

XVII.

Ueber anomale Duplicität der Axenorgane.

Von Dr. Bernhard Schultze, Privatdocent in Greifswald.

(Hierzu Taf. IV.)

Die glänzenden Fortschritte in der Erkenntniß des normalen Entwicklungsvorganges im Thierei, welche die exacten Forschungen der letzten Jahrzehnte hervorgebracht, konnten nicht ohne Einfluß auf das Studium der Teratologie bleiben, das, soweit auch das anatomische Messer eines Haller und Anderer reichte, darüber hinaus nur in Vermuthungen, in mehr oder weniger haltlosen Hypothesen sich bewegte. C. F. Wolff, J. F. Meckel und Tiedemann waren die Ersten, welche eine Erklärung der Mißbildungen auf die damals erst in geringer Ausdehnung bekannten Thatsachen der Entwicklungsgeschichte begründeten. Seitdem ist vieles Einzelne in dieser Richtung geleistet worden. So sind z. B. die meisten der sogenannten hermaphroditischen Bildungen in ihrer morphologischen Bedeutung neuerdings erkannt worden. (H. Meckel, zur Morphologie der Harn- und Geschlechtswerkzeuge der Wirbelthiere. Halle 1848. R. Leuckart, das Weber'sche Organ und seine Metamorphosen; in der illustr. med. Zeitung 1852. Heft 2.)

Die meisten neueren Systeme der ursprünglichen Mißbildungen sind aber noch auf rein anatomischer Grundlage, ohne Berücksichtigung der Entwicklungsgeschichte, begründet.

Isidore Geoffroy Saint-Hilaire hat in seiner verdienstvollen *histoire des anomalies et des monstruosités*, Paris 1832, auf die von seinem Vater Etienne Geoffroy in dessen *philosophie anatomique des monstruosités humaines*, Paris 1822, aufgestellten Grundsätze weiter bauend, die Monstra, welche er von den Anomalieen streng gesondert wissen will, nach derselben Weise, wie Linné die Pflanzen und Thiere classificirte, eingetheilt (Tom. I. p. 49, 97. u. a. vielen a. O.), indem er nach anatomischen Merkmalen Genera aufstellte und die verwandten in Tribus, Familien, Ordnungen und Klassen zusammenfasste. Sein System ist ein durchaus künstliches. Ebenso sind die Systeme Gurlt's, Otto's, Barkow's, Bischoff's, Vogel's auf rein anatomische Grundlagen basirt. Bischoff (in Rud. Wagner's Handwörterbuch der Physiologie, Art.: Entwicklungsgeschichte p. 899.) sagt ausdrücklich, daß man sich bei der Classification der Mißbildungen nicht genug in Acht nehmen könne, das anatomische Prinzip mit einem physiologischen zu verbinden.

Der anatomische Bau organischer Wesen ist unmittelbar begründet in der Art ihrer Entstehung und ersten Entwicklung. In den Beziehungen der verschiedenen Entwicklungsweisen organischer Körper zu einander liegen die verwandtschaftlichen Verhältnisse derselben oft mit großer Klarheit zu Tage, während dieselben im Bau des vollendeten Organismus vielleicht nur schwer wiederzuerkennen sind. Wenn daher die neuere Zoologie und Botanik von Tage zu Tage der Physiologie der Gestalt, der Entwicklungsgeschichte ein größeres Gewicht für die Systematik einräumt, so liegt für die Classification der Gestaltungsanomalieen, der ursprünglichen Mißbildungen, diese Methode noch viel näher. Es handelt sich hier darum, der Geschichte der normalen Entwicklung eine Geschichte der anomalen, eine Pathologie der Entwicklung zur Seite zu stellen. Leider fehlt uns in Bezug auf die Anomalieen der Entwicklung fast jede directe pathologische Beobachtung, wie sie am entwickelten Menschen durch Symptomatologie und Diagnostik möglich ist, und die Aetiologie, die schon bei den Krank-

heiten des entwickelten Menschen bis jetzt nur von untergeordneter Bedeutung sein kann, liegt hier in noch viel tieferes Dunkel gehüllt, so dafs selbst die Fabel vom Versehen der Schwangeren noch hin und wider das Kleid der Wissenschaft borgt. (Tassius, das Versehen der Schwangeren; in Henke's Zeitschr. für Staatsarzneik. XX—XXIV. 1853.) Wir haben nur die physiologischen Gesetze der Entwicklung auf der einen und das Resultat der krankhaften Entwicklung, das Monstrum, auf der andern Seite, um daraus den Verlauf und das Wesen der Krankheit erschliessen zu können. Die Erklärung der ursprünglichen Mißbildungen aus dem Hergange der normalen Entwicklung, die Ermittlung ihrer morphologischen Bedeutung ist mithin der einzige Weg zu einer Pathologie der ursprünglichen Mißbildungen, die einzige Quelle zur Erkenntniß ihres Wesens, sie mufs auch das Prinzip einer wissenschaftlichen Eintheilung derselben sein.

Die bisherigen Versuche, sie dazu zu machen, sind nicht zu allgemeiner Geltung gekommen. Da ein Theil der ursprünglichen Mißbildungen, den man früher als ein Zurücksinken vom Typus der Gattung angesehen hatte, sich als auf einer Hemmung der Entwicklung begründet zeigte, stellte schon J. F. Meckel (Handb. der pathol. Anat. Bd. I. p. 44 ff.) die grofse Klasse der Bildungshemmungen auf, gegenüber denjenigen Bildungsfehlern, welche ein Uebermaafs der Entwicklung charakterisirt. Die meisten neueren Systeme haben diese Eintheilung verlassen oder haben jene Charaktere wenigstens nicht als Eintheilungsprincipien ersten Ranges anerkannt. Es fehlt freilich nicht an engen Beziehungen zwischen einzelnen Formen der einen und der andern Klasse, ich komme darauf später zurück; aber in der That, je mehr erklärende Momente der Teratologie aus den immer mehr sich bereichernden Wissenschaften der vergleichenden und menschlichen Anatomie und namentlich aus den Fortschritten der Entwicklungsgeschichte erwachsen, um so klarer stellen sich die Charaktere jener beiden Klassen als die Urtypen aller Entwicklungsanomalie heraus. Freilich mufs man nicht in jedem einzelnen Monstrum den einen oder den

andern jener Typen ausschließlich ausgeprägt finden wollen; es ist oft in einem Monstrum das eine Organ oder nur ein Theil desselben hinter der normalen Entwicklung zurückgeblieben, während der andere dieselbe überschritt („Gleichgewichtsgesetz“); neben den reinen Formen jener Typen entstehen dadurch viele gemischte, so z. B. die meisten hermaphroditischen Mißbildungen. Man darf aber überhaupt nicht ein System der Monstra aufstellen wollen, da würde auch ziemlich jedes Individuum den Rang einer Species einnehmen müssen, man kann nur die Monstrosität, die Abweichung von der normalen Entwicklung, wissenschaftlich classificiren.

Zu J. F. Meckel's Zeit war die Zahl derjenigen Monstrositäten, die noch auf keinen der beiden Typen sich zurückführen ließen, sehr groß; er stellte deshalb, jenen beiden Klassen coordinirt, die Klasse der Hermaphroditismen auf und eine vierte Klasse, in der er die noch übrigen Abweichungen der Bildung zusammenfaßte. Diejenigen Entwicklungsanomalien, die sich noch jetzt auf keinen der beiden Typen zurückführen lassen, sind fast lauter in ihren morphologischen Grundbedingungen noch dunkle Abweichungen der Lage und Verbindung. Doch auch hier wird allmählig Licht. Viele Anomalien der Gefäße z. B. lassen sich bereits aus abnormer Entfaltung normal unbedeutenderer und derselben entsprechender Verkümmern der in der Regel bedeutenderen Aeste erklären (vgl. hierüber Wenzel Gruber, Zeitschr. d. Aerzte zu Wien 1852. II. p. 481.). Am schwierigsten dürfte es sein, den *hermaphroditismus lateralis*, dessen Vorkommen, wenn auch nicht für den Menschen (trotz des Rudolphi'schen und des Berthold'schen Falles), doch für niedere Thierklassen feststeht, und die auf einer Lagerung des der Keimblase aufsitzenden Embryo auf seine rechte statt auf seine linke Seite begründete *inversio viscerum* auf den Typus der Bildungshemmung oder des Bildungsübermaßes zu reduciren.

Die anatomischen Sammelbegriffe der Spaltungs- und Verschmelzungsbildungen einerseits, der einfachen Volumszunahme und des Mehrfachwerdens andererseits bezeichnen zwar die

Ausgangspunkte sehr interessanter allgemeiner Betrachtungen gewisser Gruppen von Monstrositäten, eignen sich aber nicht, wenn man die beiden Klassen der Hemmung und des Uebermaasses der Entwicklung als bestehend ansieht, zum Eintheilungsprinzip zweiten Ranges, denn wenn auch die Spalt- und Verschmelzungsbildungen meist aus Bildungshemmung, die Doppelbildungen meist aus übermässiger Entwicklung abzuleiten sind, so ist doch das causale Verhältniss, in welchem die Spaltung zum Mehrfachwerden steht und somit ihr jeweiliger Ursprung aus einem Bildungsübermaasse (vgl. Rud. Leuckart, *Diss. inaug. De monstris eorumque caussis et ortu. Goettingae* 1845. p. 66 ff.) hinlänglich nachgewiesen und andererseits giebt es sowohl Volumsvergrößerungen als Doppelbildungen, welche in ihren Causalverhältnissen entschieden als Hemmungsbildungen zu deuten sind, wie z. B. das regelwidrige Fortwachsen der Thymus, die Duplicität des Uterus, der Harnblase.

Am natürlichsten zerfallen jene beiden grossen Klassen der ursprünglichen Mißbildungen in Gruppen nach dem Sitze der Anomalie in denjenigen Organengruppen, welche in den Bedingungen ihrer Entwicklung im Thierkörper eng in sich verbunden, nach Ort und Zeit ihrer Entstehung in den ersten Perioden des Embryolebens sich von einander abgrenzen. Eine solche natürliche Organengruppe stellen die als erste Anlage des Embryo auftretenden Axengebilde, Hirn und Rückenmark mit ihren knöchernen Umhüllungen, dar.

Die in dieser Organengruppe auftretenden übermässigen Bildungen, wenn sie sich nicht auf die Längsrichtung beschränken und so zur Bildung eines oder mehrerer in der Axe gelegenen überzähligen Wirbel Veranlassung geben, documentiren sich in einem mehr oder weniger ausgedehnten Doppeltwerden (sehr selten Dreifachwerden) der Axe selbst. Dieses Doppeltsein der Axenorgane des Körpers soll hier in der oben bezeichneten Richtung Gegenstand näherer Besprechung sein.

Die eben definirte Bezeichnung „Duplicität der Axenorgane“ umfaßt ungefähr dieselben Formen ursprünglicher Mißbildungen, welche gemeiniglich mit dem Namen der Doppel-

monstra bezeichnet werden. Man ist verschiedener Meinung darüber, ob die sämtlichen Doppelbildungen eine ununterbrochene Reihe darstellen (J. F. Meckel, Bischoff, Leuckart), oder ob die Duplicität einzelner Organe von der mehr oder weniger vollständigen Duplicität des Kopfes oder Rumpfes oder ganzer Gliedmaßen genau und weit geschieden werden müsse (H. Meckel, Geoffroy u. A.). Die letzteren Mißbildungen begreift man dann unter dem Namen der Doppelmonstra, während man die letzteren als geringere Bildungsfehler mit dem Namen Varietäten, *hémitéries*, belegte. Dieser Trennung der Doppelmißbildungen wird namentlich von denjenigen Autoren das Wort geredet, welche für einen Theil derselben, eben für die „Doppelmonstra“ den Ursprung aus der Verwachsung zweier in zwei Eiern entstandener Embryonen vertheidigen. Wegen ihrer Haltlosigkeit konnte man dieser Hypothese bald engere bald weitere Geltung auf die Doppelbildungen einräumen und der Begriff der Doppelmonstra hatte daher sehr schwankende Grenzen. Ich bin nicht der Ansicht, daß man den Unterschied, den der Sprachgebrauch zwischen Monstrositäten und geringeren Bildungsabweichungen zieht, in die Wissenschaft aufnehmen darf, am wenigsten als Eintheilungsprinzip ersten Ranges, wie Geoffroy gethan (a. a. O. III. p. 4. 8. 11. ff.), noch weniger huldige ich der Hypothese vom Ursprung eines Theils der Doppelmißbildungen durch Verwachsung zweier in verschiedenen Eiern entstandener Embryonen; dennoch kann ich mich der Ansicht, daß die Doppelbildungen eine einzige zusammenhängende Reihe bilden, nicht anschließen, glaube vielmehr, daß die Doppelbildungen der Axenorgane, die Doppelbildungen der Extremitäten, die Doppelbildungen anderer äußerer oder innerer Organengruppen ebenso sehr von einander getrennt stehen, wie unter den Hemmungsbildungen die *spina bifida* vom Wolfsrachen oder der Bauchspalte. Wenn daher der Name der Doppelmonstra nicht auf die sämtlichen Doppelbildungen angewendet, sondern auf die vollendeteren Formen derselben beschränkt werden soll, so muß man, um ihm einen wissenschaftlich begrenzten Begriff unterzulegen, eben

nur die Duplicität der Axenorgane, d. h. alle diejenigen Doppelbildungen darunter begreifen, deren Entstehung eine theilweise oder vollständige Duplicität der in der Axe erfolgenden ersten Embryonalanlage zum Grunde liegt.

Was nun die Entstehung der Doppelmonstra betrifft, so sind die Gründe, welche den hypothetischen Ursprung derselben durch Verschmelzung zweier in getrennten Eiern entstandener Embryonen widerlegen, schon von J. F. Meckel (path. Anat. II. und *De duplicitate monstrosa*. 1815.) in überzeugender Weise ausführlich erörtert, von Bischoff (a. a. O. p. 909. 910.) durch die Ergebnisse neuer Forschungen verstärkt und übersichtlich zusammengestellt worden. Diese Frage kann hiernach als entschieden betrachtet werden und ich will nur anführen, daß in Fällen, wo das durch den mütterlichen Organismus beschaffte Ernährungsmaterial zur vollständigen Ausbildung zweier in ihren Eiern enthaltenen Embryonen nicht genügt oder wo die Ausdehnung des Uterus mit der Entwicklung der Foetus nicht gleichen Schritt hält, oder wo irgend andere Bedingungen der Entwicklung entgegentreten, das eine Ei die Ueberhand gewinnt und das andere immer mehr comprimirt, so daß dasselbe in der Entwicklung zurückbleibt und meist abortirt; nicht selten aber wird es zurückbehalten, der in ihm enthaltene Embryo vollständig comprimirt und endlich längere oder kürzere Zeit nach der Geburt des Schwestereies ebenfalls entleert. Solche Fälle berichten Haller (*Elem. physiol.* Vol. VIII. p. 461.), Columbus (*Bullet. de sc. med.* 1829. Jul.), Otto (Selt. Beob. I. p. 52., II. p. 150.), Scanzoni (Würzb. Verh. Sitz.-Ber. Bd. III. S. XV.), Depaul (*Bull. de la soc. anat.* Ann. 26. p. 149.); mehrere derartige Fälle berichtet H. Meckel (Müll. Arch. 1850. p. 253.). In allen diesen Fällen hätte doch, wenn sie überhaupt möglich wäre, eine Verwachsung zwischen den beiden Embryonen stattfinden müssen. Und gesetzt nun, es wären unerklärlicher Weise die Hindernisse, welche die geschlossenen Amniosblasen, die geschlossenen Chorien und die in ihnen enthaltenen Flüssigkeiten entgegenstellen, überwunden

worden und die Foetus mit einander in unmittelbare Berührung getreten und verwachsen, wie sollte es zugehen, daß in einem aus solcher Verwachsung entstandenen Monstrum Nerven, Arterien, Venen, Muskeln, Knochen, kurz alle Gebilde ohne Unterbrechung, ohne Narbe in einander übergehen? Die Verschmelzung der Keime müßte daher nothwendig erfolgt sein bereits ehe all die Organe, welche in organische Verbindung mit einander traten, in der Embryonalanlage differenzirt waren. Man verlegte daher die Verschmelzung auf eine frühere Periode, man nahm eine Verschmelzung der eben befruchteten Eier an. Es ist eine bekannte Thatsache, daß Vogeleier zuweilen in einer Schale zwei Dotter einschließen. Diese fließen, da sie keinen Raum zu gesonderter Entwicklung haben, zusammen und Hanow (Seltenheiten der Natur 1733. p. 312.) und Geoffroy (a. a. O. III. p. 108.) berichten Fälle, wo aus solchen Eiern Doppelmonstra hervorgingen. Es läge nun nahe, diese Entstehungsweise auf die Doppelmonstra der Säugethiere zu übertragen, aber die physikalischen Verhältnisse der Eier sind hier bedeutend andere. Die äußere Eihaut, v. Baer's *zona pellucida*, ist im Verhältniß zur Größe des Dotters so unendlich viel fester und dicker als die Dotterhaut der Vogeleier, daß sie einem bedeutenden Drucke zu widerstehen vermag. Äußerer Druck, der mit dem zweier in einer Eischale eingeschlossenen Vogeldotter irgend zu vergleichen wäre, haben außerdem Säugethiereier gar nicht zu leiden, selbst wenn mehrere derselben dicht bei einander gelagert wären, da der Uterus, um ihnen zur ersten Entwicklung Raum zu gestatten, sich kaum auszudehnen braucht. H. Meckel v. Hemsbach (Ueber die Verhältnisse des Geschlechts etc. in Müller's Archiv, 1850. p. 248.) leitet die Entstehung gewisser Doppelmonstra und der denselben sicher nahe verwandten in einem Chorion eingeschlossenen Zwillinge aus der Verschmelzung zweier aus einem Graaf'schen Follikel stammenden Eier ab. Ich glaube nicht, daß für solche aus einem Follikel stammende Eier die Bedingungen der Verschmelzung irgend günstiger sind. Die gegen die Verschmelzung der Säugethiereier überhaupt

angeführten Gründe gelten im vollen Maasse auch für diese Fälle. Allerdings müssen solche Eier stets gleichzeitig in die Tuben gelangen und werden auch vielleicht noch eine Zeit lang durch die ihnen anliegenden Zellen des *discus proligerus* in Verbindung gehalten; aber auch die aus verschiedenen Graaf'schen Follikeln stammenden Eier treten nach Bischoff's Untersuchungen (Entwicklungsgeschichte des Hundeeies, Braunschweig 1845. p. 30, 119.) zur Brunstzeit gleichzeitig aus dem Eierstocke aus und legen sich dennoch an von einander entfernten Stellen des Uterus an. Auch directe Beobachtungen sprechen dagegen, daß solche aus einem Follikel stammende Eier auch im Uterus in naher Verbindung mit einander blieben. Bischoff beobachtete an drei Hündinnen den Fall, daß zwei Eier aus einem Follikel stammten (a. a. O. p. 64. XLIV. p. 78. XLV. u. p. 94. XLVII.) Die Eier lagen am 17ten, 14ten, 23sten Tage nach der letzten Begattung so entfernt von einander, daß, wie es scheint, die Zahl derselben äußerlich an den Anschwellungen des Uterus erkannt werden konnte, von einer Verschmelzung aber sicher keine Spur vorhanden war. In dem letzten der erwähnten Fälle hatten zugleich einige Eier die Wanderung von dem einen Horn des Uterus in das andere gemacht, was Bischoff auch in anderen Fällen beobachtete; in jedem Uterushorn war in einem der Eier kein Embryo aufgetreten; wenn man nun annehmen darf, daß gerade diese beiden unentwickelten Eier die aus einem Follikel stammenden waren, so folgt, daß diese gemeinsame Abstammung der Eier auch nicht den geringsten Einfluß auf ihre Lage im Uterus übt.

Ist es nun durch directe Beobachtung festgestellt, daß aus demselben Follikel stammende Eier, wenn sie befruchtet in den Uterus gelangen, unabhängig von ihrem Ursprung wie andere gleichzeitig befruchtete Eier an getrennten Stellen des Uterus zu selbstständiger Entwicklung gelangen, so bedarf es keiner Widerlegung der von H. Meckel (a. a. O. p. 266.) aufgestellten Theorie, durch welche er die verschiedenen Grade der Duplicität der Eihüllen und des Embryo aus den Graden der Verschmelzung der beiden Eier zu erklären sucht. Ich will in

Bezug auf das dort Gesagte nur die Thatsache erwähnen, daß aus Bischoff's Beobachtungen am Kaninchen- und Hundeei nicht, wie Meckel meint, hervorgeht, daß die Zona ein vergängliches Organ sei, daß vielmehr Bischoff die Zona des Hundeeies, dem bekanntlich das Eiweiß fehlt, geradezu für das spätere Exochorion erklärt und daß er die Bildung der Chorionzotten auf der Zona beobachtete. (Bischoff, Entwicklung des Hundeeies p. 121. Result. 29. u. 32. und Tab. IV. Fig. 30. A. B. C.)

Es ist mithin nach dem bisher Erörterten weder in einer Verschmelzung in getrennten Eiern entstandener Embryonen noch in einer Verschmelzung der Eier selbst der Ursprung der Doppelmißbildungen zu suchen und bleibt keine andere Möglichkeit, als daß das Doppelmonstrum in einem einzigen Ei entstehe. Es geht daraus hervor, daß ein Doppelmonstrum nicht nach der Norm zweier, sondern nach der eines einzigen vollständigen Individuums zu beurtheilen ist und daß man daher umgekehrt wie Geoffroy (a. a. O. III. p. 12.) die vollkommnere Duplicität als die gröfsere Abweichung von der Norm betrachten muß.

Die Zeit, in welcher die Duplicität auftritt, kann keine spätere sein, als diejenige, in welcher das betreffende Organ in der ersten Entwicklung begriffen ist, bei unserer Axenduplicität also die Zeit des Auftretens der ersten Embryonalanlage, des Fruchthofes, oder bei geringerer Ausdehnung der Duplicität wenigstens der ersten Differenzirung in derselben durch Bildung der Primitivrinne (Bischoff, Artikel: Entwicklungsgeschichte in R. Wagner's Handwörterb. der Physiol. p. 911, 913.).

R. Leuckart hat in seiner bereits erwähnten vorzüglichen Abhandlung, *De monstris eorumque causis et ortu*, den ursächlichen Zusammenhang zwischen einfacher Volumsvergrößerung, Spaltung und Doppeltwerden treffend auseinander gesetzt und für die frei in den Raum hinein sich entwickelnden Organe, z. B. die Extremitäten, hat es gewifs volle Geltung, daß das betreffende Organ bei ursprünglich einfacher Anlage durch einen Ueberschuß an Bildungsmaterial (natürlich vor Differenzirung der histologischen Elemente) abnorm sich ver-

gröfsern, sich spalten und doppelt werden könne; auf die in der Fläche der Keimhäute selbst entstehende erste Anlage der Axenorgane aber darf diese Theorie sicher nicht angewendet werden. Wenn Valentin (V.'s Repertor. Bd. 2. p. 169.) durch künstliche Spaltung des sich entwickelnden Embryo Duplicität desselben hervorbrachte, so sind doch unter den natürlichen Bedingungen eines befruchteten Eies mechanische Veranlassungen zu einer solchen Spaltung nicht abzusehen. Eine spontane Spaltung des Fruchthofes aber, in der irgend eine Axenduplicität höheren Grades ihre morphologische Erklärung finden sollte, müßte sich nothwendig durch die ganze Dicke des Fruchthofes erstrecken und mit einem Auseinanderweichen der Spalttheile verbunden sein; damit würde eine Continuitätstrennung der die Oberfläche des Dotters bildenden Keimhäute gegeben sein, die den Tod des Eies nothwendig zur Folge haben müßte.

Ebensowenig wie dieser Durchführung der Spaltungstheorie kann ich mich der andern Ansicht Leuckart's (a. a. O. p. 81. ff.) anschließen, die Entstehung gewisser asymmetrischer Doppelbildungen, namentlich des von J. F. Meckel sogenannten zeugungsartigen Doppeltseins, nach der Analogie der Fortpflanzung niederer Thiere durch eine Sprossenbildung des Fruchthofes zu erklären. Ich glaube im Folgenden auch für die eben genannten Formen eine Erklärung gegeben zu haben, welche den Gesetzen der Entwicklung im höheren Thierei, soweit dieselben bis jetzt ermittelt wurden, entspricht. Die Anlage der beiden Embryonalaxen, die weder auf einer Spaltung noch auf einer Sprossenbildung beruhen kann, ist vielmehr ursprünglich und erfolgt gleichzeitig. Die Bedingungen derselben müssen daher vor der Bildung des Fruchthofes bereits vorhanden sein. In der Befruchtung selbst nur ein disponirendes Moment zu suchen, würde bis jetzt wenigstens jeder exacten Basis entbehren. Hingegen spricht die Thatsache, daß manche Frauen so zu sagen eine Disposition zeigen, Doppelmonstra zu entwickeln, für die Vermuthung, daß in abnormer Beschaffenheit der Eierstockseier bereits die Bedingungen der später sich entwickelnden Axenduplicität gelegen sei. Ueber die Be-

deutung des beim Beginn der Furchung verschwindenden Keimbläschens für den aus den letzten Furchungskugeln sich zusammensetzenden Embryo haben wir keinen vollständigen Aufschluss, doch darf man nach Analogie der Embryobildung in niederen Thierklassen schliessen, dass auch in Eiern, deren ganzer Dotter den Furchungsprozess eingeht, der Fruchthof immer an der Stelle der Dotteroberfläche sich bildet, wo früher das Keimbläschen der Dotterhaut anlag. Dotter mit doppelter *cicatricula* beobachtete schon Fabricius ab Aquapendente (*Opera omnia anatom. et physiol. Lipsiae* 1687. p. 13.). Seit Entdeckung des Keimbläschens ist dasselbe öfters doppelt beobachtet worden und diese mit doppeltem Keimbläschen versehenen Eier können wohl mit Recht als die Bildungsstätten der Doppelmonstra angesehen werden. Es müssen sich nämlich in einem solchen Dotter, wenn jene Beziehung des Keimbläschens zum Fruchthofe in der That stattfindet, zwei Fruchthöfe bilden, und zwar entfernt von einander, wenn die Keimbläschen an entgegengesetzten Seiten des Dotters lagen, um so inniger mit einander verbunden und in um so grösseren Abschnitten der Axe einfach, je weniger weit jene von einander entfernt waren. Möglich, dass die niedrigsten Grade vorderer und hinterer Axenduplicität, bei denen der Fruchthof kaum grösser als der normale, nur an dem einen Ende etwas breiter, die Primitivrinne kaum oder nicht einmal gabelig gespalten ist, diese Annahme eines doppelten Keimbläschens nicht erfordern, sondern allein durch eine vermehrte Aufnahme von Bildungsmaterial in ganz einfachen Eiern entstehen. Man müsste einmal die übrigen Eierstockseier einer solchen Frau, die mehrfach Doppelmonstra zur Welt brachte, untersuchen; wenn sich darunter nur einige mit doppeltem Keimbläschen fänden, so würde das eine interessante Bestätigung der ausgesprochenen Vermuthung sein. Die beiden Fälle, welche H. Meckel a. a. O. p. 248. als einen „sehr bestimmten Beweis“ für seine Annahme der Entstehung der Doppelmonstra aus zwei in einem Graaf'schen Follikel enthaltenen Eiern ansieht, betrachte ich vielmehr, da die Verschmelzung solcher Eier (s. oben) durch Thatsachen widerlegt wird,

als sprechende Belege für die Entstehung der Doppelmonstra aus einem Ei, welches Ei höchst wahrscheinlich zwei Keimbläschen enthält: in beiden Fällen entsprach einem Zwillingsei, welches in einfachem Chorion getrennte Zwillinge in eigenen Amnien enthielt, ein einziger gelber Körper im Eierstock: das in dem Follikel enthaltene einzige Ei hatte jedesmal zwei Keimbläschen enthalten und zwar müssen dieselben weit von einander entfernt, vielleicht an den entgegengesetzten Enden des Eies gelegen haben. Wenn zwei aus einem Graaf'schen Follikel stammende gleichzeitig austretende und befruchtete Eier auch im Uterus, was in den meisten Fällen nicht stattzufinden scheint, in unmittelbarer Berührung mit einander bleiben, so kann doch nie ein einfaches Chorion beide umhüllen, weil jedes Ei sein Chorion nach den angeführten Beobachtungen Bischoff's schon aus dem Eierstock mitbrachte; nur die Decidua, welche ein Erzeugniß des Uterus ist, wird in solchen Fällen für beide Eier gemeinsam sein.

Die Entstehungsweise der verschiedenen Formen der Doppelmonstra aus den verschiedenen Gestaltungen der ursprünglichen Embryonalanlage will ich an den einzelnen Formen ausführlich erörtern. Es wird aus dieser Erörterung zugleich die Widerlegung der Annahme D'Alton's (*De monstrorum dupl. origine. Halis. 1849.* und *De monstribus, quibus extremitates superfluae suspensae sunt. Halis. 1853.*) hervorgehen, der eine Verschmelzung ursprünglich in ihrer ganzen Ausdehnung doppelter Axen für alle Fälle von Axenduplicität und sogar für jede Duplicität einzelner Gliedmaassen annimmt. In den Fällen, wo die Duplicität nur auf einen vorderen oder hinteren Abschnitt der Axe sich beschränkt, müßte danach eine Verschmelzung der einmal differenzirten doppelten Gebilde zu einem mittleren vollkommen symmetrischen, einfachen Axenende angenommen werden, welche nie stattfindet, da im Gegentheil diejenigen Formen von Duplicität, wo von zwei ursprünglich vollständig angelegten Axen die eine im Laufe der Entwicklung ganz oder zum Theil zu Grunde ging, wie ein großer Theil der sogenannten parasitischen Formen meiner *duplicitas pa-*

parallela, diesen ihren Ursprung stets durch eine ganz charakteristische Asymmetrie kundgeben.

Alle Axenduplicität ist ursprünglich seitlich, insofern die beiden Axen oder Axenabschnitte stets in derselben Fläche, in der Oberfläche der Keimhaut liegen. Im Verlaufe der Entwicklung nehmen dann die Axen häufig andere Stellungen zu einander ein, aus welchen die Principien zu manchen anatomischen Eintheilungen der Doppelmonstra abgeleitet sind. Barkow (*Monstra animalium duplicia per anatomen indagata*. T.II. p. 32.), der den Ursprung der Doppelmonstra aus der Verschmelzung zweier in zwei Eiern entstandener Embryonen ableitet, stellt, ebenfalls nach anatomischen Merkmalen, drei Reihen der Doppelmonstra auf, welche den unten von mir aufgestellten genetischen Reihen fast entsprechen: obere Trennung, untere Trennung, obere und untere Trennung der Theile zweier Foetus. Auch R. Leuckart, indem er seiner angeführten Spaltungstheorie folgt, unterscheidet treffend die drei Grundformen der Axenduplicität. Er läßt die Spaltung entweder vom oberen oder vom unteren Rande des Fruchthofes nach dem entgegengesetzten in größerer oder geringerer Ausdehnung sich erstrecken und erklärt aus der so entstandenen Form des Fruchthofes einen Theil der Doppelmonstra, worunter freilich eine Anzahl solcher, deren Ursprung ich vielmehr aus der dritten Grundform, der *duplicitas parallela*, ableite. Diese dritte Grundform läßt Leuckart durch gleichmäßige Spaltung des Fruchthofes vom oberen und vom unteren Rande aus entstehen, in welchem Fruchthofe sich dann zwei parallele, einander näher oder entfernter gelegene Embryonalaxen bilden.

In der Annahme der genannten drei Grundformen der Embryonalanlage schliesse ich mich Leuckart an, nur daß ich dieselben nicht durch Verschmelzung oder Spaltung, sondern, wie bereits erörtert wurde, durch ursprüngliche Bildung entstanden ansehe. Ich nehme mithin Dreierlei den Doppelmonstris zum Grunde liegende ursprüngliche Formen der Axenanlage an:

- 1) vorderes Doppeltsein,
- 2) hinteres Doppeltsein,
- 3) paralleles Doppeltsein.

Die Annahme dieser drei Reihen ist nicht rein theoretisch, sondern auf directe Beobachtungen gestützt. Zwar sind überhaupt erst in wenigen Fällen Doppelembryonen in den frühesten Perioden der Entwicklung beobachtet worden, doch hat jede der genannten drei Reihen dergleichen Beobachtungen bereits aufzuweisen (ich werde dieselben an den betreffenden Stellen anführen), und alle bis jetzt in frühester Entwicklung beobachteten Doppelembryonen gehören einer jener drei genetischen Reihen an. Es läßt sich auch die Entstehung der sämtlichen Doppelmonstra aus je einer dieser drei Grundformen, wie in den beigegebenen schematischen Zeichnungen dargestellt ist, ableiten; und nicht allein diejenigen Formen, welche im vollendeten Zustande Duplicität der Axenorgane zeigen, sondern auch einige der sogenannten parasitischen Formen, deren Axe im entwickelten Monstrum einfach ist, können nicht anders als aus einer ursprünglich doppelten Axenanlage erklärt werden.

Die solchergestalt sich herausstellenden drei natürlichen Reihen der Doppelmonstra können wieder in sich in Gruppen abgetheilt werden, die Einen nach den Abschnitten der Körperaxe, auf welche die Duplicität sich erstreckt, Andere nach dem Grade des Winkels, in welchem die Axen divergiren, oder nach der Gröfse des Abstandes der parallelen Axen von einander, oder nach wichtigen die spätere Entwicklung betreffenden Momenten. Nicht einmal diese Gruppen sind jedoch überall scharf von einander abgegrenzt. Die weitere Unterscheidung dieser Gruppen in Genera und Species, wie sie bei vielen Autoren üblich ist, erscheint daher, wie Barkow (a. a. O. II. p. 28.) sehr richtig bemerkt, vollends willkürlich, da jene Gruppen ununterbrochene Reihen in einander übergehender Formen darstellen, zwischen denen generelle Unterschiede nicht bestehen.

Die Doppelbildungen der ersten Reihe, der vorderen Axenduplicität, charakterisiren sich dadurch, dafs in ihnen der

hintere Theil der Axe entweder einfach ist, während das vordere Ende deutliche Duplicität zeigt, oder dafs bei ganz doppelter Axe die hinteren Enden derselben verschmolzen oder auch nur gegen einander gewendet sind, während die vorderen Enden dann meist in einem beträchtlichen Winkel divergiren. Die diesen Bildungen zum Grunde liegende Form des Fruchthofes varirt von der für die niedrigsten Formen nur am vorderen Ende abnorm breiten zum vorn herzförmig eingekerbten und so weiter mit immer gröfserer Volumszunahme zum breitenierenförmigen und endlich zum querovalen und semmelförmigen, wo dann die Primitivrinne mit den hinteren Enden gegen einander gerichtet in einem Winkel von 180° divergiren. Die beigegebene Tafel zeigt in schematischen Figuren, die dieser Reihe zum Grunde liegenden Embryonalformen (Fig. 2—10.).

Die von der Norm am wenigsten abweichende Bildung zeigt das diese Reihe eröffnende Doppelmonstrum, welches Gurlt unter der Bezeichnung *Monocranus mesognathus* (Path. Anat. der Haussäugethiere II. p. 221. Tab. XXV. Fig. 3—8.) beschreibt. Aufser der gespaltenen Zunge und dem unvollkommen doppelten Unterkiefer sind äufserlich keine Zeichen der Duplicität erkennbar. Die genaue anatomische Untersuchung ergab aber eine beginnende Duplicität des vorderen Endes der Axenorgane. Das Keilbein ist von ungewöhnlicher Breite und schließt in seinem vorderen Theil das Rudiment eines dritten mittleren Auges ein, zu welchem von der Hirnbasis drei unpaare in der Mittellinie entspringende Nerven gehen. In dem breiten Türkensattel liegen zwei *hypophyses cerebri*. Es finden sich drei Paar Vierhügel und zwei Zirbeln. Die weite mittlere Hirnhöhle communicirt durch zwei *aqueductus Sylvii* mit der vierten. Sonst ist das Hirn wie der übrige Körper einfach. Die embryonale Form dieses Monstrum war etwa die Fig. 2. dargestellte.

Bedeutender ist die Duplicität in Gurlt's *Monocranus bimandibularis*, welchen derselbe a. a. O. p. 227. Tab. X. Fig. 5. ebenfalls aus der Sammlung der Thierarzneischule beschreibt und abbildet. In dem vorn doppelten Schädel liegen

vier Hemisphären. Dem entsprechend haben sich zwei Nasen und Oberkieferpaare gebildet, denen aber nur ein Unterkiefer gegenübersteht.

Dieser Mißbildung schliessen sich diejenigen Formen an, welche Isidore Geoffroy St. Hilaire in seiner Familie der *Monosomiens* zusammenfaßt, seine Genera *Opodyme*, *Iniodyme* und *Atlodyme*, Gurlt's *Diprosopus* und *Dicephalus* zum Theil. Die Duplicität nimmt, am vorderen Theil der Schädel- und Hirnbasis beginnend, äusserlich an der Duplicität des Gesichts erkennbar (*Opodyme*), allmählig zu (Fig. 3.), bis im *Atlodyme* eine bis auf den Atlas einfache Wirbelsäule zwei vollständige Schädel trägt.

Wenn die Duplicität sich weiter erstreckt (Fig. 4.), so theilt sich die Axe bereits im Hals- oder Brusttheil der Wirbelsäule. Geoffroy scheinen diese Formen entgangen zu sein. In die weiter unten zu erwähnenden Gattungen *Derodyme* und *Xiphodyme*, denen sie äusserlich ähnlich, wesentlich aber von ihnen verschieden sind, begreift Geoffroy sie auch nicht und würden ihnen nach der Analogie der Geoffroy'schen Nomenclatur die Namen *Trachelodyme* und *Notodyme* zukommen. In dem Greifswalder Museum befinden sich mehrere dahin gehörige Skelete von Lämmern. Bei Gurlt sind die genannten Formen in seinem Genus der *Dicephali* begriffen. Beginnt die Duplicität der Axe im unteren Thorakaltheile mit beträchtlicher Divergenz der beiden vorderen Axenenden oder bereits im Lumbal- oder Sakraltheil der Wirbelsäule, so werden ausser den beiden äusseren auch die beiden inneren oberen Extremitäten zur Entwicklung kommen (*Tetrachirus* Gurlt zum Theil).

Wenn die beiden Theile der doppelten Axe sich nicht zu gleichem Grade der Vollkommenheit entwickeln, sondern der eine zurückbleibt und nun, während der andere sich weiter entwickelt, immer mehr verkümmert, so entstehen unsymmetrische, nach der alten Theorie sogenannte parasitische Doppelmonstra. Die *Heterodidymi* und *Heteropagen* aber entstehen nicht, wie Leuckart a. a. O. p. 76. meint, aus vorderer oder hinterer Duplicität, sondern vielmehr, wie unten gezeigt werden wird, aus

paralleler Axenanlage. Die allmähliche Entwicklung eines in diese Reihe gehörenden unsymmetrischen Monstrum beobachtete Valentin an einem Hechtei (Roser und Wund. Archiv für physiol. Heilkunde 1851. 1. p. 1. ff.).

Wenn die Axenorgane bis zum unteren Ende doppelt angelegt sind, und sich auch auf beiden Seiten gleichmäÙig entwickeln, so entstehen je nach dem Winkel, den die beiden Axen mit einander bilden, sehr verschiedene Formen von Doppelmonstris. Wo der Winkel der beiden am unteren Ende sich berührenden oder verschmolzenen Cerebrospinalaxen nur wenige Grade beträgt, da entstehen Uebergangsformen zu der *duplicitas parallela* (Fig. 5.). Solche Uebergangsformen enthält die Gurlt'sche Species *Dicephalus bispinalis*. An den einander zugekehrten Seiten der nahe neben einander verlaufenden Axenanlagen können Extremitäten nicht zur Entwicklung kommen. Dieselben sind daher meist in der normalen Vierzahl vorhanden. Erst wenn der Winkel der beiden Axen etwas weiter wird, kommen auch an den einander zugekehrten Seiten derselben Oberextremitäten zu mehr oder weniger vollkommener Entwicklung, die dann auf dem gemeinsamen Rücken des Monstrum gelegen sind (*Tetrachirus* Gurlt z. Th.). Der Zwischenraum zwischen den beiden Wirbelsäulen ist durch sehr unvollkommen entwickelte Rippen eingenommen. Je weiter die oberen Enden der Wirbelsäulen auseinanderücken, desto vollkommener entwickeln sich diese inneren Rippen und wenn der Winkel der an ihrem unteren Ende verschmolzenen Axen einem Rechten nahe kommt (Fig. 6.), so werden die inneren und äußeren Rippen je einer der beiden Wirbelsäulen sich nicht mit den entsprechenden Rippen der anderen Wirbelsäule, sondern sie werden sich miteinander jederseits zu einem eigenen Thorax zusammenschließen. Dem Thorax entsprechend gelangen die oberen Extremitäten zu immer vollkommenerer Entwicklung. Bei geringerem Winkel verschmelzen die beiden inneren zu einer dritten mittleren unpaaren, deutliche Spuren der Duplicität an sich tragenden. Bei größerem Winkel finden sich vier vollkommen entwickelte Oberextremitäten und endlich sogar eine aus den

verschmolzenen inneren Unterextremitäten entstandene unpaare dritte. Geoffroy trennt die unmittelbar in einander übergehenden Formen dieser Gruppe in die Genera *Derodyme*, *Xiphodyme* und *Psodyme*, Gurlt's *Gastrodidymus tetrachirus*, *Thoracogastrodidymus*, *Ischiodidymus* und *Scelodidymus*. Berühmtheit haben von den hierhergehörigen Mißbildungen erlangt die Rita-Christina, von der, nebst verwandten Mißbildungen Serres (*Recherches d'anatomie transcendente et pathologique. Theorie des formations et des déformations organiques appliquée à l'anatomie de Rita-Christina et de la duplicité monstreuse.*) schöne Abbildungen geliefert hat, und der Trompeter am Hofe des schottischen Königs Jacob IV., von dem Buchanan in seiner *Historia rerum scoticarum*. Lib. XIII. p. 411. berichtet.

Wenn der Winkel der am unteren Ende sich berührenden Axen 90° überschreitet, meist 180° sich nähert (Fig. 7.), so entstehen, dem *Psodyme* und *Scelodidymus* unmittelbar sich anschließend, diejenigen Formen, die von Geoffroy den Namen *Ischiopage* führen, Gurlt's *Hypogastrodidymus* (Med.-chir. Encyclopädie. Bd. XXIV. Artik.: Monstrum. p. 53). Die erste Embryonalanlage der genannten Form ist in der That mehrfach beobachtet worden. Reichert theilte in der Gesellschaft naturforschender Freunde (Voss. Zeitg. v. 10. Juli 1842.) eine solche Beobachtung mit. In einem Ei von *Astacus fluvialilis* saßen zwei Embryonen auf dem einfachen Dotter in der Weise auf, daß sie, in einer geraden Linie liegend, sich mit den Schwanzenden berührten. Denken wir uns, daß ein so gestalteter Doppelsembryo eines Säugethieres zur Entwicklung kommt, so ist klar, da die ganze Entwicklung zunächst eine flächenartige auf der Oberfläche des Dotters ist, daß die unteren Extremitäten in der Richtung eines rechten Winkels zum gemeinsamen Körper sich entwickeln müssen und zwar so, daß das rechte Bein des einen mit dem linken des andern Embryo jedesmal ein Paar bilden. Die Axe derselben und des doppelten Beckens, an dem sie ansitzen, welches ganz analog dem Schädel des *Janiceps* geformt ist, schneidet senkrecht die Mitte des

Doppelleibes. Dem entsprechend muß die Lage der Eingeweide des Beckens sein, wie dieselbe Geoffroy a. a. O. III. p. 12. ausführlich beschreibt. Im Kreuzungspunkte der beiden Axen, also im Mittelpunkte des ganzen kreuzförmigen Monstrum liegt der gemeinsame Nabel. Weicht die Stellung der beiden Embryonalanlagen gegen einander von der geraden Linie ab, so daß auf der einen Seite ein stumpfer Winkel entsteht, so entsteht ein Monstrum, welches den unmittelbaren Uebergang der kurz zuvor genannten Formen zum *Ischiopage* darstellt, die in dem Winkel gelegenen Keime der unteren Extremitäten können nicht zu gesonderter Entwicklung gelangen, sie verschmelzen in derselben Weise, wie die an der innern Seite gelegenen Extremitäten beim *Derodyme*, *Xiphodyme* oder *Psodyme*. Geoffroy bildet ein solches Exemplar ab (a. a. O. Tab. XX. Fig. 1.). Auch Gurlt's *Scelodidymus heptamelus* (Atlas zur pathol. Anat. der Haussäugeth. Tab. XV. Fig. 5.) gehört hieher.

Dem Ursprunge nach sehr nahe verwandt mit den Ischiopagen sind die *Pygopagen* Geoffroy's, Gurlt's *Pygoidymi*. Die Form der ursprünglichen Axenanlage für dieselben kann keine andere sein, als die der Ischiopagen, nur daß die Verschmelzung der unteren Axenenden meist weniger innig sein wird (Fig. 9. A.). Dennoch bieten die entwickelten Formen so wesentliche Unterschiede dar. Es fehlt den Pygopagen, als deren eclatantestes Beispiel die ungarschen Mädchen Helena und Judith bekannt sind, die kreuzförmige Gestalt und das gemeinsame Becken der Ischiopagen. Jedes der beiden Individuen hat sein eigenes geschlossenes Becken, welches nur mittelst der hinteren Fläche des Kreuzbeins mit dem des anderen zusammenhängt, zuweilen mit Communication der Rückenmarkskanäle. Dem entsprechend nehmen die Beckeneingeweide und die unteren Extremitäten die normale Lage ein. Es fehlt endlich den Pygopagen, und das ist der bedeutungsvollste Unterschied, der gemeinsame Nabel, jedes Individuum hat seinen eigenen Nabel. Dieser Unterschied in Bezug auf die Nabelbildung führt uns auf die Erkenntniß des genetischen

Momentes, in welchem die sämmtlichen charakteristischen Verschiedenheiten der Ischiopagen und Pygopagen beruhen. Nachdem nämlich auf der Oberfläche des einfachen Dotters die Anlage der Axenorgane des Doppelembryo in der oben bezeichneten Weise erfolgt ist, heben sich bei der Bildung der Ischiopagen nur die beiden Kopfenden aus der Keimhaut hervor; während die ganze mittlere Fläche des Doppelembryo in derselben liegen bleibt (Fig. 8.). Es bildet sich nun natürlich jederseits von der gemeinschaftlichen Axe eine gemeinsame Visceralplatte, die sich dann mit der gegenüberliegenden zur gemeinsamen Unterleibshöhle um den einzigen Nabel schließt. Hebt sich dagegen außer den beiden Kopfenden dem normalen Typus folgend zugleich die mittlere Partie der Embryonalaxe, die verschmolzenen Schwanzenden, von der Keimhaut ab (Fig. 9. *B.*), so werden sich jederseits getreppte Visceralplatten bilden, der Dotter wird zwischen denselben eine Einschnürung erleiden, die mit vorschreitender Schließung der Visceralplatten immer zunehmend bis zur vollständigen Abschnürung der beiden Dotterhälften sich steigern wird, während die getrennten Visceralplatten jederseits bis auf ihren Nabel sich schließen. Unmittelbar abhängig von der Abhebung der Schwanzenden und dem gesonderten Verschluss der Visceralplatten ist die Bildung gesonderter Becken, an denen dann auch die unteren Extremitäten ihre normale Stellung einnehmen müssen. So erklärt sich auf sehr natürliche Weise die Entstehung der Pygopagen, ohne daß man die als antiquirt zu betrachtende Theorie von der Verschmelzung in verschiedenen Eiern entstandener Embryonen, auf welche die Duplicität des Nabels leiten könnte, zu Hülfe zu nehmen braucht. Nicht einmal jene Annahme einer vollständigen Abschnürung der beiden Dotterhälften ist für alle Fälle erforderlich. Manchmal mag es bei der bloßen Einschnürung bleiben, so daß jeder der beiden Darmkanäle vermittelt seines eigenen *ductus omphaloentericus* mit dem gemeinsamen Dotter communicirt, wie es in dem einen Fall von doppeltem Nabel bei niederem Grade von Axenduplicität, welchen Otto (Selt. Beob. 1816. VIII. p. 25.) berichtet, stattfand. Nur die

genauesten Untersuchungen in Betreff des zwischen den Eihäuten oft zurückbleibenden Nabelbläschens an abortirten oder reif gebornen zweinabligten Monstris können über diese letzte Frage Gewissheit geben.

Es sind nun noch einige den *Pygodidymis* verwandte dieser Reihe der Doppelmonstra angehörige asymmetrische Formen zu erwähnen. H. Meckel (a. a. O. p. 259.) erklärt meines Wissens zuerst die am Kreuzbein vorkommenden Geschwülste mit fötusartigen Gebilden ihrer Bedeutung nach für Pygopagen. Ich schliesse mich ihm hierin an, kann aber der Ansicht durchaus nicht beitreten, daß erst durch das Zusammendrehen der beiden Nabelschnüre der eine der pygopagen Foetus an der Ernährung gehindert verkümmere und nun ein Theil desselben durch die Gefäßverbindung mit dem Bruder erhalten bliebe. In diesem Falle müßten die Reste des zweiten Foetus dem ersten äußerlich anhängen, wie sollten sie unter die bereits gebildete Haut desselben, geschweige denn, wie in einigen Fällen, an die vordere Fläche des Kreuzbeins in die Beckenhöhle gelangen? Ich glaube, daß der Grund derartiger Mißbildungen in einer früheren Periode des Embryolebens zu suchen ist. Wenn in einem *monstrum pygodidymum* der eine Foetus in der Entwicklung früh zurückbleibt, ehe die Schwanzenden von der Keimhaut sich abgehoben haben, so wird der andere bald mit seinem Schwanzende über ihn hinauswachsen, ihn entweder mit der oberen oder unteren Fläche berührend. Der an der oberen Fläche gelegene zweite Foetus wird in die allgemeinen Bedeckungen auf der hinteren Fläche des Kreuzbeins, der an der unteren Fläche gelegene an der vorderen Fläche des Kreuzbeins in die Beckenhöhle eingeschlossen werden. Das Hinauswachsen des größeren Foetus über den anderen ist so zu denken, daß das kräftig sich entwickelnde Schwanzende eine Falte des animalen Blattes vor sich her schiebt, in welcher dann der kleinere Foetus mit seiner entsprechenden Fläche der Bauch- oder Rückenfläche desselben anliegt. Wenn der rudimentäre Foetus Darmgebilde enthält, so geht daraus hervor, daß das vegetative Blatt an der Bildung jener Falte Theil nahm.

Diejenigen Fälle von *foetus in foetu*, wo der eingeschlossene Foetus im *mesocolon transversum*, im *mediastinum*, oder der Bauch- oder Brustwand gelegen war, werde ich bei der dritten Reihe der Doppelmonstra erwähnen. Bischoff's Vermuthung (a. a. O. in R. Wagner's Handwörterbuch p. 913.), daß der Ursprung des *foetus in foetu* aus einem *ovum in ovo* herzuleiten sei, findet meiner Meinung nach auf die eben erwähnten, die allein constatirten Fälle keine Anwendung, denn unter jener Voraussetzung würde wohl der eingeschlossene Foetus seinen ursprünglichen Sitz innerhalb des vegetativen Blattes des einschließenden Eies behaupten und also später im Darmkanal selbst oder in der Nabelblase des größeren Foetus gelegen sein, ein Fall, der, wenn das eingeschlossene Ei überhaupt befruchtet werden kann, wohl vorkommen mag, bis jetzt aber mit Gewißheit nicht beobachtet worden ist. Diejenigen Fälle, wo der zweite Foetus im Uterus oder im Schenkel des anderen gelegen haben soll, sind wohl als Ammenmährchen zu betrachten. Die *inclusion testiculaire* hat keine hinreichend genau beschriebenen Fälle aufzuweisen, um dieselbe als Duplicität gelten zu lassen; vielmehr muß man annehmen, daß, wie beim Weibe das Ovarium, so, wenn auch selten, beim Manne der Testikel zur pathologischen Neubildung von Haaren, Zähnen und dergleichen fähig ist.

Die letzte Stelle in dieser ersten Reihe (sowie in den beiden folgenden) nehmen vollständig getrennte in gemeinsamen Eihüllen eingeschlossene Zwillinge ein. Schon Barkow (a. a. O. II. p. 2.) sagt: *monstra perfecte duplicia in gemellos sensim transeunt*. Auch H. Meckel (a. a. O. p. 265.) spricht sich entschieden für den verwandten Ursprung der vollkommneren Doppelmonstra und der in gemeinsamen Eihüllen enthaltenen Zwillinge aus, welchen Ursprung er, seiner Annahme gemäß, aus der Verschmelzung zweier Eier ableitet. Bischoff (Entwicklungsgeschichte des Menschen p. 152.) und Leuckart a. a. O. p. 79. erklären zuerst den Ursprung der in Rede stehenden Zwillinge aus einem einzigen Ei. Ich meine, daß dieser Ursprung auf dreierlei Weise, nämlich

sowohl aus der *duplicitas posterior* als aus der *anterior* und *parallela* hervorgehen kann. Wenn nämlich, als vollendetste Grundform dieser ersten Reihe, die mit den Schwanzenden einander zugekehrten Embryonen sich nicht berühren, sondern diese Schwanzenden getrennt aus der Keimhaut sich emporheben, so wird ebenso wie bei Entstehung der Pygopagen eine mittlere Einschnürung des Dotters sich bilden. Der einzige Umstand, der die beiden pygopagen Foetus zu einem Monstrum vereinigte, die Verschmelzung der Schwanzenden, fehlt hier und so werden bei ganz gleicher Entwicklung die beiden Embryonen getrennt bleiben (Fig. 10.). War der ursprüngliche Abstand der beiden Schwanzenden von einander gering, so wird nur eine einzige Amniosfalte um beide Embryonen sich erheben, war er dagegen bedeutender, so wird auch zur Entwicklung der Schwanzkappen Raum sein, jeden der beiden Foetus wird eine eigene Amniosfalte rings umgeben und sich normaler Weise über seinem Rücken zu einer ihn allein umhüllenden Amniosblase schließen.

Die Monstra der zweiten Reihe, der *duplicitas posterior*, charakterisiren sich, entgegengesetzt denen der vorigen Reihe dadurch, daß die Duplicität am hinteren Ende stattfindet und daß auch bei möglichst ausgebildeter Duplicität die vorderen Enden der Axen entweder verschmolzen oder doch gegeneinander gerichtet sind. Die niedrigeren Grade dieser Reihe hat Gurlt in seinem Genus *Dipygus* zusammengefaßt. Der Kopf und der vordere Abschnitt der Wirbelsäule ist einfach, vom Schwanz-, Becken-, Lumbal- oder Halstheil derselben an beginnt nach rückwärts zunehmend die Duplicität. Bei doppeltem Becken sind die hinteren, bei doppeltem Cervicaltheil der Wirbelsäule oft auch die vorderen Extremitäten in doppelter Zahl vorhanden. Geoffroy's System enthält von den genannten Formen nur den *Thoradelphe*, wo die Duplicität am Rücken beginnt. Dieser Gruppe entsprechende Embryonalformen sind in Fig. 11. 12. 13. dargestellt.

Wenn die ganze Wirbelsäule doppelt ist bei einfachem oder von hinten an allmähig zunehmende Duplicität zeigendem

Köpfe, so steigert sich wie bei den analogen Formen der vorigen Reihe die Duplicität mit der Gröfse des Winkels, den die Axen mit einander bilden. Die niedrigste Stelle in dieser Gruppe nimmt der *Dicranus quadrupes* ein, den Gurlt (path. Anat. der Haussäugeth. II. p. 256.) aus dem Würzburger Museum beschreibt. Derselbe vermittelt zugleich den Uebergang von dieser Reihe zur *duplicitas parallela*. An den hinten doppelten Schädel schliessen sich zwei Wirbelsäulen, die einander parallel laufend hinten gemeinschaftlich ein einfaches Becken tragen. Vier Extremitäten. Die zum Grunde liegende Embryonalform ist in Fig. 14. dargestellt.

Das Geoffroy'sche Genus *Synadelphe* würde hier zunächst dem *Dicranus quadrupes* seine Stelle finden, wenn nicht das einzige Exemplar, nach welchem dasselbe aufgestellt wurde, das von Delle Chiaje in *Atti del real istituto d'incoraggio alle scienze naturali di Napoli. Tomo III. 1822. p. 180—204.* beschriebene und abgebildete Ziegenmonstrum falsch gedeutet wäre. Das genannte Monstrum gehört in die *duplicitas parallela*.

Gröfser als in der oben genannten Form ist der Winkel der Axen in Geoffroy's *Deradelphe*. Bereits die Insertionen der Wirbelsäulen an den Schädel stehen so weit auseinander, dafs die beiden verlängerten Marke durch getrennte Hinterhauptslöcher gehen. Weiter unten divergiren die Wirbelsäulen bedeutend, so dafs die beiden unterhalb des einfachen Nabels vollständig getrennten Bäuche und Becken sich gegen einander wenden. Das Gesicht wie der ganze vordere Theil des Schädels ist einfach, in Beziehung auf die Bäuche und Becken seitlich gekehrt.

Beim *Synöte* Geoffroy, wo die Divergenz der Axen noch bedeutender ist, etwa gleich 90° (Fig. 15.), also auch die Insertionspunkte der Wirbelsäulen an den Schädel noch weiter auseinanderücken, bildet sich nicht allein auf der freien Seite des Schädels ein abnorm breites Gesicht, sondern auch in dem Winkel, den die Wirbelsäulen bilden, entsteht ein Rudiment eines zweiten, dessen hinterste Organe aber allein zur Entwick-

lung gelangen können, die beiden meist verschmolzenen Ohren. Beim *Iniope* Geoffr. ist der Winkel, den die Axen bilden, ein stumpfer. Die auf der Seite des Winkels gelegenen Ohren treten daher weiter auseinander und zwischen ihnen, gegenüber dem vollständig entwickelten breiten Gesichte kommt ein kurzer Rüssel wie bei Cyclopie oder ein cyclopisches Auge selbst zur Entwicklung. Von einer menschlichen Doppelbildung dieser Art aus dem 6ten Monat berichtet Virchow (Canstatt's Jahresber. für 1850. III. p. 2.) und leitet ihre Entstehung aus einer ursprünglich vorn doppelten Embryonalanlage ab.

Je mehr sich nun der Winkel der von dem in der Mitte gelegenen Doppelkopfe ausgehenden Axen streckt, um so vollkommener wird das in dem Winkel gelegene zweite Gesicht zur Ausbildung kommen, bis endlich bei einem Winkel von 180° (Fig. 16.) der zwei vollkommene, seitliche Gesichter tragende *Janiceps* Geoffr. zu Stande kommt, Gurlt's *Octopus Janus*. Reichert beobachtete eine solche geradlinigte Embryonalanlage mit mittlerem Kopfe in einem Hühnerei (Voss. Ztg. v. 10. Juli 1852.); auch v. Baer (in Meckel's Archiv 1847) beobachtete einen so gestellten Doppelembryo und legt seine morphologische Bedeutung als *Janiceps* treffend aus. Da der vordere Theil des Kopfes bei so gestellter Axenanlage nicht frei, sondern beiden Embryonen gemeinsam ist und der sonst vordere Theil des Hirns hier der mittlere, so kann das Gesicht sich nicht anders als seitlich entwickeln. Die rechte Augenblase des einen und die linke des andern Embryo werden auf jeder Seite des Doppelkopfes zur Bildung eines Gesichtes neben einander hervorsprossen (Fig. 17. u. 18.). Eben weil der in der Mitte gelegene Stirntheil des Hirns beiden Axenhälften gemeinsam ist, kann auch die Kopfknickung nicht in normaler Weise erfolgen. Der in der Mitte gelegene Doppelkopf wird bei vorschreitender Entwicklung zwar über die Fläche der Keimhaut sich erheben, er wird aber eine einfache hohe Falte des sensitiven und trophischen sowie des Gefäßblattes nach sich ziehen, in der die von einer Axe zur andern reichenden Kiemenbögen beiderseits und unterhalb derselben die gleich-

falls in einander übergehenden Visceralplatten sich bilden. So entsteht auf jeder Seite ein vollkommenes Gesicht, auf jeder Seite eine vollständige Costosternalwand, deren linke und rechte Hälften aber jedesmal verschiedenen Embryonen angehören. Aus der Falte des trophischen und Gefäßblattes bilden sich die vegetativen Organe des Halses und der Brust oben meist einfach, weiter abwärts mit zunehmender Breite der Falte zeigen sie zunehmende Duplicität; der Darm jedoch bis zum Nabel sowie dieser selbst sind stets einfach, alle unterhalb des Nabels gelegene Organe sind vollkommen doppelt; alles Umstände, die aus der eben angegebenen ursprünglichen Anlage und Entwicklungsweise sich von selbst ergeben.

Am nächsten verwandt dem *Iniope* und *Janiceps* sind die *Cephalopagen* Geoffr. Sie unterscheiden sich von jenen wie die Pygopagen von den Ischiopagen wesentlich durch die Duplicität des Nabels. Wenn die wie beim *Iniope* und *Janiceps* gestellte primitive Anlage der Axenorgane derartig ist, daß nicht wie dort ein mittlerer gemeinsamer Theil existirt, sondern die vorderen Hirnblasen einander geschlossen gegenüberstehen (Fig. 19.), so haben die Augenblasen hinreichend Raum, aus der vorderen Hirnblase normaler Weise nach vorn, aufsen und unten auszusprossen. Es erhält dadurch jeder der beiden Embryonen seine eigene Gesichtsfläche. Indem nun die beiden zusammenhängenden Köpfe über die Fläche der übrigen Keimhaut sich erheben, werden sie weit leichter, als das bei der innigen Verschmelzung des *Janiceps* möglich ist, in normaler Weise ganz aus derselben sich hervorheben (Fig. 20.), gerade wie die vereinigten Schwanzenden der Pygopagen. Ebenso wie dort erleidet die Dotterblase dadurch eine mittlere Einschnürung. Die Kiemenbögen können nun nicht wie beim *Janiceps*, wo statt der hier erfolgenden mittleren Einsenkung der Keimhaut eine mittlere Falte derselben bis zum Kopfe hinaufreichte, von der einen Axe zur andern hinüberreichen, sie bleiben getrennt und schließsen sich unter den getrennten Gesichtern getrennt an jedem Embryo. Dadurch wird jene Einschnürung der Keimhaut noch verstärkt, welche mit dem dem-

nächst erfolgenden Verschluss der Visceralplatten fortschreitet bis zur völligen Abschnürung des Dotters in zwei getrennte Nabelblasen. So hat das Abheben der vereinigten Köpfe von der Keimhaut die Duplicität des Nabels bei den Cephalopagen sowie die sämmtlichen übrigen wesentlichen Unterschiede derselben vom *Janiceps* zur nothwendigen Folge.

Die verschiedenen Formen der Cephalopagen und Metopagen erklären sich theils aus der verschiedenen Winkelstellung der beiden Axen, theils aus dem verschiedenen Grade, in welchem die normale Kopfknickung und namentlich die normale Lagerung der Embryonen auf ihre linke Seite von Statten gehen können. Wenn die cephalopagen Axen einen stumpfen Winkel mit einander bilden und die Kopfknickung zwar zu Stande kommt, die seitliche Lagerung der Embryonen aber nicht erfolgen kann wegen der bereits zu innigen Verwachsung, so entsteht die seitliche Verwachsung an den einander zugekehrten Scheitelbeinen, welche Geoffroy unter seinem Genus *Metopage* begreift. Die Entstehung der Stirn an Stirn verbundenen Metopagen läßt eine doppelte Erklärung zu. Entweder liegen diesen Monstris geradlinigt gegen einander gerichtete cephalopage Axen zum Grunde, bei denen weder eine freie Kopfknickung, noch eine seitliche Lagerung zu Stande kommt, so daß die Vordertheile der Köpfe in ihrer ursprünglichen Lage verbunden bleiben, oder die Axen sind wie bei der seitlichen Vereinigung in stumpfem Winkel zu einander gestellt, es kommt aber außer der Kopfknickung auch die seitliche Lagerung zu Stande, so zwar, daß der eine Embryo auf seine linke, der andere auf seine rechte Seite sich lagert, beide mit den Gesichtern in den Winkel hineinsehend. Die letztere Art der Entstehung scheint mir die wahrscheinlichere, da bei der ersteren die Verwachsung so innig gedacht werden müßte, daß sie auch der Abhebung der vereinigten Köpfe von der Keimhaut leicht hinderlich sein könnte und somit aus einer derartigen Embryonalanlage wohl eher ein *Janiceps* als ein *Metopage* hervorgehen würde. Lagern sich im Gegensatz zu dieser letzteren Entstehungsweise der Meto-

pagen beide Embryonen mit dem Gesichte vom Winkel abgewendet, so entsteht die seltenere Hinterhaupt-Hinterhauptverwachsung, von der Barkow in seiner Dissertation: *De monstris duplicibus verticibus inter se junctis. Berol.* 1821. einen Fall beschreibt und abbildet. Wenn sich endlich bei derselben Richtung der Axen die beiden Embryonen nicht, wie es bei allen Doppelmonstris Regel ist, entsprechende Seiten zuwenden, sondern beide sich auf ihre linke oder vielleicht rechte Seite lagern, so entsteht die seltenste Form, die Stirn-Hinterhauptverwachsung. Liegen die cephalopagen Axen in gerader Linie und hinreichend entfernt von einander, daß jeder Kopf selbstständig seine Knickung vollführen kann, so entsteht die centrale Verwachsung mitten am Scheitel. In allen hiervon beobachteten Fällen hatte eine Achsendrehung des einen Embryo auf dem andern Statt; ein Zeichen, daß in allen diesen Fällen auch die seitliche Lagerung wenigstens des einen Embryo zu Stande kam. In den Fällen, wo beide Embryonen vollkommen ausgebildet waren, wie Geoffroy a. a. O. Tab. XIX. einen solchen abbildet, stand das Gesicht des einen über dem Hinterhaupt des andern, jeder Embryo hatte sich also normaler Weise um einen rechten Winkel nach links gedreht. In den Fällen dagegen, wo von dem einen Embryo nur der Kopf zur völligen Ausbildung gelangte, *Epicome* Geoffr., beträgt die gesammte Drehung nur einen rechten Winkel, woraus abzunehmen, daß nur der völlig sich entwickelnde Embryo seine normale Drehung und zwar nach links vollführte, denn der zweite Kopf schaut auf die rechte Seite des entwickelten Embryo. Da hieraus zugleich hervorgeht, daß derjenige Foetus, von dem nur der Kopf sich entwickelte, schon zu der Zeit, wo die seitliche Lagerung erfolgen sollte, welcher kein mechanisches Hinderniß im Wege stand, lebensschwach sein mußte und wahrscheinlich bald darauf bis auf den Kopf, der mit dem Bruder in Gefäßverbindung trat, abstarb; so ist es weniger wunderbar, als es bisher erscheinen mußte, daß in einigen Fällen z. B. bei Everard Home's bengalischem Knaben

(*Philos. transact.* Vol. 80. 1790. p. 296. Tab. XVII.) der übrige Körper des zweiten Embryo fast spurlos zu Grunde ging.

Dem *Epicome* schließt sich eine andere asymmetrische meiner Ansicht nach aus cephalopager Axenanlage abzuleitende Form an, Geoffroy's *Cephalomèle*. Diese Mißbildung ist nur bei Vögeln beobachtet, außer einem einzigen wohl noch in seiner Deutung zweifelhaften Fall beim Kalbe (Otto. *monstror. sexcent. descript.* No. 403.). Der eine der cephalopagen Embryonen verkümmert wie beim *Epicome* in sehr früher Zeit, nur die eine oder beide Hinterextremitäten, welche von dem andern Embryo am weitesten entfernt dem von demselben gegen die Eischale ausgeübten Druck am wenigsten ausgesetzt waren, entwickeln sich weiter. Durch eben diesen Druck werden sie, indem die zwischenliegenden Gebilde verkümmern, immer mehr gegen das Hinterhaupt des zweiten Embryo gedrängt, so daß, wenn die Blutgefäße der Schädeldecken sich entwickeln, sie von denselben mit gespeist werden. D'Alton's Erklärungsweise, die er durch eine Abbildung erläutert (*De monstrib. quib. extrem. superfl. suspensae sunt.* Halis. 1853. Fig. 1.) erscheint deshalb nicht annehmbar, weil die Möglichkeit der parallelen Lagerung zweier Embryonen in demselben Fruchthofe, das Kopfende des einen neben dem Schwanzende des andern, nicht anzunehmen ist. Es ist eine solche Lagerung weder je beobachtet noch zur Erklärung irgend eines Doppelmonstrum erforderlich. Eine ursprüngliche Duplicität der Axe muß aber, wie auch H. Meckel (a. a. O. p. 260.) vermuthet, für die Cephalomelen angenommen werden, weil die Annahme eines selbstständigen Hervorsprossens von Hinterextremitäten am Kopfe jeder Analogie im normalen Hergange der Entwicklung entbehren würde, deren Gesetzen auch die krankhafte Entwicklung unterliegt. Zur Erklärung des *Notomèle*, des *Pygomèle* und *Méломèle* ist dagegen die Annahme einer ursprünglichen Axenduplicität (Geoffroy, D'Alton, H. Meckel v. Hemsb. l. c. p. 261.) nicht erforderlich, da der Annahme einer doppelten Keimanlage für die Extremitäten an ihrer normalen Stelle oder der Spaltung des ursprünglich

einfachen Extremitätenkeims (Leuckart) nichts entgegensteht. Geoffroy's *Gastromèle* findet in der Reihe der *duplicitas parallela* seine Stelle.

Zu den asymmetrischen Formen der Cephalopagen rechnet Meckel v. Hemsbach (a. a. O. p. 259.) auch die angeborenen Geschwülste am Gaumen, welche deutliche Foetusreste enthalten. Wie ein in der Entwicklung gehemmter Cephalopage vom Schädel des entwickelten Foetus, wo doch sein ursprünglicher Sitz sein mußte, an dessen Gaumen verpflanzt werden könnte, ist mir nicht erklärlich und es scheint mir diesen Foetusresten am Gaumen wie denen am Unterkiefer und Halse vielmehr eine *duplicitas parallela* zum Grunde zu liegen. Ich werde sie daher später noch erwähnen.

Die höchste Form der Duplicität dieser Reihe wie der vorhergehenden sind vollkommen getrennte Zwillinge, welche unter ganz analogen Bedingungen aus zwei mit den Köpfen einander zugewandten wie aus zwei mit den Schwänzen gegen einander gerichteten Embryonalanlagen hervorgehen (Fig. 21.), und wie jene entweder von gemeinsamem oder von getrennten Amnien, stets aber von einem einzigen gemeinsamen Chorion umhüllt werden.

In der *duplicitas parallela*, zu welcher wir, wie erwähnt, aus den beiden bisher erörterten Reihen im *Dicephalus bispinalis* Gurlt (Fig. 5.) und im *Dicranus quadripes* Gurlt (Fig. 14.) annähernde Formen besitzen, ist stets die ursprüngliche Anlage der Cerebrospinalaxe in ihrer ganzen Längsausdehnung doppelt. Liegen die beiden Axen nahe bei einander in demselben Fruchthofe, so laufen sie einander parallel, die Kopfenden neben einander gelagert. Bei gröfserer Entfernung der ganzen Axen von einander, wo ein Zusammenfließen der beiden Fruchthöfe nicht mehr stattfindet, kann selbst eine gröfsere Divergenz der beiden Axen nicht mehr auf die Form des sich bildenden Monstrum von Einfluss sein. In der gröfseren oder geringeren Entfernung der Axen von einander sowie in der bisweilen verschiedenen Entwicklungsenergie der-

selben liegen die Hauptbedingungen der Verschiedenheit der einzelnen Formen dieser Reihe.

Wenn die beiden Primitivrinneu unmittelbar neben einander parallel in einem vielleicht etwas abnorm breiten Fruchthofe sich bilden (Fig. 22.), so werden die nach den Seiten sich ausdehnenden Hirnblasen entweder sich auseinanderdrängen oder mit Beibehaltung eines gewissen Grades von Duplicität mit einander verschmelzen. Die unterhalb der Primitivrinneu entstehenden *chordae dorsales* werden mit ihren einander zugekehrten Seiten einander so nahe liegen, daß für die Entstehung der Belegungsmasse an diesen Stellen kein Raum ist. Die unteren Belegungsmassen werden zusammenfließen, die seitlichen äußeren vollkommen sich ausbilden, die inneren dagegen ganz unentwickelt bleiben oder nur stellenweise mühsam in den engen Raum zwischen den Chorden sich hinaufdrängen und dadurch an diesen Stellen die Chorden und Primitivrinneu mehr von einander entfernen. Die hintersten dünneren Enden der Chorden dagegen werden sich leichter ringsum und getrennt mit der später verknöchernden Belegungsmasse umgeben. Die Wirbelbögen werden wegen der bedeutenden Breite der so entstehenden Wirbel sich nur unvollkommen schließen können. An den Stellen, wo die innere Belegungsmasse sich zwischen den Chorden durchdrängte und Chorden und Primitivrinneu auseinanderstieß, wird eine doppelte Reihe Wirbelbögen entstehen.

Diese Entstehungsweise muß einem von Barkow (a. a. O. T. I. p. 33. ff. u. Tab. V. VI. VII.) beschriebenen und zum Theil abgebildeten Lammfoetus zum Grunde liegen, dessen Skelet sich im Greifswalder anatomischen Museum befindet. Geoffroy (a. a. O. III. p. 104.) nimmt mit Recht Anstand, dasselbe seinem Genus *Hemipage* zuzuzählen. Ihm gebührt die erste Stelle unter den Doppelmonstris dieser dritten Reihe. Das Gesicht ist fast vollständig doppelt. Die einander zugekehrten Aeste der beiden vollständigen Unterkiefer berühren einander ohne irgend verwachsen zu sein und artikuliren dicht neben einander an der Mitte der unteren Fläche der Schädelbasis an einem mittleren unpaaren rudimentären Schläfenbeine. Den Unter-

kiefen correspondiren zwei vollständige Oberkiefer, auch die übrigen Gesichtsknochen sind an jedem Gesichte beiderseits vollständig mit Ausnahme der an den einander zugekehrten Seiten gelegenen Jochbeine. Diese bestehen nur aus dem dem Oberkiefer anliegenden Körper und vereinigen sich weder mit den fast fehlenden Jochfortsätzen der Stirnbeine noch mit dem an seiner Spitze zweitheiligen Jochfortsatze des unpaaren mittleren Schläfenbeines, welcher über der Artikulation der innern Unterkieferäste frei hervorragend den mittleren Theil des Bodens der großen einfachen mittleren dritten Augenhöhle bildet. Die beiden äußeren Augenhöhlen sowie die äußeren Stirnbeine sind vollständig, den beiden mittleren fehlen eben die Jochfortsätze. Die inneren Scheitelbeine sind zu einer rhombischen Platte verschmolzen. Die inneren Schläfenbeinschuppen fehlen ganz. Die beiden Hinterhauptslöcher sind durch eine starke von der Basis aufsteigende Knochenwand, die verwachsenen inneren Hälften der beiden Hinterhauptschuppen, geschieden. Der Theil der Hinterhauptschuppen, der die beiden Hinterhauptlöcher von oben schloß, ist am Skelet abgetragen, ebenso die Wirbelbögen, wo dieselben vorhanden waren. Der Halstheil der Wirbelsäule ist doppelt, so jedoch, daß die inneren Bogenstücke mit einander verschmolzen sind zu einer zwischen beiden *canales vertebrales* stehenden Knochenwand. Vom 7ten Halswirbel an abwärts ist der Wirbelkanal einfach, doch sind die Wirbelkörper noch bis zum 6ten Brustwirbel gespalten, der 7te trägt noch eine Spur von Spaltung an seiner vorderen Hälfte. Die Körper der unteren Brust- und des ersten Lendenwirbels sind einfach, nur etwas über die Norm breit. Vom hinteren Rande des letzteren ragt ein spitz auslaufender Fortsatz zwischen die beiden Stücke des vollständig gespaltenen 2ten Lendenwirbelkörpers. Wie dieser sind auch die folgenden Lenden- und Kreuzwirbelkörper gespalten und der breite Spalt eines jeden durch eine Membran geschlossen. Am 3ten Lenden- wie am 3ten und 4ten Kreuzwirbel haben sich in dieser Membran neue Verknöcherungspunkte zu einem besonderen Schaltstück entwickelt, welches am 3ten Lendenwirbel nach unten zwei kurze Fortsätze, Anfänge

unterer Bogenstücke, an den genannten Kreuzwirbeln nur eine untere mittlere Längscrista zeigt. Der letzte Kreuzwirbel ist sehr breit aber einfach und ohne Nahtspuren. An ihn reihen sich die zwei vollständig getrennten Schwänze. Während die vorderen Extremitäten einfach sind, sind die hinteren doppelt, das Becken ebenfalls. Mit der Wirbelsäule verbindet sich jederseits ein Darmbein, dem ein normal gestaltetes Schambein und Sitzbein mit der Pfanne für die beiden äußeren der vier hinteren Extremitäten ansitzen. Die inneren Beckenhälften mit den Pfannen für die inneren Extremitäten sind, was Scham- und Sitzbeine betrifft, normal, das innere Darmbein rechterseits aber statt aufwärts zur Wirbelsäule, abwärts gebogen, das linkerseits nur rudimentär, nur aus einem zur Umgrenzung der Pfanne dienenden Körperstück bestehend.

Am nächsten verwandt ist das eben beschriebene Doppel-lamm den Monstris, welche Gurlt unter dem Namen *Tetrascelus* beschreibt und abbildet (a. a. O. Tab. XIV. Fig. 6.).

Die dem Geoffroy'schen Genus *Hemipage*, dem Gurlt'schen *Octopus Synapheocephalus* angehörigen Formen leiten ihren Ursprung von einer ebenfalls in demselben Fruchthofe stattfindenden parallelen Anlage der Axenorgane ab, bei der jedoch die Primitivinnen hinlänglich von einander entfernt sind, um eine Verschmelzung der Centralnervensysteme sowie der Schädel und der Wirbelsäulen nicht mehr zuzulassen (Fig. 23.). Barkow (a. a. O. p. 8. etc. Tab. II.) beschreibt ein hierhergehöriges menschliches Monstrum. Obwohl die Axenorgane selbst in beiden Embryonen vollkommen getrennt blieben, lagen dieselben einander doch so nahe, daß die Kiemenbögen beider Embryonen nicht in normaler Weise, sondern in der Art sich schlossen, daß die halben Bögen der einander zugekehrten Seiten sich zu einer hinteren unvollkommenen, die der abgewendeten zu einer vollkommeneren vorderen Kiemenbögenreihe vereinigten. Das von Barkow beschriebene Monstrum ist keine reine Form der *duplicitas parallela*, indem die vollkommen isolirten Primitivaxen ein wenig nach unten divergirt haben müssen, dennoch eignet es sich vollkommen dazu, die

Entstehungsweise der Monstra dieser Gruppe daran zu erörtern. Die inneren Fortsätze des ersten Kiemenbogens (Jochbein, Oberkiefer, Gaumen- und Flügelbeine) sind an den einander zugewendeten Seiten der beiden Axen verkümmert, an den von einander abgewendeten Seiten hat sich wenigstens der eine normaler Weise an den unteren Fortsatz der Nasenkapsel (*os intermaxillare* und *vomer*) angelegt, der andere erreichte den Fortsatz der Nasenkapsel nicht, so daß hier Gaumenspalte zurückblieb. Der äußere Theil des ersten Kiemenbogens ist an den einander zugekehrten Seiten der beiden Embryonalaxen vollkommen unentwickelt geblieben, die rechte Hälfte desselben am rechten, die linke am linken Embryo vereinigten sich vorn unter der gemeinschaftlichen Mundhöhle zu dem gemeinschaftlichen sehr breiten Unterkiefer. Die drei unteren Kiemenbögen vereinigten sich in der oben genannten Weise, so daß ein hinteres unvollkommenes, ein vorderes vollkommenes Zungenbein, ein hinterer unvollkommener, ein vorderer vollkommener Kehlkopf gebildet wurden, von denen jeder zur Hälfte dem einen, zur Hälfte dem andern Embryo angehört. Die Gestaltung des mittleren Ohres auf den einander zugekehrten Seiten ist aus der Abbildung und Beschreibung nicht ersichtlich. Wie die Mundhöhle ist der ganze vordere Theil des Darmkanals bis zum Nabel einfach. Noch mehr wie die Kiemenbögen mußten die auf der inneren Seite gelegenen Visceralplatten in ihrer Entwicklung zurückbleiben. Unvollkommene Rippen auf der hinteren Seite zwischen den einander ziemlich nahe laufenden Wirbelsäulen sind aus denselben hervorgegangen, während die an der äußeren Seite der Axen gelegenen Visceralplatten vollständige Rippen entwickelten und sich zu der sehr weiten Thorakalwand des Monstrum zusammenschlossen. Die unteren Enden der Wirbelsäulen müssen, wie gesagt, ursprünglich etwas divergirt haben, so daß getrennte Becken entstanden sind, die ihre vordere Seite einander zukehren.

Liegen die beiden Embryonalaxen ein wenig weiter von einander entfernt (Fig. 24.), so werden zwar die Kiemenbögen frei und an jedem Embryo getrennt sich schließen können, und

dadurch auch die unteren Hälften der Gesichter und die Hälse frei werden, die Visceralplatten aber können, so lange ein Fruchthof die beiden Embryonalanlagen einschließt, nicht zu zwei getrennten Brust- und Bauchhöhlen sich gestalten, da bereits ehe der Verschluss derselben beginnt die linke Visceralplatte des rechten Embryo mit der rechten des links gelegenen verschmolzen sein wird. Es gestaltet sich daher der Thorax in der Art, dass von der einen Wirbelsäule jederseits zur andern eine Costosternalwand sich wölbt, welche von den linken Rippen des einen, und den rechten des andern Embryo gebildet wird. Betrug der Abstand der beiden Cerebrospinalaxen von einander weniger als der Raum, den die beiden auf der äusseren Seite der Axen entstehenden Visceralplatten zusammengenommen einnehmen, so kann die zwischen den beiden Axen entstehende Costosternalwand die an deren äusseren Seiten sich bildende an Breitenausdehnung nicht erreichen. Das Monstrum wird also nach erfolgtem Verschluss der Brust- und Bauchwand wie an den seitlichen Brustwänden verschmolzen erscheinen, *Ectopage* Geoffr. (a. a. O. Pl. XIV. Fig. 1.) *Thoracodidymus*, *Gastrodidymus octipes*, *Gastrothoracodidymus* Gurlt (a. a. O. p. 329. 326. 323. Atlas Tab. XIII. Fig. 6. Tab. XV. Fig. 2.). Konnten dagegen die inneren Visceralplatten zu derselben Breite wie die äusseren sich entwickeln, so werden die beiden Costosternalwände gleiche Ausdehnung erlangen und also die Wirbelkörper der beiden Axen gerade gegen einander sehen, *Sternopage* Geoffr. Die Becken sind an diesen Mißbildungen meist getrennt und vollkommen regelmässig entwickelt; in seltneren Fällen, in denen eine frühe Annäherung der unteren Axenenden stattgefunden haben muß, wie z. B. an einem im Greifswalder Museum befindlichen vollkommen symmetrischen sternopagen Lamme, sind die Becken auf dieselbe Weise wie der Thorax, nach Art der Ischiopagen, verschmolzen. Dieselbe Verschmelzung des Beckens zeigt das sternopage Ziegenmonstrum, welches Delle Chiaje a. a. O. beschreibt. Dasselbe ist ebenfalls vollkommen symmetrisch gebildet. Zwei vollständige Wirbelsäulen stehen einander mit den vorderen Flächen

gerade gegenüber. Die Rippen bilden einen großen gemeinschaftlichen Thorax mit seitlichen Sternis, die Darm- und Schambeine einen großen gemeinschaftlichen Beckenring mit seitlichen Schamfugen. Vier völlig gleich ausgebildete vordere und ebensoviel hintere Extremitäten. Aber nur die eine Wirbelsäule trägt einen Kopf, die zweite endigt neben den Halswirbeln der ersten mit einem kleinen flachen Knochen (*testa abbozzata*). Der Umstand, daß nur die eine Wirbelsäule einen Kopf trug, ließ die Bedeutung des Monstrum als *Sternopage* verkennen und bewog Geoffroy, der die Axe für vorn einfach hielt, zur Aufstellung des Genus *Synadelphic*. Seine Annahme, daß das Monstrum auf jeder der beiden Bauchflächen einen Nabel gehabt habe, ist nicht erwiesen und mit Meckel v. H. (a. a. O. p. 256.) zu bezweifeln. Es liegt kein Grund vor zu der Vermuthung, daß dieses Monstrum in Bezug auf den Nabel sich anders als jedes sternopage Monstrum verhalten haben sollte.

Es ist hier der Ort, einige Bemerkungen über die Duplicität des Nabels überhaupt einzuschalten. Meckel v. H. betrachtet (a. a. O. p. 257.) als sichere Fälle von zwei Nabelsträngen an einer Doppelmißgeburt nur die Pygopagen und Cephalopagen und bezweifelt die richtige Bezeichnung einiger von Otto und von Barkow mitgetheilten Fälle. Otto's hinreichend ausführliche Beschreibungen werde ich anführen; über den letzteren von Barkow nur kurz erwähnten Fall, ein im Greifswalder Museum enthaltenes Exemplar, werde ich das Resultat der von meinem Vater, Prof. C. A. S. Schultze, Director des dortigen Museums, angestellten ausführlichen Untersuchung mittheilen. Zunächst muß man zwischen Gefäßsnabel (Allantoisnabel) und Darmnabel streng unterscheiden. Der erste ist bei einfachem Darmnabel selbst in niedrigeren Graden der *duplicitas posterior* zuweilen doppelt. Wenn nämlich aus jedem Hintertheile eine Allantois hervorwuchs und die Gefäße der einen und der anderen an entfernt liegenden Punkten des Chorion sich inserirten, so konnten dieselben beim Schluß der Bauchplatten nur mittelst einer Zerrung in einen Nabel zusammengefaßt werden; da diese Zerrung nicht erfolgte, ent-

standen zwei Gefäßsnabel, zwischen denen der Raum aber meist nicht von der vollständigen Bauchwand, sondern nur von der auf die Nabelschnüre als Amnion sich umschlagenden sehr dünnen allgemeinen Bedeckung geschlossen wurde. Doch kann auch die Nabelblase in Fällen, wo die Theilung des Dotters nicht wie bei den Cephalopagen und Pygopagen unmittelbar in der Entwicklungsweise begründet ist, sich theilen und so ein wirklich doppelter Darmnabel sich bilden. In den aus Otto's *Monstror. sexcent. descript.* citirten Kätzchen No. 311 und 312. ist nur der Gefäßsnabel doppelt. Die bezügliche Stelle aus der Beschreibung des ersteren lautet: *Duo funiculi umbilicales, quatuor lineas inter se remoti in communi abdomine exstant; spatium umbilicis interjectum, licet non sit in herniam extensum, tamen cute admodum tenui et pellucida obtectum est. Inciso abdomine vasorum umbilicalium hanc esse rationem intelligo, ut funiculus superior tribus vasis constet, ex quibus vena ad hepar assurgit duae autem arteriae ad dextrum corpus pertinent; inferior vero et sinister funiculus umbilicalis duo tantum vasa continet, sinistri fetus arterias, qui vena umbilicali caret. Praeter haec vasa umbilicalia tria fila ex interna umbilici superficie oriuntur et alius in abdomen ingrediuntur; horum duo sunt vasorum omphalomesaraicorum reliquiae, tertium vero ductus vitelli ovi indicium esse ex eo intelligitur, quod non, ut illa, mesenterio, sed apice diverticuli intestinalis, quod infra describam, affixum est. In abdominis cavo unus ventriculus cum splene et unum intestinum tenue cum simplici pancreate inveniuntur; intestinum autem sub finem in duas partes finditur, duobus corporibus posterioribus destinatas et legitime conformatas. In ipso fissionis loco parvum diverticulum exstat, ex cujus apice filum illud ad umbilicum procedit.* Es hatte also der Darm durch einen einfachen *ductus omphaloentericus* mit der ohne Zweifel auch einfachen Nabelblase communicirt, während der Gefäßsnabel bis auf das Fehlen der einen Nabelvene vollkommen doppelt ist. Die bezügliche Stelle aus der Beschreibung des

zweiten ähnlichen Falles No. 312. lautet: *Praeterea hoc monstrum eo est insigne, quod duos funiculos umbilicales habet. In regione umbilicali locus parvus et ellipticus exstat, ubi, quum cutis pilosa deficiat, abdomen tunica quadam tenuissima et pellucida clauditur. In utroque fine hujus loci herniosi unus invenitur funiculus umbilicalis alter anterior, alter posterior... Intestini tenuis pars posterior duorum corporum gratia finditur.* Eines Divertikels oder obliterirten Restes des *ductus omphaloentericus*, von dem bekanntlich normaler Weise im reifen Säugethierfoetus jede Spur verschwunden ist, geschieht keine Erwähnung, doch läßt sich aus der gleichen Beschaffenheit des Darmes schließen, daß in diesem wie in dem vorerwähnten Falle, der Darmnabel einfach war. Aehnlich verhält sich das Doppelkätzchen im Greifswalder Museum, welches Barkow (*Monstra dupl.* II. p. 65.) und Meckel v. H. a. a. O. erwähnen. Die vordere Körperhälfte bis zum Anfang der Bauchhöhle ist einfach, die hintere doppelt, so daß ein linker kürzerer, ein rechter bedeutend längerer Rumpf neben einander liegen. Die beiden Schwänze und die vier hinteren Extremitäten sind gleich groß. Die beiden Nabelschnüre, jede aus zwei Nabelarterien und einer Nabelvene bestehend, sind bei deren Durchtritt durch die ganz von einander getrennten Nabelringe vier Linien in querer Richtung von einander entfernt und durch eine feine Amniosfalte mit einander verbunden. Nach Oeffnung der Bauchhöhle zeigt sich, daß die je zwei Nabelarterien in normalem Verlauf von der Harnblase ihrer Seite zum Nabel aufsteigen. Die Nabelvenen verlaufen convergirend gegen die einfache Leber und vereinigen sich dicht vor derselben zu einem Stamme. Der einfache Magen, an dem zwei Milzen sitzen, liegt mehr in der linken Hälfte der Bauchhöhle, der Pylorus gerade in der Mitte. Von diesem geht der einfache Dünndarm in die größere rechte Hälfte der Bauchhöhle, macht hier zehn Windungen, tritt dann hinüber und schwillt in einen stark muskulösen Beutel an, von dem aus er sich doppelt fortsetzt. Jeder der beiden Dünndärme macht nun noch zwei kleine Windungen und mündet neben dem Blind-

darm jeder in seinen Dickdarm. Wie die *vasa umbilicalia* sind auch die *vasa omphalomesenterica* doppelt. Die der rechten Seite entspringen an der Wurzel des Mesenteriums der ersten (einfachen) Dünndarmschlinge, die der linken Seite zwischen der letzten Windung des einfachen und der ersten Windung des unterhalb der Theilung gelegenen linken Dünndarms aus dem Mesenterium dieser beiden Windungen. Beide steigen über den Scheitel der entsprechenden Harnblase hinweg, um zwischen den entsprechenden Nabelarterien jederseits die vordere Bauchwand zu erreichen. Von Divertikel oder obliterirtem *ductus omphaloentericus* ist auch hier keine Spur mehr vorhanden und muß es sonach unentschieden bleiben, ob letzterer einfach oder doppelt vorhanden gewesen sei, da, wie der Otto'sche Fall No. 311. beweist, von doppelten *vasis omphalomesentericis* auf den *ductus omphaloentericus* nicht geschlossen werden kann. Ich vermuthe vielmehr wegen der tiefen Theilung des Dünndarmes, daß auch in diesem Falle bei doppeltem Gefäßsnabel der Darmsnabel einfach war.

Der einzige mir bekannte Fall von doppeltem Darmsnabel bei *duplicitas posterior* niederen Grades ist der von Otto (Selt. Beob. 1816. VIII. p. 25.) berichtete. Die Wirbelsäule eines Huhnes ist vom ersten Thorakalwirbel an rückwärts doppelt, Brust- und Baueingeweide der Mehrzahl nach einfach, die Nieren sind doppelt vorhanden. Der Darmkanal im obern Theil einfach theilt sich bald unterm Magen in zwei Dünndärme, deren jeder durch einen *ductus omphaloentericus* mit dem großen, an der Embryonalseite zwischen den Einmündungsstellen der beiden *ductus* tief eingeschnürten Dottersacke communicirt.

Kehren wir nach dieser Abschweifung zur *duplicitas parallela* zurück. Die Mißbildung, welche Eudes Deslongchamps (*Mémoires de la Société de Biologie*. Tom. III. 1851. *Mémoires* p. 221. u. Pl. III.) neuerdings unter dem passenden Namen *Rhachipage* beschreibt, gehört meiner Meinung nach ebenfalls in die Reihe der *duplicitas parallela* und ist den beschriebenen Formen derselben, obgleich wesentlich von ihnen

verschieden, der ursprünglichen Axenanlage nach nahe verwandt. Die beiden ectopagen oder sternopagen Foetus, anstatt sich, wie gewöhnlich, beim allmählig erfolgenden Verschluss ihrer Brust- und Bauchhöhlen mit den Gesichtern gegen einander zu wenden, lagerten sich auf dem Vitellum mit den Rücken gegen einander, so dass die ungemein seltene Verwachsung der hinteren Flächen der Wirbelkörper vom 4ten Brustwirbel bis zum letzten Lendenwirbel zu Stande kam. Auf jeder Seite dieser gemeinsamen Wirbelsäule läuft ein Wirbelkanal, welcher von den linken Bogenstücken des einen und den rechten des andern Embryo überwölbt wird. Theils von dieser eigenthümlichen Verschmelzung der Wirbelsäulen, theils von einer bedeutenden Drehung der oberen freien Parthieen der Wirbelsäulen hängt die mangelhafte Entwicklung der Rippen und der unvollkommene Verschluss des Thorax ab. Leuckart's Theorie der Entstehung der *Symphonoti* (a. a. O. p. 78.), dass zwei mit den Köpfen geradlinigt auf einander gerichtete Embryonen, anstatt mit den Köpfen sich über die Keimhaut zu erheben, dieselben unter deren Oberfläche hinabsenken und so die hinteren Flächen ihrer Wirbelkörper in Berührung bringen, ist auf den in Rede stehenden Fall wenigstens nicht anwendbar, denn ein solches Hineinwachsen in die Keimhaut würde ein Verwachsensein der Köpfe wenn nicht voraussetzen, doch sicher zur Folge haben. In dem Falle von Eudes Deslongchamps waren die beiden Köpfe und die Wirbelsäulen bis zum 3ten Rückenwirbel frei.

Wenden wir uns wieder zu der relativ normalen Lagerungsweise der parallelen Embryonen mit den Bauchflächen gegen einander. Bei den Sternopagen betrug die Entfernung der parallelen Axen gerade so viel, wie zur Entwicklung einer vollkommenen, gemeinschaftlichen Costosternalwand erforderlich war. Wenn der Abstand der Axen von einander grösser ist (Fig. 25.), so dass zwischen den zur Entwicklung der innern Costosternalwände bestimmten Theilen des animalen Blattes ein Raum bleibt, so wird nicht, wie bei den Ectopagen und Sternopagen geschah, die rechte Rippenwand des linken Foetus mit

der linken des rechten sich verbinden, sondern die Thorakalparthieen der Visceralplatten werden an jedem der beiden Foetus getrennt sich schliessen, und so statt des gemeinsamen Thorax jedem der Foetus ein eigenthümlicher zukommen. Es giebt auch hier viele Uebergangsstufen, auf denen nur ein grösserer oder geringerer oberer Theil der Brusthöhlen getrennt, der entsprechende untere gemeinsam ist; Abstufungen, welche von der grösseren oder geringeren ursprünglichen Entfernung der Axen von einander abhängen. Die Darm- und Bauchhöhle der beiden Embryonen bleibt nun noch längere Zeit gegen den Dotter hin offen; die Embryonen, auch wenn ihre Visceralplatten anfangs sich durchaus nicht berührten, nähern sich während des durch ihr Wachsthum immer mehr einander und da bei parallelen Axen nicht, wie bei den cephalopagen und pygopagen in der Abhebung der Kopf- und Schwanzenden vom Dotter, ein Grund vorliegt, weshalb derselbe zwischen den beiden Embryonen eingeschnürt und allmählig abgeschnürt werden müßte, so wird derselbe gemeinsam bleiben; es wird das mittlere Darmstück, welches mit dem Dotter communicirt, ebenfalls einfach für beide Embryonen sich bilden, während die oberen und unteren Abschnitte des Darms jedem Embryo eigenthümlich sind, und es wird endlich die Bauchwand, in grösserer oder geringerer Ausdehnung gemeinschaftlich, um den einfachen Nabel sich schliessen. Die Nabelgefässe werden natürlich, bei sonst normaler Bildung in doppelter Anzahl vorhanden sein, weil aus jedem Hintertheile eine eigene Allantois hervorwuchs. Die Doppelbildungen, deren Entstehung eben beschrieben wurde, sind Geoffroy's *Xiphopage*, Gurlt's *Epigastrodidymus*. Die siamesischen Brüder Eng-Chang sind das bekannteste Beispiel dieser Gruppe von Doppelmißbildungen.

Wenn nun auch, um aus den parallel auf dem Dotter gelagerten Embryonen ein Doppelmonstrum entstehen zu lassen, ein Verschmolzensein der Fruchthöfe, wie bei den Cephalopagen und Pygopagen, nicht erforderlich ist, so kann doch die Entfernung der parallelen Embryonalanlagen so beträchtlich

sein, daß die Verschmelzung derselben in ein am Bauch verbundenes Monstrum nicht erfolgt. Bei den Vögeln zwar, wo die ganze Dotterblase in die Leibeshöhle des Embryo eingeschlossen wird, mögen die beiden Embryonen an den entgegengesetzten Enden des Dotters aufsitzen (Simpson in Todd's Cyclop. II. p. 737. beschreibt ein solches Entenei), wenn nicht eine Theilung des Dotters erfolgt, so werden sie im Laufe der Entwicklung mit einander verwachsen; bei den Säugethieren aber, wo nur ein verhältnißmäßig kleiner Theil der Keimhaut zur Bildung des Embryo verwendet wird, und wo der Rest des Dotters später am *ductus vitello-intestinalis* oft über die Leibeslänge vom Embryo sich entfernt, wird ein weit geringerer Abstand hinreichen, um aus den getrennten Embryonalanlagen getrennte Zwillinge entstehen zu lassen. Dies findet sicherlich immer dann statt, wenn die normaler Weise rings um den Embryo vom animalen Blatte sich erhebende Amniosfalte auch an den einander zugekehrten Seitenrändern der Embryonen sich bilden kann (Fig. 26.), so daß jeder Embryo sein eigenes Amnion erhält. Es ist wenigstens kein einziger Fall bekannt, wo zwei in einem Chorion gelegene, von getrennten Amnien umhüllte Embryonen am Bauche (der einzig denkbaren Stelle) dennoch verwachsen gewesen wären.

Alle in gemeinsamen Chorien eingeschlossene Zwillinge waren gleichen Geschlechts, ebenso wie jedes Doppelmonstrum nur eines Geschlechts ist. Die widersprechend berichteten Fälle erwiesen sich stets, wenn genauere Untersuchung stattfand, als irrthümlich, die scheinbare Geschlechtsverschiedenheit reducirte sich auf eine Hemmungsbildung der Genitalien. Auch bei der von Joly in *Compt. r. de l'Acad. des sciences*. Tom. XXIV. p. 640. beschriebenen Kuh (*duplicitas posterior*) würde das als männlich angegebene Geschlecht des parasitischen Hintertheils nur durch die Section oder durch die Anwesenheit von Spermatozoiden als solches erwiesen werden können. Wenn wir dazu nehmen, daß wirklicher Hermaphroditismus (gleichzeitige Anwesenheit männlicher und weiblicher keimbereitender Organe in demselben Individuum)

beim Menschen bis jetzt nie, bei andern Säugethieren nur vielleicht in äußerst seltenen Fällen (*Androgynus* Gurlt), in welchen eine ursprüngliche Duplicität der Wolff'schen Körper angenommen werden muß, beobachtet worden ist, so ergibt sich daraus die wichtige Thatsache, daß in einem Säugethierei stets nur ein Geschlecht, entweder männliches oder weibliches zur Entwicklung kommen kann. Es steht ferner fest, daß nach gleichzeitiger Befruchtung mehrerer Eier Embryonen verschiedenen Geschlechts in denselben sich entwickeln können und wird dadurch wahrscheinlich, daß im männlichen Samen die Bedingung des Geschlechts nicht liege, vielmehr dürfen wir hiernach annehmen, daß bereits im Eierstocksei die Bedingungen zur Entwicklung entweder des einen oder des andern Geschlechts gegeben seien.

Meckel v. H. (a. a. O. p. 251.) regt die Frage an, ob unter freien Zwillingen bei dem Einen eine *inversio viscerum* vorkomme, wie bei Doppelmifsgeburten. Ich glaube, daß das auch bei den aus einem Ei stammenden Zwillingen nur ganz ausnahmsweise stattfindet. Fast alle Doppelmonstra kehren einander im Laufe der Entwicklung, soweit die Ausdehnung der Duplicität eine seitliche Lagerung zuläßt, entsprechende Seiten ihres Körpers zu, meist die Bauchflächen, selten die Rückenflächen. Die in solcher Lage verschmolzenen Doppelmonstra zeigen in dem einen Körper vollkommene *inversio viscerum*, während die Eingeweide des andern Körpers normal gelegen sind. Diese *inversio viscerum* kann wohl nur auf dem Umstande beruhen, daß von dem so gelagerten Doppel-embryo nothwendig der eine Körper dem Dotter anstatt seiner linken seine rechte Seite zuwendet. Es wurde gezeigt, daß schon bei einem Theil der cephalopagen Doppelmonstra diese Beziehung der beiden Leiber zu einander aufhört, daß jeder der beiden Embryonen selbstständig seine Drehung nach links vollführt. Noch mehr wird jene gegenseitige Abhängigkeit der beiden Embryonen wegfallen, wenn die beiden Axen zur Bildung getrennter Zwillinge außer aller Berührung mit einander

sind. Nur das vielleicht die parallelen Embryonen, deren ganze Längenausdehnung einander gegenübersteht, auch wenn sie hinreichend entfernt von einander sind, um sich mit eigenen Amnien zu umgeben, und also getrennt zu bleiben, in Bezug auf die Lagerungsweise noch jenen Einfluß auf einander üben.

Es ist nun noch übrig, die morphologische Erklärung der mannichfaltigen dieser dritten Reihe angehörigen asymmetrischen Doppelmisbildungen zu versuchen. Den symmetrischen Formen des *Hemipage* und *Synapheocephalus* entsprechen die schon erwähnten foetusartigen Geschwülste am Gaumen oder Unterkiefer, Gurlt's *Heterocephali*, die Geoffroy'sche Familie der *Polygnathiens*. Die nahe bei einander parallel gelagerten Axen treten durch die zuerst sich entwickelnden seitlichen Gebilde, die Kiemenbögen, in innige Verbindung mit einander. Anstatt wie bei jenen symmetrischen Formen sich gleichmäßig fortzuentwickeln und in Folge dessen auch in der ganzen Ausdehnung der Visceralplatten mit dem Bruder zu verschmelzen, bleibt nun der eine Embryo in der Entwicklung zurück, verkümmert und sein Rudiment, meist nur aus dem unvollkommenen Schädel bestehend, bleibt an der Stelle der ersten Verwachsung, den aus den Kiemenbögen sich entwickelnden Gebilden hangen, beim *Epignathe* am Gaumen, beim *Hypognathe* am Unterkiefer des entwickelten Embryo. Geoffroy's *Augnathe* ist nur Duplicität des Unterkiefers und involvrt also keine ursprüngliche Duplicität der Axenorgane. In der von Geoffroy St. Hilaire in *Arch. générale* 1851. p. 365. neu beschriebenen, *Desmiognathe* benannten Form hing der rudimentäre Schädel gestielt am Halse des entwickelten Embryo.

Den symmetrischen Formen des *Ectopage*, *Sternopage*, *Xiphopage*, der *Thoraco*-, *Gastrothoraco*- und *Epigastrodidymi* entsprechen die Geoffroy'schen Genera *Heteropage*, *Heteradelphe* und *Heterodyme* (*Heterodidymi spec.* Gurlt.) sowie das Genus *Gastromèle*, deren Unterschiede lediglich darauf beruhen, das bei den einen die obere, bei den andern die untere Körperhälfte des zweiten Embryo bald in

größerer, bald in geringerer Ausdehnung, beim *Gastromèle* die gesammten Axenorgane, verkümmerten. Der Rest des Leibes blieb mit der vordern Wand der Brust oder des Bauches des entwickelten Bruders verwachsen. Die allgemeinen Bedeckungen des einen Foetus gehen dabei natürlich wie bei allen Doppelmonstris unmittelbar in die des andern über. Je früher nun bei solcher Embryonalanlage der eine Foetus in der Entwicklung zurückblieb, um so inniger wird das Rudiment desselben mit der sich erst entwickelnden Visceralplatte des andern Foetus verschmelzen, um so weniger wird es von der Oberfläche desselben hervorragen, bis endlich, bei ganz früher Verschmelzung, die glatte Bauch- oder Brusthaut das in der Visceralplatte gelegene Rudiment des zweiten Foetus dem Auge des Beschauers vollständig entzieht. (*Inclusion sous-cutanée* Geoffr., *Cryptodidymus subcutaneus* Gurlt.) Die bis jetzt beobachteten Fälle von *Heterodidymis* und *Cryptodidymis* stellen bereits eine solche Reihe von Uebergangsformen dar, welche die eben gegebene Erklärung ihres Ursprungs rechtfertigt.

Wenn die Visceralplatte des lebenskräftigen Foetus den seitlich liegenden in der Entwicklung zurückgebliebenen Bruder erst spät erreicht, so kann es geschehen, daß sie, anstatt ihn zu umwachsen, ihn vor sich her schiebt. Dadurch wird das animale Blatt der Keimhaut an dieser Stelle eine Falte werfen, in welcher der verkümmerte Foetus zwischen Visceralplatte des Bruders und Dotter zu liegen kommt. Beim Schluß der Visceralplatten wird derselbe mithin an die innere Seite des Brustbeins ins *mediastinum anticum* oder an die innere Seite der vorderen Bauchwand zu liegen kommen, wo öfters die Reste eines zweiten Foetus gefunden worden sind.

Um endlich die letzte Form des *foetus in foetu*, wo der kleinere Foetus zwischen den Blättern des *mesocolon transversum* eingeschlossen ist, zu erklären, muß man zwei parallele nahe bei einander gelagerte Axen, wie sie der symmetrischen Form des *Hemipage* zum Grunde liegen, annehmen. Bleibt der eine der Embryonen in der Entwicklung zurück, nachdem bereits die von beiden Axen an den einander zugewendeten

Seiten hervorsprossenden Visceralbögen mit einander in Verbindung getreten sind, so entsteht, wie oben gezeigt wurde, ein *Epignathe*, *Hypognathe* oder *Desmiognathe*: verkümmert der eine der Embryonen aber noch früher, so wird das vordere wie das hintere Ende des anderen ihn bald bedeutend überragen, die Visceralplatten desselben werden sich über ihn hinaus nach den Seiten ausdehnen und die Lücke, welche in der einen Visceralplatte durch den in demselben animalen Blatte liegenden zurückgebliebenen Embryo entsteht, kann durch neues Bildungsmaterial ausgefüllt werden, so daß der kleinere Embryo nun zwischen die Visceralplatte des größeren nahe an dessen Wirbelsäule und zwischen das vegetative Blatt zu liegen kommt. Nachdem aus letzterem der Darm sich gebildet hat, wird der hinter demselben gelegene zweite Foetus in die Peritonealfalte desselben eingeschlossen werden.

Es sind nun noch zwei Arten von Doppelmonstris zu erwähnen, die, der ursprünglichen Anlage nach getrennte Zwillinge, durch sekundäre Verwachsung zu Stande gekommen sind. Die eine Art machen die sehr seltenen Fälle aus, wo in einem Amnion eingeschlossene Zwillinge oberflächlich an der Haut durch Druck, den sie in der späteren Zeit des Embryolebens auf einander ausübten, mit einander verwachsen. Die zweite Art bildet ein Monstrum, das einzig in seiner Art dasteht, der *Omphalokranodidymus*, den Rathke in Meckel's Archiv 1830. p. 380. Tab. IX. X. beschreibt. Zwei dem Ansehen nach ausgetragene Lammfoetus sind auf die Weise mit einander verbunden, daß der kleinere 16 Zoll lange mit seiner Nabelschnur in dem Schädel des größeren 25 Zoll langen wurzelt, woselbst sich aus den Verästelungen der Nabelschnurgefäße einerseits und der Gefäße der harten Hirnhaut andererseits eine wahre Placenta gebildet hat. Der größere Foetus nistet mit seinen Nabelgefäßen normaler Weise in der Wand des mütterlichen Uterus. Die Früchte waren, als sie zur Untersuchung gelangten bereits in Verwesung übergegangen und die Eihüllen zerstört, doch glaube ich, daß aus den angegebenen Thatsachen die Entstehungsweise dieses merkwürdigen Monstrum noch zu ermitteln ist. Die einzig mögliche Art der Entstehung scheint

mir folgende: In einem Ei, also von gemeinsamem Chorion umschlossen, waren die beiden Foetus entstanden, getrennte Zwillinge, und war jeder von einem eigenen Amnion umhüllt, was aus dem becherförmigen Amniosfetzen an der beide Foetus verbindenden Nabelschnur unzweifelhaft hervorgeht. Der eine Foetus (der gröfsere) war von Ursprung an hemicephalisch. Der oben offene abnorm niedrige Schädel spricht dafür. Es ist eine Thatsache, dafs bei hemicephalischen Mißgeburten das Amnion häufig rings an dem freien Rande der offenen Schädeldecken angewachsen ist, ein Umstand, der mit der Hemicephalie in ursächlichem Verhältnifs stehen mag. Der offene Schädel schaut also in diesen Fällen frei in die Chorionhöhle. Dasselbe war hier der Fall. Die Allantoisblasen der beiden Foetus wuchsen nun in die gemeinsame Chorionhöhle normaler Weise hinein, aber während die Allantoisgefäfsse des hemicephalischen Foetus das Chorion erreichten und eine normale Verbindung mit dem mütterlichen Organismus herstellten, inserirten die des zweiten Foetus sich auf die frei liegende Fläche der harten Hirnhaut des ersteren. Die Kleinheit und sonstige Entwicklungshemmung des in dem Bruder wurzelnden Foetus erklärt sich genügend aus der in diesem Umstande bedingten mittelbaren Ernährung desselben, und die Annahme Rathke's, dafs derselbe „viel später“ als der gröfsere entstanden sei, scheint nicht haltbar. Der gröfsere Foetus war männlichen Geschlechts, die Hoden lagen noch in der Bauchhöhle. Den kleineren Foetus erklärt Rathke für weiblich, er sagt über die Geschlechtswerkzeuge desselben: sie „hatten sich noch lange nicht soweit ausgebildet, als man sie bei einem zur Geburt schon reifen Foetus zu finden pflegt. Es lagen namentlich die Eierstöcke noch in der Nähe der Nieren, die Eileiter waren noch fast gerade ausgestreckt und die Hörner des Uterus waren kaum erst angedeutet.“ Sollten nach diesem Befunde die Geschlechtstheile dieses zweiten Foetus nicht ebenfalls als männliche, auf sehr früher Stufe der Entwicklung gehemmte zu deuten sein? Es ist kein Fall bekannt, wo zwei in einem Ei entstandene Foetus verschiedenen Geschlechts gewesen wären.

R e s u l t a t e.

1. Da das Wesen der ursprünglichen Mißbildungen in einer Abweichung von der normalen Entwicklung beruht, so ist die Art dieser Abweichung und die daraus abzuleitende morphologische Bedeutung der einzelnen Entwicklungsanomalien das einzig mögliche Prinzip einer natürlichen Eintheilung derselben. Um dieses Prinzip durchführen zu können muß der normalen Entwicklungsgeschichte, der Physiologie der Entwicklung, eine Pathologie der Entwicklung zur Seite gestellt werden. (p. 480.)

2. Vielleicht mit wenigen Ausnahmen lassen sich alle Entwicklungsanomalieen auf eine Hemmung oder auf ein Uebermaafs der Entwicklung zurückführen; danach zerfallen dieselben in zwei grofse Klassen. Diese zerfallen wieder in Ordnungen nach bestimmten in der Entwicklungsgeschichte begründeten Organengruppen. (p. 481—483.)

3. Unter der Bezeichnung Doppelmonstra sind alle diejenigen Doppelbildungen zu begreifen, deren Entstehung eine theilweise oder vollständige Duplicität der ersten Embryonalanlage (Primitivrinne) zum Grunde liegt. (Anomale Duplicität der Axenorgane.) (p. 484.)

4. Verschmelzung oder Verwachsung zweier in verschiedenen Eiern entstandenen Embryonen findet nicht Statt. (p. 485. ff.)

5. Zur Verschmelzung zweier Säugethiereier, sei es dafs sie aus zwei oder aus einem Graaf'schen Follikel stammen, fehlen die physikalischen Bedingungen. (p. 486. ff.)

6. Alle Doppelmonstra entstehen in einem Ei. (p. 488.)

7. In einem Säugethierei entwickelt sich stets nur ein Geschlecht, entweder männliches oder weibliches. (p. 521.)

8. Wahrscheinlich bereits im Eierstocksei sind die Bedingungen zur Entwicklung entweder des einen oder des andern Geschlechts gegeben. (p. 522.)

9. *Inversio viscerum* beruht (wahrscheinlich in allen Fällen) auf einer Lagerung des dem Dotter aufsitzenden Embryo auf seine rechte anstatt auf seine linke Seite. (p. 522.)

10. Auf einer Spaltung des ursprünglich einfachen Fruchthofes oder einer Verdoppelung desselben durch Sprossenbildung (R. Leuckart) kann die Entstehung der Doppelmonstra nicht beruhen. (p. 488. ff.)

11. Die Annahme einer Verschmelzung zweier ursprünglich in ihrer ganzen Ausdehnung doppelten Embryonalanlagen (D'Alton) läßt einen großen Theil der Doppelmonstra unerklärt. (p. 491.)

12. Doppelmonstra entstehen durch gleichzeitige, ursprüngliche Differenzirung in Eiern, deren Dotter zwei Keimbläschen enthält, von deren größerer oder geringerer Entfernung von einander der Grad der Duplicität abhängt. (p. 490. ff.)

13. Je vollkommener die Duplicität des Monstrum, desto größer seine Abweichung von der Norm. (p. 488.)

14. Die abnorme Duplicität der Axenorgane zerfällt in drei genetisch begründete Reihen: vorderes Doppeltsein, hinteres Doppeltsein, paralleles Doppeltsein, welche alle Formen der Doppelmonstra umfassen. (p. 492—526.)

15. In jeder dieser drei Reihen lassen sich einzelne Formen als Repräsentanten gewisser Bildungstypen aufstellen, dieselben dürfen aber nicht, wie es von Geoffroy und vielen Anderen geschehen ist, als Genera betrachtet werden, sie grenzen sich nicht scharf von einander ab, sondern unzählige Uebergangsformen liegen zwischen den meisten derselben. (Barkow.)

16. Jede der drei Reihen umfaßt außer ihren symmetrischen Formen viele durch Verkümmern der einen Embryonalaxe asymmetrische, sogenannte parasitische Formen und unter diesen die erste und dritte Reihe auch Formen des sogenannten zeugungsartigen Doppeltseins, des *foetus in foetu*. Es lassen sich all diese unsymmetrischen Formen auf gleiche Grundformen der Embryonalanlage mit den symmetrischen zurückführen. Der Umstand, ob ein Monstrum symmetrisch oder unsymmetrisch, ob beide Foetus neben einander oder der eine in den andern verwachsen sei, ist nicht in der ersten Anlage oder gar in den Ursachen der monströsen Entwicklung

unmittelbar begründet, vielmehr sind diese Unterschiede von späteren den Grundcharakter der Monstrosität weniger wesentlich berührenden Einflüssen abhängig.

17. Bei der Frage über die Duplicität des Nabels ist zwischen Darmnabel und Gefäßsnabel (Allantoisnabel) streng zu unterscheiden (p. 515. ff.). Der letztere ist nicht so ganz selten auch bei niedrigeren Graden der Duplicität doppelt; die Duplicität des Darmnabels beruht in allen Fällen auf einer Theilung des ursprünglich einfachen Dotters, welche nur ganz ausnahmsweise auch in niedrigeren Formen der Axenduplicität zuweilen Statt hat, bei den Pygopagen in der ersten, den Cephalopagen in der zweiten und bei den getrennten Zwillingen dieser beiden Reihen aber nothwendig in der Art der Entwicklung der genannten Monstra begründet ist. (p. 498. ff. p. 505. ff.)

18. Liegen zwei getrennte Embryonen auf dem gemeinsamen Dotter so nahe bei einander, daß sie von einem Amnion umhüllt werden, so hängt es allein von der erfolgenden oder nicht erfolgenden Trennung des Dotters ab, ob die Embryonen sich zu einem getrennten Zwillingspaar oder zu einem am Bauch verwachsenen einnabligen Monstrum entwickeln. Diese Trennung des Dotters bei einfachem Amnion wird stets erfolgen, wenn die Embryonen mit den Köpfen oder Schwänzen gegen einander gerichtet sind (p. 501. ff. p. 509.) vielleicht nie bei paralleler Axenanlage (p. 520. ff.)

19. Sind dagegen die beiden aus einem Dotter entstandenen Embryonen so weit von einander entfernt, daß über jeden ein eigenes Amnion sich bildet, so findet bei jeder Stellung der Axen diese Trennung des Dotters statt und es entsteht das vollendetste aller Doppelmonstra, das in gemeinsamem Chorion getrennte Amnien mit vollkommenen Zwillingen enthaltende Ei. So kehrt der höchste Grad monströser Duplicität in seinem Resultat zur Norm zurück. (p. 502. p. 521.)

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. 1. Ein Stück der Keimblase mit der Embryonalanlage eines etwa 20 Tage alten Eies (Copie aus Bischoff's Entwicklungsgeschichte des Hundeeies Tab. VII. Fig. 35. A. um ein Drittheil verkleinert). Den folgenden schematischen Zeichnungen ist diese Darstellung zum Grunde gelegt. Die Primitivrinne ist noch nicht geschlossen, zeigt an ihrem vorderen Ende drei aufeinanderfolgende Ausbuchtungen, die drei primitiven Hirnzellen, am hinteren Ende ist sie lanzettförmig erweitert, *sinus rhomboidalis*. Die Rückenplatten des Embryo sind stark von der äusseren Seite desselben unterschieden. In ersteren bemerkt man die Anlage von 6 Wirbeln, um die letzteren herum die abgerissenen Fetzen des an der äusseren Eihaut (als Endochorion) sitzen gebliebenen animalen Blattes, welches später von dieser Stelle aus, wo es vom Embryo an das Chorion tritt, eine Duplicatur bildend zwischen Chorion und Embryo hineinwächst, um mit dem äusseren Blatt den noch übrigen Theil der äusseren Eihaut als Endochorion auszukleiden, mit dem inneren den Embryo als Amnion zu überziehen.
- Fig. 2—10 stellen die den Monstris der ersten Reihe, der *duplicitas anterior*, zum Grunde liegenden Embryonalformen dar. Die unzähligen zwischen den dargestellten liegenden Formen ergeben sich leicht von selbst.
- Fig. 2. *Monocranus mesognathus* Gurlt (vgl. p. 494.).
- Fig. 3. *Opodyme* Geoffr. (vgl. p. 495.)
- Fig. 4. *Trachelodyme*, *Notodyme*. (vgl. p. 495.)
- Fig. 5. *Dicephalus bispinalis* Gurlt, eine Uebergangsform der ersten Reihe zur *duplicitas parallela*. (vgl. p. 496.)
- Fig. 6. *Xiphodyme* Geoffr. (vgl. p. 496.)
- Fig. 7. *Ischiopage* Geoffr. (vgl. p. 497.)
- Fig. 8. Derselbe etwa 5 Tage älter, im Profil gesehen, von seinem Amnion umhüllt. (vgl. p. 499.)
- Fig. 9. A. *Pygopage* Geoffr. (vgl. p. 498.)
- Fig. 9. B. Derselbe etwa 5 Tage älter, vom Amnion umhüllt, im Profil gesehen.
- Fig. 10. Getrennte Zwillinge (vgl. p. 502.). Die Amniosblase, welche jeden Embryo getrennt umhüllen oder für beide gemeinsam sein kann, ist nicht gezeichnet.
- Fig. 11—21. Die den Monstris der zweiten Reihe, der *duplicitas posterior*, zum Grunde liegenden Embryonalformen.
- Fig. 11. 12. 13. *Dipygus* Gurlt. (vgl. p. 502.)
- Fig. 14. *Dicranus quadrupes* Gurlt, eine Uebergangsform der zweiten Reihe zur *duplicitas parallela*. (vgl. p. 503.)
- Fig. 15. *Synote* Geoffr. (vgl. p. 503.)
- Fig. 16. *Janiceps* Geoffr. (vgl. p. 504.)
- Fig. 17. Derselbe Doppelembryo im Profil.
- Fig. 18. Derselbe etwa 5 Tage älter, vom Amnion umhüllt.

- Fig. 19. *Cephalopage* Geoffr. (vgl. p. 505.)
 Fig. 20. Derselbe im Profil.
 Fig. 21. Getrennte Zwillinge. (vgl. p. 509.)
 Fig. 22—26. Die den Monstris der dritten Reihe, der *duplicitas paratela* zum Grunde liegenden Embryonalformen.
 Fig. 22. Embryonalform eines im Greifswalder Museum aufbewahrten Doppelmonstrum. (vgl. p. 510.)
 Fig. 23. *Hemipage* Geoffr., *Polygnathiens* Geoffr. und andere asymmetrische Formen. (vgl. p. 512. p. 523. ff.)
 Fig. 24. *Ectopage* Geoffr., *Sternopage* Geoffr., *Rhachipage* Deslongchamps, *Heteropage*, *Heterodyme*, *Heteradelphe* Geoffr., *Cryptodidymus subcutaneus* Gurlt. (vgl. p. 513. p. 518. p. 524.)
 Fig. 25. *Xiphopage* Geoffr. und viele unsymmetrische Formen. (vgl. p. 519. p. 523 ff.)
 Fig. 26. Getrennte Zwillinge, deren jeder sein eigenes Amnion erhalten wird. (vgl. p. 521.)
-

