

Fig. 9. Querschnitt durch den Anfangstheil der Pars prost. eines weiblichen Neugeborenen. a oberflächlicher Drüsenkanal. b tiefe Schleimhautdrüsen. c Prostatadrüsen des linken Quadranten, in glatte, zum Theil quergestreifte Musculatur eingebettet. d Ausführungsgang der im rechten Quadranten weiter aufwärts gelegenen Prostatadrüse (Skene'scher Gang, Urethralgang).

Fig. 10. Unterer Abschnitt derselben Harnröhre wie Fig. 9, nahe dem Orif. ext. Querschnitt. a Hauptgänge der Prostata (Skene'schen Gänge). b kleinere Ausführungsgänge der Prostata. c ausserhalb der Urethra gelegener, in das Vestibulum mündender Gang (sog. Lacune).

Fig. 11. Querschnitt durch die Blase eines Neugeborenen mit Septenbildung.

VI.

Ueber die Entstehung der Doppelbildungen.

Von Dr. J. Wiedemann

in München.

„Corporum organicorum a forma solita deviationes jam ab antiquissimis inde temporibus non vulgi tantum animos ferisse, sed doctorum ingenia multifariam exercuisse, neminem fugit.“

Diese Worte setzte J. Fr. Meckel¹⁾ an die Spitze seiner Abhandlung „De duplicitate monstrosa“. Wenn ein derartiger Ausspruch schon zur Zeit jenes berühmten Anatomen zu Recht bestand, so zeigt uns ein Blick in die Literatur der letzten sieben Decennien, dass derselbe auch bis auf den heutigen Tag noch nichts von seiner Berechtigung eingebüsst hat. Im Gegentheil: die stets tiefer dringende Forschung auf allen Gebieten des Wissens vernachlässigte auch dieses Thema nicht: die sorgfältigste Sammlung der Beschreibungen von Monstrositäten, insbesondere von Doppelmissbildungen, sowie deren genaue Untersuchung ermöglichte eine Zusammenstellung derselben auf anatomischer Grundlage; geistreiche Hypothesen in Verbindung mit dem Experiment brachten hochbedeutsame Resultate für die Entwicklung der Doppelmonstra; endlich förderte eine sorgfältige Aufzeichnung aller, bei der Geburt von Doppelmissbildungen hervortretenden Schwierig-

¹⁾ J. Fr. Meckel, De duplicitate monstrosa. Halae et Berolini 1815. Lecturis salutem.

keiten in Bezug auf Diagnose, Geburtsverlauf und ärztliche Hülfeleistung, verbunden mit praktischen Versuchen am Phantom, den Einblick des Arztes in dieses Gebiet, und schützte ihn vor den früher gerade hier so häufigen und bedauerlichen Missgriffen.

Während wir erst bei A. von Haller¹⁾ die erste wissenschaftlich-anatomische Beschreibung von Missgeburten finden, beschäftigten sich sowohl Laien wie Aerzte schon seit vielen Jahrhunderten mit der Frage der Entstehung der Monstrositäten, und letztere weiterhin noch mit den bei der Geburt von Missbildungen in Betracht zu ziehenden Maassregeln.

Sollen wir aus der Aufgabe, eine Uebersicht zu geben über die allmähliche Vervollständigung unserer Kenntnisse in der Anatomie der Doppelmissbildungen, über den Ausbau der Theorien bezüglich ihrer Genese, oder über die im Laufe der Jahrhunderte so weit gediehene Vervollkommenng der praktischen Hülfeleistung bei der Geburt solcher Monstrositäten, — sollen wir aus dieser Aufgabe einen der drei Theile auswählen, so möchte wohl der erste und der dritte dieses Beginnen am meisten lohnen, da hierin unsere Kenntnisse am weitesten vorangeschritten sind, während über die Entstehung der Doppelmissbildungen noch immer ein gewisses Dunkel ausgebreitet liegt. Nichtsdestoweniger aber, oder vielmehr gerade deshalb ist es anziehend, die Frage der Entstehung der Doppelmissbildungen von den ältesten Zeiten an zu verfolgen, und den Ideengang der einzelnen Forscher auf diesem Gebiete uns klarzulegen.

Um den Ueberblick zu einem möglichst vollständigen zu gestalten, ist es nöthig, von Anfang an auf die Missbildungen im Allgemeinen Rücksicht zu nehmen, da die Forscher jener früheren Zeiten die Doppelmonstrositäten hievon nicht trennten. Um so mehr wird dem speciellen Thema bei Behandlung der neueren Aera Genüge geschehen können, da die Autoren auf dem Gebiete der pathologischen Entwicklungsgeschichte, wie B. Schultze die Teratologie nannte, gerade die Doppelmissbildungen in den Mittelpunkt der Forschung rückten.

¹⁾ A. von Haller, Opera minora. Lausannae 1768.

Etymologie.

Bei den griechischen Schriftstellern finden wir für das Wort „Missbildung“ die Bezeichnung „τέρας“-Wunder, Wunderding, bei den Römern „monstrum“. Während mit dem Worte „τέρας“ einfach die Bezeichnung einer aussergewöhnlichen Sache gegeben ist, und somit eine nähere Berührung dieses Ausdruckes unnöthig erscheint, dürfte es wohl angebracht sein, kurz auf die Etymologie des speciell gewählten Wortes „monstrum“ einzugehen, um so mehr, als uns daraus zugleich Einiges über die einstmaligen Ansichten von der Entstehung der Missbildungen erhellt.

Die älteste Erklärung hievon finden wir wohl bei Festus¹⁾:

„Monstrum, ut Aelius Stilo interpretatur, a monendo dictum est, velut monestrum. Item Sinius Capito, quod monstret futurum, et moneat voluntatem deorum.“

In directem Widerspruche damit steht die Ansicht des Licetus²⁾, welcher sich unter der Randbemerkung: „Monstri vera etymologia“ folgendermaassen äussert:

„Monstra appellantur, non quia sint signa hominibus ullo pacto monstrantia res eventuras; sed quia vicissim eiusmodi sunt, quae ob sui novitatem, ac enormitatem quamprimum visa cum admiratione, atque stupore ab unoquoque unicuique alteri monstrantur.“

M. Weinrichius erklärt sich, wie Davaine³⁾ sagt, den Ausdruck „monstrum“ ebenso: „weil es seltene Individuen bezeichnet, die man zeigt, wie jede aussergewöhnliche Sache“. — Eine weitere, einfache Erklärung dieses Wortes fand ich noch bei A. von Haller⁴⁾; dieselbe lautet:

„Monstri vox ex ipsa linguae natura videtur designare aberrationem animalis a consueta suae speciei fabrica adeo evidentem, ut etiam ignarorum oculos feriat. Nobis vis vocis perinde videtur indicare fabricam, etiam grandium et conspicuarum partium, alienam a solita.“

¹⁾ Sex. Pomp. Festus, De verborum significatione. Jos. Scaligeri castigationes. Lutetiae 1576. p. 104.

²⁾ Fortunius Licetus, De monstribus. Ex recensione G. Blasii. Amstelod. 1665. lib. I. cap. II. p. 7.

³⁾ Davaine in: Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales. Paris 1875. Artikel: Monstres. p. 202 ff.

⁴⁾ l. c. De monstribus liber primus historicus. cap. I. p. 3 ff.

Definition.

Wie schon Eingangs erwähnt, wurden erst in der neueren Zeit die Doppelmonstrositäten von den Missbildungen im Allgemeinen genauer unterschieden und in den pathologisch-anatomischen und geburtshülflichen Hand- und Lehrbüchern von denselben getrennt; dies ist der Grund, weshalb auch jede Definition der „Monstra duplicia“ aus früherer Zeit fehlt. Theils der Vollständigkeit, theils des Interesses wegen mögen jedoch auch einige Definitionen älterer Autoren, welche sich natürlich nur auf die Missbildungen im Allgemeinen erstrecken, hier Platz finden.

Die älteste Begriffsbestimmung davon giebt uns Aristoteles¹⁾:

„Das Monströse liegt darin, dass etwas zu viel oder etwas zu wenig da ist; ἔστι γὰρ τὸ τέρας τῶν παρὰ φύσιν τι, παρὰ φύσιν δ' οὐ πᾶσαν ἀλλὰ τὴν ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ“²⁾.

Viel ungenauer und allgemeiner gehalten ist die Definition des Ambroise Paré³⁾, welcher die Missbildungen für Dinge erklärt, „die erscheinen wider den Gang der Natur (und die häufigsten Anzeichen für ein kommendes Unglück sind), wie ein Kind, das nur mit einem Arm zur Welt kommt, oder ein anderes, das zwei Köpfe hat“. — Aehnlich lauten die Angaben eines Lycosthenes und Licetus, welche sich ebenso, wie Ambroise Paré, viel mehr vom Aberglauben jener Aera leiten liessen, anstatt die wissenschaftlichen Definitionen der Alten zu berücksichtigen und allenfalls zu erweitern. — Fernerhin finden wir, wie sich aus der Abhandlung Davaine's ersehen lässt, fast bei jedem der Autoren eine andere Begriffsbestimmung, von welchen nach Davaine's Ansicht keine einzige allen Ansprüchen genügen kann, weshalb er seine Meinung hierüber in den Worten niederlegte:

¹⁾ Aristoteles Graece ex recensione J. Bekkeri. Edidit Academia regia Borussica. Vol. prius. Berolini 1831; περὶ ζώων γενέσεως Δ, p. 770, b Zeile 8 ff.

²⁾ Uebersetzung: „.... die Missbildung ist wider die Natur, aber nicht wider alle Natur, sondern wider den gewöhnlichen Gang der Dinge“.

³⁾ Ambroise Paré, Oeuvres complètes, lib. XXIV: Des monstres et prodiges. Paris 1579. Préface.

„Au reste, nous rentrons ainsi dans la vérité, car rien n'est monstrueux dans la nature; les êtres que nous regardons comme tels ne dérogent nullement à ses lois.“

Das erste Werk, welches speciell den Doppelmissbildungen gewidmet ist und diesen damit so zu sagen ein eigene Stellung gegenüber den Missbildungen im Allgemeinen angewiesen hat, ist die schon oben erwähnte Abhandlung J. Fr. Meckel's: „De duplicitate monstrosa“. Hier¹⁾ ist nun auch die erste Definition der Doppelmonstra gegeben:

„Deflexus per excessum sunt, qui nimiam vitae formatricis energiam pro causa agnoscunt. Manifestatur autem nimia haec vitae formatricis energia duplici modo. Alter, minus a norma alienus, aucta tantum magnitudine, alter, longe a statu normali remotus, aucto partium numero efficitur.“

Als Beweis dafür, dass wir unter „Deflexus per excessum“ ganz bestimmt auch die „Doppelmissbildungen“ zu verstehen haben, dient der Umstand, dass J. Fr. Meckel in einem früheren Werke²⁾, welches der vorerwähnten Abhandlung unzweifelhaft als Grundlage gedient hat, sich folgendermaassen ausdrückt: „Offenbar muss man die Doppelmissgeburten als eigene, durch ungewöhnliche Energie der bildenden Kraft entstandene Bildungen ansehen . . .“

Um nun auf die neueste Zeit überzugehen, sei hier die Definition Förster's³⁾ erwähnt, welcher in das Gebiet der Doppelmissbildungen alle diejenigen Monstrositäten rechnet, bei welchen eine allgemeine oder partielle Verdoppelung des Körperstammes oder des Rumpfes von der Spitze des Scheitels bis zu der des Steissbeines stattfindet. — Perls⁴⁾ endlich äussert sich folgendermaassen: „Als Doppelmissgeburten oder Monstra duplicia bezeichnen wir Missgeburten, die ihrer ganzen Beschaffenheit nach den Eindruck machen, dass zwei Individuen zur Entwicklung gekommen, aber zu einem continuirlichen Gesamtkörper vereinigt sind, und an der grösseren oder kleineren Stelle, an

¹⁾ l. c. p. 4. § IX.

²⁾ J. Fr. Meckel, Handbuch der patholog. Anatomie. Leipzig 1812. Bd. I. S. 70.

³⁾ Förster, Die Missbildungen des Menschen. Jena 1865. S. 17.

⁴⁾ Perls, Lehrbuch der allgemeinen Aetiologie und der Missbildungen. Stuttgart 1879. S. 328.

welcher sie confluiren, sich in ihrer gegenseitigen Entwicklung beeinträchtigen.“

Eintheilung.

Während die ersten Autoren, welche sich mit den Missbildungen eingehender beschäftigten, wie Lycosthenes¹⁾ und Ambroise Paré²⁾, nur mit einer rein chronologischen Aufzählung der Monstrositäten sich begnügten, finden wir in den medicinisch-praktischen Werken des Ludovicus Mercatus³⁾ eine Theilung derselben in fünf Klassen. Eben so wenig, wie seine Vorgänger, hatte sich dieser Autor von den abergläubischen Vorstellungen jener Zeit loszumachen verstanden, eben so wenig konnte dies sein Zeitgenosse Schenck von Grafenberg. Das Werk⁴⁾ dieses letzteren, welches im Jahre 1600 erschien, hat jedoch eine grosse Bedeutung für uns: wir finden darin die erste Eintheilung der Doppelmissbildungen. In einem Capitel, das überschrieben ist: „De bicorporibus gemellis multifariam connatis et aliis toto corpore monstrosis“ sind die einzelnen „Monstra duplicia“ nach dem Orte und der Ausdehnung ihrer Verwachsung in 15 Abtheilungen untergebracht, während die sechzehnte jene Missbildungen umfasst, welche an ihrem ganzen Körper oder an den meisten Theilen desselben vom natürlichen Bau abweichen.

Von den folgenden Autoren, welche für dieses Thema in Betracht kommen, wurden die Doppelmissbildungen nicht mehr speciell berücksichtigt, bis auf J. Fr. Meckel, welcher⁵⁾ die „Deflexus per excessum“ in zwei Ordnungen zerlegt, „quorum alter auctam magnitudinem, alter auctum numerum comprehendit“, — und anderweitig⁶⁾ folgende specielle Eintheilung aufstellt: a) seitliches, b) vorderes, c) unteres, d) oberes, e) hin-

¹⁾ Conr. Lycosthenes, Prodigiorum ac ostentorum chronicon. Basileae 1557.

²⁾ l. c.

³⁾ Ludovicus Mercatus, De mulierum affectionibus. Venet. 1597. lib. III. cap. IV. De monstroso conceptu.

⁴⁾ Schenckius a Grafenberg, Observat. medic. Tom. alter. Francoforti 1600. p. 409 ff.

⁵⁾ De duplicitate monstrosa. p. 4. § IX.

⁶⁾ Handbuch der patholog. Anatomie. Leipzig 1816. Bd. II. S. 39 ff.

teres, f) anderweitiges Doppeltwerden. — Die Unmasse der übrigen Eintheilungen, deren fast jeder Autor eine eigene schuf, wie Bonnet, Blumenbach, Huber, Voigtel, Malacarne, G. Saint-Hilaire u. A., aufzuzählen, ist hier nicht der Ort. Es seien nur noch einige aus der neuesten Zeit erwähnt: Bei Förster¹⁾ finden wir eine Trennung in: *Monstra a superiore*, ab *inferiore*, ab *superiore et inferiore parte duplicia*, während, getreu ihren Ansichten über die Entstehung der Doppelmissbildungen, Ahlfeldt²⁾ dieselben nach ihrer totalen oder partiellen Spaltung zerlegt, Perls³⁾ dagegen von äqualen und parasitären Formen spricht.

Endlich ist noch anzuführen, dass von den Gynäkologen specielle Eintheilungen der Doppelmonstrositäten mit Rücksicht auf den Geburtsverlauf geschaffen wurden, so von Rouge, Playfair, Kleinwächter und Winkel.

Entstehung.

Wie uns die vorhergehenden Abtheilungen, die Etymologie, Definition und Eintheilung zuerst auf das allgemeine Gebiet der Missbildungen führten, so muss dies auch hier der Fall sein, wenn wir die Ansichten der Autoren über die Entstehung der Doppelmonstra von den ältesten Zeiten an näher betrachten wollen. Hiebei kommt uns jedoch der Umstand zu Gute, dass fast in allen Werken auf die „*Deflexus per excessum*“, unter welchen wir ja zunächst die Doppelmissbildungen zu verstehen haben, speciell hingewiesen wird.

Die erste Theorie über die Entstehung der Monstrositäten hat wohl Empedocles (490—430 v. Chr.) aufgestellt; wir finden dieselbe bei Ps.-Galen⁴⁾, nach welchem sie folgendermaassen lautet:

„Ἐμπεδοκλῆς νομίζει ἡ παρὰ ἡλεονασμὸν σπέρματος ἢ παρ' ἔλλειμα ἢ παρὰ τὴν τῆς κινήσεως ἀρχὴν ἢ παρὰ τὴν εἰς πλείω διαίρεσιν ἢ παρὰ τὸ ἀπονεύειν τέρατα γίνεσθαι“⁵⁾.

¹⁾ a. a. O. S. 21 und 22 ff.

²⁾ F. Ahlfeld, Die Missbildungen des Menschen. Leipzig 1880. S. 12.

³⁾ a. a. O. S. 328.

⁴⁾ Κλαυδίου Γαληνοῦ ἅπαντα. Lipsiae 1830. Edit. Kühn. Tom. XIX: Γαληνοῦ περὶ φιλοσόφου ἱστορίας, p. 325: πῶς τέρατα γίνονται.

⁵⁾ Uebersetzung: „E. glaubt, dass durch den Ueberfluss des Samens

Hievon müssen wir, wie dies ja wohl am nächsten liegt, als ätiologisches Moment für die Entwicklung der Doppelmissbildungen, besonders „die übermässige Menge des Samens“ in Anspruch nehmen; und wie sich aus dem Folgenden ergeben wird, hat gerade diese Ansicht sich durch alle Jahrhunderte erhalten, und gilt mutatis mutandis auch heute noch.

Wie Ambroise Paré¹⁾ berichtet, sollte Hippocrates (460—356 v. Chr.) speciell über die Entstehung der Doppelmissbildungen eine Angabe gemacht haben:

„Hippocrates sagt über die Entstehung der Missbildungen, dass, wenn ein zu grosser Ueberfluss an Materie vorhanden ist, sich eine zu grosse Tracht entwickelt, oder ein missgebildetes Kind, das überflüssige und unnütze Theile hat, wie z. B. zwei Köpfe, vier Arme u. s. w. . . .“

Es war mir jedoch nicht möglich, diese Stelle bei Hippocrates²⁾ aufzufinden, wie eben so wenig in den geburtshülflichen Vorschriften und in den Aphorismen desselben ein Anklang daran vorhanden ist, dass sich Hippocrates je mit diesem Thema beschäftigt habe; ich muss daher dem französischen Autor, dessen Ansehen durch das angezogene Werk — trotz der allenthalben hervorgehobenen, grossen Bedeutung Ambroise Paré's für die Chirurgie und Geburtshilfe — doch einige Einbusse erleidet, die Verantwortung für diese Angabe überlassen³⁾.

Aus dem Verschmelzen zweier, nach einander in die Gebärmutter eingedrungener Samen erklärt sich Democritus⁴⁾ (etwa 470—361 v. Chr.) das Entstehen der Missbildungen, wird aber in dieser Ansicht von Aristoteles⁵⁾ (384—322 v. Chr.) bekämpft:

„Das ist die Erklärung, die man geben müsste, wenn man im männlichen Samen die Ursache der Missbildungen sieht. Es ist aber viel

oder durch zu geringe Menge desselben, oder dadurch, wie er anfängt, sich zu bewegen, . . . Missbildungen entstehen.“

¹⁾ l. c. lib. XXIV. cap. VI.

²⁾ Hippocrates' sämtliche Werke, übersetzt von Upmann. 3 Bände. Berlin 1847.

³⁾ A. Paré citirt nach Augustinus, De civitate Dei, wo jedoch (lib. 16, cap. 8) diese Stelle auch nicht aufzufinden ist!

⁴⁾ Nach Aristoteles, l. c.: περί ζώων γενέσεως Δ, p. 769, b, Zeile 30 ff.

⁵⁾ Ebenda.

wahrscheinlicher, dass die Ursache in der Materie und in den zusammengerathenden Keimen liegt.“

Aristoteles verweist nun darauf, dass Missbildungen äusserst selten sind bei denjenigen Geschöpfen, welche nur ein Junges zeugen; dass sie dagegen häufig sind bei denjenigen Thieren, die zugleich mehrere Junge haben, und am häufigsten bei den Vögeln; und zwar nicht allein deshalb, weil sie häufig Eier legen, sondern auch weil sie viele Keime zugleich haben, und weil sie zu jeder Zeit sich begatten. Hierauf bezieht er sich, wenn er weiterhin¹⁾ sagt:

„Diejenigen Geschöpfe, welche gewöhnlich nur ein Junges haben, entwickeln nicht mehr Zeugungsstoff, als für ein einziges Junge nöthig ist; ist aber mehr solche Materie vorhanden, als nöthig ist, so entsteht ein doppeltes Erzeugniss“

Suchen wir eine Erklärung für den Ausdruck „doppeltes Erzeugniss“, so liegt der Schluss nahe, dass damit die ein-eiigen Zwillinge, also Doppelbildungen in unserem heutigen Sinne, gemeint sind, weil sich Aristoteles die „Materie“ als undifferencirtes Ganzes vorstellte, wie aus dem Schlusssatze des Folgenden²⁾ erhellt:

„Die gleiche Ursache, welche die Zwillinge hervorbringt, ist es auch, welche die überzähligen Theile erzeugt. Diese Ursache findet sich in den Keimen, wenn sich mehr Materie anhäuft, als nöthig ist für die natürliche Dimension desjenigen Theiles, um den es sich handelt. Es folgt dann, dass ein Theil des Embryo grösser ist, als die anderen, z. B. ein Finger, eine Hand, ein Fuss u. s. w. Oder die Theilung des Keimes erzeugt mehrere Embryonen.“

Sollte hier vielleicht aus der nur zu deutlichen Uebereinstimmung der beiden Theorien der Schluss erlaubt sein, dass Ambroise Paré in seiner oben erwähnten Angabe die beiden Autoren Hippocrates und Aristoteles mit einander verwechselt habe?

Nach der Angabe Galen's³⁾ nimmt Straton (etwa 320 bis 270 v. Chr.) Rücksicht auf das pathologische Verhalten des Uterus, indem er ausser einer Vermehrung oder Verminderung des Samens auch noch die Verlagerung und Aufblähung der

¹⁾ l. c. p. 772, a, Zeile 25 ff.

²⁾ l. c. p. 772, b, Zeile 13 ff.

³⁾ l. c. p. 325.

Gebärmutter für die Entstehung der Missbildungen verantwortlich macht.

Während in den Schriften des Aulus Cornelius Celsus (etwa 30 v. Chr. bis 20 n. Chr.) nichts über die Genese der Missbildungen zu finden ist, sammelte Galen¹⁾ (131 bis etwa 200 n. Chr.) die Ansichten der früheren Autoren hierüber und legte auch seine eigene Meinung nieder:

„Missgeburten entstehen, wie einige sagen, durch eine Knickung oder schiefe Lage des Uterus; denn dadurch, dass der Samen ungleich in denselben ergossen wird, erzeugt er Missbildungen; oder: Missbildungen entstehen durch Mangel oder Ueberfluss (sc. des Samens).“

Und an einer anderen Stelle²⁾ äussert er sich:

„ὥσπερ γὰρ ἡ τὰ πρὸ προσῶ ἢ τὰ τῇ ποιότητι καταβληθέντα σπέρματα ἀναδέχεται τόπους ἢ περὶ τε τα ὁλομελοῦντα ἢ μὴ τοῖς πᾶσιν ἀπηρτισμένα ἢ μορφὰς ἄλλων ζώων ἔχοντα . . .“³⁾.

Das grosse Interesse, welches wohl die Behandlung einer bis heute noch nicht definitiv gelösten Frage bei den alten Schriftstellern mit Fug und Recht beanspruchen darf, mag als hinreichender Grund für die ausführliche Behandlung derselben im Vorstehenden gelten. Viele Jahrhunderte liegen dazwischen, — die Zeit des Verfalls der Wissenschaften nach Galen, die Epoche der Cultur der Heilkunde und ihrer Zweige durch die Araber, endlich die nacharabische Zeit bis zum 16. Jahrhundert, — mehr als ein Jahrtausend verging, bis wiederum Ansichten über die Entstehung der Missbildungen ausgesprochen wurden. Jedoch nicht eine durch wissenschaftliche Forschung begründete Theorie tritt uns hier entgegen, sondern, entsprechend jener Aera, das Produkt finsternen Aberglaubens.

So beginnt Ambroise Paré⁴⁾ sein Capitel „Les causes des monstres“ mit den Worten: „Die erste Ursache der Missbildungen ist die Verherrlichung Gottes; die zweite sein Zorn“ — und macht auch weiterhin noch die Einflüsse von herumziehenden

¹⁾ l. c. p. 453 ff.

²⁾ l. c. p. 177.

³⁾ Uebersetzung: „Auf diese Weise nehmen die ausgespritzten Samen, deren Quantität oder Qualität fehlerhaft beschaffen ist, diejenigen Fötus für sich in Anspruch, welche entweder einen Körperteil zu viel oder einen zu wenig haben oder die Form anderer Wesen aufweisen.“

⁴⁾ l. c. lib. XXIV. cap. I.

Hexenmeistern oder von Dämonen und Teufeln dafür verantwortlich! Daneben sind alle ätiologischen Momente, welche Galen angegeben hat, wiederholt, und auch einige äussere Ursachen namhaft gemacht, die zum Theil noch heute in Lehrbüchern zu finden sind: Stoss gegen den Leib der Schwangeren, Fall derselben, Sitzen mit gekreuzten Beinen oder Pressen der Schenkel gegen den schwangeren Leib; endlich: accidentelle Krankheiten der Mutter, Fäulniss der Frucht im Uterus, sowie das Versehen.

Während Jacob Rueff, „Burger und Steinschnyder der loblichen Statt Zürych“, sogar in seinem Hebammenlehrbuche, wie Siebold¹⁾ berichtet, ganz ernstlich untersucht, ob der Teufel mit Frauen Missgeburten erzeugen könne, giebt Ludovicus Mercatus²⁾ seiner Ansicht dahin Ausdruck, dass es bei der Zeugung darauf ankomme, „*quas habeant temperamentum, spiritus et semen conditiones quasve vires*“, und erklärt die einzelnen Vorgänge dann auf Aristotelischer Basis. Nicolaus Rocheus³⁾ dagegen bietet uns nur eine Wiederholung der Angaben Galen's bezüglich der Entstehung der Missbildungen, wie in der gleichen Sammlung des Spachius uns Martin Akakia⁴⁾ eine solche der Aristotelischen Theorie bringt. Schenck von Grafenberg berührt die Genese der Missbildungen nicht, dagegen weiss Rodericus a Castro⁵⁾ fünf Ursachen dafür anzuführen, wovon uns jedoch nur die vierte etwas Neues bringt: Dicke, Härte, Verflüssigung oder Verderbtheit des männlichen oder weiblichen Samens.

Scipion Mercurio⁶⁾ erklärt sich die Entstehung der Doppelmissbildungen, von welchen er ausdrücklich spricht, aus der übergrossen Menge des vorhandenen Samens, der Materie:

¹⁾ E. C. J. von Siebold, Versuch einer Geschichte der Geburtshülfe. Berlin 1845. Bd. II. S. 24 ff.

²⁾ l. c.

³⁾ Nicolaus Rocheus, De morbis muliebribus curandis liber, cap. 32; in der Sammlung: J. Spachius, Gynaeciorum ... libri. Argent. 1597.

⁴⁾ Martin Akakia, De morbis mul. lib. II. cap. XIV.

⁵⁾ Rodericus a Castro, De universa mulierum medicina. Hamburgi 1603. lib. III. cap. VI. p. 245 ff.

⁶⁾ Scipion Mercurio, La commare o raccoglitrice. Verona 1642. lib. II. cap. XL.

„o nel molto hauendo il fanciullo due capi, quattro braccia, ò gambe, ò altri membri doppii“

Licetus¹⁾ zählt in mehreren Capiteln all' die Ursachen für das Entstehen der Missbildungen auf, welche wir schon kennen gelernt haben. In einem Punkte jedoch, der gerade für unser Thema von Belang ist, weicht er von den übrigen Autoren ab: während jene nemlich die „Monstra per excessum“ hauptsächlich auf ein Uebermaass des Samens zurückführten, sucht Licetus in scharfsinniger Weise auch die zu geringe Menge desselben als Grund für die Genese der Doppelmissbildungen zu verwenden, indem er sagt: Ist eine Doppelbildung nicht vollständig, z. B. wenn der Kopf oder das Herz einfach ist, so resultirt dieselbe aus einer „penuria materie“; denn, ist die Doppelbildung vollständig, so sind dieselben Verhältnisse gegeben, wie bei Zwillingen, und das sind doch keine Monstrositäten²⁾!

Wenn wir nun bei Cosme Viardel noch im Jahre 1671 die Ansichten eines Rueff vertreten finden, so war doch die Zeit nicht mehr ferne, in welcher die Frage über die Entstehung der Missbildungen einen Streitpunkt der Gelehrten aller Länder bildete.

Anno 1690, 13 Jahre nach Entdeckung der Spermatozoen, stellte Regis, „le médecin philosophe“, wie ihn Debierre³⁾ nennt, die Theorie „des germes originairement monstrueux“ auf, welche von Duverney, Méry, Littré, Bonnet, Winslow, Haller u. A. angenommen wurde. Dem gegenüber waren andere Vertreter der Wissenschaft der Ansicht, dass der Embryo vollständig im Spermatozoon präformirt sei, und sie hielten demgemäss dieses Element auch für den Träger der Monstrosität, der dieselbe dem Ei mittheile. Dieser Hypothese schlossen sich Lancisi, Thumming, Leuwenhoeck u. A. an. So entstanden zwei Lager: Ovisten und Spermatiker.

¹⁾ l. c. lib. II. cap. XI—XIII. p. 92 ff.

²⁾ Diese Ansicht findet sich später wieder bei Autenrieth (Addit. ad hist. emb. p. 38), wurde jedoch von J. Fr. Meckel (Path. Anat. Bd. I. S. 65) widerlegt.

³⁾ Ch. Debierre, La théorie de la monstruosité double. Archives de physiologie norm. et path. Paris 1890. p. 648 ff.

Diese Theorien vermochten sich jedoch nur kurze Zeit zu halten: Im Jahre 1724 trat L. Lémery mit der Meinung hervor, dass die Missbildungen nicht im Ei präformirt seien, sondern dass dieselben entstehen durch eine Unbill („trouble“), welche einem ursprünglich wohlgebildeten Wesen in der Entwicklung zugefügt werde; er betrachtete demgemäss die Doppelmissbildungen als entstanden durch die Verwachsung zweier Embryonen, die von zwei Eiern herstammten; die äussere Schädlichkeit, welche die Verwachsung herbeiführte, sollte in diesem Falle eine Pression sein.

Damit wurde Lémery der Begründer der Verwachsungstheorie, welche zum Theil noch heute ihre Vertheidiger findet, — zugleich aber hatte er den ersten Stoss gegen die bisher gültige, von Leibnitz begründete Evolutionstheorie geführt, indem er die Präexistenz der Missbildungen im Keime leugnete. Was aber Lémery nur für den speciellen Fall der Monstrositäten zur Geltung brachte, das verallgemeinerte C. Fr. Wolff¹⁾ im Jahre 1759, indem er die Lehre von der Epigenese aufstellte.

Während die Präexistenztheorie der Forschung alle Wege abschloss, eröffnete die neue Lehre dem weiterstrebenden Geiste neue Bahnen in der normalen und pathologischen Entwicklungsgeschichte. Somit war denn auch auf dem Gebiete der Teratologie Thür und Thor geöffnet, und Wolff war es selbst, der hier den Anfang machte: er spricht von einer störenden Ursache, welche auf das normale, befruchtete Ei einwirke, oder schon vorher auf die männliche oder weibliche Keimzelle eingewirkt habe, als deren Folge dann eine abweichende Thätigkeit der Vegetationskraft sich ergibt. Hieraus deducirt er auch die Genese der Doppelmissbildungen: „Monstra, quae ex duobus embryonibus connata vulgo dicuntur, producta luxuriantis vegetationis mihi esse videntur²⁾.“

Hieraus geht hervor, dass schon Wolff mit der Verwachsungstheorie Lémery's nicht einverstanden war, wenn er auch nicht geradezu von deren späterem Gegensatz, nemlich von der „Spaltung“ des Keimes spricht.

¹⁾ C. Fr. Wolff, Theoria generationis. Halae 1759.

²⁾ Ebenda. § 262.

Auf der Seite Lémery's finden wir unter den nächstfolgenden Autoren, welche eine Erklärung über das Entstehen der Doppelmissbildungen zu geben versuchten, Geoffroy Saint-Hilaire, welcher die Verwachsung zweier, aus zwei verschiedenen, entweder ganz von einander unabhängigen, oder in einem Graaf'schen Follikel entstandenen Eiern hervorgegangenen Embryonen annimmt; die stets vorhandene Verwachsung gleichartiger Theile und die Symmetrie des Ganzen wurden kurzweg durch das „loi d'affinité de soi pour soi“ erklärt, bezw. zu erklären versucht.

J. Fr. Meckel¹⁾ widerlegte die Theorie von der Verwachsung zweier, aus zwei verschiedenen Eiern hervorgegangener Embryonen, und gab seiner Ansicht in folgenden Worten, welche schon oben Erwähnung fanden, Ausdruck²⁾:

„Offenbar muss man die Doppelmissbildungen als eigene, durch ungewöhnliche Energie der bildenden Kraft entstandene Bildungen ansehen, die sich in dem Maasse der Einfachheit und der Zwillingsschaft nähern, als die Energie der bildenden Kraft grösser oder geringer war.“

Auf Meckel's überzeugende Widerlegung hin blieb nun nichts anderes übrig, als die Entstehung der Doppelmissbildungen aus **einem** Ei, und so wurde denn die Verwachsungstheorie in diesem Sinne angewendet. Die jetzt zunächst aufgestellten Hypothesen waren folgende: Simpson³⁾ nahm an, dass das betreffende Ei entweder zwei Keimbläschen auf einem Dotter oder zwei Keimflecke in einem Keimbläschen habe, während B. Schultze⁴⁾ der Ansicht war, dass das ursächliche Moment der Doppelbildungen allein in dem Vorhandensein einer doppelten Vesicula germinativa zu suchen sei; diese sollte die Bildung doppelter Fruchthöfe zur Folge haben, die um so inniger mit einander verbunden wären, je näher die Keimbläschen einander gelegen, und in denen sich dann mehr oder minder gemeinsame „Axengebilde“ entwickeln sollten, welchen die einzelnen Formen der Doppelbildungen entsprechen würden.

¹⁾ Path. Anat. Bd. I. S. 26 ff.

²⁾ Ebenda. S. 70.

³⁾ James Y. Simpson in: The cyclopaedia of anatomy and physiology. 1836—1839. Artikel: Hermaphroditism. vol. II. p. 736.

⁴⁾ B. Schultze, Ueber normale Duplicität der Axenorgane. Dieses Archiv. Bd. 7. 1854. S. 479 ff.

Inzwischen war als naheliegende Consequenz der monovistischen Theorie die Ansicht von der theilweisen Spaltung des ursprünglich einfach angelegten Keimes in Aufnahme gekommen; als eines der hauptsächlichsten Argumente dafür galt vornehmlich die Mittheilung Valentin's¹⁾, dass er durch künstliche Längsspaltung eines einfachen, normalen Keimes einen Doppelembryo erzeugt habe. Hiegegen wendet sich nun Panum²⁾ mit aller Schärfe:

„Durch experimentell hervorgebrachte mechanische Spaltung einer einfachen Keimanlage auf den frühesten Stadien ist niemals wirkliche Verdoppelung der Axengebilde oder irgend eines Organes zu Stande gebracht worden. Hierin stimmen die von mir, Lereboullet, Dareste, Schrohe, Leuckart und Szymkiewicz angestellten Versuche so vollkommen überein, und die Versuchsergebnisse sind so entscheidend, dass hierüber kein Zweifel stattfinden kann.“

Auch Perls³⁾ giebt der gleichen Ansicht über diesen Punkt Ausdruck.

Da sowohl die Verwachsungs- wie die Spaltungstheorie bis in die neueste Zeit ihre eifrigen Verfechter gefunden hat, ist es wohl am Platze, auf dieselben näher einzugehen. Dadurch verschaffen wir uns einen Einblick in die vielseitige Auffassung der beiden Theorien durch berühmte Forscher, welche in so grosser Zahl diesem Thema ihr Interesse entgegenbrachten, und wir können dann aus dem vorliegenden Material Schlüsse ziehen, die vielleicht einiges zur weiteren Klärung dieser Frage beitragen dürften.

Was die Verwachsungstheorie betrifft, so haben wir zuvörderst noch einen Punkt zu behandeln, welcher die Vertreter dieser Ansicht früher in zwei Lager schied: Befinden sich die in dem einen Ei vorhandenen zwei Keime auf einem einzigen oder auf zwei verschiedenen Dottern? Die Antwort auf diese Frage ist folgende: Die Verwachsungstheorie setzt das Vorhandensein zweier Keime in dem einen Ei voraus, wenn eine Doppelbildung zu Stande kommen soll; Baer, Va-

¹⁾ G. Valentin, Repertorium für Anatomie und Physiologie. Bern und St. Gallen 1837. Bd. II. S. 169.

²⁾ P. L. Panum, Beiträge zur Kenntniss der physiologischen Bedeutung der angeborenen Missbildungen. Dieses Archiv. 1878. Bd. 72. S. 168.

³⁾ a. a. O. S. 346.

lentin, Lereboullet, Jacobi, Coste und Oellacher zeigten nun, wie sich aus einer Abhandlung von Debierre und Dutilleul¹⁾ erschen lässt, dass die Doppelmissbildungen bei Fischen sich stets auf einem einzigen Dotter entwickeln: also müssen die beiden, von der Verwachsungstheorie vorausgesetzten Keime sich auf einem einzigen Dotter befinden. Ueberdies wurde sogar bei höheren Wirbelthieren das Vorhandensein zweier Keimbläschen auf einem Dotter direct nachgewiesen: so von Coste beim Kaninchen, von Allen Thompson bei der Katze.

Eine chronologisch geordnete Aufzählung der verschiedenen Vertreter der Verwachsungstheorie bietet uns Debierre²⁾ in seiner schon früher erwähnten, diesbezüglichen Abhandlung, welche dem Folgenden theilweise zur Grundlage gedient hat.

Laurent war der erste, welcher im Jahre 1839 die Bildung von Doppelmonstren durch den gegenseitigen Einfluss zweier, auf einem einzigen Dotter gelegener Keime erklärte. Ihm folgte im nächsten Jahre Allen Thompson, welcher annahm, dass die Quelle der Duplicität in der Existenz eines doppelten Keimes auf einem einfachen Dotter zu suchen sei; je nach der Stellung der Embryonalaxen erfolge dann die mehr oder minder bedeutende Verschmelzung der beiden Embryonalanlagen. E. Dalton vervollständigte nun die Lehren Laurent's und Allen Thompson's, indem er, gestützt auf die Beobachtungen eines Fabricius ab Aquapendente, eines Wolff, Baer und Reichert, die Sätze aufstellte:

1. Es existiren Eier, welche mit zwei Keimen auf einem einzigen Dotter versehen sind.
2. Diese zwei Keime geben zwei Embryonen.
3. Zwei Embryonen auf einem einzigen Dotter müssen sich früher oder später treffen und an irgend einer Partie ihres Körpers verschmelzen.

Coste bestimmte die Theorie von der Genese der Doppelmissbildungen durch Verschmelzung genau, indem er sagte, dass zwei Keimbläschen auf einem und demselben Dotter die Ursache abgeben zur Bildung zweier, getrennter oder vereiniger

¹⁾ Ch. Debierre et G. Dutilleul, Contribution à l'étude des monstres double du genre Synote. Archives de physiologie norm. et path. Paris 1890. p. 53.

²⁾ l. c. p. 649 ff.

Entwickelungsheerde; diese furchen sich gemeinsam und bilden ein gemeinsames Blastoderm, in welchem nach dem Grade der Verschmelzung, sowie nach der (schon von G. Saint-Hilaire aufgestellten) „loi d'affinité des parties similaires“ die Stellung und Richtung der virtuellen Axen der beiden Embryonalanlagen angeordnet sind.

Davaine vertritt dieselbe Ansicht, wie Coste, und specificirt die Verschmelzungsprodukte der beiden Keime folgendermaassen: Es entstehen entweder:

1) zwei verschmolzene Blastoderme mit zwei, mehr oder weniger von einander unabhängigen Embryonen; oder:

2) zwei verschmolzene Blastoderme mit zwei gleichmässig in grösserer oder geringerer Ausdehnung verschmolzenen Embryonen.

Das „Gesetz der Verwandtschaft des Gleichen zum Gleichen“ sucht Davaine zu erklären durch „l'orientation primitive des germes“.

Dareste ist, wie wir der Abhandlung Rauber's¹⁾ entnehmen, Anhänger der primitiven Dualität der Doppelbildungen. Letztere gehen aus mehr oder weniger vollständiger Verschmelzung zweier Embryonen hervor, jedoch nicht im Sinne Lémery's, sondern in der Weise,

„dass die Verschmelzung nur zu Stande kommen kann während der Bildung der Embryonen selbst, aus einem besonderen Zustand der Cicatricula, welcher im Blastoderm die Erscheinung zweier embryonaler Bildungsheerde bestimmt. Die beiden zusammensetzenden Theile einer Doppelbildung sind demnach im Moment ihres Auftretens auf mittelbare Weise vereinigt, eine mittelbare Vereinigung, welche die unumgängliche Bedingung ihrer unmittellbaren Vereinigung oder ihrer Verschmelzung ist.“

Panum²⁾ sucht die Ursache der Doppelmissbildungen in einer ursprünglichen, schon in der Anlage der Primitivstreifen begründeten, wirklichen Kreuzung auf einem gemeinsamen Dotter. Die verschiedenen Arten der *Monstra duplicia* entstehen dann durch Verwachsung in derjenigen Entwicklungsperiode, wo die Köpfe und Körper der Embryonen sich bereits von der Ebene des Dotters so abgehoben haben, dass eine Drehung um die Längsaxe des Körpers möglich geworden ist.

¹⁾ A. Rauber, Die Theorien der excessiven Monstra. Dieses Archiv. 1878. Bd. 73. S. 587.

²⁾ a. a. O. S. 197.

Marchand¹⁾ will schon aus philosophischen Gründen die Spaltungstheorie nicht gelten lassen; denn, sobald die Entwicklung, d. h. die Differencirung des Keimes begonnen habe, widerspräche eine Keimtrennung der Gleichartigkeit der Entwicklung, ebenso, wie es dem Begriff der Individualität widerspräche, dass aus einem Individuum zwei werden könnten. Marchand nimmt nun an, dass zwei weibliche Vorkeime vorhanden sein könnten, d. h. es könnte ein vorher bestandenes Keimbläschen auch zwei Furchungscentren haben, und somit Anlass zur Doppelbildung geben. — Andererseits lässt er aber auch die Möglichkeit offen, dass das Eindringen von zwei Spermatozoen den Vorgang der Doppelbildung auslösen könne — eine Ansicht, von der später noch des Näheren die Rede sein wird.

Wenn wir schon in Meckel den ersten Gegner der Verwachsungstheorie, allerdings noch in weiterem Sinne, finden; wenn auch C. Fr. Wolff mit seiner Ansicht von der Entstehung der Doppelmonstrositäten sich nicht zu jener Theorie bekennt, so ist es doch erst Johannes Müller²⁾, welcher mehr als ein Jahrhundert nach Aufstellung der Verwachsungstheorie die Ansicht von der Keimtheilung, alias die Spaltungstheorie zuerst vertrat.

Johannes Müller sagt: „Ein Bildsames wird auf der niedersten Stufe der Entwicklung, ehe es das Einzelne aus sich gesondert, was zu einer vollkommenen Ausbildung gehört, wenn es durch innere oder äussere Ursachen getheilt wird, in beiden Theilen die noch unentschiedenen, ungesonderten Momente des Ganzen gleich enthalten, die daher im Prozesse der Entwicklung zur Bildung gleicher Individuen in den gespaltenen Theilen procediren. Die Theile sind auf dieser niedersten Stufe der Entwicklung noch so wenig verschieden und enthalten so gleich viel vom Ganzen, dass sie selbst das in ihnen vom Ganzen Enthaltene zum Ganzen ausbilden können. Diese Art der Doppelbildung durch Theilung und Zeugung durch Doppelbildung muss daher den niedersten Thierformen zukommen; aus gleichen Gründen muss diese Art der Doppelbildung dem Embryo des Menschen und der Thiere zu einer Zeit zukommen können, wo das Einzelne noch im Ganzen und vom

¹⁾ Marchand in: Eulenburg's Realencyclopädie der gesammten Heilkunde. Wien und Leipzig 1882. Artikel: Missbildungen.

²⁾ J. Müller, Ueber die Metamorphose des Nervensystems. Meckel's Archiv für Anatomie und Physiologie. Leipzig. Jahrgang 1828. S. 19 ff.

Ganzen gleich viel in den verschiedenen Theilen enthalten ist. Wenn nun äussere oder innere Ursachen dieser theilweisen Spaltung des noch unentwickelten Grundstoffes vorhanden sind, so müssen beide Theile das in ihnen vom Ganzen gleich Enthaltene zur Doppelbildung ausscheiden.“

Bischoff¹⁾ vertritt die Ansicht, dass das Entstehen von Doppelmonstren auf eine ursprünglich abweichende Bildung des Eies, vielleicht schon im unbefruchteten Zustande, zurückzuführen sei, und lässt hierbei zwei Eventualitäten offen:

„entweder können wir annehmen, dass, wenn die Keimblase und der Fruchthof sich bilden, gleich in diesem Augenblicke die gesteigerte Bildungsthätigkeit einen mehr oder weniger doppelten Fruchthof aus den Dotterelementen entwickelt; oder, es wäre auch noch denkbar, dass, nachdem selbst der Fruchthof sich bereits einfach gebildet, nun eine Trennung oder Spaltung in ihm eintrete, wo die Indifferenz noch gross genug, um in jedem Theile noch die Differenzirung zu den ersten Bildungen des Embryo möglich zu machen.“

K. E. von Baer²⁾ führt das Entstehen der Doppelmissbildungen auf eine schon in allererster Zeit eintretende Spaltung der Axenorgane zurück.

Während Leuckart nach Foerster's³⁾ Angabe glaubt, dass eine Art Spaltung und Sprossenbildung, wie sie bei niederen Thieren vorkommen, der Anlass zur Entstehung der Monstra duplicia sei, nehmen Reichert und Dönitz neben der Längsspaltung des Keimes auch noch eine Querspaltung desselben an. Reichert⁴⁾ meint, ein Doppelmonstrum entstehe immer in einem nicht wesentlich von der Norm abweichenden Ei und mache in der gewöhnlichen Weise den Furchungsprozess durch. Die Querspaltung erfolge in einem der Bildung der Primitivorgane vorangehenden Entwicklungsstadium, und zwar habe die Spaltung der Bildungsdotterzellenmassen das Auftreten von zwei Embryonalanlagen zur Folge. Die Annahme der Querspaltung soll speciell zur Erklärung der am Kopfende verwachsenen Monstra dienen. — Ebenso ist auch Dönitz⁵⁾ zu Folge

¹⁾ Bischoff, Entwicklungsgeschichte. R. Wagner's Handwörterbuch der Physiologie. Braunschweig 1842. S. 910 ff.

²⁾ K. E. von Baer, Ueber doppelteibige Missgeburten. Mémoires de l'académie impériale de Saint-Petersbourg. 1845. Tom. IV. p. 79 ff.

³⁾ a. a. O. S. 20.

⁴⁾ Reichert in seinem Archiv. 1864. S. 744 ff.

⁵⁾ Dönitz in Reichert's Archiv. 1866. S. 518 ff.

seiner Versuche an Hühnereiern von der Nothwendigkeit der Annahme einer Querspaltung des Keimes zur Erklärung der Genese der Doppelmissbildungen überzeugt.

Dittmer¹⁾, ein Schüler Reichert's, erachtet die Annahme einer Quertheilung nicht für nöthig, sondern meint, die Entstehung der Doppelmonstra komme dadurch zu Stande, dass die normale, bilateral-symmetrische Keimspaltung stellenweise zu weit gehe, indem die Primitivrinne zu tief greift, so dass die blattartigen Anlagen an dieser oder jener Stelle getrennt werden, d. h. indem der bilateral-symmetrische Keimspaltungsprozess stellenweise zu einem paarig-symmetrischen „Keimtrennungsprozess“ wird. „Da nun jede der selbständig gewordenen Hälften die Fähigkeit besitzt, sich die ihr fehlende Hälfte zu ergänzen, entstehen so Doppelmissbildungen, die in einem Theile, Kopf oder Rumpf, oder in beiden, zusammenhängen, und in diesen bilateral-symmetrisch, in den übrigen jedoch getrennt- oder paarig-symmetrisch sind.“

Ebenso wie Förster²⁾, ist auch Virchow³⁾ entschiedener Anhänger der Spaltungstheorie, und letzterer begründet seine Ansicht damit, dass er sagt:

„Die vorliegenden Nachrichten stimmen darin überein, dass immer nur eine Placenta, ein Chorion, ein Amnion, und niemals mehrere vorhanden gewesen sind, Verhältnisse, deren Erklärung leicht ist, wenn ursprünglich ein einfacher Keim vorhanden war, welcher sich erst bei fortschreitender Entwicklung zu zwei Individuen gestaltet; auch macht die durchgreifende Möglichkeit der Spaltungstheorie für das Vorhandensein auch nur eines sechsten Fingers dieselbe plausibler als die Verwachsungstheorie, mit Hülfe welcher wohl niemand diesen Fall zu erklären versuchen möchte.“

In derselben Weise drückt sich Ahlfeld⁴⁾ aus, welcher jedoch noch als Hauptgrund zur Spaltung der Fruchtanlage anführt, dass die Zona pellucida einen Zug ausübe auf die Dotteroberfläche; diese Spaltung müsse vor Bildung des Primitivstreifens, bevor also das Zellmaterial differencirt ist, beginnen, da an den getrennten Hälften zwei Centralorgane vorhanden sind.

Im Anschluss an die Spaltungstheorie möchte ich noch

¹⁾ Dittmer, ebenda. 1875. S. 360 ff.

²⁾ a. a. O. S. 18.

³⁾ Virchow, Berl. klin. Wochenschr. 1870. No. 13. S. 154.

⁴⁾ a. a. O. S. 9 ff.

zweier Ansichten über die Entstehung der Doppelmonstra denken, welche zwar auf der ersteren basiren, jedoch so weit von den einzelnen Modificationen derselben abweichen, dass sie eine gesonderte Stellung und Besprechung beanspruchen.

Hier ist vor Allem Rauber¹⁾ zu nennen, der Begründer der Radiationstheorie:

„Wie normal, nach geschehener Furchung, mit der Ausbildung eines dünnen Mittelfeldes und eines Keimringes (Keimring = Randwulst + deckendes Ektoderm) als erstes Zeichen der definitiven embryonalen Axenbildung eine vordere Embryonalanlage am Keimring zur Erscheinung und Ausbildung gelangt, so gelangen bei Mehrfachbildungen mehrere solcher vorderer Embryonalanlagen am Keimring zur Entwicklung. Diese einfache oder mehrfache vordere Embryonalanlage bedeutet je nach der Wirbelthierklasse entweder blos die Kopfanlage, oder letztere mit einem angrenzenden Theile der Rumpfanlage; alle vorderen Embryonalanlagen aber stehen in ihren Längsaxen senkrecht, radiär oder, wenn man lieber will, meridional auf dem Keimring und sind in verschiedenen Abständen auf den Umfang des Keimrings vertheilt, von welchem aus ihre vorderen Enden in das helle Mittelfeld hineinragen. Schon die Erscheinung mehrfacher vorderer Embryonalanlagen giebt der ganzen Bildung eine strahlige Anordnung. Sie geht hervor aus radiärer Dispulsion der aus der Furchung hervorgegangenen Keimzellen zu einem Keimring mit mehreren vorderen Embryonalanlagen, statt wie gewöhnlich einer einzigen.“

Gerlach²⁾ bespricht diese Theorie Rauber's des Näheren und bemerkt hierzu:

„Die Theorie der Radiation, welche die normalen Entwicklungsgesetze auch für diejenigen Fälle verwerthet, in denen statt einer zwei oder mehrere Embryonalanlagen von einem gemeinsamen Keimringe aus sich zu entwickeln beginnen, nimmt unter den anderen über die Genese der Doppelbildungen aufgestellten Theorien bei Weitem den ersten Rang ein. Der durch das Princip der Radiation ausgesprochene Bildungsmodus der Doppelmissbildungen ist jedoch nicht der alleinige. Die Radiation trifft in der von Rauber ihr zugeschriebenen Ausdehnung nur für die niederen Wirbelthiere (Knochenfische) zu, bei den höheren Vertebraten (Vögeln) kommt ausser ihr noch eine zweite Entstehungsart, die Bifurcation, in Betracht.“

¹⁾ A. Rauber, Die Theorien der excessiven Monstra. Dieses Archiv. 1878. Bd. 74. S. 68 ff.

²⁾ L. Gerlach, Die Entstehungsweise der Doppelmissbildungen bei den höheren Wirbelthieren. Stuttgart 1882. S. 215 ff.

Diese Bifurcationstheorie verlangt Gerlach besonders für die Monstra ab anteriore parte duplicia bei den Vögeln, und bringt damit wieder eine Ansicht in Aufnahme, welche Lereboullet¹⁾ in weiteren Zügen schon früher aufgestellt hatte, und die sich kurz in Folgendem zusammenfassen lässt: Die Doppelbildungen gehen von der Bildung zweier Centra oder von zwei Ursprungspunkten der Entwicklung aus, die beide vom Keimwulst aus entstehen; jeder dieser Punkte erzeugt einen Primitivstreifen und eine Primitivrinne, wodurch zwei am Keimwulste anhaftende Embryonalanlagen entstehen.

Späterhin hat Rauber²⁾ in einem „Nachtrag zur Radiationstheorie“ eine Radiatio anterior et posterior angenommen; „bei der Radiatio anterior divergiren die Kopfenden der Componenten von einem caudalen Centrum aus, was die Bifurcation, d. h. Duplicatas anterior bedingt“, — womit also entgegen der Annahme Gerlach's die Radiationstheorie auch auf die höheren Wirbelthiere ausgedehnt ist. — Was die Radiatio posterior betrifft, „so divergiren hier die caudalen Enden der verschiedenen Componenten von einem capitalen Centrum aus.“

Roux³⁾ glaubt im Anschluss an seine Versuche mit Froscheiern, dass von der, auf dem Wege der Selbstdifferenzirung, primär gebildeten, seitlichen Hälfte des Embryo aus die folgende Hälfte durch abhängige Differenzirung aus einem nicht selbst differenzirungsfähigen Eimateriale nachgebildet werden kann, eine neue Möglichkeit gefunden zu haben, die Entstehung von Doppelbildungen abzuleiten.

„Hierbei ist wichtig, dass die nachträgliche Bildung von den freien, der eigentlichen Medianebene entsprechenden Rändern der Keimblätter ausgeht, und dass sie successive und so weit fortschreitet, als zur abhängigen Differenzirung fähiges Material vorhanden ist.

Die Möglichkeit solcher Entstehung von Doppelbildungen ist zugleich geknüpft an die Präexistenz einer anderen Missbildung, nemlich an die un-

¹⁾ M. Lereboullet, Formation de monstres doubles chez les poissons. Comptes rendus de l'académie des sciences. Paris 1855. Tom. 40. p. 916 ff.

²⁾ A. Rauber, Zur Beurtheilung der pluralen Monstra. Dieses Archiv. 1883. Bd. 91. S. 564 ff.

³⁾ W. Roux, Beiträge zur Entwicklungsmechanik des Embryo. Dieses Archiv. 1888. Bd. 114. S. 287 ff.

vollkommene oder ganz ausgebliebene Vereinigung der beiden Medullarwülste Sofern nun im Bereiche des weiten Auseinanderstehens der Entoblast noch eine Zeit lang fehlt und die genannten Organe¹⁾ sich nicht zu sehr einrollen, so stossen diese Halborgane direct an Dotterzellen, in welchen dann die abhängige Differenzirung vor sich gehen könnte. Jede Antimere würde in dem Dotter unter Umwandlung desselben, räumlich successive fortschreitend, so weit ein Stück der anderen Hälfte postgeneriren, bis beide Bildungen in der Medianebene des ganzen Eies zusammenstossen. In dieser Berührungsebene müssen dann die nachträglich gebildeten Stücke von seitlichen Körperhälften mit einander entsprechenden Theilen zusammentreffen, sofern die Bildung von beiden Seiten her annähernd gleichmässig erfolgt. Wir erhielten dann also auf eine secundäre Weise unvollkommene Doppelbildungen“

Aus diesen von Roux auf Grund seiner Untersuchungen aufgestellten Behauptungen folgert nun Windle²⁾, dass die erste Furchungslinie Zellen differencirt, welche verschiedene morphologische Bedeutung haben, indem die eine die rechte, die andere die linke Seite, oder die eine das Kopf-, die andere das Schwanzende des Embryo bildet. Und er fährt fort:

„If this be true, then the fission which leads to the formation of duplicity must be something different in its nature and antecedent to the fission which leads to normal developement. In other words, in cases of duplicity a fission of multiplication precedes the fission of formation.“

Die rege Forschung der Neuzeit giebt sich auf dem Gebiete der Teratologie nicht weniger als in anderen Zweigen der medicinischen Wissenschaft kund: durch mechanische sowohl, als auch durch physikalische Einflüsse verschiedener Art auf das befruchtete Ei gelang es einzelnen Forschern, z. B. Gerlach, Doppelbildungen künstlich zu erzeugen; directe Beobachtung des Befruchtungsvorgangs zeigte, dass das Eindringen mehrerer Spermatozoen in das Ei ebenfalls zu Doppel- und Mehrfachbildungen führen könne (Fol, Selenka); endlich wurde auch festgestellt, dass durch die oben genannten Einwirkungen auf das Ei gerade die Polyspermie begünstigt, und durch diese beiden Umstände Doppelmissbildungen zu Stande gebracht würden (O. und R. Hertwig).

¹⁾ Hierunter sind zu verstehen: das Hornblatt, die Semimedulla, die Semichorda und das Mittelblatt.

²⁾ B. C. A. Windle, On the origin of double monstrosity. The journal of anatomy and physiology. 1889. vol. 23. p. 393 ff.

Die schon früher einmal berührte Ansicht, dass Doppelmonstra durch Ueberfruchtung des Eies entstehen können, ist jedoch durchaus nicht neu, sondern wurde schon im Jahre 1765 von Jacobi auf Grund seiner Beobachtungen an Forelleneiern ausgesprochen und im „Hannover'schen Magazin“ niedergelegt. Es ist nur zu bedauern, dass diese Resultate dort begraben lagen und nicht zu weiterer Kenntniss gelangten, um den Forschern diesen damals neuen Weg zu weisen. Bei keinem der Autoren ist daher eine Andeutung an jene Beobachtungen Jacobi's zu finden, bis endlich über ein Jahrhundert nach Veröffentlichung derselben Rauber¹⁾ sie wieder an's Licht zog. Von der sehr interessanten Abhandlung sind besonders folgende Absätze für unser Thema von Belang:

§ 6, Abs. 10. „Man kann den natürlichen Trieb der Samenthiere, um sich in die Eier der Forellen zu verkriechen, merklich vermehren.

Abs. 11. Also habe ehemals einen Versuch angestellt, bei welchen in viele Eier sich zwei Samenthiere begaben, mithin solchergestalt zu Doppelfischen gelangt, welche nemlich zwei Leiber in eins, dabei aber nur einen gemeinschaftlichen Magen gehabt.

Abs. 16. Alle Missgeburten bei Menschen und den Thieren überhaupt, welche einen gemeinschaftlichen Magen haben, entstehen, wenn ein Ei durch mehr denn ein Samenthier fruchtbar geworden.“

Fol stellte im Jahre 1877, wie aus der schon erwähnten Abhandlung von Debierre und Dutilleul²⁾ zu entnehmen ist, den Satz auf, dass die Doppel- und Mehrfachbildungen das Produkt der Ueberfruchtung seien; er hatte nemlich an den Eiern des Seeigels die Beobachtung gemacht, dass durch die Vereinigung zweier oder dreier Samenfäden mit dem weiblichen Keime monströse Larven entstehen, zwei, drei Gastrulae an Stelle einer einzigen in Uebereinstimmung mit der Zahl der Spermatozoen, welche in das Ei eindringen.

O. und R. Hertwig³⁾ glauben auch nach den Resultaten, welche sie gelegentlich der Beobachtung der Befruchtungs- und

¹⁾ Dieses Archiv. 1878. Bd. 74. S. 118 ff. Anhang: Jacobi's Abhandlung über das Ausbrüten der Forellen.

²⁾ l. c. p. 54.

³⁾ O. und R. Hertwig, Ueber den Befruchtungs- und Theilungsvorgang des thierischen Eies unter dem Einfluss äusserer Agentien. Jena 1887.

Theilungsvorgänge des thierischen Eies unter der Einwirkung äusserer Agentien erhalten haben, dass Polyspermie die Ursache der Doppelbildungen sein könne. Die beiden Autoren untersuchten Tausende von Larven des Seeigels, allein sie fanden nur einige wenige mit doppelter Gastrula-Einstülpung, während die ungeheure Mehrzahl der überfruchteten Larven einfache Gastrulae zeigten. Dennoch sind O. und R. Hertwig der Ansicht, dass, wenn man auch auf keinen Fall dieses Ergebniss für die Entwicklung der Doppelmissbildungen aus überfruchteten Eiern ausnützen kann, die Hypothese, Polyspermie könne hierzu der Grund sein, durchaus nicht widerlegt sei. Denn es wäre ja wohl möglich, dass der Seeigel, von dem wir ja keine Doppelmissbildungen kennen, in seiner Organisation die Bedingungen derselben überhaupt nicht aufweist. Auch könnten unter den vielen normalen Larven ja manche sein, bei denen wohl die doppelte Anlage bestand, welche sich aber zurückgebildet hat.

Klaussner¹⁾ glaubt eine zweifache Art der Entstehung der Mehrfachbildungen nach im Wesentlichen gleichen Gesetzen annehmen zu müssen: entweder

I. treten vom Anfange der Entwicklung an zwei oder mehrere selbstständige Embryonalanlagen auf, sei es, dass auf Seite der männlichen oder weiblichen Zeugungsprodukte die Ursache hievon zu suchen ist, sei es, dass eine Ueberfruchtung in irgend einer Weise stattgefunden hat; oder

II. es tritt eine Spaltung ein, nicht im Sinne der früheren Spaltungstheorie, sondern die thatsächlich gespaltene, halbirt Embryonalanlage erzeugt ihre fehlende Hälfte nicht aus sich selbst, sondern durch Postgeneration aus dem Nachbarmateriale.

Haben wir schon mit der Schilderung dieser letzteren, neuesten Ansichten über die Entstehung der Doppelmissbildungen das grosse Gebiet der beiden Haupttheorien verlassen, so erübrigt uns noch, derjenigen Autoren zu gedenken, welche die goldene Mittelstrasse gewählt haben und sich bezüglich gewisser Formen der Doppelmonstra für die Verwachsungs-, bezüglich anderer wiederum für die Spaltungstheorie erklären.

So entnehmen wir der schon öfter erwähnten Abhandlung Rauber's²⁾, dass Knoch der Ansicht huldigte, die vollkommenen

¹⁾ F. Klaussner, Mehrfachbildungen bei Wirbelthieren. München 1890.

²⁾ Dieses Archiv. 1878. Bd. 73. S. 586.

Doppelmissbildungen entstünden aus der Verschmelzung zweier Embryonen, die unvollkommenen durch die Theilung eines einzigen Keimes.

Neuerdings finden wir eine derartige Anschauung auch noch bei Perls¹⁾, welcher eine Annäherung der Verwachsungs- und Spaltungstheorie folgendermaassen herbeiführen will:

„Geht man von der ja auch für normale Zwillingsbildung gültigen Ansicht aus, dass schon bei der Bildung der Keimblase auf derselben zwei Embryonalanlagen mit zwei Primitivstreifen entstehen können, die nun bei ihrer Weiterentwicklung je nach ihrer gegenseitigen Lage mehr oder weniger innig confluiren, so sind die Einwände gegen die Verwachsungstheorie beseitigt. Nehmen wir nun ferner an, dass dieses Confluiren schon in den ersten Stadien der Keimanlagen eintritt, so erklärt sich hieraus auch eine gewisse gegenseitige Anpassung der einzelnen Theile, so dass dieselben sich symmetrisch zum Punkte des Confluirens entwickeln können. Hiemit ist der Streit jener beiden Theorien auf die offene Frage reducirt: Entstanden diese beiden Primitivstreifen von vornherein (z. B. aus einem Ei mit doppeltem Keimbläschen) und confluirten sie an einer Stelle, oder entstanden sie durch nachträgliche Spaltung eines ursprünglich einfachen, und ist die vorhandene Vereinigungsstelle dadurch bedingt, dass die Spaltung die ganze Keimanlage nicht vollständig durchsetzte? Diese Frage wäre vermuthlich für die verschiedenen Formen der Missbildungen verschieden zu beantworten. Durch die engen Beziehungen, welche zwischen den Doppelmonstren und den einfachen Zwillingsbildungen einerseits, und andererseits den partiell beschränkten, excedirenden Bildungen bestehen, läge es nahe, beide Möglichkeiten anzunehmen, zwischen welchen dann wiederum eine dritte die Vermittlerin spielen würde, dass ein ursprünglich einfacher Keim durch Spaltung sich in zwei Keime vollständig trennt, die nun beim weiteren Wachsthum wieder mit einander verschmelzen.“

War es auch nicht möglich, im Vorstehenden alle Autoren, welche die eine oder andere Ansicht über die Genese der Doppelmissbildungen vertreten haben, aufzuführen, so möchte doch wohl jede einzelne Theorie ihren gebührenden Platz gefunden haben. Es ist ein Zeitraum von mehr als zwei Jahrtausenden, auf den wir hier zurückblicken, und eine kurze Recapitulation der theilweise auch für die normale Entwicklungsgeschichte bahnbrechenden Ideen vermag wohl unser Interesse zu fesseln.

Zuvörderst möchte hier betont sein, dass die Vorstellungen der Alten in Anbetracht ihrer rudimentären Kenntnisse von Ei,

¹⁾ a. a. O. S. 345 ff.

Sperma und Befruchtungsvorgang den heut zu Tage festgehaltenen Ansichten entsprechend nahe kommen. Oder liegt vielleicht nicht in den Theorien eines Empedocles und Aristoteles, eines Straton und Galen, welche von der übergrossen Menge des Samens, von einem Uebermaass an Materie oder Zeugungsstoff sprechen, die Grundidee der neuesten Ansichten über das Entstehen der Monstra per excessum? Ja, wir können sogar noch weiter gehen: Wenn wir auch nicht von einem Vergleiche der Ansicht des Democritus mit der heutigen Verwachsungstheorie sprechen können, so war es doch schon Aristoteles, welcher die Spaltungstheorie zuerst aufstellte, so dass Johannes Müller nur als der Wiederbegründer dieser Hypothese gelten darf.

Nach der Zeit des Verfalls der Wissenschaften brachte der Aberglaube die verschiedensten Erklärungen für die Entstehung der Missbildungen; wer von den Autoren jener Aera sich aber nicht in abenteuerliche Vermuthungen verlieren wollte, führte einfach die Ansichten der Alten, besonders diejenige Galen's an, oder suchte nach allgemeineren oder äusseren Gründen.

Am Ende des 17. Jahrhunderts stritten sich Ovisten und Spermatiker: die Monstrosität sollte entweder im Ei des Weibes oder im Sperma des Mannes präformirt sein.

C. Fr. Wolff's Theorie von der Epigenese entzog diesen Ansichten den Boden, und so schlossen sich denn die meisten Gelehrten der Theorie Lémery's an, nach welcher zwei Embryonen, also die Produkte zweier Eier, in Folge irgend einer äusseren Ursache mit einander verwachsen sollten.

J. Fr. Meckel wies die Unmöglichkeit der Verwachsung zweier, aus zwei verschiedenen Eiern stammender Embryonen nach, worauf die Verwachsungstheorie monovistisch verwerthet wurde: es sollte sich bei der Entstehung von Doppelbildungen um Eier mit zwei Dottern oder mit zwei Keimbläschen handeln.

Nichts war nun näher liegend, als die Annahme einer Spaltung des ursprünglich einfachen Keimes, welche viele Vertreter fand und heute noch findet: so stehen sich auch heute noch Verwachsungs- und Spaltungstheorie gegenüber, — und keine von beiden vermag alle Ansprüche zu befriedigen.

Beobachtungen beim Befruchtungs- und Entwicklungsvorgang des thierischen Eies haben ebenso, wie das Experiment, die verschiedensten Resultate zu Tage gefördert, so dass eine Bifurcations- und eine Radiationstheorie entstanden, welchen beiden neuestens Gerlach die grösste Bedeutung zur Erklärung der Genese der Doppelmissbildungen zusprechen möchte.

Andere Autoren dagegen, z. B. Fol, Selenka, O. und R. Hertwig glauben nach ihren Beobachtungen die Ursache der Doppelmonstra im Eindringen zweier Spermatozoen in ein einfaches Ei, wie dies schon Jacobi im Jahre 1765 beschrieben hat, suchen zu müssen.

Würde mir die Frage vorgelegt, für welche von allen den im Vorstehenden aufgezählten Theorien ich mich entscheiden würde, so möchte es schwer fallen, eine definitive Antwort zu geben. Beim näheren Studium aller jener Ansichten folgte ich oft mit Ueberzeugung dem einen Autor bis zum Schlusse seiner Abhandlung, um dann bei der Lectüre des nächsten das Gegentheil der ersteren Theorie mit eben so viel Wahrscheinlichkeit bewiesen zu finden. Es möge mir daher gestattet sein, zum Abschlusse dieses Ueberblickes eine Ansicht über die Genese der Doppelmissbildungen wiederzugeben, welche ich mir nach dem Studium der in dieser Frage maassgebenden Autoren herausgebildet habe.

Bevor ich des Näheren auf dieselbe eingehe, möchte ich einen Punkt berühren, welchen die Anhänger der Spaltungstheorie immer als Argument dafür in's Feld führen, dass ihre Erklärung von der Entstehung der Doppelmissbildungen viel natürlicher und naheliegender sei als die Verwachsungstheorie: dass nemlich auf dem Wege der Spaltung eines Keimes das Vorhandensein auch nur eines sechsten Fingers in gleicher Weise erklärt werden könne, wie das Entstehen eines Doppelindividuum. Schon G. Saint-Hilaire hatte sich dagegen erhoben, dass diese Begriffe von Verdoppelung einzelner Theile eines einzigen Individuums und Doppelmissbildungen, d. h. die Vereinigung zweier, gleich oder ungleich entwickelter Individuen immer zusammengeworfen wurden, und mit Recht tritt neuerdings Marchand (a. a. O.) hiegegen auf. Der Ausdruck „Doppelbildung“,

bezw. „Doppelmissbildung“ möge also im Folgenden speciell in dem Sinne aufgefasst werden, wie dies Perls in seiner (oben angeführten) Definition gethan hat, auf die ich hiemit verweise.

In seiner Abhandlung „Anomalies, Tératologie“ hat es Davaine¹⁾ nicht fehlen lassen, alle Beweise für seine früher erwähnte Theorie von der Verschmelzung zweier, auf einem Dotter vorhandener Keime, zusammenzutragen. Insbesondere finden wir hier die scharfsinnige Begründung für das Vorkommen zweier Keimbläschen auf einem einzigen Dotter in vierfacher Hinsicht gegeben: es ist dies die directe Beobachtung:

- A. zweier getrennter Keimbläschen;
- B. zweier getrennter Cicatriculae;
- C. zweier getrennter Embryonen;
- D. zweier theilweise vereinigter Embryonen.

Solche Fälle, welche theilweise schon Erwähnung fanden, sind beobachtet:

ad A) von Laurent beim Ei der grauen Erdschnecke; von Coste am Ei des Kaninchens; von Allen Thompson beim Ei der Katze;

ad B) von Fabricius ab Aquapendente und von Serres, sowie von Allen Thompson beim Huhn;

ad C) von Reichert beim Ei des Krebses, von Allen Thompson, Wolff und Flourens beim Huhn, von Simpson bei der Ente;

ad D) von Baer, Reichert, Wolff beim Huhn, von Allen Thompson bei der Gans, von Lebert, Dareste, Réaumur, Ét. G. Saint-Hilaire, Valentin wiederum beim Huhn, endlich von Jacobi, Rathke, Baer, Valentin, de Quatrefages, Coste und Lereboullet an Fischeiern.

Der directen Beobachtung zweier Keimbläschen auf einem Dotter ist wohl weiter nichts beizufügen. Was das Vorkommen einer doppelten Cicaticula auf einem Dotter anbelangt, so ist dasselbe insofern für das ursprüngliche Vorhandensein zweier Keimbläschen beweisend, als sich die Cicaticula stets um das Keimbläschen bildet. Endlich setzt die Entwicklung mehrerer Embryonen auf einem Dotter, seien dieselben nun getrennt oder verwachsen, naturgemäss das einstmalige Vorhandensein mehrerer Keimbläschen voraus.

Aus diesen Gründen müssen also die obigen Beobachtungen als vollgültige Beweise für die sogar heute noch vielfach geleugnete Thatsache gelten, dass **zwei** Keimbläschen auf **einem** Dotter vorkommen.

¹⁾ C.-J. Davaine, L'oeuvre. Paris 1889. p. 647 ff.

Stellen wir nun dem eben Gesagten die Beobachtungen von Fol, Selenka, O. und R. Hertwig¹⁾ an die Seite, welche ebenso, wie Jacobi, Doppelbildungen durch das Eindringen zweier Spermatozoen in ein einfaches Ei entstehen sahen, und berücksichtigen wir noch des Weiteren die Versuche Born's²⁾, welcher auf Grund derselben zu der Ueberzeugung kam, dass alle überfruchteten Eier unfehlbar zu Grunde gehen, so müssen wir folgern: „Ein Ei, dass ein einziges Keimbläschen enthält und polysperm befruchtet wird, zeigt wohl in der Anlage die Doppelbildung, ist aber nicht befähigt, sich vollständig zu entwickeln“.

Ziehen wir nun die von Davaine zusammengestellten und diese letzteren Beobachtungen der eben genannten Autoren in Betracht, so werden wir, wenn wir beiden Theilen die gleiche Berechtigung zuerkennen wollen, weiterhin zu dem Schlusse gedrängt:

„Ist Polyspermie die eine Ursache der Doppelbildung, so ist die Existenz zweier Keimbläschen auf dem einen Dotter des Eies die andere, und erst das Vorhandensein dieser beiden Momente ermöglicht das Entstehen eines Doppelembryo, welcher zur vollständigen Ausbildung befähigt erscheint.“

Die meisten der von uns geschilderten Theorien verlegen den Anfang der Genese von Duplicitäten in ein Stadium der Entwicklung, in welchem schon die Bildung des Primitivstreifens beginnt, oder gar in ein noch späteres; nach meiner Ansicht aber fällt dieser Punkt mit dem Momente der Befruchtung zusammen, und meine Vorstellung von diesem Vorgange ist diese:

„An das Ei, welches auf einem Dotter zwei Keimbläschen enthält, treten die Spermatozoen heran, und zwei derselben dringen ein und befruchten je ein Keimbläschen, indem die Con-

¹⁾ Wenn das Resultat der Versuche O. und R. Hertwig's auch ein minimales genannt werden muss, so war es doch ein positives, und kann demgemäss hier in Betracht gezogen werden.

²⁾ Born, Ueber die Furchung des Eies bei Doppelbildungen. Breslauer ärztliche Zeitschr. 1887. No. 15.

tractionen des Protoplasmas Eikerne und Spermakerne zusammen-treiben. Setzen wir nun in einem solchen Ei zwei *Vesiculae germinativae* voraus, so schliesst sich hieran naturgemäss die Annahme an, dass das Protoplasma gewöhnlich in doppelt so grosser Menge vorhanden ist, wie beim normalen, einfachen Ei. Auf dieses Uebermaass von Protoplasma vermag nun ein Spermatozoon allein nicht den genügenden Reiz zur Ausscheidung der Befruchtungsmembran, welche das Eindringen weiterer Spermatozoen verhindert, auszuüben, und erst die Wirkung zweier Samenfäden bringt dies zu Stande. Kann somit die allzu grosse Quantität von Protoplasma die eine Veranlassung zur Polyspermie abgeben, so mag das Vorhandensein zweier Keimbläschen, dieser pathologische Zustand des Eies, als zweiter Grund hiefür gelten. Ferner ist auch sehr wohl anzunehmen, dass eine solche Keimzelle mit doppelter *Vesicula germinativa*, entsprechend eben dieser Organisation, eine doppelte Befruchtung verlangt.

Durch den grossen Reiz nun, welchen die beiden Spermatozoen auf das Ei ausüben, werden stärkere Contractionen des Protoplasmas, Compulsivbewegungen, ausgelöst, die eine Vereinigung der beiden männlichen und weiblichen Substanzen im Momente der Befruchtung herbeizuführen suchen. Eine solche Vereinigung kommt aber nur dann zu Stande, wenn weniger Protoplasma vorhanden ist, als der Existenz zweier Keimbläschen eigentlich entsprechen würde, — aber doch wiederum mehr, als beim normalen Ei, so dass das Eindringen eines zweiten Samenfadens ermöglicht ist; denn nur dann kann von einem überwiegenden Reize die Rede sein, der oben besagte Wirkung ausübt, d. h. die Entstehung von Doppelmissbildungen veranlasst. Entspricht jedoch die Menge des Protoplasmas vollkommen zwei Keimanlagen, die in einem Ei vereinigt sind, so ist der Reiz der beiden Spermatozoen — wie beim normalen Ei — gerade gross genug, um die Vereinigung je eines Spermakernes mit je einem Eikerne herbeizuführen, und hieraus resultiren dann die vollständig äqualen Doppelbildungen, die sogenannten eineiigen Zwillinge.

Die oben angegebenen, complicirteren Bedingungen für das

Entstehen der Doppelmissbildungen dürften deshalb auch die grössere Seltenheit derselben gegenüber den eineiigen Zwillingen motiviren.“

Legen wir uns nun die Frage vor, wie es mit der Uebertragung der einzelnen Theorien von den niedersten Thierklassen auf die höheren und höchsten steht, so finden wir, dass entsprechend den mit jeder höheren Thierklasse complicirter werdenden Entwicklungsvorgängen die Schwierigkeiten der Parallelisirung wachsen. Ich verweise nur darauf, dass Gerlach schon bei den Vögeln die Nothwendigkeit der Bifurcationstheorie als Ergänzung der Radiationstheorie Rauber's, welche an und für sich nur für die niedersten Vertebraten genügende Erklärung zu bieten vermag, nachzuweisen sucht. Doch handelt es sich hier schon um Fruchtanlagen, um Entwicklungsvorgänge.

Etwas ganz Anderes ist es, wenn wir Thatsachen und Vorgänge von den niederen Thieren auf die höheren übertragen, welche die Keimzelle als solche vor der Differencirung ihres Materials, die ja gerade den Unterschied der Thierklassen embryologisch repräsentirt, betreffen.

Da nun sogar schon bei Säugethieren Keimzellen mit doppelter Vesicula germinativa beobachtet sind, können wir wohl annehmen, dass auch beim Menschen solche vorkommen; die thatsächliche Beobachtung derselben dürfte jedoch, abgesehen von den schon an und für sich grossen Schwierigkeiten, unter denen menschliche Keimzellen zu erhalten sind, noch dadurch fast an die Grenze der Unmöglichkeit gerückt sein, dass solche Eier jedenfalls sehr selten sind, indem sie sich nur bei einzelnen Frauen, welche so zu sagen eine Art Disposition dafür aufweisen, vorfinden dürften.

Was dann zweitens die Befruchtung eines solchen Eies durch zwei Spermatozoen betrifft, so dürfte nach dem oben Gesagten nicht leicht ein stichhaltiger Einwand gegen die Uebertragung dieses Vorgangs von den niedersten Thierklassen auf den Menschen vorgebracht werden können.

Vielleicht bietet uns das Resultat, welches O. und R. Hertwig aus ihren Versuchen an den Eiern des Seeigels gewonnen haben, auch noch einen weiteren Anhaltspunkt für unsere An-

sicht, welche neben der Polyspermie auch eine Duplicität des Keimbläschens voraussetzt: aus Tausenden von polysperm befruchteten Eiern erhielten die beiden Forscher nur einige wenige Larven mit doppelter Gastrulaeinstülpung, also mit der Andeutung der Doppelbildung: sind es demgemäss nicht ganz besondere Ausnahmefälle, in welchen sogar nur bei den niedersten Thieren das Eindringen mehrerer Spermatozoen allein zur Erzeugung von Doppelbildungen genügt?

Oder könnten nicht einzelne Eier mit doppelter Keimanlage eine einfache Anlage vorgetäuscht haben? Ich verweise nur auf die Bemerkung Klaussner's¹⁾: „... oder endlich findet man eigenthümlich verbreiterte Gebilde, die zwar bei oberflächlicher Untersuchung als einfache, bei genauer aber als Zweifachbildung anzusprechen sind.“

Endlich: Was ist näher liegend als die Annahme, dass die Existenz zweier Keimbläschen auf einem Dotter Anlass zur Doppelbildung giebt? Berücksichtigen wir dazu noch, wenn wir z. B. eineiige Zwillinge oder Xiphopagen uns denken, die von O. und R. Hertwig auf Grund vielfältiger Beobachtung aufgestellte Ansicht, dass überhaupt nur dann, wenn die Substanzen von Ei und Spermakern sich ganz durchdringen, Kerne entstehen, welche mit allen für die weitere Entwicklung nöthigen Lebenseigenschaften ausgerüstet sind, — so möchte die Genese der Doppelmonstrositäten durch die obige Theorie wohl eine der natürlichsten und passendsten Erklärungen finden.

Der Einwand, dass nur bei der Annahme eines einfachen Keimes das Vorhandensein eines einzigen Amnions, Chorions und einer einfachen Placenta zwanglos erklärt werden könne, dürfte nach der Fassung unserer Theorie nicht stichhaltig sein, da in dem mit der Befruchtung zusammenfallenden Momente der Vereinigung jener beiden Keime noch undifferencirtes Material vorhanden ist, also eine einfache Fruchtanlage repräsentirt wird.

Da die vorstehende Theorie nicht auf thatsächliche Beobachtungen gegründet ist, kann sie nur als ein Versuch gelten, welcher die Grundursache der Genese der Doppelbildungen nach

¹⁾ a. a. O. S. 61.

entwicklungsgeschichtlichen Thatsachen, welche wir erst der allerjüngsten Zeit verdanken, von einer neuen Seite beleuchten soll. Den ersten Schritt zur Begründung dieser neuen Hypothese möchte vielleicht gerade sie selbst veranlassen, wenn sie im Stande wäre, den Hinweis auf eine bestimmte Forschungsrichtung in der pathologischen Embryologie zu wiederholen, welchen schon B. Schultze¹⁾ gegeben hat: „Man müsste einmal die übrigen Eierstockseier einer solchen Frau, die mehrfach Doppelmonstra (oder eineiige Zwillinge, — möchte ich beifügen) zur Welt brachte, untersuchen; wenn sich darunter nur einige mit doppeltem Keimbläschen fänden, so würde das eine interessante Bestätigung der ausgesprochenen Vermuthung sein.“

¹⁾ Dieses Archiv. 1854. Bd. 7. S. 490.

Verbesserung.

Auf S. 111 ist der Ueberschrift zuzusetzen: Hierzu Taf. V.