

## XV.

# Bemerkungen über die Faltungen des Grosshirns und ihre Beschreibung.

Von

Prof. **Adolf Pansch**,  
in Kiel.



Vielfach hat man sich in letzter Zeit mit den Faltungen der Grosshirnrinde beschäftigt, aber sowohl am menschlichen als auch am Thierhirne hat man eine Uebereinstimmung in der Anschauung und Beschreibung noch nicht erreicht; im Gegentheil, es sind diese gegenwärtig so verschiedener, zum Theil so entgegengesetzter Natur, dass es nur demjenigen, der selbst in diesem Gebiete forschen konnte, möglich ist, sich einigermaassen ein eigenes Urtheil zu bewahren.

Fragen wir nach der Ursache dieser störenden Erscheinung, so ist es zwar oft genug der Mangel am nöthigen Material, oder es sind einzelne oder wiederholte Irrthümer gewesen, die zu abweichenden Anschauungen führten — im Grunde aber ist es meistens das verschiedene Princip der Forschung, welches so verschiedene Resultate und Anschauungen entstehen liess und sichern konnte.

Bei der grossen Bedeutung, die gerade jetzt die Grosshirnrinde für die Physiologie und Psychiatrie hat, dürfte es deshalb nicht überflüssig sein, die Frage ernstlich zu behandeln: Welches Princip soll bei der Betrachtung der Hirnfaltungen maassgebend sein?

Man könnte es auffallend finden, dass diese Frage bis jetzt noch kaum besprochen worden ist. Es will mir das aber ähnlich scheinen, wie in der Kraniologie, wo man vielfach, statt den Werth einzelner Methoden oder Maasse erst ordentlich zu ergründen, zu erproben und zu besprechen, immer wieder neue Methoden erfindet.

Es lässt sich heutzutage wohl kaum darüber streiten, dass es das  
Archiv f. Psychiatrie. VIII. 2. Heft.

morphologisch-genetische Princip sein muss, nach welchem auch am Hirn eine jede Betrachtung vorzugehen hat; es wird dieses auch fast von Allen, die diesen Gegenstand behandeln, ausdrücklich oder beläufig hervorgehoben. Dennoch aber wird man es nicht läugnen können, dass in den Ausführungen das genannte Princip oft genug vermisst wird. —

Wenn die Entwicklungsgeschichte die Grundlage bei der Betrachtung und Eintheilung der Hirnoberfläche hergeben soll, so ist es doch die allererste Aufgabe, ehe man in's Einzelne geht und immer weiter baut, dieses Fundament fest und sicher zu machen. Man wird sich fötale Hirne und zwar von verschiedenem Alter in möglichst grosser Zahl verschaffen müssen, und an diesen die erste Entwicklung der Furchen und Windungen auf's Genaueste studiren. Es ist aber nach dieser Richtung namentlich das Säugerhirn vollständig vernachlässigt worden, aber auch in Bezug auf das menschliche Hirn verschmähen es die Meisten, eigene Beobachtungen zu machen und berufen sich nur auf die freilich sehr eingehenden Untersuchungen von Ecker, sowie auch von Bischoff. Und doch wäre es auch jetzt noch — wie Ecker bereits andeutet — eine sehr lohnende Aufgabe, weiteres Material zu sammeln und zu beschreiben. Denn mit Ausnahme der zu allererst auftretenden Furchentheile können selbst die wichtigsten Furchen beim Menschen bereits in der ersten Anlage ungemein wechseln innerhalb des Gesetzes. Ich halte dafür, dass aus dem Vorkommen dieser That-sache sich mehrere der abweichenden Resultate und Meinungen (z. B. zwischen Bischoff und Ecker) leicht erklären werden.

Es ist nun nicht zu leugnen, dass die Beschaffung und Conservirung fötaler und selbst neugeborner Menschen-Hirne ihre grossen Schwierigkeiten haben kann. Die Hindernisse für eine baldige Beschaffung sind meist locale und verschieden schwer zu überwinden; dagegen kann die Conservirung (selbst wenn die Hirne nicht mehr ganz frisch sind) keine Schwierigkeit mehr machen, seitdem die vorzügliche Zeit und Mühe sparende Chlorzink-Methode Gratiolet's bei uns durch Bischoff eingeführt worden ist.

Anders liegt die Sache bei den Hirnen der Säuger (ausschliesslich der Affen). Hier finden sich in dem grundlegenden Werke von Leuret (und ebenso bei Owen, *Comp. Anat. of Vert.* vol. III) nur erwachsene Hirne berücksichtigt, und für seine Untersuchungsweise und Zwecke genügte dies vollkommen. Schien es doch zu natürlich gegeben, in der einfachen übersichtlichen Furchung des Fuchshirnes eine einfachste typische Grundlage für alle übrigen Hirne zu sehen.

In der Folge wurden die Säugerhirne, einige kleine Abhandlungen in der französischen oder englischen Literatur ausgenommen, fast ganz vernachlässigt (auch Huguenin giebt hier wenig Eigenes oder Neues) und erst neuerdings finden sich wieder Abhandlungen über diesen Gegenstand, der durch die Entdeckungen von Hitzig und Anderen ein neues und ungeahntes Interesse gewonnen hatte. Aber auch Wernicke (dieses Archiv VI. S. 298) und Meynert (das. Band VII. 257) haben die fötale Entwicklung der Furchen und Windungen allzu wenig berücksichtigt. So bildet Meynert nur ein einziges fötales Hirn ab (Hundehirn Fig. 22), und diese Darstellung ist einer amerikanischen Arbeit entlehnt und weicht einigermaassen von dem ab, was ich an zahlreichen Hundeföten gefunden habe.

Es ist aber Nichts leichter als die Beschaffung der nöthigen fötalen Thierhirne. Denn Kalbs- und Schafsföten bekommt man überall leicht, wenn auch nicht gleich zahlreich, und noch leichter ist es bei Hund und Katze, wo die Stadien von der Geburt bis zur 3ten Lebenswoche fast ganz ausreichen; und diese Hirne wenigstens bedürfen zur Conservirung ausserordentlich wenig Aufmerksamkeit. Eine grosse Seltenheit bilden leider noch immer fötale Affenhirne. —

Mit Vorhergehendem wollte ich nur darauf hingewiesen haben, wie wenig man bis jetzt noch die fötale Entwicklung der Faltungen kannte, und wie wenig also — wie ich oben sagte — die Forderung einer durchgehenden Befolgung des genetischen Princip's in der Praxis durchgeführt ist. Bei der Bedeutung der Sache aber kann ich auch nicht umhin, im Besonderen hier noch anzugeben, wie — eben in Folge dieses Mangels an fötalen Hirnen — Meynert gleich Anfangs in seiner Anschauung der Fossa Sylvii meiner Meinung nach in einen kleinen Irrthum gerathen ist, und wie in Folge dessen auch ein grosser Theil der übrigen Auseinandersetzungen mir nicht ganz haltbar erscheinen will. Da meine ausführlichere Arbeit in einer anatomischen Zeitschrift erscheint, so darf ich mich hier kurz fassen. Meynert schreibt nämlich den Carnivoren eine sehr ausgedehnte 2ästige Fossa Sylvii und ein breites Operculum zu (Fig. 5, 6, 7 u. s. w.), ohne der fötalen Entwicklung dieser auffallenden Verhältnisse in Wort oder Bild zu erwähnen. (Zwischen Fig. 3 und dem erwachsenen Zustande liegt doch ein sehr grosser Zwischenraum!)

Die erwähnte Fig. 22 (die am Schluss zu einem ganz anderen Zwecke gegeben wird) würde dieser Forderung entsprechen und jene Annahme auch ziemlich rechtfertigen, wenn sie nur genau und richtig wäre. Dies ist aber nicht ganz so, denn die Furche, die Meynert

als *Ramus anterior fissurae Sylvii* (R. A.) anspricht, ist in der ersten Anlage stets und zuweilen noch beim erwachsenen Hirn von der obern Umrandung der *Fossa Sylvii* und der Grenzfurche des *Lobus olfactorius* getrennt und ausserdem vollständig gleichwerthig den andern Hauptfurchen. Die eigentliche *Fissura Sylvii* aber beschränkt sich auf eine einfache steile Furche, wie schon *Leuret* angab; die *Fossa Sylvii* ist stets eine sehr kleine Grube gewesen und die Insel ist äusserst klein. So weisen schon meine 1869 im *Arch. f. Anthrop.* III, S. 227 ff. Taf. VIII gegebenen Abbildungen und Beschreibungen nach, und neuere ausgedehnte Untersuchungen können es nur bestätigen.

Wenn nun aber die betreffende Furche, wie ich Jedem an meinen Hirnen glaube beweisen zu können, nicht der vordere Ast der *Fiss. Sylvii* ist, dann würde damit auch fallen müssen ein grosser Theil der unter No. 2 gegebenen Auseinandersetzungen betreffs der Homologien der Stirnlappen bei Carnivoren und Primaten und namentlich das von den Uebergangswindungen (S. 268 ff.) Gesagte.

In gleicher Weise bedenklich oder unhaltbar wollen mir Deutung und Homologien der Furchen der medialen Fläche scheinen, wie *Meynert* sie S. 265 ff. giebt. Die Entstehung einzelner derselben aus der Randfurche *Schmidt's* ist nirgends durch Beobachtung fötaler Hirne erwiesen und widerspricht theilweise direct der Auffassung von *Schmidt* selbst. Nach diesem (*Zeitschr. f. wiss. Zoologie* XI. S. 43) geht doch der hintere aufsteigende Theil der Randfurche beim Menschen in die Bildung der sog. *Fiss. occipit. interna* über, liegt also hinter und nicht vor dem *Praecuneus*, wie *Meynert* will. Dass ferner *Leuret's* *sillon crucial* oder Kreuzfurche (nicht Querfurche) für sich entsteht und erst später der *Sulcus calloso-marginalis*, weise ich ausführlich nach.

Endlich dürften auch die auf Figg. 8, 9, 10 gegebenen Homologien des *Sulcus occipitalis* und *Sulcus calcarinus* aus der fötalen Entwicklung sich ebenso wenig rechtfertigen lassen, wie aus den morphologischen Verhältnissen überhaupt. Denn beide Furchen sind beim Menschen die wichtigsten Totalfalten und stehen, besonders der *Sulcus calcarinus*, mit der Bildung des hinteren Horns in directem Zusammenhang. Wo ist aber bei einem Raubthier ein *Calcar avis*, der einer solchen Furche, wie Fig. 10 sie giebt, entspräche?

Auch der *Sulcus occipitalis* kann dort, wo er liegt, wohl kaum etwas mit einem hinteren Horn zu thun haben, abgesehen auch davon, dass den Raubthieren ein solcher Theil eigentlich ganz abgeht. Und ausserdem muss ich hinzufügen, dass dieses Furchenende erst recht

spät sich entwickelt und sehr variirt, beim Hunde aber meistens ganz fehlt.

Was die Homologien der primären Furchen der lateralen Fläche bei Primaten und Carnivoren betrifft (S. 285 ff.), so sind diese für den Sulcus Rolando und Sulcus intraparietalis bei Caninen und Felinen wohl richtig, und Meynert bestätigt damit die Resultate, die Owen 1868 in seinem Handbuch durch vergleichend morphologische Studien erlangt hat, und die ich selbst 1873 in Wiesbaden in der anthropologischen Section mittheilen konnte als auf genetischem Wege festgestellt. Dagegen huldigt Meynert bei den Ursina, Mustelina u. s. w. der von den meisten Autoren (z. B. Huguenin u. A.) noch vertretenen Ansicht, nach welcher diesen Thieren die oberste der drei grossen Bogenfurchen der Caninen fehle. Durch ausgedehnte vergleichend anatomische und genetische Studien vermag ich es aber nachzuweisen, dass es die von mir stets als secundäre und variirend bezeichnete unterste der drei Bogenfurchen ist, welche bei den genannten Raubthierfamilien (ebenso wie bei vielen Herbivoren) schwindet, und dass somit auch diesen Hirnen das Homologon eines Sulcus Rolando in dem vorderen Theile der obersten der beiden Bogenfurchen zukommt. Dasselbe ist beim Bärenhirn der Fall: Was Meynert hier (Fig. 13 C.) als Rolando'sche Furche bezeichnet, ist aber nur das stark verlängerte und losgetrennte Ende der Kreuzfurche, wie sich das überzeugend nachweisen lässt, namentlich durch Vermittlung von *Nasua*, *Procyon* u. A. Damit würde auch das scheinbar Auffallende in der Lage dieser Furche vollständig schwinden.

Wenn ich mir erlaubt habe, so ausführlich hier auf einige Punkte einzugehen, in denen ich nicht ganz mit Meynert übereinstimmen kann, so geschah es einmal, um möglichst Klarheit in eine gegenwärtig so sehr interessirende Sache bringen zu helfen, dann aber auch besonders, um zu zeigen, wie sehr es bei allen Hirnuntersuchungen darauf ankommt, auf die erste Entwicklung zurück zu gehen, da nur dann ein Beweis für Combinationen möglich ist, die sich aus dem blossen äusseren Bilde des erwachsenen Hirns in verschiedenster Weise entnehmen lassen. — Wenn aber das morphologisch genetische Princip die einzig richtige Grundlage ist, so ist einer der wichtigsten Punkte der: dass man nicht das oberflächliche Bild der „Windungen“ verfolge und beschreibe, sondern sich zunächst einzig und allein an die Furchen halte. Ich habe dieses schon mehrfach betont und behauptet, dass die zuerst auftretenden Furchen im Allgemeinen die tiefsten sind und bleiben, so dass man also am erwachsenen Hirn noch die Genese der einzelnen Furchen er-

forschen kann. Wenn dies nun wirklich so ist, so ist es doch ein recht wichtiger Satz. Trotzdem hat Niemand es für nöthig gehalten, ihn zu prüfen, zu billigen oder zu widerlegen oder auch anzuwenden, und wenn auch einzelne Autoren häufig von tiefen und flachen Furchen reden, so findet sich doch nirgends eine genügende d. h. eine durchgehende Beachtung der Furchentiefen. Die einzige Ausnahme macht J. Jensen, der uns (dieses Archiv Bd. V) die sorgsam ausgeführten Darstellungen von sechs Hirnen giebt.

Man könnte nun sagen, es sei einerlei und müsse doch wohl auf dasselbe hinauskommen, ob man nun die „Furchen“ oder die „Windungen“ in's Auge fasst und beschreibt, denn die einen bilden ja die Grenzen der andern. Aber die Sache verhält sich doch etwas anders.

Denn erstens sind es nicht einzelne der Gyri, sondern einzelne Furchentheile und Furchen, die eine nach der andern entstehen und also so beschrieben werden müssen. Und ferner ist mit einer exacten Furchen-Beschreibung allen Ansprüchen Genüge geleistet; sie ist etwas Objectives, an dem verschiedene Meinungen, Anschauungen und dergleichen Nichts ändern können, während aus den Windungen ein Jeder gar zu leicht das herauslesen kann, was er will, denn das oberflächliche Grenzbild der Windung bleibt unverändert dasselbe, mögen die begrenzenden Furchen flach oder tief, d. i. unwesentlich oder wesentlich sein. Da das menschliche Hirn zahlreiche kleinere Furchen zeigt, so kann gerade hier ein Jeder sehr leicht die Grenze ziehen, wo er will.

Ich könnte an dieser Stelle eine Menge von Beispielen anführen, die diese Behauptungen hinreichend beweisen. Doch will ich nur auf einen Punkt in Meynert's und Huguenin's Arbeiten eingehen. Letzterer (Pathol. der Krankh. d. Nervensystems I S. 46–49 Fig. 38) erwähnt, in Uebereinstimmung mit Leuret's Angaben „dass das Stirnhirn des Hundes nicht von Hemisphärenwindungen (!) gebildet ist, sondern vom mächtig entwickelten Stirnende des Gyrus fornicatus“ (S. 49). Meynert (a. a. O. S. 264 ff.) sucht ausführlich nachzuweisen, dass diese Leuret's „besondere Meinung über den Stirnlappen der Säugethiere“ „nicht haltbar“ ist und kommt dabei zu mehreren Resultaten, mit denen ich nicht übereinstimmen kann. Die Sache ist aber in der Hauptsache doch einfach folgende: Auf der medialen Fläche befindet sich zwischen Balken und Hirnrand eine Furche, der sog. Sulcus callosus-marginalis. Beim Menschen liegt er über und vor dem Balken, bei den Raubthieren meist über und hinter demselben; dort geht sein hinteres, hier (meistens, nicht immer, wie Huguenin meint)

sein vorderes Ende auf die laterale Fläche über. Der beim Menschen vor dem Balken liegende, übrigens ungemein wechselnde Theil fehlt den Raubthieren meistens; der beim Menschen im vorderen Theil meist gut begrenzte Gyrus fornicatus ist also bei den Raubthieren wenig oder gar nicht nach vorn abgegrenzt von dem übrigen Theil der Oberfläche. Wie darf ich deshalb aber sagen: der Gyrus fornicatus reicht nach vorne bis auf die laterale Fläche hinauf? Das geht doch unmöglich! Denn dann könnte man mit demselben Rechte von einem Menschenhirn, dem die laterale Hinterhauptsspalte fehlt, sagen: der Scheitellappen erstreckt sich bis zur hintern Hirnspitze, und dergleichen mehr!

Nur wenn man die Homologien der Furchen genau beachtet und secundäre unbeständige Furchen nur mit der äussersten Vorsicht behandelt, vermag man richtig zu gehen.

Es scheint mir nur ein Fall möglich, in welchem man den „Windungen“ als solchen eine originale Bedeutung zuerkennen kann, und das ist, wenn sie einfach als locale begrenzte Wucherungen auftreten oder wenn sie wirklich, was man so gern in ihnen sehen möchte, einzelne für sich bestehende begrenzte Organe sind. Im letzteren Falle würde dann einfach statt des morphologisch genetischen das physiologische Princip das leitende sein. So lange das aber noch nicht der Fall ist, dürfen wir den Windungen nicht die Herrschaft zugestehen, die sie gegenwärtig fast überall haben. Am stärksten herrscht das Gebilde der „Windung“ als einer oberflächlichen Erscheinung bei Bischoff, der in den um die Enden von Hauptfurchen gelegten Bogenwindungen die Grundlage der ganzen Anordnung zu finden glaubt. Nun zeigen sich in der That dergleichen Verhältnisse, z. B. am vorderen Aste der Fiss. Sylvii und dem obern Ende der Fiss. parieto-occipitalis, wo primäre und recht constante Furchen an der Begrenzung eines solchen Windungsbogens theilnehmen. In den anderen Fällen aber, z. B. an dem hintern Ast der Fiss. Sylvii und der Parallelspalte sind es nur secundäre und tertiäre, sehr unbeständige Furchen, die die Grenze des betreffenden Windungsbogens bilden, so dass also hier an der Peripherie keine brauchbare Grenze vorhanden ist, die die Annahme einer „Bogenwindung“ stützen könnte. Noch viel weniger aber kann solche Stütze doch im Centrum gefunden werden; denn einen jeden Oberflächentheil, in den das Ende einer Furche einschneidet, kann man doch unmöglich bloss aus diesem Grunde eine „Bogenwindung“ nennen! Wenn aber dennoch dieser letzte Begriff als genügend und richtig angenommen wird, ja dann besteht die ganze Hirn-

oberfläche stets aus Bogenwindungen, sobald nur einige Furchen da sind. Aber gerade dann, also in dem einfachsten Falle, zeigt es sich auch wieder, dass diese Furchen als Centren der Bogenwindungen doch schliesslich die Hauptsache sind.

Die Zulässigkeit solcher Bogenwindungen lässt sich übrigens deshalb auch stark angreifen, weil dann die durch die Furchen gegebenen natürlichen scharfen Grenzen verwischt werden, und dafür nur unbestimmte Uebergänge hervortreten. So würde z. B. in voller Consequenz der Bischoff'schen Anschauung durch die Rolando'sche Furche nicht mehr ein vorderer und hinterer Wulst von einander abgegrenzt werden, sondern man hätte in der Beschreibung eine um das obere und eine um das untere Ende gelegte Windung, die aber in den Schenkeln beiderseits vollständig mit einander verschmelzen. Will man aber vielleicht solche Ausdehnung der Schenkel der Bogenwindungen nicht gut heissen, sollen diese nur ganz kurz das eigentliche Ende der Furche umkreisen, dann sage ich, und das habe ich schon 1866 (l. c. p. 20) bei Besprechung der Uebergangswindungen betont: einen Punkt, einen Ort des „Uebergangs“ giebt es wohl, nämlich dort, wo die Fortsetzung einer Grenzfurche fehlt, aber deshalb liegt hier doch nicht immer gleich eine Uebergangswindung! Diese „Uebergangswindungen“ haben viel Unheil angerichtet und ich meine, gerade sie haben ein gut Theil geholfen, anstatt einer strengen wissenschaftlichen Behandlung eine oberflächliche Betrachtung der Oberfläche zu verbreiten und gut zu heissen.

Ich sehe es als einen grossen Fortschritt der deutschen Autoren an, dass die 6 Gratiolet'schen *plis de passage* heute nur noch in zweiter Reihe mit erwähnt werden; um so mehr aber möchte ich es bedauern, wenn die Gyri transitorii („transeundus“, beiläufig gesagt, ist als passive Wortform wohl nicht ganz geeignet) von Meynert in ausgedehntestem Maasse wieder eingeführt werden, wenn Meynert z. B. die Stirnwindungen „ein System concentrischer Uebergangswindungen vor der Centralfurche um den vordern Ast der Fiss. Sylvii zur Orbitalfläche“ nennt, und die sog. 3te Stirnwindung speciell als „Gyrus transeundus“ (Fig. 19 u. 21) bezeichnet.

Wohin zuletzt die Theorie der Bogenwindungen führt, sieht man übrigens in den neuesten Arbeiten Bischoff's. Hier wird das Dasein oder Fehlen einer 3ten Stirnwindung von dem Vorhandensein oder Nichtvorhandensein eines das Centrum dieser „Bogenwindung“ bildenden Astes abhängig gemacht. Wenn die Lage und periphere Umgrenzung des betreffenden Oberflächentheils (und diese geschieht oben und hinten



durch tiefe Primärfurchen) bei zwei Hirnen ganz dieselbe ist, so wird dennoch von Bischoff dem einen Hirn dieser Theil abgesprochen, weil eine centrale Furche fehlt. Ich meine, wenn irgendwo von Homologien der Wülste die Rede sein kann, so ist es hier der Fall; ob dieser Theil im Bischoff'schen Sinne als Bogenwindung auftritt, oder nicht, ist erst eine zweite Frage.

Als ein weiteres Beispiel führe ich an, dass Bischoff neuerdings (Beschreibung eines microcephalen Mädchens etc. S. 18) die „wahre Natur des Vorzwickels“ in der Anordnung findet, dass hier eine grosse Bogenwindung um das obere Ende der Fiss. calloso-marginalis gelegt ist. Es lässt sich ja eine solche Anschauung nicht falsch nennen, aber was ist damit gewonnen?

Hervorzuheben ist übrigens, wie sich das Bild solcher Bogenwindungen halb unbewusst in die Vorstellung der meisten Autoren eingeschlichen hat, so dass selbst Ecker es öfters erwähnt. Denn es ist doch mindestens unnöthig, von den sog. Centralwindungen zu sagen, dass sie oben und unten bogenförmig in einander übergehen, wo sie einfach in einander übergehen oder mit einander zusammenhängen.

Endlich vergleiche man noch bei Ecker (die Hirnwindungen etc.) S. 24, wo es vom Lob. supra-marginalis heisst: er „krümmt sich um das Ende der Fissura Sylvii bogenförmig herum, um schliesslich als untere Begrenzung dieser Spalte in den Gyr. marg. inferior überzugehen,“ — und dann S. 39, wo man liest, dass dieser Gyrus infra-marginalis „oben bogenförmig um das obere Ende der Fossa Sylvii in den Lobulus supra-marginalis“ übergeht.

Es ist klar, dass hier das Bild des Bogens so sehr vorwiegt, dass der Gedanke einer topographischen Trennung, wie er doch durch die Fissura Sylvii so deutlich gegeben ist, vollständig in den Hintergrund gedrängt ist. Wenn wir die Schlingen des Dünndarms (und hierauf zielt ja der alte Vergleich) oder die Mäanderkrümmungen eines Baches oder Flusses vor uns haben, dann sind solche Anschauungen gerechtfertigt, denn in beiden Fällen ist es der Gedanke einer Erstreckung oder Fortbewegung in die Längsrichtung, der das Bild beherrscht; beim Hirn ist aber durchaus keine Veranlassung zu einer solchen Vorstellung von der inneren Bedeutung der Windungen. —

In Obigem habe ich den Nachweis führen wollen, wie unnöthig, unrichtig und selbst geradezu schädlich es ist, wenn man bei der Betrachtung der Hirnoberfläche auf die kleineren Windungsbogen und Windungen, wie sie sich bei oberflächlicherer Betrachtung dem Auge darbieten, ein so grosses Gewicht legt, und wie viel sicherer und ein-

facher es ist, wenn man nach Untersuchung der Furchen die durch diese bedingten Abtheilungen ins Auge fasst. —

Ich habe jetzt noch auf eine andere Richtung einzugehen, in der die Windungen oder Bogenwülste eine Rolle spielen: ich meine die Theorie der Urwindungen.

Wenn man ein Raubthierhirn, besonders das eines Fuchses, in der Seitenansicht vor sich liegen sieht, so ist es ja in der That „in die Augen springend,“ wie die convexe Fläche (d. h. wenigstens ein grosser Theil derselben) als vier um die Fissura Sylvii concentrisch gebogene Wülste (*circonvolutions: Leuret*) sich darstellt. Leuret stellte übrigens diesen *circonvolutions externes* entgegen seine *circonvolution interne* (*Gyrus cinguli*) und *circonvolution orbitaire*. Denselben Typus von 4—3 *circonvolutions* stellte Leuret auch bei den Herbivoren auf, ja es sollte dieser ebenso auch beim Affen und Mensch vorhanden sein, nur dass hier, und ebenso noch beim Elephanten (!), der Zug derselben quer durchbrochen wäre durch die *circonvolutions supplementaires*, welche die einzelnen Hauptzüge mit einander in Verbindung setzen sollen.

Auch in Deutschland folgte man der Leuret'schen Anschauung und sie fand hier allgemeine Verbreitung durch R. Wagner und Huschke. Konnte es für Letzteren wohl einen willkommeneren Unterschied des Menschen — und Thierhirns geben? Von ihm stammt der in Deutschland so allgemein verbreitete Name der „Centralfurche“ her, der übrigens, weil jetzt vollständig ohne Sinn und Bedeutung, dem älteren Namen der Fiss. Rolando endlich einmal weichen sollte.

Für die Annahme der 3 Urwindungen beim Menschen lag aber das Bestechende in der Lagerung der oberen (mittleren) Schläfenfurchen und der hinteren Theile der Stirnfurchen, und dies schien Beweis genug, und man setzte sich leicht über alle Schwierigkeiten fort, die sich am Scheitel- und Hinterlappen boten. Die unglaubliche Kühnheit, man kann wohl sagen, Naivität, (man verzeihe diese starken, aber nicht übertriebenen Ausdrücke), mit der R. Wagner den Scheitellappen (auch bei Affen!) in die drei Scheitelwindungen theilte, kann als grelles und warnendes Beispiel hingestellt werden. Jetzt kennt Jedermann den von Turner und mir beschriebenen Sulc. intraparietalis (fälschlich interparietalis). Und doch erhält man noch an anderen Orten eine Trennung und Eintheilung, die fast ebenso kühn ist: ich meine die Trennung der drei Stirnwindungen am vorderen Hirnende. Als Beweis führe ich die bei Bischoff (l. c.) Fig. 6 vorgeführte Grenze zwischen den beiden unteren Stirnwindungen an; das ist eine beliebige gekünstelte, aber

keine von der Natur uns gegebene. — Die angenommene Dreitheilung lässt sich nur im hinteren Theil wirklich durchführen, denn hier liegt die erste Primärfurche (*Sulc. praecentralis*) und die obere Stirnfurche, die einer Primärfurche fast gleich zu achten ist; weiter vorne aber herrscht vollständige Willkür, wenn man trennen will, denn hier liegen nur seichtere, sehr wechselnde Furchen.

Die von Ecker (*Hirnwindungen etc.* Fig. 1a) gegebene schematische Darstellung ist als solche vollständig berechtigt; dagegen dürfte sie in der gezeichneten starken Verlängerung der beiden Stirnfurchen in Wirklichkeit nur ein seltenes Vorkommen sein. Wenigstens giebt Ecker auf seinen Abbildungen fötaler Hirne (und ebenso wenig konnte ich es bei meinen Hirnen finden) hier keine primäre Furchen an, und auch in der Beschreibung werden die trennenden Furchen nur kurz benannt und als unbeständig hingestellt, und es ist wohl bezeichnend, dass Ecker, der sonst stets die Furchen voran stellt und würdigt, beim Stirnlappen mit den „Windungen“ beginnt.

So auffallend es klingen mag und so wenig ich dabei auf Zustimmung rechnen kann, so muss ich es doch aussprechen, dass die geläufige Annahme der drei um das vordere Ende des Hirns herumgelegten Stirnwindungen einer bedeutenden Einschränkung (um mich milde auszudrücken) bedarf. Denn weder sind sie genetisch begründet (auch nicht einmal vergleichend morphologisch), noch auch bieten sie den practischen Vortheil, einen bestimmten Punct der Oberfläche besser localisiren zu können.

Bedenklich ist mir ferner schon stets die Durchführung der drei Urwindungen am Hinterlappen gewesen, wie sie seit R. Wagner üblich ist (Leuret hat sie noch ganz bei Seite gelassen). Denn wenn die Urwindungen wie bei den Carnivoren concentrisch um die *Fissura Sylvii* auf den Schläfelappen übergehen, wie können sie denn zugleich sich in der bewussten Dreizahl nach hinten bis zum hinteren Hirnende fortsetzen? Und wo bleiben sie dann weiter? — R. Wagner klärt uns über diesen Punct nicht auf, und man hat neuerdings deshalb andere Anschauungen beliebt, indem man den *Lobus occipitalis* z. B. als Auswuchs von den Schläfenwindungen oder dergl. ansah, oder indem man (*Centralbl. f. d. med. W.* 1876. S. 931) behauptete, dass die vier Urwindungen der Raubthiere beim Menschen „nicht (nach) abwärts biegen, sondern (nach) rückwärts verlaufen und sich (nach) einwärts umschlagen.“ (!) — Ist es nicht wahr, wenn ich sagte, dass man aus dem oberflächlichen Bilde der menschlichen Windungen herauslesen kann, was man gern will?

Wenn ich jetzt kurz auf Wernicke's Arbeit über das Urwindungssystem des menschlichen Gehirns (dieses Arch. VI. 1876. S. 298) eingehe, so muss ich zunächst hervorheben, dass diese ebenfalls zu sehr von embryologischen Grundlagen absieht und es (S. 303) einfach als ein durch Leuret erwiesenes „Bildungsgesetz“ ansieht, dass das menschliche Hirn ebenso wie das Raubthierhirn vier um die Fissura Sylvii gebogene Urwindungen habe, die durch die Centralspalte gesprengt wären. Diese ganze Voraussetzung bestreite ich aber, so lange die wesentlichsten der darin gegebenen Homologien nicht besser genetisch bewiesen werden, so lange es sich nur um eine bloss die oberflächlichen Erscheinungen berücksichtigende Auseinandersetzung handelt.

Da es nun aber genetisch sehr wahrscheinlich geworden — ich will nicht sagen: erwiesen — ist, und darin stimmt, wie oben erwähnt, auch Meynert, Owen mir bei, dass die Rolando'sche Furche bei den Raubthieren ihr Homologon hat in dem vorderen Theil der obersten der 2—3 Bogenfurchen, — sobald das der Fall ist, ist die Bedeutung der Centurfurche in Leuret's und Huschke's Sinn entkräftet. Auch wird man mir zugeben, dass es an und für sich schon viel wahrscheinlicher ist, dass eine Furche von der Bedeutung der Rolando'schen ihr Homologon bei den Carnivoren hat, als dass sie plötzlich als eine Bevorzugung der Primaten trennend und störend mitten in die anderen Furchen hineinfällt. —

Wenn ich somit die Homologie der vorderen Enden der thierischen Bogenwülste mit den menschlichen drei Stirnwindungen durchaus nicht anerkennen kann, und wenn Wernicke selbst von dem grösseren mittleren (Scheitel-) Theil jener Bogenwülste aussagt, dass auf sie „der (Ur-) Windungstypus nur mit äusserstem Zwange angewendet werden kann,“ so bleiben nur noch die „Schläfenschenkel“ der Bogen zu betrachten übrig. Die Uebereinstimmung scheint hier ohne Weiteres annehmbar, und ist, wie ich oben (S. 244) bereits erwähnte, stets bestechend gewesen. Aber auch hier kann ich zunächst nur eine gewisse Aehnlichkeit darin finden, dass bei Mensch und Raubthier 1—2 Furchen parallel der Fissura Sylvii liegen; die Homologien derselben nachzuweisen ist aber nicht so leicht. So ist z. B. der betreffende Theil der untersten Bogenfurche des Fuchses eine nur wenigen Thieren zukommende Secundärfurche, und bei dem Hirne der Herbivoren, selbst des von den Autoren dem Menschen so nahe gestellten Elephanten, ergeben sich noch andere bedeutendere Schwierigkeiten, so dass auch in dieser Gegend die Homologien mir mindestens sehr zweifelhaft scheinen.

Auf diese Bedenken und Schwierigkeiten, die 4 Urwindungen, wie sie der Fuchs zeigt, auf alle anderen Säugethiere, namentlich die Herbivoren anzuwenden, kann ich hier nicht eingehen, ebenso wenig, wie auf die vielen und trefflichen Bemerkungen und Beobachtungen, die in Wernicke's Arbeit enthalten sind. (Beiläufig möchte ich erwähnen, dass ausser einigen andern Dingen auch Wernicke's „untere Occipitalfurche“ bereits früher [De sulcis etc. 1866 S. 22—23; 30—31] ausführlich von mir beschrieben worden ist).

Von M. Benedikt in Wien finde ich schliesslich noch eine kleine Mittheilung (Centralbl. f. d. med. W. 1876. S. 930 ff.) über den „Raubthiertypus am menschlichen Gehirne.“ Der Verfasser glaubt, dass es ihm gelungen ist, „die grosse, scheinbar qualitative Differenz zwischen dem Gehirne des Menschen und demjenigen der Raubthiere“ zu überbrücken durch das Verhalten von Verbrecherhirnen, „welche geradezu als Rückfalls-Gehirne anzusehen sind“ (!). Meine Vermuthung, dass es sich auch hier um einige auf das oberflächliche Bild gebaute Schlussfolgerungen handle, hat sich beim Lesen bestätigt: Von Entwicklungsgeschichte ist nur in einzelnen allgemeinen und wohl noch unbewiesenen Sätzen (z. B. dass es „scheinbar ganz secundäre Furchen geben kann, die in einem früheren — historischen — Stadium Hauptfurchen waren“ und dergl.) die Rede, und im Uebrigen ist die ganze Darstellung etwas unklar gehalten. Auf die Bemerkung der typischen fünfstrahligen Fissura Sylvii (S. 932), von welcher später „öfters“ einzelne Strahlen sich „abschnüren“ und dann zu den bekannten radiären Primärfurchen werden, brauche ich wohl nicht einzugehen!

---

Nach allem bisher Gesagten geht meine Meinung also dahin, dass weder das Princip der Urwindungen, noch das der Bogenwindungen beim menschlichen Hirn — denn darum handelt es sich hier vornehmlich — das leitende sein darf und sein kann, ja dass überhaupt eine jede Betrachtung und Eintheilung, die sich nur auf die oberflächliche Erscheinung der einzelnen Wülste (Windungen) stützt, zu verwerfen ist.

Dagegen ist dem morphologisch-genetischen Princip bis in die äussersten Consequenzen Folge zu leisten, und somit den Furchen eine erhöhte Aufmerksamkeit zu widmen. Die Gesetze ihrer Entwicklung sind bei Mensch und Thier zuerst genau zu verfolgen, ehe man

sich Urtheile allgemeinerer Art erlauben darf, und in allen specialen Beschreibungen von Hirnen müssen es die Furchen sein, die nach Lage, Länge, Richtung und Tiefe genau zu berücksichtigen sind und zu beschreiben. Man beginne mit den Totalfurchen (His), gehe über zu den Primärfurchen und dann zu den Secundärfurchen. Dadurch trennen sich ganz von selbst die Hauptwülste (mehr oder weniger vollständig) von einander ab, und in ihnen erkennt man wohl weitere Nebenwülste oder noch kleinere Abtheilungen.

Um die Tiefe der Furchen übersichtlich darzustellen und dadurch das ganze Bild in seiner wirklichen Bedeutung hervortreten zu lassen, ist es die ebenso einfache wie zweckdienliche Aufgabe, sich Zeichnungen anzufertigen und auf ihnen die Furchentiefen anzugeben, sei es in der Weise, wie Jensen es thut, durch eine verschiedene Zahl von Parallelstrichen, oder wie ich es zu machen pflege, durch geringere oder stärkere Dicke der Furchenlinie.

Wenn wir auf diese Weise vorgehen und dazu uns von allen Seiten zusammenthun, Anatomen, Psychiater und Anthropologen, dann werden wir bald ein brauchbares Material haben, aus dem wir wirklich wissenschaftlich Verwerthbares entnehmen können. Aus den bisherigen Beschreibungen und Abbildungen ist leider zu wenig zu machen, wie ein Jeder im bestimmten Falle die Beobachtung leicht machen kann. Denn da finden wir meistens Angaben über den (oberflächlichen!) Ursprung oder Nicht-Ursprung einer Windung aus einer anderen, über die Zahl ihrer Wurzeln oder dergl., oder wir finden auch nicht selten einfach wiederholt, wie die betreffende Windung beim Menschenhirn überhaupt „verläuft“. Und dabei wissen wir noch gar nicht, ob eine und welche Bedeutung dergleichen Verhältnissen zukommt.

Wie wenig aber die besten Abbildungen in bisheriger Art ausreichen, habe ich gerade jetzt leider empfinden müssen, wo ich, im Begriff, ein Microcephalenhirn zu beschreiben, gar zu gern eingehende Vergleiche angestellt hätte. Aber die vorhandenen Darstellungen von Sander, Aeby, Mierzejewsky und Bischoff konnten mir aus sich selbst nur sehr wenige der Fragen beantworten, die mich besonders interessirten.

Bezeichnend übrigens dürfte auch der Ausspruch von Bischoff sein: „denn es ist ein grosser Unterschied in einer bildlichen Darstellung, je nach der Auffassung des Objectes durch den Darstellenden, selbst wenn die Abbildung ganz tren ist“. (Anat. Beschr. eines microcephalen Mädchens S. 22.) Dergleichen kann man doch von meinen Furchenzeichnungen niemals sagen; diese geben die Gehirnoberfläche,

wie sie ist und nicht, wie sie dem Einzelnen scheint. Subjective Deutungen sind dabei unmöglich oder doch von Jedem leicht als solche nachzuweisen.

Auf die Technik dieser Zeichnungen näher einzugehen, halte ich umsomehr für überflüssig, als ich eine kleine Anleitung in Arbeit habe zur Untersuchung des Hirns und seiner Lagerungsverhältnisse im Schädel. In derselben werden auch einige andere Punkte, wie z. B. die Nomenclatur, weitere Berücksichtigung finden; bis dahin muss ich auf einen früheren Aufsatz im Archiv f. Anthropologie (III. S. 252 ff.) verweisen.

Kiel, im Juli 1877.

---

Eben vor Absendung dieses Aufsatzes erhalte ich die „Jahresberichte für Anatomie und Physiologie“ und damit Kenntniss von einer ganzen Reihe von Arbeiten über Hirnfaltungen, die ich freilich nur zum kleinsten Theile im Original habe nachlesen können. Dennoch mögen mir einige Bemerkungen darüber gestattet sein.

Zunächst ergibt sich daraus, wie vielfach man sich neuerdings mit diesem Gegenstand beschäftigt und zwar mehr in psychiatrischen als in anatomischen Kreisen. Ferner aber kann ich die meisten dieser Arbeiten wieder als Beläge für meine im Anfange geäusserte Behauptung anführen, dass man die Entwicklungsgeschichte fast stets ausser Acht lässt, oder nicht richtig anwendet, dass man dagegen der oberflächlichen Erscheinung der Windungen wieder allzuviel (alle) Bedeutung beilegt. So kann ich nur einen sehr geringen Werth beimesen den Angaben Heschl's über eine „neue constante Hirnwindung am Schläfelappen“, den Berichten Féré's über Anomalien der Windungen und den Mittheilungen von Luys über eine überzählige den „Centralwindungen“ parallele Windung des Scheitellappens. Wie der Referent bereits bemerkt, kann hier im letzten Falle wohl Nichts anderes vorliegen, als eine der beim Menschen häufig vorkommenden Unterbrechungen des Sulc. intraparietalis (wie ich schon gleich bei der ersten Beschreibung desselben vor 11 Jahren [l. c. S. 10] angab), zu der vielleicht noch eine auffallende Anordnung secundärer oder tertiärer Furchen tritt. Besondere Freude haben mir die Bemerkungen des Referenten (S. 267–268) über die „Variabilitäten innerhalb der Grenze des Normalen“ und die Nothwendigkeit einer „sehr ausgedehnten Statistik“ gemacht, und ich möchte Alle, die Bemerkungen

über Anomalien der Windungen, besonderen Typus u. dergl. machen wollen, vor allen Dingen darauf hinweisen, zunächst einmal die Furchen des einfacheren Sägerhirns nach Entwicklung und Variationen genau zu studiren. —

Als eine weitere Stütze meines oben ausgesprochenen Urtheils über den Werth der gewöhnlichen Hirnzeichnungen möge man die in künstlerischer Beziehung so besonders gut gelungenen Bilder Willigk's ansehen: auf der lateralen Fläche ist keine einzige Furche (die Fissura Sylvii und der Sulcus Rolando nicht ausgenommen), über die der Beschauer sicheren und genügenden Aufschluss erhalten kann. —

Den Meynert'schen Anschauungen über die Abhängigkeit der Windungsrichtung von der Form des Schädels vermag ich vorläufig nicht beizustimmen.

---