

VIII.

Das Urwindungssystem des menschlichen Gehirns.

Von

Dr. C. Wernicke,

Assistenzarzt der Nervenklīnik der Königl. Charitė.

(Hierzu Tafel III—V).

Dem Bearbeiter der Grosshirnwindungen wirft sich die Frage auf, ob denn die Hirnoberfläche einen Complex von Organen darstellt, deren verschiedener Umfang, innerer Zusammenhang oder functionelle Geschiedenheit durch verschiedene Grösse, oberflächliche Verbindung und Trennung der Windungen anatomisch wiedergegeben wird, oder ob etwa die Anordnung der Windungen nur als zufälliges Ergebniss mechanischer Wachstumsverhältnisse, abhängig von ohne Gesetzmässigkeit wirkenden individuellen Schwankungen aufzufassen ist. Letztere Ansicht wäre nicht sehr verschieden von der alten Meinung, dass das massgebende Princip für die Anlage der Windungen in einer möglichsten Raumersparniss zu suchen sei, und wer sie theilt, der mag sich um eine brauchbare Methode der Oberflächenmessung bemühen, der Versuch, den beim Menschen geltenden Typus der Windungsanordnung zu finden, hätte für ihn nicht den geringsten Sinn.

Wir sind der entgegengesetzten Ansicht und halten die Entwickelung einer wissenschaftlichen Phrenologie für bevorstehend, welche den Abweichungen vom normalen Typus der Anordnung eine grosse Bedeutung beilegen wird. Deswegen halten wir es für eine, wenn auch schwierige, so doch lohnende Arbeit, den normalen Typus feststellen zu helfen.

Schon dadurch, dass in der embryonalen Anlage das Centralnervensystems zeitlich seinen Umhüllungen vorangeht, wird es wahrscheinlich, dass das Gehirn nach ihm eigenthümlichen, ererbten Wachstumsgesetzen wächst, und nicht durch mechanische Einflüsse seiner

Umgebung. So wird in einer frühen Zeit der Entwicklung, wo die primären Gehirnblasen sich nach Form und Umfang verschieden gestalten, wohl Niemand dem umgebenden embryonalen Gewebe die Schuld davon beimessen. In der späteren Fötalzeit, in welcher sich bei den verschiedenen Säugethierklassen die gesetzmässig verschiedene Furchung der Gehirnoberfläche vollzieht, ist nur die Gegend der Schädelbasis bereits ein festes Gebilde, der allergrösste Theil derjenigen Region dagegen, an welcher gerade die Furchung stattfindet, nämlich die ganze Convexität der Hemisphären, ist von nachgiebigen Wänden und innerhalb derselben sogar von einer reichlichen Menge von Serum umgeben, durch welches der Druck im Schädelraum sehr gleichmässig vertheilt werden muss. Nur von der Schädelbasis also könnte der mechanische Einfluss ausgehen, durch welchen die Convexität sich so verschiedenartig gestaltet. So unwahrscheinlich diese Annahme ist, so sei doch hier der Weg angedeutet, welchen eine derartige Untersuchung einschlagen müsste. Es wäre nämlich zu untersuchen, ob die Schädelbasen der verschiedenen Säugethierklassen eine entsprechende Verschiedenheit oder Aehnlichkeit in ihrem Verhalten darbieten, wie das Windungssystem an der Convexität ihrer Gehirne.

Die neuere Zeit hat aber thatsächliches Material dafür beigebracht, dass bestimmte Functionen an bestimmte Windungen und Windungsbezirke geknüpft sind. So unterliegt es keinem Zweifel, dass die erste Stirnwindung das Rindencentrum für die Sprachbewegungen darstellt; es ist wahrscheinlich, dass ebenso die erste Schläfenwindung ein sensorisches Sprachcentrum ist. Die Versuche Hitzig's haben gezeigt, dass bestimmte Bewegungscentren des Facialis, der Augenmuskeln und der Extremitäten sich immer an nach der Windung bestimmbaren Orten wiederfinden lassen. Auch von den pathologischen Anatomen wird schon das Bedürfniss gefühlt, die Localität circumscripiter Erkrankungen der Hirnoberfläche nach den typischen Windungen und Furchen zu bestimmen, anstatt, wie bisher fast immer geschehen ist, die Entfernung vom vorderen oder hinteren Ende etc. nach Centimetern festzustellen.

Die vorliegende Arbeit sucht ihre hauptsächliche Aufgabe darin, solche Ortsbestimmungen nach natürlichen — vergleichend anatomisch und entwickelungs-geschichtlich begründeten — Grenzen zu erleichtern. Sie beschränkt sich daher auf das Windungssystem der Convexität und lässt die anatomisch genügend bekannte mediale Fläche des Gehirns unberücksichtigt.

Die neuere Geschichte der Grosshirnwindungen basirt auf zwei Autoren, Huschke und Gratiolet, welche ungefähr gleichzeitig und unabhängig von einander den Gegenstand behandelt haben; in ihnen ist zugleich, besonders in Gratiolet, die ältere Literatur darüber zusammengestellt.

Beide stehen auf den Schultern Leuret's, dessen ausgezeichnete Darstellung des Urwindungssystems der Säugethiere auf den Deutschen und Franzosen verschiedene Wirkungen übte.

Der Deutsche adoptirt rückhaltslos das grosse Princip, welches die vergleichende Betrachtung der Säugethierhirne gelehrt hatte, und führt es auch beim Menschen durch, unbekümmert um die nicht hinein passenden Thatsachen.

Der Franzose benützt es nur, soweit es ihm bequem ist; sobald Schwierigkeiten entstehen, bequemt er sich den Thatsachen an, ergreift irgend ein neues Eintheilungsprincip und führt seine Sache, nach allen Seiten nachgiebig, am nachgiebigsten gegen das ursprünglich leitende Princip, glatt zu Ende. Es kann nicht geleugnet werden, dass der Hauptvorzug des Gratiolet'schen Werkes -- abgesehen von seiner ermüdenden Objectivität -- in der prachtvollen Ausstattung und dem seltenen, ihm zu Gebote stehenden Material, nämlich der Sammlung des Pariser Museums, besteht.

Die Arbeit Huschke's dagegen ist, trotz des oben angedeuteten Fehlers, die ausführlichste und getreueste Darstellung der menschlichen Grosshirnwindungen geblieben. Leider ist sie vom naturphilosophischen und zugleich phrenologischen Standpunkte einer vergangenen Zeit geschrieben, was ihrer weiteren Verbreitung von äusserstem Nachtheil war. In Folge dessen wurde selbst in Deutschland Gratiolet's Darstellung die herrschende, trotzdem dieselbe das menschliche Gehirn nur nebenbei, ohne eindringende Beschäftigung mit demselben, schildert.

Nicht wundern darf es daher, dass in England die Darstellung Gratiolet's allgemein adoptirt und seine Eintheilung und Bezeichnung der Windungen überall angewandt worden ist. So folgt ihr auch Huxley in seiner durch Klarheit und passende Nomenclatur ausgezeichneten Beschreibung des Gehirns von *Ateles paniscus* (1861). Ihm verdanken wir die genauere Beschreibung des Sulcus collateralis.

Flower (1862) adoptirt die Benennungen Huxley's; er giebt eine sehr eingehende Darstellung der Fissura calcarina und vortreffliche Beschreibungen der Gehirne von *Pithecia Monachus*, *Lemur nigrifrons* und *Gelago*.

Turner (1866), Nachfolger Gratiolet's und Huxley's, hat sich als erster Beschreiber der Interparietalfurche ein besonderes Verdienst erworben.

Alle aufgeführten englischen Autoren leiden unter einem höchst beschränkten Gesichtspunkte. Sie verfolgen nämlich hauptsächlich die Tendenz, das Vorhandensein eines *Pes hippocampi minoris* beim Affen nachzuweisen. Das Fehlen desselben beim Affen sollte ja nach Owen (*Anatomy of vertebrates*) den grossen Sprung bedeuten, der zwischen dem menschlichen und dem Affengehirne liege.

Ferner ist die Schrift von Pansch (1867) zu erwähnen, in welcher nichts wesentlich Neues enthalten ist.

Wir kommen nun zu Bischoff (1868), der nach Huschke und Gratiolet zuerst wieder eine vollständige und auf eigenen Untersuchungen beruhende Anatomie der menschlichen Grosshirnwindungen giebt. Sein Werk hat den grossen Vorzug, dass er sich dazu aller Hilfsmittel bedient, sowohl der in der Entwicklungsgeschichte, als der in der vergleichenden Anatomie liegenden. Er bekämpft die Bedeutung der Gratiolet'schen Uebergangswindungen zwischen Scheitel- und Occipitallappen und sucht ein neues Princip zur Aufklärung dieser Gehirnregion. Er glaubt es in dem Satze gefunden zu haben, dass die Windungen um gewisse Furchen im Bogen herumgehen, ein Princip, gegen das sich allerdings nichts einwenden lässt, eben so wenig, wie etwa gegen den Satz von Pansch, dass die Gehirnfurchen verschieden tief sind. Gelegentlich kann der Bogen auch ziemlich gerade verlaufen, wie Bischoff an seiner inneren unteren Scheitelpogenwindung, dem Stiel des Zwickels (untere innere Uebergangswindung Gratiolet's) zeigt. Ganz principlos ist sein von Rudolph Wagner adoptirter Zählungsmodus der Windungen, nach welchem im Stirnlappen die der Fossa Sylvii entfernteste, im Schläfenlappen die ihr benachbarte Windung als erste gezählt wird.

Trotz Alledem hat sein Buch wegen seiner Vollständigkeit, der getreuen und klaren Darstellung der wirklichen Verhältnisse einen grossen und bleibenden Werth zu beanspruchen.

Höchst schätzenswerthe Andeutungen über die Bedeutung gewisser Furchen und Windungen sind den beiden, auf Entwicklungsgeschichtlichem Boden stehenden, Abhandlungen Ecker's zu entnehmen. Hervorzuheben ist seine Betrachtung der Interparietalfurche, welche durchaus mit unserer auf vergleichendem Wege gewonnenen Anschauung im Einklange steht. Wo wir embryologische Data bringen, sind sie meist den detaillirten Angaben Ecker's entnommen. Uebrigens gelangt er,

was seiner immerhin einseitigen Betrachtungsweise zuzuschreiben ist, zu keiner natürlichen Eintheilung der Windungen.

Die vorangehende Kritik der Leistungen, welche im Gebiete der Windungslehre des menschlichen Grosshirns vorliegen, schien unbedingt erforderlich, wenn wir dem Leser eine Recapitulation sämtlicher genannten Autoren ersparen wollten.

Das Material, durch welches ich mir ein eigenes Urtheil über den vorliegenden Gegenstand bilden konnte, verdanke ich zum Theil der ausserordentlichen Freundlichkeit des Directors des hiesigen anatomischen Instituts, Herrn Prof. Dr. Hasse, welcher mir die der anatomischen Sammlung angehörigen Affengehirne zur Verfügung stellte. Ich benütze gern die Gelegenheit, um ihm sowohl hierfür als auch für die sonstige Unterstützung, die er meinen Arbeiten zu Theil werden liess, meinen wärmsten Dank auszusprechen. In der Sammlung befanden sich: 1 *Simia Troglodytes*, 1 *Semnopithecus Maurus*, 1 *Cynocephalus Antiquorum*, 1 *Papio Maimon*, 1 *Macacus Mulatta*, 1 *Simia Aethiops*, 3 *Inuus nemestrinus*, 1 *Cebus Apella*, 1 *Ateles Paniscus*,*) 2 Lemur Mongoz; somit Vertreter fast aller Typen, von Lemur bis zu den Anthropoiden hinauf. Ferner wurde mir von befreundeter Seite Gelegenheit, eine grosse Anzahl von menschlichen Gehirnen frisch zu untersuchen, deren Windungstypus sorgfältig protocollirt wurde. Die frische Untersuchung des Windungstypus hat vor allen anderen Methoden den Vorzug, dass sie ein sehr grosses Material zu benützen gestattet; denn die Zwecke des Prosectors werden dadurch sehr wenig, wenn überhaupt, beeinträchtigt. Die beiden Hemisphären werden durch einen medialen Schnitt getrennt, die Pia sorgfältig entfernt, und dann jede Hemisphäre einzeln mit der medialen Fläche auf eine etwas gewölbte Unterlage gelegt. Dann blättern sich die Windungen der Convexität auseinander, und eine geringe Verschiebung genügt, um immer neue Partien der Oberfläche auszubreiten.

Endlich habe ich auch eine geringe Anzahl von in Spiritus erhärteten Gehirnen verwerthet. Die Erhärtung in Spiritus, in welchem das Gehirn allerdings sehr starr wird, hat dann keine Nachtheile, wenn

*) Der Aufschrift nach. Das Gehirn stimmt jedoch weder mit der Beschreibung, die Gratiolet, noch der, welche Huxley giebt, überein, scheint vielmehr einem jungen *Semnopithecus* anzugehören.

sie nur sehr allmählich und mit auseinander geblättern Windungen geschieht. Um die typischen Furchen weiter klaffend zu erhalten, habe ich mich hin und wieder eines sehr einfachen und empfehlenswerthen Kunstgriffes bedient, nämlich dieselben, nach der ersten leichten Härtung in dünnem Spiritus, mit kleinen Wattebäuschen auszustopfen. Die weitere Erhärtung in stärkerem Spiritus geschieht dann ungestört, und nach Entfernung der Wattebäusche kommen die klaffenden Hauptfurchen zur vollen Geltung.

Die Windungen des Primatengehirns, wozu das menschliche gehört, befolgen das bei allen mit Windungen versehenen Säugethieren geltende, von Leuret nachgewiesene, Bildungsgesetz, dass sie um eine an der convexen Fläche befindliche Hauptfurche, die Fissura Sylvii, im Bogen herumgehen. Da nun die Fissura Sylvii beim Affen eine sehr lange, gerade von vorn und unten nach hinten oben aufsteigende Furche ist, so sind auch die der Furche parallelen Schenkel lang gestreckt und haben einen ziemlich geraden Verlauf, ähnlich wie bei manchen Thieren, z. B. dem Fuchse. An der beigegebenen Zeichnung des Fuchsgehirnes (Fig. 1) lassen sich die oberhalb der Fissura Sylvii liegenden Schenkel als Stirnschenkel, die unterhalb derselben gelegenen Abschnitte der Windungen als Schläfenschenkel und ausserdem die Bogenstücke unterscheiden, welche als Scheitel der Krümmung dienen und mit ihrer Convexität nach hinten und oben gekehrt sind. Während nun das Primatengehirn in den Schenkeln dieser Bogenzüge keinen wesentlichen Unterschied gegen das Verhalten der übrigen Thiere aufweist, ist dagegen der Scheitel der Krümmung, in welchem sich für jede Windung der Uebergang vom aufsteigenden Stirn- zum absteigenden Schläfenschenkel vollzieht, zu complicirten Formen umgebildet, auf welche der Windungstypus nur mit äusserstem Zwange angewendet werden kann. Die Abtrennung des unregelmässigen Scheiteltheils der Windungen von dem regelmässigen Schenkeltheile geschieht durch zwei auf den Windungsverlauf etwa senkrecht gerichtete Furchen, welche, als a. und b. auf das Fuchsgehirn (Fig. 1) übertragen, das Verhalten des Primatengehirnes ungefähr versinnlichen werden. Die vordere ist die längst bekannte Central- oder Rolando'sche Furche, die hintere die erst weiter unten zu beschreibende untere Occipitalfurche.

Wir betrachten nun zunächst die einfach dem Windungssystem folgenden Abschnitte des Gehirns, den Stirn- und Schläfenlappen.

Stirnappen.

Der Stirnappen wird nach hinten durch eine tiefe Furche abgegrenzt, die hinlänglich bekannte, dem Menschen, den eigentlichen Affen und dem Elephanten eigenthümliche Centralfurche. Das vordere Ufer dieser Furche ist die vordere Centralwindung.*) Dieselbe gehört, wenn man natürliche der Gehirnoberfläche selbst entnommene Grenzen für die Eintheilung in Lappen benutzen will, zum Stirnappen. Gratiolet und Bischoff rechnen sie, wegen ihres Verhaltens zur Schädelkapsel, zum Scheitellappen.

Die niederen Glieder der Primatenreihe (bei den Affen der alten Welt bis zu *Semnopithecus* hinauf) (Fig. 2), haben nur zwei tiefere Furchen im Stirnappen aufzuweisen. Die eine ist bogenförmig, mit der Convexität der Centralfurche zugekehrt, oder bisweilen mehr winklig mit derselben Richtung des Winkels. Die andere liegt in dem von der ersten beschriebenen Bogen, ist etwa senkrecht auf ihren Verlauf und schief von aussen und hinten nach innen und vorn gerichtet. Die bogenförmige Furche theilt den Stirnappen zugleich in 2 seitliche Hälften, eine mediale und eine laterale. Die mediale, zugleich obere, bleibt zunächst glatt oder hat nur seichte Impressionen. Erst die höchsten Entwicklungsstufen des Affengehirnes, unter den Affen der alten Welt ein Anthropeide (*Hylobates*), der neuen Welt *Ateles Boelzebuth* zeigen eine deutliche tiefe Furchung auch der medialen Partie, durch welche dieselbe in zwei Windungen zerlegt wird (Fig. 3 bis 6). Die gerade Furche auf der lateralen Hälfte ist bei *Hylobates* verschwunden, bei *Ateles* noch vorhanden, jedoch seicht und kurz.

Das Gehirn des Orang und Schimpanse zeigen selbst schon der menschlichen Bildung analoge Entwicklungsstufen, in welchen das Typische beginnt sich zu verwischen. Jedoch verdient eine Furche Erwähnung, welche ich bei dem einen der von Gratiolet abgebildeten Oranggehirne finde; sie ist quer gegen den Längsverlauf der Windungen gestellt und schneidet oberhalb der Orbitalkante des Stirnappens nach rechts und links in die zweite und dritte Stirnwindung ein: *Fronto-Marginalfurche*. (Fig. 7).

*) Sie ist nach Bischoff bisweilen durch einen Einschnitt in zwei Theile zerlegt. Niemals sah ich jedoch, dass wirklich die Centralfurche sich nach vorn geöffnet hätte, wie dies Gratiolet von der sogenannten Hottentotten-Venus abbildet, ohne es auch nur der Erwähnung werth zu halten.

Der Stirnlappen des menschlichen Fötus beginnt frühestens im Laufe des 6. Monats sich zu furchen (während die Centralfurchung schon im Laufe des 5. Monats angelegt wird). Es entsteht meist zuerst eine entweder ganz radiär gerichtete (vordere primäre Radiärfurchung nach Reichert und Bischoff, Präcentralfurchung nach Ecker) oder bald bogenförmig nach vorn geneigte Furchung, ein deutliches Analogon der bogenförmigen Furchung vom Stirnlappen der Affen. Später wird dieselbe mehr winklig und zerfällt dadurch in einen senkrechten und einen horizontalen Schenkel. Der erste ist die Präcentralfurchung von Ecker, der letztere die erste Stirnfurchung, unterhalb welcher eine breite, bisweilen secundär getheilte erste Stirnwindung angelegt wird (Fig. 8 u. 9). Die bisweilen vorhandene secundäre Theilung der ersten Stirnwindung erfolgt durch eine gerade Furchung, welche sich der oben beschriebenen des Affen analog verhält. Die obere, zweite Stirnfurchung, welche die zweite und dritte Stirnwindung von einander scheidet, stellt sich meist erst später (frühestens im Laufe des 7. Monats) ein. Sie ist oft nur in der hinteren Hälfte des Stirnlappens vorhanden.

Beim erwachsenen Menschen finden sich in allerdings seltenen Fällen drei getrennte Stirnwindungen, jede mit einer besonderen Wurzel von der vorderen Centralwindung entspringend. Meist sind vielfache Brücken vorhanden, durch welche der Typus der Längswindungen fast vollkommen verwischt werden kann. Die erste Windung ist noch am öftesten isolirt, die zweite und dritte dagegen meist nur im hinteren Drittheil oder der hinteren Hälfte ihres Verlaufes an der Convexität. Allgemein wird die Neigung zur Brückenbildung im Verlaufe nach vorn hin grösser. Niemals erstrecken sich die Furchungen über die Orbitalkante hinaus an die untere Fläche. Oberhalb der Orbitalkante an der Convexität findet sich oft eine tiefe, von flach zugeschärften Wänden umgebene Furchung, welche der Orbitalkante parallel, also quer, verläuft und auf die hier meist verschmolzene zweite und dritte Stirnwindung beschränkt ist. Sie ist bisweilen schon beim Fötus angelegt und entspricht der oben beim Orang erwähnten Fronto-Marginalfurchung.

Die Präcentralfurchung ist oft, mindestens in $\frac{1}{3}$ der Fälle, nicht vorhanden. Wenn sie da ist, so schneidet ihr oberes Ende meist sehr tief in das Anfangsstück der zweiten Windung ein. Die zweite Windung steigt dann von ihrem schmalen Ansatzstücke winklig herab und verläuft dann, breiter werdend, horizontal nach vorwärts. Dieses Verhalten ist oft schon beim Fötus angelegt.

Das in der Regel zu beobachtende complicirte Verhalten der Stirnwindungen gegenüber den von Ecker und Bischoff hervorgehobenen einfachen Verhältnissen des Fötusgehirnes legt die Vermuthung nahe, dass die normale Formentwicklung des menschlichen Gehirnes nicht nur auf Furchung des glatten Gehirnes, sondern zum Theil auch auf Verwachsung von ursprünglich durch Furchen getrennten Theilen beruhe. Nur ein grosses Material von Fötusgehirnen wird über diese Frage — die von Ecker gar nicht ins Auge gefasst zu sein scheint — eine sichere Entscheidung bringen können.

In Bezug auf das Leuret'sche Urwindungssystem bietet der Stirnlappen sehr einfache Verhältnisse. Es sind an ihm drei Windungen zu unterscheiden, von denen sich die erste am zeitigsten und am vollständigsten differenzirt, die zweite und dritte dagegen zur Verschmelzung neigen.

Schläfenlappen.

Aehnliche einfache Verhältnisse finden sich am Schläfenlappen wieder.

Der Schläfenlappen hat zum grossen Theil natürliche Grenzen; nur gegen den Scheitel- und Hinterhauptslappen wird die Abgrenzung schwieriger. Sie geschieht hier hauptsächlich durch eine etwa senkrecht gegen die Fissura Sylvii gerichtete Furche, die untere Occipitalfurche, von welcher später eingehend gehandelt werden wird. An der unteren der Schädelbasis zugekehrten Fläche lässt sich nur künstlich, etwa dadurch, dass man Alles, was rückwärts vom Balken-Splenium gelegen ist, zum Hinterhauptslappen rechnet, eine Abgrenzung zwischen Schläfen- und Hinterhauptslappen bewerkstelligen.*) Die untere Fläche des Hinterhauptslappens wird daher hier gleich mit abgehandelt. Sie umfasst beim Menschen zwei Windungen. Die eine, die Zungenwindung, bildet die gerade Verlängerung des Gyrus hippocampi oder der Hakenwindung nach hinten, stellt also eigentlich mit dieser eine gemeinschaftliche Windung (Hakenzungenwindung) vor. Die andere, die Spindelwindung, erstreckt sich ebenso über die gemeinsame untere Fläche beider Lappen und kann nur künstlich in einen Schläfen- und einen Hinterhauptstheil geschieden werden. Soviel muss vorläufig zur Orientirung vorangeschickt werden.

*) Diese Trennungslinie empfiehlt sich durch den Vorgang der englischen Autoren, sie bezeichnet zugleich den Anfang des Hinterhorns des Seitenventrikels.

Am Schläfenlappen der Affen zeichnet sich eine Furche durch ihr constantes Verhalten von den niedrigsten bis zu den höchsten Entwicklungsstufen aus, es ist die erste Schläfenfurche oder Parallelfurche nach Gratiolet. Sie ist schon bei den Lemuren vorhanden, wie unsere Abbildung von Lemur Mongoz (Figur 10) und eine im Wesentlichen damit übereinstimmende von Lemur nigrifrons (v. Flower) beweist. Unter den amerikanischen Affen findet sie sich schon bei sehr niedrig stehenden; so ist sie angedeutet bei Oedipus, fertig vorhanden bei Nyctipithecus, welcher sonst noch ganz glatt ist, und bei Callithrix Moloch, welcher nur die Interparietalfurche ausserdem besitzt. Sie tritt also vor der Central- und Interparietalfurche, den beiden wichtigsten Furchen des Affentypus auf. Bei manchen Affen, so z. B. auch Pithecia Monachus nach Flower, bleibt sie die einzige Furche des Schläfenlappens.*) Ihr immer gleiches Verhalten ist schon hervorgehoben worden. Nur eine scheinbare Abweichung verdient an ihr Erwähnung, durch welche ihr oberes im Scheitellappen liegendes Ende mit dem oberen Ende der Fissura Sylvii verschmolzen und diese selbst nach oben und hinten verlängert erscheint. Sie entsteht dadurch, dass das obere Ende der ersten Schläfenwindung unter das Niveau sinkt und von dem oberen Ende der zweiten Schläfenwindung überdeckt wird (Fig. 11.). Das Vorkommen dieser Bildung scheint an gar keine Regel geknüpft, indem ich dasselbe bei ein- und derselben Affenart bald vorhanden, bald fehlen, bald nur an einer Hemisphäre auftreten sah (Inuus nemestrinus, drei Exemplare von wahrscheinlich sehr verschiedenem Alter). Jedoch scheint es sich nicht bis auf die höheren Affen des alten Continents zu erstrecken.

Ausser der Parallelfurche haben die meisten Affen am Schläfenlappen nur noch eine tiefe Furche aufzuweisen, die zweite Schläfenfurche, welche an der unteren Fläche, jedoch meist schon sehr nahe der Kante zwischen unterer und äusserer Fläche gelegen ist (Fig. 12.). Es wird dadurch eine, besonders hinten breite, zweite Schläfenwindung und eine auffallend breite innere Windung, das Gebiet der Haken-

*) Ausser der Incisur zur Seite des Hakens. Flower beschreibt zwar einen Sulc. collateralis, meint aber damit die untere Occipitalfurche, wie aus der Abbildung und folgendem Passus hervorgeht: „The collateral sulcus instead of passing downwards and forwards along the inner side of the temporal lobe, turns abruptly outwards, and appears on the outer face, in the rather sharp angle on the inferior border of the hemisphere at the junction of the occipital and temporal lobes.“

zungenwindung, von einander getrennt. Auf der zweiten Schläfenwindung befinden sich vielfach secundäre, seichtere Furchen, welche entweder eine weitere Theilung in zwei Windungen andeuten — besonders bei den Cynocephalen deutlich — oder in schiefer Richtung auf ihr verlaufen. Nach hinten endigt sie in zwei gabelförmig divergirende Aeste (s. Abbildung), einen vorderen und einen hinteren Ast der zweiten Schläfenwindung, von denen der erstere nach dem Scheitellappen aufsteigt, der letztere an der Unterfläche des Hinterhauptslappens, nach aussen von der zweiten Schläfenfurche, rückwärts verläuft. (Fig. 13.).

Es liegt nahe, die breite, an der Unterfläche des Schläfen- und Hinterhauptslappens nach innen von der zweiten Schläfenfurche gelegene Windung für den breiten Gyrus hippocampi und dessen hintere Verlängerung zu halten, die Breite des Gyrus hippocampi aber als eine Uebergangsform zu niedrigeren Arten, z. B. den mit mächtigem Gyrus hippocampi versehenen Nagern, aufzufassen. *) Nun zeigt sich aber auf Durchschnitten solcher Gehirne die eigenthümliche Einrollung, welche den Gyrus hippocampi characterisirt, keineswegs in entsprechender Breite ausgebildet. Ausserdem aber tritt, während die beschriebene Furche vollständig ihre Lage beibehält, eine weitere Furche auf, welche zunächst nur den Hinterhauptstheil, bei den höheren Arten aber auch den Schläfentheil der vorerwähnten breiten Windung in 2 weitere Windungen theilt, eine innere Hakenzungenwindung und eine äussere Spindelwindung. (Fig. 14 u. 15). Die neu hinzugekommene Furche, die Collateralfurche Huxley's, fehlt demnach bei vielen Affen vollständig — so auch bei Ateles — während die zweite Schläfenfurche oder Spindelfurche fast allgemein vorhanden ist. Die entwickelte Collateralfurche liegt in gleicher Linie mit einer Furche, welche den Haken des Gyrus hippocampi von dem System der Urwindungen trennt und sich bei allen mit Windungen versehenen Säugethieren als eine tiefe den äusseren Rand des Lobus hippocampi bezeichnende Incisur wiederfindet. Sie reicht jedoch nicht bis an dieselbe heran, sondern lässt eine oberflächliche Brücke zwischen Haken- und Spindelwindung bestehen, welche ihren Ort immer dicht hinter dem Haken des Gyrus hippocampi hat. So verhält es sich auch beim Orang.

*) So hebt Huxley die Breite des Gyrus hippocampi bei Ateles paniscus hervor und nennt die zweite Schläfenfurche Collateralfurche.

Beim menschlichen Fötus tritt zunächst die erste Schläfenfurche, dann zunächst die Collateralfurche, beide im 6. Monat auf. Es sind von Anfang an tiefe Furchen, jedoch ist von der ersten Schläfenfurche zuerst der obere Schläfentheil, von der Collateralfurche der im Hinterhauptslappen liegende Theil angelegt. Die Spindelfurche ist in dieser Zeit nur durch einige schwache Einsenkungen angedeutet, die bald mehr bald weniger deutlich sind. Später wächst die erste Schläfenfurche vorzüglich nach unten hin, während sie nach oben meist mit einer besonders angelegten Furche des Scheitellappens verschmilzt, welche sodann ihr oberes Ende bildet. Die Spindelfurche wird deutlicher. Beim 8 monatlichen Fötus sind die 3 genannten Furchen noch mehr entwickelt, während die zweite Schläfenwindung immer noch glatt ist. Erst der 9 monatliche Fötus zeigt eine deutliche secundäre Furchung der zweiten Schläfenwindung. Dieselbe wird hinten breiter und theilt sich in zwei gabelförmig divergirende Schenkel, einen zum Scheitellappen aufsteigenden vorderen und einen an die untere Fläche gelangenden hinteren Ast. (Fig. 9).

Beim erwachsenen Menschen verhält sich die erste Schläfenfurche meist in der typischen Weise, wie es oben von sämmtlichen Affen beschrieben worden ist. Hin und wieder kommen jedoch, wie schon Bischoff gefunden hat, Ueberbrückungen vor. Diese Brücken können an jeder Stelle des Verlaufes vorkommen; jedoch finden sie sich besonders in zwei Formen. Die eine besteht darin, dass der aufsteigende Ast der zweiten Schläfenwindung eine schief nach vor- und abwärts verlaufende Windung abschickt, welche mit der ersten Schläfenwindung verschmilzt. Die Parallelfurche wird dadurch in ihrer Continuität unterbrochen und scheint sich anstatt ihres normalen Verlaufes in einen nach hinten und oben ablenkenden Schenkel fortzusetzen. Wenn damit zufällig zusammentrifft, dass die zweite Schläfenwindung von ihrem aufsteigenden Schenkel durch eine Furche getrennt wird, so kann der täuschende Anschein entstehen, als ob das obere Ende der ersten Schläfenfurche die vordere Grenzfurche des Hinterhauptslappens bildete, ein Verhalten, auf das später noch ausführlich zurückgekommen werden muss. Die andere, häufigere Art der Brückenbildung zwischen erster und zweiter Schläfenwindung besteht darin, dass die Parallelfurche im vorderen Drittheil des Schläfenlappens fehlt oder nur durch seichte Impressionen angedeutet ist. Die beschriebenen Abweichungen vergesellschaften sich häufig mit einem eigenthümlichen Verhalten der ersten Windung; dieselbe erhält nämlich einen Zuzug aus der Tiefe der Fossa Sylvii, der sich mehr oder weniger deutlich

als eine eigene Windung markirt. Die Ueberbrückungen der ersten Schläfenfurchen verdienen, weil sie etwas dem Affentypus vollständig Fremdes darstellen, immer eine ganz besondere Beachtung, und wo sie sich finden, muss ihr Vorhandensein als Zeichen eines complicirteren Windungstypus auch hervorgehoben werden.

Die beiden anderen typischen Furchen des Schläfenlappens sind die Collateral- und die Spindelfurche. Beide Furchen sind in den meisten Fällen gut entwickelt neben einander zu treffen, und dann ist sehr deutlich die Collateralfurche als äussere Begrenzung des durch seine Glätte, eigenthümliche Wölbung und weisse Tüpfelung kenntlichen Gyrus hippocampi, die Spindelfurche dagegen als tiefe Furche zwischen einer breiten, secundär gefurchten zweiten Schläfenwindung und der schmalen nach ihrem Namen gestalteten Spindelwindung zu erkennen. Oefters sind beide Furchen zwar unverkennbar vorhanden, aber an einer Stelle überbrückt. Diese Stelle ist für die Collateralfurche dicht hinter dem Haken des Gyrus hippocampi, in der Spindelfurche etwa in der Mitte ihres Längsverlaufes gelegen.

Die Abweichungen von diesem Verhalten, welche häufig vorkommen, beweisen eine gewisse Zusammengehörigkeit beider Windungsgebiete. So kommt 1) der Fall vor, dass eine sehr typische Spindelfurche existirt, die Collateralfurche aber fehlt, so dass der Gyrus hippocampi und die Spindelwindung der Länge nach verschmolzen, obwohl durch ihr verschiedenes Aussehen noch kenntlich sind. Ihre gemeinschaftliche Verlängerung an die Unterfläche des Hinterhauptslappens bildet dann ein etwas stärkeres Zungenläppchen, welches durch eine Längsfurche in zwei Windungen zerfällt. 2) Die Collateralfurche reicht nicht weit genug nach vorn, so dass für den Bereich der vorderen Hälfte des Gyrus hippocampi die Spindelfurche die zunächst nach aussen folgende Furche ist. 3) Vorn sind Gyrus hippocampi und Spindelwindung deutlich getrennt, hinten aber bilden sie ein gemeinschaftliches Läppchen, das vielfach — auch der Quere nach — secundär gefurcht und bisweilen zu einem höchst auffallenden Organe entwickelt ist. Endlich ist 4) bisweilen zu beobachten, dass die Spindelwindung vollständig mit der zweiten Schläfenwindung verschmolzen, die Hakenzungenwindung dagegen sehr gut isolirt ist.

Unter dem Gesichtspunkte des Urwindungssystemes betrachtet bietet der Schläfenlappen dem Verständniss keine Schwierigkeiten. Wie der Stirnlappen hat auch der Schläfenlappen, ausser der inneren Windung, nur drei ursprünglich angelegte Windungen. Die zweite und dritte sind nicht so regelmässig isolirt, wie die erste, bisweilen findet

auch eine entweder nur partielle oder vollständige Verschmelzung der dritten Windung mit der inneren (dem Gyrus hippocampi) Statt.

Scheitel- und Hinterhauptslappen.

Da eine der wichtigsten Furchen dieser Gegend, die Interparietalfurche, sowohl dem Scheitel- als dem Occipitallappen angehört, so werden in Rücksicht auf die Uebersicht hier beide Lappen im Zusammenhange abgehandelt. Die hier vorkommenden complicirten Bildungen machen eine eingehende vergleichende Betrachtung erforderlich.

Bei den Halbaffen (s. Fig. 10. Lemur Mongoz), wo die Centralfurche noch nicht existirt oder nur durch eine Impression angedeutet ist, findet sich bereits eine S förmig gestaltete Furche, welche eine obere zugleich mediale und eine untere zugleich laterale Partie des Scheitellappens von einander scheidet — ein oberes und unteres Scheitelläppchen — und im Occipitaltheil des Gehirnes endigt. Ihr vorderes Ende ist nach auswärts gebogen und zeigt zu der Fissura Sylvii und dem oberen Ende der Parallelfurche dieselben Beziehungen, wie die Interparietalfurche der eigentlichen Affen. Ihr hinteres, nach auswärts convexes Verlaufsstück beschreibt einen Bogen, der die an der inneren Fläche befindliche Parieto-occipitalfurche zum Mittelpunkte hat. Letztere reichte bei dem anderen Exemplare bis an den medialen Rand und verursachte daselbst eine seichte Einkerbung. Von einer Abgrenzung zwischen Scheitel- und Occipitallappen oder dieses letzteren gegen den Schläfenlappen ist hier noch nichts zu bemerken.

Eine solche Abgrenzung findet sich aber bei allen eigentlichen Affen. Sie geschieht einmal dadurch, dass die Parieto-occipitalfurche tief in die Convexität einschneidet (S. Fig. 4). Dadurch wird verursacht, dass das hintere Verlaufsstück der Interparietalfurche eine viel kürzere und schärfere Biegung um sie herum beschreibt. Der Bogen wird zum Winkel, so dass das im Hinterhauptslappen gelegene Ende der Interparietalfurche fast senkrecht zu ihrem Längsverlaufe zu stehen kommt.

Dann aber geschieht sie durch eine andere Furche, die vordere Occipitalfurche (S. Fig. 4), welche quer über die Convexität hinwegläuft und eine senkrechte Richtung zur Interparietalfurche hat. Diese Furche ist bei allen Affen die hauptsächlichliche Grenze zwischen Scheitel- und Hinterhauptslappen. Sie zeigt charakteristische Verschiedenheiten, nach welchen sich die Affen in 3 Reihen ordnen lassen.

1) Die vordere Occipitalfurche reicht nicht nach aufwärts bis an die Interparietalfurche hinan. Zwischen Scheitel- und Hinterhaupts-

lappen bleiben zwei Windungsbrücken zu beiden Seiten der Interparietalfurche bestehen. Die mediale, erste Uebergangswindung Gratiolet's, verbindet das obere Scheitelläppchen mit der medialen Partie des Occipitallappens und entspricht der oben schon bei Lemur geschilderten Windung, welche im Bogen um den Parieto-occipitaleinschnitt herumging. Die laterale, zweite Uebergangswindung Gratiolet's, verbindet unteres Scheitelläppchen und Occipitallappen. Nur die höchst entwickelten amerikanischen Affen zeigen diese Bildung,*) Ateles Beelzebuth (nach Gratiolet) und Ateles Paniscus (nach Huxley). (S. Fig. 5 und 6).

2) Die vordere Occipitalfurche mündet rechtwinklig in die Interparietalfurche ein, gerade an der Stelle, wo sich ihre winklige Umbiegung vollzieht. Es sieht dies aus, als ob der hintere senkrecht gestellte Schenkel der Interparietalfurche und die vordere Occipitalfurche zusammen eine senkrecht gegen die Interparietalfurche gerichtete Furche ausmachten, während thatsächlich das Zusammentreffen dieser beiden Furchen eigentlich ein zufälliges, und die vordere Occipitalfurche, als vordere Begrenzungsfurche des Hinterhauptslappens, immer weiter nach vorn als das im Occipitallappen selbst gelegene hintere Ende der Interparietalfurche gelegen ist. Nur an der medialen Seite der Interparietalfurche liegt eine Windungsbrücke zwischen Scheitel- und Hinterhauptslappen, nur die erste Uebergangswindung Gratiolet's ist vorhanden. Nur Affen der alten Welt und zwar eine von Gratiolet sehr hoch gestellte Entwicklungsreihe — Semnopithecus, Gibbon, Orang — zeigen dieses Verhalten. (S. Fig. 3. und 4).

Endlich 3) Die vordere Occipitalfurche erstreckt sich über die Interparietalfurche hinaus nach aufwärts und verschmilzt mit der Parieto-occipitalfurche, so dass dieselbe Furche, welche an der medialen Fläche das Scheitelhirn vom Hinterhauptshirn trennt, sich quer auf die Convexität fortsetzt. Die Interparietalfurche reicht in den auf diese Weise scharf abgesetzten Occipitallappen nicht hinein. Dieses letzte Verhalten, von dem des beschriebenen Lemur am meisten entfernt, ist den übrigen Affen der alten Welt, den Cercopitheken, Chaeropitheken, Macaken und dem Schimpanse eigen. (S. Fig. 2, 11 u. 16).

Die noch übrig bleibenden Affen der neuen Welt nehmen zum

*) Das Gehirn von Pithecia Monachus lässt sich nach der Abbildung Flower's als eine Uebergangsform von Lemur zu Ateles auffassen, indem es zwar zwei Uebergangswindungen, aber nur eine unvollständige vordere Occipitalfurche besitzt.

Theil eine Ausnahmstellung ein und verdienen besonders besprochen zu werden. So ist bei *Cebus Capucinus* die vordere Occipitalfurche von der Parieto-occipitalfurche durch eine Windungsbrücke getrennt, welche von der oberen Kante des unteren Scheitelläppchens zur inneren vorderen Kante des Occipitallappens schief hinaufsteigt. Eine ähnliche jedoch unter dem Niveau bleibende Brücke hat *Cebus Apella* aufzuweisen. Dieses Gehirn hat somit schon eine den Cercopitheken etc. verwandtere Form.

Welchen Verschiedenheiten nun die vordere Occipitalfurche in ihren Beziehungen zur Interparietal- und Parieto-occipitalfurche unterliegen mag, so verhält sie sich doch überall darin gleich, dass sie identische Gehirnthteile, nämlich den vorderen aufsteigenden Ast der zweiten Schläfenwindung (s. oben) vor sich hat. Dadurch ist ihre Lage ein für alle Male bestimmt.

Was vor der vorderen Occipitalfurche gelegen ist, zerfällt durch die Interparietalfurche in zwei rechtwinklige Dreiecke, von denen die Interparietalfurche die Hypotenuse bildet. (S. Fig. 2, 16 u. 17). In den unteren Scheitellappen setzt sich die Parallelfurche fort und bewirkt so eine secundäre Theilung desselben in eine vordere Windung, welche zum Gebiete der ersten Urwindung gehört, und eine hintere, den schon oft erwähnten aufsteigenden Ast der zweiten Schläfenwindung. Der untere Scheitellappen hat darnach wesentlich die Bedeutung einer Anastomose zwischen erster und zweiter Urwindung, wie sie im Scheitelltheile des Gehirnes z. B. auch beim Katzengeschlechte ausgebildet ist.

Während ein umfangreicher unterer Scheitellappen allgemein dem Affengehirne zukommt, ist eine bedeutendere Entwicklung des oberen Scheitellappens nur bei wenigen hoch stehenden Affengehirnen anzutreffen. Sie beginnt bei den Semnopitheken und dem Gibbon, ist aber eigentlich erst ausgesprochen bei Orang und Schimpanse einerseits, Ateles und *Lagothrix* andererseits. Unter diesen Gehirnen ist das von Ateles besonders durch auffallendes Zurückbleiben des unteren Scheitellappens bemerkenswerth.

Der Hinterhauptslappen, das sogenannte Operculum der Affen, (S. Fig. 11 u. 2) ist ein eigenthümliches Organ, welches durch zwei tiefe Furchen an der convexen Oberfläche des Gehirns begrenzt wird. Die eine Furche, die schon erwähnte vordere Occipitalfurche, beginnt entweder an der medialen Kante oder in der Nähe derselben, hat einen leicht geschwungenen Verlauf und ist der Centralfurche ungefähr parallel. Die andere, die untere Occipitalfurche, ist etwa senkrecht zu der vorigen, reicht nach vorn über dieselbe

hinaus, nach hinten bis an die untere Fläche des Gehirnes und bildet eine scharfe Grenzlinie zwischen Operculum und Schläfenlappen. Aus diesem Grunde muss ihr eine besondere Wichtigkeit beigelegt werden. Sie ist aber von den Autoren bisher sehr vernachlässigt worden, indem sie zwar auf den Abbildungen überall naturgetreu dargestellt worden ist, im Texte jedoch sich fast nirgends erwähnt findet. Nur Gratiolet spricht an einigen Stellen ganz beiläufig vom unteren Rande des Operculum, womit diese Furche gemeint ist.

Die untere Occipitalfurche findet sich ganz in der gezeichneten Weise bei *Cebus Capucinus* und *Cebus Apella*, ferner den Cercopitaken und sämtlichen Macaken. Sie steht hier etwa senkrecht gegen den Längsverlauf der Schläfenwindungen.

Bei den grösseren Gehirnen der Cynocephalen und des Schimpanse stellt sie sich mehr schief und verliert dadurch allerdings an Werth als Trennungsmarke zwischen Schläfen- und Occipitallappen. (S. Fig. 16 u. 17). Ebenso wie auf unserer Abbildung verhält sie sich in dem von Gratiolet abgebildeten Schimpansegehirne. Dagegen findet sich an der photographischen Abbildung Marshall's von einem jungen Schimpansegehirne eine fast quer gestellte derartige Furche, so dass es fast scheint, dass hierin von dem Alter abhängige Verschiedenheiten vorkommen.

Etwas anders verhält sich die Furche bei den Semnopitaken. Bei *Semnopithecus Entellus* biegt sich ihr vorderes Ende winklig nach aufwärts, und in den Winkel mündet eine longitudinale, die zweite Schläfenwindung secundär theilende, Furche ein. Bei *Semnopithecus Maurus* und *Nasalis* springt sie mit einem spitzen Winkel gegen das Operculum vor. Trotz ihrer unregelmässigen Form bleibt das Operculum gut abgegrenzt.

Bei der nächsten Entwicklungsstufe der Semnopitaken, dem Gibbon, ist die Furche auf einmal verschwunden. (S. Fig. 3). Die Abgrenzung des Operculum jedoch gegen den Schläfenlappen ist sehr vollständig; nur geschieht sie dadurch, dass das untere Ende der vorderen Occipitalfurche fast im rechten Winkel umbiegt und nach hinten bis an die untere Fläche verläuft. Der untere Schenkel der vorderen Occipitalfurche übernimmt hier sichtlich die Rolle der unteren Occipitalfurche. In ähnlicher Weise zeigen die beiden Exemplare von *Orang*, welche Gratiolet abbildet, anstatt der unteren Occipitalfurche einen unteren quergestellten Schenkel der senkrechten Occipitalfurche. Ebenso verhalten sich die hochstehenden amerikanischen Affengehirne, *Ateles* und *Lagothrix*. (S. Fig. 7 u. 5).

Die secundären Furchen des Operculum zeigen, wo sie überhaupt vorhanden sind, eine bemerkenswerthe Constanz, indem die eine Furche etwa parallel dem vorderen, die andere dem unteren Rande desselben verläuft, und beide im vorderen unteren Winkel spitzwinklig in eine einzige tiefe Furche zusammenfließen. (S. Fig. 16). Bei den Anthropoiden sind die Furchen ohne Regelmässigkeit angeordnet.

Beim menschlichen Fötus wird zuerst (im 6. Monat) die Interparietalfurche in ihrem hinteren nach aussen convexen Stücke, bald darauf, getrennt davon, ihr vorderer im Scheitellappen gelegener Theil angelegt. Beide Furchen gehen später (bisweilen im 7., meist im 8. Monat) meist in einander über, bleiben jedoch bisweilen auch getrennt. Nur der vordere Theil dieser fötalen Furche entspricht der Fissura interparietalis von Turner, indem er, etwa in der Diagonale des im Ganzen viereckig gedachten Scheitellappens verlaufend, ein oberes mediales Dreieck, den oberen Scheitellappen, und ein unteres, laterales, den unteren Scheitellappen von einander scheidet. Aus den Abbildungen Bischoff's (S. dessen Taf. IV. Fig. 11) lässt sich entnehmen, wie von Ecker auch angeführt wird, dass der dem Scheitellappen angehörige Theil der Interparietalfurche mitunter, anstatt seinem zugehörigen Hinterhauptstück entgegenzuwachsen, lateralwärts umbiegt und nach abwärts steigt, wodurch, wie bei den meisten Affen, der untere Scheitellappen zugleich nach hinten begrenzt wird. (Hintere primäre Radiärfurche von Bischoff).

Im 7. Monat wächst die Interparietalfurche weiter nach vorn und unten in den rechten Winkel hinein, welchen Centralfurche und Fissura Sylvii gegen einander bilden, und zwar mündet ihr vorderes Ende dann sehr oft in eine quere, der Centralfurche parallele Furche ein, die Postcentralfurche von Ecker.

In dieser Zeit beginnt auch die weitere Theilung des unteren Scheitellappens in die der Fissura Sylvii überall anliegende Marginalwindung und den in den Scheitellappen aufsteigenden Ast der zweiten Schläfenwindung (Pli courbe von Gratiolet).

Hinter und senkrecht zu dem hinteren Ende der Interparietalfurche tritt im 8. Monat eine quere Furche im Hinterhauptslappen auf, der Sulcus occipitalis transversus nach Ecker. Die Interparietalfurche ist nicht selten bis zu dieser Furche verlängert, und letztere bildet dann, wie Ecker auch am 9 monatlichen Fötus beobachtete, das hintere quer gestellte Ende der Interparietalfurche.

Was die Abgrenzung des Occipitallappens vom Scheitel- und Schläfenlappen betrifft, so ist sie beim menschlichen Fötus zwar erst in später Zeit angelegt, jedoch deutlich ausgesprochen. Der Sulcus occipitalis transversus von Ecker hat damit allerdings nichts zu thun.

Bischoff's schon erwähnte Taf. IV. Fig. 11 enthält eine vordere Occipitalfurche, die sich nach unten tief in die zweite Schläfenwindung hinein verlängert. Fig. 12 zeigt eine zwar nur kurze, aber der von *Pithecia Monachus* vollständig analoge vordere Occipitalfurche. Figur 13 endlich, Gehirn eines fast reifen Fötus zeigt zugleich vordere und untere Occipitalfurche in prägnanter Weise ausgebildet. (S. Figur 18 u. 19).

Ecker giebt in seiner schon oben abgebildeten Taf. III. Fig. 2 eine deutliche quer gegen den Längsverlauf, stehende untere Occipitalfurche wieder, in seiner Tafel IV. Fig. 3 eine vordere Occipitalfurche, welche rechtwinklig umbiegt und die untere Occipitalfurche bildet. (S. Fig. 8 u. 9).

Wenn wir die durch das vergleichende Studium des Primatengehirnes gewonnenen Gesichtspunkte auf das entwickelte menschliche Gehirn anwenden, so gelingt es leicht eine vordere Occipitalfurche, d. h. diejenige Furche aufzufinden, welche den vorderen aufsteigenden Schenkel der zweiten Schläfenwindung von hinten begrenzt. (S. Fig. 20). Diese Furche steht etwa senkrecht gegen die Interparietalfurche, liegt in gleicher Linie oder etwas nach vorn von dem $\frac{1}{2}$ " und darüber in die Convexität einschneidenden oberen Ende der Parieto-occipitalfurche und entspricht so der vorderen Occipitalfurche des Affengehirnes. Es lässt sich also eine wissenschaftlich berechnete natürliche Grenze zwischen Scheitel- und Hinterhauptslappen an der Convexität des menschlichen Gehirnes bestimmen. Von der Parieto-occipitalfurche ist sie, wie bei *Ateles* und *Lagothrix*, durch zwei Uebergangswindungen getrennt, welche zu beiden Seiten der Interparietalfurche liegen. Die Abgrenzung muss also dadurch vervollständigt werden, dass ihr oberes Ende bis an die Parieto-occipitalfurche verlängert wird.

Ausser dieser Grenzlinie zwischen Scheitel- und Hinterhauptslappen lassen die meisten Gehirne auch eine solche zwischen Hinterhaupt- und Schläfenlappen erkennen, d. h. eine untere Occipitalfurche, welche der bei den Affen beschriebenen durchaus analog ist. Dieselbe verhält sich nicht immer gleich, sondern tritt in folgenden 3 Formen auf.

1) Als eine gegen das Windungssystem senkrecht gestellte Furche, welche entweder ganz im Gebiete der zweiten Schläfenwindung liegt — die hier sehr breit ist und wie bei den Affen in ihre beiden Schenkel auseinander weicht — oder an der unteren Fläche in das hintere Ende der zweiten Schläfen- oder Spindelfurche übergeht. Man vergleiche damit die Abbildung von *Inuus nemestrinus*. (S. Fig. 21 u. 11).

2) Die Furche ist mehr schräg gestellt, wie beim Pavian und Schimpanse. In diesen Fällen ist immer ihr vorderes Ende charakteristisch, indem dasselbe über die vordere Occipitalfurche hinaus nach vorn reicht und der Parallelfurche zwar nahe kommt, jedoch niemals in sie einmündet. (S. Fig. 20, 22, 16 u. 17). Bisweilen ist eine zweite, dazu parallele, derartige Furche vorhanden, und es entsteht dann eine gewisse Schwierigkeit zu entscheiden, welche von beiden eigentlich das Operculum begrenzt.

3) Endlich ist häufig das Verhalten anzutreffen, welches wir bei *Hylobates*, *Simia Satyrus*, *Ateles* und *Lagothrix* geschildert haben. Die besondere untere Occipitalfurche fehlt, sie wird aber dadurch ersetzt, dass das untere Ende der senkrechten Occipitalfurche rechtwinklig umbiegt und nach unten und hinten verläuft. Dieser hintere Schenkel der Occipitalfurche ist oft viel bedeutender ausgebildet als in der beigegebenen Figur. (Fig. 23).

Bisweilen, und das soll hier ausdrücklich hervorgehoben werden, fehlt die Furche ganz, und es lässt sich keine Grenze feststellen. Dies kann jedoch gegen die typische Bedeutung der Furche kein Einwand sein, eben so wenig wie die Bedeutung der beiden Stirnfurchen, obwohl dieselben oft genug durch secundäre Brückenbildung gänzlich verwischt sind, angezweifelt werden kann.

Das ausgebildete menschliche Gehirn hat also auch eine natürliche Grenze zwischen Occipitallappen und Schläfenlappen an der Convexität aufzuweisen, eine comparativ anatomisch und embryologisch in ihrer Bedeutung begründete untere Occipitalfurche.

Das vordere Ende der unteren Occipitalfurche bis zur Fissura Sylvii verlängert giebt zugleich eine gute Grenzlinie für den Scheitellappen.

Nachdem wir so die Grenzen von Scheitel- und Occipitallappen festgestellt haben, wenden wir uns zur eingehenderen Betrachtung des Scheitellappens.

Der Scheitellappen zerfällt durch die Interparietalfurche in ein oberes und unteres Scheitelläppchen. Beide stellen etwa rechtwinklige

Dreiecke vor, deren kürzere Kathete beim unteren Scheitelläppchen nach hinten, beim oberen Scheitelläppchen nach vorn gekehrt ist. Die Interparietalfurche bildet somit in ihrem schief nach oben und hinten aufsteigenden Anfangstheil zugleich den vorderen Rand des unteren Scheitelläppchens. In anderen Fällen ist diese vordere Begrenzungsfurche mehr senkrecht, der Centralfurche parallel, erstreckt sich nach oben zwischen hinterer Centralwindung und dem oberen Scheitellappen hinauf und verdient dann den von Ecker ihr beigelegten Namen der Postcentralfurche.

Die Interparietalfurche selbst ist trotz der Versicherung Ecker's beim Gehirne des Erwachsenen selten deutlich, sondern meist durch mindestens eine, meist zwei oberflächliche Interparietalbrücken, welche beide Scheitelläppchen unter einander verbinden, verwischt.

In den Fällen, in welchen der Sulcus postcentralis nicht nur sehr weit nach unten, sondern auch bis in die Nähe des medialen Randes nach oben reicht, kann durch geeignete Lage einer vorderen Interparietalbrücke die Existenz einer zweiten Centralfurche vorgetäuscht werden. Da dies nach vorn von der Centralfurche nie der Fall sein kann, so folgt daraus die practische Regel, dass von zwei vorhandenen Centralfurchen stets der vorderen die Bedeutung einer solchen (als Grenze zwischen Stirn- und Scheitelhirn) zukommt.

Eine hintere Interparietalbrücke verdient deswegen ganz besondere Beachtung, weil sie sich, wie Ecker zeigt, oft schon beim Fötus angelegt findet. Ecker hält es zwar für das Gewöhnliche, dass die beiden Stücke, in welchen ursprünglich die Interparietalfurche angelegt wird, später mit einander verschmelzen, er constatirt aber ausdrücklich, dass sie öfters auch getrennt bleiben. Bleiben sie aber getrennt, so existirt schon im fötalen Zustande eine Verbindungsbrücke zwischen den beiden Scheitelläppchen an einer Stelle, wo bei keinem sonstigen Primatengehirne eine solche Verschmelzung vorkommt, wo sie aber beim erwachsenen Menschen fast immer anzutreffen ist.

Augenscheinlich besteht hier ein Gegensatz zwischen dem Verhalten des fötalen und des ausgewachsenen Gehirnes, welcher, wenn er nicht auf einem Fehler der Beobachtung beruht, Manches zu denken giebt. Er weist darauf hin, dass in der Mehrzahl der Fälle die vorher vollständig getrennten Scheitelläppchen später wieder zusammenwachsen, und dass diese dem Affentypus fremde Verwachsung bei durch Vererbung besonders bevorzugten Gehirnen anstatt auf dem sonst nöthigen Umwege schon primär — durch Ausfall der Interparietalfurche an der betreffenden Stelle — zu Stande kommt. Im

anderen Falle müsste man annehmen, dass der Urahn des Menschen gerade eine solche ihn von allen Affen der alten und neuen Welt unterscheidende Brücke besessen habe, wogegen die vollständige Anlage der Interparietalfurche bei Lemur und der Mehrzahl der menschlichen Fötusgehirne spricht. In Bezug auf Wachstumsverhältnisse und Phylogenie des menschlichen Gehirnes werfen sich hier Fragen auf, welche zu ihrer Lösung ein sehr grosses Material von Fötusgehirnen erfordern dürften.

Der untere Scheitellappen zerfällt durch das obere Ende der ersten Schläfen- oder Parallelfurche in zwei Theile, einen vorderen, die Marginalwindung, welche oft ein eigenes Lappchen mit secundärer Furchung bildet, und einen hinteren, den aufsteigenden Schenkel der zweiten Schläfenwindung. Ecker giebt in seiner populär gehaltenen Schrift über die Hirnwindungen des Menschen von dieser Gegend eine dem wirklichen Verhalten am erwachsenen Gehirne durchaus nicht entsprechende Darstellung. Verfolgt man nämlich an seiner Fig. 1, Seite 7 die erste Schläfenfurche t_1 nach aufwärts in den unteren Scheitellappen, so endigt dieselbe in einer etwa senkrechten Furche, welche auf den ersten Blick eine unverkennbare Aehnlichkeit mit der von uns oben beschriebenen vorderen Occipitalfurche bietet. Sie liegt an der Convexität vis à vis und etwas nach vorn von dem durch die Parieto-occipitalfurche erzeugten Einschnitte, steht etwa senkrecht zur Interparietalfurche und etwa in der Mitte zwischen dem hinteren Ende der Fissura Sylvii und der Hinterhauptsspitze. Zwischen ihr und dem hinteren mehr aufrecht gestellten Ende der Fissura Sylvii finden sich drei die Form eines H bildende Furchen, nach der schematischen Zeichnung von untergeordneter Bedeutung. Die sie von oben umgebende, zwischen ihr und der Interparietalfurche liegende Windung zeigt ganz das Verhalten der zweiten Uebergangswindung. Trotz alledem ist sie der Zeichnung und dem Texte nach das obere Ende der ersten Schläfenfurche, und erst hinter ihr liegt nach Ecker's Beschreibung der aufsteigende Schenkel der zweiten Schläfenwindung (Pli courbe von Gratiolet). Es liegt auf der Hand, dass dann allerdings der Occipitallappen fast Null sein müsste, und die Zweifel Ecker's in Betreff der Bedeutung des Sulcus occipitalis transversus scheinen Angesichts dieser Figur berechtigt. Die Figur giebt aber nicht die wirklichen Verhältnisse des erwachsenen Gehirnes wieder, wie ein Blick auf unsere Abbildungen beweist.

Ist nun die Figur Ecker's authentisch, d. h. einem Neugeborenen oder fast reifen Fötus entnommen, was sehr wohl sein kann, so ist sie

unglücklich gewählt, weil eine Abnormität*) zeigend. Sie liesse sich nämlich dann nur so auffassen, dass das obere Ende der ersten Schläfenfurche (der vordere Schenkel des H) durch eine von der zweiten Schläfenwindung ausgehende Brücke (die Windung hinter dem hinteren Schenkel des H) überbrückt wäre, und dass der Scheiteltheil der letzteren, wie es bisweilen vorkommt, durch eine Furche von seiner Fortsetzung in den Schläfentheil abgetrennt wäre.

Ist jedoch die Figur nur schematisch, für das leichtere Verständniss des Lesers construirt, so zeigt sie klar, wie leicht der einseitig embryologische Standpunkt irre führen kann. Denn in Wirklichkeit sind die Verhältnisse des erwachsenen Gehirnes ganz andere. (S. Fig. 20—23).

Nach hinten stehen oberes und unteres Scheitelläppchen durch die erste und zweite Uebergangswindung Gratiolet's mit dem Occipitallappen in Verbindung. Die erste beschreibt einen nach aussen convexen Bogen um den Parieto-occipital-Einschnitt und ist beim Menschen stark entwickelt. Die zweite ist gewöhnlich viel stärker als die erste und oft secundär längsgetheilt. Die hintere Interparietalbrücke verbindet meist zugleich die Anfangsstücke der Uebergangswindungen mit einander, und so kann es vorkommen, dass die zweite Uebergangswindung statt vom unteren Scheitellappen selbst von dieser Brücke entspringt.

Durch eine gerade Linie, welche das obere Ende der vorderen Occipitalfurche mit der Parieto-occipitalfurche verbindet, wird jede Uebergangswindung in einen Scheitel- und einen Occipitaltheil zerlegt. Eine solche Zerlegung ist in dem Begriffe der Uebergangswindung begründet und daher gerechtfertigt. Gratiolet dagegen gelangt in seiner Beschreibung des Menschengehirnes zu dem sonderbaren Ergebniss, dass der Occipitallappen des Menschen „presque nul“, wäre, während drei mächtige „Uebergangswindungen“ den Raum einnehmen, der dem Occipitallappen des Affen entspräche.

Der Hinterhauptslappen des Menschen ist, wenn wir uns zu seiner Bestimmung der oben angegebenen natürlichen Grenzen bedienen, ein drei- oder viereckiges Läppchen, etwa von derselben relativen Grösse, wie der des Orang und Schimpanse, also durchaus nicht so verkümmert, wie es nach der Darstellung der bisherigen Autoren den An-

*) Das Zustandekommen einer solchen scheint dadurch begünstigt, dass das im Scheitellappen befindliche Stück der ersten Schläfenfurche als eine besondere Furche angelegt wird — so verstehe ich wenigstens die Angaben Ecker's.

schein hatte. Für die Art seiner Furchung lässt sich keine Regel aufstellen. Doch ist er mit zahlreichen secundären Furchen versehen, und da wegen der Stärke der ersten Uebergangswindung die Interparietalfurche tief in den Occipitallappen hinein gelangt, so verschmelzen oft derartige secundäre Furchen mit ihrem hinteren Ende und stellen sich entweder quer dazu, oder bilden auch eine künstliche Verlängerung derselben bis an die Hinterhauptsspitze. Das Vorkommen einer durch besondere Constanz oder Tiefe ausgezeichneten queren Furche (*Sulcus occipitalis transversus*) kann ich nach meinen Befunden am erwachsenen Gehirne nicht bestätigen.

Es ist öfters schon darauf aufmerksam gemacht worden, dass der Scheitel- und Hinterhauptslappen vom Primatengehirne besondere, complicirte, Gebilde darstellen, welche eine von dem schematischen Windungstypus abweichende Auffassung erfordern. Dies gilt jedoch nicht für den Scheiteltheil der ersten Urwindung, der sogenannten Marginalwindung. Diese stellt einfach die Fortsetzung der ersten Urwindung dar, welche in ihrer Continuität nirgends eine nennenswerthe Unterbrechung erleidet, sondern als ein einheitliches Ganze die *Fissura Sylvii* umsäumt. Ebenso deutlich ist der übrig bleibende Theil des unteren Scheitelläppchens ein anastomotischer Ast zwischen dem System der zweiten und der ersten Urwindung (der aufsteigende Ast der zweiten Schläfenwindung).

Die zweite Urwindung selbst aber erleidet im Scheiteltheile (durch die Centralspalte) eine vollständige Unterbrechung, indem wohl ein Stirn- und ein Schläfenschenkel von ihr nachweisbar ist, dieselben aber nicht durch ein entsprechendes Mittelstück direct in einander übergehen.

Das obere Scheitelläppchen scheint einfach die Fortsetzung der dritten Stirnwindung vorzustellen, welche hier durch den bis an die convexe Fläche hinaufreichenden *Præcuneus* nach aussen gedrängt ist. Sie nimmt so den Raum ein, welcher durch das ausfallende Verbindungsstück der zweiten Urwindung hier frei gelassen wird. Die dritte Urwindung ist übrigens im oberen Scheitelläppchen nicht isolirt, sondern mit der Balkenwindung verschmolzen, was gegen das Verhalten der dritten Urwindung im Stirntheile sehr contrastirt.

Der Occipitallappen ist, wenn auch vielfach gefurcht, doch als ein einheitliches Läppchen aufzufassen, in welchem der Character der Windung vollständig verloren gegangen ist. Nur im Allgemeinen kann

man von ihm sagen, dass er im Gebiete der zweiten und dritten Uewindung gelegen ist. Die erste und zweite Uebergangswindung, die zweite Schläfenwindung, die Spindel- und Zungenwindung, welche alle oberflächlich in ihn übergehen, endlich noch der in der Tiefe der Parieto-occipitalfurche verborgene Stiel des Zwickels, bilden eben so viele Stiele, durch deren Conflux ein Organ von hoher functioneller Wichtigkeit angedeutet zu sein scheint.

Ich verzichte darauf, aus den im Vorstehenden enthaltenen vergleichend anatomischen Daten Schlüsse auf den Stammbaum des Menschen zu ziehen. Das Studium eines einzelnen Organes, wenn es auch von besonders hervorragender Wichtigkeit ist, ist sicher zur Entscheidung solcher Fragen unzureichend. Auf die Aehnlichkeit, welche das Gehirn von Ateles in gewissen Beziehungen mit dem menschlichen hat, ist schon oben die Aufmerksamkeit gelenkt worden; es mag erwähnt werden, dass sie durch zwei andere Umstände noch viel überraschender wird. Das Gehirn von Ateles ist nämlich das einzige Affengehirn, welches einen dem menschlichen vollkommen analogen Zwickel besitzt, und ebenso das einzige, bei welchem die Fissura calcarina von der Fissura hippocampi getrennt bleibt, wie dies beim Menschen der Fall ist.

Dagegen bieten unsere Untersuchungen über das Uewindungs-system alles bisher zugängliche Material zur Beantwortung der practisch wichtigen Frage: Welche Anhaltspunkte giebt es dafür, den Windungsmodus eines Gehirnes als hoch oder niedrig stehend zu bezeichnen? Dass die in den modernen Sectionsprotocollen üblichen Urtheile über Windungsreichthum nicht den geringsten Werth beanspruchen können, geht sowohl daraus hervor, dass der Prosector dabei nur nach dem allgemeinen Eindrücke urtheilen kann — so habe ich öfters erlebt, dass atrophische Gehirne mit eng an einander liegenden, schmalen und gekräuselten Windungen als von Natur windungsreiche Gehirne imponirten — als auch aus der Unrichtigkeit des der Beurtheilung zu Grunde liegenden Principes. Das Mehr oder Weniger von secundärer Furchung, welche den Windungsreichthum meist bedingt, kann wohl von der Masse der Gehirnoberfläche, nicht aber von ihrer Gesamtleistung, welche das harmonische Zusammenwirken der in Läppchen und Windungen zu gewissen Einheiten zusammengefassten psychischen Elemente erfordert, eine Vorstellung geben. In dieser Hinsicht sind vielmehr zwei Punkte in's Auge zu fassen, welche zum

Mindesten in den Sectionsberichten von Gehirnen Geisteskranker berücksichtigt werden sollten. Der erste betrifft die relative Grösse der einzelnen durch natürliche Grenzen bestimmbar Bezirke der Gehirnoberfläche, so der Stirn- und Schläfenwindungen, so weit sie deutlich abgegrenzt sind, des oberen, unteren Scheitellappchens, des Occipitalappens etc. In dieser Hinsicht habe ich schon die auffälligsten Verschiedenheiten in dem Umfang der Balkenwindung, des Präcuneus und namentlich des Zungenlappchens beobachtet und den Collegen demonstrirt. Genaue Notizen über derartige Befunde müssten namentlich in den Fällen nachgewiesener erblicher Anlage zur Geistesstörung einen grossen Werth haben.

Der andere Gesichtspunkt findet sich im Laufe meiner Arbeit schon wiederholt angedeutet. Alle diejenigen Befunde im Windungstypus sind von hoher Bedeutung, welche principielle Abweichungen vom Affentypus darstellen; so namentlich die Ueberbrückungen gewisser Furchen, deren Constanz am Affengehirn oben hervorgehoben worden ist: der Interparietalfurche, der ersten Schläfenfurche und, fügen wir hinzu, der Calloso-marginalfurche in ihrem oberhalb des Balkens gelegenen Stirntheile. Von diesen Brücken verdienen die Interparietalbrücken eine besondere Beachtung, weil sie so häufig sind, dass sie in den normalen menschlichen Windungstypus hineingenommen werden müssen. Mehrfache und oberflächlich gelegene Interparietalbrücken sind als sichere Zeichen einer hoch stehenden, fehlende und unter dem Niveau bleibende als Merkmale einer niedrigen Gehirnentwicklung zu betrachten.

Die beigegebenen Abbildungen sind zum Theil anderen Werken entnommen, zum Theil von Herrn Garbsch nach der Natur gezeichnet. Für die äusserst saubere Ausführung der Stiche bin ich Herrn Lithographen Laue zu Dank verpflichtet.

Breslau, im Mai 1875.

Literatur.

- Leuret, *Anatomie comparée du système nerveux*. T. I. Paris, von 1839 ab.
 Huschke, *Schädel, Hirn und Seele*. Jena 1854.
 Gratiolet, *Mémoire sur les plis cérébraux de l'Homme et des Primates*. Paris.
 Huxley, *On the brain of Ateles Paniscus*. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 1861.

- Rolleston, On the affinities of the brain of the orang utang. *Natural History Review* 1861.
- Marshall, On the brain of a young chimpanzee. *Natural History Review* 1861.
- Flower, On the anatomy of *Pithecia Monachus*. *Proceedings of the Zoological Society of London*. 1862.
- Flower, On the posterior lobes of the cerebrum of the *Quadrumana*. *Philosophical Transactions*, 1862.
- Pansch, Ueber die typische Anordnung der Furchen und Windungen auf den Grosshirnhemisphären des Menschen und der Affen. *Archiv für Anthropologie*. Bd. III. 1868.
- Bischoff, Die Grosshirnwindungen des Menschen mit Berücksichtigung ihrer Entwicklung bei dem Fötus und ihrer Anordnung bei den Affen. München 1868.
- Ecker, Zur Entwicklungsgeschichte der Furchen und Windungen der Grosshirnhemisphären im Fötus des Menschen. *Archiv für Anthropologie*. Bd. III. 1868.
- Ecker, Die Hirnwindungen des Menschen. Braunschweig 1869.

Erklärung der Abbildungen (Taf. III—V).

Die Buchstaben haben in allen Figuren, ausser in Figur 1, folgende Bedeutung:

- S Fissura Sylvii.
 C Centralspalte.
 O Parieto-occipitalfurche.
 H Fissura calcarina.
- a Die Bogenfurche im Stirnlappen der Affen, erste Stirnfurche.
 b Eine secundäre Furche.
 c Die zweite Stirnfurche.
 d Fronto-marginalfurche.
 e Erste Schläfen- oder Parallelfurche.
 f Zweite Schläfen- oder Spindelfurche.
 g Untere Occipitalfurche.
 h Dritte Schläfen- oder Collateralfurche.
 i Interparietalfurche.
 k Vordere Occipitalfurche.

Figur 1. Gehirn eines Fuchses mit den 4 Urwindungen, nach Leuret. Unten kommt der Lobus hippocampi und der Riechlappen zum Vorschein. Die beiden geraden Linien a u. b sollen zwei Furchen andeuten, welche am Primatengehirn den Scheitel von den beiden Schenkeln des Urwindungsbogens trennen.

Figur 2—9 sollen das Verhalten des Stirnlappens beim Affen und beim menschlichen Fötus versinnlichen. Figur 2—7 sind dem Werke Gratiolet's, Figur 8 u. 9 der Abhandlung Ecker's entnommen.

Figur 2. Gehirn von *Cercopithecus Sabaeus*, Seitenansicht. Im Stirnlappen existiren nur zwei Furchen, eine bogenförmige mit dem oberen Ende nach vorn geneigte und eine etwa senkrecht gegen sie gerichtete. Die Centrifurche C und die untere Occipitalfurche g entsprechen den beiden Linien a u. b des Fuchsgehirnes.

Figur 3. Gehirn des Gibbon, *Hylobates Leuciscus*. Die bogenförmige Furche wird zur ersten Stirnfurche, die Furche b ist verschwunden, dagegen tritt eine zweite Stirnfurche c in zwei getrennten Theilen auf, wie

Figur 4. Ansicht desselben Gehirnes von oben, beweist.

Figur 5 u. 6. Seitliche und obere Ansicht des Gehirns von *Ateles Beelzebuth*. Ausser der Bogenfurche (der ersten Stirnfurche) hat *Ateles* noch zwei Stirnfurchen c u. c., von denen sich nicht recht entscheiden lässt, welche der menschlichen zweiten Stirnfurche analog ist. Der obere Theil der Fissura Sylvii geht unverkennbar in den Verlauf der Interparietalfurche über; jedoch sind beide Furchen nach Gratiolet durch eine unter dem Niveau liegende Brücke von einander getrennt. Huxley leugnet diese Brücke; das Verhalten des sonst analogen Gehirnes von *Lagothrix* spricht aber dafür.

Figur 7. Gehirn eines Orang, Seitenansicht. Die Furchen a u. c entsprechen denen des Gibbon, die Windungen sind schon sehr geschlängelt. An der Orbitalkante findet sich die Fronto-marginalfurche d.

Figur 8 u. 9. Fötushirn aus dem 8. und 9. Monate, Seitenansicht. a ist das Analogon der Bogenfurche der Affen, b das der dazu senkrechten secundären Furche, c ist die zweite Stirnfurche, d die Fronto-marginalfurche.

Figur 10—15 sollen die Windungen des Schläfenlappens erläutern. Figur 10, 11 u. 12 sind nach Exemplaren der Breslauer anatomischen Sammlung, Figur 13, 14 u. 15 nach Gratiolet gezeichnet.

Figur 10. Gehirn von Lemur *Mongoz*, Seitenansicht. Die Furche b liegt dicht oberhalb der Kante zwischen äusserer und unterer Fläche. i ist die vollkommen ausgebildete Interparietalfurche. e ist die Parallelfurche.

Figur 11. Gehirn von *Inuus Nemestrinus*, Seitenansicht. Die erste Schläfenwindung entspringt verdeckt, so dass die Parallelfurche in die Fissura Sylvii überzugehen scheint. So verhält es sich auch bei *Cercopithecus Sabaeus* Figur 2.

Figur 12. Dasselbe Gehirn auf die Kante gestellt. Man sieht nur noch 1 Furche f, die Spindelfurche. Die Furche g bildet die hintere Grenze des Schläfenlappens und trennt die zweite Schläfenwindung in zwei gabelförmig divergirende Schenkel. Der vordere Schenkel ist in Figur 11 als Bestandtheil des unteren Scheitellappchens sichtbar.

Figur 13. Gehirn von *Pithecus Inuus*.

Figur 14. Gehirn von *Macacus radiatus*.

Figur 15. Gehirn von *Cercopithecus Sabaeus*.

Basalansichten, zeigen, wie die Furche f, die Spindelfurche, unverändert ihre Lage beibehält, während zwischen ihr und der Fissura

calcarina H eine neue Furche, die Collateralfurche, auftaucht. Durch diese neue Furche findet eine Trennung des breiten medial von f gelegenen Raumes in eine Zungen- und Spindelwindung statt.

- Figur 16. Gehirn von *Cynocephalus Antiquorum*, Seitenansicht, der Breslauer Sammlung entnommen. Die Zeichnung ist künstlich so angefertigt, dass zugleich die ganze äussere und ein Theil der unteren Fläche sichtbar ist. Die zweite Schläfenwindung ist secundär gefurcht. Derselbe Kunstgriff ist bei den nach der Natur gezeichneten Figuren 17, 20, 21, 22 u. 23 angewandt.
- Figur 17. Gehirn von *Troglodytes* Schimpanse, Seitenansicht, einem Exemplare der Breslauer Sammlung entnommen. Das Präparat ist nicht mehr gut erhalten, die Furchen abnorm eckig, im Stirntheil Artefacte. Der Hinterhaupts- und Scheiteltheil ist zuverlässig. Die Furche g ist der unteren Occipitalfurche des *Cynocephalus* (Fig. 16) durchaus analog.
- Figur 18. Fötales Gehirn aus dem Anfang des 9. Monats, nach Bischoff Tafel IV, Figur 12. k ist die vordere Occipitalfurche.
- Figur 19. Fötushirn aus dem Ende des 9. Monats, nach Bischoff Tafel IV Figur 13. Sowohl vordere Occipitalfurche k als untere g ist deutlich. Vergl. damit Fig. 9, wo die untere Occipitalfurche als ein nach hinten abgehender Schenkel der vorderen angelegt ist.
- Figur 20. Menschliches Gehirn, nach der Natur gezeichnet. k ist die vordere, g die untere Occipitalfurche (Vergl. Fig. 16 u. 17). Die beiden Uebergangswindungen sind durch Kreuze gekennzeichnet. Die zweite Uebergangswindung entspringt von der Interparietalbrücke. Die Verhältnisse des Occipitallappens sind von seltener Einfachheit.
Die Form des Gehirns ist schlecht erhalten, die Details sind naturgetreu.
- Figur 21. Menschliches Gehirn, frisch gezeichnet. Der Stirnlappen ist nicht authentisch, dagegen im Schläfen- und Occipitallappen die Details genau wiedergegeben. Die untere Occipitalfurche g steht senkrecht wie bei *Inuus Nemestrinus* und *Cercopithecus Sabaeus* (Fig. 11 u. 2).
- Figur 22 n. 23. Genau nach der Natur gezeichnete, erhärtete, menschliche Gehirne. Figur 23 besass wohl Interparietalbrücken, die aber unter dem Niveau gelegen waren. Die untere Occipitalfurche ist auf Figur 23 durch den hinteren Schenkel der vorderen Occipitalfurche vertreten.

Fig. 1.

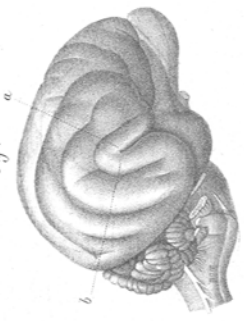


Fig. 4.

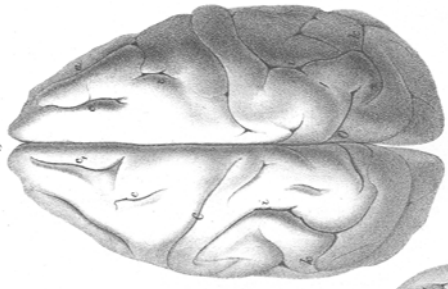


Fig. 9.



Fig. 5.



Fig. 8.



Fig. 6.

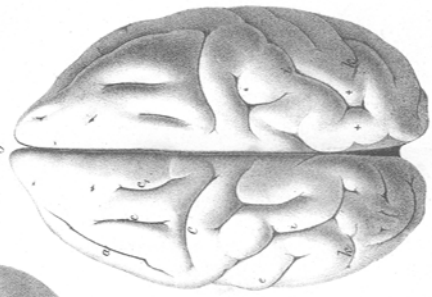


Fig. 7.

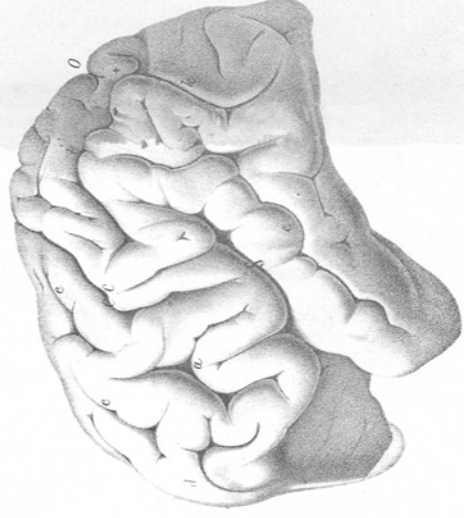
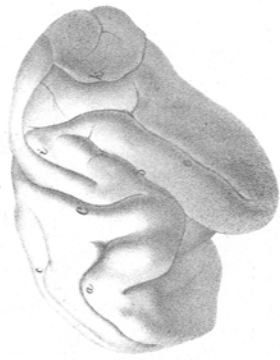


Fig. 2.



Fig. 3.



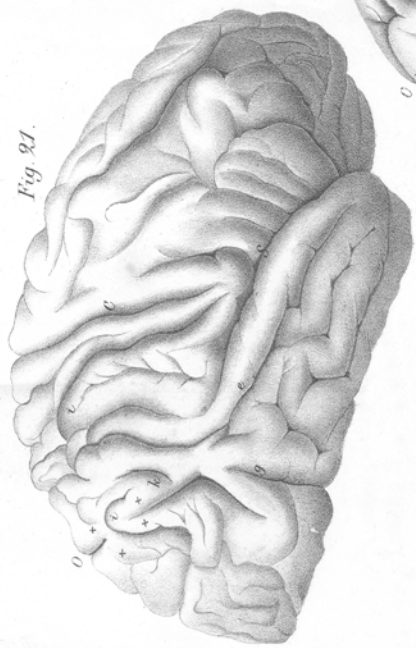


Fig. 21.

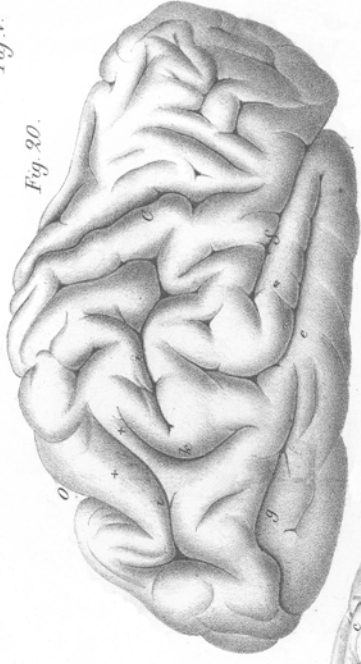


Fig. 20.

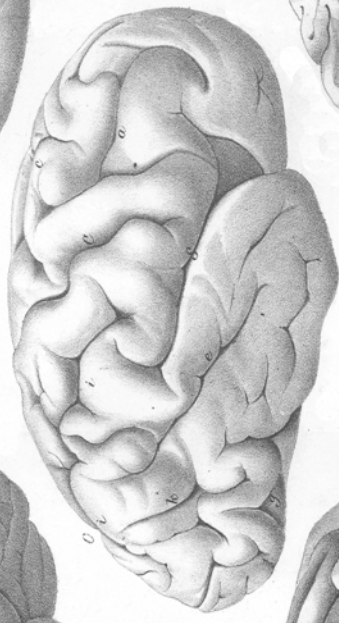


Fig. 19.

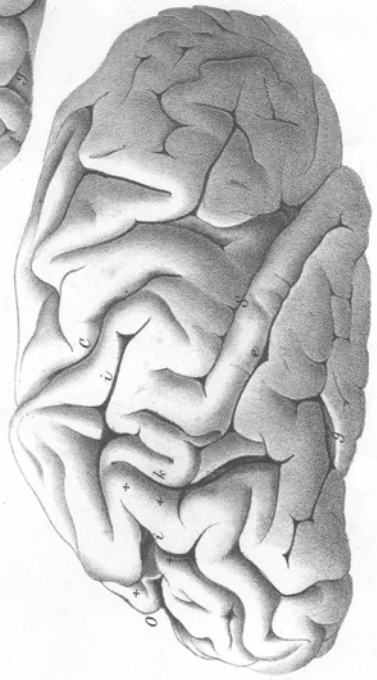


Fig. 22.

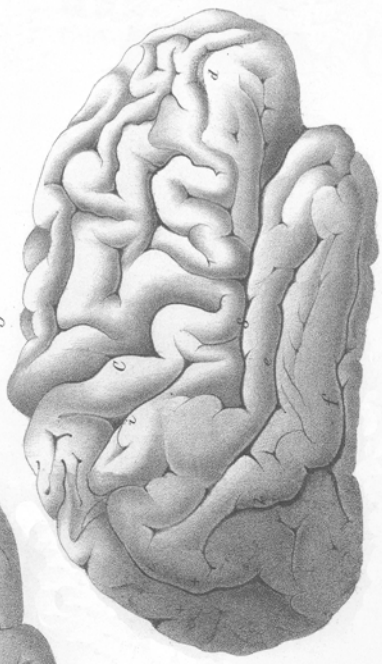


Fig. 23.