

**Archiv**  
für  
**pathologische Anatomie und Physiologie**  
und für  
**klinische Medicin.**

Bd. LXXII. (Siebente Folge Bd. II.) Hft. 3.

**XVII.**

**Beiträge zur Kenntniss der physiologischen Bedeutung der  
angeborenen Missbildungen.**

Von Prof. Dr. P. L. Panum in Kopenhagen.

(Schluss von S. 197.)

B.\* Ueber den Einfluss der Verwachsung zweier schon plastisch geformter Embryen oder ihrer Körpertheile auf die Entwicklung der Doppelmissbildungen.

Die Verwachsungen verschiedener bereits plastisch geformter Embryen und ihrer Körpertheile haben offenbar ein sehr hohes physiologisches Interesse als Transplantationsversuche, welche von der Natur selbst unter den günstigsten Verhältnissen ausgeführt, oft wirklich wunderbare Resultate ergeben, Resultate, welche jedoch demjenigen, welcher mit den Lebenserscheinungen wachsender Organe und Gewebe während des Embryonallebens vertraut ist, als ganz natürlich und zum Theil als selbstverständlich erscheinen.

Solche Verwachsungen und Verschmelzungen zweier ohne Zweifel ursprünglich getrennten und verschiedenen Individuen angehöriger Körpertheile oder Organe zu einem einfachen, Beiden gemeinschaftlichen Körpertheile oder Organe kommen bei den Doppelmissbildungen so oft und in so vielfach verschiedener Weise vor, dass man an der Entstehung derselben durch Verwachsung gar nicht zweifeln kann. Es sei mir erlaubt hier einige der wichtigsten und

am häufigsten vorkommenden Verwachsungen und Verschmelzungen dieser Art anzuführen, bei welchen von einer Erklärung durch Spaltung vernünftiger Weise gar nicht die Rede sein kann.

Für das Verständniss dieser Verwachsungen zweier bereits plastisch gebildeter Organe und ihrer einheitlichen Verschmelzung zu einem von zwei verschiedenen Organanlagen zusammengesetzten einfachen Gebilde sind die verschiedenen Verhältnisse, unter welchen sich Cyklopie entwickeln kann, besonders lehrreich.

Die erste Anlage der Augen wird bei den Säugethieren und Vögeln beobachtet nachdem die ursprüngliche einfache Hirnblase durch 2 Einschnürungen in 3 Abtheilungen: die vordere, mittlere und hintere Hirnblase getheilt worden ist. Auf jeder Seite der vorderen dieser 3 Hirnblasen entwickelt sich dann eine primitive Augenblase, und die diesen beiden primitiven Augenblasen gegenüberliegende Partie des Hornblatts tritt dann bekanntlich durch Einstülpung mit ihnen so in Verbindung, das sowohl das Medullarblatt als das Hornblatt an der weiteren Entwicklung des Auges theilnehmen. Während die beiden primitiven Augenblasen durch Abschnürung der seitlich von der vorderen Hirnblase ausgestülpten Partien mit einem Stiel versehen werden, welcher als die erste Andeutung des N. opticus bezeichnet werden kann, theilt sich die vordere Hirnblase vor den Stielen der Augenblasen weiter in eine vordere und hintere Abtheilung und während sich an der Basis der vorderen dieser beiden Abtheilungen unten 2 Bulbi olfactorii, oben die Corpora striata und die Hemisphären des Grosshirns entwickeln, bleiben die Stiele der Augenblasen mit der hinteren der beiden genannten Abtheilungen in Verbindung, indem auch die Thalami nervorum opti-  
corum und der dritte Hirnventrikel von dieser hinteren Abtheilung entwickelt wird. Während diese Veränderung vor sich geht, werden die noch hohlen Stiele der beiden Augenblasen einander an der Basis des Schädels genähert und sie verwachsen dann so mit einander, dass ihre um diese Zeit noch vorhandenen, später aber verschwindenden beiderseitigen Höhlen mit einander in Communication treten. Dieses letztgenannte Verhalten hat einstmals Huschke zu der Annahme verleitet, dass die beiden Augen von einer ursprünglich gemeinschaftlichen einfachen Anlage entstanden sein sollten. Dieser Irrthum ist aber vorlängst, zuerst durch E. v. Baer und später von vielen neueren Verfassern und Beob-

achtern widerlegt worden, und es ist in der That so leicht die ganze erste Entwicklung der Augen Schritt für Schritt zu beobachten, dass es einigermassen schwer zu begreifen ist, dass einzelne neuere Verfasser noch heute der alten Meinung Huschke's huldigen und kühn behaupten, dass beide Augen aus einer ursprünglich einfachen Anlage entstehen. Sie beweisen hierdurch in der That nur, dass sie den neueren Fortschritten in der Erkenntniss der Entwicklungsgeschichte nicht gefolgt sind und dass sie sich mit derselben nicht selbst befasst haben. Wenn solche Verfasser bald die ursprüngliche einfache Hirnblase, bald die vorderste der 3 demnächst gebildeten Hirnblasen als die einfache Uranlage beider Augen aufgefasst haben, so haben sie einerseits übersehen, dass sich ausser den primitiven Augenblasen auch noch viele andere Dinge aus der einen wie aus der anderen der bezeichneten Hirnblasen entwickeln, und andererseits scheinen sie vergessen zu haben, dass von einer anatomisch bestimmbar Organanlage doch überhaupt nicht die Rede sein kann, bevor sie irgendwie als solche sichtbar geworden ist.

An einer einfachen Kopfanlage kann nun aber ein cyklopisches Auge entweder dadurch zu Stande kommen, dass die zwischen den beiden ursprünglichen Augenanlagen unter normalen Verhältnissen sich entwickelnden Theile zu Grunde gegangen sind, oder auch dadurch, dass die Augenanlagen bei Vorhandensein anderweitiger Defecte durch die benachbarten Gebilde verschoben worden sind und durch die Verschiebung mit einander in Berührung gebracht worden sind. Die ursprünglich getrennten Augenanlagen kommen dadurch nebeneinander zu liegen und können dann in einer frühen Entwicklungsperiode mit einander verwachsen und mehr oder weniger vollständig mit einander verschmelzen, indem die gegen einander anwachsenden Hälften beiderseits einander in ihrem Wachsthum so beeinträchtigen, dass sie ganz verschwinden können und dass ein scheinbar einfaches Auge entsteht, welches aus den beiden von einander abgewandten seitlichen Hälften zusammengesetzt ist. Am häufigsten kommt die Cyklopie an einem einfachen Kopfe dadurch zu Stande, dass die Anlage des Os ethmoideum nicht zur Entwicklung kommt und dass die Stirnlappen nicht zwischen die Augenanlagen hinabwachsen, während die Oberkieferlappen unter den Augen hin einander entgegenwachsen und in der Mittellinie mit ein-

ander ohne Betheiligung der Stirnlappen so verwachsen, dass sie den Raum zwischen der Mundöffnung und den einander unmittelbar berührenden und mit einander verwachsenden oder verschmelzenden Augen ausfüllen. In den beiden im 1. Abschnitt dieser Abhandlung besprochenen Fällen, dem von Otto und dem aus der Sammlung aus der pathologisch-anatomischen Anstalt zu Greifswald, wo der Unterkiefer fehlte und wo die Stirnlappen im Verein mit den Oberkieferlappen eine wirkliche Nase gebildet hatten, waren die Augen dahingegen nach unten hin verschoben worden, und sie waren hier mit einander zu einem cyklopischen Auge verwachsen. Der Defect, welcher hier die Annäherung der beiden Augen veranlasst hat, muss weiter nach hinten zu vorhanden gewesen sein und dieses hat wahrscheinlich bewirkt, dass die Spitzen der beiden Oberkieferfortsätze oberhalb der Augen hervorgewachsen sind, anstatt gewöhnlich unterhalb derselben. Der Defect des Unterkiefers allein kann die Verschiebung und Annäherung der Augen in der Gaumengegend jedoch nicht veranlasst haben; das ersieht man aus der anderen oben besprochenen Missbildung, bei welcher (bei Mangel des Unterkiefers und bei Vorhandensein einer freilich nur sehr kleinen Mundöffnung) die Augen ihren normalen Platz behauptet haben. Eine genauere vergleichend-anatomische und besonders osteologische Untersuchung dieser beiden Exemplare wird ohne Zweifel über den Defect, der die Dislocation, Annäherung und nachfolgende Verwachsung der Augen veranlasst hat, näheren Aufschluss geben können. Eine solche Untersuchung ist aber offenbar nicht ohne theilweise Zerstörung des Objects ausführbar, weshalb ich, da ich dieselben nicht selbst besitze, sondern nur geliehen habe, auf eine solche Untersuchung verzichten muss.

Von ganz besonderem Interesse sind nun aber die verschiedenen Entstehungsweisen cyklopischer Augen bei Doppelmissbildungen. Es kann nemlich ein cyklopisches Auge entweder, wie bei der oben besprochenen Doppelmissbildung der Katze, durch Verwachsung und Verschmelzung des rechten Auges des rechts gelegenen Kopfes mit dem links gelegenen Auge des links gelegenen Kopfes entstehen, wenn man für die Bestimmung des links und des rechts gelegenen Kopfes diejenige Seite der Doppelmissbildung, an welcher sich die Nabelinsertion befindet, als die Bauchseite und die entgegengesetzte als die Rückenseite bezeichnet. Oder es kann ein cyklopisches Auge

in der Weise wie bei dem zuletzt besprochenen Doppelkalb dadurch zu Stande kommen, dass das links gelegene Auge des rechts gelegenen Kopfes mit dem rechts gelegenen Auge des links gelegenen Kopfes (also die in der Medianlinie zwischen zwei verwachsenen von einander divergirenden Gesichtern einander genäherten Augen) mit einander verwachsen und mehr oder weniger vollständig verschmelzen.

Die ganzen Köpfe können bei Doppelmissbildungen in folgender Weise mit einander verwachsen sein: 1) Wie bei dem zuletzt beschriebenen Doppelkalb, durch seitliche Verwachsung mit Bildung zweier divergirender Gesichter, während ein einfacher nur mit zwei seitlich gestellten Ohren versehener Hinterkopf vorhanden ist (*Janus divergens*), mit Annäherung und cyklopischer Verwachsung oder Verschmelzung der beiden der Medianlinie genäherten Augen. Oder es können 2) die Köpfe mit den Gesichtern so verwachsen, wie bei der zuerst beschriebenen Doppelkatze, wo von den Gesichtern Nichts oder nur etwa ein durch die Verwachsung für beide gemeinschaftlich gewordenes Auge übrig geblieben ist (*Janus inversus*). Oder es kann 3) auf der einen Seite ein gemeinschaftliches Gesicht entstehen, welches halb dem einen und halb dem anderen *Truncus* angehört, und dessen Bildung vollkommen regelmässig sein kann (*Janus lateralis*), während auf der anderen Seite entweder auch ein solches vollständiges Gesicht vorhanden sein kann (*Janus lateralis duplex*), oder auch kann das Gesicht hier bei der Verwachsung zu Grunde gegangen sein (*Janus lateralis simplex*), so dass sich, ausser den beiden, dem zur Entwicklung gekommenen gemeinschaftlichen Gesichte entsprechenden Ohren, noch im Nacken zwei dem zu Grunde gegangenen Gesichte angehörige Ohren befinden, von denen das eine dem einen, das andere dem anderen *Truncus* angehört (*Janus lateralis simplex quadriauritus*), oder es können auch diese beiden Ohren verschwunden sein, so dass auf der einen Seite ein gemeinschaftliches Hinterhaupt entstanden ist, welches halb dem einen und halb dem anderen Individuum angehört, während auf der anderen Seite ein gemeinschaftliches Gesicht vorhanden ist (*Janus lateralis simplex biauritus*). Alle diese Formen habe ich in mehreren Exemplaren gesehen. Endlich scheinen vorliegenden Abbildungen zufolge auch noch solche Verwachsungen der Köpfe vorzukommen, bei welchen die Nacken zweier verschie-

dener Individuen so verwachsen zu sein scheinen, dass eine Doppelmissbildung entstanden ist, welche zwei nach entgegengesetzten Richtungen sehende Gesichter hat, von denen das eine ganz dem einen, das andere ganz dem anderen Individuum angehört (Janus verus). Eine Abbildung, welcher eine solche Auffassung des Zeichners zu Grunde zu liegen scheint, findet sich z. B. bei Gurlt: „Ueber thierische Missbildungen“ 1877. Tab. XVIII. Fig. 102. Die daneben stehenden Abbildungen des Schädels u. s. w. zeigen aber, dass diese Auffassung in diesem Falle durch die anatomische Untersuchung widerlegt wird und dass die in der Abbildung als Janus verus erscheinende Doppelmissbildung in der That ein Janus lateralis duplex ist. Vorläufig erscheint mir demnach das Vorkommen einer solchen, dem mythologischen Januskopfe entsprechenden Doppelmissbildung, bei der wirklich die Nacken beider Individuen mit einander verwachsen sind, problematisch zu sein. Alle diese verschiedenen Arten von Janusbildung oder Syncephalie lassen sich sehr leicht durch Verwachsung, aber nicht durch Spaltung erklären. Hierbei sind noch zwei Umstände zu berücksichtigen, welche für die Richtigkeit der Erklärung durch Verwachsung zeugen. Erstens ist nemlich der Umstand zu berücksichtigen, dass das Gesicht ja auch bei der normalen Entwicklung durch Verwachsung zweier ursprünglich ganz getrennter Hälften entsteht, zwischen welche sich die von oben hinab wachsenden Stirnlappen gleichsam hineinschieben; dass eine vollständige Spaltung zweier Gesichter (jedes in zwei Hälften) eintreten kann, und dass die so gebildeten Gesichtshälften dann in ungewöhnlicher Weise so verwachsen können, dass die eine Hälfte des Gesichts des einen Individs mit der anderen Hälfte des Gesichts des anderen Individs verbunden wird, erscheint uns daher gar nicht sehr auffallend. Zweitens ist es bemerkenswerth a) dass das gemeinschaftliche Gesicht bei Janus lateralis simplex, wie es scheint, immer der durch die Nabelinsertion bezeichneten Bauchseite, niemals der Rückenseite desselben zugewandt ist, ferner b) dass auch bei Janus inversus der dem Gesicht entsprechende Zwischenraum zwischen den Ohren an der Bauchseite der Doppelmissbildung immer grösser ist als an der Rückenseite und endlich c) dass beide Gesichter bei Janus divergens immer der Bauchseite, niemals der Rückenseite der Doppelmissbildung zugewandt sind. —

Auch bei solchen Doppelmissbildungen, bei welchen die Schei-

tel mit einander verbunden sind (Vertigopagi), findet man sowohl solche, bei welchen die Gesichter nach derselben Seite gerichtet sind, als auch solche, bei welchen die Gesichter nach entgegengesetzten Seiten sehen oder einen Winkel von etwa  $90^\circ$  mit einander bilden. Auch diese Verschiedenheiten des Vorkommens widersprechen offenbar der Annahme einer Entstehung derselben durch Spaltung. Wo in der Natur eine Verdoppelung durch Quertheilung (oder hinten erfolgende Knospenbildung) vorkommt (wie z. B. bei der Nais), da haben beide Organismen eine solche Stellung zu einander, dass der vordere Theil des zweiten (jüngeren) mit dem hinteren Theile des ersten (älteren) verbunden ist und zwar so, dass die Bauchseite und die Rückenseite beider einander entsprechen. Gerade diese Form der Doppelheit findet man aber niemals bei den Doppelmissbildungen.

In entsprechender Weise wie die Köpfe in verschiedenen Stellungen mit einander verwachsen können, so verwachsen bei Doppelmissbildungen auch die Wände des Thorax, welche ja durch seitliches Hervorwachsen der Rippen und gewöhnlich durch Bildung eines Sternums an dem Orte, wo die Enden der Rippen zusammenstossen. Hier gilt es als Regel, dass diejenigen Rippenseiten, welche in der Richtung der Bauchseite der Doppelmissbildung<sup>1)</sup> hingewachsen sind, weit grösser und vollständiger sind als diejenigen, welche in der Richtung der Rückenseite der Doppelmissbildung einander entgegengewachsen sind. Bei derjenigen Stellung, bei welcher die Gesichter zweier vollständig doppelter Wirbelsäulen einander zugewandt sind, können zwei mehr oder weniger vollständig getrennte Brustkörbe vorhanden sein, deren jeder mit seinem eigenen je einem der Individuen entsprechenden Sternum versehen ist, oder es können 2 gemeinschaftliche Sterna, ein vorderes (oder unteres) grösseres und ein kleines hinteres (oder oberes) vorhanden sein, welche mit den zugehörigen Rippen einen gemeinschaftlichen Thorax einschliessen, oder es kann ein einziges gemeinschaftliches vorderes (oder unteres) Sternum vorhanden sein, während das hintere (oder obere) Sternum fehlt. Hierbei kommen alle möglichen Uebergangsformen zwischen diesen Hauptformen vor. Besonders bemerkens-

<sup>1)</sup> Bauchseite einer Doppelmissbildung nenne ich immer diejenige, an welcher die Nabelinsertion derselben befindlich ist.

werth sind dabei die Verschiedenheiten des Verhaltens der Rippen, welche die hintere gemeinschaftliche Wand der Doppelmissbildung constituiren. Dieselben können nehmlich entweder an der Rückenseite fast ebenso stark entwickelt sein als an der Bauchseite und sie können, wie an dieser, mit einem grossen gemeinschaftlichen Sternum versehen sein. Das kommt nur dann vor, wenn zwei im Brusttheile völlig von einander getrennte Wirbelsäulen verhältnissmässig weit von einander entfernt sind und einander so gegenüberstehen, dass die Queraxen beider Körper mit einander fast parallel sind oder nach der Rückenseite der Doppelmissbildung hin unter einem ziemlich spitzen Winkel convergiren. Oder aber es können die an der Rückenseite der Doppelmissbildung entwickelten und einander entgegenwachsenden Rippen ohne Bildung eines Sternums mit einander so verwachsen, dass gemeinschaftliche Rippen, deren Länge entweder beträchtlich oder sehr gering sein kann, je nachdem die Entfernung der beiden Wirbelsäulen von einander grösser oder geringer war. In dem oben besprochenen Schafskelett der Gurlt'schen Sammlung (No. 5400) befindet sich eine Reihe ganz kurzer Rippenstücke, welche die beiderseitigen Wirbelsäulen wie durch eine Brücke mit einander so verbinden, dass es bei flüchtiger Betrachtung von hinten fast aussieht als ob 3 Wirbelsäulen neben einander liegen. Diese Verwachsungsweise der Rippen an der Rückenseite ohne Bildung eines Sternums setzt voraus, dass die Queraxen beider Körper mit einem sehr stumpfen,  $180^{\circ}$  sich annähernden Winkel nach der Rückenseite hin convergiren. Endlich können aber auch die an der Rückenseite der Doppelmissbildung entwickelten Rippen neben einander nach der Bauchseite hin so vorwachsen, dass ihre Aussenflächen einander zugewandt sind und sie können sich in der Tiefe, im Innern des gemeinschaftlichen Thorax zu einem Sternum verbinden, wie in der oben besprochenen Doppelmissbildung vom Schaf in der landwirthschaftlichen Hochschule zu Kopenhagen (Bendz II. C. 1. c. 5). In solchen Fällen können die Processus spinosi der beiden Wirbelsäulen einander sehr genähert sein, die Körper müssen dann aber so zu einander gestellt sein, dass ihre Queraxen nach der Bauchseite hin convergiren und zugleich so, dass sie mit den Rückenseiten einander mehr oder weniger zugekehrt sind. Dann aber sind die Rippen und das Sternum der Rückenseite der Doppelmissbildung immer mehr oder



weniger verkümmert, weil sie sich begreiflicher Weise gegenseitig im Wachsthum genirt und beeinträchtigt haben.

Auch die Becken doppelt vorhandener Hinterkörper können je nach den verschiedenen Axendrehungen der mit einander verwachsenden Individuen in sehr verschiedener Weise so mit einander verwachsen, dass eine einfache oder doppelte gemeinschaftliche Symphysis ossium pubis (in ähnlicher Weise wie bei der Verwachsung der Brustkörbe ein gemeinschaftliches Sternum) entstehen kann. Am regelmässigsten und daher am leichtesten verständlich ist die Bildung eines gemeinschaftlichen Beckens mit zwei gemeinschaftlichen Symphysen bei den Ischiopagen, z. B. in dem von Levy<sup>1)</sup> beschriebenen, im Museum der hiesigen Entbindungsanstalt vorhandenen Exemplar (Martha und Maria). Die Anal- und Genitalöffnungen liegen dann seitlich, den beiden seitlichen Symphysen entsprechend, und sie sind, wie diese, beiden Individuen gemeinsam; indem eine transverselle Kloake vorhanden ist, in welche die beiden Darmkanäle so wie die Harn- und Geschlechtswege einmünden. Aber auch bei anderen Axenstellungen und Axendrehungen kann eine Verwachsung der beiden Becken mit einer für beide gemeinschaftlichen Symphysenbildung erfolgen, wie z. B. in den von D'Alton und Braune beschriebenen Fällen (einer Tripodie beim Menschen und einer Doppelmissbildung vom Schaf, welche beide bereits oben besprochen sind. Die verschiedenen Möglichkeiten dieser Verwachsungen des Beckens und der dabei erfolgenden Symphysenbildungen u. s. w. sind übrigens noch lange nicht hinreichend erforscht und sie können daher nicht hier in der Kürze weiter erörtert werden.

Dahingegen ist es leichter das mannichfache Vorkommen der Verwachsungen der Extremitäten und ihren Antheil an der Entstehung der Doppelmissbildungen einigermaassen zu überblicken. Verschmelzung zweier vorderer sowohl als zweier hinterer Extremitäten erfolgt nemlich immer nur an der Rückenseite der Doppelmissbildungen, bei seitlicher oder fastseitlicher Verwachsung, wobei die Queraxen beider Körper entweder eine gerade Linie bilden oder unter einem stum-

<sup>1)</sup> C. E. Levy, Beskrivelse af et Par ved Underkroppen sammenhængende levende fødte Tvillingsøstre. Med 3 lithogr. Tavler. Kjöbenhavn 1857. 4<sup>o</sup>.

pfen nach vorn oder hinten gewandten Winkel zusammenstossen. Wenn der nach vorn offene (also mit der Spitze nach hinten gewandte) Winkel, den die Queraxen der Körper mit einander bilden, kleiner wird und sich einem spitzen Winkel oder einer Parallelstellung nähert, so kommen alle 4 vordere oder resp. hintere Extremitäten, sowohl diejenigen der Rückenseite als auch diejenigen der Bauchseite der Doppelmissbildung zur Entwicklung, besonders wenn die beiden Wirbelsäulen einander nicht allzu nahe liegen. Wenn dahingegen der Winkel, den die Queraxen der Körper mit einander bilden, mit der Spitze nach vorn (also mit der Oeffnung nach hinten) gerichtet ist, so dass die beiden Individuen einander mehr den Rücken zukehren, so verkümmern die betreffenden Anlagen der der Rückenseite der Doppelmissbildung entsprechenden Extremitäten durch den von beiden Seiten her wirkenden Druck, besonders wenn die den Anlagen der betreffenden Extremitäten entsprechenden Partien der beiden Wirbelsäulen einander sehr genähert sind und es entstehen alsdann Defecte der betreffenden Extremitäten, welche übrigens auch (wie bei den einfachen Missbildungen) durch locale Erkrankung (fötale parenchymatöse Entzündung) der Anlagen der Extremitäten entstehen können.

In Verbindung mit der Verwachsung oder der Verkümmern der betreffenden vorderen Extremitäten beobachtet man oft eine mehr oder weniger bedeutende Dislocation derselben (wie bei dem besprochenen Doppelkalbe und bei mehreren der in Veranlassung desselben besprochenen Doppelmissbildungen). Dieses steht zu erwarten, wenn die Anlagen der Wirbelsäulen oder Axen einen Winkel mit einander bilden. Bei V oder Y förmiger Anlage kann man eine Dislocation nach vorn, bei A oder A förmiger Anlage dahingegen eine Dislocation nach hinten erwarten. —

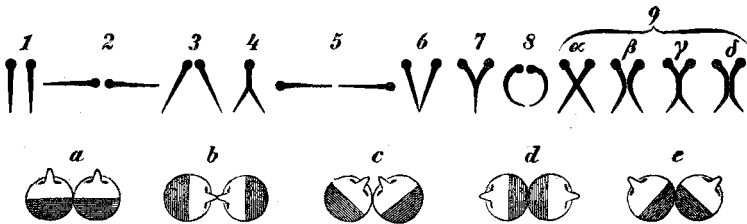
Die verschiedene Weise, in welcher die Gehirne bei Doppelmissbildungen mit einander verwachsen, ist im Ganzen bisher noch sehr wenig untersucht worden; es kann aber schon nach dem, was in dieser Beziehung, namentlich in der neuen Arbeit von Gurlt vorliegt, nicht bezweifelt werden, dass auch hier Verwachsung und Verschmelzung sowie durch den gegenseitigen Wachstumsdruck bewirkte Atrophie und Vernichtung der einander berührenden mittleren Partien vielfach noch nach bereits erfolgter Entwicklung der Hirnblasen zu Stande kommen kann. Dr. Levison ist mit einer

Untersuchung der hierauf bezüglichen Verhältnisse beschäftigt. Auch die verschiedene Weise, in welcher die Eingeweide der Brust- und der Bauchhöhle mit einander verwachsen und verschmelzen, ist nur bei einer verhältnissmässig sehr geringen Anzahl einiger der am häufigsten vorkommenden Doppelmissbildungen näher untersucht worden, namentlich bei Sternopagen und bei gewissen sogenannten parasitischen Doppelmissbildungen, bei welchen der eine der Componenten verkümmert ist. Hierbei haben sich aber schon sehr merkwürdige Verhältnisse namentlich mit Rücksicht auf partielle Vereinfachung und partielle Doppelheit des Darmkanals, sowie mit Rücksicht auf die Verwachsung der Lebern und der Herzen ergeben, welche ganz offenbar nur unter der Voraussetzung erklärlich sind, dass die Verwachsungen und die dadurch bedingten merkwürdigen Formveränderungen zu der Zeit erfolgten, da die allererste Anlage des Darmkanals bereits gegeben war und da der ganz kurze Vorderdarm und der noch kürzere Hinterdarm im gemeinschaftlichen Ductus omphalo-entericus zusammenstiessen. Unter dieser Voraussetzung ist es leicht verständlich, dass bei übrigens vollkommener Doppelheit ein mittlerer, bei Entwicklung mit dem einfachen Ductus omphalo-entericus verbundener Theil des Darmrohrs einfach werden kann, während die übrigen, dem Mund und After näheren Theile des Darmrohrs sich aus der doppelten Anlage auch doppelt entwickeln. Eine aufmerksame Betrachtung aller der zuletzt besprochenen Formen der Doppelmissbildungen scheint es also unzweifelhaft zu machen, dass die besprochenen Verschmelzungen erst in derjenigen Periode erfolgen, wo der Embryo sich bereits von der Ebene der Keimscheibe oder der Keimblase so abgehoben hat, dass eine Drehung um die Längsaxe möglich wird. Diese Drehungen und ihre Verschiedenheiten sind dann leicht erklärlich, theils durch die Spannungen und Zerrungen, welche bei der Amnion- und Nabelbildung entstehen können, welche aber auch bei der Entwicklung der Allantois, des Herzens und der grossen Gefässstämme, welche sich vom Embryo zu den Eihäuten hin erstrecken, und endlich auch durch pathologische Adhäsionen veranlasst werden können, theils aber endlich auch geradezu durch das Gegeneinander-Wachsen und Verwachsen der concurrirenden doppelten Embryonalanlagen.

Für die Erklärung der Entstehung der Doppelmissbildungen

glaube ich also das Hauptgewicht 1) auf die ursprüngliche Gestaltung und Bildung der Primitivstreifen und 2) auf die nach Entstehung des Primitivstreifens und der Primitivrinne während und kurz nach der Entwicklung des Amnion erfolgenden Verwachsungen legen zu müssen, welche in der ersten Zeit der Bildung und plastischen Gestaltung der betreffenden Organe zur Beobachtung kommen.

Ich habe schon oben bemerkt, dass eine Vereinfachung der Nomenclatur und der Eintheilung der Doppelmisbildungen sehr wünschenswerth erscheint. An die Entstehungsweise derselben anknüpfend, möchte ich nun vorschlagen, alle Doppelmisbildungen in 2 grosse Abtheilungen zu bringen: I. *Duplicitas perfecta* und II. *Duplicitas parasitica*. Jede dieser beiden Abtheilungen möchte ich dann zunächst nach dem supponirten ursprünglichen Verhalten der Primitivstreifenanlagen in folgende Klassen eintheilen: 1) *Duplicitas paralella*, 2) *Duplicitas capite opposita* (s. *Vertigopagus*), 3) *Duplicitas sursum convergens*, 4) *Duplicitas sursum simplex*, 5) *Duplicitas nate opposita* (s. *Ischiopagus*), 6) *Duplicitas deorsum convergens*, 7) *Duplicitas deorsum simplex*, 8) *Duplicitas sursum et deorum convergens* (s. *Mesodidymus*), 9) *Duplicitas cruciata* ( $\alpha$  vera,  $\beta$  spuria,  $\gamma$  und  $\delta$  sursum et deorum dichotomica vera et spuria). Als Princip für die Unterabtheilungen dieser Klassen könnte man ferner folgende Ordnungen aufstellen: a) *Duplicitas lateralis recta*, b) *Duplicitas fronte opposita*, c) *Duplicitas fronte conversa*, d) *Duplicitas retro-versa* und e) *Duplicitas fronte diversa*. Diese Eintheilung wird durch folgendes Schema versinnlicht:



Bei dieser Nomenclatur bin ich von der menschlichen Anatomie ausgegangen, wo der Kopf sich oben, der Hinterkörper unten

befindet. Es könnte freilich wohl fraglich sein, ob diese Nomenclatur nicht für die Thiere verändert werden sollte, in Uebereinstimmung mit der in der Anatomie der Menschen und der Thiere üblichen Bezeichnungsweise, indem der Kopf bei den Thieren ja vorn, nicht oben liegt u. s. w. Aber mit Rücksicht darauf, dass die in der menschlichen Anatomie übliche Bezeichnungsweise mit derjenigen übereinstimmt, in welcher sich die Zeichnungen dem Leser präsentieren (nach der üblichen Bezeichnungsweise, nach welcher man von oben und unten auf der Seite oder dem Blatt spricht), so scheint es mir doch, dass es am natürlichsten und einfachsten sein würde die angeführte Nomenclatur, falls sie Beifall finden sollte, auch für die Thiere beizubehalten.

Ueberdies muss man jedoch für das Verständniss der Entstehung der Doppelmissbildungen auch noch stets C) alle diejenigen ursächlichen Momente berücksichtigen, welche bei der normalen Entwicklung der Formen des Embryo und seiner Organe bestimmend sind, und ebensowenig darf man diejenigen Verhältnisse ausser Acht lassen, welche für die Entstehung der einfachen Missbildungen maassgebend sind, weil auch sie auf die Entwicklung der Doppelmissbildungen einen grossen Einfluss ausüben.

C. Die elementären mechanischen Verhältnisse, welche sowohl bei der normalen als bei der pathologischen Entwicklung im Allgemeinen die Formentwicklung und die Formverschiedenheiten bedingen, und der Einfluss, den Atrophie und Entzündung der fötalen Gewebe auf dieselben und dadurch auf die Entstehung der Missbildungen im Allgemeinen und besonders auch auf die Entstehung der Doppelmissbildungen ausüben.

Die elementären mechanischen Verhältnisse, welche sowohl bei der normalen als bei der pathologischen Entwicklung ganz im Allgemeinen die Formentwicklung und die Formverschiedenheiten bedingen, sind a) die Verschiedenheiten der Intensität und b) der Richtung des Wachsthums der verschiedenen Zellen und Zellengruppen, und andererseits c) die Verschiedenheiten der Stärke des Zusammenhanges zwischen den verschiedenen Zellen und Zellengruppen. Durch Verschiedenheit der Intensität des Flächenwachsthums verschiedener Partien blattartiger Zellencomplexe entstehen die mannichfachen Faltungen, durch welche die Form des Körpers sowohl als die Bildung des Amnions, des Medullarrohrs, des Darmkanals

u. s. w. normaler Weise entsteht. Durch begrenztes Wachsthum in der auf den blattartigen Grundgebilden senkrechten Richtung entstehen verdickte und prominente Gebilde, welche theils wie die Extremitäten frei hervorragten, theils zwischen anderen zu Röhren und Höhlen umgestalteten Gebilden eingeschoben sind, wie das Herz und das Rückenmark. Durch einen auf einzelne Stellen blattartiger Gebilde beschränkten Mangel an Wachsthum entsteht Perforation (z. B. im Bluthof bei der ersten Anlage des von den Gefässen desselben gebildeten Netzes) oder Spaltbildung. Dabei lässt sich der Einfluss von Druck und Spannung auf das locale Wachsthum sehr oft deutlich nachweisen. Das locale Wachsthum wird durch jeden Druck beeinträchtigt, und diese Wirkung wird begreiflicher Weise während des fötalen Lebens viel grösser als bei weiter entwickelten Organismen. Unter den vielfachen Ursachen, welche einen localen Druck hervorbringen können, kommt hier besonders derjenige Druck in Betracht, welcher durch das Zusammenreffen zweier in entgegengesetzter Richtung wachsender Theile zu Stande kommt. Durch solchen Wachsthumsdruck kann Atrophie der gegen einander anwachsenden Theile erfolgen. Wenn bisher frei hervorragende und von einander getrennte Zellengruppen oder Organanlagen mit einander in Berührung kommen und gegen einander anwachsen, so erfolgt in sehr vielen Fällen in frühen Entwicklungsperioden normal eine feste Verwachsung, indem zwischen den einander berührenden Zellen eine Verklebung und ein früher nicht bestehender festerer Zusammenhang eintritt. Diese Art der Verwachsung, die man als homologe Agglutination bezeichnen kann, erfolgt z. B. normal zwischen den Rändern der beiderseitigen Visceralbögen, wenn sie in der Mittellinie zusammentreffen, sowie zwischen den Rippenrändern bei der Sternumbildung. Durch Lockerung des Zusammenhanges der im Inneren von Zellensträngen befindlichen Zellenmassen und bei gleichzeitiger Vermehrung des Zusammenhanges der äusseren Zellenschichten solcher Stränge bilden sich Röhren, welche durch Zufluss von Blut zu Gefässstämmen, beim Durchtritt von Secreten zu Ausführungsgängen werden.

Diese elementären mechanischen Vorgänge, deren Bedeutung für die normale Entwicklung His neuerdings in so eingehender und schlagender Weise dargelegt hat, müssen sich natürlich auch,

nur in mehr oder weniger veränderter und modificirter Weise, in einer erkrankten Embryonalanlage geltend machen und ich habe auf diesem Gebiete schon früher die wesentliche Bedeutung dieser mechanischen Verhältnisse der Wachsthumsvorgänge in meinen Untersuchungen über die Entstehung der Missbildungen zunächst in den Eiern der Vögel (1860) nachzuweisen gesucht.

Den vorliegenden Beobachtungen und Versuchen zu Folge unterliegt es gewiss keinem Zweifel, dass die einfachen Missbildungen aus einer ursprünglich im Wesentlichen normalen aber bei der Entwicklung erkrankten Keimanlage hervorgehen können, während die Doppelmissbildungen jedenfalls immer eine ursprüngliche abnorme Beschaffenheit der Keimanlage voraussetzen. Damit darf man jedoch nicht in Abrede stellen, dass auch ursprünglich vorhandene Verschiedenheiten solcher Eier (oder Keimanlagen), aus welchen einfache Missbildungen hervorgehen, einige Eier mehr, andere weniger zur Erkrankung disponiren können, ebenso wie unter einer Anzahl relativ gesunder Menschen, welche alle in gleicher Weise einer schädlichen Einwirkung ausgesetzt werden, einige in dieser, andere in jener Weise erkranken, während wiederum andere, welche eines kräftigen Widerstandes fähig sind, dabei gesund bleiben können. Das geht in der That sowohl aus den von mir und d'Arreste an Vogeleiern, als auch aus den von Lereboullet an Fischeiern angestellten Beobachtungen hervor. Ja es darf selbst nicht die Möglichkeit in Abrede gestellt werden, dass es vielleicht auch Fälle geben könnte, in welchen bereits das Resultat des Furchungsprozesses bei der ersten Anlage der Keimblätter und des Primitivstreifens, sei es durch Störung des Prozesses (vielleicht aus Mangel an Material) mangelhaft ausgefallen sein könnte, so dass die Keimanlage schon ursprünglich mangelhaft gewesen wäre. Man könnte sich z. B. vorstellen, dass einzelne Zellen oder Zellengruppen, welche normal vorhanden sein sollten und aus welchen sich gewisse Organe oder Organtheile hätten entwickeln sollen, nicht gebildet worden wären, oder dass dieselben von vorn herein so atrophisch gewesen sein könnten, dass sie sich nicht in normaler Weise vermehren und entwickeln konnten, oder dass ihnen, trotz ursprünglich normaler Beschaffenheit der Anlage, das nöthige Material für die Vermehrung und weitere Entwicklung gefehlt hätte. Das Alles lässt sich denken, aber nicht beweisen, während die Möglichkeit der

Entstehung aller einfachen Missbildungen aus einer ursprünglich normalen Keimanlage vollkommen unzweifelhaft ist und jetzt auch wohl eigentlich von Niemandem ernstlich bezweifelt wird. Die Versuche an Vogeleiern sind bezüglich dieser Frage ohne Zweifel weit entscheidender als diejenigen an Fischeiern. Man kann in der That bis zu einem gewissen Grade willkürlich verschiedene Arten einfacher Missbildungen hervorbringen, wenn man die krankmachende Ursache (z. B. Abkühlung) in verschiedenen Entwicklungsperioden auf den Embryo einwirken lässt. Dabei ist man freilich nicht im Stande, die Störung willkürlich auf dieses oder jenes Organ zu localisiren, aber man kann sicher sein, dass diejenigen Organe, welche gerade zur Zeit der Störung in der ersten und stärksten Entwicklung begriffen sind, ganz vorzugsweise befallen werden, und dass dahingegen diejenigen, die bereits in der Entwicklung weiter vorgeschritten sind, theils der Störung besser widerstehen, theils aber auch, selbst wenn sie erkranken, keinem so bedeutenden Bildungsfehler verfallen.

Ausser den bereits besprochenen elementären mechanischen Vorgängen, welche auch bei der normalen Entwicklung der Formen des Embryo und seiner Organe wesentlich bestimmend sind, kommen bei der Entstehung der einfachen Missbildungen noch die Wirkungen der localen Ernährungsstörungen in Betracht, die man als embryonale Entzündung bezeichnen kann. Dieselbe kann von einer primären Veränderung der Zellen ausgehen, und dieses ist unzweifelhaft dann der Fall, wenn im betreffenden Theil oder auf dem betreffenden Entwicklungsstadium überhaupt noch keine Gefässe vorhanden sind. Eine solche Entzündung kann man als embryonale parenchymatöse Entzündung bezeichnen. Oder der Impuls zur Veränderung der Zellen und Gewebe kann primär von einer Störung oder Veränderung der Kreislaufverhältnisse ausgehen und secundär eine Veränderung der Parenchymzellen bewirken und in solchem Falle kann man die Entzündung als eine embryonale vasculäre Entzündung bezeichnen. In beiden Fällen aber sind es wesentlich zwei Folgen der embryonalen Entzündung, welche zunächst für die Entstehung der einfachen Missbildungen in Betracht kommen, nemlich 1) die abortive Atrophie und 2) die heterologe Agglutination. Auf den frühesten Entwicklungsstufen repräsentirt ja eine jede Zelle einen Embryonal-



theil, welcher später aus ebenso vielen Millionen oder Milliarden von Zellen besteht, und die Zerstörung einzelner Zellen einer Embryonalanlage auf einem sehr frühen Stadium durch embryonale Entzündung muss also einen verhältnissmässig sehr grossen Defect, eine abortive Atrophie bedingen, indem dadurch Alles das hinwegfällt, was sich normaler Weise aus den zerstörten Zellen hätte entwickeln sollen. Dabei entsteht aber nicht nur einfach ein Defect, sondern es kommen durch denselben oft auch sonst von einander getrennte homologe Theile mit einander in Berührung, und diese normal von einander geschiedenen homologen Theile können dann durch homologe Agglutination mit einander ebenso verwachsen, wie dieses so oft bei der normalen Entwicklung normal zusammengehöriger Theile vorkommt. Dieses geschieht z. B., wie wir gesehen haben, bei Bildung der gewöhnlichen Form der Cyklopie. Die in Folge einer Entzündung oder Nekrose erfolgte Zerstörung von Zellen kann begreiflicher Weise bei einem bereits entwickelten oder nur noch langsam wachsenden Organismus bei Weitem nicht so grosse Folgen haben, weil hier der Defect späterhin nicht oder nur wenig grösser werden kann, als er es von Anfang an war. — Unter heterologer Agglutination verstehe ich solche abnorme Verklebung und Verwachsung heterologer Theile, welche bei der embryonalen Entzündung ebenso wohl als durch die bei vollständig entwickelten Individuen auftretende gewöhnliche adhäsive Entzündung erfolgen kann. Durch solche embryonale adhäsive Entzündung können aber in Folge der Adhärenzen secundär Missbildungen durch die Spannung und den Druck erfolgen, welche die wachsenden Theile in Folge derselben erfahren können, wie ich es z. B. in solchen Fällen nachgewiesen habe, wo eine Spaltung des Herzens oder Entwicklung zweier von einander ganz getrennter Herzhälften in Folge einer Verwachsung des Scheitels mit der an der Amnionbildung beteiligten Kopfkappe erfolgt war.

Dass diese für die Entstehung der einfachen Missbildungen und jene für die Entwicklung der normalen Formen des Embryo und seiner Organe bedeutungsvollen Verhältnisse auch für die Entstehung der Doppelmissbildungen in Betracht kommen müssen, das scheint keiner näheren Erörterung zu bedürfen.

D. Ueber die Hypothesen, durch welche man versucht hat, den Ursprung der Doppelmissbildungen auf die der Anlage der Primitivstreifen vorausgehende Entwicklung zurückzuführen.

Wenn man nun die 4 oben genannten, nun näher besprochenen Momente, welche unzweifelhaft an der Entstehung der Doppelmissbildungen sehr wesentlichen Antheil haben, gehörig berücksichtigt, so wird man kaum Veranlassung haben weitere Gründe und Ursachen derselben in einem noch früheren, der Entstehung des Primitivstreifens vorausgehenden Stadium zu suchen. Wenn man die Entstehung der Doppelmissbildungen auf dieses Stadium zurückzuführen gesucht hat, so scheint man mir über die Grenzen der Beobachtung hinausgegangen zu sein und das Bereich der naturwissenschaftlichen Speculationen betreten zu haben.

Dieses gilt von der von B. Schulze<sup>1)</sup> aufgestellten Hypothese, der zufolge die Entstehung der Doppelmissbildungen davon abhängen sollte, dass das Ei ursprünglich 2 Keimbläschen enthalten haben sollte. Hierüber weiss man nichts und es ist kaum einzusehen wie man Etwas darüber erfahren könnte.

Ebensowenig giebt die Erfahrung Anhaltspunkte für die bereits oben berührte, von Meckel aufgestellte und von Reichert zuerst angegriffene<sup>2)</sup> und dann vertheidigte<sup>3)</sup> paradoxe Vorstellung, wonach gewisse Doppelmissbildungen durch eine vollständige und selbständige Entwicklung der beiden Körperhälften entstehen sollten, indem jede Körperhälfte als eine ursprünglich vollständige Anlage eines ganzen Individuums aufgefasst wird. Reichert meint nun (ebenso wie seiner Zeit Meckel), dass bei der Entwicklung eines normalen Wirbelthieres jedesmal 2 ursprünglich getrennte und für sich vollständige Keimanlagen zu einem einfachen Körper verschmelzen, indem die beiden einander berührenden Hälften normaler Weise zu Grunde gehen sollten und zwar schon in der allerersten der Beobachtung entzogenen Entwicklungsperiode, bereits vor der

<sup>1)</sup> B. Schulze, Ueber normale Duplicität der Axenorgane. Dieses Archiv Bd. VII. (1854.)

<sup>2)</sup> Reichert, „Die monogene Fortpflanzung“.

<sup>3)</sup> Reichert, Anatomische Beschreibung zweier sehr frühzeitiger Doppelembryonen von Vögeln. — Zur Erläuterung der Entstehung von Doppelmissbildungen. Archiv f. Anat. u. Physiol. 1864. S. 744—766.

Entstehung der Anlage des Primitivstreifens. Diese Vorstellung findet offenbar keine Stütze in den oben erwähnten Beobachtungen von Lereboullet, denen zufolge sich aus einer abnormer Weise ursprünglich doppelten Primitivstreifenanlage unter gewissen Umständen ein einzelnes Individ entwickeln kann, indem die einander berührenden Hälften während der späteren, nach Entstehung des Primitivstreifens wahrnehmbaren Entwicklung verschwinden. —

Ebensowenig wie diese Hypothesen beruht die von Reichert für gewisse andere Formen angenommene und von Dönitz<sup>1)</sup>, Dittmer<sup>2)</sup> und von Ahlfeldt<sup>3)</sup> für alle Doppelmissbildungen acceptirte Spaltungstheorie auf einer erfahrungsmässigen Grundlage. Sie stellen sich nemlich vor, dass eine ursprünglich einfache Keimanlage durch irgend eine hypothetische, mechanische oder dynamische Kraft gespalten werden sollte, welche nach dem Einen kurz vor der Bildung des Primitivstreifens wirksam sein sollte, nach dem Zweiten aber während der Entstehung des Primitivstreifens, wohingegen der Dritte, den oben angeführten directen Beobachtungen und Erfahrungen zuwider, sich vorgestellt hat, dass eine solche hypothetische Kraft den schon fertig gebildeten Primitivstreifen spalten und dadurch Doppelmissbildungen hervorbringen sollte.

Ueber eine Doppelheit, die man sich vor Entstehung des Primitivstreifens in der Masse der Furchungskugeln verborgen vorstellen kann, weiss ich nichts, und es kann, wie mir scheint, Niemand über eine solche Doppelheit oder über ihren Ursprung etwas wissen. Die Gründe, welche die modernen Vertheidiger der Spaltungstheorie als Stützen für die Annahme anführen, der zufolge die ursprüngliche Embryonalanlage einmal, vor der Bildung des Primitivstreifens einfach gewesen sein sollte, scheinen mir gar nichts zu beweisen. Der neueste Vertheidiger dieser Meinung, Herr v. Ahlfeldt, meint freilich, dass die Form „des Fruchthofes“ bei den in Vogeleiern entwickelten noch sehr jungen Doppelmissbildungen, von welchen er selbst einige beobachtet hat, sich nur durch Annahme

<sup>1)</sup> Dönitz, Reichert's Archiv f. Anat. u. Physiol. 1866.

<sup>2)</sup> Dittmer, Zur Lehre von den Doppelmissbildungen. Inaugural-Dissertation 1874. (Reichert's Archiv 1875.)

<sup>3)</sup> Von Ahlfeldt, Beitrag zur Lehre von den Zwillingen. Archiv für Gynäkologie Bd. 9, 2. Hft. 1876 (u. Bd. 7, 2. Hft.).

einer ursprünglich einfachen Anlage erklären lasse. Aber das was er „Fruchthof“ nennt und als solchen abbildet, ist nichts Anderes als der helle Hof (Area pellucida), welcher zwischen dem Bluthof und dem Embryo liegt, und dessen äussere Begrenzung während der Entwicklung wesentlich von der ziemlich variablen Ausbreitung des inneren Randes der Bluthofanlage um die Peripherie der eigentlichen Embryonalanlage herum abhängt und dessen spätere Veränderungen (z. B. bei der Entstehung der gewöhnlichen Bisquitform derselben) namentlich von der Entwicklung der grossen Gefässstämme abhängt, welche den Kreislauf zwischen dem Bluthofe und dem Embryo vermitteln. — Herr v. Ahlfeldt hat demnächst, wie vor ihm viele andere Verfasser, ein sehr grosses Gewicht auf die gewöhnlich sehr grosse Aehnlichkeit der beiden Componenten der Doppelmissbildungen gelegt und daraus geschlossen, dass sie beide durch Spaltung eines ursprünglich einfachen, im Ei vorhanden gewesenen Keims hervorgegangen seien. Das ist aber keine erlaubte Schlussfolgerung, denn eine oft noch weit mehr auffallende Aehnlichkeit kommt ja auch bei getrennten Zwillingen vor. Herr v. Ahlfeldt selbst hat eine grosse Zahl solcher höchst auffällender, oft aber doch gewiss sehr übertriebener Aehnlichkeiten, welche völlig getrennte Zwillinge darboten, gesammelt und mitgetheilt. Er hat aber gar keinen Beweis dafür beigebracht, dass solche einander sehr ähnliche Zwillinge immer in einem gemeinschaftlichen Ei entstanden seien. Das würde ja aber, selbst wenn es bewiesen wäre, doch noch nichts für die Spaltungstheorie beweisen, wenn man nicht zugleich beweisen könnte, dass auch solche getrennte Zwillinge aus einer im gemeinschaftlichen Ei ursprünglich vorhanden gewesenen einfachen Keimanlage entstanden seien. Das muss Herr v. Ahlfeldt wohl annehmen, aber eine solche Annahme ist doch wirklich nur eine ganz willkürliche und unerwiesene Supposition. Dazu kommt noch hinzu, dass es immerhin bestritten und zweifelhaft ist, ob die Uebereinstimmung des Geschlechts der beiden Hinterkörper einer Doppelmissbildung wirklich ganz ausnahmslos ist. Die Färbung der Haut und der Haare ist freilich in den meisten Fällen für die beiden Componenten einer Doppelmissbildung fast oder ganz gleich, und bisweilen ist die Aehnlichkeit der Zeichnung bei buntscheckigen Individuen höchst merkwürdig. Das war z. B. der Fall mit den beiden Katzen, welche die in unserer Fig. 3 u. 4 Taf. I.

abgebildete Doppelmissbildung zusammensetzten, indem beide Kätzchen, bei übrigens weisser Behaarung, grauschwarz gefärbte Schwänze hatten und indem sie beide an beiden Seiten des Kopfes und des Halses eine bei beiden fast ganz gleichgeformte, schwarzbehaarte Stelle hatten, welche bei beiden auf der rechten Seite grösser war als auf der linken. Diese Uebereinstimmung der beiden Individuen einer Doppelmissbildung bezüglich der Farbe der Behaarung ist aber doch auch nicht ganz ausnahmslos, wie sie es jedenfalls sein müsste, wenn man geneigt sein sollte sie als eine Art Beweis für die Einheit der ursprünglichen Keimanlage zu benutzen. Ich habe z. B. in der Meckel'schen Sammlung in Halle eine Doppelmissbildung gesehen, bei welcher die Behaarung der beiden Individuen verschieden gefärbt war. — Unter solchen Verhältnissen scheint es mir eine vollkommen müssige Arbeit zu sein, über die Ursachen zu speculiren, welche eine Spaltung eines so ganz problematischen und ganz hypothetischen, so zu sagen antiprimordialen einfachen Keims bewirkt haben könnte — ob die Spaltung durch eine räthselhafte Kraft bewirkt worden sei, welche eine Drehung der durch Längenspaltung gebildeten Hälften um einen im vorderen, mittleren oder hinteren Theil der Längensaxe oder ganz draussen in der Peripherie gelegenen Punkt zu Stande gebracht worden sei, oder ob die hypothetische Spaltung des antiprimordialen einfachen Keims durch einen Druck von oben bewirkt sei, welcher leichter vorn als hinten eine Spaltung sollte bewirken können, weil die ursprüngliche Keimanlage vorn breiter sei als hinten u. s. w. Der in der That sehr merkwürdige Umstand, dass auch beim Menschen, den Säugethieren und den Vögeln, ganz vorzüglich aber bei den Fischen Doppelheit des Kopfes viel häufiger vorkommt als die des Hinterkörpers, würde vielleicht eine ganz andere Erklärung finden, wenn die neuerdings von His im Hai<sup>1)</sup> beobachtete Entwicklung des Embryo aus einer ursprünglich ringförmigen Keimanlage, aus welcher der Kopf in die Mitte hineinsprosst und bei welcher der Körper sich aus zwei ursprünglich von einander getrennten Hälften aufbaut, eine allgemeinere Gültigkeit haben sollte. Aber hierin würde ich doch ebensowenig eine Bestätigung der wirk-

<sup>1)</sup> His, Ueber die Bildung der Haifischembryonen. Zeitschr. f. Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Bd. 2. S. 108.

ich barocken Vorstellung Meckel's und Reichert's von einer normalen Zusammensetzung einfacher Individuen aus 2 vollständig doppelten Individuanlagen erblicken können, wie im Vorkommen von vorn und hinten doppelten, in der Mitte einfachen Missbildungen oder in den Beobachtungen Malm's <sup>1)</sup> über das Vorkommen eines Hodens auf der einen und eines Eierstocks auf der anderen Seite eines Fisches. Vorläufig scheint es mir rathsam zu sein, für die Erklärung der Entstehung der Doppelmisbildungen von den unbekannten Vorgängen abzusehen, welche der Entwicklung des Primitivstreifens vorausgehen, und dahingegen diejenigen Vorgänge näher in's Auge zu fassen und zu verfolgen, welche Gegenstand wirklicher Untersuchungen und Beobachtungen sein können.

### III. Ueber den Antheil der Spaltung und Knospenbildung an den bei Missbildungen vorkommenden Verdoppelungen und über die überzählige Bildung einzelner Theile und Organe.

Wenn ich meine, dass diejenigen Spaltungstheorien, welche das Hauptgewicht auf ein hypothetisches Geschehen legen, das sich der Beobachtung entzieht, und welches in die antiprimordiale Entwicklungsperiode zurückverlegt wird, so will ich damit doch nicht behaupten, dass Spaltung und Verdoppelung anfangs einfacher Organanlagen bei der Entwicklung überhaupt gar nicht vorkommen und an der Entstehung sogenannter Doppelmisbildungen gar keinen Antheil haben sollte. Das wäre eine unberechtigte Behauptung. Denn bei der Entwicklung des normalen Fötus sowohl als bei der Entwicklung der einfachen Missbildungen kommt in der That sowohl Verwachsung und Verschmelzung ursprünglich doppelt vorhandener Gebilde als auch Spaltung und Verdoppelung ursprünglich einfacher Gebilde und Anlagen vielfach vor. Während z. B. die Visceralbögen, Stirnlappen und Oberkieferlappen bei der normalen Entwicklung des Angesichts, die beiden Augen bei der pathologischen Cyklopenbildung, die beiden Beine bei der pathologischen Sirenenbildung mit einander verwachsen und verschmelzen,

<sup>1)</sup> Forhandlingar ved de skandinaviske Naturforskere 11. Møde 1873. p. 392 und in Kongl. Vetenskaps Akad. Förhandlingar 1876. No. 5. Uebrigens ist dieses Vorkommen schon früher von Haller, von Ecker (1857) in Ichthyologische Beiträge und auch von Halbersma beobachtet worden.

und während die neuen Beobachtungen von His am Haiel es selbst wahrscheinlich machen, dass die allerersten Keimanlagen der beiden Körperhälften ursprünglich getrennt sind und erst im Verlauf der Bildung des Primitivstreifens mit einander verwachsen, beobachtet man dahingegen auch vielfach im Verlauf der Entwicklung eintretende Spaltung und dadurch bewirkte wirkliche oder scheinbare Verdoppelung ursprünglich einfacher Organanlagen. In dieser Weise spaltet sich bekanntlich das ursprünglich einfache Rohr des Bulbus Aortae nach vorhergehender Abplattung und lineärer Verwachsung in der Mitte des abgeplatteten Rohrs, die ursprünglich einfache Hirnblase bildet durch Spaltung die beiden Hemisphären, ja das Herz eines einfachen Embryo kann, wie bereits oben (S. 305) erwähnt wurde, durch pathologische Adhäsion und Spannung in zwei Hälften geteilt werden, deren jede das Aussehen eines selbständigen Herzens darbietet. Verwachsung und Verschmelzung ursprünglich getrennter Organanlagen zu einem einfachen Organ und Spaltung einer ursprünglich einfachen Organanlage zu einem doppelten Gebilde schliessen einander also keinesweges aus und es besteht zwischen der Verwachsungs- und Spaltungstheorie offenbar kein solcher principieller Gegensatz, dass der Nachweis des Vorkommens des einen Vorganges in einigen Fällen, das Vorkommen des anderen in anderen Fällen ausschliessen sollte. Bei Berücksichtigung des oben Angeführten kommt man aber zu dem Resultat, dass die Verdoppelung durch eine während der Entwicklung eintretende Spaltung einer ursprünglich einfachen Keimanlage für die Erklärung der Entstehung der Doppelmissbildungen doch nur in ganz untergeordneter Weise, für gewisse auf einzelne Organe bezügliche Verdoppelungen in Betracht kommen kann.

Aber bei Berücksichtigung der normalen Entwicklung findet man auch, dass eine Vermehrung anfangs einfacher Organanlagen durch Knospen- oder Sprossbildung als ein freilich auf gewisse Organe beschränkter Vorgang doch wirklich vorkommt. Die Lungen, die Leber und viele andere drüsenartige Gebilde oder wirkliche Drüsen entwickeln sich ja bekanntlich mittels wirklicher Sprossenbildung, indem aus einer einfachen bläschenartigen Ausstülpung oder Anlage gewöhnlich 2 neue Sprossen oder Knospen bilden, die wiederum neue Sprossen schiessen, und die baumartige Bildung und der lappige Bau eines solchen Organs kann auf diese Spross- oder

Knospenbildung zurückgeführt werden. Auch die Bildung der bleibenden Zähne aus den Zahnsäcken der Milchzähne kann als eine Knospen- oder Sprossenbildung aufgefasst werden, und die Haaranlagen scheinen sich während der fötalen Entwicklung auf eine der Bildung der bleibenden Zähne analoge Weise zu vermehren. Es kann, wie wir bald sehen werden, selbst die Frage aufgeworfen werden, ob nicht die Entwicklung der Finger und Zehen aus der anfangs rundlappigen Anlage der Hände und Füße und die Bildung der ganzen Extremitäten überhaupt als eine Art Sprossbildung aufzufassen ist. — Der Gedanke an die Möglichkeit der Bethheiligung einer Sprossenbildung an der Entstehung gewisser Verdoppelungen einzelner Theile und Organe darf also nicht ohne Weiteres aus der Betrachtung ganz ausgeschlossen werden, obgleich man erkennt, dass das Terrain, für welches eine solche Art der Verdoppelung möglicher Weise in Betracht kommen könnte, jedenfalls sehr beschränkt ist.

Die Gruppen von Doppelmissbildungen, für deren Erklärung man vielleicht theils an eine Verdoppelung durch eine im Verlauf der Entwicklung der einzelnen Organe entstehende Spaltung einer ursprünglich einfachen Anlage, theils an eine Verdoppelung oder Vermehrung durch Sprossen- oder Knospenbildung denken könnte, ist im Allgemeinen diejenige, welche z. B. Förster unter der Bezeichnung „überzählige Bildung einzelner Glieder und Organe“ zusammengefasst hat. Bei näherer Untersuchung findet man freilich, dass man unter dieser Rubrik sehr verschiedenartige Dinge zusammengebracht hat, die man auseinander zu halten und für sich zu untersuchen hat, deren Begründung aber in vielen Fällen sehr schwierig oder vielleicht gar unmöglich sein kann.

Erstlich sind diejenigen Fälle auszuschliessen, wo das Vorkommen eines grösseren oder complicirten Körpertheils an einer ganz fremdartigen Körperstelle, ausser Verbindung mit einem gleichartigen Körpertheile und zugleich die gleichzeitige Gegenwart mehrerer anderer doppelter Körpertheile darauf hinweist, dass ursprünglich zwei ganz oder zum Theil getrennte Wirbelsäulen oder Axenanlagen vorhanden gewesen sind, von welchen die eine bis auf einen einzelnen, zu stärkerer Entwicklung gelangten Theil verkümmert ist. Zu dieser Klasse, welche als *Duplicitas parasitica* oder als parasitische Missbildungen bezeichnet wurde, gehören unzweifelhaft die



meisten Fälle, wo eine oder zwei hintere Extremitäten in der Sacralgegend vorkommen. Diese bei Vögeln (namentlich Hühnern) verhältnissmässig häufige Missbildung habe ich mehrfach selbst untersucht oder durch meine Schüler untersuchen lassen<sup>1)</sup>, und es wurde dabei immer gefunden, dass mehrere Theile eines zweiten verkümmerten Embryo vorhanden waren, als man bei oberflächlicher Betrachtung vermuthet hatte, z. B. eine rudimentäre Wirbelsäule, rudimentäre Flügel, 4 Blinddärme anstatt zweier an einem sonst einfachen Darm u. s. w. Auf der hiesigen landwirthschaftlichen Hochschule befinden sich ein Paar interessante Specimina dieser Art bei Thieren, welche am Leben erhalten und ganz ausgewachsen waren, nemlich bei einem Huhn und bei einer Kuh. Letztere war 4 Jahre alt geworden (Bendz 1867). Es war das überflüssige Bein nur mit einem Os femoris versehen, während die Füße desselben doppelt waren. Es ist aber nur das Skelet dieser beiden Thiere vorhanden, und man kann daher nicht wissen, wie viele sonstige Spuren des verkümmerten Individs ursprünglich vorhanden gewesen sein mögen. In der unter meiner Aufsicht befindlichen Sammlung befindet sich ein Skelet von einem Widder, an welchem eine überflüssige vordere Extremität im Nacken, vor den Schulterblättern durch ligamentöse Stränge angeheftet ist. Ein analoges Exemplar vom Schaf befindet sich auf der hiesigen landwirthschaftlichen Hochschule (bezeichnet Bendz 16./5. 62 II. D. 2 No. 4 Elend.). Kopf und Wirbelsäule sind vollkommen einfach und normal, sowie auch die 4 normalen Extremitäten wohlgebildet und in gewöhnlicher Weise inserirt sind; es befinden sich aber vor dem linken Schulterblatte 2 kleinere und atrophische aber übrigens wohlgebildete vordere Extremitäten, welche an einem unregelmässig gebildeten Knochen angeheftet sind. Auch dieses Exemplar ist skelettirt und es ist daher nachträglich unmöglich zu erfahren, ob in den Weichtheilen weitere Spuren eines anderen Individs vorhanden gewesen sind. In S. et D. Regnault's: *Les écarts de la nature ou recueil des principales monstruosités*, Paris 1775 Fol., findet man auf Taf. 38 die Abbildung von einem Schaf (aus dem „Cabinet du Roi de France“), das mit 2 überflüssigen vorderen Extremitäten versehen ist, welche aber nicht im Nacken, sondern am vorderen Theil

<sup>1)</sup> H. F. Müller, *Descriptio anatomica pulli gallinaei extremitatibus superfluis praedati*. Diss. inaug. Kiliae 1859.

der Brust sitzen. Dieselben sind etwas deform, der eine mit drei Klauen versehen, und offenbar kleiner als die beiden anderen normalen Vorderextremitäten. Das Thier soll mehrere Jahre gelebt haben. Beim Menschen ist nach Förster kein zweifelloser Fall von überzähliger Bildung zweier oder einer oberen Extremität bekannt geworden und auch die Verdoppelung der hinteren Extremitäten ist beim Menschen offenbar viel seltener als bei manchen Thieren beobachtet worden. In allen diesen Fällen ist es meines Erachtens nicht zu bezweifeln, dass es sich um wirkliche Doppelmissbildungen handelt, bei welchen ursprünglich eine ganz oder theilweise verdoppelte Axenanlage vorhanden gewesen ist, von welcher das eine Exemplar im Verlaufe der Entwicklung verkümmert ist.

Zweitens sind aber auch diejenigen Fälle auszuschliessen, bei welchen es sich nicht um wirkliche Verdoppelung sondern um Spaltung in 2 Hälften eines Organs handelt. Eine solche nur scheinbare Verdoppelung dürfte anzunehmen sein bei den meisten, vielleicht sogar bei allen Fällen von überzähligen Muskeln, bei Verdoppelung der Gefässstämme und selbst des Herzens, bei den Fällen von scheinbarer Verdoppelung drüsiger Organe und ihrer Ausführungsgänge und bei den Verdoppelungen der in der Mittellinie des Körpers gelegenen normal einfachen Gebilde, als Zunge, Uvula, Harublase, Penis, Clitoris, Scrotum u. s. w. und selbst bei Verdoppelung einzelner Theile des Darmkanals als vom Oesophagus, Magen und Duodenum.

Oellacher hat neulich (Ber. d. naturw. Vereins in Innsbruck, 5. Jahrg.) sogar einen Fall scheinbarer Multiplicität des Rückenmarks bei einem übrigens einfachen Embryo beschrieben, welcher in einem Hühnerei nach 4tägiger Bebrütung gefunden wurde. Er erkennt aber selbst, dass es sich hier nur um eine Spaltung eines Theils eines einzelnen Organs in mehrere Stücke handelt, welche in ihrer Gesamtheit das Rückenmark vorstellen. Da diese Beobachtung nur an feinen Querschnitten gemacht werden konnte, kann man bei Betrachtung dieser Abbildung kaum den Verdacht abweisen, ob nicht die Präparation an der beobachteten Theilung einigen Antheil gehabt haben könnte?

Viel räthselhafter erscheinen die höchst seltenen Fälle, wo die Zahl der Augen vermehrt erschien. Im genannten Werke von S. et D. Regnault (*Les écarts de la nature*) findet man auf der Taf. 36

die Abbildung und kurze Beschreibung eines Ochsen mit 5 Augen und 3 Nasenlöchern, anscheinend ohne irgend eine andere Missbildung. Die Beschreibung lautet: „Boeuf a cinq yeux et trois narines. Cet animal a vécu malgré sa difformité jusqu'à ce que le couteau fatal ait terminé ses jours dans une boucherie de Paris en 1775, il avait deux yeux placés sur la même ligne du côté gauche; du côté droit il avait aussi deux yeux placés sur la même ligne et un troisième oeil placé au dessus des deux autres. La narine droite était double et paraissait en former deux. Les autres parties étaient bien conformées. Dieser Fall hat insofern auf eine gewisse Glaubwürdigkeit Anspruch, als er in demselben Jahre in Paris vorgekommen ist, in welchem das Werk, worin er beschrieben und abgebildet ist, in Paris erschien. Wenn man aber berücksichtigt, wie die in diesem Werke gelieferten Abbildungen zum Theil auf wirklich lächerliche Weise der Phantasie des Künstlers gemäss ausgeschmückt und zum Theil in ganz unnatürlicher und unmöglicher Weise aufgestellt sind, ist man gewiss berechtigt zu bezweifeln, ob die Augen wirklich genau so ausgesehen haben wie sie abgebildet sind, und ob das Ganze sich nicht vielleicht auf eine Abnormität in der Bildung der Augenlider beschränkt hat. Ein von Förster erwähnter Fall von linksseitiger Verdoppelung der Stirnbeine mit Bildung zweier Augenhöhlen, doppelter Augenbrauen und doppelter Augenlider ohne gleichzeitige Verdoppelung des Bulbus aus der pathologischen Sammlung zu Würzburg (Förster Taf. VIII, Fig. 9—12) scheint sich zunächst an diesen Fall anzuschliessen. Eine von Regnault im genannten Werke (*les écarts de la nature etc.*) auf Taf. 30 abgebildete Figur ist nicht nach der Natur, sondern nach einer spanischen Originalzeichnung wiedergegeben und es liegt in diesem Falle besonders nahe zu vermuthen, dass der Künstler sich erlaubt hat, dieselbe durch erhebliche Verschiebung der 3 vorhandenen Augen, deren mittleres mit 2 Pupillen versehen ist, zu verbessern. Diesen Fall, in welchem übrigens keine andere Doppelmissbildung verbunden zu sein schien, bin ich daher sehr geneigt einigermaassen mit den zahlreichen von Aldrovandi abgebildeten fabelhaften Ungeheuern zusammen zu stellen und anzunehmen, dass eine Diprosopie (*Janiceps divergens* P.) demselben als factische Grundlage gedient haben mag. Diese räthselhaften Fälle, in welchen die Zahl der Augen vermehrt erschien, müssen

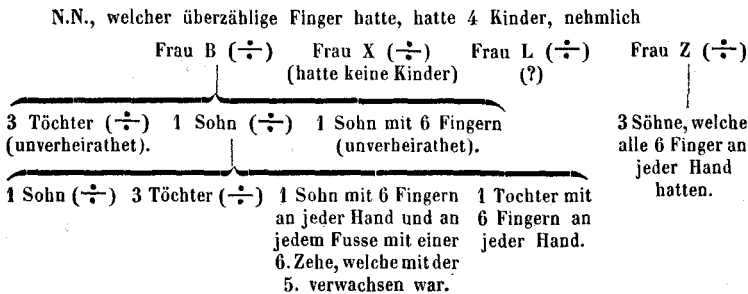
also vorläufig, bis genauere Untersuchungen über dieselben vorliegen, hier ausser Acht gelassen werden. Eine ganz eigenthümliche Stellung scheinen mir diejenigen Fälle einzunehmen, in welchen überzählige Finger oder Zehen vorhanden sind oder wo ein grösserer Theil einer Extremität, z. B. ein Vorderarm oder ein Vorderbein, am gewöhnlichen Platze und an einfacher Insertionsstelle verdoppelt ist. Ich bin früher geneigt gewesen diese Fälle durch eine Spaltung der ursprünglichen Anlage der Hand, des Fusses oder eines grösseren Theils der betreffenden Extremität zu erklären, indem ich mir vorstellte, dass z. B. durch entzündliche Erkrankung einer solchen Anlage feste Stränge gebildet sein könnten, welche eine Spaltung bewirkt hätten. Ich muss aber nun erkennen, dass diese Erklärung einigen Fällen gegenüber, die ich neuerdings zu beobachten Gelegenheit gehabt habe, nicht anwendbar ist. Neuerdings wurde mir durch den practischen Arzt Herrn Hygum ein todtcs neugebornes Kind zugestellt, das an allen vier Extremitäten mit überzähligen Fingern und Zehen versehen war. Das Kind war zu früh geboren. Es wog nur 1,795 Grm.; vom Scheitel bis zum Rectum maass es 28 Cm., vom Rectum bis zu den Fersen nur 11 Cm. Die Vorderbeine waren sehr verkürzt und, jederseits einen nach aussen convexen Bogen bildend, so stark gekrümmt, dass die Fusssohlen vollständig einander zugewandt waren (Tab. I Fig. 12 u. 13) und auf einander passten. Das Kind war weiblichen Geschlechts. Ausser den Missbildungen der Extremitäten war auch eine Hasenscharte zugegen. Im Uebrigen waren keine Deformitäten bemerkbar. Bei näherer Betrachtung der Hände und Füsse ergab sich Folgendes (Taf. I Fig. 10—13): An der rechten Hand (Fig. 11) war der Daumen sehr breit, schien zwei neben einander von gemeinschaftlicher Haut umgebene Phalangenknorpel zu enthalten und es war auch eine Andeutung eines zweiten Nagels vorhanden. Der Zeigefinger dieser Hand zeigte an der dem Daumen zugewandten Seite eine hervorragende Stelle am ersten (mit dem Metacarpus verbundenen) Phalanx, vielleicht als Andeutung einer Verdoppelung dieses Fingers. Der Mittelfinger dieser Hand war frei, einfach und normal entwickelt. Darauf folgten aber 2 mit einander der ganzen Länge nach verwachsene Finger, die ich als verdoppelten Ringfinger auffasse. An der Rückenseite war zwischen beiden eine Furche vorhanden, welche die Nägel beider Finger von einander trennte;

an der Handfläche aber ging die Haut ohne Andeutung einer Theilung vom einen Finger auf den anderen über. Darauf folgten 2 andere mit einander ganz verwachsene Finger, die ich als verdoppelten fünften (kleinen) Finger auffasse. Nur der eine dieser Finger, nemlich der dem vorhergehenden (dem Ringfinger) genäherte, war mit einem Nagel versehen. Die Grenze zwischen diesen beiden kleinen Fingern war nur an der Rückenseite, nicht an der Beugefläche, durch eine Längenfurche angedeutet. Neben dem äussersten dieser Finger fand sich, an der Ulnarseite desselben, in der Höhe des Capitulum des letzten Os metacarpi, noch ein Knötchen, das einen Finger anzudeuten schien. Zählt man alle diese unentwickelten Andeutungen von Fingern mit, so steigt die Zahl der Finger an dieser Hand auf 10, während man bei oberflächlicher Betrachtung nur 6 zählt, indem nur diese Anzahl mit Nägeln versehen ist. — Die linke Hand (Fig. 10) zeigt am Daumen eine Deviation der Nagelphalanx, wodurch dieselbe sich von den anderen Fingern derselben Hand etwas entfernt. Der Zeigefinger ist an der dem Daumen zugewandten Seite unten in der Nähe des Capitulum metacarpi mit einem Knoten versehen, der die Spur noch eines Fingers zu sein scheint. Ausser Daumen und Zeigefinger sind an dieser Hand noch 5 vollkommen entwickelte, von einander getrennte und mit Nägeln versehene Finger vorhanden. An dieser Hand sind also 7 vollkommene und mit Nägeln versehene Finger und 2 Andeutungen von Fingern (im Ganzen also 9 Finger) vorhanden. An beiden Füßen (Fig. 12 u. 13) ist eine doppelte grosse Zehe vorhanden. Die eine, und zwar die bei weitem grösste derselben, ist so einwärts gerichtet, dass sie mit den übrigen Zehen einen rechten Winkel bildet. Die kleinere der beiden grossen Zehen liegt mit den übrigen Zehen in einer Reihe, aber etwas über die folgende Zehe hinweg nach aussen gebogen, und zwar am rechten Fusse mehr als am linken. — Ueber diesen Fall habe ich noch folgende Aufschlüsse erhalten:

Das Kind wurde am 18. August 1876 geboren. Die Menge des Fruchtwassers war sehr gross. Die Mutter hatte am 14. Januar die letzte Menstruation und sie fühlte am 1. Juni zum ersten Mal die Bewegungen des Kindes. Sie hatte früher einmal geboren (am 31. October 1875) und zwar Zwillinge, welche beide ebenfalls mit überflüssigen Fingern und Zehen an allen Extremitäten versehen und auch beide mit Hasenscharte und Gaumenspalte behaftet waren. Sowohl nach Aussage der Eltern als der Hebamme waren sie beide ganz in derselben Weise missgestaltet

wie das hier näher beschriebene Kind. Die Eltern hatten mit Rücksicht hierauf schon vor der Geburt dieses Kindes befürchtet, dass es mit denselben Missbildungen behaftet werden würde wie die beiden früheren Zwillingkinder. Auch bei der Geburt dieser war die Menge des Fruchtwassers sehr gross gewesen. Es wird noch bemerkt, dass die Schwester des Mannes zweimal Missgeburten zur Welt gebracht habe, jedoch ohne nähere Angabe, in welcher Weise dieselben missgestaltet gewesen seien.

In der Literatur habe ich wohl ähnliche Fälle gefunden, wo die Zahl der Finger und Zehen gleichzeitig an mehreren Extremitäten vermehrt war, jedoch keinen der so auffallend gewesen wäre wie dieser. In der Literatur sind auch mehrere merkwürdige Beispiele der Erbllichkeit verschiedener einfacher Missbildungen verzeichnet, namentlich aber gerade Missbildungen der Hände und Füsse. So hat Dr. Struther im Edingb. New Philos. Journal 1863 das Geschlechtsregister einer Familie mitgetheilt, bei welcher es unzweifelhaft zu sein scheint, dass das Vorkommen überzähliger Finger erblich war. An diesen Fall schliesst sich eine Beobachtung, welche Herr Dr. med. Hirschsprung mir mitgetheilt hat, in welcher Polydactylie in einer Familie erblich war, wie dieses aus folgender Stammtafel hervorgeht, in welcher diejenigen Mitglieder, deren Finger normal waren, mit  $(\div)$  bezeichnet sind:



Diese Fälle können gewiss nicht durch die Annahme erklärt werden, dass die Vermehrung der Anzahl der Finger und Zehen eigentlich nur scheinbar gewesen wäre, und dass sie von einer Spaltung herrührte, wie ich früher vermuthete, indem ich nur solche Fälle vor Augen hatte, wo 2 mehr oder weniger unvollkommene Finger oder Zehen den Platz eines Fingers oder einer Zehe einnahmen. Solche Fälle, wie die letztgenannten, scheinen vielmehr dafür zu sprechen, dass die Entwicklung der Finger, der Zehen

und der Extremitäten überhaupt mit der Knospenbildung analog ist, welche ja bei der Entwicklung vieler Drüsen vorkommt. Eine solche Knospenbildung kommt ja in der Natur sehr oft und auf mannichfache Weise vor, und man beobachtet bei derselben ja nicht selten eine Vermehrung der typischen Anzahl. In gewisser Beziehung könnte man mit der vermehrten Anzahl der Finger und Zehen und mit der weit seltneren Verdoppelung eines Vorderarms oder Vorderbeins <sup>1)</sup> die Vermehrung der Wirbel analog finden, welche neuerdings wiederholt als Thierähnlichkeit besprochen worden ist, insofern man zunächst eine Vermehrung der Anzahl der Wirbel im Os coccygis und eine dadurch gegebene Verlängerung der Wirbelsäule zu einem Schwanz vor Augen hatte. Hierbei darf man doch nicht die Art und Weise ausser Acht lassen, in der die Wirbel durch Verwachsung zweier Hälften (einer vorderen und einer hinteren) entstehen, welche bei der Entwicklung durch Theilung der Urwirbel zu Stande kommen, so dass ursprünglich etwa doppelt so viele Stücke gebildet werden als später Wirbel vorhanden sind.

Schliesslich kann ich nicht umhin noch kurz die Frage über den Ursprung der sogenannten „verirrten Zähne“ und der dermoiden Cysten zu berühren.

Dr. Krabbe <sup>2)</sup> hat neulich eine grosse Zahl von Fällen gesammelt, wo bei Pferden in der Nähe des Ohrs ein Zahn oder auch 2 oder mehrere Zähne in einem oft mit einer Fistelöffnung versehenen Sacke gefunden wurden. Er bemerkt, dass diese Zähne wohl einige Aehnlichkeit mit Backenzähnen hatten, aber doch nicht gerade mit den normalen Backenzähnen des Pferdes, und dass sie vielleicht eher als Massen von Zahnschubstanz, denn als eine bestimmte Art von Zähnen bezeichnet werden konnten. Er macht auch darauf aufmerksam, dass nicht selten an derselben Stelle ganz ähnliche Säcke ohne Zähne gefunden werden, bisweilen einer bei jedem Ohr desselben Pferdes. In der Sammlung der hiesigen landwirthschaftlichen Hochschule hat er selbst 4 hieher gehörige Fälle gefunden und in der Literatur hat er 56 ähnliche Fälle gesammelt. Da diese Bildungen so häufig sind und im Ganzen in so gleich-

<sup>1)</sup> Ein sehr merkwürdiges Exemplar dieser Art bei einem Frosche sah ich in der Gurlt'schen Sammlung. Von Säugethieren finden sich ein Paar hiehergehörige Fälle in der Sammlung der hiesigen landwirthschaftlichen Hochschule.

<sup>2)</sup> Tidsskrift for Veterinärer. 2den Række. II. 1872.

artiger Weise am Ohr des Pferdes vorkommen, muss man ihm gewiss Recht geben, wenn er meint, dass man bezüglich dieser speciellen Fälle geneigt sein muss, sich an eine einzige Erklärung zu halten. Wenn man den Ort des Vorkommens dieser Bildungen berücksichtigt und dabei bedenkt, dass ganz ähnliche Säcke genau an derselben Stelle und zwar auf beiden Seiten vorkommen, so muss man auch mit ihm einig sein, wenn er geneigt, ist einen solchen Sack als den Rest einer unvollkommen geschlossenen Halsspalte anzusehen. Wenn man endlich in Betracht zieht, dass die betreffenden Pferde in den Fällen, welche in dieser Beziehung näher untersucht worden sind, die normale Anzahl von Zähnen in ihren Kiefern hatten, so muss man ihm auch Recht geben, wenn er meint, dass die Bezeichnung „verirrte Backenzähne“ nicht richtig sein kann, insofern hier offenbar nicht ein vollständiger und normaler Backenzahn eines Pferdes oder der ganze Keim eines solchen normalen Backenzahns in einer frühen Entwicklungsperiode seinen Platz verändert haben kann. Nach allen den vorliegenden Daten ist es mir hier am wahrscheinlichsten, dass eine Zellenpartie, welche ursprünglich einem der hinteren Backenzähne angehörte, durch einen localen Krankheitsprozess (welcher muthmaasslich zugleich eine unvollkommene Schliessung einer Halsspalte und dadurch die Sackbildung veranlasst haben kann) auf einem frühen Stadium der Entwicklung der Zähne von ihrem ursprünglichen Platze losgerissen und dahin transplantiert worden ist, wo die Zahnmasse in dem in der Nähe des Ohrs (als Rest der Halsspalte) gebildeten Sacke zur Entwicklung gekommen ist. — Es ist wohl nicht zu leugnen, dass diese von Krabbe besprochenen speciellen Fälle mit einigen anderen sogenannten „dermoiden Cysten“, welche weit von den Kiefern entfernt vorkommen, insofern analog sind, als es auch bei ihnen wahrscheinlich ist, dass sie von der Transplantation einer specifischen Gewebskeimpartie herrühren, welche ursprünglich demselben Individuum angehört hat, und auch insofern als es auch wahrscheinlich ist, dass eine solche Transplantation wohl davon abhängt, dass ursprünglich eine Verbindung bestand zwischen der abnormen Stelle, an welcher solche Haar- oder Zahnmassen gefunden wurden, und derjenigen Stelle, an welcher der Gewebekeim derselben sich ursprünglich befand. In letzterer Beziehung hat Krabbe hervor-



gehoben, dass Lücke darauf aufmerksam gemacht hat, dass dermoide Cysten vorzugsweise gerade an solchen Orten vorkommen, wo das äussere Keimblatt während der frühesten Perioden des Embryonallebens Einstülpungen bilden. Es wird angeführt, dass die Eierstöcke vom oberen Keimblatte gebildet werden (oder dass dieses wenigstens zu ihrer Bildung beiträgt) und dass das Vorkommen von Cysten am Halse, welche Lücke gerade an der Stelle gefunden hat, wo das Zungenbein mit dem Schläfenbein verbunden ist, wahrscheinlich mit einer unvollkommenen Schliessung der Halspalten in Verbindung gebracht werden kann.

Aus allem Diesem folgt aber nicht, dass alle diejenigen Fälle, die man als „dermoide Cysten“ zusammengestellt hat, und namentlich das Vorkommen eines oder mehrerer Zähne oder grösserer oder kleinerer Haarpartien an ganz fremdartigen Stellen, immer von der Transplantation eines Theils eines ursprünglich demselben Individuum angehörigen Gewebskeims abhängen sollte, und dass die Vorstellung ganz zu verwerfen sei, der zufolge man gemeint hat, es könnten die Zähne oder Haare ein Rest eines anderen Fötus (eines Bruders oder einer Schwester) sein, welcher übrigens ganz zu Grunde gegangen sein könnte. Dass dieses wirklich vorkommen kann, das wird durch einen sehr interessanten von Krabbe selbst angeführten Fall bewiesen, welcher sich in der Sammlung der landwirthschaftlichen Hochschule zu Kopenhagen befindet. Es ist der Kopf eines Schafes, an welchem man am linken Ohr einen kleinen überzähligen mit zwei Schneidezähnen versehenen Unterkiefer erkennt. Ein ganz ähnlicher Fall ist in dem neuen Werke Gurlt's<sup>1)</sup> unter dem Namen *Monocranus dignathus* beschrieben, und er führt überhaupt 11 solche Fälle an, alle bei Schafen. Ich bin mit Krabbe ganz einverstanden, dass diese Fälle als „Foetus in foetu“ aufzufassen sind.

Wenn man auf die zahlreichen Fälle sogenannter parasitischer Missbildungen Rücksicht nimmt, wo ein verhältnissmässig sehr kleiner Rest eines Bruders oder einer Schwester übrig geblieben und als Geschwulst in den vollkommen entwickelten Organismus aufgenommen ist, und wenn man solche Fälle von *Acardiaceis* und

<sup>1)</sup> Ueber thierische Missgeburten. S. 38—39. Fig. 86—88.

<sup>2)</sup> Noch ein hieher gehöriger Fall, bei einem Lamme, ist von Rosciszewski in diesem Archiv Bd. 59 S. 540 beschrieben.

Amorphis berücksichtigt, welche oben besprochen worden sind, so ist es weder unglaublich noch unwahrscheinlich oder sehr auffallend, dass auch ein Stück Haut oder so unwesentliche Organe, wie einige Zähne oder Zahnmassen, welche kaum als bestimmte Zähne bezeichnet werden können, oder auch wohl nur ein einziger Zahn oder eine einzige Zahnmasse bisweilen der einzige Rest eines Embryo sein könnte, dessen übrige Theile vollständig zu Grunde gegangen sein könnten. Der sehr auffallende Umstand, dass die zuletzt besprochene Form, welche unzweifelhaft auf den Ursprung von einem anderen Individ. hindeutet, so oft und so ausschliesslich beim Schaf gefunden ist, scheint gewiss zur Vorsicht aufzufordern bei der Entscheidung der Frage über den Ursprung der noch häufiger und in ebenso eigenthümlicher Weise vorkommenden Säcke beim Pferde in der Nähe des Ohrs mit oder ohne Zähne, und die man wohl geneigt sein muss der Transplantation oder Dislocation eines Theils eines Zahnkeims zuzuschreiben, welcher ursprünglich demselben Individ. angehörte. Diese Aufforderung zur Vorsicht wird um so dringender, wenn man sieht, dass von einem solchen kleinen Unterkiefer mit einem Zahn oder mit zwei Zähnen gewöhnlich ein Kanal ausgeht, welcher in den Schlund des grossen und übrigens normal entwickelten Thiers einmündet. Denn es wird hierdurch klar, dass der kleine Unterkiefer seiner Zeit in eine Halspalte eingepflanzt worden ist und dass diese hiedurch offen gehalten worden ist, in ganz ähnlicher Weise, wie ja jene Säcke in der Nähe des Ohrs beim Pferde als Ueberbleibsel der Halsspalten aufgefasst werden müssen. Der Unterschied und die Uebereinstimmung dieses Vorkommens beim Pferde auf der einen und beim Schaf auf der anderen Seite leitet den Gedanken auf den Umstand hin, dass beim Schaf ja gewiss viel öfter als beim Pferde während des fötalen Lebens Gelegenheit gegeben ist zur Transplantation einer von einem anderen Individ. stammenden Zahnkeimpartie in eine Halspalte <sup>1)</sup>. Bei näherer Erwägung wird man jedoch gewiss fin-

<sup>1)</sup> Heusinger hat neulich in einer Abhandlung (Die Halskiemenfisteln der Menschen und Thiere in Deutsche Zeitschr. f. Tiermedizin u. vergl. Pathologie Bd. 2 (1876) einen Fall besprochen, wo Renner beim Ochsen einen Sack mit „einem kleinen Fötus“ zwischen dem Schlund und der Luftröhre an einer Stelle vorfand, welche einer Halspalte entspricht, und wo Renner beim Ochsen öfter Cysten gefunden hat, welche Haare enthielten.

den, dass der Unterschied der zuerst genannten Fälle beim Pferde und der später beim Schaf vorkommenden keinesweges sehr gross ist. Denn in beiden Fällen handelt es sich ja ohne Zweifel um Transplantation einer specifischen Gewebspartie während des fötalen Lebens, und wir wissen jetzt ja aus dem Vorhergehenden, dass Theile oder Partien eines Individs während der Entwicklung unter abnormen Verhältnissen dislocirt oder transplantiert werden können und zwar sowohl an einen anderen Ort des Körpers desselben Individs als auch in ein anderes Individ hinein. Der von Lebert hervorgehobene Umstand, dass z. B. die in den Ovarien, Testikeln u. s. w. vorkommenden Cysten in einzelnen Fällen 100, ja bis 200 Zähne (oder wohl richtiger gesagt kleine Zahnmassen) enthalten, und welcher als Beweis gegen die Erklärung dieser Cysten als „Foetus in foetu“ geltend gemacht ist, verlangt offenbar noch eine besondere Erklärung, und dieses Verhalten ist ja durchaus nicht weniger auffallend unter der Voraussetzung, dass die dermoide Cyste einer Einstülpung oder Transplantation von Partien eines Gewebskeims, welcher ursprünglich demselben Individ angehörte, als unter der anderen Annahme, dass die transplantierte Gewebskeimpartie ursprünglich einem anderen übrigens zu Grunde gegangenen Individ angehört hätte. Wenn man meint, dass die oft sehr deformen kleinen Massen von Zahnschubstanz als wirkliche Zähne zu betrachten sind, obgleich man sie nicht auf eine bestimmte Zahnform zurückführen kann, so ist man in beiden Fällen genöthigt anzunehmen, dass die Zahl der Zähne während der Entwicklung durch eine Art Knospenbildung zugenommen hat, eine Annahme, welche gerade mit Rücksicht auf Haare und Zähne keine besondere Schwierigkeit darbietet, wenn man die Art und

Es ist nicht angegeben, wo sich diese Mittheilung von Renner findet. Dieser Fall ist ja gewiss analog mit den genannten Fällen beim Schaf. — Ein Umstand, welcher mit Rücksicht auf das häufige Vorkommen jener Säcke mit Zähnen oder mit Zahnschubstanz in der Nähe des Ohres bei Pferden erinnert zu werden verdient, ist übrigens, dass man gerade bei diesem Thier bisweilen eine ganz colossale pathologische Entwicklung von Zahnschubstanz vorfindet, welche, von einem oder mehreren Backenzähnen ausgehend, sehr grosse, aus conglomerirter Zahnschubstanz zusammengesetzte Geschwülste veranlassen kann. Mehrere solche Fälle finden sich auf der hiesigen landwirthschaftlichen Hochschule und einer dieser Fälle ist von Hannover in Bibl. f. Läger 1868 beschrieben worden.

Weise berücksichtigt, in welcher die Zahnsäcke der bleibenden Zähne aus dem Kanal hervorsprossen, welcher die Zahnsäcke der Milchzähne mit der Zahnfurche verbindet, und wenn es scheint, dass die secundären Haarsäcke in entsprechender Weise durch eine Art Knospenbildung aus den zuerst gebildeten Haarsäcken entwickelt werden. — Die besprochene Weise, in welcher die Zahnschmelz luxuriiren und conglomerirte Zahngeschwülste bilden kann, scheint hier übrigens auch berücksichtigt werden zu müssen. Auch hier scheint man also, wie so oft, darin gefehlt zu haben, dass man auf einseitige Weise eine einzelne, für einige Fälle gültige Erklärung bevorzugt hat und über ein Entweder—Oder disputirt hat in Fällen wo mehrere Möglichkeiten vorhanden waren, von welchen die eine durchaus nicht die andere ausschliesst.

Die unter den pathologischen Anatomen noch ziemlich verbreitete Meinung, es könnten sich von einem nicht specifischen Gewebe unter Umständen alle möglichen Gewebe entwickeln, streitet so sehr gegen die Aufschlüsse und Erfahrungen, welche die normale Entwicklungsgeschichte sowohl, als die oben mitgetheilten Beobachtungen über die von Anfang an specifische Natur der Gewebskeime ergeben hat, dass man sehr zuverlässige Beweise für eine dieser letzteren Auffassung widersprechende Annahme verlangen muss. Solche Beweise vermag ich aber nicht in den Beobachtungen zu erkennen, bei welchen man, bei theilweiser oder successiver Exstirpation gewisser Geschwülste, nach und nach verschiedene Gewebe vorgefunden hat. Denn solche Fälle scheinen sehr gut durch die Annahme erklärlich zu sein, dass Theile von Gewebskeimen dieser Gewebe, welche entweder demselben oder einem anderen Individuum angehört haben, während des fötalen Lebens an einen Ort transplantiert worden seien, wo sie unter Verhältnisse gekommen sind, welche ihre Entwicklung in ähnlicher Weise verhindert oder verzögert haben, wie es mit denjenigen Geweben der Fall war, welche bei dem oben besprochenen *Acordiacus amorphus* gefunden wurden, und dass sie demnächst, unter veränderten Ernährungsverhältnissen, unter günstigere Bedingungen gelangt sein könnten, unter welchen sie sich auf eine üppigere Weise entwickelt und vermehrt haben könnten.

---