

XXXIII.

Ueber die Grosshirnfurchung der Halbaffen und die Deutung einiger Furchen des menschlichen Gehirns.

Von

Prof. Dr. Th. Ziehen

in Jena.



Einleitung.

Dank dem Entgegenkommen mehrerer Museen, so namentlich des Royal College of Surgeons und des hiesigen anatomischen Museums bin ich im Stande gewesen, eine grosse Zahl von Gehirnen von Halbaffen zu untersuchen. Weiteres Material ging mir durch die Freundlichkeit des Directors des Hamburger zoologischen Gartens, Herrn Dr. Böhlau zu. Endlich verdanke ich meinem Freunde, Prof. Kükenthal, ein vorzüglich erhaltenes Exemplar des Gehirns von *Nycticebus tardigradus*, welches er auf seiner Forschungsreise im ostindischen Archipel erbeutet hat.

Die Literatur über die Grosshirnfurchung der Prosimier ist noch sehr dürftig. Eine zusammenfassendere Arbeit existirt nur von Beddard: *On the brain in the Lemurs*. Proc. of the zool. Soc. of London 1895. Ich werde mich vielfach auf diese beziehen müssen. Die Arbeit von Gervais, *Mémoires sur les formes cérébrales propres à l'ordre des Lémures*, bezieht sich nur auf Schädelausgüsse. Einzelne Bemerkungen finden sich bei Bischoff. Arbeiten, welche sich nur mit einzelnen Gattungen bezw. Arten beschäftigen, werde ich im Text speciell erwähnen.

Die Systematik der Prosimier ist keineswegs schon abgeschlossen. Speciell sind die phylogenetischen Beziehungen der einzelnen Gattungen und Familien zu einander noch sehr unsicher. Ich habe meiner Darstellung im Allgemeinen Gray's Catalogue of Monkeys, Lemurs and

fruit-eating bats in the collection of the British Museum*) zu Grunde gelegt.

Das Hauptinteresse concentrirt sich naturgemäss auf die Frage, in wie weit einerseits Furchen des Carnivorenghirns und andererseits Furchen des Affenghirns sich auf der Grosshirnoberfläche der Halbaffen wieder finden lassen. Um dem Gang der Untersuchung in keiner Weise zu präjudiciren habe ich es vorgezogen, mit Ausnahme der mit S bezeichneten Sylvischen Furchen, alle anderen Furchen zunächst mit beliebigen Buchstaben zu bezeichnen und von Gattung zu Gattung und von Familie zu Familie zuerst innerhalb der Unterordnung der Halbaffen die Homologien festzustellen. Der Schlusserörterung bleibt es vorbehalten die Homologien zwischen den Furchen der Halbaffen und einerseits denjenigen der Affen und andererseits denjenigen der Carnivoren zu ermitteln.

Die Reihenfolge der Familien wäre an sich für die Besprechung gleichgültig. Lediglich um der Uebersichtlichkeit willen habe ich die im Folgenden durchgeführte gewählt, welche im Allgemeinen von den am wenigsten gefurchten Gehirnen zu den meistgefurchten hinführt. Dabei betone ich jedoch ausdrücklich, dass die weniger gefurchten Gehirne keineswegs stets den tieferstehenden Gattungen angehören. Wir wissen vielmehr, dass die Ausbildung der Hirnfurchung ganz wesentlich auch von der Grösse des Thiers abhängt. Wohl aber können wir im Allgemeinen sagen, dass Furchen, welche auch auf wenig gefurchten Gehirnen, also z. B. bei sehr kleinen Thieren sich finden, durchweg Hauptfurchen sind.

1. Familie Daubentonidae.

Die einzige Gattung ist Daubentonia Geoff. oder, wie sie in Deutschland gewöhnlich heisst, Chiromys Illig. Wir kennen nur eine Art: Daubentonia madagascariensis Geoff. Leider steht mir ein Exemplar nicht zur Verfügung. Auch ist mir eine Beschreibung oder Abbildung des Gehirns aus der Literatur nicht bekannt geworden, ausser der älteren Owen'schen**) und einer neueren von Oudemans. Leider widersprechen sich dieselben derart, dass ein sicheres Bild der Grosshirnfurchung nicht zu gewinnen ist.

2. Familie Tarsiidae.

Als einzige Gattung und Art kennen wir Tarsius spectrum Geoffr., das sogenannte Koboldäffchen. Mir standen zwei Hemisphären des

*) London 1870.

**) Transact zool. Soc. Vol. V. p. 68.

Exemplars des hiesigen anatomischen Instituts zur Verfügung. In der Literatur finde ich keine Angaben. Die Arbeit von Burmeister*) enthält 4 Abbildungen, diejenigen von Hoeven**) war mir nicht zugänglich.

Das höchst merkwürdige Gehirn ist auf Fig. 1 und 2 abgebildet. Fig. 1 stellt die laterale Convexität, Fig. 2 die Medialfläche dar. Ein-



Fig. 1. Tarsius spectr. Seitenansicht. Fig. 2. Tarsius spectr. Medialansicht.

fache Depressionen sind durch Schattirung, Furchen durch Linien wiedergegeben. Einzelne der wiedergegebenen Furchen sind jedenfalls nur Gefässfurchen. Wahrscheinlich keine Gefässfurche, sondern eine echte Grosshirnfurche ist die mit α bezeichnete Depression, welche oberhalb des vorderen Abschnitts des Balkens, diesem etwa parallel verläuft. Ganz unzweifelhaft ist ferner die mit β bezeichnete Furche keine Gefässfurche; sie ist die tiefste des Tarsiusgehirns. Eher könnte man die Frage aufwerfen, ob sie ihre Existenz nicht einem Knochenvorsprung der Schädelbasis verdankt. Da ein aufgesägter Schädel von Tarsius mir nicht zugänglich war, vermochte ich diese Frage nicht zu entscheiden. Sehr bemerkenswerth im Hinblick auf später zur Erörterung gelangende Verhältnisse ist die Einbuchtung des unteren Contours des Temporooccipitallappens. Sie wird stets durch ein Kreuz gekennzeichnet werden.

Auf der lateralen Convexität ist zunächst die Sylvische Grube S erkennbar. In Folge der eigenartigen Configuration des Gehirns, namentlich in Folge der übermässigen Entwicklung des Temporal- und Occipitallappens; ist ihre Hauptverlaufsrichtung eine mediolaterale; nur wenig weicht sie zugleich nach oben und hinten ab. Doch setzt sie sich in eine feine, nicht scharf abgegrenzte Depression fort, welche noch etwas weiter auf die laterale Convexität zu verfolgen ist. Eine sehr charakteristische Depression γ verläuft beiderseits längs der Mittellinie. Sie wird von mehrfachen Gefässfurchen gekreuzt. Von den Gefässfurchen der vorderen Hirnhälfte habe ich eine wegen ihrer besonderen Tiefe durch eine gestrichelte Linie wiedergegeben. Sie läuft fast genau transversal vor dem vorderen Ende der Depression γ vorüber. Eine seichte nach hinten oben aufsteigende Depression im Schläfenlap-

*) Beiträge zur näheren Kenntniss der Gattung Tarsius. Berlin 1846.

**) Bijdragen t. de kennis v. de Lemur. Leiden 1844.

pen ist mit δ bezeichnet. Eine tiefere Gefässfurche des Occipitallappens ist gleichfalls gestrichelt wiedergegeben. Burmeister giebt überhaupt nur δ an.

Eine Charakteristik des Tarsiusgehirns durch einzelne, kurze, bestimmte Sätze scheint mir bei der Unsicherheit der Unterscheidung zwischen Furchen, Depressionen etc. zur Zeit noch nicht angängig.

3. Familie Perodicticina*).

Mir selbst stand nur ein Gehirn von *Perodicticus potto* im College of Surgeons zur Verfügung. Bei Beddard finde ich eine Abbildung des Gehirns von *Perodicticus potto***). Die beistehende Fig. 3 ist von mir nach dem Exemplar des College of Surgeons entworfen worden.

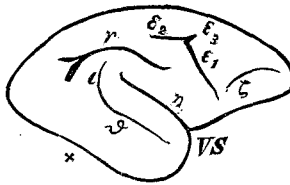


Fig. 3. *Perodicticus potto*. Laterale Convexität.

Die Sylvische Furche (γ) ist bereits mächtig nach hinten und oben entwickelt. Am hinteren oberen Ende scheint sie sich auf Beddard's Gehirn gablig zu theilen. Im Schläfenlappen verläuft eine Furche, welche Beddard als antero-temporal fissure bezeichnet. Ich bezeichne sie, da es zweifelhaft bleibt, ob sie der Furche δ des Gehirnes von *Tarsius spectrum* homolog ist, mit δ . Sie läuft der Sylvischen Furche parallel und scheint sich auf Beddard's Gehirn fast mit ihr zu vereinigen, während sie auf dem von mir untersuchten Gehirn im Viertelsbogen das obere Ende der Sylvischen Furche umkreist. Die Depression γ finden wir jetzt als wohl ausgeprägte, im Ganzen longitudinal verlaufende, aber vorn von dem medialen Mantelrande sich weiter entfernende Furche wieder; hinten theilt sie sich gablig. Im hinteren Hirnabschnitt finden sich nach Beddard ausserdem einige schwach ausgeprägte (faintly marked) Furchen, welche ich nicht besonders bezeichne, da die Abbildung Beddard's nicht ganz klar ist und sie auf meinem Gehirn fehlen. Vor γ verläuft auf der Figur Beddard's eine Transversalfurche, welche

*) Streng genommen stellen die Perodicticinen ebenso wie die folgenden nur Unterfamilien der grossen Familie der Lemuriden dar.

**) Ausserdem soll eine Arbeit von van der Hoeven und van Camper (Ontleedkundig onderzoek van den Potto van Bosman) existiren.

bis zur Mediankante reicht und einen Gabelast nach hinten abgibt. Ich bezeichne sie mit ε . Beddard bezeichnet sie sehr willkürlich als presylvian fissure. Sie reicht übrigens auf dem von mir untersuchten Gehirn nicht bis zur Mantelkante, vielmehr stellt sie sich als dreistrahlig Furchung dar: der Strahl ε_1 zieht nach vorn unten, der Strahl ε_2 gerade nach hinten, der Strahl ε_3 medialwärts; letzterer ist jedoch sehr kurz und nur eine Gefäßfurchung stellt die Verbindung mit dem Mantelrand her. Im Frontalhirn zeichnet B. noch zwei Furchen, eine vom Mantelrand quer zur lateralen Convexität ziehende, welche er im Text nicht weiter erwähnt, und eine schräg verlaufende, welche er als infero-frontal fissure bezeichnet. Ich habe nur letztere gefunden und besonders bezeichnet, und zwar mit ζ . Eine Abbildung oder Beschreibung der Medialfläche hat Beddard leider nicht gegeben. Auch ich hatte nicht Gelegenheit, die Medialfläche zu untersuchen. Von einer allgemeinen Charakteristik sehe ich vorerst ab, da äussere Verhältnisse mir nicht gestatteten, alle Furchen, auf deren Deutung etwas ankäme, gründlich zu untersuchen.

4. Familie Lorisina.

Sie umfasst die beiden Gattungen *Nycticebus* und *Loris*, welche früher auch unter dem gemeinschaftlichen Gattungsnamen *Stenops* vereinigt waren. Mir standen zwei vorzüglich erhaltene Gehirne von ***Nycticebus tardigradus*** Raffles zur freien Verfügung. Ausserdem habe ich je ein Gehirn von *Nycticebus tardigradus* im South Kensington Mus. und im College of Surgeons untersucht. Beddard's*) hat sowohl das Gehirn von *Nycticebus tardigradus* wie dasjenige von *Loris gracilis* Geoff. beschrieben und abgebildet. Seine Deutungen scheinen mir zum Theil misslungen. Eine ältere Beschreibung und Abbildung des *Nycticebus*-gehirns finde ich bei Flower**). Es handelt sich dabei um die Species *N. javanicus*, deren Gattungsgemeinschaft mit *N. tardigradus* mir nicht ganz sicher festgestellt scheint (verschiedene Zahl der oberen Schneidezähne!). Da das *Nycticebus*-Gehirn in vielen Beziehungen den Schlüssel für die Deutung der Grosshirnfurchung der Prosimier liefert, werde ich es ausführlicher beschreiben (vgl. Fig. 4 u. 5).

Das Gehirn ist 2,7 Ctm. lang, jede Hemisphäre 1,4 Ctm. breit. Das Kleinhirn liegt etwa in einem Drittel seiner sagittalen Ausdehnung frei;

*) l. c.

**) Transact. zool. Soc. Vol. V. p. 103. 1862. Ein Nachdruck findet sich bei Turner, The convolutions of the brain. Journ. of Anat. and Physiol. 1890. p. 41. Eine sehr unvollkommene Abbildung findet sich auch bei Schröder van der Kolk. Tijdschr. voor nat. Gesch. Bd. 8.

nur von dem Wurm ist auch der vordere Abschnitt zum Theil sichtbar, da die beiden Occipitallappen des Grosshirns nach hinten nicht unerheblich auseinander weichen.

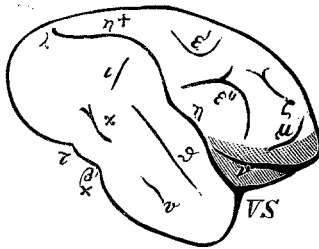


Fig. 4. *Nycticebus tardigradus*. Laterale Convexität. Vergrössert.

Die Sylvische Furche (s. Fig. 4) lässt sich nicht ohne Weiteres identifizieren. Bei oberflächlicher Betrachtung — und Beddard hat sich offenbar auf eine solche beschränkt — könnte es scheinen, als sei die Sylvische Furche vollständig in einer Furche enthalten, welche an der Spitze des Schläfenlappens beginnt und schräg nach hinten oben bis zu der mit η bezeichneten Längsfurche zieht. Sorgfältige Untersuchung lehrt, dass der unterste Abschnitt dieser scheinbar einheitlichen Furche als Vallecule Sylvii (V. S.) im Sinne Waldeyer's aufzufassen ist. Seine Länge beträgt kaum ein cm. Der Verlauf ist lateralwärts und nach hinten gerichtet. Auf der lateralen Convexität ist nur ein kleines Stück sichtbar. Wie ein Vergleich mit *Tarsius spectrum* lehrt, ist die Vallecule Sylvii auf den basalen Abschnitt und dieses kleine Furchenstück auf der lateralen Convexität beschränkt. Die in ihrer Fortsetzung gelegene, scheinbar mit ihr zusammenhängende Furche bezeichne ich mit FS oder η . Davon, dass der Zusammenhang nur scheinbar ist, kann man sich rechts direct überzeugen: zwischen VS und η liegt eine $1\frac{1}{2}$ Mm. breite oberflächliche Brücke. Links liegt die Brückenwindung ein wenig unter dem Niveau der anstossenden Windungen, liegt aber doch in der Breite von 1 Mm. frei. Die „Brücke“ entspricht der Inselschwelle des menschlichen Gehirns, wie ich später auszuführen gedenke. Wahrscheinlich ist auch bei *Perodicticus* die in analoger Weise bezeichnete Furche als VS + η aufzufassen und auch dort die Verschmelzung nur scheinbar.

Ein senkrechter und vorderer Ast der Sylvi'schen Furche fehlt erklärlicher Weise ganz. γ entspricht dem hinteren Hauptast der Sylvi'schen Furche.

Die Furche η entspringt im Schläfenlappen hinter SV. Sie verläuft fast geradlinig nach hinten und oben. Zur Sagittalaxe ist sie um

78° geneigt. Nachdem sie sich der medialen Mantelkante bis auf 2½ Mm. genähert hat, biegt sie im Bogen nach hinten in die Sagittalrichtung um. Ihr sagittaler Verlauf ($\eta+$) erstreckt sich nur auf etwas über 2 Mm. Rechts besteht ein scheinbarer Zusammenhang mit der Furche λ des Occipitallappens. Auf dem Nycticebusgehirn des College of Surgeons kehrt dieser Scheinzusammenhang gleichfalls auf der linken Hemisphäre wieder. Im Verlauf von η und $\eta+$ habe ich vergebens nach einer Tiefenwindung gesucht. Es erhebt sich nun vor allem die Frage, ob $\eta+$ der Furche γ von Perodicticus bzw. der Depression γ von Tarsius entspricht. Ich halte dies in der That für richtig. Namentlich die Lagebeziehung der Furche ϑ zu $\eta+$ bei Nycticebus stimmt so durchaus mit derjenigen von ϑ zu γ bei Perodicticus überein, dass diese Homologie feststeht. Man könnte nun einwenden, dass γ bei Perodicticus vorn vor der Furche η endet, während $\eta+$ bei Nycticebus in η übergeht. Indess ist dieser Einwand haltlos, da die vergleichende Anatomie uns zahlreiche derartige Variationen auch bei unzweifelhaften Homologofurchen kennen lehrt. Kurz lässt sich der Sachverhalt folgendermaassen zusammenfassen. Bei Perodicticus verschmilzt η mit VS scheinbar vollständig, bei Nycticebus nur für eine ganz oberflächliche Betrachtung. Bei beiden liegt η hinter VS. Bei Nycticebus geht η direct in γ über, bei Perodicticus umfasst γ in leichtem Bogen das obere Ende von η .

Parallel zu η verläuft im Schläfenlappen eine sehr tiefe Furche, welche offenbar der Furche ϑ des Gehirns von Perodicticus entspricht. Sie beginnt etwa in gleicher Höhe mit η und läuft η zunächst vollständig parallel. An ihrem oberen Ende scheint die Furche ϑ unter stumpfem Winkel mit einer kleinen Furche zusammenzuhängen, welche gegen die Furche η hinzieht. Ich bezeichne sie als α . Auf dem Gehirn des College of Surgeons und demjenigen Beddards fehlt diese kleine Furche. Auf meinem Gehirn ist sie beiderseits durch eine nicht ganz oberflächliche Uebergangswindung von ϑ getrennt.

Der Furche ϑ in ihrer obersten Verlaufsstrecke laufen im Schläfenlappen noch zwei kleine Furchen parallel, welche auf der Figur mit α und ν bezeichnet sind. Ausserdem bemerkt man entsprechend der temporooccipitalen Kerbe (+) einen Furcheneinschnitt, welcher sich jedoch auf der lateralen Convexität nur in einer den Schläfenlappen senkrecht zu seiner Längsachse überziehenden Gefässfurche fortsetzt. Hinter diesem Einschnitt sieht man noch einen zweiten eben angedeutet (τ). Sonst ist der Schläfenlappen glatt.

Im Parietooccipitalgebiet findet sich nur die bereits erwähnte Furche λ , welche auf drei der von mir untersuchten Hemisphären scheinbar mit $\eta+$ zusammenhing. Sie schneidet fast senkrecht in die mediane

Mantelkante ein und zwar stets hinter der Furche π (s. u.) der Medialfläche. Ausnahmsweise findet man hinter λ noch eine seichtere Parallelfurche.

Im Frontalgebiet ist ϵ ohne Schwierigkeit wiederzuerkennen. Auf der Figur ist die Bezeichnung ϵ' gewählt. Unterhalb ϵ' liegt nämlich eine bogenförmige Furche, welche nach anfänglich sagittalem Verlauf in ihrem vorderen Abschnitt bis zum lateralen Rand der Orbitalfläche herabsteigt. Auf der einen Hemisphäre des Gehirns des Coll. of S. ist der letztere absteigende Schenkel wenig entwickelt. Ihrer ganzen Configuration nach erinnert auch diese Furchen entschieden an die Furchen ϵ des Perodicticus. Sie ist daher als ϵ'' bezeichnet worden. Ich halte es für müßig zu fragen, ob ϵ' oder ϵ'' des Nycticebusgehirns der Furchen ϵ des Perodicticusgehirns entspricht. Richtiger drückt man den Thatbestand durch den Satz aus: an Stelle der Furchen ϵ des Perodicticusgehirns treten bei Nycticebus 2 Furchen ϵ' und ϵ'' auf. Für diese abweichende Ausbildung ist jedenfalls die abweichende Verlaufsrichtung von γ , bzw. dessen Verschiebung in $\gamma+$ nicht ohne Bedeutung gewesen. Beddard ignorirt in seiner Arbeit die obere Furchen ϵ' vollständig.

Die Furchen ζ ist eher schwächer ausgeprägt als bei Perodicticus. Die auf Fig. 4 abgebildete Hemisphäre zeigt sie in ungewöhnlicher Lage; sonst verläuft sie dem Orbitalrand mehr parallel. Beddard will auf einer Hemisphäre eine Verbindung von ϵ'' und ζ beobachtet haben.

Auf der Orbitalfläche liegen 2 Furchen, eine laterale μ , welche dem lateralen Rand der Orbitalfläche ungefähr parallel läuft und nur vorn leicht lateralwärts abbiegt, und eine medialere, welche scheinbar mit der Fissura Sylvii verschmilzt, in der That aber — richtiger gesagt — in der Fissura Sylvii verschwindet. Ich bezeichne sie zunächst als ν und behalte mir vor, in der Schlussbesprechung auf sie zurückzukommen. In ihrem vorderen Abschnitt verläuft sie jedenfalls stark medialwärts und begrenzt während ihres ganzen Verlaufs den Tractus bzw. Bulbus olfactorius.

Auf der Medialfläche ist zunächst die Furchen α ohne Weiteres gegeben (s. Fig. 5). Sie läuft dem sehr schmächtigen Balken parallel und steigt in ihrem hinteren Abschnitte — etwa über der Grenze des mittleren und hinteren Balkendrittels — zur medialen Mantelkante auf. Jedoch erreicht sie dieselbe niemals. Im untersten und vordersten Theil des Frontalhirns findet sich auf 2 Hemisphären noch eine seichte Furchen ξ . Ueberraschend interessant gestaltet sich die Furchung auf dem hinteren (occipitalen) Theil der Medialfläche. Es finden sich nämlich 2 sehr tiefe Furchen, welche beide in nächster Nähe der medianen Mantelkante entspringen und sich fast unter rechtem Winkel hinter dem Balkensplenium vereinigen. Nach ihrer Vereinigung setzen sie sich in einen

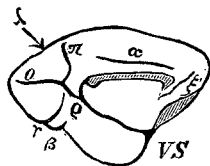


Fig. 5. *Nycticebus tardigradus*. Medialfläche. Natürliche Grösse.

gemeinsamen Stiel fort, welcher in den inneren Mantelrand nach kurzem Verlauf einschneidet. Ich bezeichne, um auch hier trotz naheliegender Analogie garnichts zu präjudiciren, die hintere Furche als α , die vordere als π und den gemeinsamen Stiel als ρ . Der Einschnitt von π in die Mantelkante liegt unmittelbar vor dem Einschnitt der Furche λ . Letztere kommt also zwischen π und α zu liegen. Die Furche α zieht fast genau auf den Occipitalpol zu, eher weicht sie ein wenig nach unten ab. Die Furche π beschreibt in ihrem unteren Abschnitt einen stumpfen Winkel. Behielte sie die anfängliche Verlaufsrichtung ihres oberen Abschnittes bei, so würde sie mit α unter spitzem Winkel zusammentreffen. Dank der erwähnten winkligen Knickung wird daraus fast ein rechter Winkel.

Weiter abwärts — auf der mediobasalen Fläche — findet man noch 2 Furchen, eine vordere kürzere und eine hintere längere, welche fast bis zu dem Vereinigungspunkt von α und π reicht. Beide schneiden dann in den unteren Rand des Temporallappens ein. Die vordere entspricht sehr genau der öfter erwähnten Kerbe dieses Randes und ist mit β' bezeichnet, die hintere liegt fast 2 Mm. hinter der Kerbe und ist mit τ bezeichnet. Die Frage, welcher der eben genannten Furchen die Furche β des Tarsiusgehirns entspricht, ist leider nicht mit Sicherheit zu beantworten. Am wahrscheinlichsten ist mir, dass β wenigstens z. Theil auch dem Vereinigungspunkt von ρ , α und π entspricht. Auf dem vorderen Abschnitt des Temporallappens finde ich endlich noch eine Furche angedeutet, welche in die Fiss. Sylvii einzugehen scheint. Leider war dieser Theil bei dem Abpräpariren der Pia etwas verletzt worden, so dass ich auf genauere Angaben über den Verbleib dieser Furche verzichte. Sie wird uns später bei Lemur unter der Bezeichnung η'' wieder begegnen.

Die gesammte Furchenlagerung, wie ich sie soeben geschildert habe, bietet im Einzelnen soviel des Auffälligen und Interessanten, dass mir dringend geboten erschien, weitere Aufklärung durch Zerlegung einer Hemisphäre in Frontalschnitte zu suchen. Dabei ergab sich Folgendes: Eine Insel fehlt dem *Nycticebus*gehirn. Allerdings überdeckt die obere Lippe der Furche η (= FS) die untere, aber im Grunde der Furche findet sich keine versteckte Oberfläche, welche man als Insel

ansprechen könnte. Es liegt also hier das bemerkenswerthe Verhalten vor, dass der hintere Hauptast der Sylvischen Furche ohne Inselbildung sich entwickelt hat. Während er im ausgebildeten Hirn der eigentlichen Affen als Scheinfurche bezeichnet werden kann, ist er hier einer gewöhnlichen, echten Furche durchaus gleich. In den Schluss-erörterungen werde ich hierauf zurückkommen.

Bezüglich der Furche σ ergab sich, dass sie eine leichte, aber ganz unverkennbare Vorbuchtung der medialen Ventrikelwand (in dem rudimentären Hinterhorn) bedingt. Ihre Identität mit der Fissura calcarina ist damit, wie ich schon jetzt bemerken will, ausser Zweifel gesetzt. Ausserdem stellt sich heraus, dass der Stiel ρ die Fortsetzung von σ und nicht von π darstellt; π mündet vielmehr — seichter werdend — in die obere Lippe von $\sigma + \rho$ ein*).

Die Grosshirnfurchung von *Nycticebus javanicus*, wie sie Flower uns beschrieben hat, unterscheidet sich ganz wesentlich von derjenigen des *Nycticebus tardigradus*, wie bereits Beddard bemerkt hat. Die Furche η verläuft geradlinig, $\eta+$ fehlt. ϑ hat dieselbe Lage wie bei *Nycticebus tardigradus*, ϵ liegt dem Occipitalpol auffällig nahe. Etwa an der Grenze zwischen Occipital- und Parietallappen liegt eine Furche, welche sowohl α wie λ entsprechen könnte. Im Stirngebiet findet man 3 einander fast parallele Furchen: ich möchte sie als μ , ζ ϵ' bezeichnen. Die Furche ϵ'' scheint ganz zu fehlen. Auf der Medialfläche ist α ebenso wie bei *N. tardigradus* entwickelt. Ebenso finde ich π , σ und ρ . Ich kann nämlich Flower und Turner nicht bestimmen, welche die allerdings sehr kurze Furche π anscheinend einfach als oberen Gabelast der F. calcarina ($\rho + \sigma$ aufgefasst haben. Auffällig ist allerdings, dass der Stiel ρ verhältnissmässig lang ist. Indess stellt ein Vergleich mit den höher entwickelten Gehirnen der Gattung Lemur meine Deutung ausser Zweifel (s. u.). Am seltsamsten ist jedoch in der Darstellung Flower's, dass γ , die charakteristischste Furche des Prosimiergehirns, zu fehlen scheint, man müsste denn die eben als ϵ' gedeutete Furche als ein weit nach vorn verschobenes γ auffassen.

Die Gattung **Loris** ist durch die einzige Art *Loris gracilis* Geoff. (= *Stenops gracilis***) Voigt) vertreten. Ein Gehirn von *Loris gracilis* befindet sich in meinem eigenen Besitz, ein zweites habe ich in London untersucht. In der Literatur finde ich nur Angaben bei Beddard.

Die Vallecula Sylvii (VS) und die Fissura Sylvii ($\eta = FS$) sind

*) Bischoff, Sitzungsber. der Bair. Ak. d. Wiss. 1870, S. 478 scheint diesen Pli de Passage int. inf. bereits gekannt zu haben.

**) *Stenops tardigradus* Hoeven ist identisch mit *Nycticebus tardigradus*.

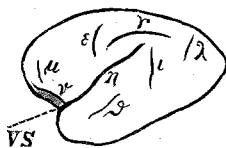


Fig. 6. *Loris gracilis*. Laterale Convexität. Natürliche Grösse.

sofort wiederzuerkennen (s. Fig. 6). Zwischen beiden erhebt sich auch hier ein schmaler, in der Figur nicht wiedergegebener Kamm. η läuft im Temporallappen aus. Die Furche γ verläuft völlig getrennt von η , also ähnlich wie bei *Perodicticus*. Im hinteren Abschnitt liegt sie der Mantelkante parallel, vorn weicht sie weiter von ihr ab. Auf einer Hemisphäre jedoch entfernt sich η hinten und vorn erheblich von der Mittellinie, so dass ein die Convexität der Medianfläche zukehrender Bogen zu Stande kommt. Die Furche ε finde ich eben angedeutet. ι ist sehr stark entwickelt, ϑ nur angedeutet. λ ist eben zu erkennen. α finde ich auf einer Hemisphäre. Im Frontalgebiet kann ich nur ζ , jedoch nicht stets, auffinden. Die Abgrenzung gegen Tractus und Bulbus geschieht durch die Furche ν . μ ist schwach entwickelt und schneidet in den lateralen Rand der Orbitalfläche ein. Auf der Medial- und Basalfläche finde ich nur $\sigma + \rho$ und α . Beddard's Zeichnung und Beschreibung decken sich hiermit leidlich, doch ist die Klarheit der ersteren offenbar durch das Einzeichnen von Gefässfurchen stark beeinträchtigt. Auf einem seiner beiden Exemplare will er eine sehr kurze Parietooccipitalfurcha ($= \lambda$) beobachtet haben.

Die Hauptmerkmale der Grosshirnfurchung von *Perodicticus*, *Nycticebus* und *Loris* werden hiernach in der nebenstehenden Tabelle enthalten sein.

5. Familie Indrisina.

Sie umfasst die Gattungen *Propithecus* und *Indris*. Mir selbst stand kein Gehirn zur Verfügung. In der Literatur finden sich genaue Angaben nur bei Milne Edwards (*Histoire physique, naturelle et politique de Madagascar*, par A. Grandidier. Vol. VI. Hist. nat. des mammifères. p. 193 ff. Pl. 86 u. 87). Er bildet die Gehirne von *Propithecus diadema* und *Edwardsii* sowie von *Indris brevicaudatus* ab. γ ist stets von η getrennt, ϑ stets stark entwickelt, aber seicht (p. 204). ι findet sich nicht überall, λ findet sich bei *Propithecus*, fehlt aber bei *Indris*. Die Furche, welche M. bei *Indris* als *Sillon transversal du lobe pariétal* bezeichnet, fasse ich als γ auf, den *Sillon inféro-frontal* als μ , den *Sillon séparant le lobe orbital du lobe frontal proprement dit* als ε , den *Sillon tem-*

	Perodicticus *).	Nycticebus.	Loris.
VS FS = η	verhmolzen.	durch einen schmalen Kamm getrennt.	desgleichen.
η	bleibt von γ getrennt	endet im Schläfenlappen u. geht im stumpfen Winkel in $\gamma (= \eta +)$ über	endet im Schlä- fenlappen und ist von γ völlig getrennt.
γ	biegt hinten von der Mittellinie ab	geht hinten oft in λ über, biegt jedenfalls nicht ab	wie Perodicticus.
ϑ	anscheinend mit ι verschmolzen	von ι durch eine Tiefenwin- dung getrennt	von ι oberfläch- lich getrennt.
ι	endet stets in dem von γ und η gebil- deten stumpfen Winkel	desgleichen	desgleichen.
λ	scheint zu fehlen	deutlich entwickelt, zwis- schen π und σ gelegen, oft mit $\eta +$ zusammenhän- gend	schwach ent- wickelt.
π	vielleicht gelegent- lich vorhanden (s. Beddard's Figur)	meist vorhanden	auf einer Hemi- sphäre angedeu- tet.
ε	dreistrahlig, einfach	in 2 Furchen ε' und ε'' zer- legt; ε'' zieht bis zum la- teralen Rand der Orbital- fläche	einfach.
ξ	verläuft dem Orbital- rand parallel	desgleichen	sehr schwach.
μ	—	biegt vorn lateralwärts ab	desgleichen.
ν	—	begrenzt d. Rhinencephalon,	desgleichen.
α	—	erreicht den Mantelrand nicht	sehr schwach.
π	—	vor λ gelegen, schneidet un- ten in die obere Lippe von $\sigma + \varrho$ ein	fehlt.
$\sigma + \varrho$	—	hinter λ gelegen, sehr ge- nau auf den Occipitalpol gerichtet, fast bis zum inneren Mantelrand rei- chend	desgleichen.

*) Die Lücken bei Perodicticus erklären sich aus den schon betonten äusseren Umständen.

poral supérieur als ϵ' (vielleicht z. Th. γ ?) Nach einer Zeichnung Zuckerkandl's*) scheint bei *Propithecus diadema* α mit π zu communiciren.

6. Familie Microhynchina.

Die einzige Darstellung, welche mir bekannt geworden ist, stammt von Milne Edwards*). Dieser bildet das Gehirn des Avahi (*Microhynchus laniger*) ab. Mir selbst stand kein Gehirn zur Verfügung. Jedenfalls finden sich die Hauptfurchen des Gehirns der Lorisina wieder. Speciell sind auch die Furchen σ und π gut entwickelt, γ bzw. ϵ' und η communiciren nicht, α scheint mit π zusammenzuhängen. Ob die Furchung mehr derjenigen von Loris oder derjenigen von *Perodicticus* oder *Nycticebus* gleicht, wage ich nicht zu entscheiden. Ich bemerke noch, dass in der Literatur die Microhynchinen und Indrisinen oft unter der gemeinsamen Bezeichnung „Indrisinen“ zusammengefasst werden. Die hakenförmige Umbiegung des Gyrus hippocampi, welche selbst sehr schwach gefurchten Gehirnen echter Affen stets zuzukommen pflegt, fehlt den Indrisinen und Microhynchinen — wie wenigstens aus den Zeichnungen Milne Edwards hervorzugehen scheint — noch vollständig. Erst bei der nächsten Familie findet sich eine unverkennbare und regelmässige Bildung eines Uncus in analoger Weise wie bei den Affen und dem Menschen.

7. Familie Galagonina.

Sie umfasst die Gattungen *Otogale*, *Galago* und *Lepilemur*, doch ist die Abgrenzung dieser Gattungen gegeneinander noch vielfach strittig. Ich finde nur bei Beddard eine Beschreibung des Gehirns von *Galago crassicaudatus* Geoff. (= *Otogale crassicaudata* Gray = *Otolienus crassicaudatus* Peters) und *Galago Montei* Bartlett (= *Otogale Montei*). Zu eigener Untersuchung kamen 4 Hemisphären von *Galago garnettii* aus Port Natal.

Der hintere Ast der Sylvi'schen Furche η verläuft fast geradlinig (s. Fig. 7). Seinem oberen Abschnitt läuft im Temporallappen eine Furche parallel, welche weiterhin einen unvollständigen Viertelsbogen um das Ende von η beschreibt. Sie entspricht offenbar den Furchen ϑ und ι . Die Furche γ verläuft bald ganz geradlinig, bald ist sie mit dem vorderen Ende von der medialen Mantelkante abgelenkt. Auf einer Hemisphäre fand ich λ . Beddard zeichnet letztere Furche auf beiden Hemisphären. Im Frontalgebiet ist ζ entwickelt, oft (z. B. auch auf

*) Ueber das Riechcentrum. Stuttgart 1887. Taf. 3. Fig. 28. Vergl. auch S. 29, 45, 70 des Textes.

**) Hist. Nat. de Madagascar, Mamm. S. 193. Planche 87, 2, 2a, 2b.



Fig. 7. *Galago garnettii*. Ansicht von oben.

dem Gehirn Beddard's) besteht es aus 2 Stücken. Die Furche ϵ ist auf einigen Hemisphären angedeutet, und zwar in der Situation von ϵ' . Zuweilen bleibt es zweifelhaft, ob eine unterhalb ϵ' gelegene Furche als ϵ'' oder als hinteres Theilstück von ζ zu deuten ist.

Auf der Medialfläche habe ich die Furchen α , π und $o + \rho$ gefunden. Keine erreicht die mediale Mantelkante. α ist am vorderen Ende leicht nach oben abgebogen. Zwischen π und $o + \rho$ findet sich eine oberflächliche Brücke.

8. Familie Lemurina.

Ich gestatte mir hier von Gray insofern eine Abweichung, als ich die Gattungen *Varecia*, *Lemur* und *Prosimia* mit den meisten Autoren in der einen Gattung *Lemur* zusammenfasse. Es bleiben alsdann noch 3 Gattungen: *Cheirogaleus*, *Hapalemur* und *Lemur*, welche ich gesondert besprechen werde. Ich schicke nur voraus, dass nach den sonstigen zoologischen Merkmalen *Cheirogaleus* und *Hapalemur* sich untereinander näher stehen als *Lemur*.

a) *Cheirogaleus*.

Beddard beschreibt das Gehirn von *Cheirogaleus Coquerelii* Grandidier. Diese Species wird auch als *Mirza Coquerelii* beschrieben. Jedenfalls scheint die Zugehörigkeit zur Gattung *Cheirogaleus* und sogar die Zugehörigkeit zur Familie der Lemurina nicht ganz sicher festgestellt (*Galagonina*?). Ich selbst habe 4 Hemisphären von *Cheirogaleus pusillus* (= *Microcebus pusillus* Waterhouse = *Cheirogaleus Smithii* Gray?) untersucht.



Fig. 8. *Cheirogaleus pusillus*. Seitenansicht. Natürliche Grösse.

Der hintere Ast der Sylvi'schen Furche η verläuft geradlinig. α und γ sind beide angedeutet. Auf der Medialfläche finde ich nur $o + \rho$

und eine Depression, welche der Furche β des Tarsiusgehirns entspricht. Die Beschreibung Beddard's stimmt hiermit im Wesentlichen überein. Ich möchte nur bemerken, dass ich die eigenthümliche Höhlung (curious hollowing), welche Beddard hinter der Sylvischen Furche gefunden haben will, nirgends beobachtet habe. Auf einem neuerdings in meinen Besitz gelangten Gehirn von *Cheirogaleus myoxenus* ist ausser η keine Furche erkennbar.

b) *Hapalemur*.

Leider konnte ich kein Gehirn untersuchen. Beddard hat in einer älteren Arbeit das Gehirn von *Hapalemur griseus*, J. Geoff. abgebildet. Ich entnehme seiner Darstellung Folgendes: Der Hauptast der Sylvi'schen Furche η scheint am oberen Ende in die Sagittalrichtung nach hinten abzubiegen. ϑ ist kurz und geradlinig, z scheint angedeutet. γ verläuft der Mantelkante parallel; vorn weicht es stärker von ihr ab. Nach der Zeichnung reicht es auffällig weit occipitalwärts; auch scheint es sich hinten der Mantelkante eher etwas zu nähern. Die Furche λ fehlt. ϵ' ist angedeutet, ζ sehr stark entwickelt. Die links von Beddard gezeichnete Verbindung von ζ und γ , sowie die rechts gezeichnete Verbindung von ϵ' und ζ — welche überdies in der Seitenansicht fehlt — sind wohl nur scheinbar. ν ist deutlich zu erkennen. Die Medialfläche ist leider weder beschrieben noch abgebildet.

c) *Lemur*.

Wie erwähnt, schliesse ich auch die Gattungen *Varceia* und *Prosimia* ein.

Mir standen zur Verfügung

je 6 Hemisphären von *Lemur catta* Linn.

„ 10	„	„	„	varius*) Buffon (= <i>Lemur macaco</i> , Gmelin)
„ 2	„	„	„	albifrons Geoff.
„ 2	„	„	„	nigrifrons Geoff.
„ 2	„	„	„	mongoz Linn.
„ 2	„	„	„	collaris Geoff.
„ 4	„	„	„	species ?

Die Literatur beschränkt sich auf die Arbeiten von Flower und Beddard. Ersterer beschrieb das Gehirn von *Lemur nigrifrons*, um es mit demjenigen von *Nycticebus* zu vergleichen. Letzterer hat *L. anjuanensis* Geoff., *L. rufipes*, *L. brunneus*, *L. mongoz* und *L. coronatus* Gray untersucht. Beddard's und meine Untersuchungsreihe ergänzen sich also sehr gut. Leider giebt B. keine einzige Abbildung. Eine

*) Die in den Sammlungen als *L. macaco* (ohne Beifügung) bezeichneten Gehirne gehören theils *L. varius*, theils *L. catta* an.

Abbildung des Gehirns von *Lemur mongoz* finde ich auch bei Wernicke*) und bei Tiedemann**). Ich werde die Darstellung sämtlicher Gehirne vereinigen, jedoch stets diejenige des Gehirns von *L. varius* s. *macaco* an die Spitze stellen (s. Fig. 9 u. 10).

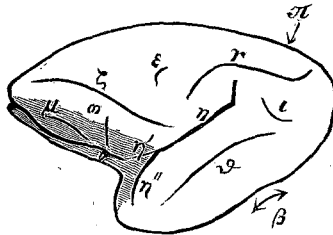


Fig. 9. *Lemur macaco*. Seitenansicht. Natürliche Grösse.

Der Hauptast der Sylvischen Furche ($FS = \eta$) verläuft zuweilen in ganzer Länge geradlinig, öfter biegt er an seinem oberen Ende leicht frontalwärts ab. Seltener kommt es zu einer gabligen Theilung am obersten Ende. Ganz ausnahmsweise — nur auf einer Hemisphäre — biegt die Furche zum Schlusse nach hinten ab. Gegen die Vallecula Sylvii (VS) hin beobachtet man — wenn man zunächst von einem Eingehen in die Tiefe der Furche absieht — ein Auseinanderweichen der Lippen der Furche. Diese scheint sich in 2 Aeste zu spalten; der eine, η' , ist kurz und gehört bereits zum Theil der Orbitalfläche des Stirnhirns an, der andere, η'' , schneidet mehr oder weniger deutlich und tief in den Temporallappen und zwar durchweg noch im Bereich der lateralen Convexität ein. Die Beziehungen zur Insel werden unten besprochen werden (S. 923).

Die Furche γ ist stets von η getrennt. Auch eine scheinbare Verbindung habe ich niemals gefunden. Die Form soll nach Beddard bei allen Lemur-Arten diejenige eines in die Länge gezogenen S sein. Dies stimmt mit meinen Erfahrungen nicht überein. Das vordere Stück biegt allerdings stets erheblich von der medialen Mantelkante ab und verläuft meist zum Schluss der Sylvischen Furche parallel. Das hintere Stück biegt hingegen nur etwa in der Hälfte aller Fälle, wie es die S-Form verlangen würde, zur Mantelkante ab. Auf 10 Hemisphären verlaufen Mittel- und Schlussstück dem medialen Rand ungefähr parallel. Auf 4 Hemisphären von *Lemur varius* und 1 Hemisphäre von *Lemur spec.*? beschreibt γ einen ziemlich stark convexen Halbbogen

*) Dieses Archiv Bd. 6. Taf. IV. Fig. 10.

**) *Icones cerebri simiarum*. Heidelberg 1891. Taf. IV. Fig. 1—4.

um das Ende von η ; es weicht also auch das hintere Stück stark von der medialen Mantelkante ab und kommt ein Verhalten zu Stande, welches demjenigen von *Perodicticus* durchaus gleicht.

Eine selbstständige Furche λ habe ich nur auf Hemisphären von *Lemur varius* gefunden. Speciell war sie auf 2 sehr deutlich ausgeprägt und verlief fast genau transversal. Auf beiden bog zugleich das hintere Stück von γ sehr stark lateralwärts ab. Der Einschnitt von λ in die Mantelkante liegt in typischer Weise zwischen π und σ und zwar π etwas näher als σ . Es war natürlich von grossem Interesse festzustellen, ob in denjenigen Fällen, wo γ die beschriebene S-förmige Biegung aufweist, zwischen dem Mittelstück und dem zur Mantelkante abbiegenden hinteren Schlussstück eine Tiefenwindung sich findet. Ich habe daher mehrfach hierauf geachtet, indess niemals eine Tiefenwindung gefunden. Ab und zu findet man noch weiter occipitalwärts die Andeutung einer weiteren seichten Furche (z. B. auch nach Flower bei *Lemur nigrifrons*).

Die Furche ϑ ist meist kurz und geradlinig. Auf 3 Hemisphären zerfällt sie in 2 Theilstücke. Bei *Lemur spec.?* finde ich sie auf zwei Hemisphären am oberen Ende gegabelt. Oefter biegt sie am oberen Ende winklig etwas nach vorn ab. Bei *Lemur catta* habe ich ausnahmsweise auch ein Abbiegen nach unten und hinten beobachtet. Die Furche ι , deren Bedeutung früheren Autoren ganz entgangen zu sein scheint, finde ich auf 14 Hemisphären als völlig selbstständige Furche, auf den übrigen fehlt sie oder ist mit dem frontalwärts abbiegenden Schlussstück der Furche ϑ verschmolzen bzw. identisch. Stets hat sie einen ganz charakteristischen Verlauf, indem sie auf den Winkel zuzieht, welchen das hintere Stück von γ mit η — genügende Verlängerung des letzteren vorausgesetzt — bildet. Die Furche κ findet sich auf 6 Hemisphären. Sie ist stets seicht und läuft dem obersten Stück von ϑ parallel, überragt es jedoch zuweilen noch etwas. Wo ϑ an seinem oberen Ende stark nach hinten und unten abweicht, liegt die Vermuthung nahe, dass sein Endstück zugleich κ vertritt. Auf zwei Hemisphären fand ich eine Furche, welche ihrem ganzen Verlauf nach als $\iota + \kappa$ anzusprechen war. Auf der rechten Hemisphäre des von Tiedemann abgebildeten Gehirn findet sich statt κ eine Furche, welche weiter medial- und occipitalwärts liegt. Auch bei *Lemur nigrifrons* scheint sie sich zu finden (Flower). — Die Furche ν habe ich auf keiner Hemisphäre mit Sicherheit wiederfinden können.

In dem Frontalgebiet ist stets ξ die mächtigste Furche (infero-frontal fissure Beddard's). Im Allgemeinen verläuft sie auch bei *Lemur* dem Lateralrand der Orbitalfläche parallel. In den beiden vorderen

Dritteln ist sie geradlinig. Hinten biegt sie am häufigsten erst nach unten und hierauf wieder nach oben ab, so dass sie einen seichten nach oben offenen Bogen beschreibt. Auf 6 Hemisphären biegt die Furche einfach bogenförmig nach unten ab. Eine gabelförmige Spaltung in einen unteren und oberen Ast habe ich am hinteren Ende zweimal beobachtet. Gelegentlich kommt eine scheinbare Verbindung mit der Furche γ oder ϵ vor. So berichtet z. B. auch Beddard, dass bei *Lemur albifrons* γ und ζ sich sehr nahe vereinigen („very nearly join“). Bei *Lemur mongoz* sind nach demselben Autor γ und ζ völlig zusammenhängend („completely continuous“), doch ist auch für diese Species dies schwerlich Regel, da schon Wernicke's Abbildung desselben Gehirns uns beide Furchen getrennt zeigt und auch auf meinem Gehirn keine Verbindung besteht. Jedenfalls ist für alle Lemuren sehr charakteristisch, dass ζ sehr weit nach hinten und γ sehr weit nach vorn und unten reicht, und dass daher zwischen beiden kein Raum für die Zwischenfurche ϵ_1 bzw. ϵ'' des Gehirns von *Perodicticus* bzw. *Nycticebus* bleibt.

Die Furche ϵ' ist fast stets wenigstens andeutungsweise vorhanden. Nur den Arten *L. nigrifrons*, *albifrons* und *anjuanensis* scheint sie zu fehlen. Meist verläuft sie schräg nach unten vorn, doch gelegentlich auch frontal oder sagittal. Stets ist sie sehr kurz.

Auf der Orbitalfläche ist die den Riechlappen begrenzende Furche ν sofort wieder zu erkennen. Auf allen gut erhaltenen Hemisphären findet sich ferner stets die Furche μ in derselben Lage wie bei *Nycticebus*. Nur ausnahmsweise zerfällt sie in 2 Stücke oder weicht sie stärker aus der sagittalen Richtung ab. Ausser diesen beiden Furchen findet sich nun nicht selten eine dritte, welche hinter μ auf der Orbitalfläche beginnt und ziemlich genau in frontaler Richtung lateralwärts zieht, in den lateralen Rand der Orbitalfläche einschneidet und zuweilen noch auf der lateralen Convexität eine Strecke weit zu verfolgen ist. Bei genügender Verlängerung würde sie ζ kurz hinter seine Mitte treffen. Unter den Furchen der früher besprochenen Prosimiengattungen kommt wohl nur die Furche ϵ'' des *Nycticebus*gehirns als Homologfurche in Betracht. In der That hat Beddard anscheinend auch diese Homologie acceptirt. Ich habe grosse Bedenken gegen dieselbe. Der Verlauf unserer dritten Orbitalfurche stimmt mit demjenigen der Furche ϵ'' allerdings leidlich überein. Jedoch gehört ϵ'' des *Nycticebus*gehirns mehr der lateralen Convexität, die fragliche Furche des Lemurgehirns mehr der Orbitalfläche an, auch ist die Lagebeziehung beider Furchen zu ζ zu verschieden. Ich halte daher die 3. Orbitalfurche für einen neuen Erwerb bei der Gattung *Lemur* und bezeichne sie mit ω . ω fehlt

Nycticebus und wahrscheinlich auch Perodicticus, ε'' ist eine specielle Eigenfurche des Nycticebusgehirns.

Auf der Medialfläche (s. Fig. 10) sind die Verhältnisse sehr einfach, ξ

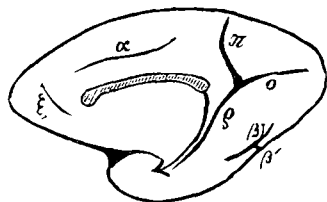


Fig. 10. Lemur macaco. Medialfläche.

findet sich stets in typischer Lage. Meist steigt es parallel dem Balkenrostrum schräg nach vorn und oben auf. In einem Fall (Lemur spec?) beschreibt ξ einen Bogen um das Balkenknie. α beginnt stets direct über dem Balkenknie. Selten folgt es dem oberen Balkenrand bis zum Splenium. Meist endet es schon im Bereich des vierten Fünftels der Balkenlänge (Zählung von vorn nach hinten vorausgesetzt). Oft ist der Abstand vom Balkenrücken hinten grösser als vor, doch kommt es niemals zu einer erheblicheren Annäherung an die Mantelkante, geschweige denn zu einem Einschnitt in diese.

Die Furchen π , o , ρ sind stets gut ausgeprägt. π ist meist entweder leicht nach hinten concav oder in demselben Sinne leicht winklig geknickt. Sein Vereinigungspunkt mit o liegt mit dem Balkenrücken ungefähr in gleichem Niveau. Meist sind π und o ungefähr gleich lang, zuweilen (z. B. sehr ausgeprägt auf einem Gehirn von Lemur catta) ist π nicht unerheblich länger als o . Weder π noch o schneiden in den Mantelrand ein. o ist sehr genau auf die Spitze des Occipitallappens gerichtet. Geht man in die Tiefe der Furche ein, so ergibt sich, dass zuweilen eine sehr niedrige Tiefenwindung π von o und ρ trennt, jedenfalls gewinnt man stets den Eindruck, dass ρ sich vorzugsweise in o fortsetzt. Verfolgt man den Stiel ρ weiter nach unten und vorn, so ergibt sich, dass er nicht oder nur scheinbar in den inneren Mantelrand einschneidet: vielmehr bleibt stets eine schmale Zwischenwindung von 1—2 mm Breite. Ein der Balkenwindung Zuckerkandl's entsprechender Zapfen ist stets vorhanden.

Der Haken des Gyrus hippocampi, welcher den tieferstehenden Lemuren noch fehlt, ist sehr deutlich entwickelt. Stets ist auf das Schlusstück der Fissura hippocampi da, wo es den Haken bildet, eine lateralwärts verlaufende Querfurche aufgesetzt. Die Furche β ist stets vorhanden. Sie beschreibt auf der Basalfläche einen kurzen flachen Bogen,

welcher medialwärts offen ist. Die Mitte des Bogens entspricht ziemlich genau der Kerbe zwischen Temporal- und Occipitalhirn. Auf vier Hemisphären entspringt ebenda aus β ein Seitenast β' , welcher in die Kerbe eintritt und auf der lateralen Convexität eben noch sichtbar ist. Zwischen β und σ findet sich meist noch die Zwischenfurchung τ . Sie verläuft durchweg radiär, d. h. genügend verlängert würde sie ρ etwa unter rechtem Winkel schneiden. Bis auf die laterale Convexität reicht sie in keinem einzigen Fall.

Die Hauptunterschiede der Grosshirnfurchung der Gattung Lemur von derjenigen der Gattungen Perodicticus, Nycticebus und Loris lassen sich in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1. η und γ sind getrennt,
2. γ wendet sich vorn stets, hinten zuweilen von der Mantelkante ab, hinten zuweilen auch ihr zu,
3. λ fehlt meist, α oft,
4. ϑ und ϵ sind meist getrennt,
5. ζ ist sehr lang und tief und reicht weit nach hinten,
6. ϵ ist gewöhnlich klein,
7. ω tritt auf der Orbitalfläche auf,
8. σ und π sind meist durch keine deutliche Tiefenwindung getrennt,
9. β verläuft bogenförmig am lateralen Rand der Basalfläche und schickt zuweilen einen Ast in die Temporo-occipitalkerbe,
10. τ verläuft radiär,
11. an die Fissura hippocampi schliesst sich ein quergestellter Spalt an.

Ergebnisse.

1. Vergleichung der Grosshirnfurchung der einzelnen Prosimierfamilien.

Bekanntlich ist die Einheitlichkeit der Abtheilung der Prosimier von manchen Zoologen bestritten worden. Namentlich hat man hervorgehoben, dass neben der unzweifelhaften stammesgeschichtlichen Verwandtschaft zu den ersten Affen phylogenetische Beziehungen einiger Gattungen zu den Beuteltieren, anderer zu den Insectenfressern, anderer (Chiromys) zu den Nagethieren bestehen. Dem gegenüber lehrt die Vergleichung der Grosshirnfurchung der einzelnen Familien, dass die Perodicticinen, Lorisinen, Galagoninen und Lemurinen und wahrscheinlich auch die Tarsinen und Indrinen und Microrhynchinen in ganz auffälliger Weise in der Grosshirnfurchung übereinstimmen. Speziell sind

η , γ (bezw. γ' , der angular sulcus Beddard's), ϑ , ι , ζ , α und $\sigma + \pi + \rho$ so charakteristisch, dass sie ohne Weiteres ausreichen ein Prosimiergehirn von jeder anderen Ordnung bezw. Unterordnung der Mammalier zu unterscheiden. Ich halte es auch nicht für angängig, diese Uebereinstimmung lediglich als eine sog. Convergenzerscheinung aufzufassen. Die vergleichende Anatomie der Grosshirnoberfläche lehrt, dass eine so durchgängige Uebereinstimmung der Furchenbildung nicht durch blosse Convergenz zu Stande kommt. Meine Untersuchungen sprechen also entschieden zu Gunsten der Zusammengehörigkeit der aufgezählten Familien zu einer einzigen Abtheilung. Auch die Paläontologie bestätigt dies, insofern sie, soweit ich sehen kann, lehrt, dass die ersten Prosimier (Hyopsodinen mit 44 Zähnen) sich schon sehr früh aus den ältesten Placentaliern entwickelten. Selbstverständlich lässt sich die systematische Stellung einer Thiergruppe nicht auf das Studium eines einzelnen Organs gründen, aber das vergleichende Studium des Gehirns der Mammalier lehrt doch in nicht misszuverstehender Weise, dass das Gehirn einen ganz besonders wichtigen Hinweis auf die systematische Stellung eines Thieres giebt. Die Zoologie hat diesen Hinweis bisher entschieden unterschätzt.

2. Vergleichung der Grosshirnfurchung der Prosimier mit derjenigen niederer Säugethierordnungen.

Leider sind die Bedingungen für eine solche Vergleichung nicht sehr günstig, denn diejenigen Ordnungen bezw. Familien, welche für die Vergleichung am wichtigsten wären, so namentlich Insectivoren, Rodentien, Chiropteren, Didelphiden, weisen durchweg ein glattes Grosshirn auf. Es hängt letzteres einerseits mit der Kleinheit der Gehirne der meisten Repräsentanten dieser Ordnungen bezw. Familien und andererseits mit ihrer tieferen Entwicklungsstufe zusammen. Unter diesen Umständen beschränke ich mich auf die Bemerkung, dass unter den Chiropteren *Pteropus medius* Temm. unverkennbar erhebliche Aehnlichkeiten in der Grosshirnfurchung zeigt. So finde ich die Furche γ , welche so sehr charakteristisch für alle Prosimier ist, auf dem in meinem Besitz befindlichen Gehirn in ganz analoger Weise wieder. ϑ , ι , ζ , π , σ und ρ fehlen, α reicht im Bogen noch erheblich über das Splenium hinaus, η weicht am oberen Ende auf beiden Hemisphären winklig nach hinten ab. Es reicht dies offenbar zu genaueren Vergleichungen nicht aus. Wir sind daher auf Vergleiche mit entfernteren Placentaliern angewiesen. Unter diesen bieten sich namentlich die Carnivoren und Pinnipedier dar. Bezüglich der Grosshirnfurchung derselben verweise

ich auf frühere Arbeiten*). Die Frage würde sonach einfach lauten: lassen sich ausser γ , welches offenbar dem Ramus post. der Sylvischen Furchung entspricht, noch andere Furchen des Prosimiergehirns mit bestimmten Furchen des Carnivorengehirns homologisiren? Unzweifelhaft besteht zunächst eine solche Homologie zwischen der Furchung α und der Fissura splenialis. Von der Fiss. splenialis stellt α allerdings nur ein Bruchstück, nämlich den oberhalb des Balkens gelegenen Abschnitt dar. Für die hinteren und unteren Abschnitte der Fissura splenialis sind andere Homologien festzustellen. Ich behaupte nämlich, dass π dem sogenannten Ramus medius der Fiss. splenialis, σ dem Ramus posterior horizontalis derselben Furchung und ϑ dem Endstück der Furchung selbst entspricht. Der Ramus medius und der R. post. horiz. der Fiss. splenialis kommt bei den Caniden schon zuweilen vor, viel stärker findet man ihn auf dem Gehirn der Pinnipedier. In Anbetracht der Wichtigkeit gerade dieser Homologie gebe ich auf Fig. 11 eine Abbildung der Medianfläche

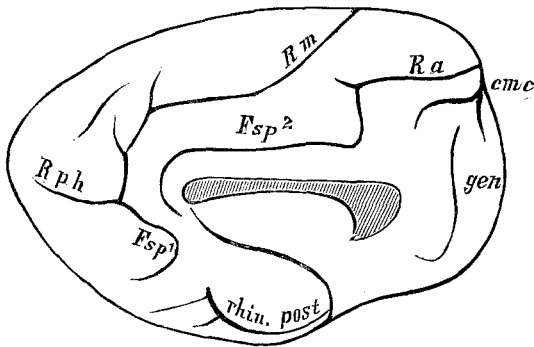


Fig. 11. *Phoca hispida*. Medianfläche.

des Gehirns von *Phoca groenlandica*. Hier ist bereits ein deutlicher Cuneus vorhanden, welcher vorn von dem Ramus medius (Rm), hinten bzw. unten von dem Ramus posterior horizontalis (Rph) begrenzt wird. Auch hat sich hier bereits das basale Endstück der Fissura splenialis (Fsp^1) von dem über dem Balken gelegenen Mittelstück (Fsp^2) losgelöst. Vergleicht man viele Pinnipediergehirne, so findet man, dass der Ramus

*) Kükenthal und Ziehen, Ueber das Centralnervensystem der Cetaceen nebst Untersuchungen über die vergleichende Anatomie des Gehirns bei Placentaliern. Jenaische Denkschrift III. 1. S. 143—172 und Ziehen, Anatom. Anz. 1888.

medius bald über der Balkenmitte, bald erheblich weiter hinten liegt. Unter diesen Umständen scheint mir die Homologie des Systems $\sigma + \pi + \delta$ mit dem Endstück der Fiss. splenialis und den beiden zugehörigen Äesten unbestreitbar. Der Ramus anterior der Splenialfissur der Caniden, Feliden, Pinnipedier fehlt den Prosimiern ganz. Die Furche ξ des Gehirns der letzteren entspricht jedenfalls der Fissura genualis der Carnivoren und Pinnipedier. Die Homologie zwischen Ramus post. horizontalis und σ ergibt sich bei einem Vergleich sofort, es ist nur hinzuzufügen, dass bei manchen Carnivoren (Musteliden, Procyoniden, Ursiden) an Stelle des R. post. hor., welcher fehlt, die sogenannte Fiss. postsplenialis zu setzen ist.

Der Ramus anterior der Fiss. splenialis geht bekanntlich bei den Carnivoren bald direct in die Fiss. cruciata über (Hund), bald endet er hinter dem Einschnitt der letzteren (Katze). Da der Ramus anterior den Prosimiern fehlt, so fehlt zunächst jeder Anhaltspunkt für die Bestimmung der Fissura cruciata auf dem Prosimiergehirn. Die einzige Furche, welche in Betracht kommen könnte, ist offenbar ε und zwar zunächst ε' , eventuell auch ε'' . Ich glaube in der That, dass beide, ε' und ε'' , die Homologfurchen der Fiss. cruciata sind. Auch hier ist wieder das Hundegehirn zum Vergleich weniger geeignet, einerseits wegen des Zusammenhangs der F. cruciata mit der F. splenialis und andererseits wegen des kurzen Verlaufs der F. cruciata auf der lateralen Convexität. Beides ist bei den Carnivoren keineswegs Regel, beides sind nicht charakteristische Merkmale der F. cruciata. So beschränkt sich z. B. bei den Ursiden die F. cruciata auf die laterale Convexität und steht ausser Zusammenhang mit der F. splenialis; hier reicht sie zuweilen fast bis zur Orbitalfläche. Mit dieser F. cruciata nun, wie sie z. B. das Ursidengehirn darbietet, stimmt die Furche ε des Halbaffengehirns sehr gut überein. Ihre Kleinheit giebt durchaus keinen Grund gegen die Homologie mit der Fissura cruciata ab. Vorgreifend erwähne ich in Hinsicht auf diesen Einwand schon jetzt, dass manche echte Affen einer Homologfurche zur Fiss. cruciata vollständig entbehren. Wir müssen nur stets im Auge behalten, dass die jetzt lebenden Repräsentanten der Carnivoren, phylogenetisch betrachtet, späte Abkömmlinge sind, während die Prosimier uns auch nach allen sonstigen Erfahrungen eine sehr ursprüngliche Thiergruppe darbieten. Das Hauptargument zu Gunsten der Homologie von ε und der Fiss. cruciata liegt jedoch in der Lagebeziehung beider zu der Fiss. lateralis $+$ ansata $+$ coronalis. Die letztere, dreitheilige Fissur des Carnivorengehirns ist nämlich unzweifelhaft in der Furche γ wiederzuerkennen, wie im Folgenden dargethan werden soll.

Dem Hunde kommen bekanntlich drei Bogenfurchen, F. ectosylvia,

F. suprasylvia und F. lateralis + ansata + coronalis zu. Unter diesen ist die F. ectosylvia am inconstantesten. Bei der Katze zerfällt sie bereits in zwei Theilstücke. Bei den Ursiden verschwindet sie vollständig von der lateralen Convexität. Für die Primaten habe ich früher an anderer Stelle ausführlich nachgewiesen, dass die F. ectosylvia durchweg fehlt. Das Primatengehirn verhält sich in diesem Punkt wie das Ursidengehirn. Daraus ergibt sich nun ohne Weiteres, dass bei den Prosimiern ϑ und ι der zweiten Bogenfurchung des Hundes, also der Fiss. suprasylvia, γ der dritten, also der F. lateralis + ansata + coronalis entspricht. Der vordere Bogenabschnitt der F. suprasylvia fehlt dem Halbaffengehirn, nur der Scheiteltheil und der hintere Abschnitt sind in den Bruchstücken ϑ und ι vorhanden. Die Furchung γ finden wir bei vielen Carnivoren fast unverändert als Fiss. lateralis + ansata + coronalis wieder. Man vergleiche z. B. die Abbildungen der Gehirnoberfläche, welche Krueg von *Viverra zibetha*, *Viverra civetta*, *Foetorius putorius* u. A. gegeben hat. Auch ein Vergleich mit Hundefoeten setzt diese Homologie ausser allem Zweifel. So wird auch verständlich, dass ι in so sehr constanter Weise auf den von γ und η gebildeten Winkel zuläuft. Es entspricht dies ganz dem Verhalten des hinteren Schenkels der F. suprasylvia bei den Carnivoren. Auch die gelegentliche Abbiegung der Furchung γ von der Mittellinie im hinteren Abschnitt wird bei dieser Homologie sofort begreiflich, kommt doch dieselbe Abbiegung auch bei der F. lateralis oft genug vor.

Die Furchen λ , ν und α bieten der Deutung grössere Schwierigkeiten. ν und α sind wahrscheinlich als Bruchstücke einer F. ectolateralis aufzufassen und λ als F. medilateralis. Zu Gunsten dieser Annahme führe ich namentlich die Furchenlagerung bei den Viverriden und Musteliden an. Diese sind zum Vergleich schon deshalb besonders geeignet, weil die Furchung γ , also die F. lateralis — ansata — coronalis bei diesen Carnivorenfamilien und den Prosimiern sehr viel Aehnlichkeit darbietet. Man untersuche nun z. B. ein Gehirn von *Martes abietum*. Dabei findet man erstens eine dem hinteren Schenkel der F. suprasylvia ($\vartheta + \iota$) parallel verlaufende Furchung und zweitens eine am hinteren Ende der F. lateralis (η) quer vorüberlaufende Furchung. Erstere ist die Fiss. ectolateralis: sie entspricht α , bzw. $\alpha + \nu$; letztere ist die F. medilateralis: sie entspricht λ .

Im Frontalhirn sind die Homologien der Furchen ζ und ω zu erledigen. Ich war früher geneigt, die Furchung ζ als Homologfurchung der F. coronalis und somit als ein losgelöstes Stück von γ anzusehen. Eine solche Loslösung der F. coronalis von der Fiss. lateralis und ansata hätte in der That nichts Befremdliches; sie kommt bei zahlreichen

Carnivoren (oft bei Feliden, ferner bei *Lutra*, *Procyon*, *Galictis*, *Grisonia*) nicht selten, bei manchen ganz regelmässig war. Auch scheint zu Gunsten einer solchen Homologie zu sprechen, dass ζ bei den Prosimiern ab und zu scheinbar mit γ verbunden ist. Trotzdem haben fortgesetzte vergleichende Untersuchungen mich zu abweichenden Anschauungen geführt. Entscheidend scheint mir namentlich die Erwägung, dass bei *Nycticebus* die Furche ϵ sich vollständig zwischen γ und ζ drängt. Ein solches Verhalten verträgt sich nicht mit der Annahme, dass γ und ζ in einem so nahen Zusammenhang wie *F. ansata* und *coronalis* stehen. Ich glaube also jetzt, dass die *F. coronalis* in γ mitenthalten ist. Als dann kommen folgende drei Furchen des Carnivorengehirns eventuell als Homologfurche von ζ in Betracht: die *F. praecrucata*, die *F. prorea* und die *F. praesylvia*. Die erstere glaube ich deshalb ausschliessen zu können, weil sie sich stets in enger Abhängigkeit von der *F. crucata* und auch in bestimmter Lage zu ihr entwickelt. Beides trifft für ζ nicht zu. Die *Fissura prorea* lässt sich am besten bei den Ursiden sowie bei *Meles* studiren. Auf meiner Abbildung des Gehirns von *Thalassarktos maritimus* zweigt sie sich im Frontalgebiet unter rechtem Winkel von der *Fissura praesylvia* ab. Dieser Zusammenhang ist nur scheinbar und auch bei *Thalassarktos* nicht regelmässig, kehrt aber auch bei *Ursus*, *Nasua*, *Meles*, *Mellivora* öfters wieder. Besonders mächtig ist die *F. prorea* bei *Meles*. Stets ist sie auf die Spitze des Stirnhirns gerichtet. Die eigenthümliche Biegung im hinteren Abschnitt der Furche ζ kehrt genau ebenso sehr oft bei der *Fiss. prorea* wieder. Ich stehe unter diesen Umständen nicht an, in der *Fissura prorea* der Carnivoren das Aequivalent der Furche ζ des Prosimiergehirns zu sehen. Die *Fiss. praesylvia* ist vor allem durch ihren aufsteigenden Verlauf durch die ganze Thierreihe hindurch ausgezeichnet, d. h. allenthalben entspringt sie nahe der vorderen Lippe der Sylvi'schen Furche und steigt auf die laterale Convexität in einem nach oben hinten offenen Bogen auf. Offenbar treffen diese Merkmale nicht bei ζ , sondern bei ω zu. Ich spreche also ω als *Fiss. praesylvia* an. Die Thatsache, dass manchen weniger gefurchten, kleineren Prosimiergehirnen ω fehlt, spricht nicht gegen diese Deutung, denn auch die *Fissura praesylvia* fehlt manchen weniger gefurchten, kleineren Carnivorengehirnen (z. B. *Herpestes*).

Im Orbitalgebiet fanden sich die Furchen ν und μ . Letztere ist dem *Sulcus intraorbitalis* der Carnivoren homolog. ν entspricht offenbar vollständig der *Fiss. rhinalis anterior*. Während aber die *F. rhinalis anterior* der Carnivoren in einer früher von Kükenthal und mir erörterten Weise in Beziehung zur *F. rhinalis posterior* und zur *F. praesylvia* steht, unterbleibt dies bei den Prosimiern. Wie auch aus der oben ge-

benen Figur hervorgeht, lässt sich die *Fissura rhinalis anterior* ν bis zur *Vallecula Sylvii* verfolgen. Sie bleibt dabei medialwärts von dem Ast η' , welcher bei Beschreibung des Gehirns von Lemur erwähnt wurde. Legt man die Insel frei, so ergibt sich, dass der Ast η' das vordere Ende der *Fiss. circularis externa* darstellt, welche die Insel umkreist. Letztere ist nicht deutlich gefurcht. Auch kommt den Halbaffen nur ein einziges *Operculum* zu, welches sich in der Richtung nach unten und hinten über die Insel hinweglegt. Eine *Fissura circularis interna* fehlt vollständig, ein Limen ist kaum angedeutet: die *Vallecula Sylvii* geht daher fast unmittelbar in die Insel über. Die *F. praesylvia* (ω) steht — im Gegensatz zu den Carnivoren — ausser Communication mit der *Fiss. rhinalis anterior* ν und dem vorderen Endstück der *F. circularis externa* η' . Letzteres kann man auch, wie wir es gethan haben, als *Ramus inferior anterior* der *Fissura Sylvii* bezeichnen.

Ich schliesse hier sofort die vergleichende Besprechung der *Fissura rhinalis posterior* an. Vergleicht man ein Gehirn von Lemur mit einem beliebigen Affengehirn, so erhellt ohne Weiteres, dass die Furche η'' des Lemurgehirns, welche aus der Sylvischen Furche in den Temporalappen abbiegt, der *Fiss. rhinalis posterior* entspricht. Auf den weiteren Vergleich mit dem Affengehirne werde ich unten zurückkommen. Der Vergleich mit dem Carnivorengehirn ergibt Folgendes: Bei den Carnivoren wendet sich die *Fiss. rhinalis post.* zur *F. circularis interna* bzw. zur *Fiss. rhinalis ant.* Es entspricht dies der mächtigen Entwicklung des Riechlappens. Bei den Halbaffen verschwindet sie in der *F. Sylvii*. Oeffnet man letztere, so ergibt sich, dass ein temporales *Operculum* fast ganz fehlt. Die untere, d. h. temporale Lippe der *Fiss. Sylvii* bildet eine zur Oberfläche fast senkrecht stehende Wand. Mitunter fällt sie sogar ein wenig geneigt zur Insel ab, so dass die obere Lippe, also das parietale *Operculum*, die untere noch etwas überlagert. In die untere Lippe schneidet die *Fiss. rhinalis post.* ein. Freilich ist dies Verhältniss nicht überall so klar, wie bei der Gattung Lemur.

Wie aus den vorausgegangenen Beschreibungen erhellt, kommt der scheinbare Ast der Sylvischen Furche η'' , welcher sich jetzt als Homologon der *Fissura rhinalis posterior* ergeben hat, nicht allen Halbaffen zu. Bei den kleineren Gehirnen ist er so seicht, dass er nicht sicher zu erkennen ist. Zudem wird er leicht mit einer Gefässfurche verwechselt, welche in ähnlicher Richtung über die Spitze des Temporalappens verläuft und einen Ast der *Arteria cerebri media* enthält. Bei der Gattung Lemur ist eine solche Verwechslung ausgeschlossen: die Gefässfurche verläuft hier durchweg oberhalb der Furche η'' .

Ueber die Homologie der *F. hippocampi* können Zweifel nicht be-

stehen. Es ist nur hervorzuheben, dass der Einschnitt dieser Furche in den Schläfenlappen, welcher zur Bildung des Uncus führt, den Carnivoren niemals, hingegen manchen Halbaffen bereits wohl ausgeprägt zukommt.

Es erübrigt noch die Homologien der Furchen β und τ festzustellen. Bei vielen Carnivoren findet man auf der basalen Medialfläche eine Furche, welche nach ihrer Lage und ihren Lagebeziehungen β sehr wohl entspricht. Sie wird meist noch zum System der F. postsplenialis gerechnet, findet sich aber nicht selten — z. B. oft bei dem Hunde — neben dieser als isolirte Furche. Es ist mir zum Mindesten wahrscheinlich, dass diese zwischen F. rhinalis post. und F. postsplenialis gelegene Furche, welche auch aus Krueg's Zeichnungen allenthalben wiederkehrt, der Furche β homolog ist. Beide haben auch die gemeinschaftliche Eigenschaft, oft einen Ast abzugeben, welcher sich auf die laterale Convexität schlägt. Dabei will ich keineswegs bestreiten, dass auch das temporale Endstück der Fiss. splenialis z. Th. in β mitenthaltend sein mag. Für τ bieten sich ausreichende Homologien in den theils aus der F. splenialis, theils aus der F. postsplenialis zur Mantelkante radiär verlaufenden Aesten. Einen bestimmten dieser Aeste ausschliesslich als Homologfurche von τ nachzuweisen gelingt nicht. Da die Prosimier, keinesfalls als directe Abkömmlinge von Carnivoren betrachtet werden können, so hat eine solche Unbestimmtheit einiger Homologien durchaus nichts Ueberraschendes.

3. Vergleichung der Grosshirnfurchung der Prosimier mit derjenigen der Affen und des Menschen*).

Die Furche α des Prosimiergehirns entspricht offenbar der Fissura callosomarginalis der Primaten. Ein wichtiger Unterschied besteht insofern, als der zur Mantelkante aufsteigende Ast den Halbaffen fehlt, ein Verhalten, welches übrigens bei platyrrhinen Affen (Callithrix, Brachyurus) gleichfalls gelegentlich vorkommt. Ebenso fehlt den Prosimiern der das Balkenknie umkreisende Abschnitt der F. callosomarginalis. Die Furche ξ entspricht einer Furche des Primatengehirns, welche der F. callosomarginalis parallel, aber dem Mantelrand näher das Balkenknie umkreist. Sie ist als eine Secundärfurche oder, wenn man es so ausdrücken will, als losgelöstes Stück der F. splenialis bzw. der diese im Stirnhirn vertretenden F. genualis aufzufassen. Eine weitere, etwa der F. rostralis des Affengehirns entsprechende Furche fehlt den Halbaffen.

Die Homologien von σ , π und ρ sind ohne Weiteres gegeben.

*) Vergl. hierzu Kükenthal und Ziehen, Untersuch. über die Gehirnfurchen der Primaten, Jenaische Zeitschr. f. Naturw., XXIX, Bd. N. F. XXII.

entspricht der F. parietooccipitalis, π der F. calcarina, ρ dem sog. gemeinsamen Stiel dieser beiden Furchen.

Auf der lateralen Convexität bedarf die Homologie der Furche γ mit der F. intraparietalis keines Beweises. λ entspricht der sog. Affenspalte und zwar speciell ihrem obersten, d. i. medialsten Abschnitt. Für diese Homologie ist die Lagebeziehung zur F. parietooccipitalis entscheidend. Wie an anderer Stelle erörtert, entspricht bei dem Menschen der Affenspalte theils die F. intraoccipitalis theils der S. occipitalis transversus. Dem oberen medialen Stück der Affenspalte entspricht vorwiegend letzterer. Als Homologfurche des unteren Abschnitts der Affenspalte könnte vielleicht die von Tiedemann bei Lemur mongoz im Occipitallappen gefundene Furche aufgefasst werden. — Die Homologfurche der F. centralis ist in ϵ gegeben*). Beweisend ist hierfür die Lagebeziehung zu γ . Die Kleinheit der Furche ϵ steht der Homologie aus den oben angegebenen Gründen nicht im Wege**). Eher könnte man einwenden, dass der Zerfall der Furche ϵ in zwei Abschnitte ϵ' und ϵ'' bei Nycticebus gegen die Homologie mit der F. centralis spreche. Ich halte jedoch auch diesen Einwand, welcher übrigens nur eine andere Auffassung der Furche ϵ'' des Nycticebusgehirns nahelegen könnte, aber nicht gegen die Homologie von ϵ bzw. ϵ' mit der F. centralis im Allgemeinen zu verwenden sein würde, nicht für stichhaltig; denn erstens legt sich die Centralfurche auch bei dem Menschen im Embryonalleben meist in zwei getrennten Stücken an und zweitens findet man nicht selten auch auf dem Gehirn des erwachsenen Menschen und Affen im Verlauf der Centralfurche eine unterbrechende Tiefenwindung (Cunningham, Eberstaller). Wagner, Heschl***), Eberstaller und Sernoff haben sogar Fälle beschrieben, in welchen bei dem erwachsenen Menschen eine oberflächliche Unterbrechungswindung sich fand.

Für die Furchen des Frontalhirns ergeben sich folgende Homologien. ζ entspricht der fast genau ebenso verlaufenden Furche des Affengehirns, welche wir in unserer Arbeit über die eigentlichen Affen mit r bezeichnet haben und Waldeyer als Sulcus principalis, Broca als Sulcus rostralis, Eberstaller als Sulcus rectus†) bezeichnet hat. Die complicirte Weiterentwicklung, welche diese Furche bei den Anthropoiden einschliesslich des Menschen genommen hat, ist hier nicht zu verfolgen; ich könnte nur wiederholen,

*) Schon Wernicke l. c. S. 311 scheint diese Homologie in's Auge gefasst zu haben.

**) Vergl. hierzu namentlich auch die Abbildung des Gehirns des Nyctipithecus, eines Pitheciden, Fig. 7 unserer Arbeit über das Primatengehirn.

***) Wiener med. Wochenschr. 1877. No. 41.

†) Längsschenkel des Sulcus arcuatus ist ein weiteres Synonym.

was wir in unserer Arbeit über das Primatenhirn weitläufig auseinander gesetzt haben. Für die Furche ω könnte man die Homologfurche sowohl im Sulcus praecentralis inferior wie im Sulcus frontoorbitalis des Affengehirns suchen. Da ω nicht hinter ζ liegt, hingegen der S. praecentralis inf. durchweg hinter dem Sulcus principalis gelegen ist, so könnte man geneigt sein, der letzteren der beiden angeführten Homologien den Vorzug zu geben. Ich möchte jedoch glauben, dass in solchen und ähnlichen Fällen, wo zwei fast parallel verlaufende Furchen in Betracht kommen, keineswegs die ausschliessliche Homologie mit einer dieser Parallelfurchen nothwendig ist. Ich möchte also annehmen, dass die Furche ω sowohl dem Sulcus praecentralis inf. wie dem Sulcus frontoorbitalis entspricht. Auf der Orbitalfläche finden wir sofort eine ähnliche Sachlage. Das Prosimiergehirn zeigt ausser ν nur eine Furche μ , während das Affengehirn meist zwei parallele Furchen zeigt, den Sulcus orbitalis medialis und lateralis.

Im Temporalhirn entspricht $\vartheta + \epsilon$ durchaus der Parallelfurche, d. i. dem Sulcus temporalis superior des Affengehirns. Wie das Schlussstück der Parallelfurche bei vielen Affen den hinteren Ast der Sylvischen Furche umkreist, so liegt ϵ bei den Halbaffen quer oberhalb des oberen Endes desselben hinteren Astes der Sylvischen Furche. Die charakteristische Abweichung des Prosimiergehirns besteht nur darin, dass ϵ sich meist von ϑ , dem Hauptabschnitt der Parallelfurche losgelöst hat. Bei den echten Affen kommt dies nur ganz ausnahmsweise vor. α und ν entsprechen dem Sulcus temporalis inf. der Affen und des Menschen (also dem Sulcus temporalis med. der üblichen Nomenclatur)*). Auch bei letzteren ist der Sulcus temp. inf. selten ununterbrochen, seine Bruchstücke haben zuweilen eine ganz ähnliche Lage wie die Furchen α und ν des Prosimiergehirns.

Die Homologie der Furche β ist durch ihre Lagebeziehung zur Kerbe des unteren Mantelrandes bestimmt. Sie entspricht dem Sulcus occipitotemporalis lateralis des Affengehirns. Auch hier scheint mir jedoch nicht ausgeschlossen, dass sie z. Th. auch dem annähernd parallel verlaufenden Sulcus occipitotemporalis medialis, also der Collateralfurche entspricht. Bei den Anthropoiden und dem Menschen hat gerade diese Furche eine ausserordentliche Weiterentwicklung erfahren. Der Sulcus occipitalis inferior (Wernicke), welcher grösstentheils auch dem S. occipitalis longitudinalis inf. autt. entspricht, der S. occipitalis anterior (Wernicke) und der S. temporalis inferior der Autoren sind hinzuge-

*) Dass diese unzutreffend ist, habe ich in einer Arbeit über das Hylobatesgehirn (Anat. Anzeiger 1896) nachzuweisen versucht.

kommen. In dem Ast β' des Lemurgehirns ist uns der erste Anfang dieser Weiterentwicklung gegeben. Ein directer Vergleich des Anthropoiden- und des Prosimiergehirns ist daher äusserst irreführend. Schickt man die Vergleichung des Prosimiergehirns mit dem Gehirn niederer Affen voraus, so lassen sich solche Irrthümer leicht vermeiden. Schwierig ist die Homologfurch von τ zu bestimmen. Am nächsten liegt offenbar die Homologie mit derjenigen Furch des Occipitalhirns der Affen, welche wir als x bezeichnet haben. Da τ jedoch meist sehr seicht ist, so möchte ich auf diese Homologie wenig Gewicht legen.

Besonders interessant ist schliesslich die Vergleichung des Systems der Sylvischen Furch bei Prosimiern und Affen. Beide kommen zunächst darin überein, dass die Furch ω , bezw. der Sulcus frontoorbitalis und praecentralis inferior im Gegensatz zu den Carnivoren gänzlich aus dem System der Sylvischen Furch herausgelöst sind. Der weiter vorgeschrittenen Verkümmern des Nervus olfactorius und seiner Annexen bei den echten Affen und dem Menschen entspricht es, dass bei diesen die F. rhinalis anterior ganz rudimentär ist. Sie beschränkt sich meist auf eine leichte laterale Ausbuchtung des Sulcus olfactorius an seinem hinteren Ende. Die Fissura rhinalis posterior kommt jedoch den Affen durchweg zu. Auch bei dem Menschen vermisst man sie sehr selten. Mit Unrecht wird sie in den meisten Lehrbüchern der Hirnanatomie ganz übergangen. In ihrer Lage unterscheidet sie sich von derjenigen der Prosimier nur dadurch, dass sie etwas weiter auf die Basalfläche verschoben ist. Damit hängt es auch zusammen, dass sie nicht in die F. Sylvii einzuschneiden scheint, sondern auf der Spitze des Temporallappens frei endigt. Auch die übermächtige Entwicklung eines temporalen Klappdeckels bei den Affen und namentlich bei dem Menschen ist auf diese Verschiebung von Einfluss gewesen. Die umstehende Figur giebt die Lagerung der in Frage stehenden Furchen bei dem Menschen halbschematisch wieder. Die Lagebeziehung der F. rhinalis post. (y) zu der Parallelfurch (a), zu der unteren Temporalfurch (i) und zur Collaturalfurch (f) genügt schon, jeden Zweifel an der Identität der Furch zu beseitigen.

Nach Durchführung dieser Vergleichen stelle ich die Resultate in der nachfolgenden Tabelle zusammen. Die in Klammern beigefügten Buchstaben beziehen sich auf die Bezeichnungen, welche ich in den Abbildungen der Einzelarbeiten gebraucht habe.

Prosimier:	Carnivoren:	Affen:
α	Supracalloser Abschnitt der F. splenialis	Horizontaler Abschnitt der F. callosomarginalis (a)

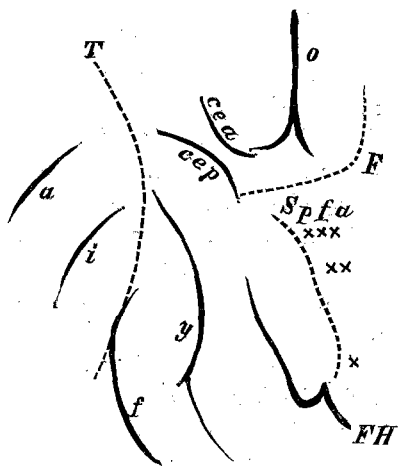


Fig. 12. Basalansicht der Vallecula Sylvii dextra des Menschen und ihrer Umgebung. *FH* Fissura hippocampi, *y* Fiss. rhinalis post., *f* Fiss. collateralis, *i* Fiss. temporalis inf., *a* Fiss. temporalis sup., *cea* vorderes (frontales) Endstück der Fiss. circularis externa, *cep* hinteres (temporales) Endstück der Fiss. circularis externa der Insel; zwischen beiden liegt das Limen insulae. *T* unterer Rand des Temporallappens, wie er in der Seitenansicht erscheinen würde. *F* hinterer Rand des Frontallappens. *Spfa* Substantia perforata ant. *x* Anheftungsstelle der Fimbria. *x x* Berührungsstelle des Schläfenlappens mit dem Tractus opticus. *x x x* Verwachsungsstelle des Schläfenlappens mit der Substantia perforata ant. Die gestrichelte Linie, an welcher *x*, *x x* u. *x x x* liegen, entspricht dem medialen Rand des Schläfenlappens in der Basalansicht. *o* Sulcus olfactorius.

Prosimier:

Carnivoren:

Affen:

β	Temporaler Abschnitt der F. splenialis, v. Th. F. post-splenialis	F. occipitotemporalis lateralis (f*) z. Th. auch medialis (b) und occipitalis inferior (b' S. 80)
β'	—	F. occipitalis anterior (b' S. 30)
γ	F. lateralis + ansata + coronalis	F. intraparietalis (R. ascendens und R. horizontalis) (e + l)
ϵ	F. cruciata	F. centralis (n)

*) In meiner gemeinschaftlichen Arbeit mit Kükenthal habe ich noch den Sulc. temp. inf. der Autoren als S. occipitotemporalis bezeichnet. Fortgesetzte Untersuchungen haben mich überzeugt, dass letztere Bezeichnung zweckmässiger für die auch bei dem Menschen nachweisbare b-Furche reserviert wird. Der Sulc. temp. inf. autt. (f' des Orangehirns) ist so inconstant und variabel, dass er eine Bezeichnung kaum verdient (eventuell S. temporalis infimus). Vergl. Ziehen, Anat. Anz. 1896.

Prosimier:	Carnivoren:	Affen:
ζ	F. prorea	F. principalis der Affen, F. frontomarginalis (Wernicke) + F. frontalis media des Menschen*)
η	R. post. Fiss. Sylvii	R. post. Fiss. Sylvii
η'	Vorderster Abschnitt der F. circularis externa (s. Reilii)	Desgl.
η''	F. rhinalis posterior	Desgl.
θ	F. suprasylvia, R. post.	F. temporalis sup. (Parallelfurchen) (a)
ι	F. suprasylvia, Scheitelstück	F. temporalis inf. (i)
z und v	F. ectolateralis	Affenspalte, S. occipitalis transversus (m')
λ	F. medilateralis	S. orbitalis (g + h)
μ	S. intraorbitalis	verkümmert
ν	F. rhinalis anterior	S. genualis, z. Th. auch rostralis (d ³ , bzw. C)
ξ	F. genualis, z. Th. auch rostralis	F. parieto-occipitalis (k + w)
ο'	Ram. med. Fiss. splenialis	F. calcarina (c)
π	Ram. post. horiz. F. splenialis	Stiel der F. parieto-occipitalis und calcarina
ρ	F. splenialis, occipito-temporaler Abschnitt	S. occipitalis medius aut. (x)
ι	Seitenast der F. splenialis oder postsplenialis	S. praecentralis inf.? S. fronto-orbitalis?
ω	F. praesylvia	

Kükenthal und ich haben früher die Grosshirnfurchung der Carnivoren unmittelbar mit derjenigen der Affen und des Menschen verglichen**). Die gegenwärtige Untersuchung kann geradezu zur Controle der damaligen Resultate dienen. Vergleicht man die 2. und 3. Spalte der obigen Tabelle, so ergeben sich Homologien zwischen Carnivoren und den Primaten, welche sich mit den früher durch directen Vergleich gefundenen durchweg decken. Speciell hat auch die jetzige Untersuchung wieder die Homologie der F. cruciata und der F. centralis ergeben. Als eine neue Homologie ergibt sich diejenige zwischen der F. prorea und der F. principalis (Waldeyer). Damit ist eine Lücke ausgefüllt, welche wir damals bestehen lassen mussten. Zugleich ist damit eine Basis für eine durchgehende vergleichend anatomische Betrachtung der Stirnhirnoberfläche gefunden. Die F. praesylvia hatten

*) Vergl. hierzu jeoch auch Unters. über die Grosshirnf. der Primaten. S. 109.

**) Denkschrift S. 177.

wir bereits damals als Homologfurche des S. praecentralis inferior aufgefasst. Die jetzige Untersuchung lässt auch an die Möglichkeit denken, dass der Sulcus frontoorbitalis der Fissura praesylvia entspricht. Ich finde keinerlei Anhalt und zugleich, wie oben erörtert, keinen zwingenden Grund zwischen diesen beiden Möglichkeiten eine contradictorische Entscheidung zu treffen. Die Homologien der Occipitalfurchen hatten wir in unserer ersten Arbeit nur ganz cursorisch besprechen können. Speciell glaube ich jetzt nach eingehenden Studien des Affen- und des Halbaffengehirns eine richtige und genaue vergleichend-anatomische Auffassung des F. ectolateralis und medilateralis gewonnen zu haben. Die durchgängige Vergleichung mit den Occipitalfurchen des Menschen scheitert vorerst noch daran, dass trotz der Arbeiten Eberstaller's, Cunningham's u. A. die Furchung des menschlichen Occipitallappens noch ungenügend bekannt ist. Ich behalte mir vor, später auch diese Verhältnisse zu erörtern.

Vergleicht man die Grosshirnfurchung der Halbaffen im Ganzen mit derjenigen der Affen und Carnivoren, so ist unzweifelhaft, dass sie derjenigen der Affen erheblich ähnlicher ist*). Nur die schwache Entwicklung des occipitalen Furchengebiets und die relativ starke des Olfactoriussystems, sowie die Verkümmernng der Centrafurche begründen einen wesentlichen Unterschied gegenüber letzteren. Man kann daher sehr wohl in eingeschränktem Sinn die Oberflächenentwicklung des Halbaffengehirns als eine Vorstufe derjenigen des Affengehirns, nicht aber als eine Zwischenstufe zwischen derjenigen des Affengehirns und derjenigen des Carnivorengehirns ansehen. Das Carnivorengehirn einerseits und das Primatengehirn andererseits geben in ihrer Furchung noch deutlich den gemeinsamen Grundplan zu erkennen, die Weiterentwicklung hat sich jedoch bei diesen und jenen im Wesentlichen unabhängig von einander vollzogen.

*) Vergl. Leuret (Anatom. comp.): „Le cerveau des Makis est formé d'après le même plan que celui des Singes, mais il lui ressemble simplement comme une simple ébauche ressemble à un ouvrage achevé“. Flower sagt von den Halbaffengehirnen nur: „They approach more nearly to that of the Carnivora“. Siehe auch Dareste, Ann. des nat. Zool. 4. Sér. tome III.
