## Werk

**Titel:** I. Anordnung und Ausmaß der Doppelbildung

**Jahr:** 1931

**PURL:** https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?251726223_1931_0004|log30


## Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

info@digizeitschriften.de

Diese Vergleichung mag zu verschiedenen Fragen Stellung nehmen lassen, welche im Fall der zweiköpfigen Mißbildungen des Menschen aufgeworfen worden ist:

## I. Anordnung und Ausmaß der Doppelbildung.

Bei allen dizephalen Mißbildungen im weitesten Sinn erregt das meiste Interesse die Wirbelsäule. In ihrer Betrachtung hat uns die Röntgenuntersuchung stark gefördert. Und wenn man für den Fall der menschlichen Diprosopie und Dizephalie schon glaubte, sagen zu können, es sei eine scharfe Scheidung zwischen ihnen möglich, da der eine Fall nur im Schädelbereich, der andere auch im Wirbelsäulenbereich die Doppelung erkennen lasse, so war diese Meinung bestimmt irrig, was auch FELLER aussprach.

Genug Beispiele für scheinbar einfache Rückgratsverhältnisse haben wir erbracht, in denen doch die Röntgenbetrachtung Zeichen der Doppelung ergab, und sei es nur lateral angeordnete Doppelung der Wirbelkörper-Knochenkerne gewesen (lfd. Nummer 1, 3 und 4 der oben genannten Liste).

Anderseits ist die Meinung als unrichtig erwiesen, daß eine symmetrische Duplizität, auch wenn sie sich auf bestimmte Regionen zu beschränken scheint, durch die ganze Anlage hindurchziehe (KAESTNER); ferner stimmt die Angabe VAN WESTRIENENS nicht, daß alle einschlägigen dizephalen Objekte zwei Foveae coccygeae als Ausdruck der vollkommenen Wirbelsäulendoppelung zeigten. Als Beweis dafür sei auf die laufenden Beobachtungsnummern 3 und 5 unserer Liste hingedeutet!

Freilich könnte dagegen einer einwenden und sagen, die eben angeführten Vorkommnisse (der Fall II von GRUBER und EYMER und die Beobachtung C von GRUBER) seien eben Diprosopen und keine Dizephalen. Ein anderer, wie ANNA VAN WESTRIENEN, würde das in Form eines einfachen Os sacrum erscheinende Caudalende der doppelten Wirbelsäulenanlagen als eine durch sekundäre Verwachsung entstandene Vereinheitlichung erklären. Sagt sie doch auch im Anschluß an eine Beobachtung von LAGUESSE und BUÉ, es ließe sich vermuten, daß auch in Doppelbildungen, in denen die Wirbelsäule äußerlich einfach sei, wie bei den Diprosopi, sich doch eine, wenn auch vielleicht unvollkommene Verdoppelung des Rückenmarkes vorfinden würde, sodaß einst die „Medullargrube" und wohl auch die Chorda doppelt angelegt gewesen seien. In allen Beschreibungen von Dizephalie, welchen VAN WESTRIENEN im Schrifttum begegnete (— NB! Es konnte die Forscherin ihrem Schrifttumsver-

zeichnis nach zu schließen lange nicht die Mehrzahl der mitgeteilten Beobachtungen einsehen! —), habe ein doppeltes Achsenskelett bestanden. Zwar sei in einigen Fällen angegeben, daß eine Verwachsung in der Lumbalwirbelsäule bestanden habe; an den Lumbalwirbeln sei aber immer die Spur der Verdoppelung erkennbar geblieben. Man könne diese „Verwachsung" zu einheitlicher Form in derselben Weise als eine sekundäre Erscheinung deuten, als die schon erwähnte, öfter vorkommende Verwachsung der beiden Kreuzbeine.

Muß man auch zugeben, daß die Doppelung der Wirbelsäulenanlagen in der Regel viel weiter geht, als man dem äußeren Eindruck nach annehmen würde[22]), ein Satz, der für Diprosope ebenso wie für Dizephale gilt, so möchte ich doch recht vorsichtig sein in der Erklärung einfacher, kaudaler Rückgratsabschnitte als Produkt einer sekundären Verwachsung kurzweg; und zwar möchte ich mich dabei auf die Erfahrung der vergleichenden Teratologie stützen, auf die Feststellung sehr deutlicher Gabelung der vorderen Wirbelsäule aus einem kaudal zweifellos einfachen Rückgrat zu einer kranial ebenso zweifellos doppelten Wirbelsäule mit zwei Köpfen, wie sie beim Schaf und beim Kalb von Lesbre, wie von Lesbre und Forgeot dargetan und abgebildet worden ist, Verhältnisse, die ich selbst an einschlägigen, tierischen Mißbildungen ersehe, welche teils Pfeffer im pathol. Institut Göttingen durchpräpariert hat, welche teils als Skelettpräparate in unserem Museum stehen. Die Schilderung der Y-förmigen, kranial gerichteten Gabelung einer einfachen Rumpfwirbelsäule im Fall des Kalbes mit ganz bezeichnenden Knochenverhältnissen an der Gabelungsstelle können wir durchaus bestätigen; das zwingt aber für den Fall der menschlichen Diprosopie- und Dizephalie-Fälle die kaudale Einfachheit ohne zwingende Gründe nicht als Verwachsungsprodukt aus zwei Wirbelsäulen aufzufassen.

---

22) Wenn für den Fall der Brüder Tocci (vgl. Tafel-Abb. 24 dieser Abhandlung!) Strassmann es unaufgeklärt läßt, ob das Becken einfach oder doppelt beschaffen, so basiert er dabei auf Virchows Mitteilung, der — wegen des Widerstands des zweiköpfigen Knaben — jene Gegend nicht hatte untersuchen können. Kaestner hat aber Recht, wenn er die Zweifel Strassmanns über die Beckenbeschaffenheit des Monstrums als unrichtig bezeichnet; es komme auf das Sakrum, bezw. die Ossa sacra an, auf die Kreuzbeinform die ev. unvollkommen verdoppelt erscheine und Träger zweier Chordae sei. Beide, Strassmann und Kaestner, wie es scheint auch Rud. Virchow, wußten offenbar nicht, daß Colrat und Rebatel im November 1878 gelegentlich einer Vorstellung in Lyon bei den damals 13 Monate alten xiphodymen Brüdern das Vorhandensein von zwei Ossa sacra und zwei Ossa coccygea festgestellt hatten.

Bestreite ich also den von BOLK übernommenen Satz KAESTNERS und VAN WESTRIEMENS, daß alle, auch die geringsten Formen von Diprosopie und Dizephalie, d. h. alle Formen vorderer Duplizität, Träger vollkommener Wirbelsäulen-Doppelung seien, so folge ich ERNST SCHWALBE, es handle sich bei den dizephalen Monstren um „unvollkommene Doppelbildungen", deren Eigenart im Bau darin bestehe, daß eben ein Teil vollkommen, der andere unvollkommen doppelt geworden; nach KAESTNER würde, wie gesagt, die meines Erachtens unbestreitbare Annahme, es handle sich z. T. um einfache Bildung, Ablehnung erheischen. Völlig pflichte ich gleichwohl der Anschauung bei, daß eine weitgehende Doppelung des Achsenskelettes die wichtigste Angelegenheit im Problem aller Mißbildungen mit vorderer Doppelung sei. Und ich betone ausdrücklich, daß die Verhältnisse dieser Doppelung weiterer Aufklärung wert sind, die sich auch durch Untersuchung und Beschreibung menschlicher Monstren wird fördern lassen. Besonders interessant scheinen mir dabei jene Fälle zu sein, welche verschiedene Zonen der Verdoppelung erkennen lassen, Zonen, welche durch einfache Abschnitte unterbrochen sind. Es sei in dieser Hinsicht auf die Beobachtungsnummern 1 und 3 unserer oben zusammengestellten Liste (GRUBER und EYMER Fall II, GRUBER Fall A) besonders verwiesen. Ich gebe ohne weiteres zu, daß solche Beobachtungen, die abgesehen von kranialer Verdoppelung eine zwischen Kranium und Kauda eingeschaltete weitere Doppelung aufweisen, sehr dazu verleiten mögen, anzunehmen, ursprünglich habe es sich um völlig doppelte Anlagen gehandelt, die dann mehr oder minder verschmolzen seien.

So ist das Problem zu einer Frage der primären Chordaverhältnisse geworden. VAN WESTRIENEN hat dies klar formuliert[23]): Sie hält den Zweifel für berechtigt, „ob nicht doch auch bei der Anlage der Diprosopie sich zwei Chordae entwickelt hätten, die einander aber so dicht genähert waren, daß bei der späteren perichordalen Verknöcherung ein äußerlich einheitliches Achsenskelett entstand, in dem höchstens eine geringe Verbreiterung der Wirbelkörper auf die ursprünglich doppelte Anlage hinweisen

23) VAN WESTRIENEN hat aber nicht als erste das Problem der Doppelbildung hinter einer Chorda-Unregelmäßigkeit gesucht. Aus MARCHANDS Darstellung über Ursache und Entstehungsweise der symmetrischen Doppelbildung läßt sich dies erkennen. Ja, BRUCH hat schon 1864 über Mißbildungen der Chorda dorsalis sich verbreitet, vom Phänomen des „Dichordus" gesprochen und im Zusammenhang damit den Satz aufgestellt „Alle Doppelbildungen sind ..... als doppelte Organanlagen aufzufassen."

würde." Mit dieser Ausführung ANNAS VAN WESTRIENEN stimmt die grundsätzliche Darstellung vollkommen überein, welche KAESTNER über das formale Entwicklungsproblem der Dizephalen und Diprosopen gibt. Auf diese Darstellung, die nach der Anordnung und dem Ausmaß der Doppelbildung wesentlich auf die Entwicklung zweier Primitivstreifen und ihre gegenseitige Lage zu beziehen ist, muß nun kurz eingegangen werden.

An Hand von Entwicklungsstudien an Sauropsideneiern kam KAESTNER zu der Überzeugung, „daß die zusammenhängenden Doppelmißbildungen aus zwei Primitivstreifen hervorgehen, die auf einer und derselben Area pellucida erscheinen. Diese Primitivstreifen liegen immer symmetrisch zueinander, darum müssen auch, wenn beide Embryonalanlagen sich gleichmäßig entwickeln, später die Komponenten der fertigen Doppelmißbildung symmetrisch sein. Warum aber die Primitivstreifen symmetrisch liegen, das ergibt sich aus den Erfahrungen bei künstlicher Erzeugung solcher Doppelmißbildungen, besonders aus den SPEMANNschen Tritonexperimenten, die nur dann gelangen, wenn die Schnürung in der Medianebene des Eies, entsprechend der ersten Furche ausgeführt wurde. Die notwendigen Folgerungen hieraus für die Entstehung spontaner Doppelmißbildung haben wir schon früher gezogen. Das Fehlen bestimmter Organe und Körperteile aber erklärt sich daraus, daß das für ihre Entwicklung notwendige Bildungsmaterial nicht vorhanden ist. Doppelmißbildungen entstehen eben aus einem unvollkommen geteilten Bildungsmaterial. Je unvollkommener diese Teilung ist, um so näher beieinander treten die beiden Primitivstreifen auf, um so geringer ist das Material, das zwischen ihnen liegt, um so weniger werden die beiden einander zugekehrten Hälften der Komponenten sich selbständig entwickeln können. Denn sobald der Primitivstreifen auftritt, ist auf der Keimscheibe nicht nur die Medianebene des zukünftigen Embryos bestimmt, sondern auch das Material, aus der er sich zu bilden hat. Erscheinen abnormerweise zwei Primitivstreifen, so werden zwei Medianebenen festgelegt und das Bildungsmaterial, das zwischen den beiden Primitivstreifen liegt, wird in größerem oder geringerem Umfange von beiden Embryonalanlagen gemeinsam in Anspruch genommen." Die erste Organvorstufe, welche sich aus dem Primitivstreifen differenziere, sei die Chorda dorsalis, fährt KAESTNER in seiner Ausführung fort. Dasselbe könne man für die Wirbeltiere sagen: „Eigentliche Doppelbildungen sind solche Abnormitäten, bei denen die Chorda dorsalis doppelt ist" [24]).

Die spezielle Form der Doppelbildung sei abhängig vom ursprünglichen Lageverhältnis der Primitivstreifen, das sich aus dem Lageverhältnis der Chorden bestimmen lasse. Sie könnten kopfwärts divergieren oder beckenwärts divergieren oder vom Rumpfe aus sowohl nach dem Kopfe, wie nach dem Beckenende divergieren, in seltenen Fällen vielleicht auch annähernd parallel laufen. Die Distanz der Chorden sei demnach so gut wie immer

24) Embryologische Untersuchungen haben Chordaverdoppelung im kranialen Abschnitt bis in die Höhe der Hals-Brustgrenze mit Andeutung einer Rhachischisis oder einer Wirbelkörperverdoppelung, sowie einer Doppelung des Rauten-Mittel- und Zwischenhirns einschließlich der Hypophyse beim Hühnchenkeimling von 17 mm Länge erkennen lassen (TERNI).

in verschiedenen Höhen verschieden groß, und dementsprechend verhielten sich auch die einzelnen Organe. Die unpaaren, medianen Organe könnten sich doppelt ausbilden, wenn sie Platz dazu hätten; fehle der Platz, so erschienen sie in einheitlicher Form, die aber niemals zu verwechseln sei mit Einfachsein. Am besten lasse sich dies an der Anlage von Gehirn und Rückenmarck, dem Medullarrohr, klar machen. Die dem äußeren Keimblatt angehörende mediane Platte, welche sich zur Rinne einfalte, um dann durch Verwachsung der Faltenfirste zum Rohre zu werden, könne sich nur bei starker Distanz der Chorden vollkommen doppelt anlegen und zu einem doppelten Rohre weiter entwickeln. Bestimmte Mindestmaße für diese Distanz seien noch nicht bekannt, sie müßten für jede einzelne Art besonders festgestellt werden. Je näher die Chorden benachbart seien, um so mehr würden sich die Medullarplatten mit ihren medialen (inneren) Rändern einander nähern oder gar sich berühren, oder es werde endlich überhaupt kein Material mehr vorhanden sein für zwei vollständig nebeneinander gelegene Platten. Es erscheine dann eine einheitliche Platte, die aber mindestens um so viel breiter sei im Vergleich zu einer einfachen, als die Distanz der beiden Medianebenen betrage, welche an den unmittelbar unter den einheitlichen Medullarplatten gelegenen Chorden leicht erkennbar bleibe. Eine solche Platte werde sich zu einer einheitlichen Rinne einfalten und zu einem einheitlichen Rohre schließen, die Faltenfirste aber, die dabei verwüchsen, gehörten die eine der linken, die andere der rechten Komponente der Doppelbildung an, — und das Rohr erscheine immer weiter als ein einfaches Medullarrohr. Die Nichteinfachheit des Rohres könne man hier auch an den inneren und äußeren Konturen des Medullarrohrquerschnittes erkennen, besonders aber am breiten Boden, unter dem an jeder der beiden Umbiegungsstellen eine Chorda dorsalis liege. Um die Breite dieses Bodens, von Chorda zu Chorda gemessen, sei das Rohr weiter als ein einfaches. Wenn die Distanz der Chorden im Verhältnis noch größer gewesen, so falte sich dieser Boden nach innen in Form einer in das Rohr vorspringenden Leiste ein. Hier erkenne man deutlich, wie die inneren Medullarfalten jederseits die zugehörigen äußeren nicht zu erreichen vermocht hätten. Wo die Chorden sich beinahe berührten, machte auch das Medullarrohr nahezu den Eindruck der Einfachheit. Und doch sei es auch hier noch unvollkommen doppelt.

Diese Darlegung KAESTNERS, die vice versa auch auf die Wirbelsäule anwendbar ist, läßt erkennen, daß eine gewisse Wichtigkeit bei der Beurteilung der fraglichen einfach erscheinenden, aus einer Doppelanlage entstandenen Bildungen dem Breitenmaß der von den Chorden beherrschten Abkömmlinge oder ihrer nächsten Nachbarorgane zukomme, wenn schon nicht mehr eine Zweiheit klar zu erkennen sei.

KAESTNER vertritt, wie schon bemerkt wurde, die These, es sei auch beim menschlichen Diprosopus eine völlige Chordaverdoppelung, damit auch eine völlige Wirbelsäulenverdoppelung vorhanden; also selbst, wenn das Sakrum einfach erscheine, sei dies nur eine Maskierung der ehemaligen Doppelung. Freilich sei das Kreuzbein dann sehr breit. Man kann dem im allgemeinen zustimmen, und

Vorkommnisse, wie meine erste Betrachtung eines Diprosopus in dieser Abhandlung (Fall A) sprechen für KAESTNERS Ansicht. Die im Halsteil besonders breiten und nach einer kaudalen Verjüngung im Lendenteil wiederum auffällig breiten Wirbelkörper lassen sich dafür anführen, wenn auch eine Spina bifida lumbalis im Spiele war.

Also KAESTNER traf mit seiner These für viele Fälle, vielleicht sogar für die Mehrzahl das Richtige. Mit Recht berief er sich auf die Befunde von RUBAN ELLISEJEWA und von LINKE. Aber er fühlte selbst, daß trotzdem ein Einspruch möglich sei; ihm erwuchs diese Skepsis aus der Betrachtung der oben schon erwähnten Säugetier-Dizephalie, etwa beim Schaf oder Kalb, wie sie HÜBNER beschrieben, wie sie schon früher LESBRE und FORGEOT geschildert und wie sie neuerdings PFEFFER an Präparaten unseres Institutes ebenfalls festgestellt: Da liegt jeweils im Halsabschnitt so klare, scharfwinkelige und kranial gerichtete Zweiteilung eines kaudal einfachen Achsenskelettes vor, daß es gezwungen wäre, anzunehmen, unter der einfachen nicht verbreiterten Wirbelsäule des Stammes sei eine Chordaverdoppelung maskiert. Und ich darf wohl meinerseits auf das Röntgenbild der Beobachtung II von EYMER und GRUBER verweisen oder auf den Diprosopusfall C der gegenwärtigen Abhandlung, um festzustellen, daß sich nicht immer bei dizephalen bezw. diprosopen Monstren die Doppelung der Wirbelsäule bis ins Kreuzbein hinein erweisen läßt, ja daß die Breitenverhältnisse der Wirbelkörper des einfachen Os sacrum solcher Fälle eben dafür sprechen, daß hier von vorneherein keine kaudale Chordaverdoppelung gegeben war.

Unser Fall A, eine Diprosopie mit auffälliger intermediärer Verbreiterung der Wirbelkörper im Lumbalabschnitt und zwar an Stelle einer partiellen dorsalen Spina bifida, lenkt die Aufmerksamkeit auf das häufige gemeinsame Vorkommen von Rhachischisis und Diprosopie bezw. Dizephalie.

Zunächst kann man wohl sagen, daß die Verschlußhemmung der Medullaranlage um so eher gefunden wird, je enger die doppelten Rückenmarks- und Rückgratsanlagen aneinander gerückt erscheinen. Offenbar gilt dies auch für die Anenzephalie und Akranie oder Hemikranie solcher Fälle. Äußerst merkwürdig müssen hier nun Vorkommnisse erscheinen, wie unsere dizephalen Fälle E und F, deren einer Fruchtanteil durch Rhachischisis und Hemikranie ausgezeichnet war, deren anderer Fruchtanteil gute Schädelbildung und — wenigstens im Fall F — ordentlichen Wirbelsäulen-Verschluß darbot. Wenn ROBERT MEYER 1905 bei Besprechung einer ähnlichen Beobachtung von BOCKELMANN das Klaffen der Wirbelsäule oder die Anenzephalie auf amniotische Einwirkung[25]) zu

25) Wären amniotische Einflüsse im Spiel, müßten sich Zeugen der amniotischen Einwirkung auch sonst bei derlei Monstren finden lassen. Ich habe solche nicht gesehen, fand sie auch im Schrifttum nicht angegeben.

schieben geneigt war, so würde er das heute gewiß nicht mehr tun. Man hat erkannt, daß die Craniorhachischisis eine Systemmißbildung ist, abhängig von früher Beeinträchtigung des Medullarverschlusses, wenn sich auch das Wesen dieser Beeinträchtigung vorläufig nicht klar fassen läßt[26]).

Wissen wir also nicht, worauf die Rhachischisis eigentlich beruht, so mag das Zusammentreffen dieser Hemmungsbildung mit der Diprosopie doch auch auf vorausliegende Chordaunregelmäßigkeiten verweisen. Chordaverdoppelung oder Chordaauswuchsbildung, von einer einzigen Wirbelanlage umschrieben, ist für frühfetale Verhältnisse beim Wirbeltier wiederholt beobachtet (KOLMER, WENIG, BERGEL). Anderseits ist aber auch für die Bildung der Wirbelkörperspaltung eine Chordaverdoppelung, bezw. eine Spaltung der Chorda in zwei Stränge nachgewiesen worden (ROUX, O. HERTWIG, RUDOLF, SPANNER, FELLER und STERNBERG), ob Spaltung oder echte Doppelbildung in solchem Fall vorliegt, so sagen auch FELLER und STERNBERG, muß der Maßvergleich ergeben. Im Spaltungsfall wird der einzelne Chordastrang weniger mächtig erscheinen, als bei wirklicher Doppelbildung. Formalgenetisch aber ist der Unterschied zwischen beiden viel grundlegender, wenn man SPANNER's Anschauung folgen darf, die ich mangels eigener Untersuchungen nicht beurteilen kann: SPANNER faßt jene Chordadoppelung, die in Zusammenhang mit Rhachischisis gesehen wird, als Folge eines Wachstumsstillstandes der Medullarplatte auf. Das Vorkommnis einachsiger Rhachischisis bei dizephaler Wirbelsäulendoppelung mag SPANNER indirekt Recht geben, da es beweisen kann, daß die der Zwillingsbildung eigene echte Chordaverdoppelung wesentlich früher durchgeführt sein muß.

In diesem ganzen Gebiet einerseits der Dizephalie, anderseits der Rhachischisis drückt also die Zweizahl ganz verschiedene Dinge aus; es ist deshalb auch die Beurteilung der Röntgenbilder von Dizephalen erschwert, wenn sie, mit Wirbelspaltung kombiniert,

---

26) In dieser Hinsicht mag auch der von LICETUS (De Monstris, S. 296 ff.) gut abgebildete, wenn auch sonst gänzlich mißverstandene weibliche Dicephalus tetrabrachius bedeutungsvoll sein; während nämlich Kopf und Gesicht des rechten Fruchtanteils wohlgebildet erschienen, zeigt der linke Gesichtsschädel unverkennbar die Eigentümlichkeiten eines arhinenzephalen binophthalmischen Cyklopen mit einer punktförmigen Mundöffnung bei hochgradiger Mikrognathie. Merkwürdigerweise hat LICET die Proboszis als „Membrum virile" bezeichnet, das Mikrostoma jedoch für den „Anus" des linken Fruchtanteils gehalten; so hat LICET in diesem Dizephalus eine Art von Hermaphroditen ersehen wollen, wozu man früher überhaupt bei Erklärungsversuchen schwer übersehbarer unfreier Doppelfrüchte neigte. —

die bei Rhachischisis so häufige frontolaterale Nebeneinanderordnung von Doppelkernen einer atypischen Wirbelkörperverknöcherung aufweisen. Solches Nebeneinander von Knochenkernen im Corpus vertebrae kennt die normale Wirbelsäulenentwicklung im späten Fetalalter nicht. Ein von Ruppricht gefärbtes und aufgehelltes menschliches Achsenskelett eines Embryo von 14 cm Scheitellänge, das Fischel jüngst abgebildet hat, zeigt diese Verdoppelung nur in den oberen Halswirbeln[27]). Es lehrt dabei die Doppelkernigkeit der Wirbelkörper, wie sie die Röntgenbilder unserer Beobachtungen A, C, z. T. auch D dargeboten, daß jene Wirbelsäulen auch in der Verknöcherung ihrer Corpora vertebrarum stark im Rückstand blieben. Betrachten wir aber den Fall D, so fordert die viel mächtigere, d. h. breitere Bildung eines jeden der frontolateral in Doppelzahl angeordneten Verknöcherungsschatten den Schluß heraus, daß es sich hier um den Ausdruck echter Verdoppelung der Wirbelsäule bis zum Kreuzbein hin handelte, obgleich auch im Fall D eine Rhachischisis vorlag; es war eben nur eine dorsale, nicht auch eine ventrale Wirbelspaltung gegeben. —

Im Rahmen der Anordnung der diprosopen und dizephalen Doppelbildung verdient das gegenseitige räumliche Verhältnis der Wirbelsäulen zu einander volle Aufmerksamkeit; ich möchte sie bezeichnen als Dislokation der Wirbelsäulen.

Nach 3 Dimensionen ist die gedoppelte Wirbelsäule von der ideal gedachten Mittellinie disloziert; freilich der Grad dieser Ortsverschiebung ist sehr variabel, er ist aber nicht gleichgültig, weil von ihm sehr viel dafür abhängt, wie weit sich Schulter- und Beckengürtel im Sinn einer Doppelbildung entwickeln können, ferner wieviel Raum der viszeralen Organbildung zur Verfügung stehen soll. Zur Kennzeichnung dieser Verhältnisse betrachtet man am besten die Wirbelsäulen in ihrer Projektion auf die Ebenen des Raumes.

Das Schattenbild auf einer frontalen senkrechten Ebene läßt in einem verschieden großen Winkel die Wirbelsäulen kopfwärts auseinanderweichen. Je kleiner der Winkel, desto geringer die äußerlich in Erscheinung tretende Verdoppelung (vgl. den Fall Linkes!); je größer der Winkel, desto mehr Möglichkeiten eine dizephale, zweihalsige, zweischultrige, drei- oder vierarmige Doppelbildung mit nur 1 Becken und nur 2 Beinen zu bilden. Wird dieser

27) Es entspricht diese frontolaterale Doppelung der gesonderten Verknöcherung der zwei Vorknorpelzentren der Wirbelkörper; jedoch kann im Verknöcherungsgeschehen von vorneherein auch ein Kern beide Zentren ersetzen (Broman).

Winkel allzugroß, was aber mit einem auf der Horizontalprojektion sichtbaren Auseinanderrücken der Kreuzbeine einherginge, dann findet keine Vereinigung am Brustkorb mehr statt; dann hat jeder Fruchtanteil sein eigenes, gesondertes Zwerchfell; dann sind nur mehr die Lebern durch eine Gewebsbrücke verbunden, anderseits mehrt sich der Eindruck, es seien zwei Becken im gegenüberstehenden Hüftknochengebiet verschmolzen. Man spricht dann im allgemeinen nicht mehr von Dizephalie, sondern von einem Ischiopagus, der in der Regel drei- oder vierfüßig ist, wenn er auch zweifüßig vorzukommen scheint, wie eine Abbildung der Schwestern JUSTINA und DOROTHEA des EMMENIUS dartut[28]).

Das Schattenbild auf einer wagrechten Projektionsebene erwiese, daß die Wirbelsäulen der Dizephalen, je mehr sie auseinander gerückt sind, um so deutlicher dazu neigen mit ihren Vorderseiten sich gegenüber zu stellen. So ergibt sich bei stark ypsiloiden Doppelbildungen für jede Wirbelsäule eine Art sanfter spiraliger Drehung mit dem Gesicht zur Mittellinie hin, was z. B. die Betrachtung unseres Ileothorakopagus (Fall K) oder die Abbildung der Brüder TOCCI (Tafel-Abb. 24) oder der Schwestern RITTA-CHRISTINA (Textbild 6) unschwer erkennen läßt. (Ungemein stark war diese Torquierung der Wirbelsäulen bei dem ileopagischen, zweibeinigen Macacus cynomolgus von BOLK ausgesprochen, der aber aus der Betrachtung unserer Dizephalen herausfällt, da jeder Fruchtanteil einen freien Thorax besaß, und deshalb das Tier in die Reihe der Ischiopagen gehören dürfte.) Rücken in der Horizontalprojektion die Kreuzbeine stärker auseinander, dann ist dies ein Ausdruck der breiten Raumverhältnisse zwischen den verdoppelten Wirbelsäulen, es nähert sich die rein dizephale Form jener des Thorakopagus, des Sternopagus, des Xiphopagus, eine dritte stummelförmige oder deutlich sympusartige untere Gliedmasse tritt in Erscheinung; mit anderen Worten: Hier öffnet sich der Übergang vom Dizephalus zum monosymmetrischen, pseudodreifüßigen Thorakopagus; ihn vom dreifüßigen oder pseudodreifüßigen Ileothorakopagus zu unterscheiden, ist nicht möglich.

Am geringsten ist die Änderung der Wirbelsäulenschwingung, die sich auf eine sagittale und vertikale Ebene projizieren ließe. Aber auch hier finden sich Abweichungen, kyphotische Krümmung im Hals und Brustabschnitt etwa, wenn es sich um Diprosopie mit Rhachischisis cervicodorsalis handelte.

28) Andere gebrauchen dafür den Ausdruck „Ileopagus„, z. B. BOLK im Fall eines äußerlich zweibeinigen Doppelmonstrums des Macacus cynomolgus, der die gewebliche Andeutung einer dritten unteren Extremität aufwies.

Übrigens zeigen so gut wie alle ausgeprägten Dizephalen mit vollkommener Wirbelsäulendoppelung leicht skoliotische Unregelmäßigkeiten, gelegentlich sogar unter Einschaltung von keilförmigen Schaltwirbeln. Auf derartige Unregelmäßigkeiten hat uns Falk schon ausdrücklich aufmerksam gemacht, der mehrere diprosope und dizephale Skelette im Röntgenbild vorführte. Ich verweise ferner auf die Abbildungen 18 und 20 meiner Beobachtungen F und G, welche beide das Vorhandensein von Keilwirbeln in sehr entsprechender Anordnung erkennen lassen. Auch der mit hinterer Wirbelspaltung ausgezeichnete diprosopische Fall C sei hier genannt. Einzelheiten der fraglichen Röntgenbilder könnten geradezu als Beleg für die Ausführungen gelten, welche Lehmann-Facius über die Verhältnisse der Wirbelsäulenverkrümmungen bei Rhachischisis und bei kongenitaler Skoliose gemacht hat.

Vom Grad der Dislokation der Wirbelsäulen hängt im Fall der doppelköpfigen Mißbildungen nicht nur die mehr oder weniger innige „Verschmelzung" oder (umgekehrt ausgedrückt) „Unabhängigkeit" der beiden Individualteile von einander, hängt auch nicht nur die äußerlich sichtbare Entwicklungsmöglichkeit der intermediär gelegenen Extremitäten ab; durch sie wird weitgehend der Raum innerhalb des Rumpfes der Doppelbildung und die Ausgestaltung der Viscera bestimmt. Wie Anna van Westrienen berichtet, hat Bolk die Vermutung ausgesprochen, es möchte sich bei Betrachtung verschiedener Grade von vorderer Duplizität eine äußerlich und innerlich so weit entsprechende Körperentwicklung im Sinn der Verdoppelung ergeben, daß man daraus auf segmentale Entwicklungs-Eigenheiten schließen könnte. Dieser Schluß trifft aber nicht unbedingt zu. van Westrienen hat das gezeigt, indem sie auf die Verhältnisse an Herzbeutel und Herz hinwies, die nicht immer in der Höhe ihrer Ausbildung dem äußerlich mehr oder weniger ausgeprägten Grad der Doppelung des Monstrums entsprachen. Ich bestätige diese Einsicht van Westrienens. Man braucht nur einen Blick auf die oben gegebene listenartige Übersicht der unter meinen Augen untersuchten Diprosopen, Dizephalen und dreifüßigen Ileothorakopagen zu werfen: Die Liste ist so zusammengestellt, daß vom geringsten äußeren Grad der Doppelung des Gesichtes bis zum vierarmigen, dreibeinigen, lebendgeborenen Ileothorakopagus eine einzige, sich steigernde Reihe besteht. Vergleicht man nun etwa die Spalten der Pleurahöhlen, der Herzbeutelausbildung und der Herzzahl, dann fällt an verschiedenen Stellen die Inkongruenz auf. Das wird man nicht anders erwarten können, wenn man bedenkt, daß bei der mehrdimensionalen Möglichkeit der