

A r c h i v
für
pathologische Anatomie und Physiologie
und für
klinische Medicin.

Bd. CIII. (Zehnte Folge Bd. III.) Hft. 3.

XIX.

Descendenz und Pathologie.

Von Rud. Virchow.

(Schluss von S. 215.)

III.

Wenn es mir gelungen sein sollte, das Verhältniss zwischen Theromorphie und Atavismus klarer zu stellen, als es in der Auffassung vieler unserer Zeitgenossen sich darstellt, wenn namentlich der Gedanke Anerkennung finden sollte, dass es zwei Arten von Theromorphie giebt, eine atavistische und eine erworbene, so wird auch der Schluss zugelassen werden, den ich ziehe, dass es vor Allem darauf ankommt, die Merkmale aufzusuchen, durch welche sich diese beiden Arten unterscheiden. Auf den ersten Blick freilich könnte es scheinen, als sei die Sache sehr einfach, als komme es nur darauf an zu ermitteln, ob die Theromorphie erblich sei oder nicht. Es mag dem gegenüber zunächst darauf hingewiesen sein, dass, auch ganz abgesehen von der Erblichkeit erworbener Theromorphien, es keineswegs immer leicht ist, in dem einzelnen Falle zu beweisen, dass Erblichkeit vorhanden sei, und noch weniger leicht zu beweisen, dass keine Erblichkeit vorhanden sei. Denn der Atavismus soll ja auch solche Eigenschaften wieder zur Erscheinung bringen,

die in unvordenklichen Zeiten einmal typisch waren; ungezählte Generationen sollen also zwischen dem gegenwärtigen Rückschlag und der einst normalen Gestaltung liegen können.

Ich erinnere, um das Verhältniss klar zu legen, nur an die zuerst von Hrn. Gaudry gemachte Bemerkung, dass bei Pferden nicht selten ein Trapezium und ein Rudiment eines fünften Mittelhandknochens beobachtet wird, so dass man „in Folge einer Monstrosität eine Structur am Pferdefuss auftreten sieht, welche am Fusse des Hipparion (eines verwandten ausgestorbenen Thieres) normal existirte“ (Darwin, Das Variiren der Thiere und Pflanzen. I. S. 62). Hr. Marsh (Introduction and succession of vertebrate life in America. 1877. p. 31) hat seitdem den überraschenden Nachweis geliefert, dass Amerika die eigentliche Heimath des Pferdes sei, obwohl dieses Thier zur Zeit der Entdeckung des Continents überall daraus verschwunden war; er führt den Stammbaum des Pferdes bis auf den Eohippus zurück, ein Thier des unteren Eocen von der Grösse des Fuchses, welches 44 Zähne und am Vorderfuss 4 gut entwickelte und eine rudimentäre Zehe, am Hinterfuss 3 Zehen hatte. Mit jedem geologischen Horizont aufwärts verlieren sich oder verkümmern wenigstens gewisse Zehen und Zähne. Wo ist hier die Grenze des Atavismus? Gurlt (Lehrb. der path. Anat. der Haus-Säugethiere. Berlin 1831. I. S. 86) giebt Beispiele von heutigen Pferden mit 9 (statt 6) Schneidezähnen im Unterkiefer und solche mit 14 (statt 12) ausgebildeten Backzähnen im Unter- oder Oberkiefer; von überzähligen Zehen erwähnt er (ebend. II. S. 180) nicht nur solche Fälle, wo eine solche Zehe vorhanden war, sondern auch einen Fall von Bredin, wo bei einem Pferdefötus am linken Vorderfuss 3, am rechten 2 Zehen sasssen. Er bemerkt dazu, dass bei dem Pferde neben den normalen Zehen die Rudimente zu 2 anderen Zehen stets vorhanden seien, dass man also das Vorkommen der überzähligen Zehen als eine frühere Entwicklungsstufe der im Rudiment schon immer dagewesenen Theile betrachten könne. Eine solche Weiterentwicklung entspricht eben dem atavistischen Verhältniss. Denn Hr. Marsh fand dreizehige Pferde in der amerikanischen Tertiärzeit: den Meshippus im unteren, den Miohippus im oberen Miocen und den Protohippus, das amerikanische

Analogon des Hipparion, in dem unteren Pliocen: erst im oberen Pliocen erscheint das eigentliche Pferd (*Equus*).

Auf ähnliche Verhältnisse werde ich noch zurückkommen; ich habe sie hier nur berührt, um daran zu zeigen, bis in wie entfernte Zeiten atavistische Beziehungen zurückversetzt werden können, selbst wenn sie sich innerhalb derselben Familie halten. Aber schon der Umstand, dass die meisten Glieder dieser Entwicklungsreihe erst in neuester Zeit bekannt geworden sind, und dass wir nicht wissen, ob die Erdrinde nicht noch weitere Glieder birgt, beweist, wie unsicher in vielen Fällen die Grundlagen unserer vergleichenden Erörterungen sind. Gewiss ist es sehr bezeichnend, dass Hr. Gaudry die Persistenz des fünften Metacarpalknochens beim Pferde noch in einer Zeit als Folge einer Monstrosität galt, als er schon die Beziehung zum Hipparion kannte. Wie viel bedenklicher müssen sich die Fragen gestalten, sobald es sich um den weiteren Atavismus, der bis in ganz verschiedene Familien hineinreicht, handelt! Der thatsächliche Nachweis einer erblichen Uebertragung ist hier gar nicht mehr zu führen.

Aber der Gegensatz zwischen atavistischer und erworbener Theromorphie ist überhaupt nicht darin zu suchen, dass die eine erblich ist und die andere nicht. Denn auch die erworbene Theromorphie kann sich vererben, und der Unterschied von der atavistischen besteht dann nur darin, dass wir ihren Beginn in eine nähere Vergangenheit und bis auf ein bestimmtes Individuum historisch verfolgen können. Man denke nur an die erbliche Myopie und Mikrophthalmie, an die Hasenscharte, an die Familien der sogenannten Haar- und Stachelschweinmenschen.

Ich muss hier jedoch einschalten, dass man in der neueren Zeit angefangen hat, das Wort Atavismus in einem zu laxen Sinne zu gebrauchen. Auch Darwin selbst hat nicht streng genug unterschieden. Nicht jeder „Rückschlag“ ist ein Ausdruck von Atavismus. Freilich kommt niemals Atavismus ohne Rückschlag vor. Man kann ihn so definiren: Atavismus ist discontinuirliche Vererbung. Aber in der Medicin, in welcher die Lehren von der Vererbung so lange und so sorgsam ausgebildet worden sind, hat man nie Bedenken getragen, auch die Erscheinungen discontinuirlicher Vererbung als erbliche zu be-

zeichnen, sobald die Unterbrechung nicht zu lange dauerte. Atavus bedeutet bekanntlich den Vater des Urgrossvaters, also einen Vorfahren im 4. Gliede, und Atavismus müsste daher mindestens eine Vererbung mit Ueberschlagung von 3 Generationen bezeichnen. Jetzt wo man auch eine Ueberschlagung von 1000 Generationen und mehr unter demselben Namen unterbringt, sollte man um so vorsichtiger sein, die ganz gemeinen Vorgänge des Ueberschlagens von einer Generation oder von zwei anders zu benennen, als mit dem Namen der discontinuirlichen Vererbung, während Atavismus etwa durch Ahnen-Erbchaft verdeutscht werden könnte.

Somit würden wir genau genommen 3 Arten der Theromorphie unterscheiden müssen: die selbsterworbene, die aus einem erworbenen Individualverhältniss her erbte und die eigentlich atavistische. Alle 3 sind an sich pathologische Erscheinungen, denn auch die atavistische Thierähnlichkeit (ich rede hier aus praktischen Gründen nur von der Thierähnlichkeit, obwohl auch die Menschenähnlichkeit in eine analoge Betrachtung gezogen werden kann), wenn sie plötzlich nach Uebersprungung von Generationen an einem Individuum durch Rückschlag wieder hervortritt, stellt eine Abweichung von dem inzwischen fixirten Art- oder Gattungstypus dar. Aber ich erkenne an, dass die einfach erworbene Theromorphie noch viel mehr pathologisch ist und dass auch die Vererbung derselben an dieser Auffassung nicht viel ändert.

An einer früheren Stelle hob ich als Merkmal des Atavismus die Spontaneität seines Hervortretens hervor. Nach dem in der Medicin herkömmlichen Sprachgebrauch soll damit keineswegs der Mangel eines Grundes, ein blosser Zufall ausgedrückt sein. Mit Recht weist Hr. Hensen in einem sehr lehrreichen Aufsätze über „die Grundlagen der Vererbung nach dem gegenwärtigen Wissenskreis“ (Landwirthschaftl. Jahrbücher von Dr. H. Thiel. Berlin 1885. S. 764) die Auffassung des Atavismus als eines Spiels des Zufalls zurück. Er führt aus, dass „bei jeder Zeugung sowohl der Typus, wie die individuelle Rasse-eigenthümlichkeit vererbt wird“ und dass daher, „wenn die durch die Rassenbildung gesetzte kleine Modification des einen oder anderen Charakters sehr schwach vertreten ist, oder wenn die

verschiedenen Theile sich nicht recht addiren können, dieser Theil der Rasseneigenthümlichkeit ausfällt und der Typus rein hervortritt“. Ich würde das so ausdrücken, dass die Variation bestimmte Hemmungen oder Excesse der typischen Bildung herbeiführt und dass jedesmal dann, wenn die durch die Variation geschaffene Zwangslage beseitigt wird, der latent gewordene Typus wieder zur Erscheinung kommt. Wenn Hr. Hensen anerkennt, dass man aus den Fällen des Atavismus häufig einen Schluss auf den alten Grundtypus des Organismus machen könne, aber hinzufügt: „nur ist es nicht berechtigt, dabei eine Vererbung von den Ahnen herbeizuziehen“, so ist mir diese Reservation nicht ganz verständlich, es müsste denn sein, dass Hr. Hensen den Begriff des Atavismus in dem vorher von mir zurückgewiesenen, zu weiten Sinne vieler neueren Autoren nimmt. Der wahre Atavismus ist nach meiner Auffassung stets erblich und insofern kann man nicht blos, sondern muss man aus seinem Hervortreten auch die Vererbung von Ahnen ableiten.

Es dürfte sich empfehlen, die von mir aufgestellten Sätze an bestimmten praktischen Beispielen zu prüfen. Ich wähle dazu dasjenige Gebiet, welches von jeher die grössten Schwierigkeiten geboten hat, das der Doppel- und Mehrbildungen (*Duplicitas* s. *Pluralitas monstrosa*). Hier hat sich stets eine Anzahl exclusiver Erklärungen gegenüber gestanden. Dass man zu keiner Einigung gelangt ist, erklärt sich meiner Meinung nach eben aus der Exclusivität, welche jede dieser Erklärungen für sich in Anspruch genommen hat. Es ist eben dieselbe Erscheinung, die uns in der Geschichte der Medicin so oft begegnet und die so viel dazu beigetragen hat, die Vorstellung zu unterstützen, als sei die Medicin die Wissenschaft des Unsicheren. Statt anzuerkennen, dass in jeder der vorgetragenen Lehren ein Korn von Wahrheit steckt, hat man eine nach der andern verworfen, weil sie nicht auf alle Fälle passte. Wie wäre es, wenn wir die Berechtigung mehrerer derselben neben einander anerkannten? Vielleicht passt die eine auf eine gewisse Zahl von Fällen, die andere auf eine gewisse andere Zahl. Nur dürfen dann natürlich diese Fälle nicht eklektisch zusammengelesen, sondern sie müssen organisch geordnet werden.

Das Verführerische für die Forderung einer einheitlichen, allgemein gültigen Erklärung liegt in dem Umstande, dass es nicht die mindeste Schwierigkeit macht, eine ununterbrochene Reihe aufzustellen, welche mit den vollständig getrennten und selbständigen Zwillingen anhebt, demnächst auf die Doppelmissbildungen übergeht und schliesslich mit der blossen Verdoppelung einzelner Theile in einem einfachen Organismus endet. Gesteht man einmal zu, dass diese Reihe einen inneren, organischen Zusammenhang hat, dass sie also eine genetische Reihe ist, so folgt mit zwingender Nothwendigkeit auch der Anspruch, einen einheitlichen Erklärungsgrund für sie aufzustellen.

Aber wodurch beweist man, dass dies eine zusammenhängende Reihe ist? Durch nichts anderes als durch den Zusammenhang der Formen, also durch rein morphologische Thatsachen. Es sieht sehr vernünftig aus, wenn man ein drittes Bein ebenso erklärt, wie einen sechsten Finger, und doch — was hat ein Finger mit einem Bein zu thun? Ein dritter Arm hat genetisch denselben Rang mit einem dritten Bein, aber ein sechster Finger oder eine sechste Zehe darf nicht ohne Weiteres in die gleiche Stellung versetzt werden. Noch viel weniger darf ein sechster Finger als Vertreter eines vollständigen Zwillings hingestellt werden. Mit demselben Recht könnte man behaupten, ein überzähliger Zahn oder Wirbel sei das Rudiment eines im Uebrigen verschwundenen Zwillings.

Zahlreiche Gattungen von Säugethieren gebären regelmässig zwei oder mehrere Junge. Ein begeisterter Descendenzmann könnte daher jede Zwillings- oder Mehrlingsgeburt bei einer Frau als Atavismus erklären und damit sofort bis über die Affen hinaus auf irgend einen thierischen Ahnen zurückgehen. Der Umstand, dass in manchen Familien oder gar Stämmen Zwillingsgeburten häufig sind, ja dass sich die Neigung, Zwillinge hervorzubringen, ganz sicher von der Mutter auf ihre weibliche Descendenz, bald in continuirlicher, bald in discontinuirlicher Erbfolge fortpflanzt, liefert Materialien zu einer solchen Beweisführung. Rechnet man dazu das Auftreten überzähliger Brustwarzen und ganzer Brüste, die sogenannte Polythelie, die nicht ganz selten bei Frauen, zum Ueberfluss auch zuweilen bei Männern vorkommt, und von der sogar ein erb-

liches Beispiel existirt (E. Martin, *Histoire des monstres*. Paris 1880. p. 247), so lässt sich sehr bald ein genügend ausgeführtes atavistisches Bild gewinnen.

Allein dieses Bild enthält neben einander zwei unmöglich durch eine gemeinsame Erklärung zu deutende Elemente. Eine überzählige Brust ist ebensowenig ein Rudiment eines Zwillings, wie ein überzähliger Finger. Polythelie und Zwillingserzeugung gehören nicht einer und derselben Reihe von Erscheinungen an. Selbst wenn sie beide stets atavistisch wären, würde man sie auseinanderhalten müssen. Denn eine überzählige Brust entsteht nicht aus einem besonderen Ovulum, sondern aus einem kleinen Theile des aus dem gemeinschaftlichen Ovulum hervorgegangenen Keimblattes. Die Erbllichkeit hat in beiden Fällen einen ganz verschiedenen Sitz.

Die Zwillingschwangerschaft selbst hat man schon lange aufgehört als ein stets gleichwerthiges Phänomen zu betrachten. Zwillinge können aus zwei präexistirenden, aber völlig getrennten und unabhängigen Ovula hervorgehen, aber auch aus einem einzigen Ovulum sich entwickeln. Im ersteren Falle wird auch eine doppelte Befruchtung, d. h. eine Befruchtung durch je ein Spermatozoid, erforderlich sein; im letzteren genügt voraussichtlich, wenn gleich nicht nothwendig, ein einfaches Spermatozoid. Ersichtlich liegen somit auch für die Vererbung väterlicher und mütterlicher Eigenschaften die Verhältnisse sehr verschieden. Aber in dem ersten Falle, bei doppelten Ovula, lassen sich noch wieder zwei verschiedene Fälle denken: die beiden Ovula können durch Theilung aus einer Eizelle entstanden sein, sie können aber auch verschiedene Ausgänge haben. Es sind dies hypothetische Unterscheidungen, aber sie liegen ganz innerhalb der erfahrungsmässig festgestellten Möglichkeiten der Zellenvermehrung, und man wird sich solchen Erwägungen nicht entziehen dürfen. Soviel aber ist klar, dass es gänzlich unzulässig ist, ein einheitliches Schema für die Entstehung der Zwillingsbildung aufzustellen.

Ist aber ein solches Schema unzulässig, so fallen auch alle darauf basirten Constructionen eines einheitlichen Schemas für die ganze Reihe der Doppel- und Mehrfachbildungen. Nichts hindert uns, diese Reihe in so viel Specialabschnitte zu zerlegen,

als das genauere Studium der einzelnen Fälle besondere Gesichtspunkte für die Betrachtung ergibt. Mit dieser Freiheit wollen wir uns nunmehr an die Sonderung begeben.

Giebt es innerhalb des Gebietes der Duplicitäten und Pluralitäten Fälle von erworbenem Mehrfachwerden? Viele Jahre hindurch haben die eifrigsten Untersucher ihre Mühe darauf verwendet, derartige Formen auf künstlichem Wege zu erzielen. Lange Zeit hindurch sind die Hoffnungen vergeblich gewesen¹⁾; weder mechanische, noch thermische oder andere Einwirkungen schienen die gesuchte Zerspaltung der Anlagen herbeizuführen. Die ersten gelungenen Versuche verdanken wir Herrn Leo Gerlach. Dieselben sind dargelegt in den Sitzungsberichten der physikalisch-medicinischen Societät zu Erlangen vom November 1880 und in seiner Monographie: „Die Entstehungsweise der Doppelmissbildungen bei den höheren Wirbelthieren. Stuttgart 1882“, besonders S. 118 folg. Indem er einen grossen Theil des Hühnereis mit Firniss überzog und dadurch den Luftzutritt zu dem Innern des Eis auf bestimmte, vorher ausgewählte Stellen beschränkte, gelang es ihm, eine Zerspaltung des vorderen Endes des Embryo, eine Duplicitas anterior, zu erzielen und zwar in einer Häufigkeit, welche den Verdacht des Zufalls ausschliesst. Die beiden Seiten des Embryo wuchsen also in divergirender Richtung denjenigen Stellen zu, wo der reichste Luftzutritt stattfand. Die wohl überlegte Anordnung des Versuches hatte somit ein entscheidendes Resultat für eines der ältesten Probleme gebracht.

Die früheren Forscher hatten mit einer gewissen Hartnäckigkeit den Weg der grob-mechanischen Einwirkungen verfolgt. Die nächste Veranlassung dazu boten die Erfahrungen, welche man an niederen Thieren bei der Regeneration gemacht hatte. Schon Redi hatte in seinem bekannten Buche *de animalculis vivis quae in corporibus animalium vivorum reperiuntur*. Amstel. 1708 ausser der zweiköpfigen Schlange, welche ihm die Gelegen-

¹⁾ Man sehe eine Uebersicht dieser Versuche bei Panum (Untersuchungen über die Entstehung der Missbildungen, zunächst in den Eiern der Vögel. Berlin 1860. S. 21), Ch. Dareste (Recherches sur la production artificielle des monstruosités. Paris 1877. p. 280) und Rauber (dieses Archiv 1878. Bd. 74. S. 113).

heit zu dieser Schrift gab, eine Eidechse mit 3 Schwänzen abgebildet (p. 302. Tab. II. Fig. 1). Er wusste noch nicht, wie die Sache zusammenhing; erst John Hunter (Essays and observations on natural history, anatomy etc. Lond. 1861. Vol. I. p. 245), v. Siebold (de salamandris et tritonibus) und Heinr. Müller (Würzburger Verhandl. 1852. Bd. II. S. 66) haben nachgewiesen, dass es sich in solchen Fällen um Regeneration handelt. Ich selbst habe längere Zeit hindurch grüne Eidechsen, denen die Schwänze abgebrochen waren, während der Periode der Neubildung beobachtet und mich davon überzeugt, dass gelegentlich statt eines Schwanzes 2 oder 3 wiederwachsen. Hunter bezog die Doppelbildung auf eine Hemmung (obstruction), da nach seiner Beobachtung eine Wunde an der Seite des Schwanzes die Disposition zu einem jungen überzähligen Schwanze gab, der aus der Wunde hervorwuchs.

Viel mehr besprochen ist die Polydactylie der neu erzeugten Extremitäten bei Salamandern. Schon Joh. Friedr. Meckel (Handb. der path. Anat. Bd. I. S. 39) sagt: „Noch weit merkwürdiger ist eine von Platteretti (Opp. scelti di Milano. 8. vol. 27. p. 26. not.) gemachte Bemerkung, dass bisweilen sich an den neureproducirten Vorderfüßen der Salamander 5 Zehen statt der gewöhnlichen 4 fanden“, und er setzt hinzu: „diese Beobachtung ist desto interessanter, da nach Baker (An attempt towards a natural history of the polype. London 1743. p. 93) auch die Polypen, welche durch Zerschneidung eines ganzen gebildet werden, fruchtbarer als die sind, an denen keine Operation dieser Art vorgenommen wurde und die auf die gewöhnliche Weise entstanden. Wenn sich in einem vollendeten Individuum Organe wiedererzeugen und sogar bei ihrer Wiedererzeugung vervielfachen können, warum sollen nicht auch in einem ursprünglich regelmässig gebildeten, in der ersten Periode der Existenz begriffenen, mit der stärksten Vegetationskraft begabten Embryo, wo die schädliche Einwirkung der Verwundung nicht vorangegangen war, sich überschüssige Organe entwickeln können, ungeachtet der Grund davon nicht ausser ihm lag?“ Die Versuche von Spallanzani an Salamandern und von Trembley an Polypen erhielten diese Vergleichung so sehr lebendig, dass selbst Johannes Müller in einer seiner früheren Arbeiten

(1828) die Theilung niederer Thiere zur Erklärung gewisser Doppelbildungen heranzog. Darwin kommt sehr häufig auf die Regenerationsvorgänge zu sprechen. Bei einer solchen Gelegenheit (Das Variiren u. s. w. II. S. 20 vgl. S. 449) citirt er Bonnet, der bei Salamandern, denen er die Hände oder den Fuss abgeschnitten oder längsweise getheilt hatte, gelegentlich überzählige Finger, ja in einem Falle sogar 3 überzählige Finger entstehen sah.

Diese Erfahrungen sind von grosser theoretischer Wichtigkeit, insofern sie die Möglichkeit der Hervorbringung von Doppel- und Mehrbildungen einzelner Theile an Wirbelthieren in Folge von mechanischen Verletzungen unter Umständen zeigen, welche jeden Gedanken an Atavismus ausschliessen. Aber ich möchte davor warnen, sie in dem Sinne aufzufassen, als sei die Doppelbildung direct durch den mechanischen Eingriff, also etwa im Sinne einer wirklichen Zertheilung der Substanz, hervorgebracht. Der mechanische Eingriff, die Verwundung, der Bruch oder was sonst eingetreten war, setzt offenbar nur einen Reiz, welcher die Production neuer Gewebe anregt, ungefähr wie die Verwundung oder der Bruch eines Knochens auch beim Menschen den Reiz für die Callusbildung schafft. Je nach den äusseren Umständen können die regenerativen Vorgänge mehr oder weniger stark, ja zuweilen excessiv werden. Wenn sich an einem gebrochenen Knochen ein Callus luxurians, vielleicht mit weit hin auswachsenden, starken Exostosen, bildet, so steht dieser Vorgang in einer zweifellosen Parallele zu den drei- oder zweischwänzigen Neubildungen an der hinteren Axe der Eidechsen. Die Grösse des Reizes und die Stellen seiner Einwirkung, nicht ein ererbtes Gesetz, bestimmen Zahl, Form und Grösse der regenerativen Producte.

Eine Anwendung dieser Erfahrungen auf das menschliche Ovulum und den Embryo selbst darf daher an sich füglich nicht in der Art versucht werden, dass die Entstehung einer Doppelbildung als das Ergebniss einer direct theilenden oder spaltenden Einwirkung dargestellt wird. Vielmehr wird auch hier, wie es Herr Leo Gerlach mit so viel Glück gethan hat, zunächst ein Reizzustand vorausgesetzt werden müssen, der die neoplastischen Vorgänge steigert und nach verschiedenen Richtungen

leitet. Ich möchte nicht so weit gehen, die Möglichkeit ganz auszuschliessen, dass auch directe mechanische Verhältnisse eine solche Wirkung ausüben können. Die Geschichte der Adhäsionen und Synechien des fötalen Körpers mit den Eihäuten und die Mannichfaltigkeit der dadurch erzeugten Missbildungen beweist, wie grosse Wirkungen der Zug, namentlich die Retraction adhäsiver Massen, hervorbringt. Dagegen scheint mir die Hoffnung sehr gering zu sein, dass es gelingen werde, durch Verwundungen, die von aussen herbeigeführt werden, fortwachsende Zerspaltungen der embryonalen Substanz zu Stande zu bringen. Dazu ist die Vulnerabilität des Säugethiereis und seines Embryo zu gross. Ist es doch nicht einmal beim Vogelei möglich gewesen, ein solches Resultat zu erzielen.

Auch in dieser Richtung wird man sich der Erwägung nicht entziehen können, dass die Erfahrungen an niederen Weichthieren nicht ohne Weiteres auf die höchsten Wirbelthiere übertragbar sind. Es war gewiss berechtigt, die Versuche an Hydropolyten zur Vergleichung heranzuziehen. Aber aus der blossen Vergleichung darf man nicht sofort zu der Identificirung der Vorgänge übergehen. Die neueste Zeit hat eine erhebliche Erweiterung der alten Versuche gebracht. Nur beiläufig will ich erwähnen, dass Herr Eimer (Ueber künstliche Theilbarkeit u. s. w. der Medusen. Bericht der Naturforscher-Versammlung zu München 1877) gezeigt hat, wie sogar Medusen in Stücke zerlegt werden können, welche ihre Contractilität behalten und fortleben, sobald das Stück wenigstens eine der präexistirenden contractilen Zonen enthält. Indess ist bis jetzt nicht bekannt, dass diese Theilstücke sich wieder zu ganzen Thieren entwickeln können. Dagegen hat Herr Moritz Nussbaum (Archiv für mikroskop. Anatomie Bd. 26, S. 485) den Nachweis geführt, dass bei künstlicher Theilung von Infusorien alle Theilstücke lebendig bleiben und sich wieder regeneriren, welche mindestens einen Kern enthalten. Wir besitzen für den Menschen auch in dieser Richtung gewisse parallele Erfahrungen, insbesondere in der Geschichte abgetrennter, transplanterter Stücke von Periost und der heterologen Neubildung von Knochen aus denselben. Man darf daher nicht ganz verzagen, solche Thatsachen einmal auf die Pathologie des menschlichen Eis ausdehnen zu dürfen.

Vorläufig werden wir uns aber bescheiden müssen, auf eine weitgehende Anwendung derselben zu verzichten. Denn die embryonale Entwicklung ist eine ungemein fest gegliederte, welche in regelmässiger Reihenfolge, und zwar im Sinne directer Erbfolge der Zellen, ein Glied aus dem andern entwickelt, so zwar, dass jedes Glied eine bestimmte prädestinirte Bedeutung hat. Wenn daher durch eine äussere Ursache eine Variation in der Entwicklung stattfinden soll, so kann sie immer nur so gedacht werden, dass die äussere Ursache auf diejenige Zelle oder diejenigen Zellen einwirkt, welche als Vorgebilde oder als Anlage für spätere Zellen, Gewebe oder Organe dient oder dienen. In einem späteren Stadium, wo sich bereits weitere Entwicklungen vollzogen haben, wird dieselbe Ursache eine ganz andere Wirkung ausüben. Je früher die Einwirkung erfolgt, um so grösser muss das Gebiet der Variation sein; je später sie eintritt, um so enger, um so mehr localisirt wird die Variation sich darstellen. Daher bezweifelt Herr W. Roux (Ueber die Zeit der Bestimmung der Hauptrichtungen des Froschembryo. Leipzig 1883. S. 27) auch die Zulässigkeit der Auffassung des Herrn L. Gerlach, indem er annimmt, dass durch Einwirkungen, wie sie dieser Forscher vorgenommen hat, „höchstens ein aus zwei auseinanderstehenden symmetrischen Hälften bestehendes Doppelgebilde entstehen könnte, dessen beide Theile durch nicht zu Organen geordnete Gewebebildungen in einen durchaus nicht den Gesetzen symmetrischer Ausbildung und Vereinigung folgenden Zusammenhang gebracht seien“. Wie mir scheint, geht Herr Roux hier von einer falschen Voraussetzung aus. Nach seiner Darstellung sollte man annehmen, dass Herr Gerlach Eier zu seinen Versuchen gewählt habe, in denen der Primitivstreifen schon gebildet war; dies war aber unzweifelhaft nicht der Fall, denn Herr Gerlach (a. a. O. S. 119) giebt ausdrücklich an, dass die Eier in den Brütöfen gebracht wurden, nachdem der Firnissüberzug angelegt war. Diese Versuche stehen daher der Auffassung des Herrn Roux in keiner Weise entgegen, wonach die Entstehungszeit der Doppelmissbildungen in die früheste Zeit, „also vor, während oder direct nach der Befruchtung zu verlegen ist, so dass von vornherein eine andere Materialvertheilung um zwei Axen stattfinden könne“.

Natürlich bedeutet „direct nach der Befruchtung“ bei einem Vogelei etwas anderes, als bei einem Säugethierei.

Aber die Natur der Verhältnisse bringt es mit sich, dass derartige Beobachtungen selten, in gewissen Thierklassen nie an demselben Ovulum in allen ihren Stadien verfolgt werden können. So offenbare Verhältnisse, wie sie einst Herr Gegenbaur (*Zeitschr. f. wiss. Zoologie* 1851, Bd. III, S. 390, Taf. XII) bei einem Ei von *Limax agrestis* fand, bei dem er nicht blos die allmähliche Entwicklung zweier Embryonen, sondern endlich auch das getrennte Auskriechen derselben beobachten konnte, sind natürlich bei dem Menschen und den Säugethiern ausgeschlossen. Indess die Annahme, dass analoge Verhältnisse auch bei menschlichen Zwillingen, welche sich in einfachen Eihäuten entwickeln, bestanden haben, liegt so sehr innerhalb der berechtigten Analogie, dass wir uns über den Mangel des directen Beweises hinwegsetzen können. Wir werden also für solche Zwillinge annehmen müssen, dass sie aus der Theilung eines ursprünglich einfachen Eis, sei es schon vor der Befruchtung, sei es „während oder direct nach derselben“ entstanden sind, und zwar, wie ich schon ausführte, in Folge einer Reizung.

Dass jemals ein Säugethierei so sehr durch mechanische Einwirkungen getroffen werden könne, um sofort getheilt zu werden, ist schon aus theoretischen Gründen unzulässig. Wer hätte jemals gesehen, dass ein mechanisch getheilter Zellkern am Leben geblieben sei und sich nicht blos regenerirt, sondern sogar vermehrt habe? Eine mechanische Erklärung hat sich ja nicht einmal in Bezug auf die Furchung beweisen lassen. Die Versuche des Herrn Pflüger über den Einfluss der Schwerkraft auf die Theilung der Zellen und auf die Entwicklung des Embryo (*Archiv f. d. gesammte Physiologie* 1883, Bd. 31 und 32) schienen den sicheren Nachweis geliefert zu haben, dass die Richtung der Furchungsebenen von der Gravitation abhängig sei, indess kann ich nach den Erörterungen des Herrn Oscar Hertwig (*Welchen Einfluss übt die Schwerkraft auf die Theilung der Zellen?* Jena 1884. S. 29) nicht umhin anzuerkennen, dass wahrscheinlich nur in besonderen Fällen und indirect ein solcher Einfluss wirksam ist, dass aber in erster Linie Richtung und Stellung der Theilungsebenen von der Organisation der

Zellen selbst abhängt. Nur beiläufig mag hier erwähnt werden, dass nach Herrn Hertwig die Richtung direct durch die Lage der Axe des Zellenskerns bestimmt wird.

Wenn ich statt solcher einfach-mechanischer Ursachen auf einen Reiz zurückgehe und auch die mechanische Einwirkung, insofern sie eine abnorme Zellentheilung hervorruft, als eine Reizung auffasse, so beziehe ich mich auf einen pathologischen Satz, den ich oft genug, z. B. in diesem Archiv 1858. Bd. 14. S. 23, 39, entwickelt habe. Wenn schon die physiologische Neubildung überhaupt, insofern sie ein activer Vorgang ist, einen Reiz voraussetzt, so gilt dies in noch weit höherem Maasse von der pathologischen Neubildung, und dahin wird im strengeren Sinne jede Art der Zwillingsbildung beim Menschen gerechnet werden müssen. Es wird sich also nur fragen, woher der Reiz kommt? Darauf würde ich nach dem Vorstehenden antworten: der Reiz kann durch Erbschaft, in der Regel wohl von der Mutter, oder durch accidentelle Einwirkungen gegeben werden. Im ersteren Falle kann die Vererbung eine continuirliche oder eine discontinuirliche sein, und die discontinuirliche könnte vielleicht unter Umständen auch auf Atavismus deuten.

Es ist hier nicht der Ort, diese Betrachtungen auf alle Details der Doppelmissbildungen auszudehnen. Nur in einer Beziehung möchte ich ein Paar Worte sagen. Wie ich sehe, nimmt unter den neueren Schriftstellern die Zahl derjenigen wieder zu, welche die Doppelmonstra aus secundären Verwachsungen früher getrennter Embryonen erklären wollen. Ich habe mich stets gegen diese Erklärungsversuche ausgesprochen und muss es auch jetzt thun. Zunächst will ich auf die ausführliche Erörterung verweisen, welche Meckel (a. a. O. I. S. 26) dieser Frage gewidmet hat, insbesondere auf die Darlegungen von Winslow, dass stets homologe Theile verwachsen, aber gleichzeitig sehr häufig einzelne Organe eine verkehrte Lage haben oder ganz einfach sind. Sodann scheint es mir erforderlich, den Begriff der Verwachsung genauer zu definiren, als es gewöhnlich geschieht. Ich meine, man kann nichts verwachsen nennen, was nicht zu irgend einer Zeit wirklich vorhanden gewesen ist. Nun mag man noch so weit gehende Vorstellungen von der Fähigkeit eines Embryo hegen,

schon vorhandene Theile zu verlieren, aber man soll sich nur nicht der Verpflichtung entziehen nachzuweisen, wie sie verloren gegangen sind. Meiner Meinung ist dies für die Mehrzahl der Doppelmonstra unmöglich.

Damit leugne ich nicht, dass es auch Verwachsungen wirklich vorhandener Theile in Doppelmonstra giebt. Aber auch von diesen wird es vielfach bezweifelt werden dürfen, dass sie vor der Verwachsung in wirklicher Trennung und in völliger Ausbildung bestanden. Im Gegentheil wird man sich bei vielen derselben vorzustellen haben, dass die Doppelanlagen aus einem ursprünglich einfachen Keim hervorgingen, ohne dass jemals eine vollständige Trennung der Embryonen eingetreten ist.

Da diese Fragen mein Thema nur in geringer Ausdehnung berühren, so will ich mich darauf beschränken, ein Paar Beispiele kurz zu entwickeln:

Ich habe eben unter meinen Augen ein sehr merkwürdiges lebendes Doppelmonstrum, die früher von den Herren Fabini und Mosso beschriebenen Brüder Tocci aus Piemont, von welchen auch Hr. Grünwald (dieses Archiv 1879. Bd. 75. S. 561) eine kurze Mittheilung gemacht hat. Sie gehören zu der Klasse der Prodynen von Geoffroy St. Hilaire oder der Dicephali tetrabrachii von Förster. Der einfache Nabel bildet im Ganzen die Grenze zwischen der nach oben doppelten, nach unten einfachen Körperbildung. Nur die Wirbelsäulen erstrecken sich, einander immer näher tretend, über die ganze Ausdehnung des unteren, sonst einfachen Rückenabschnittes bis zum Steissbein. Der After, die äusseren Geschlechtstheile, die Unterextremitäten sind nur einmal vorhanden. Aber schon am Nabel beginnt die Trennung der Nerven: rechts von der Mittellinie empfindet nur der rechte, links nur der linke Zwilling. Das rechte Bein bewegt nur der rechte, das linke der linke Zwilling. Die Kinder sind gegenwärtig im 9. Lebensjahre.

Soll man nun annehmen, dass in diesem Falle jemals die unteren Körperhälften der oben getrennten und vollständig entwickelten Kinder vollständig vorhanden waren? Zweifellos ist keines der Beine aus einer Verwachsung zweier ursprünglicher Beine entstanden. In welcher Stellung sollte man sich auch die

Kinder zu einander denken, damit eine vollständige Verschmelzung zweier linker oder rechter Beine zu einem einzigen zu Stande käme? Nirgends ist auch nur die kleinste Spur eines dritten oder vierten Beines vorhanden. Wie sollte es geschehen, dass die äusseren Geschlechtstheile zweier Kinder zu einer ganz einfachen, scheinbar ganz regelmässigen Bildung verschmolzen? Mag man auch sagen, die Verschmelzung könne schon geschehen sein, als weder die Unterextremitäten, noch der Geschlechtsapparat, sondern nur die Anlagen dafür vorhanden waren, so wird man doch schwerlich nachweisen können, wie es zugegangen ist, dass nach spurloser Beseitigung der medialen Hälften die lateralen sich mit mathematischer Genauigkeit an einander fügten, so dass keinerlei Incongruenz oder Verschiedenheit der Hälften bemerkbar wird. Die Monomphalie der Doppelbildung lehrt überdies, dass schon zur Zeit, als der Nabel sich bildete, dieselbe Einfachheit der Anlagen im unteren Körperabschnitt bestand.

Ganz anders liegen die Verhältnisse bei den Janus-Missbildungen. Hier haben wir doppelte Körper, dagegen einen „verschmolzenen“ Kopf. Aber dieser Kopf bietet noch alle Zeichen der Duplicität. Bei voller Ausbildung hat er 2 Gesichter und 2 Hinterköpfe; bei unvollständiger Ausbildung sind von dem einen Gesicht wenigstens defecte Theile zu sehen. Aber jedes Gesicht besteht aus 2 nicht zusammengehörigen Hälften: die linke Hälfte des vorderen und die rechte des hinteren Gesichts gehört dem linken, die rechte des vorderen und die linke des hinteren dem rechten Zwilling. Will man sich den Modus der Verschmelzung klar machen, so muss man sich vorstellen, dass der Kopf jedes der beiden Zwillinge bis zur Mitte in der Sagittallinie gespalten, dann auseinandergeklappt, der Quere nach nach aussen gebogen, und die so zubereiteten Hälften mit ihren Schnittflächen an einander gefügt worden sind. Denn nur so wird es begreiflich, dass vorn und hinten ein Gesicht und zugleich rechts und links ein Hinterkopf vorhanden sind. Auch hier wird wohl schwerlich jemand glauben können, dass jemals getrennte Köpfe existirt haben. Die primitive Sonderung der Keimzellen und die darauf folgende Wiedervereinigung müssen so frühzeitig eingetreten sein, dass eine wirkliche Abgrenzung der beiden Embryonen gegen einander nicht füglich angenommen werden kann. Mir wenigstens scheint

es unmöglich zu sein, dass zwei, wenn auch noch so unvollständig ausgebildete Köpfe nachträglich durch ihr Gegeneinanderwachsen sich gegenseitig eine so regelmässige Halbierung und Auseinanderdrängung zufügen und trotzdem jedesmal in so regelmässiger Weise wieder verwachsen sollten, dass man an den Gesichtern keine Spur der früheren Trennung, noch eine verschiedene Bildung der Hälften erkennen kann.

In der Regel sind die Doppelmonstra als erworbene Variationen anzusehen. Atavismus ist meines Wissens zu ihrer Erklärung niemals herangezogen worden, obwohl die Vorgänge der Conjugation und Copulation dazu Anlass bieten könnten. Ehe das *Diplozoon paradoxum* durch v. Siebold als ein conjugirtes Thier erkannt war, lag die Versuchung einigermaassen nahe, in ihm den Ahnen der Doppelmissbildungen der Wirbelthiere zu suchen. Nachdem wir aber wissen, dass die Conjugation der niederen Thiere und Pflanzen ein Mittel ist, die geschlechtliche Entwicklung und Fortpflanzung zu ermöglichen, wird auch der begeisterte Anhänger des Atavismus wohl darauf verzichten, sie für die, äusserlich freilich ähnlichen und in diesem Sinne allenfalls auch theromorph zu nennenden Vorgänge der pathologischen Duplicität heranzuziehen.

Diese Duplicität entbehrt jedoch, wie es scheint, nicht ganz der Fähigkeit, erblich zu werden. So erzählt John Hunter (l. c. p. 246), dass eine Kuh nach London zur Schau gebracht wurde, welche ein überzähliges Bein an der Schulter hatte; ihr Kalb zeigte dieselbe Monstrosität. Meckel (a. a. O. II. S. 20) citirt eine Beobachtung von Narf, der eine Frau von einer Doppelmissgeburt entband, deren Grossmutter von mütterlicher Seite eine ähnliche geboren hatte. —

Zum Schlusse dieser Bemerkungen über monströse Duplicität will ich noch einige Localformen von theromorpher Bedeutung kurz besprechen. Ich beginne mit den überzähligen Herzkappen, wie sie sich an den arteriellen Ostien zuweilen finden. Hr. Dilg (dieses Archiv 1883. Bd. 91. S. 242) hat vor einiger Zeit eine Zusammenstellung aus der neueren Literatur veröffentlicht, welche sich leicht, namentlich aus den Protocollbüchern des pathologischen Instituts, erweitern liesse. Er findet am häufigsten die Vermehrung am Ostium pulmonale, gewöhnlich 4, in 2 Fällen 5;

seltener am Ostium aorticum, gewöhnlich 4, einmal 5. Dieser Vermehrung steht bekanntlich eine noch häufigere Verminderung in der Zahl der Klappen auf 2 gegenüber. Meckel (a. a. O. II. S. 139) erklärte beiderlei Zustände für Thierähnlichkeiten, nemlich den zweiklappigen als normal für Mollusken, Knochenfische und Reptilien, den vier- und mehrklappigen für gewisse Fische, namentlich den Sterlet und die Knorpelfische. Besonders merkwürdig sei es, dass die Verminderung der Klappenanzahl am häufigsten mit reptilienartiger Anordnung des Herzens vorkomme. Neuerlich ist Peacock auf eine analoge Deutung des vierklappigen Zustandes gekommen. Indess ergeben die Beschreibungen der HHrn. Gegenbaur (Grundzüge der vergleichenden Anatomie 2. Aufl. Leipz. 1870. S. 829) und Balfour (Handb. der vergl. Embryologie, deutsch von Vetter. Jena 1881. Bd. II. S. 573), dass bei den Fischen viel complicirtere Verhältnisse bestehen, die nicht ohne Weiteres zur Vergleichung herangezogen werden dürfen. Ich möchte daher diese Frage nicht entscheiden. Für die zweiklappige Form hat Hr. Dilg Beobachtungen von Tonge über die Entwicklung der arteriellen Herzklappen beim Hühnchen angezogen, wonach die 3 Semilunarklappen der arteriellen Ostien sich nicht gleichzeitig bilden, sondern die vordere und innere erheblich früher; sonach könne man den Ausfall der dritten Klappe als die Persistenz eines sonst vorübergehenden Zustandes ansehen. Die Herren Martinotti und Sperino (Sulle anomalie numeriche delle semilunari aortiche e polmonari. Torino 1884. p. 16) haben dagegen, für viele Fälle gewiss mit Recht, geltend gemacht, dass unzweifelhafte Spuren der Verschmelzung zweier Klappen in eine sich nachweisen lassen. Wenn ich auch nicht behaupten will, dass alle Fälle von zweiklappigen Ostien auf adhäsive Fötal-Endocarditis zu beziehen seien, so gilt dies doch für eine grosse Zahl. Ich habe unsere Sammlung darauf noch einmal durchgesehen: alle 5 Fälle von zweiklappigem Ostium aorticum, welche aufbewahrt sind, lassen Zeichen secundärer Verschmelzung zweier Klappen erkennen. Auch ist es nicht unwahrscheinlich, dass mehrere dieser Fälle erst dem späteren Lebensalter angehören. Dem alten Meckel muss ich darin beistimmen, dass primärer Defect einer Klappe, und dies ist meist eine Pulmonalklappe, am häufigsten mit Offenbleiben der Scheidewand, also unter krankhaften Verhältnissen vorkommt.

Atavismus dürfte hier wohl kaum zu statuiren sein. Dagegen will ich anerkennen, dass die 4klappige Form, von der ich in unserer Sammlung 4 Fälle vom Ostium aorticum, 3 von dem Ost. pulmonale zähle, die Annahme einer atavistischen Ursache näher legt, zumal da nicht selten die überzählige Klappe von geringer Grösse und Ausbildung ist. —

Eine analoge Betrachtung lässt sich an die Anomalien in der Zahl der Zähne knüpfen. Ich will für diesmal, um nicht zu weitläufig zu werden, von der Verminderung in der normalen Zahl ganz absehen. Nur das mag erwähnt sein, dass schon seit langer Zeit die Aufmerksamkeit darauf gerichtet ist, dass mit der Verkürzung der Kiefer beim Menschen eine Reduction in der Länge der Zahnreihen sichtbar wird. Darwin (*The descent of man and selection in relation to sex*. Lond. 1871. Vol. I. p. 26) hat in besonderer Betonung hervorgehoben, dass der Weisheitszahn bei den mehr civilisirten Rassen eine Neigung zeige, rudimentär zu werden, und Hr. Mantegazza (*Archivio per l'Antropologia e la Etnologia*. 1878. Vol. VIII. p. 267) hat in einer umfassenden Detailuntersuchung nicht nur diesen Satz bestätigt, sondern auch die zuversichtliche Erwartung ausgesprochen, dass in einer mehr oder weniger entfernten Zeit der dritte Molaris ganz aus dem menschlichen Kiefer verschwinden könne. Dies würde ungefähr derselbe Vorgang sein, der nach den Lehren der Descendenztheorie das menschliche Gebiss schon gegenwärtig um ein sehr Erhebliches reducirt hat. Als Hauptbeweise für diese Reduction gelten die überzähligen Zähne, von denen man 3 Arten aufgeführt hat:

- 1) die völlig ausgebildeten Zähne,
- 2) die Zahnkegel (Emboli),
- 3) die schmelzlosen Rudimente.

Was die völlig ausgebildeten überzähligen Zähne angeht, so sind diese seit alter Zeit bekannt. Hr. Magitot (*Traité des anomalies du système dentaire chez l'homme et les mammifères*. Paris 1877. p. 96) hat eine Uebersicht solcher Fälle gegeben. Es erhellt daraus, dass eine Vermehrung in der Zahl der Canini nicht oder kaum vorkommt, dass sie bei den Prämolaren sehr selten ist und sich jederseits darauf beschränkt, dass statt 2 Zähne deren 3 (ganz selten 4) sich entwickeln, dass dagegen bei den Molaren öfter eine Vermehrung von 3 auf 4 und bei den Incisivi von 2 auf 3 und, wenn man die Zahnkegel hinzu-

rechnet, auf 4 und 5 beobachtet ist. Man wird diese Zahlen mit einiger Vorsicht aufnehmen müssen. Beschränkt man sich auf die wohl entwickelten und in der Reihe stehenden Zähne, so darf das Auftreten eines vierten Backzahns, eines dritten Prämolars und eines dritten Schneidezahns in je einer Kieferhälfte in der That zugestanden werden.

Diese Frage hat einen einigermaassen acuten Charakter angenommen durch die Erörterungen über die Hasenscharte, bei denen Hr. P. Albrecht (Arch. f. klin. Chirurgie 1885. Bd. XXXI. S. 236. Centralblatt für Chirurgie 1884. No. 32) mehrfach 5, beziehentlich 6 Schneidezähne beobachtete und daraus folgerte, dass hier der dem Menschen verloren gegangene zweite obere Schneidezahn wieder auftrete. Die Thatsache ist unzweifelhaft richtig und sie findet sich gelegentlich auch ohne alle Spaltbildung. Hr. Turner (Journ. of anat. and physiol. 1885. Vol. XIX. p. 207) beschreibt 2 sonst normale Oberkiefer, einen mit Milch-, den anderen mit bleibendem Gebiss, von denen jeder 6 Schneidezähne hat. Leider unterscheiden die meisten Autoren nicht scharf zwischen normal und abnorm gebildeten Zähnen, so dass es häufig unmöglich ist, eine genaue Deutung zu machen. Dies ist aber namentlich nothwendig wegen der schon vorher erwähnten Emboli. Manche unserer besten Odontologen erklären sogar ausdrücklich, dass die überzähligen Zähne in der Regel konisch seien (Th. Bell, The anatomy, physiology and diseases of the teeth. Lond. 1835. p. 103. Pl. VIII. Fig. 8. Tomes, A course of lectures on dental physiol. and surgery. Lond. 1848. p. 119).

Ein Zahnkegel ist unter allen Umständen ein unvollkommener Zahn. Hr. Magitot (l. c. p. 13) erklärt geradezu, dass der Kegel der Primordial- oder Archetypus des Zahns sei, wie er bei den Fischen auftrete, und dass daher das Erscheinen des conoiden Typus, wie er sich bei so vielen teratologischen Verhältnissen zeigt, einen Rückschlag bedeute. Diese Auffassung hat viel für sich, aber es scheint mir, dass sie einfacher ist, als die Verhältnisse zulassen. Sie geht nemlich von der Voraussetzung aus, dass je ein Zahnkegel auch einem verloren gegangenen Zahne entspreche. Dieses wäre aber erst zu beweisen. Hr. Magitot selbst bildet einen, übrigens schon von Hrn. Langer (Mitth. der anthrop. Ges. in Wien 1871. Bd. I. S. 118) beschriebenen Negerschädel ab (Pl. V. Fig. 2—3), dem er 11 Prämolaren

und 16 Molaren, im Ganzen 39 Zähne zuschreibt; in Wirklichkeit sind darunter 4 überzählige, in der Reihe stehende, wenn gleich etwas kleinere, so doch gut ausgebildete Molaren, dagegen sind die 3 überzähligen Prämolaren ganz aus der Reihe gerückt und mehr oder weniger konisch oder sonst defect. Hr. Langer spricht daher nur von einem überzähligen Praemolaris und rechnet im Ganzen nur 37 Zähne. Man sieht daraus, dass die Deutung nicht zweifellos ist. Aber Sandifort (Observat. anat. pathol. Lugd. Bat. 1779. Lib. III. p. 136. k) citirt eine Beobachtung von G. C. Arnold in Breslau, nach welcher ein 15jähriger Knabe 72 „vollständige“ (integri) Zähne hatte, in jedem Kiefer 36, darunter je 8 Schneidezähne und auf jeder Seite 2 Canini und 12 Molares. Man kann sich hier nicht einmal mit der Erklärung helfen, dass gleichzeitig das Milchgebiss und das bleibende Gebiss entwickelt gewesen seien, denn dann käme man immer erst auf 52 Zähne. Es wird also wohl die „Integrität“ der Backzähne nicht so wörtlich zu nehmen sein. Ich glaube mich zu einem solchen Zweifel berechtigt, weil unsere Sammlung einen Schädel besitzt, wo an der Stelle des ersten Molaris im Oberkiefer 3 Emboli stehen, wo demnach ein dreiwurzeliger Zahn in 3 gesonderte Zahnkegel aufgelöst ist.

Man kann auch dies als einen Rückschlag auffassen, indem man annimmt, dass die Molaren durch die Verschmelzung mehrerer Primordialkegel entstanden sind. Aber wenn eine solche Zerlegung des typisch gewordenen, fixirten Zahnes in seine atavistischen Segmente möglich ist, so wird auch die Möglichkeit zugestanden werden müssen, dass Aehnliches an den zweiwurzeligen Zähnen stattfindet, und die Zweiwurzeligkeit setzt sich gelegentlich bis in die vorderen Zähne fort. Jedenfalls kann darüber kein Zweifel sein, dass nicht jeder Zahnkegel der Repräsentant eines typischen Zahns der nächstzurückliegenden Ahnenglieder ist.

Noch schwieriger wird die Deutung bei den schmelzlosen Rudimenten, welche Hr. Baume (Odontologische Forschungen. Leipz. 1882. Th. I. S. 268) an der labialen Seite des Kiefers in der Gegend der Prämolaren entdeckt und als Repräsentanten der verloren gegangenen Praemolares II und IV gedeutet hat. Neuerlich hat Hr. Zuckerkaudl (Medic. Jahrbücher der k. k. Gesellsch. der Aerzte in Wien. 1885. S. 377) weitere Funde der Art be-

schrieben, welche sich auch auf andere Gegenden der Kiefer beziehen. Auch er sieht darin atavistische Erscheinungen.

Es scheint mir etwas gewagt, schon jetzt ein abschliessendes Urtheil über diese, gewiss sehr bemerkenswerthen Dinge abzugeben. Die Möglichkeit, dass abgesprengte Theile des Zahnkeims zu einer selbständigen Entwicklung gelangen, ist durch die bekannten Untersuchungen des Hrn. Kollmann über die Zahnentwicklung sehr nahe gerückt. Auch besitzen wir in der Geschichte der Odontome und der Dentes proliferi (vgl. meine Onkologie II. S. 55) manche Parallelen für Absprengungen von Zahnsubstanzen. Ich erwähne das, um der weiteren Untersuchung, die nach den Erfahrungen des Hrn. Zuckerkandl auch auf Säugethiere auszudehnen ist, eine schärfere Fragestellung zu bieten. Dabei möchte ich noch besonders hervorheben, dass die Frage von der Bedeutung der supernumerären Zähne auch in die Anatomie der Primaten hineinreicht. Paul Gervais (*Journal de zoologie*. 1874. T. III. p. 164. Pl. VI) hat bei Gelegenheit der Beschreibung eines Gorilla-Schädels mit 3 überzähligen, in der That gut ausgebildeten und regelmässig gestellten Backzähnen literarische Notizen darüber gegeben. —

Wenn ich endlich noch mit einigen Worten auf die (so häufig erbliche) Polydactylie zurückkomme, so kann ich mich ziemlich kurz fassen, da dieser schwierige Punkt durch die Forschungen der letzten Jahre ungemein geklärt worden ist. Mit Vergnügen erkenne ich an, dass gerade die sechs-fingrige Hand und der sechs-fingrige Fuss, welche durch ihr Hineinziehen in die Lehre von der monströsen Duplicität so viel Verwirrung angerichtet haben, in der neuen atavistischen Anschauung in unerwarteter Weise verständlich geworden sind. Ich muss dabei Hrn. Albrecht (*Presse méd. belge*. 1884. No. 42) Recht geben, dass es nicht genügt, aus dem 5-fingrigen Typus in den 6-fingrigen überzugehen, denn die Hexadactylie ist an sich doppelter Art, indem nicht bloß ein sechster Kleinfinger, sondern auch ein sechster Daumen nicht ganz selten beim Menschen vorkommt. Dieser Doppeldaumen (*Praepollex*, *Praehallux*) führt auf andere Grundlagen zurück, als der Doppelkleinfinger. Die höchst anziehenden Untersuchungen des Hrn. Karl Bardeleben (*Jenaische Zeitschr. f. Naturwissenschaften* Bd. XIX. N. F. XII. Suppl.-Heft III. 1885) haben die schon früher gewonnenen

besseren Erfahrungen über die Organisation der Handwurzel durch den Nachweis paralleler Gebilde am Fuss gestützt und die Möglichkeit geboten, in grösserem Umfange phylogenetische Betrachtungen an die Stelle rein teratologischer zu setzen. Zugleich haben wir dadurch den Unterschied kennen gelernt, der zwischen der traumatischen Polydactylie der Salamander und der spontanen Polydactylie der Menschen besteht. —

Aus der Zusammenfassung dessen, was ich hier über die sogenannten Doppelmissbildungen beigebracht habe, wird klar geworden sein, dass ich einigen Grund hatte, an der einheitlichen Natur der Reihe, welche man für die Duplicitäten aufgestellt hat, zu zweifeln. Diese Erscheinungen gehören vielmehr ganz verschiedenen Reihen an, und sie werden erst verständlich, wenn man sie auseinanderlöst. Aber eine atavistische Erscheinung, wie die Polydactylie oder die Polyodontie oder die Polythelie, hört damit nicht auf, pathologisch oder teratologisch zu sein. Ja, sie wird um so mehr teratologisch, je weiter sie in die Ahnenreihe hinaufgreift. Unsere Anthropologen haben immer noch eine besondere Schwärmerei für das Pithekoide. Mit der Polydactylie sind die Phylogenetiker schon bis zum Archipterygium- und Ceratodus-Schema zurückgegangen. Die Grenzen der verschiedenen Wissenszweige verwischen sich hier allmählich, aber das Verständniss für die Wahrheit sollte nicht verwischt werden, dass in gleicher Weise, wie die Variation aus einem pathologischen Verhältniss hervorgeht, so auch der Rückschlag das Resultat pathologischer Umstände ist.

Wovor wir alle uns aber zu hüten haben, das ist die Verwechselung der nur äusserlichen, sagen wir geradezu, falschen Theromorphie mit der innerlichen, wahren Thierähnlichkeit, welche auf wirkliche Verwandtschaft der Organisation hinführt. Blumenbach (*De anomalis et vitiosis quibusdam nisus formativi aberrationibus commentatio*. Gotting. 1813. p. 5) schildert eingehend einen anencephalen Fötus propter vniuersi corporis habitum et partium principalium relationem, quibus raninam prorsus formam adeo prae se fert, vt quicunque illud adhuc in supellectile viderint, ad vnum omnes miram eius cum ranina forma similitudinem confessi sint. Gewiss, ein menschlicher Anencephalus ist so batrachoid, wie möglich; ich werde jedesmal, wenn mir ein neues Exemplar gebracht wird, von Neuem

von seiner Froschähnlichkeit betroffen. Und doch ist nicht der mindeste Atavismus darin. Der batrachioide Habitus des Anencephalus ist genau ebenso trügerisch, wie der pithekoide des Microcephalus. Es ist ein blosser Schein, keine Wesenheit.

Ich möchte zum Schlusse noch auf ein besonders auffälliges Beispiel verweisen. Eine der sonderbarsten Veränderungen des menschlichen Skelets ist die locale Hyperostose. Die hauptsächlichsten Fälle finden sich in meiner Onkologie II. S. 21 fgg. zusammengestellt. Eine derselben ist jene scheussliche Verunstaltung der Schädel- und Gesichtsknochen, welche ich mit dem Namen der *Leontiasis ossea* belegt habe. Die Aehnlichkeit dieser Formen mit manchen Bildungen, welche bei Thieren normal vorkommen, ist höchst augenfällig: ich erinnere nur an die Vorkommnisse bei Cetaceen und Crocodilen. Ein erfahrener Zoolog, Paul Gervais (*Journ. de zoologie* 1875. T. IV. p. 272, 445. Pl. V—X) hat die parallelen Zustände bei dem Menschen und den verschiedensten Thieren, insbesondere Fischen, zum Gegenstande einer besonderen Arbeit gemacht. Obwohl er von Atavismus nichts sagt, so geht doch aus seiner Darstellung hervor, dass ihm der Gedanke eines Zusammenhanges vorschwebte. Nun besitzen wir glücklicherweise einige Krankengeschichten von Menschen, welche in unzweifelhafter Weise darthun, dass es sich um krankhafte, erworbene Anomalien handelt. Sollen wir daraus schliessen, dass die Thiere, welche derartige Anomalien regelmässig besitzen, z. B. der Fisch, welcher davon den sehr bezeichnenden Namen *Chaetodon arthriticus* führt, Species mit erblicher Krankheit seien? oder gar, dass diese Krankheit der Fische atavistisch in der *Arthritis deformans* und der *Leontiasis ossea* des Menschen wieder hervortrete? Ich denke, eine vorurtheilsfreie Prüfung wird jeden überzeugen, dass wir beim Menschen nur Beispiele falscher Theromorphie vor uns haben, für deren Deutung gewisse gemeinschaftliche, auch auf die Thiere zutreffende Gesichtspunkte gefunden werden können, die jedoch völlig ausserhalb des Rahmens der Descendenzlehre liegen. Die pathologische Hyperostose des Menschen steht mit der zoologischen Hyperostose gewisser Fische, Reptilien und Säugethiere in gar keiner inneren Beziehung.
