Academie vom 31. Mai 1831.

3) *J. F. Meckel's* Archiv. 1826. S. 355.

4) Verhandlungen der physico.-medic. Gesellsch. in Würzburg. II. S. 66.

5) S. die Fälle *v. Baer's*, *Mémoires* a. a. O. S. 157, 166.

6) S. u. a. die Jahresberichte in *J. Müller's* Archiv 1836, S. CXC und 1838, S. VII, 1839 S. IV. Ueber Inguinalmilchdrüsen neben der gewöhnlichen Mamma s. *v. Baer*, a. a. O. S. 158.

7) Bericht über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel. X. 1852, S. 183.

toris, ein doppelter Penis bieten der Theorie keine Schwierigkeiten, wenn man auf ihre erste Anlage zurückgeht; noch weniger das Vorkommen überzähliger Muskeln oder das Zerfallen derselben in mehrere gesonderte Portionen, welche gewöhnlich keine gesonderte Muskelseiden haben.

Schwieriger sind mehrfache Theile des Darmcanales, doppelte Speiseröhren, Zwölffingerdärme, Blinddärme zu erklären, wenn sie als isolirte Missbildungen auftreten. Es entsteht die Frage, ob man es nicht mit einer complicirteren, aber verkümmerten Doppelbildung zu thun hat, sowie es auch Fälle gibt, wo die Doppelung nur scheinbar und in Wirklichkeit eine Spaltung einfacher Organe vorhanden ist, wie in einem von *Panum*<sup>1)</sup> beschriebenen Hühnchen vom 7. Tage der Bebrütung, wo jedes Herz nur aus zwei Abtheilungen bestand, die sich abwechselnd contrahirten. Scheinbar ist ferner die Doppelung beim Uterus duplex und bipartitus und vielleicht selbst bei doppelter Scheide<sup>2)</sup>, ferner bei stehengebliebenen oder zu spät durchbrechenden Zähnen u. s. w.

Wie in allen diesen Fällen und unter welchen Voraussetzungen die Annahme einer „Verschmelzung“ auf irgend einem Stadium der Entwicklung der Theorie aushelfen könnte, ist nicht abzusehen, da selbst die abnorme *Verminderung und Vereinfachung paariger Organe* (der Nieren, Augen, Ohren, Extremitäten u. s. w.), die bei Doppelbildungen häufig einfach gefunden werden, nur dann zu begreifen sind, wenn man ihre Entstehung in die histologische Bildungsperiode derselben verlegt und sie als *fehlerhafte Entwicklung normaler Organanlagen* auffasst. Durch die Annahme eines absolut gesteigerten oder mangelnden Bildungsmaterials wird dabei wenig gefördert, denn dadurch würde wohl eine ungewöhnliche Grösse einzelner Organe und Organtheile (Riesenformen, Macroductylie etc.), nicht aber die mehrfache Zahl in allen Fällen erklärlich.

Die Bezeichnung „Uebermaass“ ist überhaupt eine sehr relative, je nachdem man sie auf die absolute Grösse des Individuums, auf die Proportion seiner einzelnen Organe, oder auf eine Uebersahl von Organen

1) A. a. O. S. 54. Taf. V Fig. 91.

2) Einen Fall von ganz doppelter Scheide bei einfachem Uterus behandelte ich bei einer Erstgebärenden im Jahre 1842 im Giessener Clinicum und besitze eine Zeichnung dazu von der Hand des verstorbenen Geh.-Raths v. *Ritgen*. Die häutige Scheidewand der Vagina verschwand bei der normal verlaufenden Geburt und wurde später nicht mehr wahrgenommen.

bezieht. Die erstere dürfte wohl, wo sie individuell auftritt, ohne Bedenken als abnormes Maass der Stoffbildung zu betrachten sein, nicht aber, wo sie als Racen- oder Familiencharakter erblich auftritt, der sich vielleicht nur allmählig in langer Erbfolge unter günstigen Umständen ausgebildet hat. Viel eher wird ein partieller Riesenwuchs diese Bezeichnung verdienen und vielleicht ist die Erklärung von *Serres*, welcher der Gefässvertheilung die Hauptrolle zuschreibt, in gewissen Gränzen dabei nicht ausser Acht zu lassen. Paradox erscheint es aber, von einem Bildungsexcess bei Zwillingen, Drillingen u. s. w. zu sprechen, die bekanntlich oft schwächlich und in der Regel desto kleiner ausfallen, je zahlreicher sie vorhanden sind<sup>1)</sup>.

Alles zusammengefasst komme ich schliesslich zu dem theils schon von Anderen gezogenen, theils eigenthümlichen Resultate, dass kein bekannter Fall von Doppelbildung durch die Annahme einer Verschmelzung getrennter Embryonen erklärt werden kann, dass jedoch die Annahme einer doppelten Organanlage in allen Fällen eine ausreichende Erklärung gibt, und dass die bekannten embryologischen und histologischen Thatsachen mit dieser letzteren Erklärung allein in Einklang zu bringen sind.

*Doppelbildungen sind daher Verdoppelungen einzelner Organe des Fötus sowohl der Achsengebilde als der peripherischen. Die Art der Verdoppelung richtet sich nach der Dignität des primär betroffenen Organes und dem Zeitpunkt seiner Entstehung, der Grad derselben besonders nach der grösseren oder geringeren Theilnahme der Achsengebilde.*

*Zwischen den Verdoppelungen einzelner Fingerglieder und der Bildung normaler Zwillinge, Drillinge u. s. w. gibt es alle Zwischenformen, welche sich jedoch nicht in eine einzige Reihe bringen lassen, sondern mehrere Gruppen oder Reihen mit näher anzugebenden Endgliedern bilden und im Allgemeinen nach der Dignität der primär betroffenen Organe zu ordnen sind.*

*Die Verdoppelungen einzelner innerer Organe, der Eingeweide, Drüsen, Muskeln, Nerven u. s. w. sind den Verdoppelungen äusserer Theile vollkom-*

---

<sup>1)</sup> Bei multiparen Thieren fallen schon die Eier nicht immer gleich gross aus. Bei vielen Vögeln ist bekanntlich das letzte Ei eines Geleges oft auffallend klein; bei Säugethieren (Ratten) ist manchmal ein Ei bei gleicher Entwicklungsstufe beträchtlich kleiner als die übrigen (S. meine Untersuchungen über die Entwicklung der Gewebe bei den warmblütigen Thieren. 2. Lief. S. 251) und bei menschlichen Zwillingen mit verwachsener Placenta ist die Entwicklung häufig ungleich, insofern der eine grösser und stärker wird als der andere, obgleich beide völlig ausgebildet sind.

men an die Seite zu stellen und fallen nur deshalb meistens in eine frühere Zeit, weil die betreffenden Organe in ihrer normalen Entwicklung den peripherischer gelegenen Theilen vorausgehen.

Die vollkommensten Doppelmonstra beruhen auf Verdoppelung der Wirbelsäule (Chorda dorsalis) oder der Centralorgane des Nervensystems (Primitivrinne). Letztere kann zur Bildung normaler Zwillinge, Drillinge etc. auf **einem** Dotter führen.

Als durch Verschmelzung zweier Dotter entstanden ist nur Geoffroy's Omphalopage zu betrachten. Ein Grund, bei den vollkommeneren Doppelbildungen eine Verschmelzung zweier Dotter oder ein doppeltes Keimbläschen vorauszusetzen, liegt nicht vor; sollte dies aber vorkommen, so entstehen daraus keine Doppelmonstra, sondern Zwillinge mit gemeinsamer Nabelblase, von denen häufig **einer** missbildet ist.

Andere Zwillinge, mögen sie nun aus einem Eie mit doppeltem Dotter, aus **einem** Follikel, aus einem oder zwei Eierstöcken stammen, verhalten sich hinsichtlich der Disposition zu Monstrositäten, wie einfache Fötus.

Verwachsung der Eihäute kann bei Thieren auch Zwillinge aus verschiedenen Eierstöcken treffen, ist aber beim Menschen noch nicht beobachtet. Niemals entsteht daraus ein Doppelmonstrum.

### Erklärung der Abbildungen.

- Taf. VI. Fig. 1. Larve von *Pelobates fuscus* mit *medianem* Doppelschwanz.  
 Fig. 2. Desgleichen mit ungleichem Doppelschwanz.  
 Fig. 3. Desgleichen mit unterem Auswuchs der Chorda dorsalis (a).  
 Fig. 4. Desgleichen mit doppelter Schwanzspitze und parasitischem Gabelast der Chorda dorsalis (x).  
 Fig. 5. Desgleichen mit Spur eines *seitlichen* Doppelschwanzes (a).  
 Fig. 6. Desgleichen mit gekreuzter Schwanzflosse (a).  
 Fig. 7. Desgleichen mit regenerirtem Schwanztheil bei n; a regenerirter Theil der Flosse, b der Achsengebilde.  
 Fig. 8. Desgleichen mit regenerirter Schwanzspitze; a Gränze des regenerirten Theiles.
- Taf. VII. Fig. 1. Schwanzspitze einer reifen Larve von *Pelobates fuscus* mit Andeutung eines unteren Gabelastes der Chorda dorsalis bei 40maliger Vergrößerung; a Chorda dorsalis, b Muskelsegmente des normalen Schwanztheils, c rudimentärer unterer Gabelast der Chorda, d oberer, längerer Gabelast, e Ende der Chorda, f Blutgefäße der Schwanzflosse, g sternförmig verästelte Pigmentzellen.  
 Fig. 2. Befruchtetes Doppel-Ei von *Rana esculenta* bei 50maliger Vergrößerung. A grösseres, B kleineres Ei, C gemeinsame Eiweisschülle.  
 Fig. 3. Dasselbe nach dem Absterben; A das zusammengefallene grössere, B das kleinere Ei; a Dotterpropf, b herausgequollene Theile des weissen Dotters, c Eiweisschülle, d' Dotterhaut des kleineren, d'' Dotterhaut des grösseren Eies.  
 Fig. 4. Menschliches Eierstocksei mit unregelmässig gestaltetem Dotter bei 200maliger Vergrößerung.

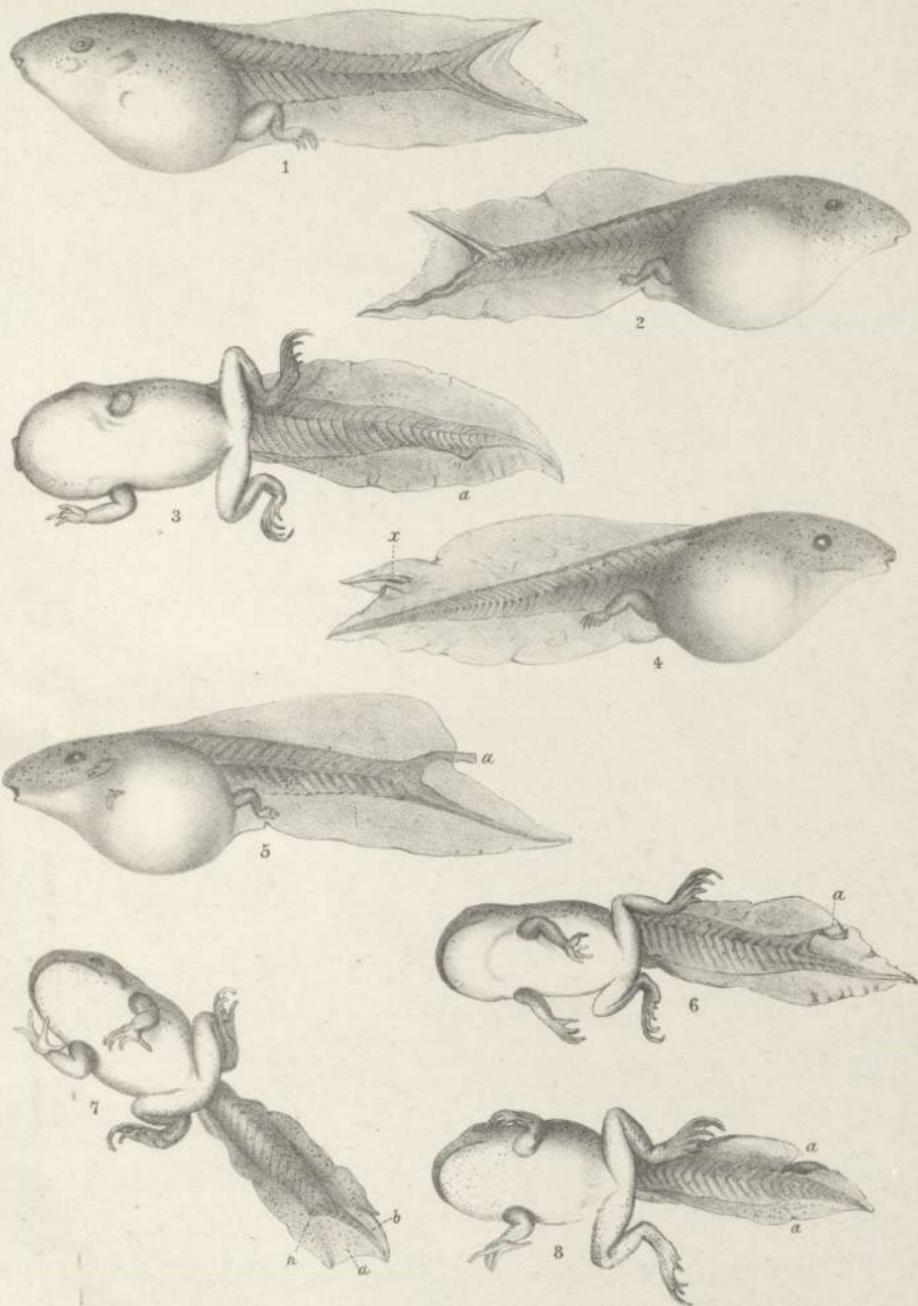




Fig. 3.

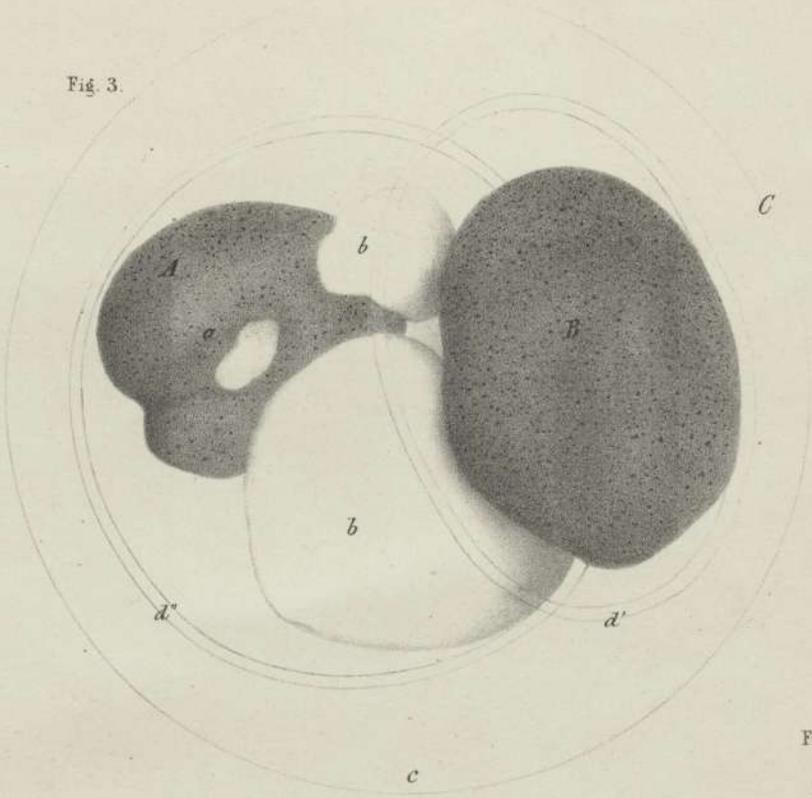


Fig. 2.

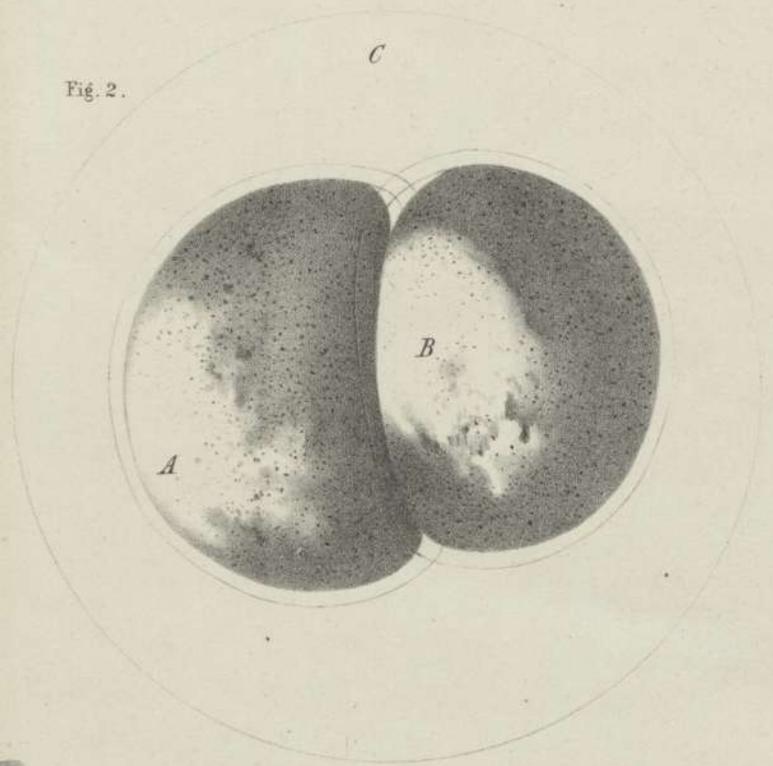


Fig. 1.

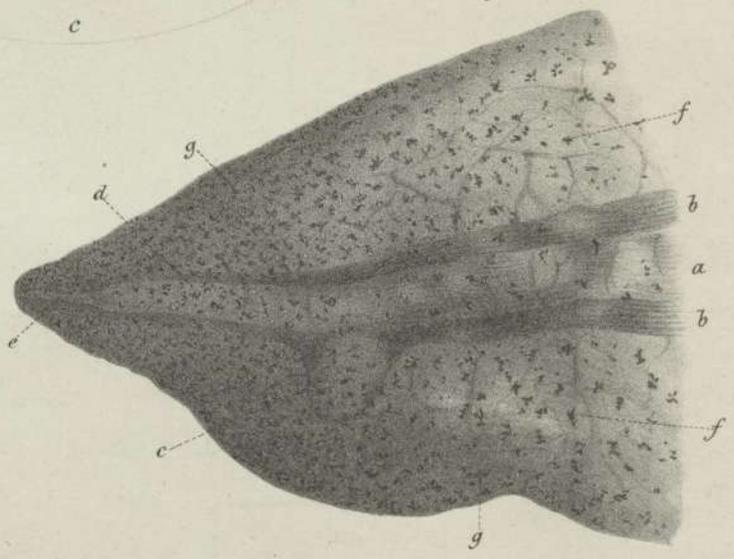


Fig. 4.



Univ. Bibl.  
Würzburg

