JAN 11 1895

Untersuchungen über die Grosshirnfurchen der Primaten.

Von

Prof. **W. Kükenthal** und Prof. **Th. Ziehen** in Jena.

Einleitung.

Im Anschluß an unsere früheren Untersuchungen über das Gehirn der Cetaceen, Ungulaten und Carnivoren [1]) haben wir in den letzten Jahren eine systematische Untersuchung über die Hirnwindungen der Primaten mit Ausschluß der Halbaffen und mit Einschluß des Menschen ausgeführt. Das Material für diese Untersuchung ging uns teils aus dem zoologischen Garten in Hamburg durch die Freundlichkeit des dortigen Direktors, Herrn Dr. Böhlau, zu, teils wurde uns dasselbe während eines Aufenthaltes in London von dem Direktor der Sammlungen des College of Surgeons, Prof. Stewart, in liberalster Weise zur Verfügung gestellt. Auch die in dem hiesigen anatomischen Institut aufbewahrten Primatengehirne konnten wir dank der freundlichen Erlaubnis des Direktors, Herrn Prof. Fürbringer, für unsere Untersuchungen in ausgiebigster Weise ausnutzen. Allen diesen Herren sind wir zu größtem Dank verpflichtet.

Da das Gehirn der Anthropoiden bereits öfter von ausgezeichneten Forschern auch mit Bezug auf die Großhirnfurchung untersucht und beschrieben worden ist, so wandten wir unsere Aufmerksamkeit ganz speziell den niederen Affen zu, für welche

---

1) Ueber das Centralnervensystem der Cetaceen nebst Untersuchungen über die vergleichende Anatomie des Gehirns bei Placentaliern. Jenaische Denkschriften III, 1.

eine umfassende Darstellung der Großhirnfurchung noch ganz und gar fehlt. In der umfassenden Arbeit CUNNINGHAM's, auf welche wir öfter zurückkommen werden, sind nur die Hauptfurchen genauer berücksichtigt; auch werden die niederen Affen (bis inkl. Semnopithecus) nur gelegentlich nebenher erwähnt. Auch bedauern wir, in mehreren Hauptpunkten von den Anschauungen, welche CUNNINGHAM [1]) entwickelt, abweichen zu müssen.

Wir gehen bei der folgenden Darstellung von den niedersten Formen aus, um allmählich bis zu den Anthropoiden aufzusteigen. Die Bezeichnung der Furchen mit Buchstaben haben wir vorgezogen, um in keiner Weise zu präjudizieren. Nur den hinteren Ast der Sylvischen Furche und die Fissura Hippocampi, deren Homologien unzweifelhaft auf den ersten Blick durch die ganze Reihe der Primaten festzustellen sind, haben wir von Anfang an als solche (S bezw. Hi) bezeichnet. Bezüglich der übrigen Furchen werden wir von Gattung zu Gattung stets die Homologien speziell feststellen und danach für jede neue Gattung die Buchstabenbezeichnung festsetzen. Erst mit dem Übergang zu dem Gehirn der Anthropoiden und des Menschen werden wir zu den üblichen Furchenbezeichnungen übergehen, bezw. Stellung nehmen. Die rückläufige Übertragung dieser Furchenbezeichnungen auf alle Gattungen, bezw. ihre Einsetzung für die anfangs gebrauchten Buchstabenbezeichnungen wird alsdann ohne Schwierigkeit möglich sein.

Die Aufgabe, welche wir uns gestellt und soeben näher präzisiert haben, wäre offenbar verhältnismäßig leicht zu lösen gewesen, wenn die zahlreichen Affengattungen, deren Gehirne uns vorliegen, eine einzige lückenlose, geradlinige Reihe in phylogenetischer Beziehung darstellten. Dem ist nicht so. Im Gegenteil sind die phylogenetischen Beziehungen der einzelnen Gattungen zu einander im höchsten Maß verwickelt und lückenhaft. Eine sichere Feststellung ist daher bis jetzt nur in sehr bescheidenem Umfang und nur für eine kleine Zahl von Gattungen gelungen. Allenthalben hat uns diese Lückenhaftigkeit der phylogenetischen Systematik große Schwierigkeit bereitet. Im allgemeinen haben wir GRAY's „Catalogue of Monkeys, Lemurs and Fruit-eating bats

1) Surface Anatomy of the cerebral hemispheres, 1892. Von anderen zusammenfassenden Arbeiten wäre namentlich auch die Arbeit WERNICKE's zu erwähnen, welche gegenüber der prunkvoll ausgestatteten, aber im einzelnen oft ungenauen Arbeit GRATIOLET's einen wesentlichen Fortschritt bedeutet.

in the collection of the British Museum" [1]) zu Grunde gelegt. Wir beginnen demnach mit den Affen der neuen Welt und schließen daran die Besprechung der Affen der alten Welt einschließlich des Menschen.

A. Affen der neuen Welt.

a) Arctopitheci.

Es standen uns die Gehirne folgender Arten zur Verfügung:

1) Midas oedipus Geoffr. (Oedipus titi Lesson),
2) Hapale jacchus Illig. (Jacchus vulgaris Geoffr.),
3) Hapale spec.?
4) Hapale penicillata.

Die Litteratur enthält über die Hirnfurchung der Arctopitheken außerordentlich spärliche Angaben. In den Grundzügen der Zoologie von Claus werden dem Gehirne Windungen überhaupt abgesprochen.

Die ältesten Mitteilungen finden wir bei Gratiolet [2]), welcher das Gehirn eines Oedipus und eines Jacchus vulgaris abbildet. Aus seinen Textangaben [3]) ergiebt sich, daß er bei Oedipus außer der Sylvischen Furche nur die „Parallelfurche", bei Jacchus nur die Sylvische Furche gefunden hat, doch vermag man aus seinen Abbildungen des Oedipusgehirns zu erkennen, daß noch ein paar weitere Furchen, auf die wir späterhin zurückkommen werden, vorhanden sind. Flower [4]) fand auch bei Hapale jacchus außer der Fissura Sylvii eine schwache Andeutung der Parallelfurche, außerdem beschreibt er einen „Sulcus collateralis", „S. dentatus" und „S. calcarinus" auf der Medialfläche. Wir bemerken hierzu, daß der Sulcus dentatus von Flower im wesentlichen der F. corporis callosi resp. deren Fortsetzung auf der Basalfläche des Temporallappens (Fiss. hippocampi) entspricht. Weitere Angaben finden wir bei Bischoff [5]),

---

1) London 1870.

2) Mémoire sur les plis cérébraux de l'homme et des primates par M. P. Gratiolet, Paris. Atlas, Pl. XI, Fig. 13—18.

3) p. 81. Eine allerdings sehr ungenaue Abbildung des Gehirns von Midas hat übrigens schon Owen gegeben.

4) Flower, On the posterior lobes of the cerebrum of the Quadrumana. Philosophical Transactions R. Soc. London, 1862, p. 164.

5) Bischoff, Die Großhirnwindungen des Menschen mit Berücksichtigung ihrer Entwickelung bei dem Fötus und ihre Anordnung

welcher schreibt: „Bei Hapale jacchus (Ouistiti) findet sich nur noch die Fossa Sylvii mit ihrem nach hinten aufsteigenden Schenkel, eine schwach angedeutete F. parallela und eine tiefe und lange F. hippocampi, welche an ihrem hinteren Ende nicht in zwei Aeste übergeht, sondern einfach endet.“ Turner's [1]) Abbildungen des Gehirnes von Hapale jacchus stimmen bezüglich der Medialfläche mit der Flower'schen überein. Auf der lateralen Konvexität findet sich außer der Sylvischen Furche und der Parallelfurche eine weitere Furche angegeben, welche in der Richtung nach vorn in den Temporallappen einschneidet, und eine Fortsetzung der auf der Medialfläche als Sulcus collateralis bezeichneten Furche darstellt.

Unser Material verteilt sich auf die verschiedenen Arten, wie folgt: 2 Hemisphären von Midas oedipus, 2 von Hapale jacchus, 2 von Hapale pennicillata und 1 von Hapale spec.?

1. Midas.

Auf der lateralen Konvexität von Midas oedipus fanden wir 3 Furchen. Die tiefste, welche offenbar dem Ramus posterior der Fossa Sylvii entspricht, bezeichnen wir mit *S*. Schon hier zeigt sich, daß sie zuerst annähernd horizontal verläuft, um etwas vor der Mitte ihres Verlaufs nach oben abzubiegen. Die kurze, unterhalb und parallel mit ihr verlaufende Furche bezeichnen wir, um der Deutung nicht vorzugreifen, mit *a*. Eine dritte Furche, welche im Bereich einer Einbuchtung des unteren Randes des Temporo-occipitallappens von der basalen Fläche schräg nach oben und vorn sich auf die laterale Konvexität schlägt, bezeichnen wir als *f*. Auch auf der Seitenansicht des von Gratiolet abgebildeten Gehirns ist diese Furche deutlich erkennbar. Verlängert würde die Furche *f* die Furche *a* etwa in ihrer Mitte schneiden. Die Medialfläche war an dem uns zugänglichen Gehirn z. T. vom Kleinhirn verdeckt. Wir konnten daher nur die Anwesenheit einer Fissura konstatieren, welche ihrer Lage nach durchaus der F. calcarina der höheren Affen entspricht und welche wir mit *c* bezeichnen. Ob sie bis zur F. corporis callosi, resp. hippocampi reicht, konnten wir nicht ermitteln, doch schien das nicht der Fall zu sein.

---

bei den Affen. Abh. der II. Kl. der kgl. bayr. Ak. der Wissensch., Bd. X, Abt. II, S. 478.

1) W. Turner, The convolutions of the brain. Journ. of Anatomy and Physiol. 1890, p. 140.

Außerdem fanden wir eine Furche, welche über dem Splenium des Balkens beginnt und horizontal nach hinten zieht, um dann in stumpfem Winkel zur medialen Mantelkante aufzubiegen, ohne jedoch letztere zu erreichen. Wir bezeichnen diese Furche als *d* und zwar den horizontalen Teil als d_1, den aufsteigenden Teil als d_2. Hervorzuheben ist noch, daß der horizontale Teil dem Balken erheblich näher liegt als der medialen Mantelkante.

2. Hapale.

Die laterale Konvexität des Hapalegehirns (s. Fig. 1) zeigt wiederum eine Sylvische Furche *S*, welche jedoch an ihrem hinteren Ende zuweilen nach unten abbiegt. Die Furche *a* ist bei Hapale spec.? auffällig lang, bei Hapale jacchus kürzer und winklig geknickt, desgleichen bei Hapale pennicillata. Zu diesen zwei Furchen der lateralen Konvexität, welche wir schon bei Midas fanden, kommt bei Hapale noch eine weitere Furche hinzu. Dieselbe findet sich nur bei Hapale spec.? und beginnt oberhalb des hinteren Endes von *S*, um annähernd horizontal vorwärts zu ziehen. Wir bezeichnen sie mit *e*. Diese Furche ist äußerst kurz. Eine andere Furche findet sich bei allen, und zwar vorn in dem Bereich der Ausbuchtung des unteren Randes des Temporallappens. Im größeren Teil ihres Verlaufs gehört sie der Basalfläche an. Auf 2 Hemisphären erreicht sie die laterale Konvexität überhaupt nicht. Auf den übrigen schneidet sie in der Richtung von hinten unten nach vorn oben in dieselbe ein. Wir bezeichnen diese Furche wie bei Midas mit *f*. Auf der Abbildung Gratiolet's (Hapale jacchus) ist *f* angedeutet, während sie auf der Abbildung des Midasgehirns bei demselben Autor sehr stark entwickelt ist.

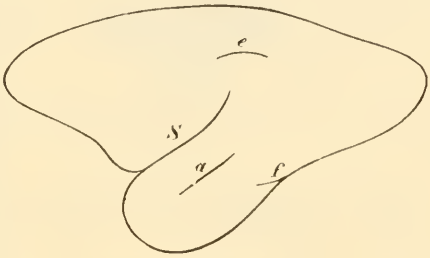

Fig. 1. Hapale pennicillata. Laterale Konvexität. Die Furche *e* ist nach einem Gehirn von H. species? eingetragen worden.

Auf der Medialfläche (s. Fig. 2) finden wir bei Hapale spec.? eine deutliche Fissura calcarina *c*, welche in die Fissura corporis callosi zu münden scheint. Bei Hapale jacchus existiert eine deutliche Brückenwindung zwischen dem Vorderende der F. calcarina und der F. corporis callosi auf beiden Hemisphären. Ob eine solche Brückenwindung auch bei Hapale

pennicillata und H. spec.? in der Tiefe vorhanden ist, konnten wir nicht konstatieren, da das Kleinhirn den vorderen Teil der Calcarina verdeckte. An ihrem hinteren Ende biegt die Fissura calcarina bei Hapale spec.? nach oben ab, bei Hapale jacchus behält sie auf der rechten Hemisphäre ihren horizontalen Lauf bis zu ihrem Ende bei, während sie auf der linken, ebenso wie bei Midas nach unten abbiegt. Die Furche *d* findet sich auf allen Hemisphären wieder. Bei Hapale spec.? ist nur d_1 vorhanden, doch in viel größerer Ausdehnung als bei Midas, ihre Länge entspricht nämlich annähernd der ganzen Länge des Balkens. Bei Hapale jacchus ist auf der rechten Hemisphäre d_1 aus 2 horizontalen Ästen zusammengesetzt, welche über dem Splenium des Balkens zusammenstoßen. Da wo sie zusammentreffen, sind beide Furchen etwas nach unten abgebogen. Auf der linken Hemisphäre ist nur das hintere Horizontalstück vorhanden. Einen aufsteigenden Ast (d_2) finden wir auf keiner Hemisphäre. Auf der Orbitalfläche finden sich zwei Furchen. Die mediale bezeichnen wir als *g*, die laterale als *h*. Auch die laterale schneidet nicht in die laterale Konvexität ein. Auf den Abbildungen Gratiolet's sind diese Furchen gleichfalls angedeutet, außerdem fällt auf, daß eine transversal gestellte Furche die laterale Kante der Orbitalfläche etwa in ihrer Mitte durchschneidet und auf die laterale Konvexität hinüberreicht. Wir haben von einer solchen Furche nichts gefunden.

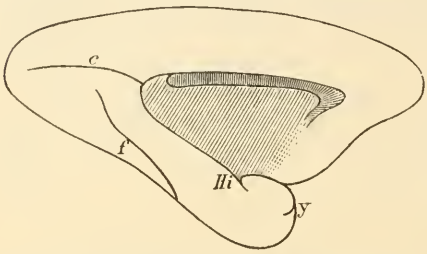

Fig. 2. Hapale pennicillata. Medialfläche. Doppelt natürliche Gröfse.

Die Furche *f*, welche wir oben bereits erwähnten, verläuft auf der Basalfläche der Fissura hippocampi ziemlich genau parallel, nur in ihrem vorderen Abschnitt weicht sie weiter von ihr ab. Auf 2 Hemisphären zeigt die Furche eine sehr bezeichnende stumpfwinklige Knickung. Die Öffnung des Winkels ist nach vorn und oben gewandt, der Scheitel entspricht etwa der tiefsten Kerbe der mehrfach erwähnten Einbuchtung. In die Spitze des Temporallappens schneidet endlich noch die Furche *y* ein (s. Fig.).

b) Pithecidae.

Es standen uns von diesen platyrrhinen neuweltlichen Affen Gehirne folgender Arten zur Verfügung:

1) Brachyurus rubicundus Geoffr.,
2) Pithecia albinasa Geoffr.
3) Pithecia monachus Geoffr.,
4) Pithecia satanas (Cebus satanas Hoffm.),
5) Nyctipithecus felinus Spix.,
6) Callithrix nigrifrons Spix,
7) Callithrix brunnea Natt.,
8) Chrysothrix sciurea Wagn.

1. Brachyurus.

Wir hatten Gelegenheit, 4 Hemisphären von Brachyurus rubicundus untersuchen zu können. Da wir Beschreibungen oder Abbildungen in der Litteratur nicht vorgefunden haben, so gehen wir sogleich zur Darlegung unserer eigenen Befunde über (vgl. Fig. 3 u. 4).

Der hintere Ast der Sylvischen Furche *S* (Fig. 3) zeigt einen ähnlichen Verlauf wie bei den Arctopitheken, indem sein Endstück stärker aufwärts gerichtet ist, als sein ziemlich horizontal verlaufender Anfangsteil. An ihrem Ende geht sie scheinbar in die sofort zu besprechende Furche *a* über. Die mächtige Entwickelung der letzteren fällt gegenüber den Arctopitheken sofort auf. In ihrem vordersten Abschnitt verläuft die Furche *a* dem hinteren Aste der Sylvischen Furche annähernd parallel, weiterhin biegt sie ebenso wie dieser, aber noch stärker nach oben ab und gelangt mit ihrem Ende in die hintere Fortsetzung des hinteren Astes der Sylvischen Furche. Zugleich liegt ihr Ende sehr genau der Verbindungsstelle zweier sehr charakteristisch gelegenen, weiter unten zu besprechenden Furchen gegenüber.

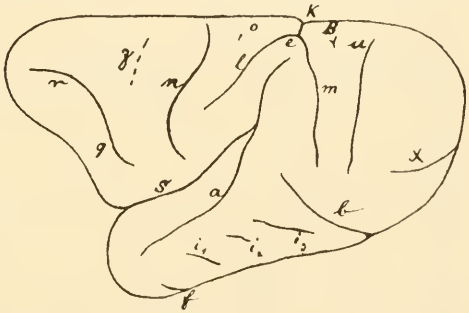

Fig. 3. Brachyurus rubicundus. Laterale Konvexität des Grofshirns.

Eine weitere Furche beginnt auf der Basalfläche des Occipitallappens, zieht schräg lateral- und vorwärts, und biegt dann auf die laterale Konvexität über, um fast senkrecht auf die Parallelfurche zuzuziehen. Zwischen ihr und der letzteren bleibt eine breite Brückenwindung. Das vordere obere Ende liegt in sehr

charakteristischer Weise zwischen *a* und der unten zu beschreibenden Furche *m*. Im Ganzen beschreibt sie einen Bogen, dessen Konkavität nach oben gewendet ist. Wir bezeichnen diese Furche als *b*. Eine Homologisierung mit der Furche *f* des Hapalegehirns ist ausgeschlossen, da *b* viel zu weit hinten in den unteren Rand des Temporallappens (hinter der Einbuchtung dieses Randes) einschneidet. Vor *b* liegen 2 oder 3 kleine Furchen, welche in ihrer Verlaufsrichtung sehr wechseln, im ganzen aber der Furche *a* parallel ziehen. Wir bezeichnen dieselbe als i_1, i_2 und i_3.

Auf dem Temporallappen wird außerdem noch eine Furche sichtbar, welche bei weiterer Verlängerung ungefähr mit dem vorderen Ende von *a* zusammenstoßen würde; wir identifizieren sie mit der vordem erwähnten Furche *f*. Sie endet in sehr charakteristischer Weise stets zwischen *y* und i_1.

Oberhalb des hinteren Astes der Sylvischen Furche stoßen wir zunächst auf eine Furche, welche oberhalb des Anfangsteils des hinteren Astes der Sylvischen Furche beginnt, schräg nach hinten und oben aufsteigt, über dem hinteren oberen Ende der Parallelfurche einen Bogen beschreibt und sich dann fast senkrecht abwärts wendet. Bei Hapale ist von dieser Furche nur ein kleiner Teil, nämlich der Scheitel des Bogenstücks zuweilen wiederzufinden. In den Scheitel des Bogens mündet eine in den medialen Mantelrand einschneidende, genau transversal gestellte Furche, welche wir mit *k* bezeichnen und für welche bei den Arctopitheken jedes Homologon fehlt. Um nichts zu präjudizieren, geben wir der soeben beschriebenen, bogenförmig verlaufenden Furche in ihren verschiedenen Abschnitten verschiedene Bezeichnungen, und zwar bezeichnen wir den vor der Sylvischen Furche aufsteigenden Teil mit *l*, das Scheitelstück, entsprechend der bei Hapale gewählten Bezeichnung, mit *e*, den hinter der Parallelfurche absteigenden Schenkel mit *m*. Es erscheint diese getrennte Behandlung und Bezeichnung um so mehr geboten, als die Stelle, wo *l*, *e*, *k* und *m* zusammenstoßen, als eine tiefe Versenkung sich darstellt, welche wir an diesen Gehirnen näher zu untersuchen nicht in der Lage waren. Vor der Furche *l* begegnen wir einer weiteren, im ganzen von oben hinten nach unten vorn verlaufenden Furche. Auf einer unserer Hemisphären zeigt sie eine deutliche doppelte Krümmung, eine obere mit der Konvexität nach hinten, eine untere mit der Konvexität nach vorn. Bei den Arctopitheken findet sich keinerlei Homologon. Wir bezeichnen sie mit *n*. In die mediale Mantelkante schneidet sie nicht ein. Zwischen ihr

und der Furche *l* resp. *e* ist eine weitere Furche auf einer Hemisphäre angedeutet (*o*). Vor *n* liegt auf einer Hemisphäre eine zu *n* annähernd parallel gestellte Furche, welche mit *z* bezeichnet wird.

Auf allen Hemisphären von Brachyurus liegt der Kante der Orbitalfläche parallel eine tiefe Furche, welche oberhalb des Anfangsstücks der Sylvischen Furche beginnt, schräg nach vorn oben aufsteigt und dann in scharfem Winkel oder im Bogen umbiegend annähernd horizontal zum Stirnpol verläuft. Wir bezeichnen ihr erstes Stück mit *q*, ihr vorderes mit *r*.

Auf der Orbitalfläche finden wir zwei parallel und sagittal gestellte Furchen, welche durch einen Querast verbunden sind. Die laterale schneidet nicht in die laterale Konvexität ein. Sie entspricht unserer Furche *h*, die mediale der Furche *g*. Die quergestellte Verbindungsfurche von *g* und *h* bezeichnen wir als *t*.

Im Occipitallappen ist eine ziemlich tiefe Furche gelegen, welche wir als *u* bezeichnen und welche fast genau transversal verläuft. Ihr mediales Ende trifft die Mantelkante nicht. Denkt man sich die Furche bis zur Mantelkante verlängert, so würde sie zwischen den in die Mantelkante einschneidenden Gabelästen der alsbald näher zu schildernden Furche *c* enden. Auf 2 Hemisphären, welche auch sonst viele Abweichungen darboten (Vorhandensein von *z*) findet sich insofern eine Abweichung, als die Furche *m* nur sehr kurz ist und die Furche *u* an ihrem unteren Ende im Bogen nach vorn umbiegt. Auf der einen Hemisphäre liegt hinter *u* noch eine Furche, welche schräg nach hinten oben verläuft. Wir bezeichnen diese Furche als *x*. Endlich ist zwischen *u* und *e* eine kleine Furche *B* angedeutet.

Auf der medialen Fläche (s. Fig. 4) ist die Furche *d* vorhanden, die vor dem Genu des Balkens beginnt und unter mannigfachen Knickungen im ganzen horizontal nach hinten zieht, um hinter dem Splenium des Balkens zu enden. Eine Abbiegung des Endstücks zur medialen Mantelkante, wie wir sie bei Midas oedipus

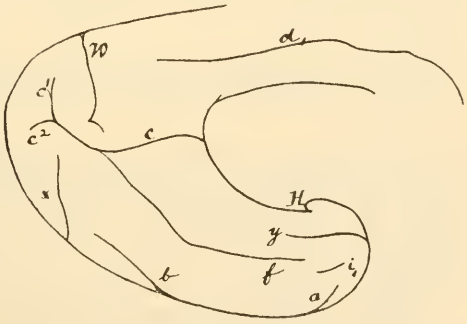

Fig. 4. Brachyurus rubicundus. Medialfläche.

fanden, existiert auf unseren Gehirnen nicht. Richtiger werden wir also die Furche nur als d_1 bezeichnen.

Occipitalwärts vom Splenium steigt eine längere, etwa in gleicher Höhe mit ihm beginnende Furche zur Mantelkante auf. Wir bezeichnen dieselbe als *w*. Sie schneidet in die Mantelkante und setzt sich auf der Konvexität in die Furche *k* fort. Ob zwischen *k* und *w* ein direkter Zusammenhang besteht, müssen wir ebenso unentschieden lassen wie die Frage nach dem Zusammenhang von *k*, *e*, *l* und *m*. Das untere Ende der Furche zeigt regelmäßig eine Umbiegung nach vorn. Unterhalb dieser Umbiegung verläuft die Furche *c* annähernd horizontal von dem Sulcus corporis callosi zum Occipitalpol, um hier mit zwei Gabelästen c_1 und c_2, welche die Mantelkante nicht erreichen, zu enden. Wir lassen dahingestellt, ob der Zusammenhang der Furche *c* mit dem Sulc. corporis callosi wirklich besteht oder nur ein scheinbarer ist. Die wichtige topographische Beziehung der Gabeläste von *c* zu der Furche *u* wurde oben bereits erwähnt. Der obere Gabelast verläuft ziemlich senkrecht, der untere annähernd horizontal. Unterhalb der gebogenen Teilung der Furche *c* zieht die Furche *x*, welche auf der lateralen Konvexität bereits erwähnt wurde, schräg nach hinten unten. Sie zieht auf diesem Wege am hinteren Ende der Furche *b* vorüber.

Aus der Furche *c* entspringt vor ihrer Teilung — allerdings wohl nur scheinbar — eine Furche, welche offenbar der Furche *f* homolog ist und sich nach anfangs absteigendem Verlauf schließlich in horizontalem Verlauf auf die Basalfläche des Temporallappens fortsetzt. Ihr vorderes Ende liegt zwischen *i* und der sofort zu beschreibenden Furche *y*. Die letztere schneidet in den Temporalpol in horizontaler Richtung ein, ihr vorderes Ende läßt sich bis in die Fossa Sylvii verfolgen, ihr hinteres Ende liegt lateralwärts von dem Einschnitt der F. hippocampi in den Uncus.

Die wesentlichsten Eigentümlichkeiten des Brachyurusgehirnes sind somit:

1) die enorme Verlängerung der Parallelfurche bis in die Fortsetzung des hinteren Astes der Sylvischen Furche.

2) Die Entwickelung der Furche *l* zu der bogenförmigen Furche $l+e+m$.

3) Das Auftreten der Furchen *n*, *z*, *b* und $q+r$.

4) Das Auftreten einer Furche $w+k$, welche in die sub 2) erwähnte Bogenfurche mündet.

5) Das Auftreten der Occipitalfurchen *u* und *x*.

6) Die gabelige Spaltung der Furche *c* an ihrem hinteren Ende.

Ob die Furchen *y* und *f* bei Brachyurus wesentliche Abweichungen besitzen von den homologen bei den Arctopitheken, muß dahingestellt bleiben.

2. Pithecia.

Von Pithecia monachus[1]) standen uns 4 Hemisphären zur Verfügung, 2 von Pithecia albinasa und ebenso viele von Pithecia satanas.

Der hintere Ast der Sylvischen Furche (s. Fig. 5) zeigt die nach aufwärts gerichtete Krümmung im hinteren Abschnitt weniger

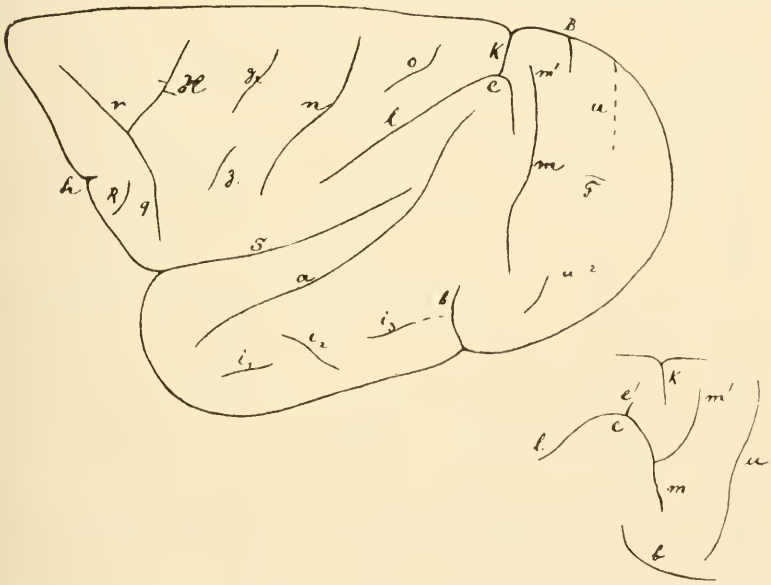

Fig. 5. Gehirn von Pithecia albinasa. Laterale Konvexität. Die Furche *u* ist gestrichelt eingetragen, weil sie bei P. albinasa fehlt; sie ist so eingezeichnet, wie sie bei P. satanas liegt. Rechts unten ist die Lage der Parietalfurchen bei Pithecia monachus angegeben.

deutlich. Die Furche *a* verläuft gerade so wie bei Brachyurus, sie nähert sich dem hinteren Ende der vorgenannten Furche, ohne jedoch auch nur scheinbar mit ihr zu verschmelzen. Die Furche *b* reicht außer bei P. albinasa kaum auf die Basalfläche hinüber

1) Vgl. Flower, On the anatomy of Pithecia monachus. Proc. of the Zool. Soc. of London 1862.

und wendet sich mit ihrem Hauptast auf den meisten Hemisphären, ähnlich wie wir es bei Brachyurus fanden, schräg nach oben und vorn, so daß ihr Ende zwischen die Furche *a* und die Furche *m* zu liegen kommt. Auf einigen Hemisphären kommt es zu scheinbaren Verbindungen der Furche *b* mit der Furche *m* und namentlich mit der Furche *i*. Die letztere besteht bald aus drei getrennten Teilen, von welchen der mittelste quergestellt ist, bald aus zweien — es fehlt dann der mittlere — bald endlich ist nur der hinterste Teil ausgebildet [1]). Das basale Ende der Furche *b* ist zwischen der Furche *f* und der Furche *x* gelegen.

Die drei Furchen $l+e+m$ verhalten sich scheinbar bei Pithecia zumeist wie bei Brachyurus, nur scheint der absteigende Schenkel dieses ganzen Furchensystems sehr kurz, bei Pithecia albinasa und P. satanas liegt hinter dem kurzen absteigenden Schenkel eine weitere Furche, welche ihm parallel läuft und sich weit abwärts bis hinter die Furche *b* erstreckt. Die letztgenannte Furche hat daher in ihrem Verlauf und in ihrer Lage viele Ähnlichkeit mit der Varietät, welche wir bei 2 Hemisphären von Brachyurus rubicundus beobachtet haben [2]). Man könnte zunächst geneigt sein, die Furche mit der bei den übrigen Brachyurusgehirnen beschriebenen Furche *u* zu homologisieren. Wir halten eine solche Deutung für verfehlt, denn für die Furche *u* ist charakteristisch, daß ihre Verlängerung die Mantelkante zwischen den beiden Gabelästen der Furche *c* trifft, während die soeben bei Pithecia albinasa und P. satanas beschriebene Furche stets vor dem vorderen Gabelast der Furche *c* die Mantelkante schneidet. Es kommt hinzu, daß bei P. satanas außer der in Rede stehenden Furche noch die Furche *u* in ihrer typischen Lage deutlich ausgebildet ist. Wir rechnen auf Grund dieses Thatbestandes den kurzen absteigenden Schenkel des Systems noch zu *e* und fassen die diesem parallel verlaufende lange Furche als *m* auf.

Bei Pithecia monachus ist das System $l+e+m$

1) Auf der Flower'schen Abbildung fehlt *i* ganz. Als *b* ist offenbar die Furche unterhalb der mit 14 bezeichneten Windung anzusehen. In der Kerbe des temporalen Mantelrandes liegt bei P. albinasa *b*, bei Pithecia monachus *f*.

2) Wir haben geradezu an die Möglichkeit gedacht, daß dies in der Sammlung des College of Surgeons befindliche Gehirn infolge eines Irrtums fälschlich Brachyurus zugeschrieben worden sei und thatsächlich vielmehr von einer Pitheciaart stamme.

ebenso wie bei den meisten Brachyurusgehirnen ausgebildet, hingegen entwickelt das System hier zwei Spitzenfortsätze. Der erste dieser Spitzenfortsätze entspricht dem Scheitel von *e*, der zweite setzt den absteigenden Schenkel *m* nach hinten und oben fort. Wir bezeichnen den ersteren als *e'* den letzteren als *m'* [1]).

Die Furche *k* mündet bei P. albinasa und P. satanas ganz ebenso, wie wir es bei Brachyurus feststellten, wenigstens scheinbar in den Scheitel von *l*, bei P. monachus endet *k* frei zwischen den Spitzenfortsätzen *e'* und *m'*. Leider waren wir auch bei Pithecia albinasa und P. satanas nicht in der Lage, durch tieferes Eindringen in die Tiefe die genaueren Übergänge, resp. Beziehungen zwischen *l*, *e*, *m* und *k* festzustellen. Die Wahrscheinlichkeit spricht offenbar dafür, daß bei beiden Arten in der Tiefe ähnliche Verhältnisse vorliegen, wie sie bei P. monachus oberflächlich zu Tage treten. Danach würde anzunehmen sein, daß bei den erstgenannten *k* mit *e'* zu einer Furche scheinbar verschmilzt, also von *e'* nur durch eine Tiefenwindung getrennt ist. Ferner ist anzunehmen, daß der Zusammenhang des absteigenden Schenkels von *e* mit *m* und m_1 bei P. monachus nur scheinbar ist, und daß thatsächlich eine Tiefenwindung den ersteren von der Furche $m+m'$ trennt.

Die Furche *n* [2]) zeigt bei sämtlichen Pitheciaarten einen ähnlichen Verlauf wie bei Brachyurus rubicundus, ihr unteres Ende weicht stets etwas nach hinten ab. Hinter ihr findet sich bei P. satanas und albinasa eine kurze Parallelfurche *o*, welche offenbar der obenerwähnten Furche des Brachyurusgehirns entspricht. Vor der Furche *n* ist zunächst stets die Furche $q+r$ deutlich ausgeprägt; Varietäten bestehen nur insofern, als der Winkel zwischen *q* und *r* bald sehr flach ist, bald mehr einem rechten sich nähert. Da, wo beide zusammenstoßen, fanden wir bei allen Pitheciagehirnen mit Ausnahme einer einzigen Hemisphäre von P. monachus einen nach oben hinten abgehenden, bald kürzeren, bald längeren Ast, den wir mit *H* bezeichnen. Bei P. albinasa erreicht dieser Fortsatz fast die mediane Mantelkante. Zwischen *H* [3]) und *n* findet sich bei P. albinasa eine Zwischenfurche, welche offenbar *z* homolog

---

1) Auf der Abbildung Flower's geht *e* direkt in *m* über; letztere Furche ist auffällig kurz.

2) Ihr Auftreten bei Pithecia bezeugt — ohne weitere Detailangaben — auch Turner (l. c. S. 42).

3) Auf der rechten Hemisphäre des von Flower abgebildeten Gehirnes fehlt *H* vollständig.

ist. Zu erwähnen ist noch, daß auf einer Hemisphäre derselben Art die Furche r außer dem Ast H noch einen schwächeren und kürzeren Ast nach hinten oben etwa in der Mitte ihres Verlaufs abgiebt, sowie endlich, daß bei derselben Art unterhalb der Furche $q+r$ in dem oberhalb des Abganges des hinteren Astes der Sylvischen Furche gelegenen Lappen eine kleine, aber tiefe Furche von annähernd transversalem Verlauf auftritt, wir bezeichnen [1]) sie mit z_1. Endlich bezeichnen wir eine seichte Furche, welche vor q gelegen ist, als R. Sie findet sich nur bei P. albinasa.

Auf der Orbitalfläche ist die H-förmige Anordnung der Furchen nicht deutlich zu erkennen. Die mediale Furche g ist schwächer ausgebildet als die laterale, das Querstück t haben wir nie vermißt, das hintere Ende von h schneidet bei P. albinasa in die laterale Konvexität ein, bei Pithecia monachus nicht [2]).

Im Occipitallappen ist des Verhaltens von u bereits gedacht worden. Bei P. albinasa schneidet hinter k eine auf der Medialfläche beginnende Furche ein, um auf der lateralen Konvexität hinter m_1 zu endigen. Wir bezeichnen dieselbe als B. Bei P. albinasa findet sich außerdem eine sagittal verlaufende kurze, seichte Furche, welche wir als F bezeichnen. Vielleicht ist sie übrigens der Furche x des Brachyurusgehirns homolog. Die Furche u ist bei dieser Art nur andeutungsweise in einer seichten Furche hinter dem unteren Ende von m zu erkennen.

Die Medialfläche (Fig. 6) zeigt stets eine deutlich ent-

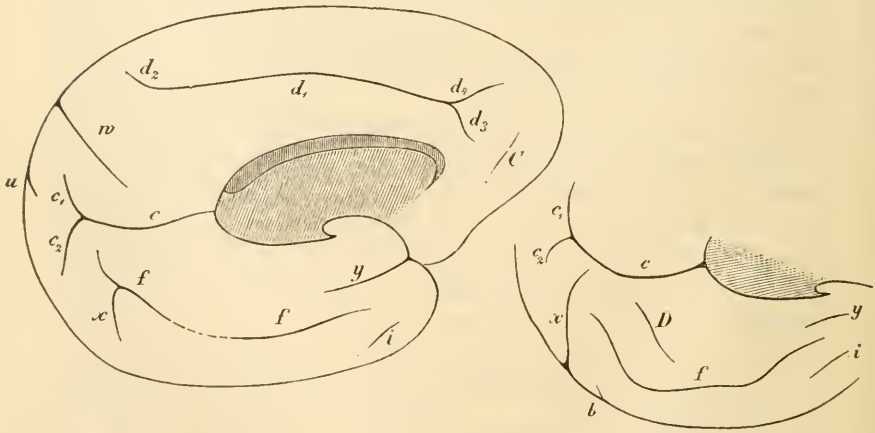

Fig. 6. Pithecia monachus. Medialfläche. Rechts unten ist ein Teil der Medialfläche von P. albinasa dargestellt.

1) Die oben erwähnte Furche ist daher auf der Figur mit z_2 bezeichnet.
2) Vgl. Flower's Abbildung.

wickelte Furche *d*; an ihrem vorderen Ende biegt sie zur Mantelkante auf. An der Stelle der Umbiegung giebt sie einen seichten Ast nach vorn unten ab, den wir mit d_3 bezeichnen, während wir die vordere Abbiegung nach oben d_4 nennen. Vor dem Knie des Balkens liegt eine von unten hinten nach vorn oben aufsteigende Furche, *C*[1]). Das hintere Ende von *d* (d_2) biegt zur Mantelkante auf und erreicht bei P. monachus und P. satanas noch eben die laterale Konvexität. Hinter diesem aufsteigenden hinteren Endast d_2 der Furche *d* schneidet in nahezu senkrechter Richtung die Furche *w* in die Mantelkante ein, um sich allem Anschein nach in die Furche *k* der lateralen Konvexität direkt fortzusetzen. Am unteren Ende biegt *w* auf der Flower'schen Abbildung stark nach vorn ab; auch findet sich oberhalb des Spleniums noch eine kleine Furche *K*. Hinter *w* finden wir die Furche *B* bei P. albinasa wieder. Die Furche *c* entspringt scheinbar aus der F. corporis callosi und zeigt in ihrem Verlauf eine deutliche winklige Abbiegung nach oben. Das Verhalten ihrer Endäste zur Furche *u* wurde bereits erwähnt. Unterhalb der Endgabel schneidet eine Furche ein, welche schräg nach oben und zugleich etwas nach vorn verläuft. Sie entspricht der Furche *x* des Brachyurusgehirns. Sie findet sich nur bei Pithecia albinasa. Mit der obenerwähnten Furche *F* hängt sie nicht zusammen. Wir glauben jedoch trotzdem beide als Teilstücke einer Furche, nämlich der Furche *x* auffassen zu sollen. Den nächsten Einschnitt bildet die Furche *f*, soweit sie überhaupt die Mantelkante erreicht. Die Furche *f* liegt ähnlich wie bei Brachyurus; von *c* ist sie durch eine breite oberflächliche Windung getrennt. Die Rindenfläche zwischen *c* und *f* läßt eine seichte Sekundärfurche *D* erkennen. Im ganzen stellt die Furche *f* einen nach oben konkaven Bogen dar. Ihr vorderes Ende liegt zwischen *y* und *i*. Auf einer Hemisphäre von Pithecia monachus zerfällt *f* in 2 Stücke; in das hintere derselben mündet die kurze Furche *x* ein. Der Einschnitt der Furche *b* ist bei P. albinasa zwischen *x* und dem Knie von *f* gelegen. Die Haupteigentümlichkeiten des Pitheciagehirnes sind demnach folgende:

1) Trennung der Furche *m* von *e* und *k* (bei P. albinasa und P. satanas) und der Furche *k* von *e* und *m* (bei P. monachus) durch eine oberflächliche Brückenwindung.

---

1) Bei Flower fehlt dieselbe auffälliger Weise.

2) das Auftreten mehrfacher Nebenfurchen im Bereich der Furche $q+r$ [1]).

3. Nyctipithecus.

In der Litteratur finden wir Angaben über das Gehirn von Nyctipithecus nur bei Gratiolet, welcher die obere, untere und Seitenfläche eines Nyctipithecus Duruculi (N. trivirgatus Gray) abbildet. Uns selbst standen 8 Hemisphären von Nyctipithecus felinus Spix zur Verfügung. Die Sylvische Furche (Fig. 7) bietet, abgesehen von ihrer auffälligen Länge, keine Besonderheiten. Die Furche *a* unterhalb derselben ist gebildet wie bei Midas und Hapale, d. h. sie bleibt an Länge weit hinter *S* zurück. Im Temporo-occipitallappen findet sich auf der lateralen Konvexität außer *a* nur noch eine Furche, welche schräg von unten vorn nach hinten oben aufsteigt.

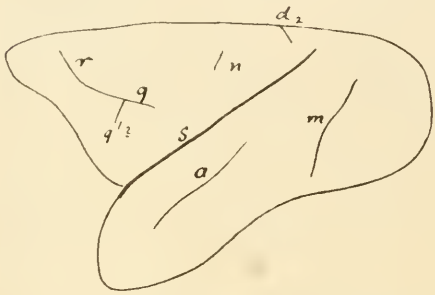

Fig. 7. Nyctipithecus felinus. Laterale Konvexität.

Ihr vorderes unteres Ende erreicht die Basalfläche nicht, das obere hintere Endstück verläuft der Sylvischen Furche fast parallel. Man könnte zunächst geneigt sein, diese Furche mit *b* zu homologisieren. Wir halten dies jedoch für nicht angängig, da die Furche im ganzen zu weit hinten liegt und in ihrer Richtung *b* zu wenig entspricht, und möchten vielmehr die in Rede stehende Furche mit der Furche *m* homologisieren. Sie hat mit dieser gemein, daß sie im untersten Teil steiler aufsteigt und weiter oben in stumpfem Winkel mehr schräg nach hinten abbiegt. Selbstverständlich ist nicht ausgeschlossen, daß diese auffällige Furche des Nyctipithecusgehirns in ihrem unteren Abschnitt *b*, in ihrem oberen *m* entspricht. Gratiolet bildet auf seiner Seitenansicht des Nyctipithecusgehirns eine kurze Furche ab, welche quer vor dem hinteren Ende der Furche *a* verläuft und noch vor einer durch den hinteren Endpunkt der Sylvischen Furche gezogenen

1) Die Flower'sche Nomenclatur ist folgende: $q+r$ = supero-frontal, n = postero-parietal, a = antero-temporal, k = temporo-occipital (z. T. scheint Fl. auch *m* und *b* zu dieser Furche zu rechnen, p. 330), w = occipito-parietal, f = collateral, d = calloso-marginal.

Vertikallinie gelegen ist. Es fällt auf, daß auf der Dorsalansicht desselben Gehirns diese Furche fehlt. Außerdem zeichnet GRATIOLET auf der Lateralfläche noch mehrere seichte Furchen, welche er selbst als Gefäßfurchen betrachtet zu haben scheint. Da der Text der GRATIOLET'schen Abhandlung jede Erklärung vermissen läßt, so sehen wir von einer Deutung der von ihm gezeichneten Furchen ab.

Vor der Sylvischen Furche liegen zwei tiefere Furchen. Die eine entspricht offenbar der Furche *n* des Gehirnes von Brachyurus und Pithecia, doch ist sie erheblich kürzer als bei diesen Gattungen. Die zweite Furche entspricht den Furchen *q* und *r* des Gehirnes von Brachyurus und Pithecia. Eine Abweichung besteht nur insofern, als *q* sagittaler und *r* senkrechter verläuft. Dem entsprechend stoßen *q* und *r* in einem nach hinten oben offenen stumpfen Winkel zusammen. Es mag dies damit zusammenhängen, daß die Orbitalfläche des Nyctipithecusgehirns senkrechter gestellt ist als diejenigen des Brachyurus- und Pitheciagehirns. Ein oberer Fortsatz *H* fehlt, hingegen findet sich ein aus dem Scheitel des Winkels abwärts ziehender kurzer Fortsatz, welchen wir als *q'* bezeichnen.

Auf der Medialfläche erreicht die Furche *d* in der Regel die Mantelkante nicht, oder, mit anderen Worten, ist die Furche im wesentlichen auf das horizontale Stück d_1 beschränkt. Bei einer einzigen Hemisphäre geht d_1 in einen stark entwickelten aufsteigenden Schenkel d_2 über, welcher die laterale Konvexität erreicht. Die Furche *c* entspricht durchaus derselben Furche des Gehirns von Pithecia und Brachyurus, nur vermissen wir die winklige Biegung des Stammteils der Furche. Stets fanden wir zwei gabelförmig auseinanderweichende Endäste. Der Stammteil mündet vorn — wenigstens scheinbar — in den Sulcus corporis callosi. Auf einer Hemisphäre mündete ausnahmsweise die Furche *c* oberhalb des Balkenwulstes in den Sulcus corporis callosi. Die Furche *f* läßt ebenfalls die winklige Biegung, welche wir bei Pithecia und Brachyurus fanden, vermissen [1]). Sie

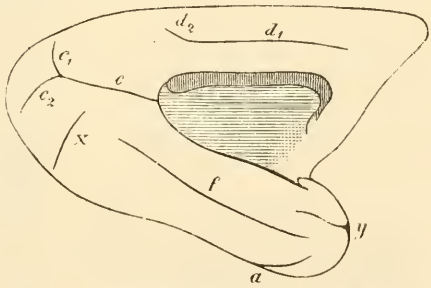

Fig. 8. Nyctipithecus felinus. Medialfläche.

1) Auf der Abbildung GRATIOLET's ist sie schwach angedeutet.

gehört ganz der Basalfläche an. Von den Furchen *W* und *k* ist nichts zu finden. Schwierig ist die Deutung einer Furche, welche dem unteren Endast der Furche *c* parallel läuft. Es liegt am nächsten, daran zu denken, daß es sich um die Furche *x* des Pithecia- und Brachyurusgehirns handelt. Die Furche *y* kehrt bei Nyctipithecus in derselben Lage wie bei den früher betrachteten Gattungen wieder.

Charakteristisch für das Nyctipithecusgehirn ist somit folgendes:

1) Das Fehlen der Furchen *w*, *k*, *e* und *l* und wahrscheinlich auch *b*.

2) Die Kürze der Furche *a*.

Wir glauben nicht fehlzugehen, wenn wir beides mit der Kleinheit des Gehirns in Zusammenhang bringen.

4. Callithrix.

Es standen uns je 2 Hemisphären von Callithrix nigrifrons und Call. brunnea zur Verfügung. Die Litteraturangaben beschränken sich auf 3 Abbildungen eines Gehirns von Call. moloch Geoffr. bei Gratiolet und eine Notiz bei Bischoff [1]). Auf unseren Gehirnen (Fig. 9), ebenso wie auf der Gratiolet'schen Darstellung biegt das obere Ende des Ramus posterior der Sylvischen Furche leicht nach oben ab. Die Furche *a* läuft bei C. brunnea und C. moloch der Sylvischen Furche genau parallel und ist auch etwa so lang wie diese. Bei C. nigrifrons überragt sie die Sylvische Furche und gelangt in einer durchaus an Pithecia und Brachyurus erinnernden Weise durch eine steilere Abbiegung nach oben in die Flucht der Sylvischen Furche. Die Furche *i* ist

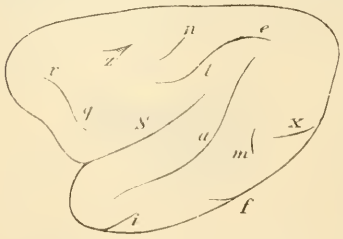

Fig. 9. Callithrix nigrifrons. Laterale Konvexität. *x* ist nach einem Gehirn von C. brunnea eingetragen.

1) Bischoff, Die Großhirnwindungen des Menschen mit Berücksichtigung ihrer Entwickelung bei dem Fötus und ihre Anordnung bei den Affen. Abhandl. der math.-physik. Klasse der Kgl. bayr. Akad. der Wissensch., Bd. X, 1870, S. 477. — Neuerdings kam uns auch die Abbildung Cunningham's (Surface Anatomy of the Primate Cerebrum, p. 281) zu Gesicht. Dieselbe weicht in ganz auffälliger Weise von allen Hemisphären, welche wir untersucht haben, ab und ähnelt in hohem Maße der Abbildung, welche wir von Brachyurus gegeben haben. S. unten.

bei Callithrix nigrifrons am Pole des Temporallappens leicht angedeutet. Die Furche *f* schneidet als schwache Kerbe in den unteren Rand der lateralen Konvexität ein. Bei C. moloch ist dieser Einschnitt stärker entwickelt und zieht auf der lateralen Konvexität annähernd horizontal nach vorn.

Im Scheitelteil des Gehirns finden wir die Furchen *l* und *e* des Pitheciagehirns wieder. Die Furche *m* fanden wir nur sehr schwach angedeutet, bei C. brunnea etwas stärker als bei C. nigrifrons. Die Furche *n* findet sich, wenn auch seicht, auf allen Hemisphären, nur auf der linken Hemisphäre des von Gratiolet gezeichneten Gehirns scheint sie zu fehlen. Die Unrichtigkeit der Bischoff'schen Angabe, daß eine Spur dieser Furche unter den niederen Affen nur bei Callithrix und Chrysothrix sich finde, ergiebt sich aus den vorstehenden Ausführungen über die Gehirne von Brachyurus, Pithecia und Nyctipithecus. Auch die weitere Angabe Bischoff's, daß der hintere aufsteigende Schenkel der Fossa Sylvii bei beiden Gattungen (Callithrix und Chrysothrix) durch die ganze äußere Fläche der Hemisphäre bis zu der großen Längsfurche und bis in die F. perpendicularis interna (welche unseren Furchen $k+w$ entsprechen würde) durchgreife, ist nur für Chrysothrix zutreffend. Bei Callithrix liegen die Furchen $e+l$ und zwei breite Übergangswindungen zwischen der medianen Mantelkante und dem hinteren Ende von *S*. Im Stirnteile ist bei Call. nigrifrons die Furche *z* angedeutet. Die Furche $q+r$ ist sehr deutlich entwickelt. Bei Call. nigrifrons sind die Teile *q* und *r* nicht deutlich von einander geschieden: Es findet sich nur eine einheitliche, der lateralen Kante der Orbitalfläche parallel verlaufende Furche. Bei Call. brunnea ist *q* senkrecht gestellt. Nahe dem oberen Ende von *q* — nicht aus dieser Furche — entspringt *r* und verläuft der lateralen Kante der Orbitalfläche parallel nach vorn. An seinem vorderen Ende giebt *r* einen Ast nach oben ab, welcher vielleicht einem der bei Pithecia beschriebenen oberen Seitenäste der Furche *r* entspricht. Bei Call. moloch liegt $q+r$ ähnlich wie bei C. nigrifrons[1]).

---

1) Unser höchstes Befremden hat die Abbildung erregt, welche Cunningham in seinem Werke: „Contributions to the surface anatomy of the Primate cerebrum" Seite 281 von einem Callithrixgehirn giebt. Auf keiner der uns zur Verfügung stehenden 6 Hemisphären fanden wir eine auch nur einigermaßen ähnliche Anordnung der Furchen. Speziell ist die tiefe, ein occipitales Operculum abgrenzende Furche,

Im Occipitalteil findet sich bei C. brunnea eine Furche, welche der Furche x des Gehirns von Brachyurus und vielleicht auch der Furche F des Gehirns von P. albinasa entspricht. Auf der Orbitalfläche finden sich bei C. moloch die Furchen g und t auf beiden Hemisphären. Auf der linken ist auch h angedeutet. Bei C. brunnea finden sich nur g und t.

Auf der Medialfläche (Fig. 10) schneidet d nicht in die Mantelkante ein. Die Furche c hat zwei gabelige Endäste und zeigt eine schwache Biegung im Stammteil. Zwischen dem hinteren Ende von d_1 und dem oberen Gabelast von c steigt eine kurze Furche senkrecht auf, ohne die Mantelkante zu erreichen, sie entspricht w. Die Furche y liegt genau so wie bei den seither beschriebenen Gattungen. Auf beiden Hemisphären von Gratiolet's Call. moloch endet sie hinten mit zwei Gabelästen, welche das vordere Ende der Furche f umfassen. Letztere Furche ist sehr verschieden entwickelt. Bei C. brunnea ist sie sehr kurz und fast ganz auf die basale Fläche beschränkt, bei C. nigrifrons und moloch schneidet sie, wie bereits erwähnt, in die laterale Konvexität ein. Auf der rechten Hemisphäre des Gehirns von C. moloch liegt zwischen c und f eine seichte Zwischenfurche, welche vielleicht der Furche D des Gehirns von Pithecia albinasa entspricht.

Fig. 10. Callithrix nigrifrons. Medialfläche.

Die charakteristischen Eigentümlichkeiten der Hirnfurchung von Callithrix sind[1]):

1) Die stärkere Entwickelung der Furche a; in dieser Beziehung bildet Callithrix den Übergang zwischen Nyctipithecus, Hapale und Midas einerseits und Brachyurus und Pithecia andererseits;

---

welche Cunningham abbildet, auf keiner unserer Hemisphären auch nur andeutungsweise vorhanden. Leider unterläßt Cunningham hier, wie auch sonst oft in seinem Werke jede genauere Angabe der Species. Wir können in diesem Falle die Vermutung nicht unterdrücken, daß das von Cunningham abgebildete Gehirn nicht zu Callithrix gehört.

1) Die berühmten Auseinandersetzungen Gratiolet's über das Gehirn von Callitriche beziehen sich natürlich nicht auf Callithrix, sondern auf Cercopithecus callotrichos (s. sabaeus) l. c. S. 22—34.

2) Auftreten einer seichten Furche *n*;

3) starke Ausbildung der Furchen *l* und *e*, schwache oder fehlende der Furche *m*; Beschränkung der Furche *w* auf die Medialfläche und Fehlen von *k*;

4) schwache Entwickelung der Occipitalfurchen der lateralen Konvexität;

5) Fehlen von *b*.

5. Chrysothrix.

Zur Verfügung standen uns 4 Hemisphären von Chrysothrix sciureus Wagner. In der Litteratur findet sich außer bei Gratiolet nur bei Bichoff [1]) eine auf das Saimirigehirn bezügliche Angabe.

Am charakteristischsten ist eine Furche, welche das Temporal- und Occipitalhirn vollständig von dem Parietal- und Frontalhirn trennt. Diese Furche entspricht offenbar in ihrem unteren Abschnitt dem hinteren aufsteigenden Ast der Sylvischen Furche. Das in die Mantelkante einschneidende Endstück entspricht jedenfalls der Furche *k*. Ob das Mittelstück der ganzen Furche *l* entspricht, oder teils *k*, teils *S* zuzurechnen ist, konnten wir nicht entscheiden, da uns leider nicht vergönnt war, durch Eindringen in die Tiefe die genaueren Verhältnisse festzustellen. Die Furche *a* ist deutlich entwickelt, aber kurz. An ihrem oberen Ende biegt sie leicht nach vorn ab. Die Furche *b* finden wir in ihrer typischen Lage wieder. Eine seichtere Furche, welche annähernd transversal im vorderen Teil des Occipitallappens verläuft, entspricht wahrscheinlich der Furche *m*. Die Angaben Bischoff's über unsere Furchen $S+k$ stimmen mit unseren Beobachtungen überein. Eine Furche *n* fanden wir jedoch nicht. Der Stirnteil des Gehirns war durch die Härtung zu sehr entstellt, als daß wir die Topographie der Furchen sicher festzustellen vermocht hätten.

Auf der Medialfläche biegt die Furche *d* über dem Splenium in stumpfem Winkel zur medianen Mantelkante auf, erreicht sie aber nicht; die Furche *w* ist ziemlich lang und tief und geht — wenigstens scheinbar — in die Furche *k* über. Die Furchen *c*, *f* und *y* fanden wir in derselben Lage wie bei Callithrix wieder.

Als wesentlichste Eigentümlichkeit des Callithrixgehirns können wir sonach nur die Verschmelzung der Furchen *S*, *k* und *w* anführen.

---

1) l. c. p. 447. Vgl. ferner die Abbildungen Gratiolet's, Pl. XI, Fig. 4—6.

c) Cebidae.

Wir besprechen hier die Gattungen Cebus, Ateles, Lagothrix und Mycetes.

1. Cebus.

Wir verfügten über folgendes Material:

1) Cebus albifrons Gray, 4 Hemisphären.
2) Cebus hypoleucus Geoffr., 4 Hemisphären.
3) Cebus monachus Fischer, 3 Hemisphären.
4) Cebus Apella Geoffr. (C. fatuellus L., C. lunatus Kuhl), 10 Hemisphären.

Die Litteratur bietet zunächst eine Reihe Abbildungen des Gehirns von Cebus capucinus und Cebus Apella bei Gratiolet [1]). Broca [2]) bildet in seiner Arbeit: „Sur les centres olfactifs" die Besalfläche eines Gehirns von Cebus Apella ab. Weitere Angaben über das Gehirn der Cebiden im Allgemeinen finden sich in der großen Arbeit desselben Autors [3]) über „Le grand lobe limbique et la scissure limbique dans la série des mammifères.

Die Abhandlung von Flower [4]) über den Hinterhauptslappen der Vierhänder enthält gleichfalls wertvolle Angaben, namentlich über die Furchen der Medialfläche.

Endlich verdanken wir Cunningham [5]) sehr ausführliche Darstellungen, sowohl in seiner älteren Arbeit über die Intraparietalfurche, wie in seinem neueren zusammenfassenden Werke über die Großhirnoberfläche der Primaten.

Die Furchen *S* und *a* (s. Fig. 11) liegen bei allen Cebusgehirnen ähnlich wie bei Brachyurus. Schon Broca erkannte, daß das Zusammenfließen beider Furchen nur scheinbar ist. Wir konnten dies an allen Hemisphären bestätigen, und zwar ergiebt sich, daß die Sylvische Furche kurz ist und die Furche *a* durch

---

1) Gratiolet, l. c., Pl. X, Fig. 7—10.

2) Broca, Mémoires d'anthropologie, Tome V, publ. par le Dr. Pozzi, Paris 1888, p. 383.

3) Broca, ibidem pag. 259. Die ältere Abbildung Tiedemann's eignet sich wegen ihrer offenbaren Ungenauigkeit nicht zum Vergleich.

4) Flower, On the posterior lobes of the cerebrum of the Quadrumana. Philos. Transact. Lond. 1862.

5) Cunningham, The intraparietal sulcus of the brain. Journ. of Anat. and Physiol., 1890. — Cunningham, Contribution to the surface anatomy of the cerebral hemispheres. Royal Jrish Acad., 1892,

eine Abbiegung nach vorn in die Verlaufsrichtung der ersteren gelangt. Die Furchen *b* und *x* fanden wir stets wieder.

Ihre Deutung ist leicht, wenn Verhältnisse vorliegen wie auf Fig. 12a, welche die Occipitalfurchen eines Gehirns von Cebus albifrons darstellt. Die Furche *b* hat hier ihre charakteristische Lage hinter der Einbuchtung des unteren Randes des Schläfenlappens und steigt in sehr charakteristischer Weise in den Raum zwischen *m* und *a* auf, während *x* durchaus hinter *m* liegt. Auf den meisten anderen Hemisphären, welche wir untersucht haben, ist die Entscheidung weit schwieriger. Bald fehlt *x* ganz, meist ist dann zugleich *b* etwas nach oben verschoben; bald ist *x* sehr stark entwickelt und *b* nur als eine leiche Kerbe an der typischen Stelle angedeutet. In dem letzteren Fall ist *x* meist zugleich etwas nach unten verschoben. Endlich ist zuweilen *m* sehr kurz und nur eine Furche im unteren Occipitallappen vorhanden, welche sowohl als *x* wie als *b* gedeutet werden kann. Stets schneidet sie in der Richtung von unten hinten nach oben vorn in den unteren Rand des Schläfenlappens ein. In ihrem weiteren Verlaufe auf dem Schläfenlappen gelangt sie meistens in den Zwischenraum zwischen der Furche *a* und der später zu erwähnenden Furche *m*. Dabei biegt sie zuweilen an ihrem oberen Ende leicht nach hinten ab. In anderen Fällen behält sie bis zum Schluß ihren nach vorn gerichteten Verlauf bei. Auf einem Gehirn von Cebus lunatus ist die Furche *b* an ihrem Ende gabelig geteilt. Der eine Ast wendet sich nach hinten oben, der andere, kürzere, fast horizontal nach vorn. Unterhalb der Furche *a* liegen ein oder zwei seichtere Furchen, welche als *i* zu bezeichnen sind. Auf einer Abbildung des Gehirns von Cebus Apella im Atlas von Gratiolet zerfällt die Furche *i* sogar in drei Stücke. Derselbe Autor zeichnet bei Cebus capucinus einen Übergang des hintersten Teilstücks der Furche *i* in die Furche *a*. Wir möchten annehmen, daß dieser Übergang nur ein scheinbarer ist.

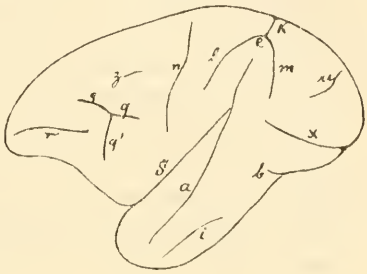

Fig. 11. Cebus monachus. Laterale Konvexität. (Natürliche Gröfse.)

Oberhalb des Endes der Furche *a* gewahrt man bei oberflächlicher Betrachtung eine Bogenfurche, deren vorderer Schenkel vor der Furche *S* absteigt, während der hintere Schenkel hinter

der Furche *a* sich abwärts wendet und hinter der Furche *b* endet. Aus dem Scheitel des Bogens entspringt eine tiefe, in die mediale Mantelkante einschneidende, annähernd transversal gestellte Furche. Offenbar entspricht dieses Furchensystem unseren Furchen: $l + e + m + k$. Die transversale, aus dem Scheitel entspringende Furche, welche *k* entspricht, geht für die oberflächliche Betrachtung in die Furche *w* der Medialfläche über, und diese scheint an ihrem unteren Ende in scharfem Winkel nach vorn abzubiegen. Wir bezeichnen dieses letzte nach vorn verlaufende Furchenstück des ganzen Systems als *G*.

Geht man in die Tiefe der Furchen ein, so ergiebt sich folgendes: Die Furche *l* läßt sich ohne Unterbrechung bis nahe zum Scheitel des oben erwähnten Bogens verfolgen und teilt sich dann in einen zur Mantelkante aufsteigenden Ast, welcher dem Spitzenfortsatz *e'* des Gehirns von Pithecia entspricht, und in einen bogenförmig das Ende der Furche *a* umkreisenden Ast, welcher *e* entspricht. Hinter dem absteigenden Schenkel von *e* finden wir in typischer Lage die Furche *m* wieder. Hinter dem Spitzenfortsatz *e'* schneidet die Furche $w + k$ in die Mantelkante ein.

Der Übergang der Furche *w* in die Furche *G* ist nur ein scheinbarer (s. Fig. 12 b). Der ganze Furchenkomplex *e*, e_1 und *k* ist in der Nähe der Mantelkante in die Tiefe der Furche *m* versenkt. Diese Furche *m* liegt hinter *e* und dem Ende von *k* fast genau gegenüber.

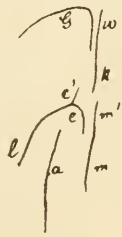

Fig. 12 b. Das Furchensystem $e + l + m$ u. s. f. nach Entfaltung des Operculums.

Fig. 12 a. Occipitalfurchen von Cebus albifrons.

Da die Furche *m* nicht senkrecht, sondern schräg nach hinten in die Hirnsubstanz einschneidet, so überwölbt der hinter *m* gelegene Rindenabschnitt den vor *m* gelegenen. Man bezeichnet diesen überwölbenden Teil des Occipitallappens als das Operculum des Occipitallappens [1]).

1) Die Richtigkeit der vorangehenden Auffassung ergiebt sich auch daraus, daß bei manchen Cebusarten, so bei Cebus albifrons, Cebus monachus und bei Cebus hypoleucus *m* bezw. *m'* und der absteigende Schenkel von *e* auch für die oberflächliche Betrachtung durch eine Übergangswindung getrennt sind (ähnlich wie bei Pithecia albinasia). Cunningham bildet in seinem öfter citierten Werk

Vergleicht man mit dieser Darstellung die Abbildungen GRATIOLET's, so kommt namentlich das Bild in Betracht, welches er von der lateralen Fläche eines Gehirns von Cebus Apella (Pl. XII, Fig. 12) giebt, bei welchem das Operculum durch einen flachen Schnitt abgetragen ist, sowie die analoge Abbildung des Gehirns von Cebus capucinus (Pl. VIII, Fig. 9).

Eine wesentliche Abweichung dieser GRATIOLET'schen Darstellung von der unserigen besteht nur insofern, als GRATIOLET auf der von dem Operculum überwölbten Rindenfläche eine weitere Furche angiebt, welche ziemlich genau der Linie entspricht, in welcher der vordere Rand des Operculums die von ihm überwölbte Rindenpartie berührt. Auf den von uns untersuchten Gehirnen existiert eine solche Furche nicht, und wir nehmen daher an, daß der Eindruck des vorderen Randes des Operculums auf der überwölbten vorderen Rindenfläche GRATIOLET eine Furche vorgetäuscht hat. Wenn demnach GRATIOLET sagt, daß der von ihm so benannte obere „pli de passage" auf der Außenfläche des Gehirns fehle, so ist dies nur teilweise richtig. Allerdings existiert nur eine oberflächliche Übergangswindung zwischen dem vor und dem hinter der Furche *a* gelegenen Hirnteile, und diese eine oberflächliche Übergangswindung entspricht in der That unzweifelhaft der zweiten äußeren Übergangswindung GRATIOLET's. Dagegen hat GRATIOLET vollständig übersehen, daß zwischen unseren Furchen *e* und *m* und weiterhin zwischen *e'* und *k* resp. *w*, in der Tiefe von *m* verborgen, eine Windung existiert, welche aus der zweiten Übergangswindung einerseits um das Ende von *e'* herum nach vorn und andererseits um das Ende von *m*

---

p. 221 ff.) die Dorsalfläche eines Gehirns von Cebus capucinus und von Cebus albifrons ab. Er bezeichnet unsere Furche *m* als Affenspalte. Jedenfalls geht aus seiner Abbildung hervor, daß das System $l + e + m$ sich bei Cebus capucinus ähnlich wie bei Cebus lunatus und fatuellus verhält, d. h. daß für die oberflächliche Betrachtung die 3 Furchen direkt ineinander übergehen. Bei Cebus albifrons fand C. keine oder nur eine sehr schwache Entwickelung des occipitalen Operculums, d. h. er fand, was wir auch gefunden haben, daß *m* nicht mit $e + l$ verschmilzt (vgl. l. c. Fig. 46). Besonders interessant war uns auch die linke Hemisphäre des in Fig. 46 abgebildeten Gehirns von Cebus albifrons, weil hier auch *k* von *e* durch eine oberflächliche Übergangswindung getrennt ist. Das Vorkommen dieser Varietät spricht direkt für die Richtigkeit unserer Deutung. Auf die Thatsache, daß auf dieser Hemisphäre *e* außer dem Spitzenfortsatz *e'*, welcher vor *k* aufsteigt, einen weiteren hinter *k* aufsteigenden abgiebt, werden wir später zurückkommen.

herum nach hinten zieht. Freilich gehört diese Übergangswindung zum Teil der Medialfläche an, indessen entspricht sie doch unzweifelhaft in allen wesentlichen Eigenschaften der Definition, welche Gratiolet selbst von seinem „pli de passage externe" giebt. Schon jetzt möchten wir hierzu bemerken, daß die ganze Lehre von den Übergangswindungen zur Förderung der Erkenntnis wenig beigetragen hat, wie schon Bischoff hervorgehoben hat. So verführerisch die Annahme solcher Übergangswindungen in den Fällen ist, wo zwischen den gegenüberliegenden freien Enden zweier Furchen eine intermediäre Furche gelegen ist, so vollständig versagt dieses Schema der Übergangswindungen überall da, wo in einer Hirngegend mehr als zwei Furchen frei endigen, und gerade in dem Hirngebiet, für welches das Gratiolet'sche Schema am häufigsten Anwendung gefunden hat, liegt der letzterwähnte Fall vor.

Vor der Furche *l* finden wir die Furche *n* in typischer Lage; letztere ist erheblich seichter als erstere. Zwischen beiden ist bei C. lunatus *o* als sagittal gestellte Furche angedeutet, bei allen anderen Arten fehlt *o* [1]).

Im Stirnhirn [2]) kehrt bei allen Cebusgehirnen dieselbe Furchenanordnung gleichmäßig wieder (vgl. auch Cunningham Fig. 64). Zunächst ist meistens die Furche *z* seicht angedeutet. An ihrer senkrechten Lage zu *n* erkennen wir die Furche *q* wieder, an ihrer parallelen Lage zur lateralen Kante der Orbitalfläche die Furche *r*. *q* und *r* kommunizieren in keinem Fall, vielmehr endet *q* oberhalb des hinteren Endes von *r*. Letztere Furche giebt bei C. lunatus an ihrem vorderen Abschnitt einen senkrechten Ast zur Mantelkante ab, welcher *H* entspricht. Die Furche *q* giebt einen Ast ab, welcher zum Orbitalrand des Stirnhirns herabzieht, ohne diesen zu erreichen. Wir bezeichnen diesen Fortsatz als q' (vgl. S. 17). Die Furche *q* zerfällt durch den Ursprung von q' in zwei Teile, welche wir als q_1 und q_2 bezeichnen wollen. Die Homologisierung mit den Stirnfurchen von Pithecia monachus und namentlich albinasia begegnet erheblichen Schwierigkeiten. Wir nehmen an, daß die Furche $q + r$ von Pithecia den Furchen $q_2 + q_1 + r$ von Cebus entspricht, und daß q' dem Gehirn von Pithecia fehlt und eine

1) Auch Cunningham (l. c. S. 202 u. 242) hat den Sulcus postcentralis sup. bei Cebus capucinus und C. albifrons vermißt.

2) Auf der Abbildung Cunningham's „Surface Anatomy", 1892, p. 280 bildet *C* die Frontalfurchen von Cebus albifrons unserer Darstellung entsprechend ab; *z* und *i* fehlen.

neue Bildung der Gehirne von Nyctipithecus, Cebus, Mycetes etc. ist. Andererseits fehlt dem Gehirn von Cebus meist die Furche *H* des Gehirns von Pithecia. Es ist dies um so weniger auffällig, als auch bei Pithecia, wie erwähnt, *H* gelegentlich fehlt [1]).

Auf der Medianfläche (s. Fig. 13) ist die Furche *d* in typischer Lage vorhanden. Ihr hinteres Ende biegt zur Mantelkante auf, ohne sie zu erreichen. Unterhalb des vorderen Endes findet sich eine schräg nach vorn oben zur Mantelkante aufsteigende Furche, welche wir als *C* bezeichnen. Hinter dem hinteren aufsteigenden Abschnitt (d_2) schneidet die Furche *w* ein. In ihrem weiteren Verlauf wendet sich *w* nach hinten und unten, und biegt dann in einem scharfen Bogen nach vorn oben um. Wie bereits oben erwähnt, ergiebt eine genauere Betrachtung, daß vor dem soeben als *w* bezeichneten Einschnitt, resp. in der Tiefe desselben noch der Einschnitt der Furche *e*, welche wir oben als *e'* bezeichneten, gelegen ist. Ferner ergiebt sich, daß die bogenförmige Fortsetzung von *w*, welche wir eben beschrieben haben, von dem Hauptteile der Furche *w* durch eine tiefe Übergangswindung getrennt ist. — In der Verlängerung von *G* liegt eine weitere Furche, welche oberhalb des Spleniums nach vorn verläuft, die wir als *K* bezeichnen.

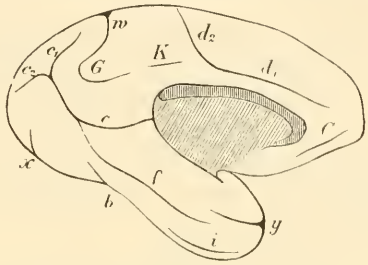

Fig. 13. Cebus monachus. Medialfläche. (Natürliche Gröfse.)

Die Furche *c* entspringt scheinbar aus dem Sulcus corporis callosi, wendet sich horizontal nach hinten, dann im Bogen aufwärts. In der Nähe der Mantelkante angelangt, teilt sie sich in zwei fast in gestrecktem Winkel divergierende Äste, welche der Mantelkante parallel laufen. Der obere ist stets erheblich länger als der untere. Die Furche *f* ist ziemlich kurz und ungeteilt. Hinter ihr verläuft eine in den unteren Hemisphärenrand einschneidende und auf den Temporalteil der Konvexität übergehende Furche, welche mit der früher beschriebenen Furche *x* identisch ist. Das hintere und zugleich obere Ende von *x* liegt dem unteren

1) Bezüglich der Insel unterlassen wir genauere Angaben, da wir nur zwei Hemisphären mit Bezug auf etwaige Inselfurchen untersuchen konnten. Auf beiden war der Sulcus centralis und postcentralis insulae eben zu erkennen. Vgl. auch Cunningham l. c. S. 115.

Ende des unteren Endastes von *c* sehr nahe und meist etwas vor ihm. Die Furche *b* ist an der typischen Stelle [1]) sichtbar. Das vordere Ende von *f* liegt zwischen der Furche *y* und dem vordersten Teilstück der Furche *i*. Auf der Orbitalfläche zeigen die Furchen die typische H-förmige Anordnung. Der laterale Schenkel des Systems schneidet mit seinem vorderen Ende in das Stirnhirn ein.

Die wesentlichen Eigentümlichkeiten des Cebusgehirns lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

1) *S* und *a* sind scheinbar verschmolzen.

2) Das System $l + e + e' + m + k$ stellt oft scheinbar eine Bogenfurche mit einem Spitzenfortsatz dar. Genauere Betrachtung lehrt, daß *e*, *e'* und *k* von der hinteren Lippe von *m* überwölbt worden sind.

3) Im Stirnhirn verlaufen *q* und *r* getrennt, aber parallel in der Richtung von hinten unten nach vorn oben. Die Furche *q* sendet einen senkrecht abgehenden Ast nach vorn unten.

4) *k* resp. *w* geht scheinbar in eine bogenförmige Furche *G* über. Über und hinter dem Splenium liegt eine weitere Furche *K*.

5) *u* ist kaum angedeutet, *x* ist sehr stark entwickelt, *b* stellt nur eine Kerbe dar.

2. Ateles.

Es standen uns zur Verfügung:

4 Hemisphären von A. beelzebuth Geoffr.,
2 Hemisphären von A. geoffroyi Kuhl,
5 Hemisphären von A. ater Cuv.,
2 Hemisphären von A. spec.?

In der Litteratur finden sich ausführlichere Angaben über das Atelesgehirn bei Gratiolet [2]), Huxley [3]), Flower [4]), Chapman [5]), Bischoff [6]) und Wernicke [7]).

Die Furche *S* (s. Fig. 14) verläuft völlig getrennt von *a*, ihr oberes Ende geht scheinbar in die Furche *l* über. Schon Gra-

---

1) Wenn *x* schwach entwickelt ist und speziell nur wenig weit auf die Medialfläche reicht, so pflegt *b* auf der Medialfläche sehr weit nach oben zu reichen.

2) Gratiolet, l. c., Pl. X, Fig. 1, 2, 3, 4.

3) Huxley, Memoir on the Ateles paniscus. Proc. Zool. Soc., 1861.

4) Flower, Philosoph. Transact., 1892.

5) Chapman, Philadelph. Proceedings, 1879.

6) Bischoff, l. c. München 1870, p. 458.

7) Arch. f. Psychiatrie, Bd. 6.

TIOLET (l. c. p. 75) hat im Gegensatz zu HUXLEY gezeigt, daß in der Tiefe zwischen *l* und *S* stets eine Übergangswindung existiert.

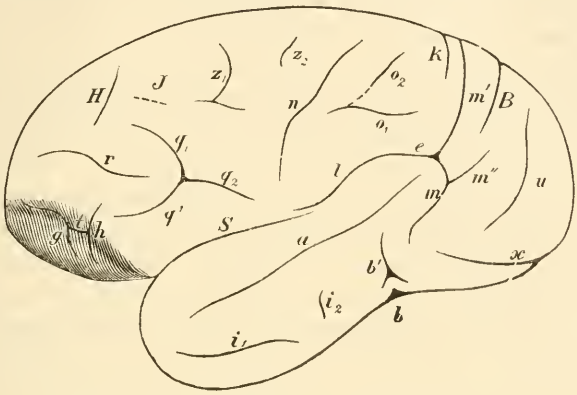

Fig. 14. Ateles geoffroyi. Laterale Konvexität.

Die Furche *e* bietet für die Homologisierung große Schwierigkeiten, denn es scheint bei oberflächlicher Betrachtung, als ob *e* an seinem hinteren Ende in 2 Gabeläste überginge, einen unteren, welcher hinter *a* absteigt und einen oberen, welcher hinter *k* die Mantelkante erreicht, und als ob dieser obere Endast als *e'* aufzufassen wäre [1]).

Der Vergleich mit dem Gehirn von Pithecia monachus lehrt, daß eine solche Auffassung irrtümlich ist.

Schon bei Pithecia monachus fehlte der Spitzenfortsatz *e'*. Wir behaupten nun, daß bei Ateles *e'* vollkommen verschwunden ist. Daß der scheinbare obere Endast von *e* nicht wirklich mit *e'* identisch ist, geht daraus hervor, daß er hinter *k* einschneidet; für *e'* ist charakteristisch, daß es vor *k* die Mantelkante trifft. Wenn somit *e'* fehlt, so ist die Furche, welche man irrtümlich als Endäste von *e* aufzufassen hätte geneigt sein können, vielmehr als *m* zu deuten. Der Spitzenfortsatz von *m*, den wir früher auch als *m'* bezeichneten, hat die Eigenschaft, hinter *k* einzuschneiden, und stimmt somit in dem Wesentlichsten mit der fraglichen Furche überein.

Die Richtigkeit dieser Deutung ergiebt sich namentlich aus dem Studium der einschlägigen Verhältnisse bei Ateles ater. Bei dieser Species sind nämlich *m* und $e+l$ in der Regel schon ober-

1) Die GRATIOLET'schen Abbildungen sind leider gerade bezüglich dieser Furchen sehr ungenau.

flächlich getrennt: *m* schneidet hinter *k* in die Mantelkante ein, *e* hat seine typische Lage, nur fehlt die Schlußbiegung nach unten, vielmehr steigt *e* bis fast zur Mantelkante empor oder schneidet sogar in diese ein und zwar auffälligerweise hinter *k*. Diese freie Endigung der Furche *e* bei Ateles ater ist nicht mit *e'* zu identifizieren, sondern als eine neue Bildung aufzufassen, welche offenbar zu der Verschiebung der Furche *e* nach hinten in Beziehung steht. Wir wollen daher auch diesen zur Mantelkante verlaufenden Endfortsatz von *e* als *e''* bezeichnen (vgl. S. 25 Anm.).

Eine weitere Komplikation entsteht dadurch, daß die Furche *m* außer dem Spitzenfortsatz *m'* zuweilen noch einen zweiten *m''* weiter unten abgiebt. Auf die Lageverhältnisse dieses zweiten Spitzenfortsatzes zu den Occipitalfurchen wird später zurückzukommen sein.

Die Furche *o* ist bei Ateles stets etwas komplizierter gebaut. Es läßt sich nämlich ein horizontaler Ast und ein senkrechter Ast unterscheiden. Auf manchen Hemisphären sind beide getrennt [1]). Die Furche *n* hat ihre typische Lage. Ebenso erkennt man *q*, *q'* und *r* sofort wieder. Das hintere Ende der Furche *r* wird von q_1 und *q'* gablig umfaßt. Schwerer ist die Deutung der medialen Furchen des Stirnhirns. Es finden sich deren bis zu 4. Die vorderste entspricht *H*, hängt bald mit *r* zusammen, bald nicht und steht transversal, die zweite liegt q_1 parallel und werde als *J* bezeichnet, die dritte und vierte liegen über q_2. Wir bezeichnen sie als z_1 und z_2. z_1 ist bald T-förmig gebildet, bald sagittal gerichtet.

Die Orbitalfurchen verhalten sich durchaus wie bei Cebus. Varianten in der Bildung des *H* kommen öfter vor, so kann z. B. der Querast fehlen, oder der laterale Schenkel hinter dem Querast unterbrochen sein. Stets schneidet der laterale Schenkel (*h*) noch in die laterale Konvexität ein und zwar vor *q'*. Die Furche *R* finden wir nur auf einer Hemisphäre angedeutet.

Die Furche *b* ist als Kerbe am Rand des Temporallappens sofort wieder zu erkennen. Meist liegt in ihrer Flucht eine Furche (*b'*), welche vor *m* endet. Auf einigen Hemisphären bildet *b'* einen Halbkreis, dessen vorderes Ende vor *m*, dessen hinteres Ende hinter *m* liegt [2]).

---

1) Auch Gratiolet bildet die Furche *o* auf dem Gehirn von A. Beelzebuth ähnlich ab; z_1 und z_2 verlaufen auf seiner Abbildung fast genau parallel und sagittal.

2) Auf der Abbildung Wernicke's (Taf. III, Fig. 5 u. 6) fehlt *b*, wofern nicht der untere Abschnitt der von ihm mit *k*, von uns mit *m* bezeichneten Furche einer rudimentären Furche *b* entspricht.

Die Furche *i* zerfällt bald in zwei, bald in drei Teilstücke. Das hinterste Teilstück hat meistens einen mehr senkrechten Verlauf, das vorderste Teilstück ist stets das längste und tiefste.

Im Occipitallappen ist die charakteristischste Furche die Furche *u*. Ihre Lage ist jederzeit leicht dadurch zu bestimmen, daß das mediale Ende zwischen den beiden Endästen der Calcarina liegt. Senkrecht zu *u* steht die Furche *x*, zuweilen stoßen *x* und *u* in spitzem Winkel zusammen. Eine Komplikation entsteht dadurch, daß vor *u* und hinter *m'* eine Furche annähernd transversal von der Medianfläche auf die laterale Konvexität hinüberzieht, um zwischen *m'* und *m''* zu endigen. Diese Furche ist identisch mit derjenigen, welche bei Pithecia albinasa als *B* bezeichnet wurde und dort als Varietät vorkam. Auch auf einer Hemisphäre von Brachyurus rubicundus fanden wir ebendieselbe Furche in gleicher Lage zwischen *m* und *u*. Daß es sich in allen diesen Fällen um dieselbe Furche handelt, geht daraus hervor, daß ihre Verlängerung in allen Fällen vor dem oberen Gabelast von *c* — bei genügender Verlängerung — die Mantelkante treffen würde. Auch bei Cebus ist zuweilen — so z. B. auf einer Hemisphäre von C. fatuellus, einer von C. lunatus und einer von C. albifrons — die Furche *B* bereits angedeutet. Die weitere Schilderung von *B* wird bei Besprechung der Medianfläche erfolgen.

Auf der Medianfläche (s. Fig. 15) verhält sich *d* wie bei Cebus, doch finden sich bereits öfter und zahlreicher Seitenäste, die von *d* zur Mantelkante senkrecht emporsteigen. Das vordere Ende von *d*, d_4, ist öfter angedeutet und schneidet zuweilen in die Mantelkante ein, und zwar hinter der oben erwähnten Furche *H*[1]).

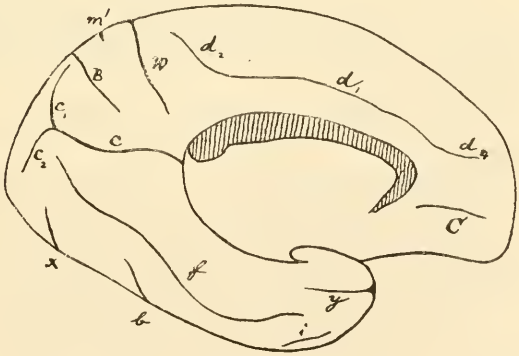

Fig. 15. Ateles spec.? Medianfläche.

1) Auf der Abbildung von Gratiolet erscheint d_4 von *d* getrennt. Außerdem ist bei Gratiolet auch die Furche *K* vorhanden, welche wir auf unseren Atelesgehirnen nur spurweise angedeutet fanden.

Im basalsten Teil der Medialfläche des Stirnhirns liegt eine dem Balkenschnabel parallel verlaufende Furche, die der Furche *C* von Pithecia entspricht.

Die Furche *w* zieht auf der Medianfläche annähernd senkrecht nach unten, ohne die Furche *c*, welche genau ebenso wie bei Cebus liegt, zu erreichen [1]). Die Furche *B* ist stets vorhanden, mitunter beschränkt sie sich auf die Medianfläche, mitunter reicht sie in der oben beschriebenen Weise bis auf die laterale Konvexität [2]). *m'* schneidet oft auf der Medianfläche zwischen *B* und *k* ein. Die Furche *G* fanden wir nirgends in typischer Lage. Die Furche *f* ist erheblich mächtiger als bei Cebus entwickelt. Öfters endet sie hinten mit zwei Gabelästen. In diesem Falle beobachtet man dann stets, daß *x* verkümmert ist oder daß vielmehr der untere Gabelast *x* entspricht, ähnlich, wie wir es oben auf einer Hemisphäre von Pithecia monachus beobachtet und auf Fig. 6 abgebildet haben. Das vordere Ende von *f* findet sich in typischer Lage zwischen *y* und *i*. Die Furche *b* reicht auf der Basalfläche gewöhnlich nicht weit nach hinten. Auch verläuft sie im ganzen auf der Basalfläche transversaler als bei Cebus. Zwischen *c* und *f* fanden wir auf einigen Hemisphären die Zwischenfurche *D*.

Die wichtigsten Besonderheiten des Atelesgehirnes lassen sich in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1) *S* und *a* verlaufen getrennt, *S* verschmilzt scheinbar mit *l*.

2) Der Spitzenfortsatz *e'* fehlt, der Spitzenfortsatz *m'* überschreitet häufig die Mantelkante, außerdem findet sich ein zweiter Spitzenfortsatz *m''*.

3) Die Furche *G* fehlt. Die Furche *B* ist stets sehr mächtig entwickelt.

4) Die Furchen *u* und *x* sind stets vorhanden.

5) Die Furche *H* hat sich häufig von *r* losgelöst und kann in die Mantelkante einschneiden. Außer *H* finden sich noch die Furchen z_1, z_2 und *J* (zwischen *H* und *z*).

6) Das vordere Ende von *d* schneidet öfter in die Mantelkante ein, unterhalb dieses Einschnitts liegt die Furche *C*.

---

1) Gratiolet bildet einen solchen Übergang offenbar fälschlich ab; auch Chapman scheint ihn für A. paniscus anzunehmen.

2) Gratiolet bildet außerdem eine Furche in dem Gebiet zwischen *w* und *c* ab, welche das untere Ende von *B* im Halbkreis umgiebt (Fig. 4).

3. Lagothrix.

Von dieser Gattung standen uns zur Verfügung 4 der Art Lagothrix Humboldtii Geoffr. angehörige Hemisphären. In der Litteratur finden wir Abbildungen bei Gratiolet [1]) und Broca [2]).

Die Furche *S* (vgl. Fig. 16) kommuniziert weder mit *a* noch mit *l*. Besondere Schwierigkeiten bereitet die Auffassung des Systems $l + e + m$. Die Furche *l* ist noch weiter nach hinten getreten als bei Ateles. Meist ist überhaupt nur ein kleines Stück derselben vorhanden, welches wie bei allen seither betrachteten Affen direkt in den aufsteigenden Schenkel von *e* übergeht. *e'* fehlt gänzlich. Hingegen ist der Endfortsatz *e''*, welchen wir bei Ateles ater kennen lernten, auf allen Hemisphären sehr stark entwickelt und kommt im wesentlichen hinter die Furche *k* zu liegen. Auf 2 Hemisphären geht er wenigstens scheinbar in die alsbald zu beschreibende Furche *m* über. Der absteigende Endast von *e*, welcher auf der Figur mit *e'''* bezeichnet ist, dringt in die Windung zwischen *S* und *a* ein.

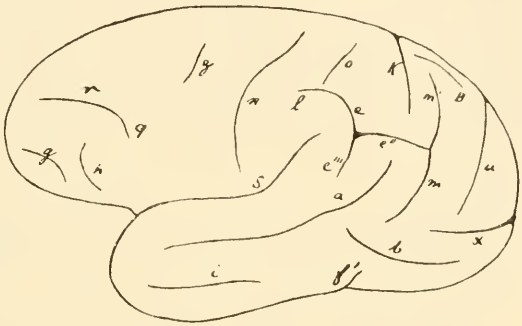

Fig. 16 Lagothrix Humboldtii, laterale Konvexität.

Die Furche *o* ist auf zwei Hemisphären einfach und transversal gestellt, auf einer kommuniziert sie scheinbar mit *l* bezw. *e*. Die Mantelkante erreicht sie nicht. Auf den beiden anderen Hemisphären besteht *o* aus zwei annähernd rechtwinklig verbundenen Schenkeln. Die Furche *m* ist stets sehr mächtig entwickelt. Sie beginnt hinter *a* und endet hinter *k*. Ihr oberes Ende bezeichnen wir wieder als *m'*. Einen Fortsatz *m''* fanden wir nirgends. *u* und *x* fanden sich stets in ihrer typischen Lage. Unterhalb des unteren Endes von *m* ist meist noch eine seichte Furche angedeutet. *a* und *i* sind stets vorhanden. Letzteres besteht fast stets nur aus einem einzigen Stück. *n* zeigt meistens eine sehr deutliche Konkavität nach hinten. *z* ist stets vorhanden, seine Lage jedoch im einzelnen

1) Gratiolet, l. c., namentlich Pl. X, Fig. 5 u. 6.

2) Broca, Le grand lobe limbique. Rev. d'anthropol., 1878.

großen Schwankungen unterworfen. Die Furche *q* ist mit der Furche *r* zu einer Furche verschmolzen, welche im vorderen Teil annähernd horizontal verläuft und im hinteren hakenförmig nach unten abbiegt.

Die Furchen der Orbitalfläche zeigen nichts Besonderes. Auch hier fehlt zuweilen der Querfortsatz; auf einer Hemisphäre erreicht der Querfortsatz den medialen Schenkel des *H* nicht ganz.

Auf der Medialfläche verhalten sich *d* und *w* wie bei Ateles. Vor dem vorderen Ende von *d* finden wir zwei Furchen, eine oberhalb des Balkenkniees fast genau senkrecht zur Mantelkante aufsteigende Furche, welche offenbar mit d_4 identisch ist, und eine zweite, welche unterhalb des Balkenschnabels beginnt und schräg nach vorn oben zur Mantelkante aufsteigt. Letztere ist offenbar mit der Furche *C* des Pithecia- und Cebusgehirnes identisch. Die Furche *B* fehlt, höchstens ist dieselbe zuweilen rudimentär in einer sagittal verlaufenden seichten Furche zwischen der Mantelkante und der Furche *m'* angedeutet. Auch zwischen *w* und *c* findet sich auf einer Hemisphäre eine Furche, welche als Rudiment von *B* angesehen werden könnte [1]).

Die Furchen *c* und *f* zeigen nichts Besonderes, doch nähert sich das hintere Ende von *f c* mehr als bei Cebus. Die Furche *b* ist stets in ziemlich großer Ausdehnung auf der lateralen Konvexität sichtbar. Auf einer Hemisphäre ist sie ganz auf diese beschränkt und umkreist in Form eines Halbbogens das untere Ende von *m*. Sonst zieht sie auf der Medialfläche in typischer Weise nach hinten und oben, um in dem Raum zwischen *x* und *f* zu endigen. Die Furche *D* fanden wir nur auf einer Hemisphäre angedeutet. Die Furche *f* giebt stets einen Seitenast *f'* ab, welcher in die laterale Konvexität im Bereich der Temporalkerbe einschneidet und sich nach hinten oben wendet. Dabei erreicht er zuweilen fast die Furche *b*.

Die wichtigsten Eigentümlichkeiten des Lagothrixgehirns sind:

1) *S* verschmilzt weder mit *a* noch mit *l*.

2) *l* ist verkümmert, *e* sendet zwischen die Furchen *S* und *a* einen Fortsatz *e'''* ab; *e'* fehlt. *e''* endet hinter *k*.

3) Die Furche *B* ist wenig entwickelt, die Furchen *u* und *x* sehr deutlich [2]); *b* ist stets vorhanden [3]).

---

1) Auch Broca giebt die Verhältnisse der Medialfläche ähnlich wie wir wieder.

2) Zuweilen stoßen *u* und *x* in spitzem Winkel zusammen (vgl. auch die Abbildung Gratiolet's).

3) Auf der Figur ist gerade diejenige Hemisphäre dargestellt, auf welcher *b* ganz der lateralen Konvexität angehört.

4) *z* ist stets vorhanden, *q* und *r* sind zu einer hakenförmigen Furche verschmolzen.

5) *f* giebt einen in den unteren Rand des Temporallappens einschneidenden Fortsatz *f'* ab.

4. Mycetes.

Von Mycetes standen uns zur Verfügung: 6 Hemisphären von Mycetes seniculus Kuhl.

Litteraturangaben fehlen fast vollständig.

Die Furche *S* (s. Fig. 17) verschmilzt scheinbar mit der Furche *l*. Von der Furche *a* ist sie durch einen weiten Zwischenraum getrennt. Der Spitzenfortsatz *e'* fehlt. *e* geht nicht in *m* über, sondern endet als *e''* hinter *k*; *m'* erreicht die Mantelkante nicht. *o* verläuft meist etwas schräg, *n* steht fast genau transversal, *z* und die hakenförmige Furche *r* + *q* liegen fast genau ebenso wie bei Lagothrix. Stets findet sich eine von *r* losgelöste Furche *H*. *h* schneidet regelmäßig in die laterale Konvexität ein.

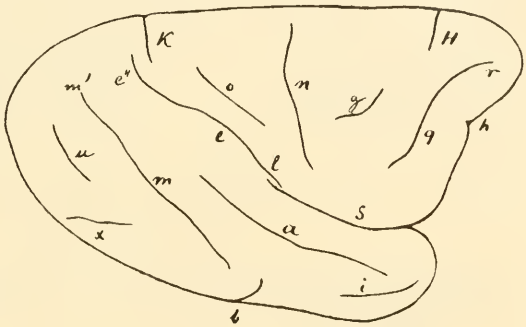

Fig. 17. Mycetes seniculus. Laterale Konvexität.

Die Furche *i* ist höchstens angedeutet. Die Furche *b* ist sehr schwach entwickelt, desgleichen *u* und *x*.

Auf der Medialfläche (s. Fig. 18) endet *d* hinten gabelig. *k* bezw. *w* reicht nur wenig nach abwärts [1]), *B* [2]) ist auf der Medianfläche stets vorhanden, erreicht aber die Mantelkante nicht. Der Furche *c* fehlt die gabelige Spaltung am hinteren Ende. *D* ist

---

1) Mingazzini, Molesch, Untersuch., Bd. 14, spricht Mycetes *w* fälschlich ganz ab.

2) Ausdrücklich möchten wir betonen, daß uns der Zusammenhang bezw. die Identität dieser Furche *B* mit der auf die Medialfläche hinüberreichenden Furche *B* des Gehirns von Pithecia albinasa und der auf die laterale Konvexität beschränkten Furche *B* des Brachyurusgehirns keineswegs sicher scheint.

stets als triradiate seichte Furche vorhanden. *f* verläuft fast geradlinig, *b* erreicht die Basalfläche kaum.

Die Orbitalflächen bieten keine Besonderheiten.

Im Occipitalhirn ist die Furche *u* stets deutlich ausgesprochen, *x* fehlt öfters; wo es vorhanden ist, schwankt seine Lage sehr.

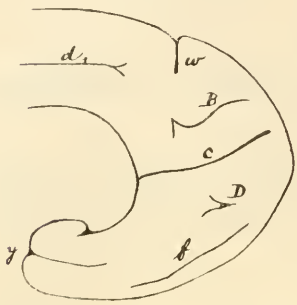

Fig. 18. Mycetes seniculus. Hinterer Teil der Medialfläche.

Die wichtigsten Eigentümlichkeiten des Mycetesgehirns sind:

1) Scheinbare Verschmelzung von *S* und *l*.

2) Fehlen von *e'*.

3) Kürze von *m* und Trennung der Furche *m* von *e*.

4) Stärkere Entwickelung von *B*.

5) Fehlen der typischen Gabel von *c*.

6) Kürze von *w*.

B. Affen der alten Welt.

a) Cynocephalidae,

von denen uns folgende Gehirne zur Verfügung standen:

2 Hemisphären von Cynocephalus porcarius,
8 Hem. von C. babuin,
4 „ „ C. leucophaeus,
2 „ „ C. gelada,
8 „ „ C. sphinx,
2 „ „ C. mormon,
1 „ „ C. hamadryas,
1 „ „ C. species?

Die Litteratur über die Hirnoberfläche von Cynocephalus ist sehr ansgedehnt; wir führen im folgenden nur die wichtigsten Arbeiten an; die Einzelangaben der Litteratur werden wir erst bei der Besprechung der einzelnen Furchen berücksichtigen.

Die ältesten genauen Beschreibungen [1]) stammen von Gratiolet und Broca. Letzterer bildet in seiner Arbeit über den grand lobe limbique die laterale Konvexität und die Medianfläche eines Gehirnes von Cynocephalus papio ab. Derselbe Autor hat in einer besonderen Abhandlung „Sur la topographie cérébrale,

1) Die Leuret'sche Beschreibung (Anatom. comparée du cerveau, 1839) ist noch sehr oberflächlich.

comparée de l'homme et du cynocephale sphinx" [1]) der craniocerebralen Topographie eine sehr eingehende Besprechung gewidmet.

A. H. Garrod [2]) hat im Jahre 1879 das Gehirn von Gelada Rueppellii (Cynocephalus gelada Lesson), allerdings in sehr oberflächlicher Weise, beschrieben. Eine wertvolle Einzeldarstellung des Systems der Intraparietalfurche verdanken wir Rüdinger [3]) in seinem „Beitrag zur Anatomie der Affenspalte und der Interparietalfurche". Cunningham hat in seinen verschiedenen Arbeiten über das Affengehirn mehrfach eingehend auf das Cynocephalusgehirn Bezug genommen, so namentlich in der Arbeit über „The interparietal sulcus of the brain" [4]), sowie in der fast gleichzeitigen Abhandlung über die Rolando'sche Furche [5]) und endlich in seinem zusammenfassenden Werke „Contribution to the surface anatomy of the cerebral hemispheres" [6]). Besonders eingehend finden wir das Cynocephalusgehirn auch in den Arbeiten Mingazzini's berücksichtigt.

Der hintere Ast der Sylvischen Furche (s. Fig. 19) zerfällt in zwei Abschnitte, einen vorderen sanft ansteigenden und einen

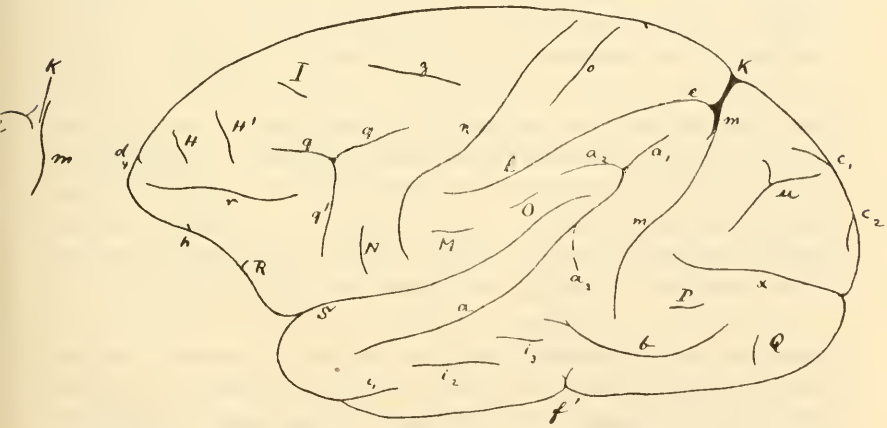

Fig. 19. Cynocephalus sphinx. Laterale Konvexität. Die Furche a_3 ist nach einem Gehirn von C. porcarius eingetragen. Links sind die Furchen *e*, *m* und *K* nach Lüftung des Operculums wiedergegeben.

1) Bull. de la Soc. d'anthrop., 1877, p. 262.

2) Notes on the anatomy of Gelada rueppellii. Proc. Zool. Soc., London, 1879, p. 451.

3) Festschrift für Henle, 1882.

4) Journ. of Anat. and Physiol., 1890.

5) Ibidem 1890.

6) Memoires of the Roy. Irish Acad., July 1892.

hinteren steil ansteigenden. Etwa in der Mitte des ganzen Verlaufs oder etwas hinter derselben findet man häufig in der oberen Lippe der Furche einen seichten Querast, den wir als *M* bezeichnen. Bis auf den Grund der Fossa Sylvii reicht diese Furche nicht [1]), für ihre spätere Homologisierung ist wichtig, daß sie nach vorn oben verläuft und hinter der Furche *n* endet. Auf einer Hemisphäre von C. porcarius liegt *M* so weit hinten, daß es mit seinem oberen Ende hinter *l* zu liegen kommt, während es sonst unter dem unteren Ende von *l* liegt. Garrod unterscheidet zwei Seitenäste der Sylvischen Furche und behauptet, Cynocephalus besitze nur den unteren. Broca bildet keinen Seitenast ab. Wir bemerken, daß auf einer Hemisphäre von Cynocephalus sphinx die später zu beschreibende Furche *N* deutlich in die obere Lippe des hinteren Astes der Sylvischen Furche einschneidet.

Die Furche *a* beginnt auf der Basalfläche des vorderen Teiles des Schläfenlappens und zieht zunächst dem hinteren Ast von *S* parallel. Etwa entsprechend der Knickung des letzteren biegt auch *a* steil aufwärts und zwar noch steiler als der hinterste Abschnitt von *S*. Beide Furchen konvergieren daher, und schließlich gelangt *a* in die Fortsetzung der Furche *S*. Das Ende von *S* ist zuweilen in der vorderen Lippe der Furche *a* verborgen. Jenseits des hinteren Endes von *S* schlägt *a* eine fast genau frontale Richtung ein, um sich dann in zwei Äste zu teilen, einen längeren, der nach hinten oben zieht, und einen kürzeren, der vor *S* sich vor- und abwärts wendet. Wir bezeichnen den oberen Gabelast als a_1, den unteren als a_2. Der Gabelast a_2 ist schon von Rüdinger abgebildet worden. Broca und Cunningham scheinen ihn nicht beobachtet zu haben; wir haben ihn 10mal gefunden.

Auf einer Hemisphäre von Cynocephalus porcarius fanden wir einen anderen Zweig der Furche *a*, welcher von der unteren Lippe abgeht, bevor die Furche *a* die Furche *S* erreicht hat. Dieser Seitenast, den wir mit a_3 bezeichnen, wendet sich nach unten hinten zwischen die Furche *b* und die Furche *m*.

---

1) Auf vielen Hemisphären erreicht *M* die Fissura Sylvii überhaupt nicht, so z. B. auf je einer Hemisphäre von C. babuin und C. leucophaeus. Auf einer Hemisphäre von C. hamadryas schneidet *M* in die hintere Lippe von *n* ein und scheint daher mit *n* zu kommunizieren, während es von *S* durch eine oberflächliche Übergangswindung getrennt ist. Am wechselndsten sind die Verhältnisse bei C. sphinx. Hier findet man *M* meist als ganz selbständige Furche in dem Rindengebiet zwischen *n*, *S* und *l*. Meist enthält übrigens *M* eine kleine Arterie.

Die gabelige Teilung des Schlußstücks der Furche *a* fehlt auf dieser Hemisphäre. Sieht man von der Existenz der aufgeführten Seitenzweige ab, so bietet die Lagerung der Furchen *S* und *a* des Cynocephalusgehirns die größte Ähnlichkeit mit derjenigen derselben Furchen bei Cebus.

Die Furche *i* besteht meist aus zwei Stücken, zuweilen aus dreien. Das vorderste Stück kann scheinbar mit der Furche *f* kommunizieren (so z. B. auch auf der Abbildung Garrod's). Es reicht stets weit auf die Basalfläche hinüber.

Die Furche *n* zeigt auf allen Hemisphären ein sehr übereinstimmendes Verhalten. Von der Mantelkante bleibt sie 1—2 mm entfernt. Sie bildet mit ihr einen Winkel von ca. 70°. Sobald sie auf eine Höhe mit dem hinteren Ende der Sylvischen Furche gelangt ist, biegt sie plötzlich fast rechtwinklig nach hinten unten ab, um schließlich fast senkrecht nach unten zu verlaufen. Hinter diesem Endstück liegt — unterhalb *l* — die oben beschriebene Furche *M* meist in annähernd sagittaler Richtung. Des gelegentlichen Einschneidens der letzteren in die obere Lippe von *S* wurde oben bereits gedacht.

Besondere Beachtung verdient auch eine kleine Furche, welche dem Endstück der Furche *S* sehr genau parallel läuft und unterhalb der Furche a_2 beginnt, um in dem Zwischenraum zwischen *l* und *S* vor- und abwärts zu laufen. Sie ist ca. 1 cm lang. Auf den überhaupt furchenärmeren Gehirnen von C. babuin und C. mormon fehlt sie [1]). Bei C. sphinx fanden wir sie mehrmals. Diese kleine Furche bezeichnen wir wegen ihrer Häufigkeit als *O*. Sie ist jedenfalls viel seltener als *M* und schneidet, soweit unsere Beobachtungen reichen, im Gegensatz zu *M* niemals in die Sylvische Fissur ein.

Die Angabe von Garrod, wonach die Furche *n* stets in die Mantelkante einschneiden soll, können wir nicht bestätigen.

Hinter dem oberen Abschnitt der Furche *n* findet sich auf allen Hemisphären eine seichtere Parallelfurche, die der Furche *o* des Gehirns der Cebiden, Pitheciden und Gymnuren entspricht. Auf einer Hemisphäre von Cynocephalus porcarius, welche auch sonst des Abweichenden viel bot, beschreibt

---

1) Doch bildet sie Cunningham für Chacma baboon in der bereits erwähnten Fig. 33 ab. Auch *M* ist ebenda wiedergegeben und wird als Sulcus postcentralis transversus (Eberstaller) bezeichnet (vgl. auch Fig. 38). Mingazzini bildet *O* bei C. hamadryas hinter *M* ab.

die Furche *o* einen Haken um den Manteleinschnitt der Furche d_2. Auf zwei Hemisphären von Cynocephalus gelada verläuft *o* fast genau sagittal, ähnlich wie wir dies früher, z. B. bei einem Gehirn von Cebus lunatus beobachtet und beschrieben haben, in der großen Mehrzahl der Fälle verläuft, wie schon erwähnt, *o* parallel *n* und würde die Mantelkante vor dem Einschnitt von d_2 erreichen.

Das System $l + e + m$ stellt sich oberflächlich ganz ebenso wie bei Cebus dar. Wie dort scheint *k* direkt in den Scheitel des Bogens, also in *e* einzumünden. Geht man in die Tiefe der Furchen ein, so ergiebt sich folgendes. Die Furche *m* schneidet in die Mantelkante ein. Da sie nicht senkrecht eindringt, sondern schräg nach hinten, so kommt es zur Bildung eines occipitalen Operculums. Die Furche *e* resp. *l* [1]) endet *m* gegenüber mit einer leichten Krümmung nach unten. Zwischen *m* und *l* schneidet die Furche *k* tief in die Mantelkante ein [2]). Das Ende von *l* ebenso wie das Ende von *k* sind ganz wie bei Cebus in die Tiefe von *m* eingebettet, und dadurch gewinnt es für die oberflächliche Betrachtung den Anschein, als läge ein einziger Bogen mit einem Spitzenfortsatz vor. Wir müssen noch bemerken, daß auch der bei Cebus beschriebene Spitzenfortsatz von *e* resp. *l* (*e'*) auf einigen Hemisphären von Cynocephalus sich wiederfindet. Auch Cunningham, dessen Darstellung sich überhaupt gut mit der unserigen vereinigen läßt, bildet ihn bei Chacma baboon unter der Bezeichnung „branch from intraparietal sulcus in front of the first annectent gyrus" ab [3]). Gratiolet, welcher diese Verhältnisse bei Cynocephalus sphinx und C. mormon abgebildet hat, hat, ebenso wie früher bei Cebus, offenbar den Eindruck, welchen die hintere Lippe von *m* auf dem Parietalhirn hervorbringt, fälschlich als besondere Furche gedeutet [4]). Auch die Dar-

---

1) Statt *l* müßten wir streng genommen in Anlehnung an unsere ursprüngliche Nomenklatur die Bezeichnung *e* brauchen. Da sich indessen ergeben hat, daß *e*, das Scheitelstück des ganzen Bogens $l + e + m$, nicht eine selbständige Furche ist, sondern lediglich das obere Ende von *l* darstellt, so werden wir in Folgendem die Bezeichnungen *e* und *l* öfter promiscue gebrauchen.

2) *e* liegt also durchaus vor *k*. Die ganz eigenartige Verschiebung der Furche *e* nach hinten, welche für Ateles ater, Lagothrix, Mycetes beschrieben worden ist, besteht also bei Cynocephalus nicht.

3) Surface Anatomy, p. 224. Auf Fig. 33 bildet *C.* auch einen unserem *e'* entsprechenden Spitzenfortsatz ab. Auf Fig. 47 fehlt derselbe.

4) l. c., Pl. IX, Fig. 3 u. 6.

stellung von Rüdinger, welche sich auf Cynoc. mormon bezieht, scheint dem thatsächlichen Sachverhalt nicht zu entsprechen. Das Verhältnis von *m* und *l* ist allerdings richtig wiedergegeben, aber fälschlich wird *o* mit *m* verbunden gezeichnet.

Die Angaben Broca's betreffen das Gehirn von C. papio. Seine Darstellung des Systems $l + e + m$ ist nicht ausführlich und klar genug, um seine Ansicht in der bezüglichen Frage zu erkennen.

Die Furche *b* hat bei Cynocephalus eine sehr konstante Lage. Ihr oberes und vorderes Ende liegt stets zwischen *m* und *a*. Sie wendet sich dann zwischen dem unteren Ende von *m* und dem hinteren Ende des hintersten Teilstücks von *i* nach unten und zieht dann in einem leicht nach oben konkaven Bogen nach hinten. In ihrem ganzen Verlauf erreicht sie die Basalfläche nicht, sondern gehört durchaus der lateralen Konvexität an. Die Einbuchtung am unteren Rand des Temporallappens, in deren Nähe bei den niedersten Affen in der Regel die Furche *b* liegt, liegt bei Cynocephalus *f* näher als *b* und enthält einen kleinen Seitenast von *f* (s. u.).

Im Occipitallappen finden wir sofort die Furche *u* wieder. Ihr mediales Ende hat seine charakteristische Lage zwischen den beiden Gabelästen der Furche *c*. Meistens giebt *u* einen kleinen seichten Ast (*u'*) nach vorn ab, welcher sich dem Scheitel des Bogens $l + e + m$ zuwendet, ohne ihn jedoch zu erreichen.

Zwischen der Furche *b* und *u* findet sich ab und zu eine kurze, aber ziemlich tiefe, bald mehr sagittal, bald mehr transversal gestellte Furche. Wir bezeichen sie mit *P*[1]). Die Furche *x* ist stets vorhanden, oft kommuniziert sie scheinbar mit dem unteren Ende von *u*[2]); öfter zieht sie zwischen dem unteren Ende von *u* und *P* vorwärts und nähert sich der Furche *m*. Ihr hinteres Ende schneidet in die Mantelkante hinter dem unteren Gabelast der Furche *c* ein. Hinter dem hinteren Ende von *b* und unterhalb *x* findet sich häufig noch eine seichte, senkrecht verlaufende Furche, welche wir als *Q* bezeichnen.

Im Frontallappen[3]) finden wir zunächst *J* in typischer

---

1) Dieselbe ist vielleicht mit der Furche identisch, welche wir bei Pithecia albinasia mit der Bezeichnung *u*? abgebildet haben. Auch auf einer Hemisphäre von Lagothrix Humboldtii sind wir ihr begegnet.

2) So z. B. auch bei Wernicke l. c., Fig. 16.

3) Die Insel genauer zu untersuchen, hatten wir leider nur sehr unvollkommen Gelegenheit. Soweit unsere Beobachtungen reichen, stimmen sie mit den Angaben Cunningham's (l. c. S. 114) gut überein.

Lagerung. Statt z_1 und z_2 finden wir eine einzige sagittal verlaufende Furche, welche auf der Figur mit z bezeichnet ist [1]). Sie ist fast 2 cm lang. Nur ausnahmsweise fanden wir ähnlich wie bei Ateles 3 Furchen (J, z_1 und z_2).

Lateralwärts von diesen liegt eine fast genau sagittal verlaufende, mit ihrem hinteren Ende oberhalb des Kniees der Furche n gelegene Furche. Aus der Mitte derselben entspringt eine senkrecht nach unten ziehende und zugleich leicht nach vorn geneigte Furche, welche im suprasylvischen Winkel des Stirnhirns endet. In dem Winkel, welchen die letztgenannte Furche mit dem vorderen Teilstück der erstgenannten bildet, entspringt eine zunächst sagittal verlaufende, dann aber medialwärts ziehende und fast die mediale Mantelkante erreichende dritte Furche. Die Homologien ergeben sich am leichtesten aus einer Vergleichung mit dem Gehirne von Ateles. Der ganze Unterschied zwischen der Anordnung der Frontalfurchen bei letzterem und bei Cynocephalus liegt offenbar darin, daß die erste der drei Furchen (q) bei Ateles mit ihrem hinteren Ende unterhalb n liegt und im ganzen von unten hinten nach oben vorn verläuft, während bei Cynocephalus dieselbe Furche ziemlich genau sagittal gestellt ist [2]) und mit dem hinteren Ende oberhalb des unteren Endes und sogar auch oberhalb des Kniees der Furche n gelegen ist. Ein entscheidender Einwand gegen die Homologisierung der beiden Furchen kann aus dieser letzteren Lageverschiedenheit deshalb nicht gefolgert werden, weil bei Cebus die Lageveränderung der in Rede stehenden Furche bereits erkennbar ist; überhaupt bildet Cebus bezüglich der Frontalfurchen einen Übergang zwischen dem Ateles- und dem Cynocephalusgehirn.

Wir müssen sonach die erste der obengenannten drei Furchen als q, die zweite als q', die dritte als r bezeichnen. Auch die Furche H des Atelesgehirns finden wir im Cynocephalusgehirn wieder. Im einzelnen bemerken wir noch folgendes.

Die Furche q zeigt mannigfache Varietäten, das hintere Teil-

---

1) Kohlbrügge spricht fälschlich den niederen Affen mit Ausnahme von Cynocephalus die Furchen J und z ab.

2) Auf einer Hemisphäre von C. babuin ist die Drehung noch weiter vorgeschritten, indem die Furche geradezu von unten vorn nach hinten oben aufsteigt und in ihrem hinteren Endstück n ziemlich genau parallel liegt. Vgl. auch Cunningham, Surface anatomy, p. 281.

stück ist oft kürzer als das vordere. Auf Fig. 4 von MINGAZZINI (Cynocephalus sphinx) fehlt es vollständig. Häufig fällt es, statt sagittal zu verlaufen, in die Fortsetzung von q'. Zwischen dem unteren Abschnitt von n und q' finden wir stets eine kleine, zuweilen bis zur oberen Lippe des hinteren Astes der Sylvischen Furche verfolgbare, quergestellte Zwischenfurche, die wir schon früher kurz als die Furche N erwähnt haben [1]). Als Varietät führen wir noch an, daß zwischen der Furche J und H zuweilen sich noch eine seichte, kurze, transversal gestellte Zwischenfurche H' findet. Vor H bezw. H' schneidet ab und zu d_4 und zuweilen auch C in die Mantelkante ein [2]).

Auf der Orbitalfläche ist die H-förmige Anordnung der Furchen sofort wieder zu erkennen. Einen Querschenkel des H fanden wir nur auf vier Hemisphären deutlich entwickelt. Mitunter — nicht stets — fanden wir auch den Einschnitt des vorderen Stücks des lateralen Schenkels (h) in dem unteren Mantelrand des Stirnhirns, welcher bei Lagothrix und Ateles so sehr charakteristisch war. In einzelnen Fällen zweigt sich von h ein seichter, in den Mantelrand einschneidender Ast ab, in anderen findet sich eine von h getrennte, in den Mantelrand einschneidende Furche, die wir als R bezeichnen (vgl. S. 14). Mitunter reicht sie $1\,^1/_2$ cm weit in die Konvexität. Das obere Ende dieser Furche liegt alsdann zwischen q' und r. Nicht selten haben wir auch gefunden, daß h hinten in zwei Gabeläste zerfällt. Ab und zu findet sich auch zwischen dem hinteren Stück von h und dem hinteren Stück von g noch eine parallele Zwischenfurche.

In der Litteratur ist den Frontal- und Orbitalfurchen von Cynocephalus wenig Beachtung geschenkt worden. Die Abbildung CUNNINGHAM's [3]) giebt die Furchen q, q', r, R, N unserer Darstellung entsprechend wieder. Zu H zeichnet er noch zwei weitere vor H gelegene kleine Furchen. Andeutungen derselben fanden auch wir wieder. Die Furchen z und J sind wieder zu erkennen. z ist auffällig stark und etwas mehr transversal gestellt als auf unseren Hemisphären.

Auf der Medialfläche (s. Fig. 20) ist zunächst die Furche d sofort wiederzufinden, sie schneidet eben in die Mantelkante

---

1) CUNNINGHAM (Surface anatomy, Fig. 33) bildet die Furche N (mitsamt einer kleinen Nebenfurche) gleichfalls ab und bezeichnet sie als „inferior transverse furrow of the fissure of ROLANDO".

2) Bei WERNICKE's Cynocephalus antiquorum kommuniziert H mit r.

3) l. c., p. 282.

ein und zwar, wie bereits früher erwähnt, hinter der Furche *n* und *o*. Vorn endet sie vor dem Balkenknie. Unterhalb des vorderen Endes liegt, schräg nach vorn oben aufsteigend, die Furche *C*. d_4 fanden wir nicht stets. Die Furche *k* setzt sich auf der

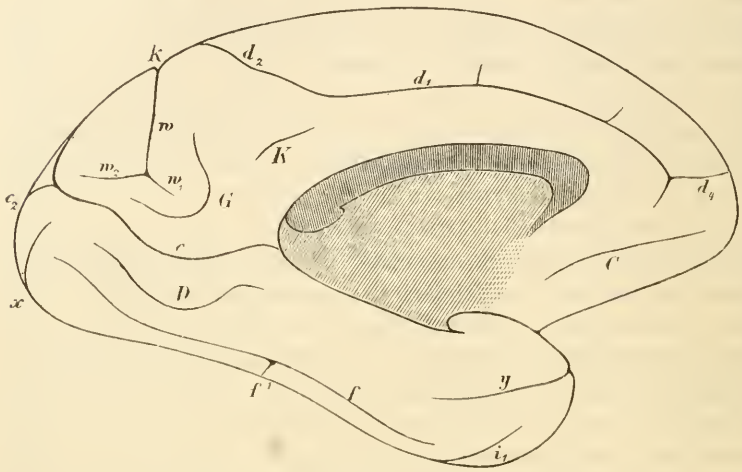

Fig. 20. Cynocephalus babuin. Medialfläche.

Medialfläche in die Furche *w* fort; in die hintere Lippe von *w* schneidet eine seichtere Furche öfters ein. Am unteren Ende gabelt sich *w* in zwei Äste w_1 und w_2 (s. Fig.). Um das untere Ende von *w* beschreibt die Furche *G*, ganz ähnlich wie bei Cebus, einen Bogen [1]). Zwischen d_2 und *w* findet man ab und zu eine seichte Zwischenfurche. *K* ist auf mehreren Hemisphären zu erkennen und mündet zuweilen scheinbar in die Fissura corporis callosi. Die Furche *c* hat ihre typische Lage, ihre gabelförmigen Endäste erreichen stets die laterale Konvexität. c_1 ist erheblich länger als c_2. Die Furche *f* beschreibt einen langen Bogen, welcher der Mantelkante des Temporallappens sehr genau parallel läuft. Nur vorn und hinten schneidet sie zuweilen in die Mantelkante ein. Aus ihr entspringt etwa in der Mitte des Verlaufs eine kurze, senkrecht aufsteigende, in die temporale Mantelkante an deren oft erwähnter Einbuchtung einschneidende Furche, welche wir als *f'* bezeichnen. Die Entwickelung von *f'* ist bei den verschiedenen Hemisphären sehr verschieden [2]). Zuweilen ist kaum

1) Zuweilen ist *G* so weit nach hinten verschoben, daß auch an eine Homologisierung mit *B* gedacht werden könnte.

2) Vgl. Lagothrix.

mehr als eine winklige Knickung der Furche *f* an dem bez. Punkt vorhanden. Die Furche *x* schneidet in die Mantelkante zwischen c_2 und *f* ein. Das vordere Ende von *f* liegt unterhalb des vordersten Teilstückes von *i*. Zwischen *c* und *f* findet sich fast stets eine Zwischenfurche *D*, welche oft stark nach hinten und unten konvex ist. Die Furche *y* hat ihre typische Lage.

Die charakteristischen Eigentümlichkeiten des Cynocephalusgehirnes sind folgende:

1) *a* nähert sich dem hinteren Ende von *S*, um *S* dann im Bogen zu umkreisen.

2) Im Bereich der oberen Lippe von *S* liegen zwei Transversalfurchen *N* und *M*, eine vor und eine hinter der Furche *n*. Außerdem liegt öfter eine Furche *O* zwischen *l* und *S*.

3) *n* zeigt im unteren Abschnitt eine winklige Abknickung nach hinten.

4) *q* und *q'* bilden zusammen ein lateinisches T. Im vorderen Winkel des T beginnt die Furche *r*.

5) Die Furche *h* schneidet selten in die laterale Konvexität ein, statt dessen erscheint eine selbständige Furche *R*.

6) *l*, *e*, *k* und *m* liegen wie bei Cebus, doch ragt *k* tief und weit zwischen *m* und *l* in die laterale Konvexität hinein. Auf der Medialfläche endet *k* bezw. *w* oft gablig.

7) Der Querbalken der orbitalen *H*-Furche fehlt oft.

8) Das System *z*, *J* und *H* zeigt noch große Variabilität.

9) *b* gehört ganz der lateralen Konvexität an und beschreibt einen nach oben offenen Bogen.

10) *x* verschmilzt gar nicht oder nur scheinbar mit *u*.

11) Stets findet sich zwischen *c* und *f* eine Zwischenfurche *D*. *f* giebt eine Furche *f'* in die Einbuchtung des temporalen Mantelrandes ab.

12) *G* umkreist bogenförmig das untere Ende von *w*.

13) d_4 ist ab und zu, *C* stets vorhanden. d_2 schneidet hinter *o* in die mediale Mantelkante.

14) i_1 reicht sehr weit auf die Basalfläche.

b) Cercopithecidae.

1. Macacus.

Wir beginnen mit der Gattung Macacus, weil diese in vielen Beziehungen den Übergang von den Cynocephaliden zu den Cercopitheciden vermittelt. Zur Verfügung standen uns:

2 Hemisphären von Macacus radiatus Desm.,
8 Hem. von M. cynomolgus Desm.,
12 „ „ M. rhesus Desm.,
4 „ „ M. silenus (Silenus veter L.),
6 „ „ M. inuus Cuv. (Inuus ecaudatus Geoffr. = Inuus silvanus L.),
4 „ „ M. nemestrinus,
2 „ „ M. speciosus.

In der Litteratur finden sich genauere Abbildungen des Macacusgehirnes bei Rüdinger[1]) (Mac. cynomolgus), bei Flower[2]) (Mac. rhesus sive erythraeus), bei Broca[3]) Mac. rhesus) und endlich namentlich bei Cunningham[4]) und Wernicke[5]).

Die Furche *S* (s. Fig. 21) zeigt meist einen sanfter ansteigenden vorderen und einen steiler ansteigenden hinteren Abschnitt.

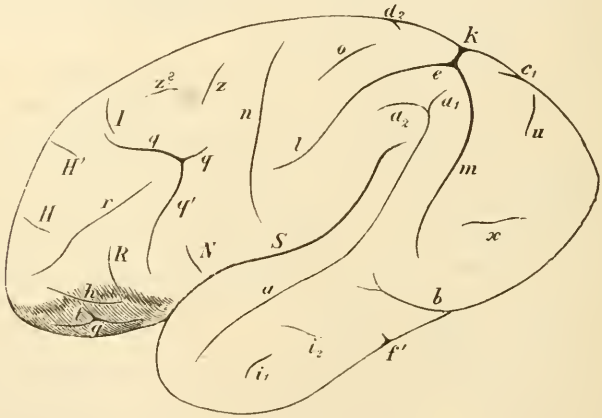

Fig. 21. Macacus inuus. Laterale Konvexität.

Das oberste Ende biegt meist wieder in einer sagittalen Richtung ab, ähnlich wie dies auch bei Cynocephalus sehr häufig

1) Festschrift für Henle, 1882.

2) Philosoph. Transact. of the Royal Soc., 1862.

3) Broca, Recherches sur les centres olfactifs. Revue de l'anthrop., 1879.

4) Cunningham, Surface anatomy. Die älteren Abbildungen von Tiedemann (M. erythraeus und nemestrinus) sind wegen ihrer Ungenauigkeit fast unbrauchbar.

5) Arch. f. Psychiatrie, Bd. 6. W. bildet Macacus inuus, radiatus und nemestrinus ab. Auch die Abbildung von Cercocebus cynomolgus (= M. cynomolgus) bei Meynert, Arch. f. Psych., Bd. 7, gehört hierher.

vorkommt. Im Bereich der oberen Lippe und zwar des vorderen Abschnitts findet sich eine kleine Furche, welche in ihrer Richtung ganz mit der Furche *N* des Cynocephalusgehirns übereinstimmt. Zuweilen finden sich zwei Furchen, eine seichte, eine kleine Arterie enthaltende Furche, welche in die obere Lippe einschneidet, und eine tiefere, in der Flucht der letzteren gelegene; wir bezeichnen in solchen Fällen die letztere als *N*. Vgl. TURNER, l. c., p. 165.

Die Furche *a* verläuft ebenso wie bei Cynocephalus, doch nähert sie sich dem Ende von *S* nicht in gleichem Maße. Den Gabelast a_2 haben wir nur bei Macacus inuus gefunden. Auf einer Hemisphäre von Macacus rhesus zerfällt *a* am oberen Ende spitzwinklig in zwei Gabeläste. Auf einer Hemisphäre war auch a_3 angedeutet.

Die Furche *i* besteht stets aus zwei, zuweilen aus drei getrennten Teilen; der vordere ist immer, der hintere meist sagittal gestellt. Die Furche *n* zeigt völlig denselben Verlauf wie bei Cynocephalus, doch ist das Knie nicht so deutlich. Die Furche *o* ist stets deutlich vorhanden und stellt meist eine einfache gerade Linie dar. Auf einer Hemisphäre von Macacus speciosus besteht sie aus zwei Teilstücken. Das System $l + e + m$ stellt sich zunächst ganz wie bei Cynocephalus dar. Die Länge sowohl von *l* wie von *m* ist großen Schwankungen unterworfen. Ein genaueres Eingehen in die Tiefe der Furchen lehrt, daß *l* resp. *e* (siehe früher) an der Mantelkante mit zwei Ästen endet. Der schwächere (e') wendet sich medialwärts zur Mantelkante (vor *k*), der stärkere (e''') zieht im Bogen abwärts. Die Furche *k* ist weniger stark entwickelt als bei Cynocephalus, die Furche *m* zeigt keine Abweichungen. Nur bemerkt man im Grunde des Operculums, d. h. also auf der von dem Operculum bedeckten vorderen Lippe der Furche zuweilen eine seichte Nebenfurche. Die Furchen *M* und *O* fanden wir auf einzelnen Hemisphären angedeutet. CUNNINGHAM fand sie in der Hälfte seiner Hemisphären.

Im Occipitallappen ist die Furche *u* kaum in der Hälfte der Fälle vorhanden. Die Furche *x* ist gleichfalls zuweilen nur angedeutet. Wo sie sich überhaupt findet, beginnt sie hinter *m* und zieht fast geradlinig auf den Occipitalpol zu. Auf einer Hemisphäre von Macacus cynomolgus zerfällt *x* in zwei Stücke. Wo *u* vorhanden ist, läuft es *m* in seinem oberen Abschnitt parallel. Bei Mac. cynomolgus fanden wir zweimal, daß auf einer Hemisphäre *x* deutlich vorhanden war, während es auf der anderen

vollständig fehlte. Das völlige Fehlen beider Furchen *u* und *x* haben wir kein einziges Mal beobachtet [1]).

Die Furche *b* erscheint auf dem Temporallappen in ihrer typischen Lage zwischen i_3 resp. *a* einerseits und *m* andererseits. Während bei Cynocephalus *b* in seinem ganzen Verlauf im wesentlichen der lateralen Konvexität angehört, schneidet es bei Macacus in den unteren Mantelrand ein und verläuft noch eine weite Strecke auf der Basalfläche, wo wir es wieder aufsuchen werden [2]).

Im Stirnlappen hat *z* stets eine transversale Lage, nur auf einer Hemisphäre von Mac. radiatus und einer von Mac. inuus fanden wir die bei Cynocephalus noch vorherrschende sagittale Lage wieder. Die Furche *J* ist häufig angedeutet. Das System $q + q'$ ist stets vorhanden. Der Schenkel q' steht fast genau transversal, er steigt sehr steil von unten vorn nach hinten oben auf. Das untere Ende biegt meist etwas nach hinten um. Von der Sylvischen Furche bleibt es durchschnittlich 0,6 cm entfernt (an Spiritusgehirnen). Der Schenkel *q* variiert sehr erheblich. Meist verläuft er von hinten unten schräg nach oben vorn. Bald steht er genau rechtwinklig zu q', bald bilden beide zusammen einen nach hinten konvexen Bogen. Der hintere Abschnitt ist erheblich seichter und kürzer als der vordere. Auf 8 Hemisphären ist der vordere Schenkel allein vorhanden und der hintere verkümmert. Das ganze System hat in diesen Fällen statt der T-Figur eine F- oder Hakenfigur [3]). Die Furche *r* verläuft ebenso wie bei Cyno-

---

1) Gratiolet (l. c. p. 42) scheint öfter den Occipitallappen völlig glatt (absolument lisse) gefunden zu haben. — Wenn *x* und *u* beide vorhanden sind, so reicht *x* nicht bis an *u* heran (vgl. jedoch Meynert).

2) Bei oberflächlicher Betrachtung möchte man vielleicht geneigt sein, die Furche, welche wir bei Ateles, Cebus u. a. als *x* bezeichneten, mit der jetzt von uns als *b* bezeichneten Furche des Macacusgehirns zu homologisieren und zu Gunsten einer solchen Deutung die Ähnlichkeit der Lage anführen. Diese Ähnlichkeit ist nur oberflächlich. Entscheidend ist auf der lateralen Konvexität die Lagebeziehung zu *m*: *x* endet hinter *m*, *b* vor *m*.

3) Bei Macacus speciosus erhält die $q + q'$-Furche eine ganz eigenartige Gestalt dadurch, daß sie — wenigstens auf einer Hemisphäre — mit *z* verschmilzt. Dabei handelt es sich nicht etwa um die Verbindung durch eine Gefäßfurche, sondern um eine direkte Kontinuität von *q* und *z*. Es geht also q' in den hinteren Schenkel von *q* und dieser in *z* über; der vordere Schenkel von *q* ist sehr schwach entwickelt. Auf der anderen Hemisphäre desselben Gehirns ist die Verschmelzung ganz dieselbe, nur findet sich oberhalb der Gesamtfurche noch eine kurze sagittal gestellte Furche (Teilstück von *z*?) angedeutet.

cephalus. Die Furche *H* ist stets sehr deutlich in transversaler Lage vorhanden. Oft ist sie mit *r* durch eine seichte Gefäßfurche verbunden. Auf die vor *H* gelegenen Furcheneinschnitte in der medialen Mantelkante werden wir bei Besprechung der Medialfläche des Gehirns zurückkommen. Hinter *H* ist meist noch die Furche *J* deutlich zu erkennen. Sie liegt etwas hinter dem vorderen Ende des vorderen Teilstückes von *q* [1]). Zwischen *J* und *z* existiert meist keine weitere Furche. Auf manchen Hemisphären ist nur *H* und *z* vorhanden. Ab und zu findet sich parallel *H* noch die Furche *H'* (vor dem vorderen Ende des vorderen Teilstücks von *q*).

Auf der Orbitalfläche fanden wir meist folgende Furchenlagerung. *g* d. h. also der mediale Schenkel des H-förmigen, orbitalen Furchensystems verläuft nicht geradlinig, sondern besteht aus zwei in flachem, stumpfem Winkel zusammenstoßenden Teilen. Aus dem lateralwärts gekehrten Scheitel dieses Winkels entspringt Querast *t*, der weiterhin in die Furche *h* übergeht. Diese letztere, d. h. der laterale Schenkel der H-förmigen Furche, ist in ihrem hinteren, d. h. hinter *t* gelegenen Teilstück meist verkümmert, das vordere, aus *t* direkt hervorgehende Teilstück biegt nach kurzem sagittalen Verlauf lateralwärts ab und schneidet tief in den unteren Mantelrand ein. Dieser Einschnitt liegt 1 cm vor *q'*. Zwischen ihm und *q'* findet man oft noch eine weitere, quergestellte seichte Furche, welche offenbar der Furche *R* des Cynocephalusgehirns entspricht und zuweilen noch in den Mantelrand einschneidet. Zuweilen fehlt auch der Querast *t*, und *g* und *h* erscheinen als getrennte Parallelfurchen.

Auf der Medialfläche (s. Fig. 22) hat *d* seine typische Lage, sein hinteres Ende d_2 schneidet bald in die Mantelkante ein, bald nicht; das vordere Ende d_4 schneidet meist vor der Furche *H* in die Mantelkante ein. Nicht selten steigen von *d* außer diesem d_4 einige weitere Äste senkrecht zur Mantelkante auf. Diese Äste treten zu den Furchen *H* und *H'* in sehr variable Beziehungen. Auf einer Hemisphäre von Macacus inuus fanden wir überhaupt nur einen Einschnitt vor *H* und statt des Einschnitts d_4 eine selbständige, vom Balkenknie senkrecht zur Mantelkante auf-

1) Zuweilen verschmilzt *J* mit *q*. Die Gesamtfurche zeigt alsdann zwei rechtwinklige Knickungen, die erste bei dem Übergang von *q'* in *q*, die zweite bei dem Übergang von *q* in *J*. Dieselbe stellt sich dann ähnlich dar, wie auf der Garrod'schen Darstellung des Gehirnes von Gelada Rueppelii.

steigende Furche. Der absteigende Ast d_3 war auf keiner Hemisphäre deutlich entwickelt. Parallel dem Balkenrostrum steigt vor dem Balkenknie eine tiefe Furche auf, welche die Mantelkante noch vor *H* erreicht und mit der Furche *C* des Cynocephalusgehirns identisch ist. Die Furche *k* resp. *w* reicht auf der medialen Fläche nicht weit. Unten gabelt sie sich stets in die Aste w_1 und w_2. Der hintere Ast wendet sich meist nach hinten dem vorderen Gabelast der Furche *c* zu. Die Furche *G*

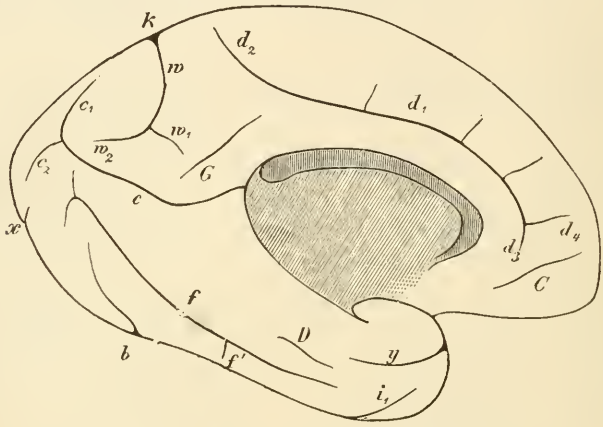

Fig. 22. Macacus rhesus. Medialfläche.

umzieht das untere Ende von *w*, ähnlich wie bei Cynocephalus, doch findet sich statt des bogenförmigen Verlaufs häufiger ein sagittaler. Die Furche *K* haben wir nur auf einer Hemisphäre von Macacus rhesus und einer von Macacus radiatus gefunden. Zuweilen ist *G* so weit vorn gelegen, daß es wenigstens zum Teil auch *K* entsprechen könnte.

Die Furche *c* hat meist ihre typische Lage. Ihre gegabelten Endäste schneiden meist nicht in die Mantelkante ein und sind ungefähr gleich lang. Auf je einer Hemisphäre von Macacus silenus und Macacus cynomolgus fehlte der untere resp. hintere Gabelast c_2. Die Furche *f* beginnt in typischer Weise zwischen der Furche *y* und dem vorderen Teilstück von *i* und wendet sich in einem nach oben leicht konkaven Bogen nach hinten. In der Regel erreicht sie die Mantelkante nicht, sondern biegt vorher nach oben ab und schneidet zuweilen noch in die untere Lippe der Furche *c* vor deren gabeliger Schlußteilung ein. Nur auf der eben erwähnten einen Hemisphäre von Macacus silenus zieht *f* fast bis zur hinteren Mantelkante und endet hier mit zwei Gabelästen. Die Furche *D* zwischen *c* und *f* ist nur selten und dann

schwach angedeutet. Die Furche *b* verläuft der Furche *f* fast genau parallel und nähert sich auf manchen Hemisphären dem hinteren Mantelrand bis auf 1 cm. Nicht selten kommt es zu einer scheinbaren Kommunikation von *b* und *f*, indem eine Querfurche den von *b* und *f* begrenzten Rindenlappen durchzieht. Aus der Furche *f* entspringt öfters im Bereich der Einbuchtung des unteren Randes des Temporallappens eine aufsteigende, kurze, aber tiefe Furche, welche in die laterale Konvexität einschneidet und offenbar dem Ast f' des Cynocephalusgehirns entspricht [1]). Der Einschnitt von *x* findet sich in ganz typischer Weise zwischen dem hinteren Ende von *f* und c_2. Zuweilen findet sich noch eine seichte Furche zwischen *f* und *y* (*A*).

In folgendem fassen wir die Abweichungen des Macacusgehirns [2])

---

1) Die Flower'sche Abbildung stimmt mit der unserigen gut überein. Die von ihm angegebene Teilung der Furche *D* in drei Einzelstücke haben auch wir gelegentlich beobachtet. f' und *k* sind auch bei ihm vorhanden, *x* und w_2 fehlen. Die vorzügliche Abbildung Broca's stimmt mit unseren Beobachtungen absolut überein, wenn wir von dem Fehlen der Furche *A* absehen. Übrigens ist oft schwer zu entscheiden, ob eine Furche als ein stark nach hinten gerücktes Teilstück von *D* oder als *A* zu bezeichnen ist.

2) Gratiolet glaubt zwischen den kurzschwänzigen Makakarten (M. erythraeus) und den wahren Makakarten (M. inuus) scharf unterscheiden zu können. Die obere Etage des Stirnhirns und der oberste Abschnitt der hinteren Centralwindung (deuxième pli ascendant) sollen bei dem Magot erheblich breiter sein. — Wir geben daher im folgenden einige Zahlen:

		F	*P*	*L*	*F'*	*P'*
Macacus erythraeus	*r*	1,6	2,0	8,5	18,8	23,5
	l	1,6	2,0			
„ „	*r*	1,7	1,6	8,0	20,6	20,0
	l	1,6	1,6			
„ „	*r*	1,5	1,8	8,3	17,5	22,0
	l	1,4	1,8			
„ speciosus	*r*	1,4	2,2	10,2	14,7	20,6
	l	1,6	2,0			
„ nemestrinus	*r*	1,8	2,2	11,2	16,5	18,8
	l	1,9	2,0			
„ „	*r*	1,4	1,6	8,1	16,6	19,1
	l	1,3	1,5			
„ inuus	*r*	1,4	1,6	8,0	16,9	20,6
	l	1,3	1,7			
„ cynomolg.	*r*	1,7	1,9	8,7	20,1	21,8
	l	1,8	1,9			

von den früher besprochenen Gehirnen, namentlich von dem Cynocephalusgehirne kurz zusammen:

1) Die Furchen *a* und *S* sind mit ihren hinteren Enden einander weniger genähert; a_2 fehlt häufiger.

2) Die Furche *k* resp. *w* ist kurz und gabelt sich auf der Medialfläche an ihrem unteren Ende.

3) *z* steht fast stets transversal.

4) Der hintere Ast von *q* ist sehr häufig verkümmert.

5) Bald fehlt *u*, bald fehlt *x*.

6) *d* zeigt vorn außer d_4 noch mehrere Einschnitte in die Mantelkante; einer derselben kommuniziert öfter mit *H*.

7) *b* gehört halb der lateralen Konvexität, halb der Basalfläche an.

8) *f* giebt zuweilen den Fortsatz *f'* ab.

Über die Insel bemerken wir anhangsweise, daß wir sie auf zwei Hemisphären, welche wir daraufhin untersuchten, glatt fanden. Cunningham hat gelegentlich den S. centralis und einmal auch den Sulcus postcentralis gefunden.

2. Cercopithecus.

Zur Verfügung standen uns 44 Hemisphären, welche sich folgendermaßen verteilen:

6 Hemisphären von Cercopithecus cynosurus Geoffr.,
2 Hem. von Cercop. nictitans Erxl.,
8 „ „ C. callitrichus Geoffr. sive C. sabaeus Erxl.,
4 „ „ C. ruber Kuhl,
2 „ „ C. Campbellii Waterhouse,
2 „ „ C. Lalandii Geoffr.,
6 „ „ C. griseo-viridis Desm. (sive engythithea Gray),
6 „ „ C. petaurista Erxl.

Es bezeichnet hier *F* die Entfernung des Vereinigungspunktes der Furchen *q* und *q'* von der Mantelkante und *P* die Entfernung der Furche *n* von *k* an der Mantelkante, *L* die Bogenlänge vom Occipital- bis Frontalpol. Da die Ungleichheit des Alters und der Härtung (ein Gehirn von M. nemestrinus und das Gehirn von M. speciosus) eine wesentliche Rolle spielt, ist in den Spalten 4 und 5 der Wert von *F* und *P* nochmals in Prozenten von *L* angegeben ($F' = \frac{F \cdot 100}{L}$, $P' = \frac{P \cdot 100}{L}$). Es ergiebt sich hieraus, daß die Gratiolet'sche Annahme schwerlich zutreffend ist.

Cunningham's Arbeit berücksichtigt leider die Macacusarten fast gar nicht.

2 Hem. von C. diana Erxl.,
4 „ „ C. mona,
2 „ „ C. patas.

Die Litteratur enthält zahlreiche Angaben. Wir erwähnen nur die Darstellungen Gratiolet's [1]), welcher namentlich Cercop. sabaeus und C. mona berücksichtigt, ferner Flower [2]), welcher die laterale Konvexität und die Medialfläche eines Gehirns von C. pygerethrus Desm. (Cerc. Lalandii Geoffr.) abbildet. Auch bei Broca [3]), Bischoff [4]), Cunningham [5]) u. a. finden sich zahlreiche Einzelangaben.

Die Furche *S* (Fig. 23) verläuft wie bei Cynocephalus Einschnitte ihrer oberen Lippe fehlen oft vollständig. Auf einer Hemisphäre von C. petaurista, einer von C. mona, zwei von C. patas und zwei von C. callitrichos finden wir die Furche *M* des Cynocephalusgehirns wieder [6]). Sie liegt frei in dem Raum zwischen *n*, *S* und *l*, ist aber durch eine seichte Gefäßfurche mit *S*, bezw. der oberen Lippe von *S* verbunden. Auf einer Hemisphäre von C. cynosurus schneidet oberhalb der Orbitalfläche eine kleine seichte Furche in fast sagittaler Richtung in den oberen bezw. vorderen Rand von *S* ein.

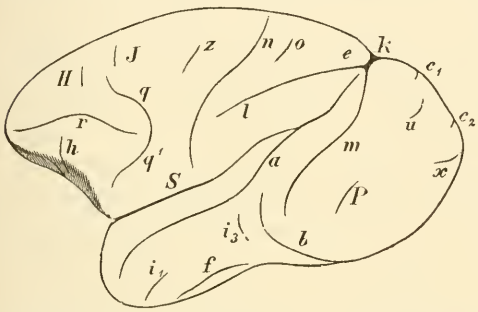

Fig. 23. Cercopithecus mona. Laterale Konvexität.

Die Furche *a* verläuft stets ungeteilt, der Furche *S* nähert sie sich ähnlich wie bei Cynocephalus, überragt sie

1) Gratiolet, l. c., Pl. V, Fig. 3—10. Vgl. außerdem im Text die Figg. 1—3 (S. 26, 28, 30).

2) Philos. Trans., 1862.

3) Broca, Grand lobe limbique, p. 362 u. passim.

4) Bischoff, Großhirnwindungen etc., 1870.

5) Cunningham, Surface anatomy. Vorzügliche Abbildungen verdanken wir auch Wernicke, „Das Urwindungssystem des menschlichen Gehirns", Arch. f. Psych., Bd. 6 (Cercopithecus sabaeus).

6) Die Furche *O* fanden wir nur auf drei Hemisphären von C. mona; sie liegt — entsprechend der geringeren Längenausdehnung von *S* — nicht wie bei Cynocephalus zwischen *S* und *l*, sondern zwischen *a* und *l*. Vgl. Cunningham, l. c., p. 207.

aber ganz erheblich. Zuweilen scheint sie fast in *e* einzumünden. Das System $l + e + m$ verhält sich durchaus wie bei Macacus, nur endet *k* gegenüber *m*, nicht so deutlich vor *m*. Die topographischen Verhältnisse in der Tiefe sind dieselben wie bei Cebus, Cynocephalus etc. *o* und *n* zeigen keine Lageveränderung, doch ist *o* meist seichter und kürzer als bei Macacus. Nur bei C. patas fanden wir *o* tiefer. Die Furche *i* besteht aus zwei oder drei Stücken, das vordere i_1 ist sehr weit nach vorn und basalwärts verschoben, so daß auf der lateralen Konvexität auf vielen Hemisphären nur ein kleines Stück sichtbar ist. Meist ist es dem Anfangsstück von *a* parallel gerichtet. Auf zwei Hemisphären eines und desselben Gehirns von C. callitrichos krümmt sich das untere Ende von *a* sehr deutlich nach hinten und wird von i_1 im Halbkreis umzogen. Auf je einer Hemisphäre von C. Lalandii, C. petaurista und C. patas fand sich eine scheinbare Kommunikation von *f* und i_1. i_2 fehlt öfter, seine Lage schwankt sehr. i_3 liegt *b* parallel. Die Furche *b* selbst verläuft stets wie bei Macacus, beginnt also zwischen *m* und *a*, schneidet in den unteren Mantelrand ein [1]) und verläuft noch ziemlich weit nach hinten auf der Basalfläche. Auf dem Occipitallappen ist *x* nur auf der Hälfte unserer Hemisphären erkennbar und schneidet meistens in die hintere Mantelkante zwischen c_2 und *b* ein. *u* ist meist nur in Spuren vorhanden, am häufigsten in Gestalt einer seichten, von *x* sich abzweigenden Furche. Die Furche *P* des Cynocephalusgehirns war auf einer Hemisphäre von C. callitrichos deutlich vorhanden. Am besten war stets das hinterste Stück von *x* zu erkennen. Die Abbildung Flower's stimmt mit dieser Darstellung gut überein. Mitunter ist von *x* überhaupt nur der hinterste der Medialfläche angehörige Abschnitt vorhanden.

In dem System $q + q'$ fehlt der hintere Abschnitt des *q* nunmehr stets, nur auf einer Hemisphäre von C. diana und den beiden von C. patas war er angedeutet. Der vordere Abschnitt von *q* biegt, wie wir dies bereits bei Macacus inuus einmal beobachten konnten, nach anfänglichem sagittalen Verlauf vorn oft medialwärts zur Mantelkante ab. *r* zeigt keinerlei Besonderheiten. Die Furchen *g* und *h* verhalten sich wie bei Macacus, doch kann der Querschenkel des H zuweilen fehlen (Cerc. Camp-

1) Der Einschnitt liegt, wie gewöhnlich, erheblich hinter der Kerbe des Temporalrandes. Eine Gabelung am oberen Ende haben wir nur je einmal bei C. cynosurus und C. callitrichos beobachtet. Mehrfach haben wir Scheinkommunikationen mit i_3 gesehen.

bellii) oder auch *g* und *h* verbinden (Cerc. petaurista). Den Einschnitt von *h* in den unteren Mantelrand vermißten wir nie. Sehr häufig sahen wir auch, wie bei Macacus, *h* in zwei Teile zerfallen und den vorderen mit *t* verschmelzen.

z fehlt oft; wo es vorhanden ist, liegt es wie bei Macacus. *J* ist nur selten angedeutet, desgleichen *H*. Die Furche *R* fanden wir namentlich bei C. patas sehr deutlich ausgeprägt (s. Fig. 24).

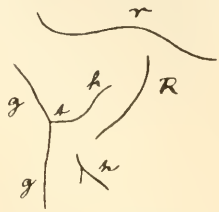

Fig. 24. Orbitalfurchen der linken Hemisphäre eines Gehirns von Cercopithecus patas. Ansicht von unten und hinten (zugleich etwas von der Seite).

Auf der Medialfläche (s. Fig. 25) zeigt *d* keine Abweichungen. Hinten endet *d* meist mit d_2. d_4 schneidet oft vor *H* ein. d_3 reicht sehr weit abwärts. Meist ist eine deutliche Furche *C* vorhanden. *k* resp. *w* ist ebenso tief und lang wie bei Cynocephalus. Auch die gablige Spaltung der Furche *w* an ihrem unteren Ende haben wir stets gefunden. *w* ist so stark nach hinten gerichtet, daß es c_1 fast parallel läuft. Sehr häufig war auch *K* nachweisbar. *G* beschreibt um das untere Ende von *w* denselben Haken wie bei Cynocephalus. Die Furche *c* endet stets gabelförmig. Meist schneidet nur ihr vorderer Gabelast eben in die Mantelkante ein. *f* hat meist seine typische Lage: es beginnt zwischen i_1 und *y* und endet zwischen *b* und *c*; oft mündet *f* scheinbar in die Furche *c* ein und zwar da, wo diese vor ihrer gabeligen Teilung nach oben abbiegt. Die Furche *b* läuft in ihrem Endstück *f* parallel. Zwischen *f* und *c* ist stets deutlich die Furche *D* zu erkennen. Bei C. patas und einzelnen Hemisphären anderer Arten ändert sich die Furchenlagerung insofern, als *f* in in seinem hinteren Abschnitt sehr verkürzt ist[1]) und die mächtig

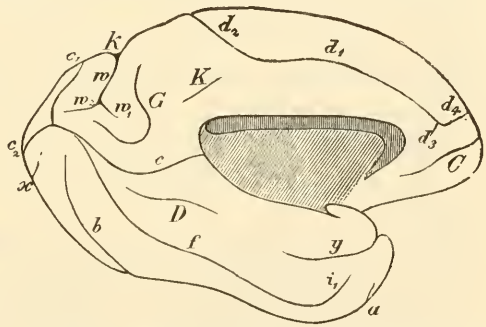

Fig. 25. Medialfläche des Cercopithecusgehirns (aus mehreren Hemisphären von Cerc. mona und callitrichos kombiniert).

1) Nach der Abbildung Wernicke's (l. c., Taf. IV, Fig. 14) scheint dieselbe Lagerung auch schon bei Macacus radiatus vorzu-

entwickelte Furche *D* an Stelle von *f* in den freien Raum zwischen *c* und *b* eindringt (s. Fig. 26).

Auf einer Hemisphäre von Cerc. callitrichos und auch einer von C. griseo-viridis ist *f* besonders kurz, und außerdem giebt *c* an der erwähnten Übergangsstelle einen Ast nach vorn und unten ab, welcher *f* entgegenzieht, ohne es zu erreichen.

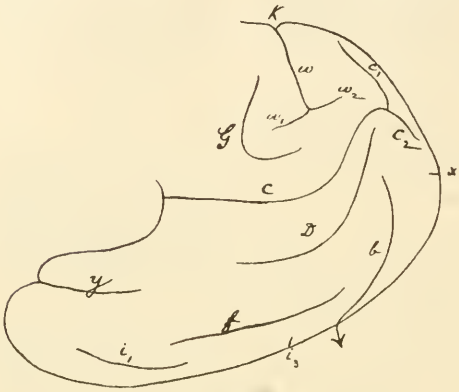

Fig. 26. Hinterer Teil der Medialfläche einer Hemisphäre von Cercopithecus patas.

Noch abweichender gestalten sich die Verhältnisse auf einer Hemisphäre von Cerc. cynosurus. Hier ist *f* ungewöhnlich lang und biegt im hinteren Abschnitt stark nach oben ab, um schließlich sich in zwei Gabeläste zu spalten, welche ganz die typische Lage der Gabeläste von *c* haben; diese letztere Furche ist auf eine seichte Furche reduziert, welche von *f* nach vorn oben zum Sulcus corporis callosi zieht. Den Fortsatz *f'* fanden wir einige Male schwach angedeutet. Das vordere Ende von *f* liegt oft unmittelbar hinter dem hinteren Ende von i_1.

Die Haupteigentümlichkeiten des Cercopithecusgehirns sind folgende:

1) *a* [1]) überragt *S* erheblich, bleibt aber weit von ihm getrennt; *i* ist weit nach vorn und unten verschoben.

2) *k* + *w* ist ebenso stark entwickelt wie bei Cynocephalus, *w* spaltet sich am unteren Ende.

3) *u* ist fast stets rudimentär, *x* ist öfters wenigstens andeutungsweise vorhanden.

4) *b* verläuft teils auf der lateralen Konvexität, teils auf der Basalfläche.

---

kommen. Auf dem von uns untersuchten Gehirn dieser Species fanden wir nichts Analoges, sondern die typische Anordnung, wie wir sie oben für Macacus beschrieben haben.

1) Als Kuriosität möchten wir noch erwähnen, daß auf einer Hemisphäre von C. callitrichos *a* in der Höhe des hinteren Endes von *S* von einer 1 cm breiten Brücke unterbrochen war.

5) Der hintere Ast von *q* fehlt, der vordere biegt vorn oft medialwärts ab.

6) Die Furche *h* schneidet in den unteren Mantelrand ein. *R* ist ab und zu vorhanden.

7) Die Furche *f* ist zuweilen sehr kurz und wird dann durch *D* vertreten.

8) *G* bildet eine deutliche Bogenfurche um das untere Ende von *w* [1]).

3. Cercocebus.

Es standen uns zur Verfügung:

2 Hemisphären von Cercocebus collaris Gray,
6 „ „ Cercocebus fuliginosus Gray.

Die Sylvische Furche *S* (s. Fig. 27) ist ziemlich kurz. In ihrer oberen Lippe liegt, sowohl vor wie hinter der Furche *n*, eine seichtere, quergestellte Furche, welche bald in die Lippe einschneidet, bald nicht. Diese beiden Furchen sind offenbar als *N* und *M* zu bezeichnen.

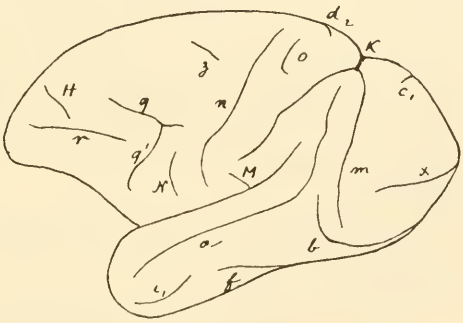

Fig. 27. Cercocebus collaris. Laterale Konvexität.

Die Furche *a* überragt *S* sehr erheblich; dem oberen Ende von *S* kommt *a* nicht ganz so nahe wie bei Cercopithecus. Auf einer Hemisphäre von Cercocebus fuliginosus kommt es zu einer scheinbaren Verschmelzung. Das System $l + e + m + k$ verhält sich ebenso wie bei Cercopithecus, doch reichen seine Schenkel gewöhnlich weiter lateralwärts als bei diesem [2]). Auch die Furchen *n* und *o* bieten nichts Neues. Die

1) Auf der Abbildung Flower's geht *d* — wenigstens scheinbar — in *G* über. Auch Gratiolet's Abbildung giebt nicht die typische Form der Furche *G* wieder. Mit der Gratiolet'schen Angabe, daß bei C. patas der zweite Pli de passage externe besonders deutlich sei, stimmen unsere Beobachtungen nicht überein.

2) Die Abbildung, welche Cunningham in seiner Arbeit über die Intraparietalfurche vom Gehirne eines Cercocebus aethiops giebt, erlaubt kein sicheres Urteil über das Lageverhältnis dieser Furchen zu einander; jedenfalls schneidet *k* vor *m* in die Mantelkante ein. Genauere, mit den unserigen im wesentlichen sich deckende Angaben finden sich in dem neueren Werk Cunningham's, S. 229.

Furche *i* besteht meist aus zwei Stücken, seltener aus einem. Die Furche *b* verläuft in ihrem hintersten Teile bei Cercocebus fuliginosus auf der Basalfläche, bei Cercocebus collaris erreicht sie diese kaum. Die Furche *x* ist stets sehr mächtig und zieht, zugleich sanft ansteigend, nach hinten. Auf der Medialfläche erscheint sie unterhalb c_2. *u* ist meist nur als ein seichter, vom vorderen Ende der Furche *x* medialwärts ziehender Seitenast angedeutet, nur auf einer Hemisphäre stellt *u* eine isolierte, transversal gestellte Furche dar.

Im Stirnhirn hat das System $q + q'$ seine typische Lage, der Ast q' ist mit seinem unteren Ende meistens etwas vorwärts gerichtet. Der hintere Abschnitt von *q* ist stets sehr schwach ausgeprägt, der vordere ähnlich wie zuweilen bei Cercopithecus oft medialwärts gewandt. Die Furche *r* verläuft sagittal, das vordere Ende ist meist medialwärts gewandt, und zwar namentlich dann, wenn der vordere Abschnitt von *q* stärker medialwärts abbiegt. *z* und *J* sind häufig angedeutet, desgleichen *H*. Letzteres sowie *J* scheinen in der Regel nur dann zu fehlen, wenn die erwähnte Abbiegung des vorderen Abschnittes von *q* zur Mantelkante sehr ausgeprägt vorhanden ist. Es wird hierdurch die Vermutung nahe gelegt, daß in einer solchen Abbiegung des vorderen Abschnittes von *q* bald die Furche *H*, bald die Furche *J* mit enthalten ist.

Für die Orbitalfläche stehen uns klare Bilder nicht zur Verfügung [1]).

Auf der Medialfläche schneidet *d* gar nicht oder nur eben in die Mantelkante ein. Der Einschnitt d_4 ist nur angedeutet. Ob d_3 und *C* regelmäßig vorhanden sind, wagen wir auf Grund unserer Bilder nicht zu entscheiden. Die Furche *k* resp. *w* reicht scheinbar sehr weit abwärts. Sobald sie auf etwa gleiche Höhe mit der Dorsalfläche des Balkens gelangt ist, teilt sie sich in zwei Gabeläste, einen stärkeren, dem Splenium sich zuwendenden und einen schwächeren, nach hinten ziehenden. Die Furche *K* fanden wir einmal angedeutet. Die Furche *c* hat ihre typische Lage, nur

---

1) Aus den Gratiolet'schen Abbildungen ergiebt sich (Pl. VIII, Fig. 4—6, C. aethiops), daß *g* und *h* vorhanden sind; letzteres schneidet in die laterale Konvexität nicht ein. *R* ist angedeutet. Bemerkenswert ist in denselben Abbildungen auch der kurze Ast, welchen *a* an seinem hinteren oberen Ende nach vorn und unten abgiebt.

ihr vorderer Gabelast schneidet in die Mantelkante ein. Die Furche *G* fanden wir auf einer Hemisphäre deutlich ausgeprägt.

Die Furchung der Basalfläche (s. Fig. 28), lateralwärts von *c*, zeigt große Schwankungen. Auf den meisten Hemisphären von Cercocebus fuliginosus fanden wir eine Anordnung, welche mit derjenigen von Cercopithecus durchaus übereinstimmt, d. h. *f* ist sehr kurz und wird sowohl von *b* wie von *c* hinten weit überragt. Zu einem Einmünden von *f* in *c* kommt es jedoch nicht. Auf einer Hemisphäre von Cercocebus fuliginosus ist hingegen *f* sehr mächtig entwickelt und endet hinten unterhalb der Gabel der Furche *c* mit einer zweiten Gabel. Der untere der Gabeläste von *f* dringt in den Raum nahe dem hinteren Ende der Furche *b* und dem Einschnitt der Furche *x* fast bis zur Mantelkante vor. Auf derselben Hemisphäre liegt eine deutliche Furche *D* zwischen *c* und *f*, auch findet sich eine Furche, welche im Sulcus corporis callosi beginnt, und dem vorderen Abschnitt der Furche *c* parallel nach hinten und lateralwärts verläuft, ihr hinteres Ende liegt zwischen *f* und *D*. Wir bezeichnen diese Furche als *s*. Vorn endet *f* in typischer Weise zwischen i_1 und *y*.

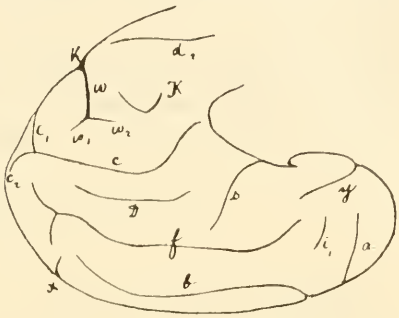

Fig. 28. Cercocebus fuliginosus. Ansicht des Occipitotemporalhirns von innen und unten.

Die Abweichungen des Cercocebusgehirns vom Cercopithecusgehirn sind im wesentlichen folgende:

1) *a* nähert sich dem hinteren Ende von *S* ähnlich wie bei Cercopithecus.

2) *q'* biegt mehr nach vorn, *r* mehr medialwärts ab.

3) *G* ist in ihrer typischen Gestalt nicht vorhanden [1]).

4) $k + w$ endet unten mit zwei Gabelästen.

5) *f* ist meist klein und erreicht *c* nicht.

---

1) Wir bemerken hierzu, daß dies gelegentlich auch bei Cercopithecus vorkommt, so z. B. auf einer Hemisphäre von Cercopithecus petaurista, dessen Furchung überhaupt derjenigen von Cercocebus am nächsten kommt.

c) Semnopithecidae.

Semnopithecus.

Zur Verfügung standen uns 10 Hemisphären von Semnopithecus entellus Cuv. und eine von Semnopithecus leucoprymnus Desm.

Aus der Litteratur führen wir die Darstellungen von Gratiolet [1]) an, welche Semnopithecus maurus, entellus und nasicus betreffen, ferner die zerstreuten Angaben von Bischoff [2]), Broca [3]) und Flower [4]); letzterer bildet eine Medialfläche von Semnopithecus leucoprymnus ab. Auch Cunningham kommt an mehreren Stellen seines Hauptwerkes auf Semnopithecus zurück. Endlich verdanken wir Rohon [5]) drei Abbildungen des Gehirns von Semnopithecus entellus.

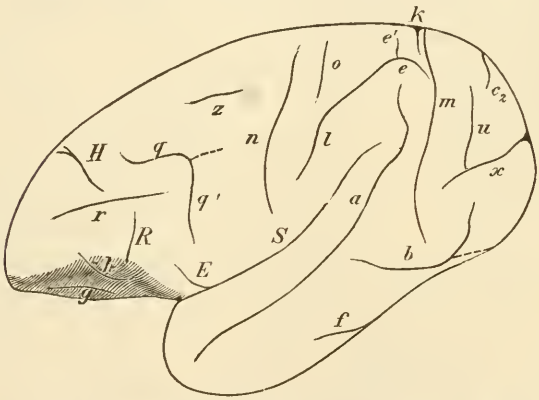

Fig. 29. Semnopithecus entellus. Laterale Konvexität. Die gestrichelten Furchen sind einer anderen Hemisphäre derselben Species entnommen.

Die Sylvische Furche bietet nichts Auffallendes (s. Fig. 29). Der Einschnitt *N* (zwischen *q'* und *n*) ist öfters vorhanden. Viel regelmäßiger findet man einen weiteren Einschnitt in der oberen Lippe der Sylvischen Furche, welcher vor der Furche *q'* aufsteigt. Derselbe ist identisch mit dem Einschnitt, welchen wir auf einer Hemisphäre von Cercopithecus

---

1) l. c., Pl. IV, Fig. 7—12, und Pl. V, Fig. 1 u. 2. Text S. 36 ff.

2) Beiträge zur Anatomie des Hylobates leuciscus, Bd. X, Abh. Kgl. Ak. München.

3) Cerveau du Gorille.

4) On the posterior lobes of the cerebrum of the Quadrumana. Trans. Philos. Soc., 1862.

5) Zur Anatomie der Hirnwindungen bei den Primaten, München 1884.

cynosurus gefunden haben. Wir bezeichnen ihn mit *E* [1]). *a* läuft *S* parallel und steigt am hinteren Ende von *S* medialwärts auf. Auf der einen Hemisphäre von S. leucoprymnus ist eine gabelige Teilung am oberen Ende angedeutet [2]). Zwischen *S* und *a* bleibt stets eine oberflächliche Übergangswindung. Die Furche *i* fanden wir bei S. entellus kein einziges Mal [3]), auf der Hemisphäre von S. leucoprymnus ist *i* angedeutet und läuft *a* parallel. Die Furchen *n* und *o* bieten nichts Auffälliges.

Das System $l + e + m + k$ hat im allgemeinen dieselbe Lage wie bei Cercopithecus, doch genügt schon ein geringes Auseinanderbiegen der Furchen, um hier die genaueren Beziehungen kennen zu lernen [4]). Dabei ergiebt sich, daß $e + l$ in Wirklichkeit nur eine einzige Furche bildet, welche an ihrem hinteren Ende abwärts biegt und in der Tiefe der Furche *m* endet. Aus dem Scheitel des Bogens, welchen die Furche beschreibt, geht meist ein Spitzenfortsatz *e'* hervor, welcher vor *k* gelegen ist und seiner Lage nach genau dem gleichen Spitzenfortsatz von Pithecia monachus entspricht. *m* schneidet hinter *k* fast in die Mantelkante ein.

Im Occipitallappen ist *x* wiederum sehr stark entwickelt, *u* fehlt kein einziges Mal, ist aber seichter und erreicht mit seinem unteren Ende beinahe *x*. Stets bemerkt man auf der lateralen Konvexität auch den Einschnitt des unteren Gabelastes von *c*. Die Furche *b* ist dadurch ausgezeichnet, daß sie an ihrem vorderen Ende meist nicht sehr steil aufsteigt. Daher zieht sie oft am unteren Ende von *m* vorbei, ohne aufwärts in den Zwischenraum von *a* und *m* zu gelangen. Eine scheinbare Kommunikation von *b* mit i_3 ist sehr häufig. Wir fanden sie mehrfach bei S. entellus, desgleichen bei S. leucoprymnus (vgl. auch Gratiolet [5]), Fig. 9). Zu einem Einschnitt der Furche *b* in die Mantelkante kommt es meist gar nicht, vielmehr umzieht *b* meist in flachem Bogen das

---

1) Broca will nur auf einer Hemisphäre ein Rudiment der „branche horizontale antérieure" gefunden haben.

2) Ebenso auf den Hemisphären, welche Gratiolet abbildet. Vgl. auch Rohon, Fig. 1—5.

3) Bei Gratiolet ist sie vorhanden.

4) Schon Gratiolet hebt dies hervor, p. 37.

5) Wir haben im übrigen von einer Verwertung der Gratiolet-schen Abbildungen deshalb abgesehen, weil er unzweifelhaft nicht überall die Rindenfurchen streng von den Gefäßfurchen geschieden hat. Vgl. z. B. Fig. 12.

untere Ende von *m*, ohne an irgend einem Punkte den unteren bezw. hinteren Mantelrand zu überschreiten. Unterhalb *i* gewahrt man in der Regel noch eben den Einschnitt der im übrigen der Basalfläche zugehörigen Furche *f*.

Im Stirnlappen hat *z* noch einen annähernd sagittalen Verlauf und scheint zuweilen mit *J* verschmolzen. *q'* steht ziemlich genau transversal, d. h. senkrecht. Der hintere Abschnitt von *q* fehlt oder ist ganz schwach angedeutet (S. leucoprymnus), der vordere biegt meist vorn etwas medialwärts ab. *r* hat seine typische Lage, oberhalb *r* verläuft *H* in transversaler Richtung; es liegt stets weit vor dem vorderen Abschnitt von *q*. Parallel zu *H* liegt der Einschnitt der Furche *C* in die Mantelkante. Bei Rohon findet sich oberhalb *r*, zwischen *r* bezw. *q* und der Mantelkante eine längere, sagittal verlaufende Furche. Wahrscheinlich entspricht dieselbe auch *H*.

Auf der Orbitalfläche ist zunächst *g* sofort wieder zu erkennen, zuweilen besteht es aus zwei winklig zusammenstoßenden Ästen. Ebenso ist *h* meist deutlich vorhanden, eine quere Verbindungsfurche von *g* und *h* fehlt zuweilen ganz. Im übrigen finden sich ganz ähnliche Variationen, wie wir sie früher für andere Gattungen beschrieben haben. Die Furche *R* des Cynocephalusgehirns ist bei Semnopithecus ebenso wie bei Cynocephalus etc. von *h* völlig getrennt, sie schneidet in den unteren Rand des Stirnlappens ziemlich weit hinten ein und dringt in das Rindengebiet zwischen *r* und *q'* verschieden weit vor.

Für die Medialfläche fehlen uns eigene Untersuchungen aus denselben äußeren Gründen wie Gratiolet fast vollständig [1]), wir ergänzen daher unsere Beobachtungen durch die oben erwähnte Flower'sche Darstellung.

Danach schneidet *d* hinten kaum in die Mantelkante ein, *C* ist deutlich vorhanden, d_3 und d_4 wenigstens angedeutet. $k+w$ scheint unten gabelförmig zu endigen [2]). *K* ist deutlich entwickelt, und oberhalb desselben findet man eine kürzere und gleichfalls sagittal und in der Flucht von *d* gelegene Furche. Der eine Gabelast von *c* scheint zu fehlen [3]), wir möchten annehmen,

---

1) Nur zwei Hemisphären konnten wir in dieser Richtung genau untersuchen.

2) Auf der Abbildung Flower's reicht *w* bis hart an die Furche *c* heran.

3) Die Rohon'sche Abbildung ist in dem fraglichen Punkt nicht ganz klar.

daß der vordere fehlt, da der vorhandene Endast die laterale Konvexität hinter der Furche *u* erreicht. Die Furche *f* verläuft stark lateralwärts und schneidet, wie bereits oben erwähnt, in die laterale Konvexität ein [1]). Daß es sich hier wirklich um die Furche *f* handelt, geht ganz sicher daraus hervor, daß das vordere Ende der Furche seine typische Lage zwischen *i* und *y* hat. Hinten bleibt *f* vom Mantelrand weit entfernt und wendet sich bei Cercopithecus etc. schon sehr bald der Furche *c* zu, ohne sie zu erreichen. Die Furchen *D* und *s* sind auf der FLOWER'schen Abbildung deutlich wiederzuerkennen. *s* entspringt aus dem Sulcus corporis callosi, *c* erreicht diesen auf seiner Abbildung nicht.

Die Eigentümlichkeiten des Semnopithecusgehirns lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

1) *a* ist kürzer und biegt zwar um das hintere Ende von *S* herum, verläuft aber dann nicht in der Fortsetzung von *S* weiter.

2) In der oberen Lippe der Furche *S* tritt ein Einschnitt *E* auf, welcher vor *q'* gelegen ist.

3) $l + e$ entwickelt einen Spitzenfortsatz *e'*.

4) *u* und *x* sind stets vorhanden.

5) *k* und *e* sind weniger tief in der Furche *m* verborgen.

6) *b* gehört meist ganz der lateralen Konvexität an.

7) i_3 kommuniziert öfters mit *b*, es ist sehr schwach entwickelt.

8) Der hintere Abschnitt von *q* fehlt meist ganz.

9) Der Einschnitt *R* reicht oft sehr weit auf die laterale Konvexität des Stirnlappens.

10) Der vordere Gabelast von *c* fehlt.

11) *f* schneidet in die laterale Konvexität des Temporallappens vorn ein.

d) Hylobatidae.

Hylobates.

Von Hylobates standen uns zur Verfügung:

1 Hemisphäre von Hylobates hoolock LESSON,
2 „ „ Hyl. lar ILLIGER,
2 „ „ Hyl. leucogenys OGILBY.

Bezüglich der Litteratur verweisen wir auf die ausführliche Darstellung des Hylobatesgehirns, welche WALDEYER [2]) kürzlich

---

1) Bei ROHON (Fig. 2) ist auch ein Fortsatz *f'* links vorhanden.

2) WALDEYER, Das Gibbongehirn, in „Intern. Beiträge zur wiss. Medicin". Festschrift für RUDOLF VIRCHOW, Bd. I.

gegeben hat. Auf wichtigere Litteraturangaben werden wir bei Besprechung der einzelnen Furchen zurückkommen.

Die Sylvische Furche (s. Fig. 30) zeigt einen wellenförmigen Verlauf, am hinteren oberen Ende biegt sie steiler nach oben auf. Der Ast *E* ist stets vorhanden und erreicht meistens eine beträchtliche Länge; eine Gabelung von *S* an seinem hinteren Ende konnten wir niemals beobachten, hingegen war der Ast *M* auf einer Hemisphäre deutlich ausgeprägt und zieht auf dieser am unteren Ende von *l* vorüber, fast senkrecht auf die Furche *n* zu, ohne die letztere zu erreichen. Da die Gabelung von *S*, welche Waldeyer [1]) angiebt und welche auch bei Gratiolet [2]) und Deniker [3]) sich wiederfindet, stets durchaus hinter der Furche *l* gelegen ist, so halten wir es nicht für angängig, unsere Furche *M* mit dem vorderen Gabelast Waldeyer's zu identifizieren, und nehmen vielmehr an, daß dieser vordere Gabelast das eigentliche Endstück der Furche *S* darstellt, und daß der hintere Gabelast nur ausnahmsweise auf manchen Hemisphären auftritt. Die von Kohlbrügge [4]) angegebene und bereits von Waldeyer bestrittene Verbindung der Furche *E* mit der später zu erwähnenden Furche *R* haben wir nirgends gefunden. Eine Andeutung eines weiteren Gabelastes der Sylvischen Furche vor *n* haben wir nicht gefunden, Waldeyer [5]) giebt einen solchen an.

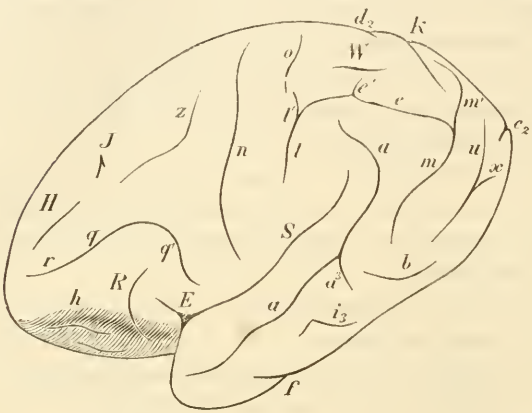

Fig. 30. Hylobates hoolock. Laterale Konvexität. Die gestrichelten Furchen *l'* und *e'* sind anderen Hemisphären entnommen.

---

1) l. c., p. 18.
2) l. c. Atlas, Pl. IV. Hylobates leuciscus, Fig. 4.
3) Arch. de zoolog., 1885, Pl. XXIX, Fig. 3 u. 4.
4) Versuch einer Anatomie des Genus Hylobates. Zool. Ergebnisse einer Reise in Niederl. Ostindien von Weber, 1891, Bd. 2.
5) l. c., p. 19.

Die Furche *a* verläuft bei Hyl. lar der Sylvischen Furche ziemlich genau parallel und überragt sie wenig, bei Hyl. hoolock beschreibt *a* einen halben Bogen um das Ende von *S* und giebt etwa hinter der Mitte ihres Verlaufs einen Ast nach unten und hinten ab; dieser entspricht seinem Verlaufe nach zunächst ganz der Furche a_3 des Cynocephalusgehirns. Doch ergiebt sich aus der Lage zu den benachbarten Furchen, daß die Übereinstimmung keine vollständige ist; während nämlich die Furche a_3 des Cynocephalusgehirns hinter der Furche *b* nach unten steigt und somit zwischen *b* und *m* gelegen ist, zieht die fragliche Furche des Hylobatesgehirns vor *b* nach unten. Bei Hyl. leucogenys fanden wir am Ende der Furche *a* eine gabelige Teilung. Die Gabeläste entsprechen offenbar den Furchen a_1 und a_2 des Cynocephalusgehirns. Einen Übergang irgend eines Gabelastes der Furche in das System $l + e + m$, wie ihn Waldeyer [1]) beschreibt, haben wir niemals gefunden. Bezüglich der sonstigen Angaben dieses Autors bemerken wir, daß er den Ast a_3 nie vermißt hat. Chudziński [2]) hat auch bei H. leuciscus ebenso wie wir bei H. lar Zweigfurchen nicht auffinden können. Die Gabeläste a_1 und a_2 scheint Waldeyer nur auf einer Hemisphäre von Hylobates syndactylus gefunden zu haben. Die Furche *i* fehlt auf zwei Hemisphären vollständig, auf der dritten, von Hyl. leucogenys ist sie als kurze, seichte Furche vorhanden.

Die Furche *b*, deren Besprechung wir aus Zweckmäßigkeitsgründen hier anschließen, gehört fast ganz der lateralen Konvexität an. Bei Hylobates lar besteht sie aus zwei Abschnitten, welche beide im ganzen sagittal verlaufen, zugleich aber einen nach oben flach-konkaven Bogen darstellen. Der Punkt, an welchem die beiden Bögen zusammenstoßen, liegt unmittelbar vor dem unteren Ende von *m*. Bei Hyl. leucogenys finden sich die beiden konkaven Bogen wieder, das Verhältnis wird nur dadurch komplizierter, daß die Furchen *i* und a_3, welche bei H. lar fehlen, hinzukommen. Wir heben ausdrücklich hervor, daß der vordere Abschnitt von *b* nicht mit *i* kommuniziert, sondern zwischen a_3 und *i* aufwärtssteigt und sich der Furche *a* stark nähert. Der Punkt der Furche *b*, in welchem die beiden konkaven Abschnitte zusammenstoßen, liegt zwischen a_3 und *m*. Im

1) l. c., p. 48.

2) Chudziński nach Waldeyer citiert, 1878 und 82.

Hinblick auf die Lagerung dieser Furchen bei Semnopithecus leucoprymnus nehmen wir an, daß zwar beide Abschnitte zu *b* gehören, daß indessen bei der Bildung des vorderen ein hinteres Bruchstück von *i*, i_3 mitbeteiligt ist [1]). Auf diesem Wege erklärt es sich auch am besten, daß der Einschnitt a_3 sein Lageverhältnis zum vorderen aufsteigenden Ende von *b* geändert hat, d. h. scheinbar hinter dem vorderen Ende des vorderen Abschnitts von *b* (also ähnlich wie bei Cynocephalus) gelegen ist. Vergleichen wir hiermit die Darstellung von Waldeyer, so ist der vordere Abschnitt von *b* auf seiner Taf. II, Fig. 4 deutlich wiederzufinden, der hintere ist nirgends abgebildet. Auf die eigenartige Furchenlagerung, welche Waldeyer bei Hyl. syndactylus darstellt (Taf. II, Fig. 5), werden wir bei Besprechung der Basal- resp. Medialfläche zurückkommen. Die Furche *i* besteht nach Waldeyer bei Hylobates leuciscus (Taf. II, Fig. 4) aus einem einzigen Stück, welches — wenigstens scheinbar — mit *a* kommuniziert, bei H. syndactylus (Taf. II, Fig. 5) sind zwei Teilstücke angedeutet [2]). Die Darstellung des Gehirns von Hyl. leuciscus bei Gratiolet [3]) ist insofern sehr interessant, als hier der hintere Abschnitt von *b* vollständig fehlt, von dem vorderen Abschnitt aber ein sagittaler Zweigast nach vorn verläuft, welchen wir eben als das hinterste Teilstück von *i* deuteten.

Die Furche *n* zeigt im allgemeinen denselben Verlauf wie bei Semnopithecus. Die Umbiegung am hinteren Ende war am schärfsten ausgesprochen bei Hylobates leucoprymnus. Es liegt nahe anzunehmen, daß dies in Beziehung steht zu der Entwickelung des Astes *M* der Furche *S* bei dieser Species. Bei H. lar bleibt die Furche *n* auffällig weit von der medialen Mantelkante entfernt. Nach Waldeyer [4]) erreicht sie den Mantelrand bei H. lar wie H. syndactylus, bleibt hingegen von ihm entfernt bei H. leuciscus. Die drei Biegungen der Furche, welche

---

1) Auf einer Hemisphäre von S. leucoprymnus fanden wir eine analoge Furchenlagerung.

2) Wir übergehen hierbei zunächst ganz, daß Waldeyer diesen Furchen eine ganz andere Deutung giebt, doch müssen wir schon hier bemerken, daß wir die von Waldeyer angenommene Beziehung der Furche *b* zu seiner zweiten Occipitalfurche nirgends wiederfinden konnten.

3) l. c., Pl. IV, Fig. 6.

4) l. c., p. 39.

Waldeyer beschreibt, haben auch wir wiedergefunden. Tiefenwindungen haben wir ebensowenig gefunden wie Waldeyer.

Das System $l + e + m$ stellt sich, oberflächlich betrachtet, als eine Bogenfurche dar, welche von der homologen des Gehirnes von Semnopithecus und namentlich von Cercopithecus sich dadurch unterscheidet, daß der Bogen viel breiter ist, so daß er auf einigen Gehirnen in seinem Scheitel geradezu eine der Mantelkante parallele Linie darstellt. Das vordere Ende des Bogens, d. h. also das untere Ende der Furche l, liegt ungefähr in gleicher Höhe mit dem Ende des hinteren Astes der Sylvischen Furche. Wir unterscheiden an dem Bogen außer dem vorderen und hinteren Ende einen vorderen Scheitelpunkt und einen hinteren Scheitelpunkt, dieselben sind im Folgenden mit α und β bezeichnet. Im Punkt β bemerkt man — immer noch bei der oberflächlichen Betrachtung stehen bleibend — einen Spitzenfortsatz, welcher sich nach vorn oben wendet, die Mantelkante jedoch nicht erreicht. Er entspricht offenbar der Furche m'. Diejenige Furche, welche bei allen seither betrachteten Gehirnen für die oberflächliche Betrachtung in den Scheitel des Bogens $l + e + m$ einmündete, die von uns als k bezeichnete Furche, erscheint bei Hylobates von dem System $l + e + m$ vollständig, d. h. auch schon für die oberflächliche Betrachtung getrennt. Die Furche k nämlich, welche durch ihr Einschneiden in die Mantelkante hinter d_2 sofort kenntlich wird, verläuft auf der lateralen Konvexität schräg nach hinten unten und gelangt in den Winkel, welchen e, d. h. die Scheitellinie des Bogens $l + e + m$ mit m' bildet. Sowohl von e wie von m bleibt k auf unseren Gehirnen stets oberflächlich getrennt. An diesem Sachverhalt ändert eine genauere Betrachtung in einem Punkte etwas. Geht man nämlich in die Tiefe der Furchen ein, so ergiebt sich, daß im Punkte β die Scheitelfurche e nur scheinbar in m übergeht. In Wirklichkeit stellt $m + m'$ einerseits und ebenso $l + e$ andererseits eine einheitliche Furche dar, und e schneidet im Punkte β in die vordere Lippe der Furche m ein. Auf der Hemisphäre von Hyl. leucogenys giebt die Furche $m + m'$ oberhalb des Punktes β und somit auch oberhalb der Furche e einen kleinen Ast nach vorn ab.

Zwischen der Furche n und der Furche $l + e$ liegt in ihrer typischen Lage die Furche o. Medialwärts von der Furche e und hinter der Furche o liegt eine weitere sagittal verlaufende Furche, welche wir als W bezeichnen. Diese Furche liegt, wie wir aus-

drücklich konstatieren wollen, durchaus vor der Furche *k*. Die Furche *e* giebt bei Hylobates lar einen Spitzenfortsatz *e'* ab, welcher vor *k* aufsteigt.

Vergleichen wir mit dieser Darstellung die in der Litteratur vorhandenen Angaben, so ergiebt sich folgendes: Bei Gratiolet [1]) findet sich eine Darstellung des Gehirns von Hylobates syndactylus, welche für die einschlägigen Fragen von großer Bedeutung ist. Auf beiden Hemisphären finden wir die Furche *W* angedeutet, *k* geht auch für die oberflächliche Betrachtung in *m'* über. Die Furche *l* bezw. *e* giebt, da wo sie aus der aufsteigenden Richtung in die sagittale übergeht, auf der rechten Hemisphäre einen kurzen Spitzenfortsatz ab, der *o* entgegenzieht und künftig als *l'* bezeichnet werden soll. Ein zweiter Spitzenfortsatz entspringt aus dem Scheitel von *e*. Auch er steigt vor *k* auf und entspricht daher offenbar dem Fortsatz *e'* des Semnopithecusgehirns. Die Furche *o* ist auf der linken Hemisphäre wenigstens scheinbar mit diesem Fortsatz *l'* verbunden. Interessanter ist das Verhalten auf der ersten Hemisphäre: auf dieser umschließt *o* an seinem unteren, d. h. lateralen Ende mit zwei Gabelästen das obere Ende des Spitzenfortsatzes *l'*. Die Furche *W* liegt zwischen *k* und dem hinteren der beiden Gabeläste. — Auf der Gratiolet'schen Abbildung des Gehirns von Hyl. leuciscus [2]) zeigt *e* links einen Spitzenfortsatz, welcher *e'* entspricht, rechts zwei Spitzenfortsätze; *k* und *m'* sind auf der rechten Hemisphäre auch für die oberflächliche Betrachtung getrennt, auf der linken nicht. Die Furche *o* ist nur auf der linken Hemisphäre deutlich vorhanden.

Die Bischoff'sche [3]) Darstellung stimmt mit der unsrigen gut überein. Nur ist bemerkenswert, daß *k* einen kurzen sagittalen Ast nach hinten abgiebt, welcher gerade auf das obere Ende von *m* zuläuft, ohne es jedoch zu erreichen. *l* bezw. *e* zeigt die beiden Spitzenfortsätze *l'* und *e'*. *l'* geht, wenigstens scheinbar, in *o* über, in letzteres mündet, wenigstens scheinbar, *W*.

In der Darstellung eines fötalen Gehirnes bei Gratiolet (Pl. IV, Fig. 3) finden sich die von uns beschriebenen Verhältnisse in ganz typischer Weise. Denicker's Abbildung eines Fötalgehirns ist interessant, insofern *e* noch oberflächlich von

1) l. c., Pl. IV, Fig. 1.

2) l. c., Fig. 4 u. 6. Die Wernicke'schen Abbildungen (l. c., Taf. III, Fig. 3 u. 4) sind Reproduktionen der Gratiolet'schen.

3) Beiträge zur Anat. des Hyl. leuciscus. Münch. Ak., 1870.

$m + m'$ getrennt ist. WALDEYER hat auf einer Hemisphäre von Hylobates leuciscus ein Zusammenfließen von o und l beobachtet. Auf der anderen Hemisphäre desselben Affen endet l' unmittelbar vor dem unteren Ende von o. Bei Hylobates syndactylus besteht der Zusammenfluß auf beiden Seiten, bei H. lar fließen rechts o und l zusammen, links soll nach der Angabe WALDEYER's [1]) o ganz fehlen. CUNNINGHAM bezeichnet auffallenderweise das Zusammenfließen von o und l als das „gewöhnliche" Verhalten.

Den Fortsatz e' hat WALDEYER viermal beobachtet. Zweimal fand er (bei H. leuciscus) zwischen W und e eine isolierte, schräg verlaufende Zwischenfurche, welche er als τ bezeichnet und mit e' zu homologisieren geneigt ist [2]). Einen von e abwärts ziehenden Ast, wie ihn CHUDZIŃSKI und WALDEYER (auf der rechten Hemisphäre von Hyl. syndactylus) beobachtet haben, haben wir nicht gefunden. Das Operculum fand WALDEYER sehr stark entwickelt; bei Hylobates lar und H. leuciscus reichte es bis zur Furche k. Es muß mit anderen Worten hier zu einem oberflächlichen Zusammenfließen von k und $m + m'$ gekommen sein. Mit CUNNINGHAM findet WALDEYER, daß e am hinteren Ende sich in zwei Schenkel spaltet, einen aufwärts und einen abwärts steigenden. Beide enden in der Furche $m + m'$ [3]). Der aufwärts steigende entspricht e'' (s. bei Ateles ater, S. 30), der abwärts steigende dem eigentlichen Endstück von e.

---

1) WALDEYER, l. c., p. 42.

2) l. c., p. 43.

3) Um das Verständnis dieser Erörterungen und speziell den Vergleich mit den Angaben WALDEYER's zu erleichtern, geben wir hier kurz eine Übersicht über die WALDEYER'sche Nomenklatur im Verhältnis zur unserigen:

wir:	WALDEYER:	
l	Sulcus postcentralis lateralis	ι
o	Sulcus postcentralis medialis	$\varkappa$
e	Sulcus intraparietalis	ν
e'	—	τ
k	Fissura parieto-occipitalis medialis	π_1
m	Fissura parieto-occipitalis lateralis, lateraler Schenkel	σ
m'	F. parieto-occipitalis lateralis, medialer Schenkel	φ
W	Vorderer Endast der F. parieto-occipitalis medialis	π, z. T. auch τ.

Die Furche *W* hängt auf allen Figuren Waldeyer's mit *m'* resp. *k* zusammen. Aus einer genaueren Untersuchung schließt Waldeyer (p. 45 unten), daß der Zusammenhang von *k* und *m'* nur oberflächlich ist, während er den Zusammenhang von *k* und *W* aufrecht zu erhalten scheint. Über das untere Ende von *m* bemerkt Waldeyer, daß bei Hylobates lar und H. syndactylus *m* unten frei aufhört (wie bei unseren Hemisphären), während bei Hylobates leuciscus *m* den unteren Mantelrand des Temporo-occipitallappens erreicht und hier mit dem hinteren Abschnitt der Furche *b* oberflächlich kommuniziert.

Im Occipitallappen hat zunächst die Furche *u* ihre typische Lage. Die Furche *x* ist ebenfalls sofort zu erkennen. Zwischen beiden kommt es auf allen drei Hemisphären zu einer scheinbaren Kommunikation. Es entsteht so eine Gabelfigur. Von den drei Furchen, welche die Gabel zusammensetzen, ist diejenige, welche zwischen den Gabelästen von *c* endigt und transversal verläuft, unzweifelhaft als *u* zu bezeichnen. Diejenige Furche, welche sich von der Gabelungsstelle nach hinten wendet, ist als *x* anzusehen, es würde sich somit nur fragen, ob die dritte Furche, welche sich zum Temporallappen wendet und gewissermaßen den Stamm der Gabel darstellt, als Fortsetzung von *x* oder als Fortsetzung von *u* anzusehen ist. Im Hinblick auf die Lagerungsverhältnisse bei Lagothrix, Ateles, Semnopithecus u. a., sowie im Hinblick auf die später zu erwähnende Darstellung Waldeyer's (Fig. 3, linke Hemisphäre), erscheint uns wahrscheinlicher, daß der Gabelstamm zu *x* gehört. Von den Gabelästen der Furche *c* ist nur der untere hinter *u* auf der lateralen Konvexität sichtbar. Vergleicht man hiermit die Darstellung Waldeyer's, so ist offenbar seine Furche χ_1 mit unserer Furche *x* identisch, während χ_2 *u* entspricht. Auf der linken Hemisphäre seines Gehirnes von Hylobates leuciscus (Fig. 3) sind *u* und *x* voneinander getrennt, *x* ist erheblich länger und läuft parallel der Furche *m* noch weit vor- und lateralwärts. Auf der rechten Hemisphäre kommunizieren beide. Ausdrücklich bemerkt Waldeyer, daß im allgemeinen die Kommunikation von *x* und *u* die Regel ist. Auf den Abbildungen von Gratiolet kommunizieren *x* und *u* stets. Bei dem Fötalgehirne fällt auf, daß *x* und *u* fast in rechtem Winkel zusammenstoßen. Dasselbe Gehirn liefert einen weiteren Beleg für die oben ausgesprochene Annahme, daß der zum Temporallappen sich wendende Strahl der Gabelfurche zu *x* gehört. Waldeyer erwähnt außer den Furchen *x* und *u* eine weitere Furche, die er

als zweite Occipitalfurche anspricht und mit ψ bezeichnet. Er fand sie sowohl bei Hyl. leuciscus wie bei Hyl. lar; bei letzterem stand sie beiderseits in Verbindung mit der Furche *b*. Bei Hylobates syndactylus fand WALDEYER sie gar nicht entwickelt. Wir bedauern sehr, daß WALDEYER keine Abbildung des Gehirns von Hylobates lar gegeben hat, auffällig bleibt es jedenfalls, daß die Furche ψ einmal, nämlich bei Hylobates leuciscus hinter *m* endigen und das andere Mal, nämlich bei Hyl. lar, unterhalb des unteren Endes von *m* nach vorn ziehen soll.

Wir möchten annehmen, daß die Furche, welche WALDEYER bei Hyl. lar als ψ bezeichnet hat, mit dem hinteren Abschnitt unserer Furche *b* identisch ist. Was die Verhältnisse bei Hyl. leuciscus anlangt, so fanden wir einen Widerspruch zwischen dem Text WALDEYER's und seiner Fig. 3. In ersterem nämlich heißt es, sie (d. h. die Furche ψ) ist dort (d. h. auf den Abbild. 3 und 4) auf beiden Seiten vorhanden und vollkommen selbständig. Nach der Figur trifft dies für die rechte Hemisphäre zu, auf der linken hingegen können wir ψ nirgends finden; die dem Mantelrand parallel laufende Furche ist nämlich offenbar als $\chi + \chi_1$ und nicht als ψ zu bezeichnen [1]). Es bleibt somit als Beleg für das Vorkommen einer von *b* unabhängigen Furche ψ nur die rechte Hemisphäre des Gehirns von Hyl. leuciscus, welches WALDEYER auf Fig. 5 abbildet. Auch die sonstigen Abbildungen, welche in der Litteratur vorhanden sind, lassen eine Furche χ in der angegebenen Lage gar nicht oder nur spurweise erkennen (vgl. BISCHOFF wie GRATIOLET). Wir möchten daher annehmen, daß ψ eine zufällige, für das Gibbongehirn nicht charakteristische Furche darstellt. Auf die „dritte Occipitalfurche" WALDEYER's welche er deutlich ausgebildet nur bei Hylobates leuciscus fand, werden wir bei Besprechung der Medial- resp. Basalfläche zurückkommen.

Im Frontalhirn hat *q'* dieselbe Lage wie bei Semnopithecus, nur bei Hylobates hoolock ist das untere Ende stark nach hinten verlagert, so daß die ganze Furche mehr sagittal verläuft. Von der Furche *q* ist der hintere Abschnitt bei Hylobates hoolock und lar überhaupt nicht vorhanden, bei H. leucogenys steigt er schräg nach hinten oben auf. Bei

---

1) Leider hat WALDEYER auf der linken Hemisphäre seiner Fig. 3 alle Bezeichnungen unterlassen.

Hylobates syndactylus und leuciscus scheint er bald vorhanden zu sein, bald nicht (Gratiolet). Der vordere Abschnitt von *q* verläuft bei H. leucogenys und H. lar annähernd horizontal, bei Hyl. hoolock weicht er mehr nach unten ab[1]). — Die Furche *r* kommuniziert auf allen drei Hemisphären scheinbar mit dem vorderen Abschnitt von *q*. Bei Hylobates lar ist der Punkt, wo *r* und *q* zusammenstoßen, noch deutlich zu erkennen, da hier *r* nicht genau in der geradlinigen Fortsetzung von *q* liegt, sondern im stumpfen Winkel nach vorn unten abbiegt. Die Furchen *z* und *H* sind beide vorhanden und stets voneinander getrennt. Bei Hylobates lar ist auf der rechten Hemisphäre *z* dreistrahlig: ein vorderer Strahl verläuft sagittal, die beiden hinteren Strahlen liegen mehr transversal und stoßen in stumpfem Winkel zusammen. Auf der linken Hemisphäre besteht die Furche *z* lediglich aus einer der Furche *n* parallel laufenden und in der Verlängerung von *q'* gelegenen Furche. Bei H. hoolock verhält sich *z* ähnlich wie auf der linken Hemisphäre von H. lar, bei H. leucogenys ähnlich wie auf der rechten Hemisphäre. Die Furche *H* verläuft bei allen unseren Gehirnen annähernd sagittal, auf der rechten Hemisphäre von Hyl. lar und bei Hyl. leucogenys liegt ihr hinteres Ende medialwärts vom vorderen Ende des sagittalen, vorderen Schenkels von *z*. Wir bezeichnen sie trotz ihrer abweichenden Verlaufsrichtung als *H*, da sie mit *H* hinsichtlich der Lage übereinstimmt. Sie deckt sich übrigens auch durchaus mit der früher erwähnten, von Rohon bei Semnopithecus entellus abgebildeten Furche. Zwischen *H* und *z* fanden wir bei Hyl. hoolock die Furche *J*. Stets vermißten wir den Einschnitt der Furche *C*.

Der Einschnitt *R* an der Orbitalkante ist stets sehr stark entwickelt. Bei H. lar geht *R* an seinem orbitalen Ende in eine kleine, senkrecht zu *R* gestellte Furche über. Im übrigen enthält der Orbitallappen nur eine dreistrahlige Furche, deren einer Strahl die orbitale Mantelkante des Stirnlappens fast erreicht oder — bei H. leucogenys — sogar überschreitet. Wir nehmen an, daß die ganze dreistrahlige Furche dem System $g + h$ entspricht.

Die Darstellung Gratiolet's stimmt mit der unserigen im

1) Freilich könnte man bei H. hoolock auch an folgende Deutung denken: *q'* könnte völlig verschwunden sein, die oben als *q'* gedeutete, annähernd sagittal verlaufende Furche wäre dann als *q*, die vom vorderen Ende von *q* nach vorn und unten absteigende Furche als *r* zu deuten.

wesentlichen überein. Bei H. syndactylus läßt seine Figur die Dreistrahligkeit von *z* ziemlich deutlich erkennen [1]). Die Abbildung von H. leuciscus (Pl. IV, Fig. 4) ist insofern interessant, als hier *z* einstrahlig auftritt, aber sagittal verläuft. Die Darstellung Bischoff's von H. leuciscus stimmt hiermit überein, doch ist *z* mehr schräg gestellt. Vergleichen wir die Abbildungen Waldeyer's, so entspricht seine Furche $\eta + \gamma$ offenbar unserer Furche *z* und seine Furche α unserer Furche *H*. Wie aus dem Text der Waldeyer'schen Arbeit hervorgeht (p. 22), betrachtet er bei Hylobates leuciscus, wo *z* beiderseits deutlich dreistrahlig ist, den vorderen sagittalen Schenkel und den oberen der beiden hinteren Strahlen als eine Furche (γ) und nimmt an, daß der untere hintere Strahl (η) in dieselbe mündet. Zwischen unserer Furche *H* (α bei Waldeyer) und der Furche *z* (γ bei Waldeyer) bildet Waldeyer noch eine intermediäre transversal gestellte Furche ab, welche er als β bezeichnet. Wir fanden diese Furche (*J*) nur einmal bei Hyl. hoolock angedeutet. Bei H. lar und syndactylus fand Waldeyer dieselben Verhältnisse, nur fehlt hier die als β bezeichnete Furche fast vollständig. Übrigens bezeichnet Waldeyer selbst β als Nebenfurche. Auf dem Fötalhirn, welches Gratiolet abbildet, fehlen *z* und *H* noch vollständig. Bemerkenswert ist, daß von dem ganzen System $r + q + q'$ lediglich eine sagittale Furche, welche an ihrem hinteren Ende nach oben aufbiegt, zur Entwickelung gelangt ist. Wir möchten dieses nach oben aufsteigende Schlußstück mit dem hinteren Abschnitt von *q* homologisieren [2]). Die Darstellung des Systems $q + q'$ bei Waldeyer und den meisten anderen Autoren stimmt, wenn wir von den Deutungen zunächst absehen, im Thatsächlichen mit unseren Angaben überein. Auch die Abbildung von Owen und diejenige von Sandifort lassen sich mit unserer Darstellung sehr wohl in Einklang bringen, während sie sich zu der Waldeyer'schen in einem gewissen Gegensatz befinden [3]).

---

1) Diese Figur ist übrigens Sandifort entlehnt. Leider war uns dessen Arbeit nicht zugänglich.

2) Auffällig bleibt hierbei nur, daß eine bei dem erwachsenen Gibbon so inkonstante Furche wie der hintere Abschnitt von *q* im Fötalleben so früh (vor *z* und *H* z. B.) auftritt.

3) Die Behauptung Waldeyer's, in der Abbildung des Fötalgehirns von Gratiolet fehle noch jede Spur des Sulcus praecentralis inferior, scheint uns in Hinblick auf die eben erwähnte Abbiegung des Schlußstücks der Sagittalfurche nicht ganz zutreffend.

Die Waldeyer'sche Darstellung der Orbitalfurchen deckt sich im wesentlichen mit der unserigen. Bei Hyl. leuciscus ist auf der linken Hemisphäre $g+h$ aus vier Strahlen resp. einer Sagittalfurche mit zwei Querästen zusammengesetzt. Auf die anderweitigen Varietäten, welche aus den Zeichnungen Sandifort's, Gratiolet's, Bischoff's, Chudziński's sich ergeben, finden wir keine Veranlassung näher einzugehen.

Bezüglich der Selbständigkeit der Furche *R* stimmen wir vollständig mit Waldeyer überein. Eine Gabelung am vorderen Ende bilden Chudziński, Rüdinger, Sandifort und — in sehr komplizierter Gestalt — auch Hervé[1]) ab. Wir fanden eine solche nie. Die Angabe Kohlbrügge's, daß er häufig eine Verbindung der Furche *R* mit der Fissura Sylvii gefunden habe, führen wir auf eine Verwechselung mit Gefäßfurchen zurück.

Auf der Medialfläche schneidet die Furche *d* mit ihrem hinteren Ende d_2 stets auf die laterale Konvexität ein, auf unseren Gehirnen allerdings höchstens 1 cm weit. Bei Hyl. hoolock ist der Einschnitt auf der lateralen Konvexität überhaupt kaum bemerkbar. Das vordere Ende von *d* ist bei Hyl. leucogenys leicht aufwärts gebogen, erreicht jedoch die Mantelkante nicht. Die Furchen vor dem Balkenknie und unterhalb des Balkenschnabels waren uns auf unseren Gehirnen nicht zugänglich. Die Furche $k+w$ ähnelt durchaus der Furche gleichen Namens bei Semnopithecus. Hinter $k+w$ folgt der Einschnitt von m', auf diesen der Einschnitt von *u* — wofern *u* die Mantelkante überhaupt erreicht —, auf diesen der Einschnitt des unteren, d. h. hinteren Gabelastes von *c*. Die Furche *K* konnten wir nur bei Hylobates leucogenys sicher feststellen, ihr Hauptast liegt zwischen dem Splenium und *d*.

Bei der Furche *c* ist das öftere Fehlen des vorderen resp. oberen Gabelastes bemerkenswert[2]). Waldeyer bildet zwischen *w* und *c* noch eine Querfurche ab, welche er als Sulcus cunei bezeichnet. Auch wir fanden dieselbe bei Hylobates leucogenys angedeutet. Möglicherweise ist sie zum Teil der Furche *B* des Gehirns von Mycetes u. a. homolog. Wir bezeichnen sie

---

1) G. Hervé, La circonvolution de Broca. Étude de morphologie cérébrale, Paris 1888.

2) Waldeyer hat Gabelung bei vier Hemisphären von Hyl. lar und leuciscus gefunden.

als B'. Bei Hylobates syndactylus hat WALDEYER[1]) eine Vereinigung von c mit w beobachtet.

Über die Furchen der Basalfläche des Temporal- und Occipitallappens stehen uns eigene Untersuchungen nicht zur Verfügung. Aus den Abbildungen WALDEYER's ergiebt sich, daß die Furche f vorn in typischer Weise lateralwärts von der Furche y entspringt. Hinten nähert sie sich stark der Furche c, es weicht somit dies Verhalten von demjenigen des Semnopithecusgehirns erheblich ab und nähert sich dem des Cynocephalusgehirns. Die Furche D zwischen c und f ist auf der WALDEYER'schen Abbildung Fig. 5 angedeutet.

Die Furche b konnten wir leider auf der Basalfläche nicht selbst verfolgen. Aus der Abbildung WALDEYER's, Fig. 5, würde sich ergeben, daß sie aus der Furche f entspringt, annähernd sagittal nach hinten verläuft und an der unteren Mantelkante sich in zwei in gestrecktem Winkel divergierende Gabeläste teilt. Wir können dieses Lagerungsverhältnis nicht als das typische ansehen. Der Zusammenhang der in Rede stehenden Furche, welche wir als b bezeichnen, mit der Furche f ist nicht konstant, es ergiebt sich das unter anderem auch aus der eigenen Angabe WALDEYER's (pg. 54), wonach bei H. lar der Ast 5^b, d. h. der Verbindungsast zur Furche f auf der einen Seite nur ganz schwach, auf der anderen gar nicht entwickelt ist. Auch die Abbildungen GRATIOLET's und die Darstellungen BISCHOFF's lassen sich in diesem Sinne verwerten. Immerhin wird man dem gelegentlichen Vorkommen eines solchen Verbindungsastes eine gewisse Wichtigkeit beimessen müssen. — Die Furche ψ von WALDEYER fanden wir in keinem Falle; sie läuft nach WALDEYER dem hinteren Mantelrand parallel. Die Kommunikationen von c mit w, sowie von c mit dem Sulcus corporis callosi, welche gelegentlich beobachtet werden, sind nur scheinbare.

Die wesentlichen Eigentümlichkeiten des Hylobatesgehirns sind:

1) Die Furche a umkreist mitunter im Bogen das hintere obere Ende der Sylvischen Furche; zwei Seitenäste werden öfter beobachtet.

2) Das System $l+e+m$ zeigt einen breiten Scheitelteil; $e+l$ entsendet zur Mantelkante öfter ein oder zwei Spitzenfortsätze, welche vor k gelegen sind.

3) Zwischen o und k liegt eine sagittale Zwischenfurche W.

---

1) l. c., p. 51.

4) k schneidet in der Richtung von vorn nach hinten in die Mantelkante ein und bleibt sowohl von e wie von $m + m_1$ oberflächlich getrennt.

5) u und x sind beide stark entwickelt.

6) Der vordere Gabelast der Furche c fehlt öfter.

7) z ist oft dreistrahlig.

8) Der hintere Abschnitt von q fehlt häufig.

9) r verschmilzt meist scheinbar mit dem vorderen Abschnitt von q.

10) H ist stets sehr mächtig entwickelt und verläuft sagittal.

11) Der laterale Schenkel des orbitalen Furchensystems ist nur in seinem vorderen Abschnitt erhalten und schneidet in die laterale Konvexität ein; der Einschnitt R ist stets außerordentlich stark entwickelt.

12) Stets findet sich in der oberen Lippe der Sylvischen Furche die Furche E.

13) d_2 schneidet tief in die Mantelkante ein, d_3 ist kaum angedeutet.

14) C ist stets vorhanden, schneidet jedoch nicht in die Mantelkante ein.

15) c kommuniziert zuweilen scheinbar mit w und mit dem Sulcus corp. callosi.

16) G fehlt.

17) f nähert sich in seinem Verlauf zum Occipitalpol schon sehr früh der Furche c.

18) D ist nur angedeutet.

19) b entspringt zuweilen scheinbar aus der Furche f, in ihrem Hauptverlauf ist sie der unteren Mantelkante parallel gerichtet und gehört der lateralen Konvexität an. Sie besteht aus einer oder zwei nach oben konkaven, flachen Bogenfurchen. Der vorderste Abschnitt der vorderen Bogenfurche gehört wahrscheinlich zum Teil zur Furche i_3.

e) Anthropomorphae.

1. Satyrus Orang.

Die Hirnfurchen der Anthropomorphen sind von zahlreichen ausgezeichneten Forschern bereits gründlich untersucht worden. Es liegt uns daher, zumal uns nur ein sehr beschränktes Material zur Verfügung stand, völlig fern, eine erschöpfende Darstellung der Hirnfurchung bei dieser Familie geben zu wollen. Wir be-

zwecken vielmehr nur zum Schluß unserer Darstellung, die Furchen, welche wir bei den niederen Affen beschrieben und von Familie zu Familie verfolgt haben, bei den Anthropomorphen gleichfalls aufzusuchen. Dabei wird freilich auf zahlreiche Einzelfragen und strittige Punkte in der Anatomie der Hirnfurchung der Anthropomorphen eingegangen werden müssen. Wir beginnen die Besprechung mit dem Gehirn des Orang-Utan, weil dessen Hirnfurchung sich in manchen Punkten bequem an diejenige des Gibbons anschließen läßt.

Es standen uns 6 Hemisphären von Satyrus Orang zur Verfügung. Die Litteratur ist ziemlich umfangreich. Außer den bereits im Früheren mehrfach citierten Arbeiten von Gratiolet, Rüdinger, Cunningham u. a. führen wir namentlich folgende Spezialarbeiten an: Tiedemann [1]), Chapman [2]), Rolleston [3]), Bischoff [4]) und Marchand [5]).

Der hintere Ast der Sylvischen Furche (*S*, s. Fig. 31) steigt im vorderen Abschnitt sanfter, im hinteren steiler auf. An seinem hinteren Ende ist auf allen unseren Hemisphären eine Gabelung angedeutet. Auch bei Gratiolet, Chapman u. a. finden wir die letztere öfters. Unter den sog. Ästen der Sylvischen Furche fanden wir auf allen Hemisphären *E* wieder. Diese Furche endet vor *q'*. Auch die in der Litteratur vorliegenden Abbildungen weisen ausnahmslos *E* in dieser Lage auf. Nur auf Fig. 6 des Gratiolet-schen Werkes scheint *E* völlig zu fehlen. Die Furche *N*, welche bei den niederen Affen, wie früher erwähnt, oft scheinbar mit der Furche *S* kommuniziert und sich daher als Ast der Sylvischen Furche scheinbar darstellt, fanden wir nur auf einer Hemisphäre. Sie liegt zwischen *n* und *q'* in ihrer typischen Lage und erreicht den oberen Rand der Sylvischen Furche nicht ganz. Hervé fand sie zweimal (unter 5 Gehirnen), Rüdinger bildet sie nur einmal ab. Auf Chapman's Abbildung ist sie sehr deutlich. Marchand (l. c., p. 29) bezeichnet sie als ganz konstant. Broca bezeichnet

1) Hirn des Orang-outang mit dem des Menschen verglichen. Ztschr. f. Physiol., 1826.

2) On the structure of the Orang Utang. Proc. Ac. Nat. Sc., Philadelphia 1880.

3) On the affinities of the brain of the Orang Utang. Nat. Hist. Review, 1861, p. 201.

4) Über das Gehirn eines Orang-Outan. Sitz.-Ber. Ak. Münch. 1876.

5) Die Morphologie des Stirnlappens und der Insel der Anthropomorphen. Jena, G. Fischer, 1893.

sie fälschlich als wahren Ast der Sylvischen Furche. Auch Gratiolet scheint dieser Ansicht gewesen zu sein. Wir stimmen mit Marchand u. a. darin überein, daß wir der Furche *N* eine solche Beziehung zu *S* absprechen. Wie Marchand haben wir niemals gefunden, daß *N* durch das Operculum hindurch bis auf den Grund der Insel durchschnitt. Ein solches Durchschneiden wäre

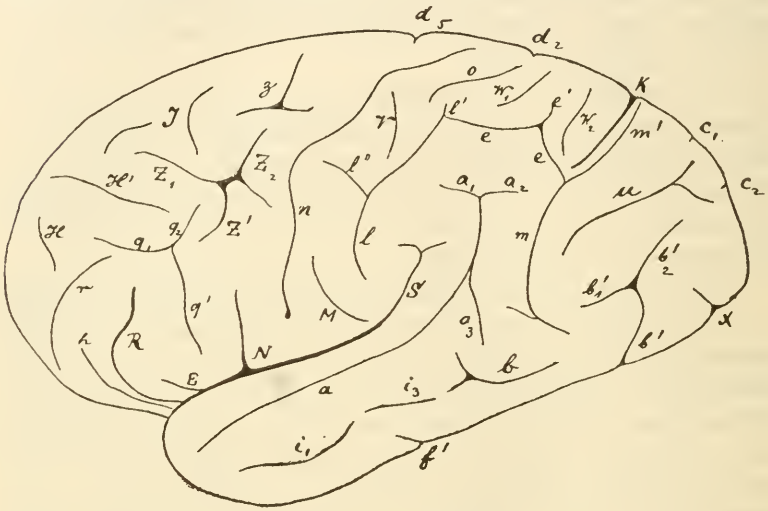

Fig. 31. Laterale Konvexität des Oranggehirns.

aber für einen Ast der Sylvischen Furche unerläßlich. Die Angabe Hervé's, wonach *N* mit dem Boden der Sylvischen Furche in Verbindung stehen soll, erscheint uns daher höchst zweifelhaft [1]). In ganz ähnlicher Beziehung wie *N* steht auch die Furche *M* zu der Sylvischen Furche. Wir fanden sie auf 4 Hemisphären. Sie erreicht die obere Lippe der Sylvischen Furche nicht ganz. Auf der einen Hemisphäre beginnt sie unterhalb des unteren Endes von *l* und steigt im Bogen in den Raum zwischen *l* und *n* auf, auf der anderen verläuft sie ziemlich genau transversal und liegt in ihrem ganzen Verlauf zwischen *l* und *n*. Der erstere Verlaufstypus findet sich auch auf den Figg. 23 u. 24 von Marchand. Auf Fig. 21 desselben Autors ist die Furche dreistrahlig. Bei Gratiolet finden wir gleichfalls auf einer Hemisphäre (Fig. 6) dreistrahlige Form. Auf derselben Hemisphäre findet sich

1) La circonvolution de Broca, étude de morphologie cérébrale. Paris 1888.

außer dieser dreistrahligen, mit *S* nicht zusammenhängenden Furche eine Kerbe in der oberen Lippe von *S* (desgleichen bei MARCHAND, Fig. 21). Ein solches Verhalten haben wir auch bei niederen Affen gelegentlich beobachtet. Auch bei CHAPMAN findet sich außer einer kurzen, hinter *n* und vor *l* gelegenen und *n* parallel laufenden Furche noch eine derartige Kerbe.

Die Furche *a* krümmt sich in der oft beschriebenen Weise um das obere Ende von *S* herum. Auf 3 Hemisphären konstatierten wir eine gablige Teilung am oberen Ende der Furche *a*. Auf allen 4 Hemisphären war der zwischen *b* und *m* abwärtsziehende Fortsatz a_3 zu finden [1]). Die Kommunikationen von *a* mit *m* und *b*, welche CHAPMAN zeichnet, sind wahrscheinlich nur scheinbar. Die Furche *i* besteht stets aus zwei Stücken, deren Form und Verlaufsrichtung auf den einzelnen Hemisphären allerdings sehr verschieden ist. Die Furche *f* erscheint in der Regel auf der lateralen Konvexität nicht.

Die Furche *b* finden wir in ihrer typischen Lage wieder, insofern ihr vorderes Ende auf der lateralen Konvexität zwischen *a* und *m* gelegen ist. Der Ast a_3 liegt entweder hinter *b* oder (auf einer Hemisphäre) senkrecht über dem vorderen Ende von *b*. Sehr häufig ist *b* an seinem vorderen Ende gegabelt [2]). Meist ist *b* sehr kurz. Auf der Basalfläche ist es nur ca. 1 cm weit zu verfolgen. Ein Aufsteigen bis in die Nähe der Gabel von *c* kommt unseres Wissens niemals vor. In ausgezeichneter Weise stellt auch GRATIOLET's Fig. 2 diese typische Lagerung dar. Auf seiner Fig. 6 kommt es zu einer — wenigstens scheinbaren — Verbindung von *b* mit a_3. Auch wir haben eine solche auf einer Hemisphäre beobachtet; in der Tiefe fand sich eine niedrige, aber deutliche Übergangswindung. Auf 2 Hemisphären war *b* mit i_3 für die oberflächliche Betrachtung verschmolzen; auch hier ergab ein Eindringen in die Tiefe der Furche die Existenz einer Übergangswindung. Eine sehr wichtige Variation beobachteten wir auf einer unserer Hemisphären: hier nimmt auf der Basalfläche eine medial von *b* gelegene Furche die Verlaufsrichtung von *b* wieder

---

1) Auf einer Hemisphäre zieht a_3 allerdings nicht in typischer Weise abwärts (parallel *m*), sondern nach hinten (auf *m* zu). Wir wollen einen solchen Fortsatz als a_4 bezeichnen. Auf einer Hemisphäre GRATIOLET's findet sich sowohl a_3 wie a_4.

2) Häufig sind auch wirkliche oder scheinbare Verbindungen mit i_3.

auf. Diese Furche, welche wir als b' bezeichnen wollen[1]), schlägt sich nach kurzem Verlauf wieder auf die laterale Konvexität und endet hier gablig im Occipitallappen mit 2 Ästen b'_1 und b'_2 (s. Fig. 31). Offenbar entspricht das ganze System $b + b' + b'_1 + b'_2$ der das untere Ende von m umkreisenden Furche b des Cynocephalusgehirns. Auf zwei anderen Hemisphären findet sich b' mit seinen beiden Gabelästen gleichfalls, entspringt aber aus f.

Die Furche n zeigt ein deutliches Knie. Oberhalb und unterhalb desselben verläuft sie eine kurze Strecke weit in einem leicht nach hinten konvexen Bogen. Das obere und untere Ende der Furche biegt deutlich nach hinten ab. Durch diese verschiedenen Biegungen kommt ein sehr charakteristischer Verlauf im ganzen zustande. Die Sylvische Furche erreicht n niemals; in die Mantelkante schneidet n nur auf einer Hemisphäre eben ein. Auch auf der Abbildung Gratiolet's finden wir die erwähnten Krümmungen bereits deutlich dargestellt. Auf der einen Hemisphäre (Fig. 4) schneidet n in die Mantelkante eben ein. Genauere topographische Angaben verdanken wir Cunningham[2]). Die Furche O fehlt oft ganz. Auf zwei Hemisphären ist sie vorhanden, aber stark nach oben verschoben, so daß sie zwischen l und a liegt[3]).

Das System $l + e + m$ ist zunächst stets von k getrennt. Auf 3 Hemisphären hängen l, e und m für die oberflächliche Betrachtung durchaus zusammen und bilden ein nach vorn und unten offenes Viereck. Auf der vierten ist l von e getrennt, und e hängt mit der alsbald zu besprechenden Furche o scheinbar zusammen. Geht man in die Tiefe der Furchen ein, so ergiebt sich, daß eine versenkte Windung stets e von m trennt. Das Schlußstück von e steigt in einem kurzen, größtenteils bereits in der Furche m versenkten Bogen abwärts. Aus dem Scheitel von e entspringt stets ein Spitzenfortsatz e', welcher vor k aufsteigt und die Mantelkante hinter dem Einschnitt von d_2[4]) erreichen würde. Er stimmt ganz mit dem gleichnamigen Fortsatz des Hylobates- und Semnopithecusgehirns überein. Aus dem Abschnitt l entspringt ferner auf allen 6 Hemisphären ein weiterer Fortsatz, welcher

---

1) Dieselbe hat selbstverständlich mit der S. 30 erwähnten Furche b' nichts zu thun.

2) l. c., p. 183.

3) Man muß in Anbetracht dieser Verschiebung auch an die Möglichkeit denken, daß die in Rede stehende Furche nicht O entspricht, sondern ein abgesprengtes Stück von a_1 darstellt.

4) Da d_2 oft gar nicht einschneidet, ist Verlängerung bis zur Mantelkante vorausgesetzt (ebenso unten bei c_1).

bald genau sagittal nach vorn, bald schräg nach vorn und oben zieht und in dem Rindengebiet endet, welches das Knie der Furche *n* einschließt. Wir tragen Bedenken, denselben mit dem Fortsatz *l'* des Hylobatesgehirns, wie wir ihn auf der Figur GRATIOLET's fanden, zu homologisieren, da dieser nach oben und zugleich etwas nach hinten aufsteigt und innerhalb der Gabel von *o* endet, während der in Rede stehende Fortsatz von *l* bei dem Orang weit vor *o* gelegen ist. Auch entspringt letzterer erheblich weiter unten aus *l* als ersterer. Wir bezeichnen daher den horizontal nach vorn ziehenden Fortsatz von *l* bei dem Orang mit einem neuen Namen *l''* [1]). Auch die in der Litteratur vorliegenden Abbildungen lassen ihn fast ausnahmslos erkennen [2]). Das untere Ende von *l* selbst biegt meist etwas nach hinten ab, wenn auch keineswegs immer so ausgesprochen wie z. B. auf der CHAPMAN'schen Abbildung. Sehr deutlich ist stets auch der Fortsatz *m'*, d. h. die Fortsetzung von *m* über die Einmündungsstelle von *e* hinaus, vorhanden. Den Mantelrand erreicht *m'* nicht [3]). Auf 4 unserer Hemisphären endet *m'* oben gablig. Der vordere Gabelast liegt zwischen *k* und c_1, der hintere läuft lateral an c_1 vorbei, der Mantelkante fast parallel, nach hinten. Offenbar ist sonach der hintere Gabelast ein neuer Erwerb, während der vordere dem einfachen Fortsatz *m'* des Hylobatesgehirns entspricht. In seinem weiteren Verlauf giebt *m* noch eine Reihe von tieferen Asten ab, so auf 2 Hemisphären zwei kurze nach vorn auf die Parallelfurche zuziehende und mit deren hinteren Ästen alternierende Zweige, desgleichen auf 2 Hemisphären einen unmittelbar unterhalb der Einmündung von *e* entspringenden, nach hinten ziehenden Ast. In Anbetracht ihrer Inkonstanz verdienen sie keine besonderen Bezeichnungen. Auf einer Hemisphäre findet sich zwischen *m* und *a* eine parallele Zwischenfurche. Das untere Ende von *m* biegt nach hinten ab. Dadurch gewinnt es oft den Anschein [4]), als ob die Furche *m* sich an ihrem unteren Ende gablig teilte, nämlich in den oben erwähnten untersten der vorderen Seitenäste und den eigentlichen Endast. — Die Furche *k* bleibt stets von

1) Es kommt hinzu, daß wir auf einigen Hemisphären außer *e'* und *l''* auch den auf *o* zuziehenden Fortsatz *l'* in typischer Lage fanden.

2) Vgl. z. B. MARCHAND, Fig. 23 u. 24.

3) Auf einer Hemisphäre war *m'* durch eine tiefe Übergangswindung von dem Hauptteil *m* abgeschnürt.

4) Vgl. namentlich die Abbildungen GRATIOLET's.

m und *e* oberflächlich getrennt; nur Broca[1]) giebt an, daß er bei einem jungen Orang einmal die erste Übergangswindung nicht oberflächlich gefunden habe.

Die Furche *o* findet sich überall. Sie verläuft *n* annähernd parallel; gewöhnlich ist sie in ihrem unteren Abschnitt etwas weiter von *n* entfernt als im oberen. Auf 4 Hemisphären kommuniziert *o* mit keiner anderen Furche, auf einer scheinbar mit *e*, auf einer anderen scheinbar mit *l'* (s. Anm. 1 auf voriger Seite). Die Abbildung, welche Cunningham giebt[2]), stellt schwerlich die normalen Verhältnisse dar. Hier besteht *o* aus zwei Teilen, einer oberen H-förmigen Furche und einer unteren, zwischen *l* und *n* gelegenen. Die letztere entspricht unserer Furche *V* (s. u.); wir finden sie auch auf der Fig. 1 von Gratiolet wieder. Ein Vergleich mit den sonst in der Litteratur vorliegenden Figuren lehrt jedenfalls, daß *o* im wesentlichen frontal verläuft wie auf unserer Abbildung, daß aber im einzelnen die Gestalt der Furche sehr variabel ist. Eine Kommunikation von *o* mit $e + l$ hat übrigens auch Bischoff bereits abgebildet. Zwischen *o* und *k* finden sich noch zwei parallele Zwischenfurchen, die eine vor, die andere hinter dem Spitzenfortsatz *e'* (und meist beide hinter dem Einschnitt von d_2). Da sie offenbar der *W*-Furche des Gibbongehirns entsprechen, bezeichnen wir sie als W_1 und W_2. Sie sind durchaus nicht stets vorhanden. Sehr deutlich findet man sie auch auf Fig. 5 Gratiolet's wieder.

Endlich erwähnen wir noch, daß zwischen *a* und *e* auf 2 unserer Hemisphären eine Zwischenfurche sich findet, welche wir mit *p* bezeichnen. Auch auf den Abbildungen Chapman's, Turner's u. a. ist dieselbe vorhanden. Zwischen *n* und *l* findet sich oberhalb *l''* noch eine frontal verlaufende Furche *V*.

Im Occipitallappen fanden wir die Furche *u* auf vier unserer Hemisphären in ihrer typischen Lage[3]). Auf keiner hängt sie mit *x* zusammen. Ein Ast von *u* schneidet öfters unterhalb c_2 in die Mantelkante ein. *x* selbst fehlt auf keiner Hemisphäre und erscheint namentlich am hinteren Ende etwas nach oben verschoben. Auf allen Hemisphären reicht es kaum bis zur Medialfläche und erscheint zwischen *f* und c_2. Des Hineinragens des Astes b'_2 in den Occipitallappen haben wir bereits oben gedacht.

---

1) Sur trois cerveaux d'Orang. Bull. de la Soc. d'anthr., 1879, p. 607.

2) l. c., p. 206. Auch das Fehlen von *l''* ist auffällig.

3) Auch ein Zwischenast zwischen *u* und *m* kommt ab und zu vor. Vgl. z. B. auch die Fig. Chapman's. Derselbe ähnelt auf einer unserer Hemisphären ganz der Furche *B* des Brachyurusgehirns.

Besondere Schwierigkeiten bietet die Feststellung der Homologien im Stirnlappen. Wir beginnen mit dem System $q + q'$. Der Schenkel q' zeigt in seinem Verlauf meist eine winklige Knickung. q_1 verläuft ziemlich genau sagittal, q_2 steigt nach hinten oben auf. Auf 2 Hemisphären geht von dem hinteren Schenkel q_2 nochmals ein Ast ab, welcher nach hinten und zugleich etwas nach unten auf die Furche n bezw. deren unteres Ende zuzieht, ohne sie zu erreichen. Wir bezeichnen diesen Ast als q_3. In dem Winkel, den q' und q_1 einschließen, also unterhalb q_1, erkennt man sofort die Furche r wieder. Sie reicht weit bis in die Orbitalfläche hinein. Am hinteren Ende ist sie meist gegabelt. Auf 3 Hemisphären findet sich oberhalb der dreistrahligen Furche $q' + q_1 + q_2$ nochmals eine ähnliche Furche, deren Strahlen der ersteren annähernd parallel laufen. Wir bezeichnen sie als $Z' + Z_1 + Z_2$. Z_1 sendet oft einen frontal verlaufenden Ast zur Mantelkante in den Zwischenraum zwischen z und J. Auch über die Furche R kann kein Zweifel sein: sie gehört jetzt fast ganz der lateralen Konvexität an, hat aber ihre typische Lage beibehalten. Vor R bemerkt man einen weiteren Einschnitt in die laterale Konvexität, welcher der Furche h zugehört. Diese ist, wie bei den meisten der zuletzt besprochenen Gattungen, nur in ihrem vorderen Abschnitt entwickelt und geht mittelst der quergestellten Furche t unmittelbar aus der Orbitalfurche g hervor. $g + t + h$ stellen im ganzen die bekannte Y-Figur dar, doch ist der vordere Teil von g oft verkümmert.

Viel mannigfaltiger gestaltet sich die Furchung im oberen Teil des Stirnlappens. Keine Hemisphäre gleicht hier der anderen auch nur in allen Hauptzügen. Zunächst finden wir vor der Rolando'schen Furche meist eine, zuweilen zwei der Furche n parallel laufende Furchen und eine dem Mantelrand parallel, also annähernd sagittal verlaufende, mit den ersteren zusammenhängende Furche. Alle drei Furchen sind offenbar der Furche z der niederen Affen homolog. Schon bei diesen lief z bald mehr sagittal, bald mehr frontal. Eine in das Einzelne gehende Homologisierung der z-Furchen des Oranghirns mit den früher erwähnten Furchen z_1 und z_2 erscheint uns nicht angängig. Dem steht bereits die ungemein große Variabilität des Verlaufes im Wege. Bald sind die beiden frontal gestellten Furchen völlig voneinander getrennt, bald die eine, bald die andere mehr entwickelt. Die sagittale Furche entspringt stets aus der vorderen. Im vorderen Abschnitt des oberen Stirnlappens begegnet uns stets die Furche H' wieder. Sie hat

denselben sagittalen Verlauf wie H auf dem Hylobatesgehirn [1]) und liegt, wie wir dies früher bereits als charakteristisch bezeichnet haben, oberhalb q_1, während z im wesentlichen oberhalb q_2 liegt. Zwischen H' und z fanden wir auf 3 Hemisphären eine Zwischenfurche J, welche mehr frontal verläuft: auf einer Hemisphäre ist sie völlig frei, auf der zweiten mit z, auf der dritten mit q_2 verbunden. H (vor H') ist nicht stets sicher wiederzufinden.

Vergleicht man mit diesen unseren Beobachtungen die Angaben und Zeichnungen, welche die Litteratur enthält, so müssen wir von den Arbeiten mehrerer älterer Schriftsteller (Tiedemann, Rolleston u. a.) ganz absehen, da in diesen offenbar zwischen Gefäßfurchen und Rindenfurchen s. str. nicht genau unterschieden wird. Chapman's Figur giebt gerade den uns interessierenden Teil nur in sehr unvollständiger Weise wieder. Anscheinend ist die senkrechte z-Furche auf seinem Gehirn mit q zu einer einzigen langen Furche verbunden („the precentral fissure, which is as long as the fissure of Rolando"). Auf Tiefenwindungen hat er offenbar nicht geachtet. Die Abbildungen Gratiolet's (Fig. 1, 2, 5 u. 6) lassen J und r sofort erkennen. Desgleichen ist das System der z-Furchen in etwas veränderter Form wiederzufinden. Hingegen zeigt q merkwürdige Abweichungen von unserem Gehirn: q_1 liegt fast genau in der Verlängerung von q', verläuft also fast frontal, q_2 zweigt sich als kurzer Ast in horizontaler Richtung nach hinten ab, und q_3 ist nur auf einer Hemisphäre (Fig. 2) vorhanden, hat hier aber seine typische Lage. Die auf Fig. 2 tief in das Operculum zwischen q' und q_3 einschneidende Furche halten wir mit Marchand [2]) für N. Die Bischoff'schen Figuren sind leider, wie auch Marchand hervorgehoben, gerade bezüglich des Stirnhirns nicht klar genug und überdies unter sich z. T. widersprechend. Wir verzichten daher auf ein genaueres Eingehen. Ausführlicher müssen wir hingegen uns mit den neueren Mitteilungen Marchand's auseinandersetzen, welchem 6 Oranggehirne zur Verfügung standen. Mit unserer Darstellung steht zunächst namentlich die Angabe Marchand's in Widerspruch, wonach „das untere Ende der Präcentralfurche fast ausnahmslos vor dem vorderen Ende des Sulcus opercularis (d. h.

1) Wir bezeichnen die Furche trotz dieser Homologie nicht als H, sondern als H', um die Nomenclatur des Cynocephalusgehirns beizubehalten. Es läßt sich schlechterdings nicht sicher entscheiden, ob die Furche H des Hylobatesgehirns der Furche H oder der Furche H' des Cynocephalusgehirns entspricht.

2) l. c., S. 26.

der Furche E) enden" soll. Bei 5 von unseren Hemisphären endet q', d. i. die untere Präcentralfurche nach MARCHAND's Nomenklatur, hinter E. Auf der vierten liegt das untere Ende von q' genau über dem vorderen Ende von E. Durchmustert man die Abbildungen MARCHAND's, so ergiebt sich, daß allerdings auf den beiden Hemisphären, welche Fig. 1 darstellt (S. 20), sowie auf der Hemisphäre Fig. 21 q' vor E herabzieht. Auf Fig. 2 ist die Lagerung schon zweifelhafter: außer dem vor E herabziehenden Ast findet sich ein allerdings kürzerer, welcher hinter E oder wenigstens gerade über E gelegen ist[1]). Auf Fig. 3 zeigen beide Hemisphären zwei gleich lange, annähernd parallele Furchen, deren eine vor, deren andere hinter E abwärts zieht. Fig. 22—24 (Taf. II) sind nicht ganz eindeutig, doch scheint allerdings q' eher vor E gelegen. GRATIOLET's Figuren sprechen zu Gunsten der Angabe MARCHAND's. Bei CHAPMAN findet sich sowohl ein vor wie ein hinter E absteigender Furchenzweig. Auch wir haben auf einer Hemisphäre außer dem hinter E absteigenden Hauptast von q' einen vor E absteigenden Nebenast q'' beobachtet. Wir glauben, daß bei dieser Sachlage nichts übrig bleibt als anzuerkennen, daß die Furche q' bei dem Orang die konstante Lage hinter E, welche sie bei der Gattung Hylobates hatte, eingebüßt hat und zu E die wechselndsten Lagebeziehungen zeigt. Speziell scheint bei stärkerer Entwickelung von N die Furche q' weiter nach vorn, über das vordere Ende von E hinaus, gedrängt zu werden.

Die Furche r[2]) finden wir bei MARCHAND ebenso wie auf unseren Gehirnen wieder. Der nach oben aufsteigende Ast, welchen MARCHAND auf Fig. 1b, 2, 20, 23 u. 24 abbildet, ist auf zwei unserer Hemisphären gleichfalls vorhanden. Die Furche R[3]) ist auch bei MARCHAND stets vorhanden. Ihr vorderes oberes Ende liegt zwischen q' und r wie auf unseren Hemisphären. Ein Unterschied besteht nur insofern, als auf unseren Hemisphären R meist im vorderen Abschnitt steiler ansteigt und in der Regel kürzer ist als auf den Abbildungen MARCHAND's. Speziell auf den Figg. 20, 21, 1, 2 u. 3 erscheint R unverhältnismäßig lang. Viel Gewicht wird hierauf nicht zu legen sein, da MARCHAND selbst gerade für diese Figuren angiebt, daß sie keine absolute Genauig-

1) Mit q_3 ist dieser Ast nicht identisch; q_3 ist als besonderer Ast außer den beiden abwärts ziehenden vorhanden.

2) = Sulcus rectus.

3) = Sulcus frontoorbitalis.

keit in den Größenverhältnissen beanspruchen. Erheblich sind die Differenzen bezüglich der Furche $g + t + h$ [1]). MARCHAND giebt an [2]), dieselbe „bilde fast stets eine einfache gestreckte oder etwas bogenförmige Furche, welche in der Regel einen kleinen medialen Seitenast abgiebt. Diesen einfachen Verlauf haben wir nur auf einer Hemisphäre gefunden, auf den drei anderen fanden wir die beschriebene Y-Form. Wir nehmen an, daß die einfache Orbitalfurche MARCHAND's in ihrem hinteren Stück dem Stamm des Y entspricht und der Furche g homolog ist; der vordere Abschnitt von g (d. i. der mediale Gabelast des Y) ist ganz verkümmert oder auf jenen kleinen Seitenast reduziert. Das vordere Stück der einfachen Orbitalfurche MARCHAND's würde dann unserer Furche $t + h$ [3]) entsprechen. Ebenso deuten wir auch GRATIOLET's Fig. 3.

Die Variabilität der z-Furchen betont auch MARCHAND. Auch auf seinen Figuren läßt sich meist ein longitudinaler und 1—2 transversale Schenkel bezw. Teilstücke unterscheiden. J finden wir gleichfalls wieder. Auch H und H' sind auf einigen Hemisphären (vgl. z. B. Fig. 21 u. 23) sehr deutlich erkennbar und von r getrennt. Das System $q + q'$ finden wir bei MARCHAND stets wieder. Über die abweichende Lage von q' zu E haben wir oben bereits gesprochen. q' und die Äste q_1 und q_2 sind auf Fig. 21 und 24 sehr deutlich wiederzufinden. Auf Fig. 23 ist das einfache Lageverhältnis zunächst insofern gestört, als vor q' nochmals eine annähernd parallele Furche verläuft, welche den orbitalen Mantelrand fast erreicht (und zwar vor E und hinter R). Auch wir haben eine ähnlich gelegene Furche auf 2 Hemisphären gefunden: auf der einen war sie scheinbar mit q' verbunden (s. S. 85), auf der anderen scheinbar mit R. Wir bezeichnen diesen Furchenzweig, wie bereits erwähnt, als q''. Die MARCHAND'sche Bezeichnung können wir nicht acceptieren: derselbe bezeichnet nämlich in solchen Fällen q'' als untere und q' als mittlere Präcentralfurche. Daraus ergäbe sich aber die jedenfalls zu verwerfende Konsequenz, daß die Furche q_1 (= f_3 bei MARCHAND) bald (Fig. 23) aus der mittleren, bald aus der unteren

1) = Sulcus orbitalis.

2) S. 21.

3) Hier ist natürlich nur der vordere Abschnitt der Furche h gemeint, das Verschwinden des hinteren haben wir schon bei den niederen Affen festgestellt und verfolgt. Ein Rest des hinteren ist vielleicht in der Furche x in Fig. 20 bei MARCHAND erkennbar.

Präcentralfurche (z. B. bei dem Gorilla, Fig. 18) entspringt. An der durchgängigen Identität des rechtwinkligen Furchensystems, welches wir im Frontallappen fast aller Affen finden, muß doch jedenfalls festgehalten werden. Wir nehmen daher an, daß q'' eine neue Bildung ist. Dabei ist es uns sehr wahrscheinlich, daß q'' bei genauerem Eindringen in die Tiefe der Furche q' sich erheblich öfter finden würde, als man bei oberflächlicher Betrachtung annimmt. Es dürfte sich nämlich öfter das von MARCHAND Fig. 24 abgebildete Verhalten vorfinden, d. h. das untere Endstück von q' von dem Hauptstück durch eine Tiefenwindung getrennt sein und somit die Dignität einer besonderen Furche (q'') besitzen. Fig. 3 b bei MARCHAND ist besonders bemerkenswert: hier findet sich zunächst q'' getrennt von q' und in Verbindung mit R, wie wir es auch auf einer Hemisphäre gesehen haben. Dagegen findet sich ferner oberhalb des Systems $q_1 + q_2 + q'$ nochmals eine frontale und eine sagittale Furche (*pcm* und f_3 der Figur). Wir halten diese Bildung für eine Varietät, welche unseren Furchen $Z_1 + Z_2 + Z'$ entspricht und mit der mangelhaften Ausbildung der z-Furchen auf diesem Gehirn zusammenhängt. Keinesfalls möchten wir mit MARCHAND seine Furche f_3 auf Fig. 3 b ohne weiteres mit der Furche f_3 der anderen Figuren (z. B. Fig. 21, 24 etc.) identifizieren. Auf der rechten Hemisphäre desselben Gehirns (Fig. 3 a) würden wir gleichfalls die auffällige Furchenlagerung anders als MARCHAND deuten. Wir nehmen an, daß r hier ausnahmsweise oberhalb q_1 zu liegen kommt, eine Verschiebung, welche auf der linken Hemisphäre durch den auffällig starken medialen Ast von r bereits vorbereitet ist und uns bei dem Chimpansen wiederum begegnen wird. Die von MARCHAND als f_3 bezeichnete Furche entspricht ganz unserem Z_1. Auf der Fig. 1 a und b halten wir die Furche, welche MARCHAND als f_3 bezeichnet, für q_1; die Unregelmäßigkeit besteht darin, daß q_1 von q_2 und q' losgelöst ist und auffällig nahe an den Mantelrand heranreicht. Auch wir haben dies gelegentlich beobachtet.

Aus diesen Auseinandersetzungen ergiebt sich jedenfalls, daß die Stirnhirnfurchen des Orang sehr variabel verlaufen. Ein einheitlicher Grundplan läßt sich zur Zeit noch nicht feststellen. Wir geben ohne weiteres zu, daß unsere Deutung nicht die einzig mögliche ist [1]). Wir geben ihr nur deshalb den Vorzug, weil sie sich an den Grundplan der Stirnhirnfurchung, wie wir ihn bei den

1) Auch CUNNINGHAM hat diese Schwierigkeit anerkannt (l. c., p. 295). Seine Abbildung (p. 294) ist durch das Fehlen von q' besonders auffällig.

niederen Affen festgestellt haben, eng anschließt und nicht mit ganz neu auftretenden Furchen operiert. Ganz unrichtig gestellt erscheint uns auch die öfter diskutierte Frage nach der Zahl der Stirnwindungen. Speziell erscheint uns auch die neueste Deutung MARCHAND's, wonach das Furchengebiet unterhalb q_1 (bis r) zusammen mit demjenigen oberhalb q_1 (bis J) eine Windung, nämlich die mittlere Stirnwindung bilden soll, nicht zweckmäßig, da wir sonst doch stets die Windungen nach den Furchen abgrenzen und die Furche q_1 gerade eine der frühesten und konstantesten Furchen des Affengehirns ist.

Erheblich leichter ist die Orientierung auf der Medialfläche. Wir konnten dieselbe auf 2 Hemisphären untersuchen. Beide stimmten im wesentlichen überein: d_2 schneidet nicht in die Mantelkante ein, d_1 giebt unregelmäßig verteilte, zur Mantelkante aufstrebende Äste ab. Einen unmittelbar vor n einschneidenden bezeichnen wir als d_5. Auf der einen Hemisphäre ist d_4 sehr stark entwickelt und erreicht oben die Mantelkante, während die untere Abbiegung d_3 verkümmert ist; auf der anderen ist d_4 nur schwach angedeutet, während d_3 sehr deutlich ist und weit abwärts reicht. Unterhalb d_4 finden sich stets noch zwei Furchen, eine obere, welche C entspricht, und eine kürzere untere, welche wir als L bezeichnen. Die Zeichnung GRATIOLET's [1]) stimmt hiermit völlig überein, desgleichen diejenige CHAPMAN's. Die Furche $k + w$ stellt sich bei oberflächlicher Betrachtung als eine lange, bis unter das Splenium hinabreichende Furche dar. An ihrem unteren Ende kommt sie der Furche c sehr nahe. In ihrem oberen Abschnitt verläuft sie fast genau perpendikulär, im unteren weicht sie in auffälliger Weise nach vorn ab. Nur auf einer Hemisphäre konnten wir den Grund der Furche untersuchen. Hierbei fand sich auf der Grenze des oberen und mittleren Drittels — etwa an derselben Stelle, wo die Furche deutlich nach vorn sich zu wenden beginnt — eine tiefe Übergangswindung. Wir möchten die Vermutung aussprechen, daß das untere Stück, unterhalb dieser Übergangswindung, nicht zu $k + w$ gehört, sondern der Furche G entspricht. Die Furche K ist auf beiden Hemisphären deutlich. Auf der einen fanden wir in dem keilähnlichen Raum zwischen w und c auch die Furche B' wieder. c verläuft bogenförmig, seine Gabelung gehört ganz der Medialfläche an [2]). GRATIOLET's

1) Fig. 4.

2) Auf unserer Figur sind die Einschnitte angegeben, wie sie sich bei Verlängerung der Furchen ergeben würden.

Abbildung weicht von der unserigen und auch von der CHAPMANschen insofern sehr erheblich ab, als *w* nach anfänglichem perpendikulären bezw. sogar etwas nach vorn gerichteten Verlauf plötzlich nach hinten abweicht und mit 2 Gabelästen endet, welche in hohem Maße an die Furchen w_1 und w_2 der Makakarten etc. erinnern. Eine sichere Entscheidung, ob eine solche Homologie thatsächlich besteht, läßt sich nicht treffen, da GRATIOLET den Grund der Furchen nicht untersucht hat. Es könnte sich sehr wohl auch um eine Scheingabelung handeln, wie wir sie auf CHAPMAN's Figur finden. Auf der letzteren ist namentlich noch bemerkenswert, daß die Endgabel der Furche *c* stark nach oben gewendet ist.

Die Furche *y* findet sich in der typischen Lage. Die Furche *f* ist oft durch große Länge ausgezeichnet. Hinten endet sie gablig, vorn liegt sie in der gewöhnlichen Weise zwischen i_1 und *y*. Auf 2 Hemisphären war *f* auffällig kurz und endete dem hinteren Ende von *y* gegenüber. Dafür fand sich zwischen i_1 und i_3 einerseits und *f* und *y* andererseits eine parallele intermediäre Furche *f''*. Die Furche *u* schneidet zwischen c_1 und c_2 ein. Der Einschnitt von *x* ist nur auf der einen Hemisphäre zu finden. Des Erscheinens von *b* bezw. *b'* auf der medialen Basalfläche wurde oben bereits gedacht. Die Litteraturangaben über die Furchung dieser Rindenregion sind äußerst dürftig. Auch die Abbildungen lassen im Stich, da das Kleinhirn und der Hirnstamm diese Region meist völlig verdecken. Vergl. Fig. 32.

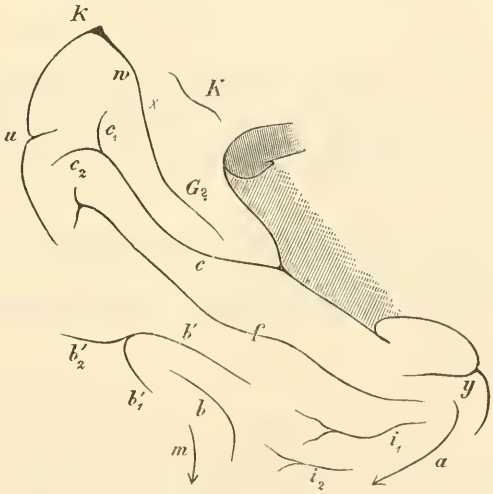

Fig. 32. Hinterer und basaler Teil der Medialfläche von Simia satyrus. Bei * findet sich eine tiefe Übergangswindung. Unten greift die Zeichnung auf die laterale Konvexität über.

Die wichtigsten Eigentümlichkeiten des Oranggehirns sind:

1) Gablige Spaltung von *a*.

2) Scheinbare Verbindung von $e + l$ mit *m*.

3) Oberflächliche Trennung der Furche *k* vom System $e + l + m$.

4) Geringe Entwickelung von *b*, Vorkommen von *b'*.

5) Starke Knickung von *n*.

6) Starke Entwickelung von *N* und namentlich von *E* und *R*.

7) Ausgedehnte und sehr variable Verästigungen und Abspaltungen im System $q' + q$.

8) Völlige Trennung der Furche *r* von *q*.

9) Stärkere Entwickelung der oberen Stirnfurchen, namentlich von *z*.

10) Auftreten einer Furche *L* unterhalb *C*.

11) Beschränkung der Gabel von *c* auf die Medialfläche.

12) Ausgiebige Verlängerung von *w* nach vorn und unten (vielleicht durch Verschmelzung mit dem anderwärts nicht deutlich auffindbaren *G*).

13) *f* hat typischen Verlauf, zuweilen ist es sehr kurz, statt dessen findet sich eine neue Furche *f''*.

2. Gorilla engena.

Wir fassen uns bezüglich dieses Anthropomorphen sehr kurz, da wir keine Gelegenheit zu eigenen Untersuchungen hatten. Nach der vorliegenden Litteratur [1]) scheinen die wichtigsten Eigentümlichkeiten und die Hauptabweichungen vom Oranggehirn folgende zu sein:

1) Die Gabelung der Sylvischen Furche ist oft sehr mächtig entwickelt (Broca).

2) Die Furche *a* zeigt die Gabeläste a_1, a_2 und a_3 sehr deutlich.

---

1) Vgl. außer früher citierten Arbeiten namentlich: Bischoff, Das Gorillagehirn und die untere oder dritte Stirnwindung, Morph. Jahrb., 1878; ders., Morph. Jahrb., 1882; ders., Sitz.-Ber. Ak. München 1877; Chapman, On the structure of the Gorilla, Proc. Ac. Nat. Sc., Philadelphia 1878; Thane, The brain of the Gorilla, Nature 1876; Pansch, Referat über einige neuere Arbeiten über das Gehirn, Arch. f. Anthrop., 1878; Bischoff, Über Brachycephalie und Brachyencephalie des Gorilla etc., Sitz.-Ber. Ak. München 1881; Broca, Sur le cerveau du Gorille, Assoc. franç. pour l'av. d. sc. 1877 und Bull. de la Soc. d'anthrop. 1879, p. 114—116; Möller, Beiträge zur Kenntnis des Anthropoidengehirns, Berlin 1891.

3) *b* gehört ganz der Medialfläche an und endet mit einer Gabel vor a_3.

4) Das Knie von *n* ist weniger scharf; *N* ist vorhanden.

5) *o* kann mit $l + e$ verbunden sein (Rüdinger), öfter ist es frei.

6) *l''* findet sich fast stets, zuweilen auch *l'*; meist erscheinen *e* und *l* zu einer einzigen Furche verbunden. *e'* findet sich meistens [1]).

7) *m* verhält sich wie beim Orang. Die Gabelung am oberen Ende scheint sich stets zu finden.

8) *k* ist bald nur in der Tiefe, bald auch oberflächlich von *e* bezw. *m* getrennt (vgl. z. B. das Gehirn, welches Broca in der Ansicht von oben darstellt).

9) Zwischen *o* und *k* (bezw. *e'*) findet sich stets eine sagittal oder schräg verlaufende Furche, welche der Furche *W* des Gibbongehirns entspricht.

10) *x* ist sehr verschieden entwickelt (s. z. B. die Lateralansicht der rechten Hemisphäre bei Broca: S. susoccipit. II).

11) *u* scheint sehr stark entwickelt.

12) Eine sagittal oder schräg verläufende Furche findet sich hinter *k* und vor c_1. Wir bezeichnen sie als *B*. Sie entspricht hinsichtlich der Lage genau der Furche *B* bei Lagothrix (s. d.) [2]).

13) *E* ist stets vorhanden, desgleichen *R*.

14) *q'* endet zwischen *E* und *N*, q_2 ist ziemlich kurz, q_1 länger und scheinbar mit *r* verschmolzen. Oft findet sich ein paralleles System $Z' + Z_1 + Z_2$.

15) *z* besteht in der Regel aus einer frontalen Furche, welche nach vorn in ihrer Mitte einen sagittal verlaufenden Ast abgiebt.

16) *J* verläuft bald mehr frontal, bald mehr sagittal und liegt oberhalb q_2.

17) *H* bezw. *H'* verläuft sagittal und reicht meist sehr weit herab (bis fast zur Orbitalfläche) [3]).

---

1) Mit Unrecht sieht Rüdinger (Festschrift für Henle) *e'* als eine besondere neue Bildung an.

2) Der Einschnitt in die mediale Mantelkante, welchen Broca in seiner Abbildung des Gorillahirns von oben hinter *k* und vor *B* zeichnet und welcher sich auf der Medianfläche in *w* fortzusetzen scheint, wird weiter unten zu besprechen sein.

3) Aus der Marchand'schen Darstellung heben wir bez. der Stirnfurchen noch folgendes hervor: Auf einer Hemisphäre fehlt der frontale Schenkel von *z* und der sagittale entspringt direkt aus *n*.

18) d_2 schneidet in die Mantelkante ein; d_3 und d_4 sind beide vorhanden, aber kurz. Desgleichen finden sich die Furchen C und L.

19) w bleibt von c oberflächlich getrennt. Die Gabel von c ist auf die Medialfläche beschränkt. Zwischen c und w findet sich B'.

20) f endet hinten einfach, vorn erreicht es eben die laterale Konvexität unterhalb i_3. Das vordere Ende von f liegt erheblich hinter dem hinteren Ende von y.

Über die Orbitalfurchen wagen wir auf Grund der einzigen klaren Figur, welche die Litteratur bietet [1]), keine bestimmte Angabe.

3. Troglodytes niger.

Von Troglodytes niger standen uns 6 Hemisphären zur Verfügung, ferner 2 Hemisphären von Troglodytes Savagii (aus dem College of Surgeons). Bekanntlich ist noch nicht definitiv festgestellt, ob es sich hier lediglich um 2 Varietäten oder verschiedene Arten handelt. Wir werden im folgenden die Besprechung im allgemeinen für alle 8 Hemisphären verbinden und nur gelegentlich etwaige Abweichungen von Troglodytes Savagii besonders hervorheben.

Die Litteratur über das Chimpansegehirn ist sehr reich. Spezialarbeiten verdanken wir Chapman [2]), Giacomini [3]), Turner [4]), Joh. Müller [5]), Marshall [6]), Parker [7]), Macartney [8]),

---

q_2 fehlt auf der einen Hemisphäre, statt dessen findet sich eine frontal gestellte, zwischen z und q' eingeschaltete Furche. Auf der anderen ist $q' + q_1 + q_2$ in typischer Weise entwickelt und nur etwas tief gelegen, aber über diesem System hat sich ein zweites ähnliches, also gleichfalls etwa T-förmiges Furchensystem entwickelt. r entspringt zwischen den vorderen horizontalen Schenkeln der beiden Systeme.

1) Marchand, Fig. 16.

2) On the structure of the Chimpanzee. Proc. Ac. Nat. Sc., Philadelphia 1879.

3) Sul cervello di un Chimpansè. Atti d. R. Acc. di Torino, 1889.

4) Notes more especially on the bridging convolutions in the brain of Chimpanzee. Proc. R. Soc. of Edinb., 1866.

5) Zur Anatomie des Chimpansegehirns. Arch. f. Anthrop., 1888.

6) On the brain of a young Chimpanzee. Nat. Hist. Rev., 1861.

7) On the brain of a Chimpanzee. Med. Record. New-York, 1880.

8) On the minute structure of the brain in the Chimpanzee and human idiot etc., 1842.

Rohon [1]), Joh. Möller [2]), Schroeder van der Kolk [3]) und Bischoff [4]). Wir werden im folgenden öfter auf dieselben zurückkommen.

Die Sylvische Furche *S* (s. Fig. 33) zeigt keine wesentlichen Besonderheiten. Spaltung am oberen hinteren Ende war nur auf einer Hemisphäre (Tr. Savagii) angedeutet. Die Furche *a* zeigt

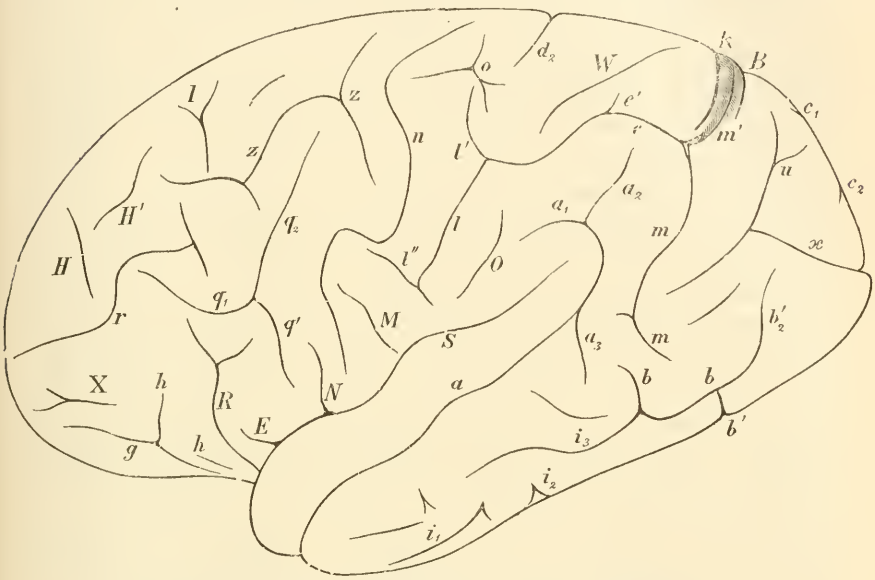

Fig. 33. Laterale Konvexität des Chimpansegehirns.

die Fortsätze a_1, a_2 und a_3 stets sehr deutlich. Das obere hintere Ende von *S* umkreist sie bald mehr, bald weniger weit. Zuweilen teilen sich a_1 und a_2 nochmals gablig. Auf einer Hemisphäre giebt *a* zwei parallele Äste, welche beide a_2 entsprechen, außer der Furche a_1 ab. Auf einer Hemisphäre geht a_1 in *O* über, auf einer anderen (Tr. Savagii) fehlt a_1 ganz, und die Furche *O* ragt bis in die Gegend hinauf, wo sonst a_1 zu liegen pflegt.

---

1) Zur Anatomie der Hirnwindungen bei den Primaten. München, E. Stahl, 1884.

2) Beiträge zur Kenntnis des Anthropoidengehirns. Abh. u. Berichte d. zool. Mus. zu Dresden, Berlin 1891.

3) Ontleedkundige nasporingen over de hersenen van den Chimpansé, 1849.

4) Über das Gehirn eines Chimpanse. Sitz.-Ber. d. Akad. z. München, 1870.

Endlich ist auf einer Hemisphäre *a* in seinem oberen Verlauf sowie a_2 so nahe an *m* herangerückt und die schmale Windung, welche beide trennt, so tief gelegen, daß *a* bezw. a_2 und *m* zu verschmelzen scheinen. *M* ist stets vorhanden und schneidet meist in die obere Lippe von *S* ein. Oberhalb *M* findet sich oft noch eine analoge Furche *M'*.

Die Furche *n* zeigt zwei Ausbuchtungen nach vorn. Die untere, welche mit der Verlängerung von *M* offenbar im Zusammenhang steht, wurde bereits erwähnt. Sie entspricht zugleich dem Fortsatz *l''* und ist dem Knie der Furche *n* bei dem Orang homolog. Letzteres liegt sonach beim Schimpanse der Medialkante erheblich ferner. Die obere steht in Beziehung zu einem später zu erwähnenden Aste der Furche *o*. Das System $l + e + m$ hat mit dem gleichnamigen System des Oranggehirns sehr viel Ähnlichkeit. *l* geht auf allen Hemisphären direkt in *e* über, und das Endstück von *e* senkt sich in die vordere Lippe von *m* ein. Der Ast *l''* entspringt zum Unterschiede vom Oranggehirn nicht aus dem unteren Abschnitt von *l*, sondern geradezu aus dem unteren Ende von *l*[1]). Die Richtung und die Beziehung zum Knie von *n* ist dieselbe wie bei dem Orang. Sehr stark ist stets *l'* entwickelt. Dieser Fortsatz zieht bald fast senkrecht, bald schräg, nach vorn abweichend, nach oben. Zusammen mit einem Ast der Furche *o* dringt er oft in das Rindenfeld ein, welches im Bereich der oberen Ausbuchtung der Furche *n* gelegen ist. Zuweilen lassen sich sogar, so z. B. sehr schön auf einer Hemisphäre von Troglodytes Savagii, zwei obere Ausbuchtungen im Verlauf von *n* erkennen, deren obere *o* entspricht, während die untere *l'* aufnimmt. Andererseits verläuft auf anderen Hemisphären *l'* der Furche *n* fast genau parallel. Auf einer Hemisphäre fanden wir auch die Furche *V* oberhalb *l''* zwischen *n* und *l*. Auf 3 Hemisphären geht *l'* direkt in einen Strahl der Furche *o* über, auf den anderen zieht es vor *o* auf die Furche *n* zu. Der Spitzenfortsatz *e'* fehlt nur bei Troglodytes Savagii. *O* war viermal nur angedeutet, zweimal als ca. 1 ½ cm lange Parallelfurche zwischen *S* und *l* entwickelt. Auf den beiden Hemisphären von Trogl.

1) Wenn *M'* vorhanden ist, so pflegt *l''* scheinbar mit ihm zu verschmelzen. — Anhangsweise erwähnen wir noch, daß auf einer unserer Hemisphären *n* oberhalb des Knies (d. h. der unteren Ausbuchtung) durch eine vollkommen oberflächliche, fast 3 mm breite Übergangswindung unterbrochen ist. Auf die Beziehungen der Furche *n* zu den Stirnfurchen werden wir unten zurückkommen.

Savagii kommt es zu der oben bereits erwähnten eigentümlichen Beziehung zu der Furche a_1.

Die Litteraturangaben über die eben besprochenen Furchen bieten noch folgende bemerkenswerte Einzelheiten. Bei RÜDINGER scheint l'' zu fehlen [1]). Bei GIACOMINI tritt e' in Verbindung mit dem System der Furche *W*. TURNER beobachtete auf einem Gehirn Verschmelzung von *a* mit *S*. Die Seitenansicht eines Chimpansegehirns, welche SCHROEDER VAN DER KOLK und W. VROLIK geben, bietet zwar zahlreiche Besonderheiten, dürfte jedoch schwerlich exakt sein. Die Dorsalansicht scheint naturgetreuer und stimmt mit den sonstigen Beschreibungen leidlich überein. Auch die TIEDEMANN'sche Darstellung ist schwerlich zuverlässig. JOH. MÜLLER [2]) scheint ein ähnliches Zusammenfließen von *a* und *m* beobachtet zu haben, wie wir es auf einer Hemisphäre fanden. Auf MARSHALL's Abbildung fiel uns die starke Entwickelung von *M'* auf. CUNNINGHAM's Arbeit über die Intraparietalfurche [3]) enthält eine vorzügliche Abbildung der einschlägigen Verhältnisse bei dem Schimpansen. Bemerkenswert ist namentlich, daß *e* an seinem hinteren Ende sich gabelt. Der obere Gabelast ist es, welcher in die Tiefe von *m* eintritt. Wir können diese Angabe durchaus bestätigen. Auch heben wir hervor, daß auf der von CUNNINGHAM abgebildeten Hemisphäre zwei vor *k* gelegene Spitzenfortsätze *e'* vorhanden sind (vgl. Fig. 35, 36 und 48 der Surface anatomy).

Die Furche *o* stellt sich auf 3 Hemisphären einfach als die geradlinige Verlängerung von *l'* dar. Auf den anderen ist sie mehrstrahlig und außer Zusammenhang mit *l'*. Unter den Strahlen kehren 3 sehr regelmäßig wieder: ein hinter l'' absteigender, ein in die obere Ausbuchtung von *n* eintretender und ein vor den Einschnitt d_2 zur Mantelkante ziehender. *k* verschmilzt für die oberflächliche Betrachtung mit *m*. Dringt man in die Tiefe ein,

---

1) Festschr. f. HENLE.

2) Arch. f. Anthr., Bd. 17.

3) Journ. of anat. and physiol., 1890. In dem neueren Werk desselben Autors ist auf einer Hemisphäre (Fig. 35) die Furche *p* sehr deutlich vorhanden. Auf .Fig. 36 endet *l'* links gablig. Im Verlauf von $e+l$ fand C. öfter tiefe Übergangswindungen, so (Fig. 35) beiderseits vor dem Abgang von *e'* und bei einem anderen Tier (Fig. 36) beiderseits hinter dem Abgang von *l'*. Interessant ist auch, daß C. auf allen seinen 4 Chimpansegehirnen eine tiefe Übergangswindung im Grunde von *n* gefunden hat.

so ergiebt sich, daß die topographischen Beziehungen von k, w, e und m in allen wesentlichen Punkten dieselben sind wie bei dem Orang. Zwischen k und o liegt außer e' und dem 1,0—1,5 cm in die laterale Konvexität hineinragenden Einschnitt d_2 noch eine sehr charakteristische Furche, welche schräg von der Mantelkante vor- und abwärts zieht. Sie bedingt eine Einbuchtung der Furche e nach unten. Da sie im wesentlichen vor e' liegt, ist sie der Furche W_1 des Oranggehirns homolog. Im einzelnen kommen öfter einige Abweichungen vor. Mitunter verläuft z. B. W_1 der Furche e parallel, so daß es zu einer Ausbuchtung der letzteren nicht kommt. Hinter e' liegt oft noch eine Furche, welche — abgesehen von ihrem fast genau sagittalen Verlauf — mit W_2 übereinstimmt. Diese Furche W_2 kann, wenn e' kurz ist, oberhalb e' scheinbar mit W_1 zusammenfließen. Die Litteraturangaben über diese Gegend sind sehr dürftig. Ein Zusammenfließen aller 3 Furchen (o, W_1 und W_2) zu einer einzigen, T-förmig gestalteten Furche, wie es Cunningham Fig. 35 darstellt, haben wir nur auf einer Hemisphäre beobachtet. Zu dieser Figur Cunningham's müssen wir außerdem bemerken, daß wir uns des Verdachtes nicht erwehren können, daß die auf der linken Hemisphäre mit c bezeichnete und als secondary sulcus in the superior parietal lobule gedeutete Furche den Einschnitt d_2 darstellt, und daß dieser auf der anderen Hemisphäre abnormer Weise fehlt. Die mit c bezeichneten Furchen der Fig. 36 entsprechen hingegen durchaus unserer Furche W_1 bezw. $W_1 + W_2$.

Im Occipitallappen ist zunächst bemerkenswert, daß m' außer bei Tr. Savagii nicht mit einer Endgabel, sondern einfach endet. Unmittelbar hinter m' schneidet die Furche B resp. B' der Medialfläche ein. Dieser Einschnitt liegt bald in der hinteren Wand von m' verborgen, so daß er erst bei Lüftung des Operculums sichtbar wird, bald schneidet er in den frei liegenden Teil des Operculums ein und ist dann ohne weiteres erkennbar. Die Furche ist u auf 2 Hemisphären sehr stark entwickelt und läuft m annähernd parallel. Etwa in der Mitte ihres Verlaufes giebt sie in typischer Weise die Furche x ab, welche annähernd horizontal nach hinten zieht und im Bereich des Occipitalpols sich auf die Medialfläche schlägt, um hier noch eine kurze Strecke zwischen f und c_2 aufzusteigen. Auf der einen dieser beiden Hemisphären endet u oben einfach, zwischen c_1 und c_2, auf der anderen endet u gablig: der hintere Gabelast liegt zwischen c_1 und c_2. Auf einer dritten Hemisphäre fehlt der obere, d. h. der medialwärts von dem Abgang

der Furche x gelegene Abschnitt von u vollständig, auf einer vierten wird er durch zwei kleine, isolierte, frontal gestellte Furchen vertreten. Endlich ist auf den 4 übrigen Hemisphären — einschließlich der beiden Hemisphären von Tr. Savagii — nur x als tiefe einheitliche Furche vorhanden, und statt u — sowohl im unteren wie im oberen Abschnitt — finden sich einzelne kleine, bald mehr sagittal, bald mehr frontal gestellte Furchen. Des Hineinragens von b' in den Occipitallappen wird unten gedacht werden. Die Litteratur über den Occipitallappen enthält keine wesentlichen Abweichungen von dem eben beschriebenen Typus. Auf der Zeichnung Rüdinger's ist sowohl u wie x auffällig schwach entwickelt; x scheint nicht einmal die Mantelkante und damit die Medialfläche zu erreichen. Müller[1]) scheint das typische Verhalten, wie wir es für die beiden zuerst genannten Hemisphären beschrieben haben, auch gefunden zu haben. Cunningham (Fig. 48) zeichnet nur x. Bei Gratiolet und Schroeder van der Kolk finden sich statt u zwei isolierte, anscheinend sehr seichte Furchen, x ist mächtig entwickelt und hat seine typische Lage.

Im Schläfenlappen ist der Furche a bereits ausführlich gedacht worden. Die Furche i_1 ist stets vorhanden und liegt meist sehr weit basalwärts, auf 4 Hemisphären ist auch i_2 als isolierte Furche unterscheidbar. i_3 fließt auf 6 Hemisphären mit b zusammen. b selbst sowie die zugehörige Furche b' zeigen sehr wechselnde Verhältnisse. Auf einer Hemisphäre von Tr. Savagii finden wir ein Verhältnis, welches mit demjenigen mancher Oranggehirne fast ganz übereinstimmt: b liegt unterhalb der unteren Enden von m und a_3 als annähernd horizontal verlaufende Furche und giebt nach oben einen Ast ab, welcher in den Winkel von a_3 und a gelangt. An seinem vorderen Ende verschmilzt b scheinbar mit i_3. Hinter b schlägt sich die Furche b' von der Basalfläche auf die laterale Konvexität und teilt sich in zwei Gabeläste, einen vorderen b'_1, der mit b verschmilzt, und einen hinteren b'_2, der im Occipitallappen aufsteigt und daselbst gablig endet. Auf den übrigen Hemisphären ändert sich dies Lageverhältnis in mannigfacher Weise ab. b'_2 ist stets vorhanden, bleibt aber oft ungegabelt. b'_1 verschmilzt oft nicht mit b, sondern endet oberhalb oder unterhalb b. b selbst ist in diesen Fällen gewöhnlich sehr kurz, so daß es nach hinten kaum über m hinausragt. Der aufsteigende Ast von b fehlt niemals; auf 2 Hemisphären liegt er

1) Arch. f. Anthrop., 1887.

ausnahmsweise hinter a_3 [1]). Daß b und i_3 bald verschmelzen, bald nicht, wurde bereits erwähnt. b' mündet auf einer Hemisphäre in die Furche f'. — Eine Furche f'' fanden wir nur auf 2 Hemisphären unterhalb i_2. Auf Fig. 3 von GRATIOLET scheint sie gleichfalls vorhanden. Zuweilen verschmelzen auch alle i-Furchen und b wenigstens scheinbar zu einer langen Furche (vgl. auch die Abbildung GIACOMINI's). — Wir verzichten auf eine genauere Anführung der einschlägigen, übrigens sehr lückenhaften Litteraturangaben, da die in der Litteratur verzeichneten Variationen in unserer obigen Darstellung bereits enthalten sind.

Im Stirnlappen ist die Furchung wiederum eine sehr variable. Nur N, E und R finden wir in ihrer gewöhnlichen Lage sofort und stets wieder. Auf einer Hemisphäre fanden wir auch die Furche q_3 wieder. Das System $q_1 + q_2 + q'$ ist auf 2 Hemisphären sehr mächtig entwickelt. Das untere Ende von q' liegt senkrecht über E. q_1 ist kurz und steigt nach vorn oben auf, q_2 ist sehr lang und zieht nach hinten und oben. Sein oberes Ende liegt mit dem Scheitel von e ungefähr auf gleicher Höhe. r beginnt oberhalb q_1 und zieht im Bogen nach unten, um in seinem Endstück nach einem gegensinnigen Bogen fast horizontal nach vorn und medialwärts zu verlaufen. Ein System $Z_1 + Z_2 + Z'$ fehlt auf diesen Hemisphären. Dagegen ist z sehr mächtig entwickelt. Es stellt ein H dar, bei welchem die oberen Abschnitte der senkrechten Schenkel stark auseinandergebogen sind. Im vordersten Teil des Stirnlappens zwischen r und der Mantelkante finden sich noch 3 Furchen, eine vordere und hintere (H und J), welche frontal verlaufen, und eine mittlere, sagittal verlaufende H'. Zwei andere Hemisphären weichen von diesem klaren Typus insofern ab, als das System $q_1 + q_2 + q'$ und die z-Furchen verhältnismäßig nur schwach entwickelt sind und statt dessen sich das System der Z-Furchen dazwischenschiebt. In letzterem sind auf der einen Hemisphäre die drei Schenkel Z_1, Z_2 und Z' deutlich zu erkennen, auf der anderen entspringt Z als einfache, annähernd sagittal verlaufende Furche aus der Furche n. Die Furchen H, H' und J haben dieselbe Lage wie auf den beiden zuerst genannten Hemisphären. Die 4 übrigen Hemisphären welche wir besitzen, stellen Übergangsformen zwischen den beiden eben besprochenen Typen dar. Der Vollständigkeit wegen erwähnen wir noch, daß die Orbitalfurchen sehr reich entwickelt

1) Vor a_3 findet sich dann noch eine kleine isolierte Bogenfurche.

sind. g ist meist vollständig vorhanden, aus g entspringt t, und letzteres geht in der gewöhnlichen Weise direkt in den vorderen Schenkel von h über. Der hintere Schenkel von h ist gewöhnlich, wenigstens andeutungsweise, auch vorhanden. In dem Raum zwischen den vorderen Schenkeln von g und h findet sich oft noch eine weitere dreistrahlige Furche, welche wir als X bezeichnen.

Die Litteratur bietet zahlreiche vorzügliche Darstellungen des Stirnhirns. Insbesondere hat MARCHAND eine ausgezeichnete Darstellung der Frontalfurchen des Chimpansen gegeben. Wir bemerken zu seinen Erörterungen, soweit sie die thatsächlichen Verhältnisse betreffen, nur folgendes: Einen direkten Übergang von r in q_1, wie ihn MARCHAND mehrfach angiebt, haben wir nur auf 2 Hemisphären gefunden, und auch auf diesen schien in der Tiefe eine allerdings niedrige Übergangswindung zwischen beiden Furchen zu liegen. Bemerkenswert erscheint uns ferner, daß die Furche r (f_4 von MARCHAND) auf den Hemisphären, wo sie nicht mit q_1 (f_2 von MARCHAND) zusammenfließt, bald oberhalb, bald unterhalb q_1 gelegen ist (vgl. z. B. Fig. 6 und 12). Auch wir haben auf 2 Hemisphären r hinten unterhalb q_1 endigen sehen. Die Furche f_1 von MARCHAND entspricht unserer Furche H' und z. T. auch dem sagittalen Teil von z. Die Furche f_3 MARCHAND's rechnen wir bald zum System der Z-Furchen, bald zu demjenigen der q-Furchen. So ist z. B. auf Fig. 7 f_3 unzweifelhaft mit einem Stück von Z identisch, während es auf Fig. 6 q_1 zu entsprechen scheint. Dafür, daß die MARCHAND'sche Furche f_3 kein einheitliches Gebilde ist, spricht auch die sehr wechselnde Lage, welche f_3 auf den Abbildungen dieses Autors hat. f_2 MARCHAND's deckt sich auf allen Hemisphären außer Figur 6 mit unserer Furche q_1 [1]). Bezüglich sonstiger Litteraturvergleiche verweisen wir auf die einschlägigen Abschnitte der MARCHAND'schen Arbeit, namentlich auch S. 14 u. 15.

Die Medianfläche des Chimpansegehirns (Fig. 34) ist aus naheliegenden Gründen viel seltener beschrieben worden. Auch wir konnten nur bei einem Gehirn durch einen Medianschnitt und Auslösung des Hirnstamms die Medialfläche uns in ihrem ganzen Umfang zugänglich machen. Die Furche d giebt in der üblichen Weise den Einschnitt d_2 zur Mantelkante ab. Es wurde bereits erwähnt, daß derselbe unmittelbar hinter o liegt. Der Hauptstamm von d setzt sich oft noch jenseits d_2 1—2 cm fort. Auf

1) Fig. 2 liegt wohl ein Druckfehler vor (f_2 statt f_3).

2 Hemisphären ist d_2 von dem Hauptstamm losgetrennt, liegt aber an seiner typischen Stelle. Der Ast d_5 des Oranggehirns ist meist ohne Schwierigkeit wiederzufinden. Zuweilen ist auch er von dem Hauptstamm abgelöst. d_3 und d_4 sind fast stets deutlich entwickelt. d_3 umkreist oft das ganze Knie, d_4 schneidet hinter H ein. Auf einer Hemisphäre bildet $d_3 + d_4$ eine zu-

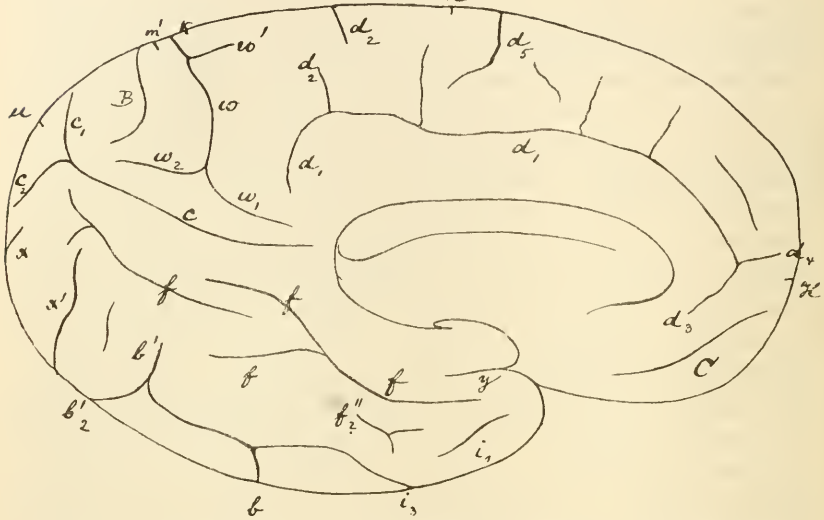

Fig. 34. Medialfläche des Chimpansegehirns (schematisch, aus 2 Hemisphären kombiniert).

sammenhängende Furche, welche mit d nur scheinbar zusammenhängt. C ist sehr deutlich entwickelt und schneidet vor H ein. L ist sehr seicht und kurz, auf manchen Hemisphären fehlt es ganz.

Die Furche $k + w$ endet in den meisten Fällen oben gablig. Der größere hintere Endast schneidet in der typischen Weise in die laterale Konvexität vor m und dem Endast von e ein. Es wurde bereits erwähnt, daß er meist (auf 5 unter 8 Hemisphären) von m nur durch eine tiefe Windung getrennt ist. Der schwächere, vordere w-Endast w' überschreitet die Mantelkante nicht, sondern zieht auf der Medialfläche der Mantelkante parallel nach vorn. Auf 2 Hemisphären fand sich überhaupt nur dieser vordere Endast und zwar in mächtiger Entwickelung, während der hintere Hauptast ganz fehlte.

An seinem unteren Ende teilt sich w in zwei Äste, welche meist in gestrecktem Winkel auseinanderweichen. Beide laufen

meist der Furche c annähernd parallel. Die Furche K ist — wohl im Zusammenhang mit dem weiten Vordringen von d_1 in den Occipitallappen — oft gar nicht entwickelt. Folgt man der Mantelkante, so gewahrt man hinter dem Einschnitt von $k + w$ zunächst denjenigen von m', dann denjenigen von B. Letztere Furche ist ungemein konstant. Mit w_2 kommuniziert sie nur scheinbar. c ist in typischer Weise entwickelt. Die Gabeläste c_1 und c_2 erreichen meist eben die Mantelkante. Zwischen der Fissura hippocampi und dem vorderen Ende von c bleibt zuweilen eine mehr als 1 cm breite Übergangswindung. w_1 und c sind in der Regel oberflächlich getrennt. Auf den Einschnitt von c_2 folgt derjenige von x. Hinter x gewahrt man oft noch eine kleine aufsteigende Parallelfurche, welche auf der Figur als x' bezeichnet ist. Die Furche f endet hinten an der typischen Stelle und zwar auf den meisten Hemisphären einfach [1]). Ihr Verlauf ist meist nicht unterbrochen. Auf einer Hemisphäre findet sich im hinteren Abschnitt eine Übergangswindung, dergestalt, daß an der Unterbrechungsstelle der vordere Abschnitt oberhalb des hinteren gelegen ist. Auf einer anderen Hemisphäre spaltet sich f am hinteren Ende des vorderen Drittels in zwei Gabeläste, zwischen denen der hintere Furchenabschnitt endet. Das vordere Ende von f liegt in typischer Weise zwischen i_1 und y. Auf einer Hemisphäre kommt es zu einer scheinbaren Verschmelzung von y und f. Meist giebt f einen stärkeren Furchenast nach hinten ab. Er entspricht wohl der früher als f' bezeichneten Furche. Auf einer Hemisphäre kommt es durch f' zu einer Verbindung von f und b' (s. o.), sonst endet f' frei. Eine Furche D ist nur auf einer Hemisphäre deutlich entwickelt.

In der Litteratur kämen zunächst die Abbildungen Rohon's in Betracht (Fig. 6 u. 8). Beide sind leider nicht sehr deutlich. Nach der einen scheint es, als gebe w einen Ast nach vorn unterhalb d_1 und oberhalb K ab. Vortrefflich ist die Abbildung Broca's in seinem Hauptwerk. Hier ist, wie wir es oben für eine Hemisphäre angegeben haben, $d_3 + d_4$ von d getrennt. Die trennende Windung wird von Broca als Pli de passage fronto-limbique bezeichnet. Seine Incisure sous-frontale entspricht unserem Aste d_5. f endet hinten gablig und zerfällt in zwei Stücke. Bei Giacomini sind die Äste w_1 und w_2 richtig angegeben, B erscheint jedoch fälsch-

---

1) Auf einer Hemisphäre endet f hinten mit einer Gabel. Der untere Gabelast biegt hier hinter x' nach unten.

lich als Ast von w_2. Was er als Sc. perpendiculare interna bezeichnet, ist der Einschnitt von m'. Auf der Abbildung TURNER's kommt es zu einer Scheinverbindung von w mit c. CHAPMAN's Zeichnung ist kaum brauchbar. C scheint mit d verbunden (?). Bei CUNNINGHAM finden wir keine besonders bemerkenswerten Angaben über die Medialfläche.

Als Haupteigentümlichkeiten des Chimpansegehirns führen wir sonach folgende an:

1) a zeigt stets die Gabeläste a_1, a_2 und a_3.

2) b, b' und i_3 verschmelzen öfter; der aufsteigende Ast von b (vor oder hinter a_3) und der Ast b'_2 sind stets vorhanden.

3) Das Knie (d. h. die untere Knickung von n) liegt sehr weit unten.

4) l' und oft auch e' sind stark entwickelt; l'' entspringt aus dem unteren Ende von l.

5) o ist 3—4-strahlig.

6) W_1 ist stets stark entwickelt.

7) k ist nur durch eine Tiefenwindung von e und m' getrennt.

8) x kommuniziert oft mit u und ist stark entwickelt. Auf der Medianfläche reicht es nicht weit. Dafür findet sich daselbst oft eine Parallelfurche x'.

9) E, N und namentlich R sind stark entwickelt.

10) Das System $g + h + t$ ist meist vollständiger als bei dem Orang entwickelt. Eine Furche X kommt oft hinzu.

11) r ist meist von q_1 getrennt, meist endet es über q_1.

12) Bald ist das System der z-Furchen und q_2 stark entwickelt, bald schiebt sich zwischen ersteres und q_2 ein System der Z-Furchen ein.

13) H und J verlaufen frontal, H' sagittal.

14) $d_3 + d_4$ löst sich zuweilen von d los.

15) C ist stark entwickelt, L fehlt meist.

16) d_2 reicht oft weit in die Konvexität hinein. Zuweilen ist es von d_1 losgelöst. d_1 reicht oft über das Splenium hinaus.

17) w giebt einen der Mantelkante parallel laufenden Ast w' ab; unten teilt sich w in w_1 und w_2. Zu einer auch nur scheinbaren Verschmelzung mit c kommt es fast niemals.

18) B schneidet hinter m' ein, bezw. ist in der hinteren Lippe von m' verborgen.

19) D findet sich selten.

20) f ist oft unterbrochen. Der Ast f' findet sich fast stets.

f'' ist höchstens angedeutet. Vorn endet f zwischen i_1 und y in typischer Weise.

Vergleich mit den Großhirnfurchen des Menschen.

Wir beschränken uns darauf, die Furchen, welche wir im Vorigen bei den Affen beschrieben und mit Buchstaben benannt haben, auch bei dem Menschen aufzusuchen. Eine genaue Beschreibung des Verlaufs und der Lage dieser Furchen bei dem Menschen zu geben, liegt dem Zweck dieser Arbeit ganz fern.

Die Furche S findet sich sofort bei dem menschlichen Gehirn wieder. Sie wird hier als der Ramus posterior fossae Sylvii bezeichnet. Die Furche N wurde von Broca, Hervé und Möller fälschlich mit dem vorderen aufsteigenden Ast der Sylvischen Furche des Menschen homologisiert. Die Unrichtigkeit dieser Anschauung ist namentlich von Marchand neuerdings in treffender Weise nachgewiesen worden. N ist vielmehr unzweifelhaft mit der von Eberstaller als unterer Querfurche zur Centralspalte bezeichneten Furche, dem Sulcus subcentralis anterior Marchand's, identisch. Ebenso entspricht M dem Sulcus subcentralis posterior oder der Querfurche zur Retrocentralfurche Eberstaller's. Auf größere Schwierigkeiten stößt die Auffindung der Furche E bei dem Menschen. Broca, Hervé, Möller, Mingazzini, Deniker u. a. homologisierten E mit dem vorderen horizontalen Ast der Sylvischen Furche, während Cunningham und Waldeyer E mit dem vorderen senkrechten Ast identifizierten. Marchand bezeichnet E als Sulcus opercularis und faßt ihn als das freie vordere Ende der oberen Grenzfurche der Insel. Wir schließen uns auf Grund unserer Untersuchungen der Anschauung Cunningham's an. Maßgebend hierfür erscheint uns namentlich die Thatsache, welche Cunningham zahlenmäßig festgestellt hat und welche wir in jeder Beziehung bestätigen können, daß auch bei dem Menschen nicht selten nur einer der vorderen Äste vorhanden ist, und daß man alle Übergänge zwischen dieser Bildung eines einzigen einfachen Astes und der Spaltung desselben in zwei Äste nachweisen kann. Namentlich Eberstaller hat in seiner ausgezeichneten Monographie über das Stirnhirn eingehend diese Übergangsformen beschrieben (Y-Form etc.). Auch die Thatsache, daß die völlige Spaltung in zwei vordere Äste bei dem männlichen Geschlecht und auf der linken Hemisphäre häufiger ist, gewinnt in diesem Zusammenhang, wie auch Cunningham hervorhebt, einige Bedeutung. Von diesem Standpunkt aus wird die Frage, ob E

dem horizontalen oder dem aufsteigenden vorderen Ast entspricht, streng genommen, gegenstandslos [1]). Wir drücken den Thatbestand vielmehr so aus: die einfache Furche *E* des Gehirns der höheren Affen differenziert sich bei dem Menschen sehr oft in zwei mehr oder weniger getrennte Furchen, den Ramus anterior horizontalis und den Ramus anterior perpendicularis fissurae Sylvii.

Wir schließen hier alsbald die Aufsuchung der Furche *R* bei dem Menschen an. Die Verwirrung und der Widerspruch der Ansichten ist hier noch erheblich größer. Die wichtigsten Anschauungen sind folgende.

1) Broca nimmt an, daß auf dem menschlichen Gehirn im Bereich der Orbitalfläche 3 Furchen existieren: der Sillon orbitaire interne, welcher dem Sulcus rectus Valentin's oder dem Sulcus olfactorius der neueren Autoren entspricht, der Sillon en H (mit einer branche longitudinale interne und externe und einer branche transversale), welcher in Deutschland meist als S. orbitalis bezeichnet wird, und der Sillon orbitaire externe oder 2. Sillon orbitofrontal. Letzterer würde nach seinen Angaben der Furche *R* der Anthropoiden entsprechen. Diese Anschauung Broca's ist von den neueren Autoren durchweg verlassen worden. Wir halten sie hingegen für vollständig richtig. Den Beweis für ihre Richtigkeit werden wir namentlich per exclusionem führen, indem wir die Unhaltbarkeit aller anderen abweichenden Hypothesen darthun. Aber auch in direkter Weise lassen sich zahlreiche Argumente für Broca's bezw. unsere Anschauung anführen. Die von Broca als Sillon orbitaire externe bezeichnete Furche des Menschengehirns hat bislang wenig Beachtung gefunden. Weisbach [2]) vermischt sie in seiner bekannten Spezialarbeit über die Supraorbitalwindungen ganz mit seinem *e*-Ast der *H*-Furche. Über ihre Konstanz kann trotzdem kein Zweifel sein. Außer Broca und Gratiolet haben Giacomini, Mingazzini [3]) (unter der Bezeichnung S. frontomarginalis, seitliches Segment), Eber-

---

1) Ähnlich drückt sich auch Eberstaller aus (Das Stirnhirn, Wien u. Leipzig, 1890).

2) Ztschr. d. Wien. Ärzte, 1870.

3) Moleschott's Unters., Bd. 13, H. 6, S. 30, u. Bd. 14, H. 2, S. 22. Vgl. auch Giacomini, Guida allo studio delle circomnoluzioni cerebrali dell' uomo, Torino 1884, und Tenchini, Cervelli di delinquenti, Parma 1885.

STALLER u. a. sie beschrieben. Auch BENEDIKT[1]) hat sie gefunden, aber leider mit zwei weiter vorn gelegenen Furchen zusammengeworfen. Wir haben sie auf keinem unserer zahlreichen menschlichen Gehirne vermißt. Ihr hinteres Ende ist oft etwas nach oben abgebogen. Vorn kommt es mitunter zu einer scheinbaren Verschmelzung mit dem äußeren Längsast der H-förmigen Furche. Meist ist sie ziemlich tief. Oft schneidet sie in schräger Richtung in die Hirnsubstanz. Wir bezeichnen sie als Sulcus fronto-orbitalis. Dieser S. fronto-orbitalis (nobis) des Menschen stimmt nun in allen Hauptpunkten mit *R* überein. Wie *R* entspringt er nahe der Sylvischen Furche, wie *R* liegt er zwischen $g + t + h$, d. h. dem Sulcus orbitalis und *E*, d. h. den Rami anteriores der Sylvischen Furche, wie *R* biegt sein vorderes Ende meist nach oben auf. Daß die Furche im vorderen Abschnitt nicht so entschieden senkrecht verläuft und nicht so weit in den Frontallappen hineinreicht wie *R*, erklärt sich ungezwungen daraus, daß bei dem Menschen, wie oben erwähnt, ein neuer Rindenabschnitt, die Sprachregion, sich zwischen die sich spaltende Furche *E* einschiebt. Es ist fast notwendig, daß dadurch *R* in die Lage gelangt, welche die Fronto-orbitalfurche des Menschen hat. Mit dieser Verschiebung und der Herandrängung an die Orbitalfurchen hängt es auch zusammen, daß scheinbare Verschmelzungen von *R* mit dem System $h + t + g$ vorkommen. Das Argument, welches MARCHAND[2]) gegen die von uns vertretene Auffassung anführt, unsere Frontoorbitalfurche sei nur eine Nebenfurche von geringer Bedeutung, erscheint uns nicht stichhaltig, da die in Rede stehende Furche, wie bereits erwähnt, oft sehr tief ist und eine Verkürzung in der Längenausdehnung auch bei anderen Furchen (z. B. *a*) beobachtet wird[3]).

2) Eine zweite Hypothese[4]) nimmt an, daß *R* dem äußeren Längsast der Orbitalfurche des Menschen entspreche (also dem Sulcus orbitalis externus im Sinne WEISBACH's). Wir müssen diese Hypothese verwerfen. Bei dem Chimpansen und vielen anderen Affen findet sich *R* und *h*, und zwar letzteres in ganzer Länge.

---

1) Studien an Verbrechergehirnen, Wien 1879. Vergl. auch ZUCKERKANDL, Med. Jahrb., 1883.

2) l. c., S. 47.

3) Gern geben wir hingegen MARCHAND zu, daß BROCA seine Anschauung nicht konsequent vertreten hat und im Einzelnen in zahlreiche Irrtümer, Verwechslungen und Widersprüche verfallen ist.

4) Hierher gehört z. B. auch die Ansicht von DENIKER.

Demnach ist auch beim Menschen *R* keinesfalls ein Teil des Sulcus orbitalis.

3) Pansch[1]) und Kohlbrügge homologisieren *R* mit dem vorderen Ast der Sylvischen Furche. Mit Waldeyer erscheint uns das Hauptargument Kohlbrügge's, daß gelegentlich *R* und *E* kommunizieren, für eine Identität beider in keiner Beziehung beweisend.

4) Marchand homologisiert *R* mit der vorderen Grenzfurche der Insel. Danach würde der bei den Anthropoiden hinter *R* gelegene Rindenabschnitt noch zur Insel zu rechnen sein bezw. dem vorderen Inselabschnitt des menschlichen Gehirns entsprechen. Wir halten diese Homologisierung für unzulässig, weil *R* bei den Anthropoiden oft nicht bis zur Vallecula Sylvii bezw. bis zum Limen iusulae reicht, sondern durch eine hochgelegene Übergangswindung von der Insel getrennt bleibt. Wir konnten allerdings die Angaben Marchand's über die Insel der Anthropomorphen nicht an einem ebenso reichen Material nachprüfen, aber Marchand's eigene Angaben und Zeichnungen scheinen uns durchaus nicht beweisend für seine Behauptung. Es kommt hinzu, daß eine vordere Grenzfurche der Insel neben *R* bei den Anthropomorphen existiert. Man vgl. z. B. Fig. 43 bei Marchand, auf welcher sich vor der Incisur *is* eine deutliche Schattierung als vordere Grenze der Insel erkennen läßt. Im Bereich dieser Schattierungslinie erhebt sich der Orbitallappen schon bei den Anthropoiden über das Inselniveau, bei dem Menschen entwickelt sich das orbitale Operculum von dieser Linie aus. Die Übergangswindung, welche von dem orbitalen Operculum zur Insel zieht, findet sich bei den Anthropomorphen und dem Menschen in gleicher Weise. Auf die einzelnen hier in Betracht kommenden Homologien gedenken wir später an anderer Stelle ausführlicher zurückzukommen. Auch Cunningham hat sich neuerdings Marchand angeschlossen.

5) Chudziński[2]), Hervé[3]), Eberstaller und Waldeyer haben die Furche *R* des Affengehirns und zwar speziell der Anthropoiden mit dem Sulcus frontalis inferior des menschlichen Gehirns homologisiert. Wir gestehen zu, daß diese Homologie

---

1) Über die Furchen und Windungen am Gehirn eines Gorilla, 1876.

2) Die Arbeit war uns nur im Referat zugänglich.

3) La circonvolution de Broca, Paris 1888.

manches Verführerische bietet. Wir verwerfen sie trotzdem aus folgenden Gründen. Für die Furche *R* der Anthropomorphen ist der Ursprung nahe dem hinteren Rand der Orbitalfläche weitaus das charakteristischste Merkmal, sie liegt ferner zwischen *h* und *E*. Der Sulcus frontalis inferior des Menschen hingegen dringt nicht in den Raum zwischen dem Sulcus orbitalis und den Rami anteriores der Sylvischen Fissur ein, sondern zieht in der Regel an beiden vorüber. Es wäre geradezu eine Drehung von 180° notwendig, um die Furche *R* der Anthropomorphen in die Lage des Sulcus frontalis inferior des Menschen zu bringen. Diese Drehung müßte noch dazu in einem Sinn erfolgt sein, welcher der ganzen Weiterentwickelung des unteren Stirnlappens beim Menschen gar nicht entspricht.

Wir kehren daher zu der Broca'schen Anschauung zurück und nehmen an, daß die Furche *R* des Affengehirns bei dem Menschen als selbständige Furche unterhalb des S. frontalis inferior wiederkehrt. Die übrigen Homologien des Stirnlappens sind damit größtenteils bereits festgelegt. Zunächst ist die Homologie für *r* zu bestimmen. Leuret, Gratiolet, R. Wagner, Broca, Gromier und auch Cunningham haben *r* mit dem Sulcus frontalis inferior des Menschen homologisiert. Die Gegner dieser Auffassung haben teils auf jede Homologisierung von *r* Verzicht geleistet (so Pansch, Bischoff, Rüdinger), teils *r* mit dem S. frontalis superior homologisiert [so Schwalbe und Mingazzini [1])], teils endlich *r* in dem S. frontalis medius des menschlichen Gehirns wiedererkennen zu können geglaubt (Eberstaller, Hervé, Waldeyer). Von diesen letzteren Ansichten kann nur die letztgenannte Ansicht ernstlich in Betracht kommen. Wir haben jedoch bereits auseinandergesetzt, zu welch mißlichen Konsequenzen die mit der Homologisierung des S. frontalis medius mit *r* eng zusammenhängende Homologisierung des S. frontalis inferior mit *R* führt. Aber auch hiervon abgesehen erscheint die Eberstaller-Hervé'sche Ansicht in dieser Form kaum haltbar. Wir können in dieser Beziehung auf die ausführliche Argumentation Cunningham's[2]) verweisen. Nur möchten wir noch besonders hervorheben, daß auch bei dem erwachsenen Menschen der S. frontalis inferior zuweilen ganz wie bei dem

---

1) Nach diesen Autoren sollte $r + q_1$ dem S. frontalis superior entsprechen. Vgl. Atti della R. Accad. Med. di Roma, 1888.

2) l. c., p. 286 ff.

Affen an seinem unteren Ende medialwärts abbiegt, um in den sog. Sulcus frontomarginalis überzugehen. Entscheidend scheint uns vor allem die entwickelungsgeschichtliche und phylogenetische Thatsache, daß bei dem Menschen im Lauf der ontogenetischen Entwickelung der Sulcus praecentralis inferior und der Sulcus frontalis inferior im Stirnhirn zuerst und oft im Zusammenhang miteinander auftreten, und daß phylogenetisch zuerst bei den Primaten die Furchen $q' + q_1 + q_2$ und r auftreten und zu einander in enger Beziehung stehen. Hiernach erscheint es uns ausgeschlossen, r einfach mit dem Sulcus frontalis medius zu homologisieren. Ebenso erscheint uns freilich auch die einfache Gleichsetzung mit dem S. frontalis inferior nicht angängig. Um die Homologie völlig klarzustellen, müssen wir nochmals an die Entwickelung der Furche r bei den Anthropomorphen erinnern. Bei dem Orang hat r noch meist seine typische Lage, insofern sein hinteres Ende meist unterhalb q_1 liegt; bei dem Chimpansen erfährt dies bereits eine Änderung, insofern r meist oberhalb q_1 liegt. Daß es sich dabei doch um dieselbe Furche handelt, kann bei der sonstigen fast minutiösen Übereinstimmung des Verlaufs nicht bezweifelt werden. Auch sahen wir, daß gelegentlich r bei beiden Affen mit zwei Gabelästen q_1 umfaßt, r_o und r_u. Weiterhin kann zunächst gar kein Zweifel darüber sein, daß dieser Furche r des Orang- und Chimpansegehirns wenigstens in ihrem vorderen Abschnitt r_v eine Furche des menschlichen Gehirns entspricht, welche Wernicke als Frontomarginalfurche bezeichnet hat und welche in ihrem Verlauf durchaus mit r in seinem vorderen Abschnitt übereinstimmt [1]). Verfolgt man den Verlauf dieser Frontomarginalfurche nach hinten, so gelangt man in fast horizontaler Richtung nach hinten. Bis zu dem vorderen Ende des sagittalen Schenkels des Sulcus praecentralis inferior reicht die Furche nicht. Bei ausreichender Verlängerung würde sie unter den letzteren zu liegen kommen (wie bei dem Orang). Dieser Frontomarginalfurche nun zieht oft (nicht stets) eine andere Furche bei dem Menschen entgegen, welche oberhalb des sagittalen Schenkels des Sulcus praecentralis inferior beginnt und im Bogen nach vorn und unten verläuft. Die Breite der Übergangswindung, welche die Frontomarginalfurche und diese Furche trennt, schwankt sehr. In ihrem Verlauf stimmt diese zweite Furche ganz mit dem-

1) Cunningham bezeichnet diese Furche mit w, Marchand mit f_4 (schräge Stirnfurche).

jenigen des vorderen, oberhalb q_1 gelegenen Stückes von r (r_o) im Chimpansegehirn überein [1]).

Fragen wir nun, in welchem Verhältnis diese Furchen, die Frontomarginalfurche und die soeben beschriebene Bogenfurche, zu den üblicher Weise unterschiedenen Stirnfurchen stehen! Offenbar decken sich beide mit derjenigen Furche, welche Eberstaller neuerdings als S. frontalis medius beschrieben hat. Mit diesem bezw. dem S. frontalis medius + frontomarginalis haben wir sonach r homolog zu setzen. Bezüglich dieser Homologie stimmen wir sonach mit Chudziński, Eberstaller, Hervé und Waldeyer, von denen wir vorhin bezüglich der Homologie des S. frontalis inferior abwichen, zum Teil überein. Es bliebe nunmehr daher für uns die Frage zu erledigen, welcher Furche des Affengehirns der Sulcus frontalis inferior des Menschen entspricht. Wir nehmen an, daß derselbe oft einfach mit dem vorderen d. i. sagittalen Schenkel der Präcentralfurche identisch und sonach q_1 homolog ist. Es ist geradezu befremdend, mit welcher Hartnäckigkeit die meisten Autoren an der Existenz eines einheitlichen, fast das ganze Stirnhirn durchziehenden S. frontalis inferior festgehalten haben, obwohl in etwa der Hälfte aller Fälle die Furche durch eine Übergangswindung unterbrochen ist und z. B. Cunningham bei der Untersuchung von 57 Hemisphären nicht weniger als 14 verschiedene Variationen im Verlauf der Furche gefunden hat. Demgegenüber hat man die Zusammengehörigkeit der unteren Stirnfurche mit der unteren Präcentralfurche gewöhnlich unterschätzt. Bei über einem Drittel aller Hemisphären gehen beide direkt ineinander über, bei einem zweiten Drittel sind sie nur durch eine Tiefenwindung getrennt. Weit wichtiger erscheint uns aber, daß auch die erste Anlage beider Furchen im Embryonalleben sehr oft eine gemeinschaftliche ist. So fand z. B. Cunningham bei 50 % der von ihm untersuchten ausgetragenen Föten beide Furchen vollständig vereinigt, und derselbe Autor giebt an, daß es dann „oft außerordentlich schwer ist, beide zu unterscheiden". Auch die Angabe Sernoff's, daß zuweilen der S. frontalis inferior ganz fehle, findet so ihre Erklärung. Wir behaupten nun, daß in denjenigen Fällen, wo der Sulcus frontalis inferior einfach als Fortsetzung des sagittalen Astes der unteren Präcentralfurche auf-

---

1) Einen bemerkenswerten Übergang bildet auch das Gehirn des Gorilla: auch hier scheint sich r oft gablig vor dem vorderen Ende von q_1 zu teilen, vgl. z. B. Marchand, Fig. 39.

tritt, dieser Sulcus frontalis inferior unserem q_1 [1]) oder einem von r losgelösten und mit q_1 verschmolzenen Stück von r entspricht. Wo er hingegen getrennt von q_1 und unterhalb q_1 als selbständige Furche auftritt, homologisieren wir ihn mit dem unteren Gabelast r_u der Furche r der Anthropoiden bezw. dem hinteren Endstück von r, soweit dies — wie meistens bei dem Orang — unterhalb q_1 gelegen ist. Wie schon erwähnt, hängt der Sulcus frontalis inferior des Menschen gelegentlich mit dem S. frontomarginalis direkt zusammen, dann entspricht dies genau der gewöhnlichen Furchenlagerung des Orang, der S. frontalis inferior dem Stück r_u und der S. frontomarginalis dem Stück r_v der r-Furche. Öfter fehlt bei dem Menschen eine direkte Verbindung des S. frontalis inferior mit dem S. frontomarginalis. Dies entspricht jenen seltenen Fällen bei den Anthropomorphen, in welchen das untere Stück r_u sich von dem vorderen Stück r_v losgelöst hat.

Zusammenfassend können wir sagen:

1) Bei dem Orang ist gewöhnlich nur r_v und r_u vorhanden, zuweilen auch r_o.

2) Bei dem Chimpansen ist gewöhnlich nur r_v und r_o vorhanden, zuweilen auch r_u.

3) Bei dem Menschen entspricht r_v der Frontomarginalfurche r_u dem S. frontalis inferior, r_o dem S. frontalis medius. r_v ist am konstantesten, meist ist es sowohl von r_u wie von r_o durch Übergangswindungen getrennt. Zuweilen fällt r_u mit q_1, d. h. mit dem sagittalen Schenkel der unteren Präcentralfurche zusammen.

Mit dieser Auffassung stimmen auch sämtliche embryologische Daten Cunningham's gut überein.

Anhangsweise sei noch erwähnt, daß die Furche q'', welche wir bei dem Orang gelegentlich finden, offenbar dem Sulcus diagonalis des menschlichen Gehirns entspricht. Auch der Ast q_3 findet sich zuweilen bei dem Menschen [2]).

Die Homologisierung der übrigen Stirnhirnfurchen bietet nunmehr keine Schwierigkeit. Wir stimmen mit den meisten Autoren darin überein, daß unsere Furchen Z, J, H' und H zusammen dem S. frontalis superior entsprechen. $q_1 + q_2 + q'$ entspricht dem S. praecentralis inferior, z dem S. praecentralis superior. Die

---

1) Pansch hat q_1 völlig mit dem S. front. inf. homologisiert.

2) So deuten wir auch auf Fig. 53 S. 248 des Cunningham-schen Werkes den Ast h als q_3 und nehmen an, daß q_1 hier verkümmert bezw. von q_2 losgelöst und mit r_u ($= f_2$) verschmolzen ist.

einzelnen Abschnitte des S. frontalis superior lassen sich meist auch beim Menschen wiederfinden. *z* selbst endet auch beim Menschen fast ausnahmslos hinter q_2. Wenn CUNNINGHAM beim Menschen öfter das Gegenteil beobachtet haben will, so dürfte dies auf einer Verwechslung von q_2 mit q_3 — wenigstens in vielen Fällen — beruhen (vergl. Anm. 12, S. 110). *z* und *Z* sind beim Menschen, wie dies auch EBERSTALLER in den Terminis seiner Nomenclatur angiebt, meist entweder völlig verbunden oder nur durch eine schmale Tiefenwindung getrennt. Auch bei dem Chimpansen findet man öfters eine Verschmelzung von *z* mit *Z*. Die Furche der Medialfläche d_5 schneidet fast stets vor *z* ein. Der S. frontalis superior des Menschen ist nur auf einem knappen Viertel aller Hemisphären (nach CUNNINGHAM bei 27,8 %) ununterbrochen. Meist zerfällt er in 2 oder 3 Stücke (nach CUNNINGHAM bei 49,2 bezw. 23 %). Diese entsprechen in der Regel unseren Furchen *Z*, *H'* und *H*. Oft kommt hierzu noch die Furche *J*. BROCA hat außer dem System des Sulcus frontalis sup. zwischen diesem und der Mantelkante bei dem Menschen eine weitere Furche beschrieben. CUNNINGHAM bezeichnet dieselbe als Sulcus frontalis mesialis und behauptet, derselbe finde sich nur bei dem Menschen. Letzterem müssen wir entschieden widersprechen. Auf 2 Hemisphären des Chimpansen fanden wir diese Furche wohl ausgeprägt. Sie liegt hier ebenso wie bei dem Menschen zwischen *J* und dem frontalen Schenkel von *z*. Vergl. unsere Abbildung der lateralen Konvexität eines Chimpansengehirns Fig. 33. Die von CUNNINGHAM beschriebenen vorderen Teilstücke dieser Furche sind auch bei dem Menschen sehr inkonstant.

Einen besonderen S. praecentralis marginalis bei dem Menschen mit CUNNINGHAM zu unterscheiden, finden wir keine Veranlassung. Bald handelt es sich um einen abgelösten Ast von *z*, bald um ein Teilstück des S. frontalis mesialis. Ebenso scheint uns die Aufstellung eines besonderen S. praecentralis medius unzweckmäßig. Bald handelt es sich um ein losgelöstes Stück von q_2, bald um den früher beschriebenen Ast q_3.

Die Homologie der Furche *n* mit dem Sulcus centralis ist längst festgestellt. Auf die Einzelheiten des Verlaufes bei dem Menschen einzugehen, erscheint uns in Anbetracht der ausführlichen Mitteilung CUNNINGHAM's überflüssig. Wir gehen daher sofort zu den Parietalfurchen über. Unter diesen entspricht *o* offenbar dem Sulcus postcentralis superior des Menschen und *l*

dem S. postcentralis inferior. Wie *o* phylogenetisch später als *l* auftritt, so tritt auch ontogenetisch bei dem Menschen die untere Postcentralfurche vor der oberen auf. Eine bemerkenswerte Differenz besteht nur insofern, als *o* bei dem Menschen öfter als bei den Anthropoiden mit *l* verschmilzt (nämlich nach CUNNINGHAM bei 71,4 %). Die 3 Strahlen, welche wir bei der Furche *o* unterschieden haben, finden sich oft auch bei dem Sulcus postcentralis sup. wieder. Ein wesentlicher Unterschied besteht nur insofern, als der zur Mantelkante aufsteigende Strahl von *o* bei den Anthropoiden in der Regel vor dem Einschnitt von d_2 liegt, während der analoge Ast des S. postcentralis superior des Menschen in der Regel hinter d_2 liegt. — Die Furche *l* verhält sich ganz ähnlich wie bei dem Chimpansen. An ihrem unteren Ende finden wir hinter und oberhalb *M* den Fortsatz *l''* wieder. Diesem entspricht das untere Knie des S. centralis, welches beim Menschen der Sylvischen Furche viel näher liegt als bei den Anthropoiden. Der Fortsatz *l'* fehlt, auch wenn *o* und *l* nicht verbunden sind, fast nie. Zuweilen endet er gablig. Die Furche zwischen *l* und *n*, welche wir auf dem Oranggehirn abgebildet haben, findet sich meist auch beim Menschen wieder (*V*). — Die Furche *e* entspricht dem S. interparietalis ECKER's oder dem horizontalen Ast der Interparietalfurche TURNER's, CUNNINGHAM's u. a. Der Fortsatz *e'* fehlt fast niemals und liegt in der gewöhnlichen Weise vor dem Einschnitt von *k*. Wir bezeichnen ihn bei dem Menschen kurzweg als Processus acuminis intraparietalis. Sehr konstant, wenn auch oft nicht ununterbrochen, ist auch die Furche *W*. Ihr unteres Ende liegt wie bei dem Schimpansen vor *e'*. Wir schlagen vor, die Furche *W*, welche man seither zu wenig beachtet hat, als Sulcus parietomarginalis zu bezeichnen. Die Furche *e* wird durch die Furche *W* in ihrem vorderen Abschnitt ähnlich wie bei dem Schimpansen etwas eingebuchtet. Unter 63 Hemisphären Erwachsener fand CUNNINGHAM bei 19,1 % *e* mit *l* verbunden und *o* frei, bei 60,3 % *e* mit *l* und *o* verbunden, bei 2 Hemisphären *e* mit *o*, aber nicht mit *l* verbunden. Hiermit stimmen unsere Befunde gut überein. Auch wir nehmen an, daß bei dem Menschen eine Tendenz zur Verschmelzung von *l* mit *o* und zur Trennung der Furche *e* von *l* hervortritt.

Etwas schwieriger ist die Homologisierung von *m*. Bei dem Menschen finden sich, wenn wir von den üblichen Beschreibungen ausgehen, 2 Furchen, welche als Homologfurchen von *m* in Betracht kommen könnten: erstens der Ramus occipitalis der Fissura

intraparietalis, welcher von anderen auch als Fissura intraoccipitalis bezeichnet wird, und zweitens der Sulcus occipitalis transversus von Ecker. Die meisten Autoren sind jetzt geneigt, unsere Furche *m*, welche oft auch kurzweg als Affenspalte bezeichnet worden ist, mit dem Sulcus occipitalis transversus zu homologisieren. Zuerst haben Ecker und Rüdinger diese Hypothese aufgestellt. Am bündigsten hat sich in dieser Richtung Eberstaller[1]) ausgesprochen. Dieser Anschauung ist neuerdings Cunningham[2]) mit zahlreichen Gründen entgegengetreten, während Mingazzini[3]) die Ecker'sche Anschauung in modifizierter Form wieder aufgenommen hat. Betrachten wir, um zu einer Entscheidung zu gelangen, den R. occipitalis näher, so möchten wir vor allem die wichtige Thatsache feststellen, daß in der Regel der R. occipitalis mit dem sog. R. horizontalis, d. h. *e* nicht oder nur scheinbar verbunden ist. Schon Wilder[4]) hat dies hervorgehoben und daher den R. occipitalis mit einem besonderen Namen („paroccipital fissure") belegt. Wir haben noch öfter als Wilder und Cunningham den Ramus occipitalis und den R. horizontalis getrennt gefunden. Auch können wir bestätigen, daß die Trennung rechts erheblich häufiger ist als links. Die Uebergangswindung, welche bei dem Menschen die beiden Rami trennt, liegt nach Cunningham bei 36,3 % der von ihm untersuchten Hemisphären des Erwachsenen (77) oberflächlich. Eine tiefe Übergangswindung zwischen beiden fehlt sehr selten. Im weiteren Verlauf des R. occipitalis hat Eberstaller noch eine weitere tiefe Übergangswindung beschrieben. Ferner findet sich zuweilen zwischen dem R. occipitalis und dem S. transversus eine tiefe Übergangswindung. Auch sind zuweilen der obere und der untere Abschnitt des letzteren nochmals durch eine tiefe Übergangswindung getrennt. Endlich kommt auch im Verlauf des R. horizontalis eine tiefe Übergangswindung vor. Über die Häufigkeit aller dieser Übergangswindungen (mit Ausnahme der erstgenannten) fehlen statistische Untersuchungen uns noch fast vollständig. Der eine von uns ist mit solchen beschäftigt. Erst aus diesen wird sich mit Sicherheit eine angemessene Auffassung der einzelnen Stücke des S. intraparietalis und transversus ableiten lassen. Aus den Resultaten derselben

1) Wien. Med. Bltr., 1884.
2) l. c., p. 67 ff. u. 218 ff.
3) Intorno alla morfologia dell' Affenspalte. Anat. Anz., 1893.
4) Journ. of nerv. and. ment. diseases, 1886.

heben wir schon jetzt hervor, daß die übliche Unterscheidung dreier Hauptfurchenstücke (R. horizontalis, R. occipitalis und S. transversus) den thatsächlichen Verhältnissen nicht ganz gerecht wird, und daß man mit der Bezeichnung S. transversus öfters ganz verschiedene Furchen belegt hat. Die entwickelungsgeschichtlichen Feststellungen sind aus vielen Gründen hier nicht maßgebend. Wir wissen z. B., daß Furchen, deren Individualität bei dem Erwachsenen zweifellos ist, im Embryonalleben öfter aus 2 völlig getrennten Stücken entstehen (z. B. die Centralfurche). Endlich ergiebt sich gerade aus den Untersuchungen Cunningham's, daß im Lauf des Embryonallebens die Furchen ganz auffällige Lageveränderungen erfahren und daß ihre Deutung daher oft sehr schwierig ist. Wir halten daher auch die Argumente, welche Cunningham gegen eine Homologisierung des S. transversus mit *m* vorgebracht hat, nicht für ausschlaggebend. Auch wenn die Fissura perpendicularis ext. des Embryonallebens der Affenspalte *m* entspricht, ist doch nicht ausgeschlossen, daß nach dem Verschwinden der ersteren (im 7. Monat) als definitive Furche der S. transversus *m* homolog ist. Ähnlich hat sich auch Mingazzini ausgesprochen. Es genüge an dieser Stelle — vorbehaltlich der erwähnten ausführlichen Mitteilung — die Bemerkung, daß hinter der F. parieto-occipitalis eine Furche bei dem Menschen sehr konstant vorkommt, welche oft, aber nicht stets mit dem Sulcus transversus der Autoren identisch ist, und welche in allen wesentlichen Punkten *m* entspricht. Diese Furche endet an der Mantelkante meist mit 2 Gabelästen, wie wir sie gelegentlich auch bei den Affen gefunden haben. *e* senkt sich bald in diese Furche mit ihrem unteren Endast ein, bald teilt es die Furche in einen oberen und unteren Abschnitt. Der untere Abschnitt läßt sich abwärts meist bis in die Gegend der Furche *b* verfolgen. Zuweilen verschmilzt er scheinbar mit ihr. Öfter bleibt eine Übergangswindung bestehen. In letzterem Falle ist meist der aufsteigende Ast der Furche *b* deutlich erkennbar und zwar in seiner typischen Lage zwischen *a* und *m*, d. h. eben dem unteren Abschnitt derjenigen Furche, welche nach unserer Auffassung *m* homolog ist. Die enorme Variabilität der Scheitelfurche ist mit diesen wenigen Angaben selbstverständlich nicht erschöpft. Wir beschränken uns jedoch hier auf einzelne kurze ergänzende Bemerkungen. Zunächst bedarf die „vordere Occipitalfurche" Wernicke's, welche dieser Autor mit *m* homologisiert, noch der Erwähnung. Wir glauben nicht, daß diese Furche bei dem Menschen eine scharf definierte Individualfurche

ist. Bald handelt es sich um den aufsteigenden Ast von *b*, bald um einen absteigenden Nebenast von *e*. MEYNERT [1]) hat einen vor der Fiss. parieto-occipitalis des Menschen gelegenen Sulcus occipitalis externus als Homologon der Affenspalte beschrieben, und MENDEL [2]) hat auf Grund einer sagittalen Schnittreihe durch das Gehirn von Cynocephalus sphinx diese Furche nebst dem lateralen Teil der Fissura parieto-occipitalis selbst mit der Affenspalte homologisiert [3]). Wir halten seine Beweisführung nicht für stichhaltig. Auf Fig. 3 ist wahrscheinlich *Z* die Affenspalte, d. h. *m*. Auf Fig. 4 ist *O* offenbar als *e*-Furche aufzufassen; ob die Furche *PO* der Fig. 4 noch der in die Furche *m* versenkten Furche *k* entspricht oder vielmehr bereits ausschließlich *m*, können wir nicht angeben, da Maßbezeichnungen (in Millimetern) fehlen. Seit den neueren Untersuchungen über die Furchen der Anthropoiden kann ohnehin darüber kein Zweifel sein, daß *k* und *m* bei dem Menschen völlig zu trennen sind und daß *m*, das Homologon der Affenspalte, beim Menschen hinter *k* liegen muß. Schon hier möchten wir bemerken, daß die Furche *E* der Fig. 1 MENDEL's in ganz typischer Weise der Furche *u* des Affengehirns entspricht, wie überhaupt das von MENDEL beschriebene Gehirn für die Homologienfrage von großem Interesse ist.

Wir resumieren unsere Auffassung in folgenden Sätzen:

1) Die übliche Unterscheidung eines R. horizontalis, eines R. occipitalis (sc. Fissurae intraparietalis) und eines Sulcus transversus ist vielen Bedenken unterworfen. Insbesondere ist die letztere Bezeichnung ganz verschiedenen Furchen gegeben worden.

2) Der R. horizontalis entspricht im wesentlichen dem Hauptstück von *e*. Der R. occipitalis stellt meist den unteren Endast von *e* dar. Der S. transversus entspricht meist *m*. Mangels präciser Definition des R. occipitalis und des S. transversus sind oft Furchen so bezeichnet worden, welche *e* bezw. *m* nicht entsprechen.

Im Occipitallappen des Menschen ist die Variabilität des Furchenverlaufs fast noch größer als im Parietallappen; die Vorarbeiten sind sehr spärlich. In manchen Fällen läßt sich *u* sofort wiederfinden, bald in seinem oberen, bald im unteren Ab-

---

1) Arch. f. Psychiatrie, Bd. VII, Fig. 14.

2) Neurol. Centralbl., 1883, Nr. 10.

3) GIACOMINI, Arch. ital. de biol., 1882, hat die Affenspalte lediglich als Ausdehnung der F. parieto-occip. über die Konvexität betrachtet.

schnitt. Häufiger ist die Furchenanordnung bei dem Menschen mehr sagittal gerichtet. Wir erwähnten bereits bei den Anthropoiden, daß *u* an seinem oberen Ende gelegentlich einen sagittalen Schenkel abgiebt, welcher unterhalb c_2 einschneidet. Bei dem Menschen scheint sich dieser speziell weiter entwickelt zu haben. Wenigstens liegt diese Deutung für die Furche, welche bei dem Menschen häufig der medialen Mantelkante parallel zieht, sehr nahe.

Die Furche *x* findet ihr Homologon bald in dem Sulcus occipitalis longitudinalis medius, bald im Sulcus longitudinalis inferior der Autoren. Man wird an dieser doppelten Homologisierung kaum Anstoß nehmen dürfen, da die beiden bei dem Menschen unterschiedenen Furchen in der That fast nur auf dem Papier, d. h. in den für den Unterricht berechneten schematischen Abbildungen in dieser Einfachheit existieren. Auch hierauf wird an anderer Stelle zurückgekommen werden. Häufig entspricht auch der S. longitudinalis occipitalis inferior unserer Furche *b'*.

Im Temporallappen ist die Homologie der Furche *a* mit der sog. Parallelfurche ohne weiteres gegeben. Außer dieser letzteren unterscheidet die Schulanatomie meist noch:

1) den Sulcus temporalis medius,

2) den Sulcus temporalis inferior.

Beide sind sehr wenig konstant. Namentlich gilt dies nach Schwalbe von der mittleren Schläfenfurche. Unsere Untersuchungen ergeben folgendes: Die Furchen *b*, *b'* und *i* finden sich regelmäßig wieder. *i* ist auch bei dem Menschen in ähnlicher Weise, wie wir es durchweg bei den Affen fanden, in einzelne Stücke aufgelöst und entspricht dem S. temporalis medius [1]). i_3 verschmilzt oft mit *b*. Der aufsteigende Ast von *b* löst sich zuweilen von *b* ab. Er ist meist mit der „vorderen Occipitalfurche" Wernicke's identisch; zuweilen ist allerdings auch letztere Bezeichnung fälschlich auf ganz andere Furchen angewandt werden. Die Furche, welche Wernicke — allerdings ohne ausreichend scharfe Definition — als „untere Occipitalfurche" bezeichnet hat, deckt sich im wesentlichen mit unserer Furche *b* einschließlich der hinteren Nebenfurchen b'_1 und b'_2. Der Sulcus praeoccipitalis Meynert's entspricht dem auf die Basal-

1) Wir halten die Bezeichnung S. temporalis inferior für richtiger, da der S. temporalis inferior der Autoren gar nicht zum System der Temporalfurchen, sondern zum System der Furche *f* gehört.

fläche hinüberragenden bezw. dort entspringenden Stiel der Furche *b*. Damit deckt sich ferner auch die Incisura praeoccipitalis Schwalbe's.

Auf der hinteren Basalfläche, deren Besprechung wir aus leicht ersichtlichen Gründen sofort anschließen, ist die Furche *y* bei dem Menschen in Gestalt der sog. Incisura temporalis (Schwalbe) wiederzufinden. Ebenso kann über die Homologie der Furche *f* mit der sog. Kollateralfurche des Menschen kein Zweifel sein. Da i_1, i_2, i_3 und *b* im Vorigen bereits bestimmt worden sind, so liegt es offenbar am nächsten, den S. temporalis inferior der Autoren [1]), welcher zwischen *i* und *f* gelegen ist, mit der Furche *f''* des Oranggehirns, welche ganz ebenso zwischen *i* und *f* liegt, zu homologisieren. Eine genauere Betrachtung ergiebt in der That auch, daß diese nächstliegende Homologie die richtige ist. Die Furchung des Oranggehirns in dieser Gegend stimmt mit derjenigen des Menschengehirns mitunter ganz auffällig überein. Speziell sind auch die Lagebeziehungen des sog. S. temporalis inferior zu *b* und *y* dieselben wie diejenigen von *f''* zu diesen beiden Furchen. Die Variabilität der Furchen auf der ganzen Basalfläche ist ebenso groß wie bei den Anthropoiden. So ist *x* auf der Basal- bezw. Medialfläche bald nur angedeutet, bald als tiefe Furche in der typischen Lage nachweisbar. Bald existiert eine selbständige Furche *b'*, bald nicht. Gelegentlich finden sich Verbindungen von *b* und *b'* mit *f*. Der Fortsatz *f'* fehlt selten vollständig. Desgleichen vermißt man selten die Furche *D*. Auch Unterbrechungen von *f* sind nicht selten.

Die Furche *c* entspricht der F. calcarina. Bekanntlich ist letztere bei dem Menschen meist auf die Medialfläche beschränkt. Die gablige Teilung am hinteren Ende fehlt öfter als bei den Anthropoiden. Unter den Sekundärfurchen, welche vor der F. calcarina im Cuneus auftreten, ist die Identifizierung der Furche *B* oft nicht möglich. Genauere Besprechung bedarf das Verhältnis von *k* bezw. *w*, d. i. der Fissura parieto-occipitalis zu *c*, d. i. der Fissura calcarina. Bekanntlich sind bei dem Menschen *w* und *c* — wenigstens scheinbar — an ihrem vorderen Ende zu einem gemeinsamen Stiel vereinigt. Die genauere Untersuchung ergiebt nach Cunningham folgende tiefe Übergangswindungen:

---

1) Einer von uns hat denselben aus dem in der vorigen Anmerkung hervorgehobenen Grunde als S. temporalis infimus zu bezeichnen vorgeschlagen. Oft wird er auch als S. occipitotemporalis lateralis bezeichnet.

1) den Gyrus intercuneatus im Verlauf von *w*; derselbe findet sich bei 53 %;

2) den Gyrus cunei; er trennt *w* von dem sog. Stiel; derselbe findet sich bei 97 %;

3) den Gyrus cuneolingualis anterior, welcher *c* von dem sog. Stiel trennt; er findet sich bei 92 %;

4) den Gyrus cuneolingualis posterior, welcher *c* vor seiner Gabelung unterbricht; er findet sich bei 90 % und liegt nicht selten sogar oberflächlich (bei 31,5 %).

Cunningham hat nun weiterhin die Ansicht ausgesprochen, daß die Furche *c* des Affengehirns nur dem sog. Stiel des Menschen homolog sei, und daß die F. calcarina s. str. des erwachsenen Menschen (the posterior calcarine sulcus) eine spätere Sekundärfurche ist, für welche bei den Affen eine Homologfurche fehlt. Er stützt sich hierbei namentlich auf die Thatsache, daß *c* bei den Affen in der Regel etwas vor dem Occipitalpol die Mantelkante erreicht und durchweg sehr tief ist, während die Fissura calcarina s. str. des Menschen erheblich seichter ist und genau zum Occipitalpol zieht. Beide Thatsachen sind ohne Zweifel richtig, aber sie erscheinen uns nicht erheblich genug, um eine so gezwungene Annahme wie die Cunningham'sche zu rechtfertigen. Entscheidend erscheint uns hingegen namentlich die Beziehung zum Ventrikel, und bezüglich dieser müssen wir bestreiten, daß die F. calcarina posterior Cunningham's keine Hervorbuchtung im Ventrikel hervorbringt; sie stellt sich nur später ein als diejenige, welche der Stiel hervorbringt. Wir betrachten sonach als Eigentümlichkeiten der menschlichen Fissura calcarina nur folgende:

1) Sie erreicht die Mantelkante sehr selten.

2) Ab und zu fehlt ein Gabelast.

3) In den Gyrus fornicatus schneidet *c* nur wenig ein, namentlich weniger als bei dem Orang.

4) Meist finden sich zwei Übergangswindungen; die vordere trennt den sog. Stiel, die hintere die Endgabel ab.

5) Das vordere Ende verschmilzt — jedoch meist nur scheinbar — mit *w*.

Den Gyrus intercuneatus im Verlauf von *w* sind wir geneigt ähnlich zu deuten, wie wir es bereits für den Orang (S. 88) ausgeführt haben, also anzunehmen, daß das unterhalb des Gyrus intercuneatus gelegene Stück als Homologon der Furche *G* aufzufassen ist. Auffällig bleibt dabei allerdings, daß auch die erste

Anlage der Fissura parieto-occipitalis stets eine einheitliche ist. Auch CUNNINGHAM hat die Ontogenese des Gyrus intercuneatus nicht aufzuklären vermocht [1]).

Die Äste w_1, w_2 und w' sind bei dem Menschen nur selten wiederzufinden. Am häufigsten scheint nach unseren Untersuchungen sich noch w' zu finden.

In den vorderen und mittleren Abschnitten der Medialfläche entspricht K offenbar dem S. subparietalis BROCA's. Eine hintere Fortsetzung der d-Furche über den Abgang von d_2 hinaus fehlt oft. Oft verschmelzen auch d_1 und K scheinbar. Die übrigen Homologien sind ohne weiteres gegeben. d entspricht dem S. calloso-marginalis, d_2 dem aufsteigenden Ast dieser Furche. Daß d_2 bei dem Menschen meist vor o einschneidet, wurde schon erwähnt. d_5 entspricht dem S. paracentralis SCHWALBE's. d_3 läßt sich bis unter das Rostrum verfolgen. Unterhalb d_2 findet man im Stirnlappen bei dem Menschen gewöhnlich noch zwei Furchen, eine längere, das Knie des Balkens fast ganz umkreisende innere und eine kürzere, mehr horizontal verlaufende äußere. Letztere entspricht nicht etwa L, sondern C, wie namentlich aus der Lagebeziehung zu r hervorgeht. Die erste der zwei ebengenannten Furchen, also die zwischen d bezw. d_3 und l gelegene, halten wir für d_4, welches sich von d losgelöst hat und selbständig zu mächtiger Entwickelung gelangt ist. Vorbereitet finden wir diese eigenartige Weiterentwickelung bereits bei dem Chimpansen (vgl. S. 100). L selbst ist zuweilen als dritte Furche zu finden.

Am Schluß unserer Untersuchungen angelangt, stellen wir nochmals alle besprochenen Furchen zusammen. In der ersten Kolonne ist unsere Buchstabenbezeichnung, in der zweiten die Homologfurche des menschlichen Gehirns, in der dritten die Tiergattung angegeben, bei welcher im Verlauf unserer Untersuchung die Furche zuerst erwähnt wurde. Wo eine mit besonderem Namen bezeichnete Homologfurche im menschlichen Gehirn fehlt, haben wir kurz die Lage zu Nachbarfurchen angegeben.

a	Sulcus temporalis superior, Parallelfurche	Midas (S. 4).
a_1	Vorderer Endast von a	Cynocephalus (S. 38).
a_2	Hinterer Endast von a	
a_3	Absteigender Endast von a	

1) l. c., p. 53.

b	Sulcus occipitalis inferior	Brachyurus (S. 7).
b' (S. 30)	Sulcus occipitalis anterior	Ateles.
b' (S. 80)	Sulcus occipitalis longitudinalis inferior	Orang.
c	Fissura calcarina	Midas (S. 4).
c_1	Vorderer Endast	Brachyurus (S. 10).
c_2	Hinterer Endast	
d	Sulcus callosomarginalis	Midas (S. 5).
d_1	Horizontaler Ast	Midas (S. 5).
d_2	Hinterer aufsteigender Ast	
d_3	Vorderer absteigender Ast	Pithecia (S. 15).
d_4	Vorderer aufsteigender Ast	„
d_5	Sulcus paracentralis	Orang (S. 88).
e	Sulcus intraparietalis	Hapale (S. 5).
e'	Spitzenfortsatz von *e* vor *k*	Pithecia (S. 13).
e''	„ „ *e* hinter *k*	Ateles (S. 30).
e'''	Zweigfurche von *e* zwischen *a* und *S*	Lagothrix (S. 33).
f	Sulcus collateralis s. occipitotemporalis medialis	Midas (S. 4).
f'	Aufsteigender Ast von *f*	Lagothrix (S. 34).
f''	Parallelfurche lateralwärts von *f* = Sulcus temporalis infimus (Ziehen) = Sulcus occipitotemporalis lateralis s. temporalis inferior autt.	Orang (S. 89).
g	Sulcus orbitalis medialis	Hapale (S. 6).
h	Sulcus orbitalis lateralis	„
i	Sulcus temporalis inferior (Ziehen) = Sulcus temporalis medius autt.	Brachyurus (S. 8).
k	F. parieto-occipitalis, lateraler Abschnitt	„
l	S. postcentralis inferior = aufsteigender Schenkel der Intraparietalfurche	„
l'	Spitzenfortsatz von *l*	Hylobates (S. 68).
l''	Ast von *l* zu *n*	Orang (S. 81).
m	S. intraoccipitalis, öfter S. occipitalis transversus	Brachyurus (S. 8).
m'	Vorderer Spitzenfortsatz von *m*	Pithecia (S. 13).
m''	Hinterer (unterer) „ „ *m*	Ateles (S. 30).

n	S. centralis	Brachyurus (S. 8).
o	S. postcentralis	„ (S. 9).
p	Zwischen a und e	Orang (S. 82).
$q = q_1 + q_2$	Horizontaler und oberer Ast des S. praecentralis inf. [1])	Brachyurus (S. 9, 26).
q'	Unterer Ast des S. praecentralis inf.	Nyctipithecus (S. 17).
q''	Parallelfurche vor q'	Orang (S. 85).
$r = r_v + r_o + r_u$	S. frontomarginalis + S. frontalis medius (zuweilen + S. frontalis inferior)	Brachyurus (S. 9, 108).
s	Zwischen D bezw. f und der Fiss. hippocampi	Cercocebus S. 59).
t	S. orbitalis transversus	Brachyurus (S. 9).
u	Vordere Frontalfurche des Occipitallappens [2])	„ (S. 9).
w	F. parieto-occipitalis, medialer Abschnitt	„ (S. 10).
w_1, w_2	Untere Gabeläste	Cynocephalus (S. 44).
w'	Obere Zweigfurche	Troglodytes (S. 100)
x	Horizontale Furche des Occipitallappens	Brachyurus (S. 9.)
x'	Parallelfurche zu x	Troglodytes (S. 101).
y	F. rhinalis posterior	Hapale (S. 6).
z	S. praecentralis superior [3])	Brachyurus (S. 9).
A	Zwischenfurche zwischen f und y	Macacus (S. 51).
B	Furche zwischen k und c_1	Brachyurus (S. 9).
B'	Furche im Cuneus (S. cunei)	Hylobates (S. 75).
C	S. rostralis	Pithecia (S. 15).
D	Furche zwischen c und f	„ (S. 15).
E	Ram. perpendicularis F. Sylvii	Semnopithecus (S. 53 u. 61).
F	Nebenfurche zu x	Pithecia (S. 14).
G	Bogenfurche am unt. Ende von w	Cebus (S. 24).

1) q_3 s. S. 83.
2) u' s. S. 41.
3) z_1 und z_2 s. S. 14.

H	Vorderster frontaler Ast der oberen Stirnfurche	Pithecia, Cynocephalus: S. frontalis sup. (S. 13, 43 u. 84, Anm).
H'	Vorderer sagittaler Ast ibid.	
J	Mittlerer frontaler Ast ibid.	Ateles (S. 30.)
K	S. subparietalis	Pithecia (S. 15).
L	Furche unterhalb des S. rostralis	Orang (S. 88).
M	S. subcentralis posterior	Cynocephalus (S. 37).
M'	Parallelfurche zu *M*	Troglodytes (S. 94).
N	S. subcentralis anterior	Cynocephalus (S. 38, 43).
O	Furche zwischen *l* und *S*	Cynocephalus (S. 39).
P	„ „ *b* und *u*	„ (S. 41).
Q	„ unterhalb *x*	„ (S. 41).
R	S. fronto-orbitalis (nobis)	Pithecia (S. 14).
S	F. Sylvii	Midas (S. 2).
V	Furche zwischen *n* und *l*	Orang (S. 82).
$W(W_1, W_2)$	„ „ *o* und *k*	Hylobates (S. 67, 82).
X	„ „ *g* und *h*	Troglodytes (S. 99).
$Z(Z_1, Z_2, Z')$	S. frontalis superior	Orang (S. 83).