Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Bern
Band: - (1914)

Artikel: Die Sehrinde : eine anthropologische Studie an Schweizerhirnen
Autor: Landau, E.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-319249

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 01.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

E. Landau

Die Sehrinde.

Eine anthropologische Studie an Schweizerhirnen.

Als die Lehre Lombrosos von den s. g. körperlichen Merkmalen (Stigmata) an entarteten Menschen in Mode kam, da fehlte es nicht an Versuchen, auch an der Gehirnoberfläche des Menschen Merkmale für verbrecherische Naturen ausfindig zu machen. So glaubte seinerzeit Benedikt in einer besseren Ausbildung einer kleinen Nebenfurche oberhalb der ersten Frontalfurche ein sicheres Merkmal für ein Verbrecherhirn gefunden zu haben. Dann kam Näcke mit seinen Behauptungen, er hätte Stigmata für Paralytikerhirne entdeckt; doch fand er bald selber viele von diesen «Stigmen» auch an Gehirnen ganz normaler Menschen. Es bedurfte der grossen Objektivität von Edinger, um für diese und ähnliche Untersuchungen ein vernichtendes Urteil, wie das folgende zu prägen: «Unerspriesslichkeit von Arbeiten über etwas gar nicht Existierendes.» Neuerdings hat der Amerikaner C. W. M. Poynter diesen Standpunkt von Edinger bestätigt.

Es gab und es gibt noch leider Forscher, welche auch Elitegehirne nach grobanatomischen Merkmalen zu erkennen versuchen. So wollte z. B. seinerzeit der Zufall, dass am Gehirne eines bekannten Klinikers (Fuchs) eine Überbrückung der Zentralfurche entdeckt wurde. Man fragte sich nun allen Ernstes sogleich, ob nicht dieses Phänomen ein Beweis für grosse geistige Fähigkeiten sei? Erfreulicherweise mussten solche Auffassungen schon bald verstummen, denn Giacomini hatte nach einiger Zeit eine ähnliche Erscheinung am Gehirne eines italienischen Soldaten beobachtet; ihm folgte dann mit einem gleichen Befunde Sernoff. Es kamen dann zur Beschreibung sehr schöne doppelseitige Fälle, welche von B. G. Wilder und von R. Weinberg an ganz «gewöhnlichen» Menschen beobachtet wurden. Oft

wurde hier über die Schnur gehauen, und L. Stieda war hier derjenige, welcher gegen derartige Untersuchungen Einspruch erhob und darauf hinwies, dass mit bloss grobanatomischen Kalkulationen man hier unmöglich etwas Sicheres aussagen könne.

Auch unter den Anthropologen fehlte es nicht an Versuchen, für verschiedene Rassen spezifische Merkmale an der Gehirnoberfläche aufzustellen. So hatte Weinberg 9 Estenhirne untersucht und hat dann auf einen für dieses Volk eigenartigen Sulcus orbitalis transversus hingewiesen; noch mehr Glück glaubte er mit seinen Untersuchungen an einigen wenigen Judenhirnen zu haben, denn er hatte es für möglich gefunden, ganz eigenartige Merkmale für dieses Gehirn anzugeben. Diese Angaben von Weinberg habe ich dann an 50 Estenhirnen und 30 Judenhirnen[1]) untersucht. Die Behauptungen Weinbergs wie für die Esten-, so auch für die Judenhirne haben sich als irrtümlich erwiesen.

Arkin hat auf Grund von 6 untersuchten Chinesenhirnen es für möglich gehalten, von spezifischen Merkmalen an der Gehirnoberfläche der gelben Rasse zu reden.

Ich bin überzeugt, dass Weinberg, Arkin u. a. ihre solchen Behauptungen in gutem Glauben gemacht haben, ihre irrigen Schlüsse sind aber das Resultat von ungenügendem Material, mit welchem sie hantierten, es sind — so gesagt — statistische Kunstprodukte, auf welche Jeder, welcher nach der Methode der grossen Zahlen arbeitet, bedacht sein muss. Sernoff, Giacomini und Kohlbrugge sind hier die Forscher, welche nach sehr mühevollen Studien an grossen Serien von Rassenhirnen gezeigt haben, dass man an der Lagerung der Windungen (resp. Furchen) mit so vielen individuellen Variationen zu tun habe, dass es kaum möglich sei nach der einen oder anderen Windungs- (resp. Furchen-) Variation den Charakter eines Rassenhirns zu bestimmen.

Sernoff, Giacomini, Eberstaller, Retzius, Weinberg, Waldeyer, S. Sergi, Landau, Kohlbrugge, Elliot-Smith u. a. haben im Laufe der Zeit ein sehr grosses und vielseitiges Material zusammengebracht, aus dem zu ersehen ist, dass

[1]) Wird demnächst im Drucke erscheinen.

man auf keinem Felde der Gehirnoberfläche für die eine oder andere Rasse charakteristische Furchenvariationen aufstellen kann.

Mit Recht hat Klaatsch von verlorener Liebesmühe derjenigen Forscher gesprochen, welche à tout prix zu positiven Resultaten kommen wollten, aber auch sein Bestreben auf Grund eines mehr oder weniger schrägen Verlaufes der Zentralfurche, die Menscheit in einen orangoiden und einen gorilloiden Typus einzuteilen, scheint mir nicht viel glücklicher zu sein. Denn abgesehen von den sehr wichtigen Einwänden, welche O. Vogt und K. Brodmann aus myelo- und zytoarchitektonischen Gründen dagegen geltend gemacht haben, muss noch auf die grosse Unsicherheit der ganzen Untersuchungsmethode hingewiesen werden, denn bekanntlich besitzen wir vorläufig absolut keine sicheren Anhaltspunkte an der Gehirnoberfläche, um das zu untersuchende Material auf gleiche Punkte und Flächen ordnen zu können.

Nach den halbpopulären Referaten über dieses Thema im Biologischen Zentralblatt aus der Feder Stiedas und Kohlbruggeß durfte man tatsächlich glauben, dass derartige Furchen- und Windungsuntersuchungen für eine gewisse Spanne von Zeit ad acta gelegt werden würden.

Da kam Ende des Jahres 1913 kein anderer als K. Brodmann mit seinem grossen Vortrage, welchen er in Wien zur 85. Versammlung deutsch. Naturforscher und Ärzte gehalten hat, um die Anthropologen auf den Okzipitallappen aufmerksam zu machen: «Weit wichtiger als die Flächengrösse — sagt er dort — ist vom anthropologischen Standpunkte das topographische Verhalten des histologischen Sehfeldes, insbesondere seine Ausbreitung auf die Aussenseite des Okzipitallappens, aber auch die Ausgestaltung seiner Furchung. In dieser Hinsicht haben sich gewisse lokalisatorische Eigentümlichkeiten ergeben, die für das Rassenproblem, falls sie sich an einem umfangreicheren Material bestätigen sollten, bedeutungsvoll werden können... Man wird es (auf Grund dieser Feststellungen) als Tatsache bezeichnen dürfen, dass bei primitiven Rassen die Sehsphäre im Durchschnitt viel weiter auf die laterale Okzipitalfläche sich erstreckt als beim Europäer, und dass darin morphologisch eine gewisse

Annäherung an die Zustände bei Anthropoiden zum Ausdruck kommt.»

Mich persönlich regte an zu derartigen Untersuchungen die im Jahre 1904 erschienene Arbeit von Elliot-Smith: «The so called «Affenspalte» in the human (Egyptian) brain.» Ich untersuchte in Dorpat dieses Gebiet an einer Serie von Estenhirnen, und es zeigte sich, dass auch bei dieser Rasse ähnliche Variationen vorkommen, wie sie von anderer Seite als für Naturvölker charakteristisch aufgestellt werden.

In der bereits zitierten Arbeit behauptet Brodmann, er habe unter «Hunderten von Europäerhirnen nur einmal eine ausgesprochene okzipitale Operculumbildung mit typischem S. simialis (lunatus) gesehen.» Ich hatte dagegen unter 100 Estenhemisphären 3 sehr schöne und einige weniger auffallende Fälle zu verzeichnen.

Hier in Bern hat mir nun Herr Professor Dr. H. Strasser auf meine Bitte hin, zwecks weiterer Aufklärung dieser Frage, in liebenswürdigster Weise 20 Schweizerhirne überlassen, wofür ich ihn auch an dieser Stelle meinen aufrichtigen Dank entgegenzunehmen bitte. Ich greife vor und sage jetzt schon, dass die Ergebnisse dieser neuen Untersuchung diegleichen sind, wie an den Estenhirnen, und zwar gelangten auch hier am Okzipitallappen zur Beobachtung dieselben Variationen, wie sie an den Gehirnen von Naturvölkern den Forschern aufgefallen sind und von denen Brodmann sagt: «... insbesondere konnte ich an einer relativ grossen Anzahl von Hemisphären ein typisches, zungenförmig nach vorn ausgebuchtetes «operculum occipitale», wie es für die meisten Affen charakteristisch ist, mit ausgesprochener bogenförmiger Affenspalte (S. lunatus E. Smith, S. simialis mihi) als Grenzfurche derselben nachweisen.»

Ich lasse nun zu allererst einige Aufnahmen von Affen- und Menschenhirnen folgen, um zu zeigen, dass die «ausgesprochene okzipitale Operculumbildung mit typischem Sulcus simialis (lunatus)» durchaus nicht zu so ausserordentlich seltenen Erscheinungen am Europäerhirn gehören, wie man es vielleicht glauben möchte, denn an 40 Schweizer-Hemisphären habe ich nicht weniger als 6 mal einen sehr schönen Sulcus lunatus mit einem von ihm proximalwärts begrenzten okzipitalen Klappdeckel bei entsprechender Ausbreitung der Sehrinde (Area striata) gefunden.

Den an Menschenhirnen von anderen Autoren und mir beobachteten Fällen lasse ich zur Erleichterung der Orientierung zwei Abbildungen von Affenhirnen vorausgehen.

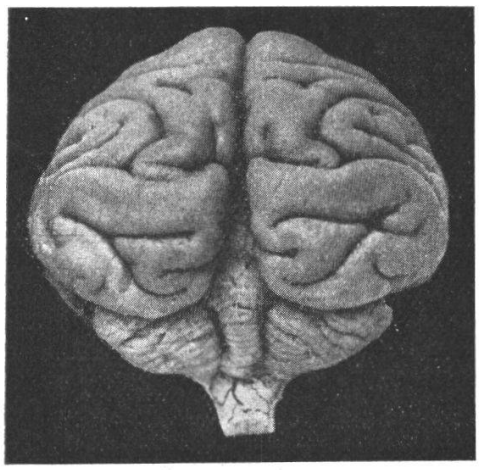

Fig. 1. Semnopithecus entellus. (Abbildung verkleinert aus G. Retzius. «Das Affenhirn») Ansicht von hinten. Man sieht an beiden Hemisphären oberhalb des Kleinhirns sehr gut entwickelte Opercula occipitalia. Die grosse horizontale Spalte, welche das windungsreiche Gebiet vom hintern windungsarmen trennt, ist die Affenspalte. Am Okzipitalpol sieht man von der Medialseite her die Fissura calcarina einschneiden. Auf dem Klappdeckel fällt beiderseits ein schön ausgebildeter Sulcus triradiatus auf.

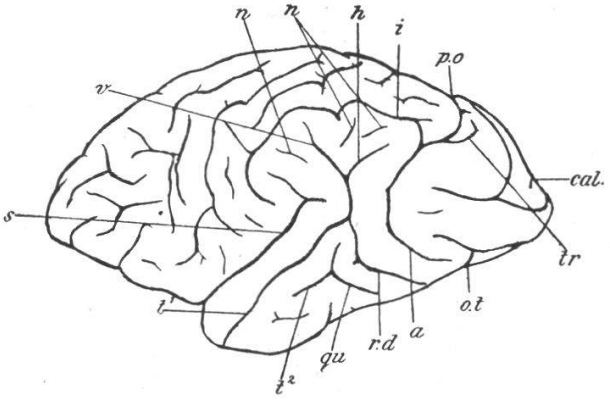

Fig. 2. Orang. Linke Hemisphäre. *a.* Affenspalte; *cal.* F. calcarina; *i.* S. intraparietalis; *v.* vorderer, *h.* hinterer Ast; *r. d.* R. descendens der oberen Schläfenfurche (t^1); *n. n.* Nebenfurchen; *o. t.* S. occipitotemporalis; *p. o.* F. parieto-occipitalis medialis; *s.* F. Sylvii; t^1 obere, t^2 mittlere Schläfenfurche, die in die Querfurche (*qu*) übergeht; *tr.* oberer Schenkel des S. transversus. (Abbildung verkleinert und Text aus E. Zuckerkandl. «Zur vergleichenden Anatomie des Hinterhauptlappens.») Auch hier sieht man wie in Fig. 1 einen sehr schön ausgebildeten Sulc. triradiatus, der in der Abbildung das sichtbare Ende der Fissura calcarina gabelförmig umfasst.

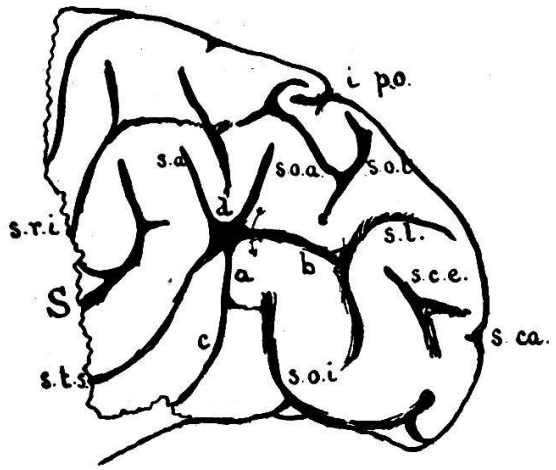

Fig. 3. Annähernd genaue Rekonstruktion nach einem mumifizierten Gehirn der hinteren Hälfte der linken Hemisphäre von einem Tasmanierhirn. *S.* Fiss. Sylvia; *s. r. i.* Sulcus retrocentralis inferior (interparietalis); *s. t. s.* Sulcus temporalis superior; *i. p. o.* Incisura parieto-occipitalis; *s. ca.* Sulcus calcarinus; *s. c. e.* Sulcus calcarinus externus; *s. l.* Sulcus lunatus; *s. o. i.* Sulcus occipitalis inferior; *s. o. t.* Sulcus occipitalis transversus; *b.* Sulcus occipitalis lateralis; *s. o. a.* Sulcus occipitalis anterior; *s. a.* Sulcus angularis; *c.* Sulcus temporalis inferior; *d.* eine Depression; *a.* Verbindungsfurche zwischen *d* und *c.* (Abbildung verkleinert und Text nach G. Elliot-Smith. «Le cerveau d'un Tasmanien.»)

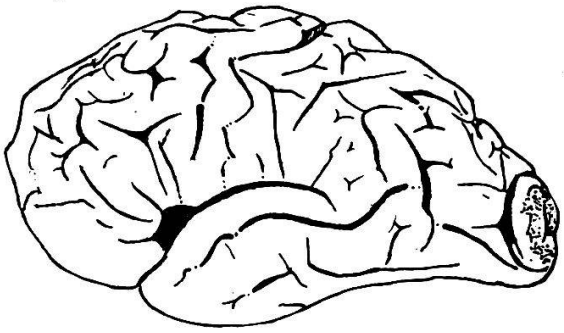

Fig. 4. Lateralansicht eines von J. F. Flashman («The Morphology of the Brain of the Australian Aboriginal») untersuchten Australierhirns. Man sieht am Hinterhauptlappen einen mächtigen Klappdeckel mit einem ihn umgrenzenden, gut entwickelten Sulcus lunatus. Von hinten gesehen erscheint natürlich das Operculum viel ansehnlicher; in obiger genau von der Seite aufgenommenen Abbildung ist es stark verkürzt.

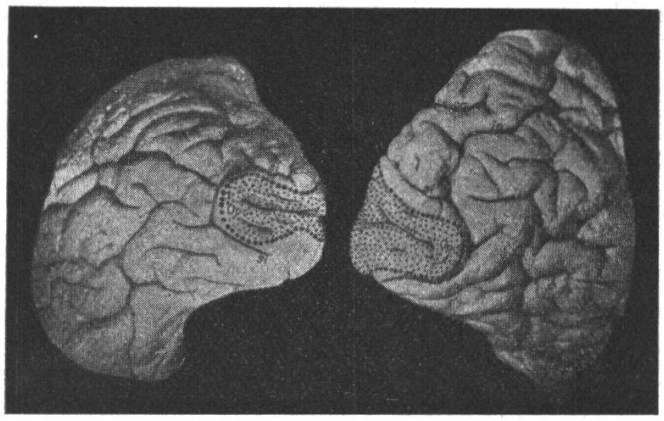

Fig. 5. Laterale Sehfläche bei einem Herero. (Aufnahme des Okzipitalpoles schräg von hinten.) Zungenförmiges Operculum occipitale (*Opo.*) mit Sulcus simialis (*si*) als vordere bogenförmige Grenzfurche desselben. Operkularfurchen und Fossa opercularis (*op.*) wie bei den Anthropoiden. (Abbildung verkleinert und Text aus K. Brodmann. «Neue Forschungsergebnisse der Grosshirnrindenanatomie mit besonderer Berücksichtigung anthropologischer Fragen.») Der Sulcus simialis von Brodmann entspricht dem Sulcus lunatus von Elliot-Smith.

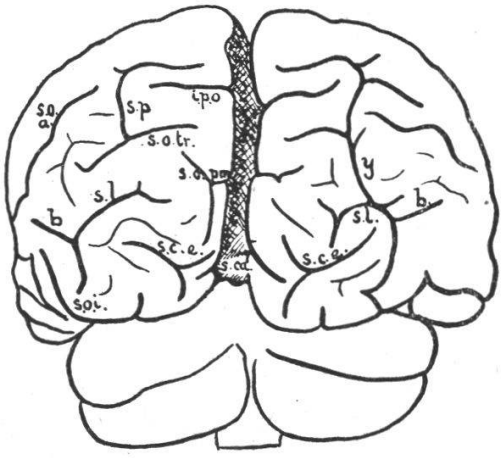

Fig. 6. Hinteransicht eines Gehirns von einem ägyptischen Fellachen. *i. p. o.* Incisura parieto-occipitalis; *s. ca.* Sulcus calcarinus; *s. c. e.* Sulcus calcarinus externus; *s. o. i.* Sulcus occipitalis inferior; *s. l.* Sulcus lunatus; *s. o. a.* Sulcus occipitalis anterior; *s. p.* Sulcus paroccipitalis (ramus occipitalis sulci interparietalis); *b.* Sulcus occipitalis lateralis. *y.* «... il n'est pas rare de rencontrer la portion latérale du Sulcus transversus occipitalis déviée au point de devenir sagittale...» (Abbildung verkleinert und Text nach G. Elliot-Smith. «Le cerveau d'un Tasmanien.»)

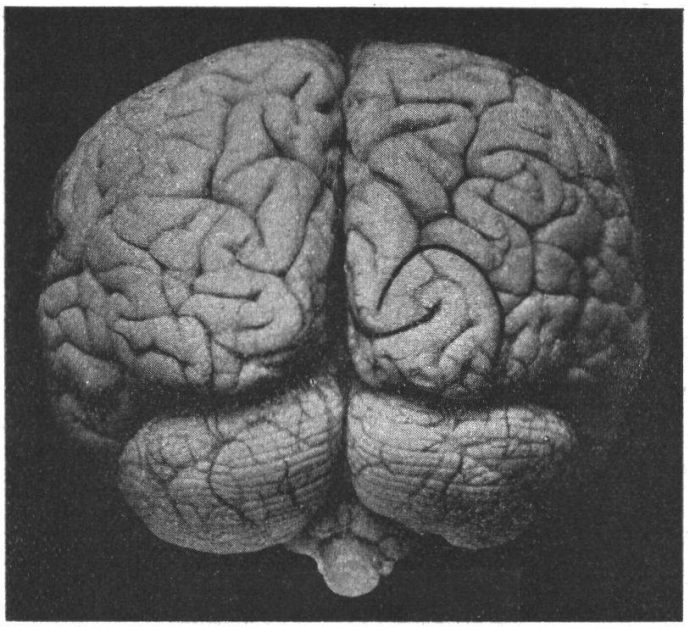

Fig. 7. Die hintere Ansicht des Gehirns einer 23-jährigen Schwedin. In der rechten Hemisphäre erkennt man den Sulcus interparietalis mit weit nach hinten ragendem hinterem Ende (Sulcus occipitalis transversus) und einer noch weiter hinten belegenen Querfurche, an welche eine «operkelartig» gebaute Windungspartie stösst. Diese Partie ist gewissermassen konzentrisch um das umgebogene hintere Ende der Fissura calcarina angeordnet. In der linken Hemisphäre ist keine derartige Anordnung vorhanden. (Abbildung verkleinert und Text aus G. Retzius «Das Menschenhirn.») Man vergleiche diese rechte Hemisphäre mit dem Verhalten an der linken H. von Fig. 5.

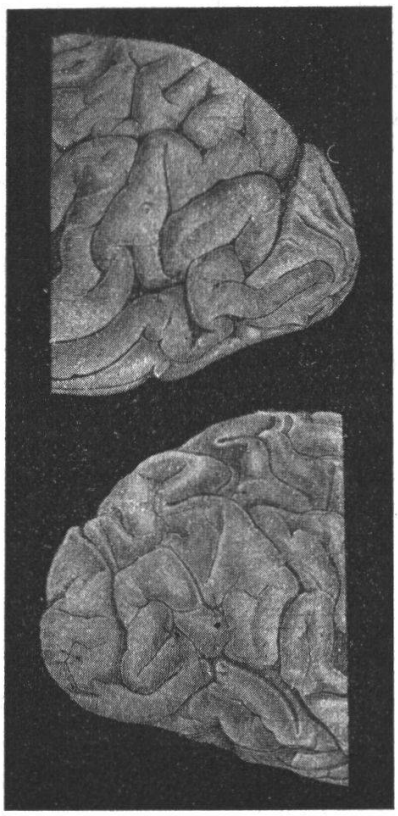

Fig. 8. Lateralansicht des linken und rechten Okzipitallappens eines

Menschenhirns aus der Sammlung von M. Holl in Graz. 1. Linke Hemisphäre. Die vor dem Lobus occipitalis liegende Spalte, welche die Mantelkante erreicht und kontinuierlich in die Fissura parieto-occipitalis medialis übergeht, wird vorn vom Lobus parietalis superior und vom hinteren Schenkel des Gyrus angularis begrenzt. Sie stellt demnach eine «typische Affenspalte» im Sinne Zuckerkandls dar. 2. Rechte Hemisphäre. Der Lobus occipitalis ist etwas kleiner, als der der linken Hemisphäre. Die Verhältnisse, die hinsichtlich des Verhaltens des Lobus occipitalis und der Affenspalte an dieser Hemisphäre zur Beobachtung gelangen, erinnern sohin an die, wie sie nach Zuckerkandl bei den Semnopithecidae, den Hylobatiden, den Anthropoiden und den Cebiden, ausnahmsweise aber auch schon am Gehirne von niederen Ostaffen angetroffen werden. (Abbildung verkleinert und Text aus M. Holl. «Zur vergleichenden Anatomie des Hinterhauptlappens.»)

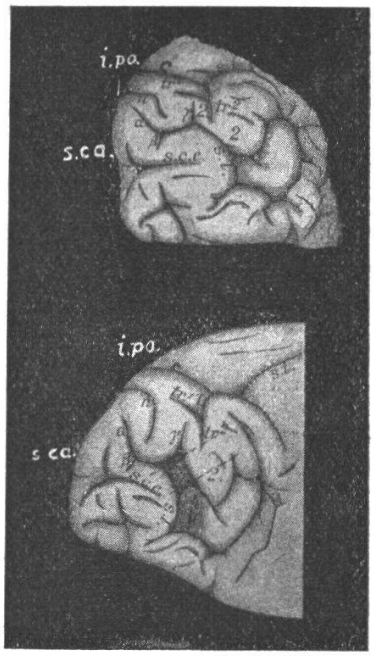

Fig. 9. Das Gehirn stammt von einer 40-jährigen Estin. Nicht nur makroskopisch, sondern auch durch den zytoarchitektonischen Bau dieses Gehirns, habe ich mich überzeugen können, dass es sich hier um einen typischen Sulcus lunatus von Elliot-Smith handelt, dass hier ein schön ausgebildeter Affenspaltenrest mit operkulisierter 3. und 4. Übergangswindung vorliegt; auch das Knie der Schleife von der 1. Übergangswindung, welche um das laterale Ende der I. p. o. herumbiegt, ist von einem Operculum zugedeckt. Auf der beigegebenen Figur ist das Gehirn abgebildet bei oberflächlicher Betrachtung und bei geöffnetem Sulcus lunatus, wodurch die Verhältnisse auch der 3. und 4. Übergangswindung klargelegt werden. Die Bezeichnungen sind die üblichen: *s. i.* Sulcus intraparietalis; *i. po.* Incisura parieto-occipitalis; *s. ca.* Sulcus calcarinus; *s. c. e.* Sulcus calcarinus externus; *s. l.* Sulcus lunatus; 1, 2, 3, 4 Übergangswindungen; tr^1, tr^2 oberer, unterer Ast des S. occipitalis transversus von Ecker. (Abbildung und Text aus E. Landau. «Ueber verwandtschaftliche Formbildung der Grosshirnwindungen etc.»)

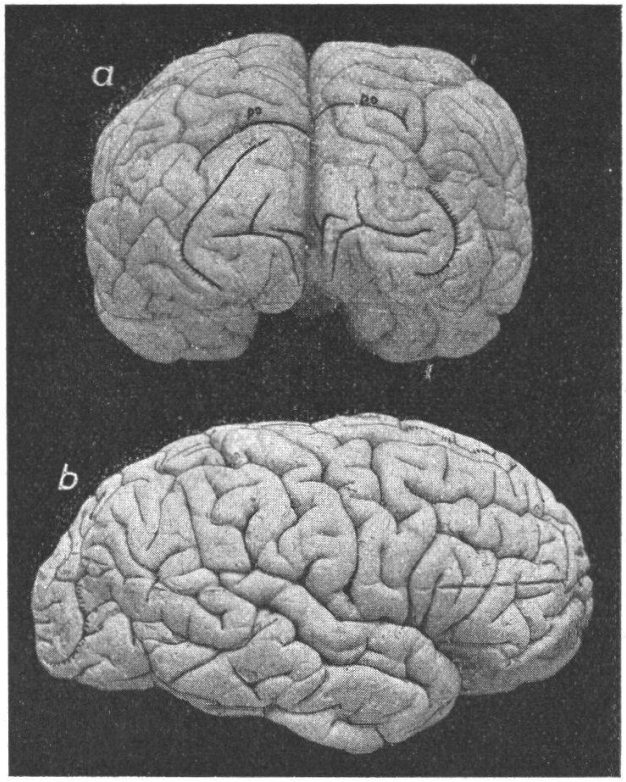

Fig. 10. Gehirn einer Jüdin. Oben — Ansicht von hinten, unten — Lateralansicht der rechten Hemisphäre. An beiden Hemisphären fallen die ausserordentlich stark ausgebildeten Klappdeckel auf. Fast der ganze Klappdeckel wird beiderseits von einer dreistrahligen Furche eingenommen, welche dem Sulcus calcarinus externus von Elliot-Smith entspricht. Um zu zeigen, wie weit lateralwärts das Operculum occipitale hier ausgreift, ist auch eine der Lateralansichten beigegeben. (Dieses und andere rassenverwandte Gehirne sollen demnächst in einer speziellen Arbeit ausführlich behandelt werden.)

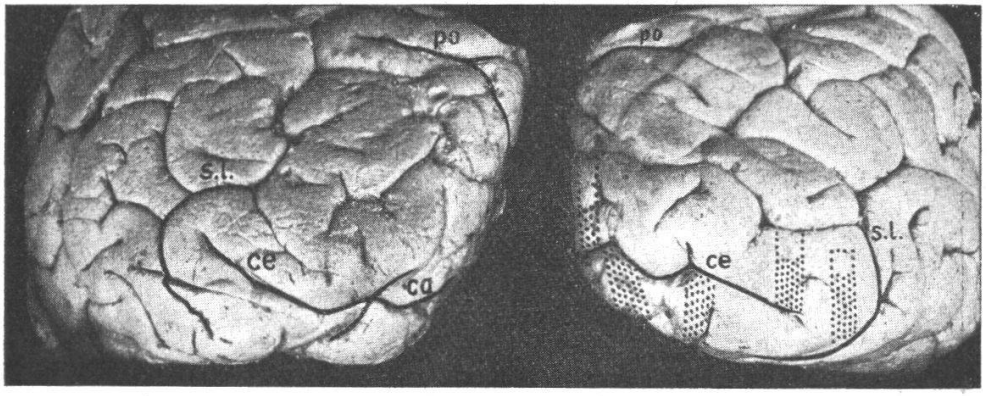

Fig. 11. Ein Schweizerhirn. Ansicht direkt von hinten. Die Hemisphären sind nicht voneinander getrennt, auch das Kleinhirn ist nicht entfernt, sondern wurde bloss beim Photographieren mit einem schwarzen Tuch

überdeckt. Wie man sieht, greift beiderseits die Fissura calcarina weit auf die laterale Fläche aus. Ihr Ende wird von einer Windung umkreist, welche ihrerseits von einer Bogenfurche (Sulcus lunatus) umfasst wird. An der rechten Hemisphäre sind durch punktierte Rechtecke die Bezirke bezeichnet, aus welchen mikroskopische Präparate angefertigt wurden, die punktierten Felder in diesen Bezirken geben an, wo der für die Area striata charakteristische Bau mikroskopisch festgestellt werden konnte. Aehnliche Verhältnisse, wie sie an diesem Schweizerhirn zur Beobachtung gelangen, werden zuweilen beim Gibbon beobachtet.

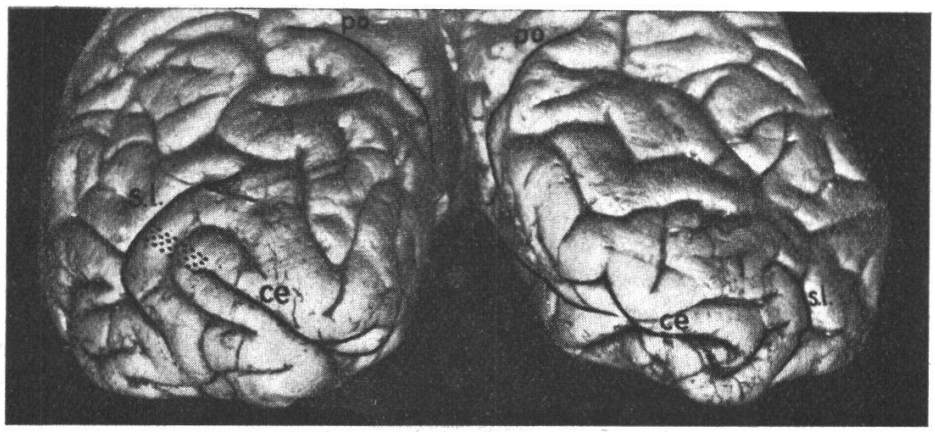

Fig. 12. Ein Schweizerhirn. Ansicht direkt von hinten. Die Hemisphären sind nicht voneinander getrennt, auch das Kleinhirn ist nicht entfernt, sondern bloss überdeckt. Der Gyrus cuneo-lingualis posterior ist beiderseits (rechts mehr) oberflächlich, und er trennt die Fissura calcarina von dem Sulcus calcarinus externus (nach der Bezeichnung von Elliot-Smith; nach meiner Auffassung, ist es der Sulcus extremus, s. Näheres im Text). Auch gewahrt man beiderseits eine schöne bogenförmige Furche (den S. lunatus Elliot-Smith). Eine mikroskopische Stichprobe, welche auf der linken Hemisphäre gemacht wurde, bestätigte die Vermutung, dass auch die Area striata hier weit auf die Lateralfläche ausladen müsse.

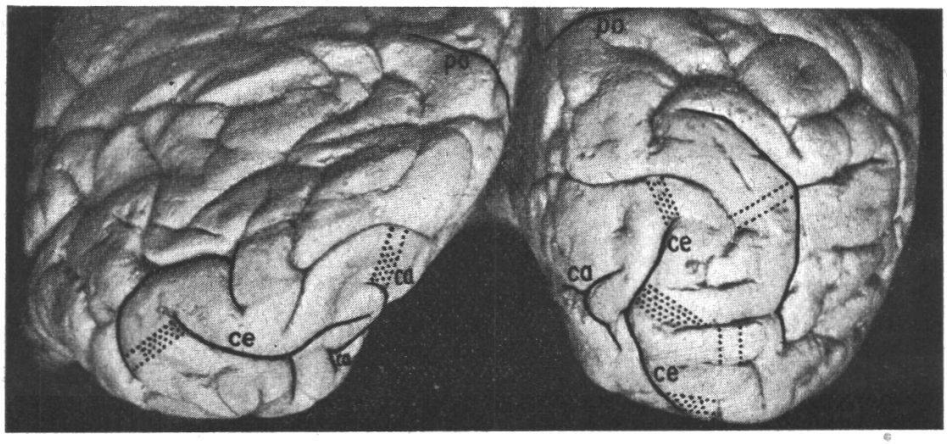

Fig. 13. Ein Schweizerhirn. Ansicht direkt von hinten. Die Hemisphären sind nicht voneinander getrennt; auch das Kleinhirn ist nicht entfernt,

sondern bloss überdeckt. Dieses Gehirn ist insofern sehr lehrreich, als man durch den Vergleich beider Hemisphären zur Überzeugung kommt, dass die dreistrahlige Furche (an der linken Hemisphäre), welche durch den oberflächlich liegenden Gyrus cuneo-lingualis posterior von der Fissura calcarina getrennt ist, auf der rechten Hemisphäre ihr Homologon in dem Sulcus extremus (Ecker) besitzt. Kommt man zu dieser Einsicht, so begreift man auch, wie die linkerseits vorhandene Lage dieser Furche aus der rechterseits bestehenden sich entwickeln konnte: es liegt eine Rotation vor. Der Sulcus externus ist aus seiner gewöhnlichen Lage gleichsam obenherum nach aussen gedreht. — Die punktierten Rechtecke zeigen, wo Stichproben gemacht wurden; die punktierten Bezirke in diesen Feldern geben an, wo die Area striata gefunden wurde.

Ich hoffe nicht zwecklos so viele Abbildungen von verschiedenen Autoren gebracht zu haben, — ich meine, man wird nun doch zugeben müssen, dass genau dieselben «pithekoiden» Formen, wie man sie an den Gehirnen primitiver Rassen beobachtet hat, auch an Gehirnen von Schweden, Oesterreichern, Esten, Israeliten und Schweizern angetroffen werden können. Ich halte daher folgende Sätze von Flashman als noch durchaus nicht für sicher und erwiesen, in denen er sagt: «1. The brain of the Australian Aboriginal shows clearly the process of phylogenetic development which is taking place in the occipital region of the human brain. 2. If we admit the correctness of the view expressed by Elliot-Smith, that his sulcus lunatus is identical with the Affenspalte, we must also then admit that, so far as the occipital region of the brain is concerned, the Australian Aboriginal is a primitive member of the human race.» Ich meine, dass diese Frage noch an weiteren Kultur- und Primitiv-Rassenhirnen nachgeprüft werden müsse, bevor wir etwas Sicheres darüber werden aussagen können. Mit grosser Reserve hat sich bekanntlich zu dieser Frage auch E. Zuckerkandl verhalten, wenn er schrieb: «Operkulare Bildungen im Bereiche des Hinterhauptlappens sind am menschlichen Gehirne nicht selten, bieten aber kein gleichartiges Aussehen dar und sind morphologisch nicht gleichwertig.» Übrigens ist die ganze Frage, wie ich mich überzeugt habe, nicht erst aufgeworfen worden durch Elliot-Smith, sondern schon bei Retzius ist darüber Interessantes nachzulesen. Aus seinem Werke «Das Menschenhirn» greife ich folgende Sätze heraus: «Die Fissura calcarina endigt hinten in etwas wechselnder Weise... Wenn die Fissur weit auf der dor-

salen Fläche einschneidet..., sind dann... um das Hinterende ein, zwei oder drei Halbringfurchen konzentrisch geordnet, und am vorderen Rande derselben bemerkt man, dass die von ihnen eingeschlossenen Windungen eine Art nach vorn—oben vorhängendes «Operculum» bilden. Diese Anordnung habe ich in recht vielen der von mir untersuchten Gehirnen gesehen... Obwohl also hier eine operkulare Einrichtung vorhanden ist, will ich sie jedoch nicht mit der Affenspalte homologisieren.» — Diese vor fast 2 Dezennien gemachten Aeusserungen von Retzius sind, meines Erachtens, ganz zutreffend, nur möchte ich in bezug der auf der «dorsalen» Fläche einschneidenden Fissura calcarina bemerken, dass es, wie ich gleich zeigen möchte, nicht der gewöhnlich als Calcarina bezeichnete Teil der Spornfurche ist, sondern dass er dem s. g. Sulcus extremus entspricht, welcher jedoch beim Menschen tatsächlich zur Fissura calcarina gehört, wie weiter unten noch gezeigt werden soll.

Obschon ich bei Déjerine und Zuckerkandl Abbildungen gefunden habe, an denen die s. g. Stria Gennarii verhältnismässig sehr weit nasalwärts an frontal angelegten Schnitten von Gehirnen eingezeichnet ist, so hielt ich mich dennoch an dieses Merkmal (sowie an den zytoarchitektonischen Befund) als an ein Kriterium für die Calcarinarinde, und ich habe für meine Zwecke sehr eindeutige und interessante Ergebnisse damit erzielt. Wir wissen jetzt, dass der feinere Bau der Grosshirnrinde an verschiedenen Stellen verschieden ist, offenbar entsprechend verschiedenartiger Leistung. Die anatomisch und funktionell unterscheidbaren Felder halten sich aber im allgemeinen nicht an bestimmte Furchen und Windungen. Nur an sehr wenigen Punkten der Gehirnrinde scheint ein bestimmter zelliger Bau an bestimmte Furchen und Windungen gebunden zu sein. Letzteres ist beispielsweise der Fall für die Region, welche die Spornfurche und speziell ihr T-förmiges Endstück (idem est Sulcus extremus) umgibt. Die Rindenschicht des Gehirns hat hier die Bedeutung eines terminalen Punktes der Projektionsfasern, welche von der Netzhaut über das Corpus geniculatum externum zur Hirnrinde gehen, und ist durch einen besonderen Bau ausgezeichnet, der seinem Zellenbaue nach in der Spaltung der inneren Körnerschicht in drei Unterschichten besteht, von denen

die mittlere eine sehr zellarme Schicht mit charakteristischen sternförmigen Zellen darstellt (Brodmann). Dieser Bau der inneren Körnerschicht ist charakteristisch für die ganze Sehrinde, welche andererseits auch in ihrem Markfaserbau durch einen mächtigen querverlaufenden faserreichen Streifen schon dem unbewaffneten Auge auf dem Querschnitte auffällt (der s. g. Viq d'Azyrsche Streifen, oder die Stria Gennarii). Daher auch die von Brodmann für das ganze Sehfeld vorgeschlagene passende Bezeichnung Area striata.

Diese Tatsache wurde für mich zum diagnostischen Merkmale, da ich gefunden habe, dass die Sehrinde allen Lagerungsveränderungen des S. extremus getreu folgt. Es geschieht dies auch dann, wenn der S. extremus, durch das Oberflächlichwerden des Gyrus cuneo-lingualis posterior von der Calcarina abgelöst, mit dem oberen oder unteren Ast auf die Lateralfläche verdrängt wird; ferner dann, wenn am S. extremus sein oberer oder unterer Ast fehlt; sie folgt ihm, wenn er, statt ein T-förmiges Endstück zu bilden, direkt zur Fortsetzung der Spornfurche wird (durch eine Drehung auf 90°) und weit auf die dorsolaterale oder gar basale Fläche des Gehirns hinübergreift.

Da ein solches Übergreifen auf die basale Fläche meines Wissens von anderen Autoren nicht erwähnt wird, so erlaube ich es mir durch beigegebene Abbildung zu illustrieren.

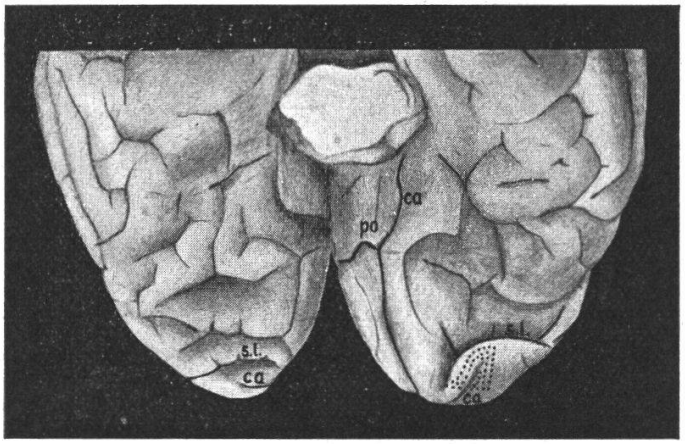

Fig. 14. Schweizerhirn. Basalfläche der Okzipitallappen. Man sieht beiderseits die Fissura calcarina auf die Basis ausgreifen. An der linken Hemisphäre wurde zwecks Stichprobe ein Quadrant herausgeschnitten: das punktierte Feld zeigt, wo die Area striata gut sichtbar war.

Der Zusammenhang zwischen Verbreitung der Sehrinde und Lage des Sulcus extremus ist ein so beständiger, dass es leicht fällt, an jedem Menschenhirn a priori mit ziemlicher Sicherheit die Grenzen der Area striata nach dem Furchenbilde vorauszusagen. Und umgekehrt, kann man in zweifelhaften Fällen, nach der Verbreitung der Sehrinde bestimmen, ob man den S. extremus vor sich hat, oder nicht.

Für diesen seltsamen intimen Zusammenhang zwischen der Calcarinarinde und dem Sulcus extremus möchte ich eine entwicklungsmechanische Erklärung bringen.

Die Entstehung des horizontalen Teiles der Fiss. calcarina wird bereits von Chr. Jakob in seinem Werke «vom Tierhirn zum Menschenhirn» folgendermassen gedeutet: «Zur gleichen Zeit mit der Ausbildung des Segmentierungssystems erfolgt ein zweiter, für die äussere und innere Morphologie der Hemisphären bedeutungsvoller Vorgang: die Hemisphärenrotation... Die Hirnrotation gibt nun ausser zur Entstehung der Sylvischen Grube

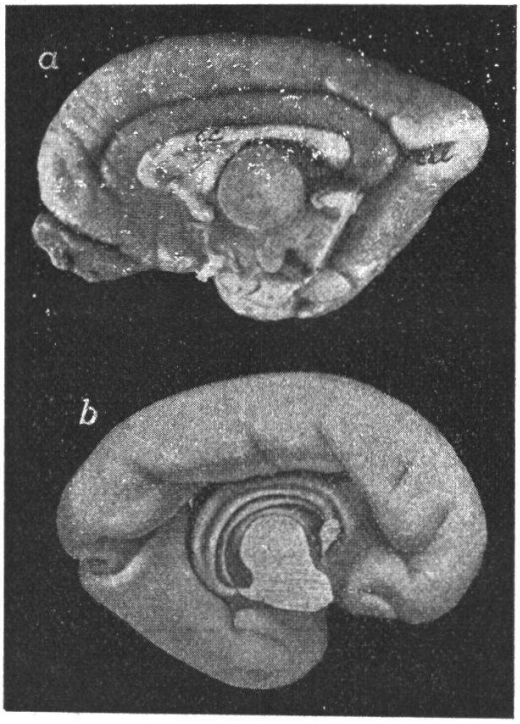

Fig. 15 *a.* u. *b.* *a.* Ein Lemurgehirn (Aus Chr. Jakob «Vom Tierhirn zum Menschenhirn»). Rechte Hemisphäre. *b.* Menschlicher Fötus, 4 Monat. Linke Hemisphäre. Nach Marchand (Aus J. Kollmann: «Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen.» Jena, 1898.)

auch zur Ausbildung weiterer Furchen direkten Anlass. Die Knickung des Hirnmantels nach unten bedingt vor allem das Auftreten einer in der medialen Okzipitallappenwand entstehenden Einbuchtung: der Calcarinafurche, was z. B. sehr deutlich bei der Betrachtung des einfach gehaltenen Lemurhirns hervortritt. Die Rinde wird hier direkt in Falten gelegt.»

Mechanische Kräfte scheinen mir nun jedenfalls beim Entstehen des Sulcus extremus eine wichtige Rolle zu spielen, nur dass hier die Rindenfaltung durch Kräfte verursacht wird, welche in horizontalen Ebenen auf den Okzipitalpol wirken. Vielleicht kann man dabei an Raumeinschränkung und Behinderung des Längenwachstums der Innenseite des Okzipitallappens (Calcarinagebiet) durch den Schädel denken. Es könnte dadurch am hinteren Ende der Fissura calcarina eine sekundäre quere Faltung verursacht werden, welche zur Bildung des Sulcus extremus führt. Die Rinde, welche das hintere Ende umkreist, legt sich dabei in eine untere und obere Querfalte (quer zur Längsrichtung der Fiss. calcarina), deren Lichtungsfurchen der obere und untere Schenkel des Sulcus extremus sind.

Nach dieser Ummodellierung der anfangs (philogenetisch) geradlinigen Spornfurche wird das hinterste Ende der Calcarinarinde nicht an den Enden des Sulcus extremus, sondern ungefähr in der Mitte der ihn von der Polseite her umgebenden Windung liegen, die Rindenteile dagegen, welche die Enden des S. extremus umkreisen, waren anfangs mehr frontalwärts gelegene Partien der die Fissura calcarina begrenzenden Sehrinde, — daher die beständige Anwesenheit der Area striata in der den Sulcus extremus umkreisenden Rinde.

Wie es bereits Zuckerkandl und v. Monakow ausführlich dargelegt haben, kann der Cunninghamsche Gyrus cuneo-lingualis posterior beim Oberflächlichwerden sich der Länge nach biegen resp. falten, wodurch an ihm einerseits eine Lichtungsfurche entstehen kann, während andererseits um ihn eine Begrenzungsfurche sich bilden wird. Je nach der Faltenbildung des Gyrus cuneo-lingualis posterior kann seine Lichtungsfurche entweder frontalwärts gerichtet sein und so zur Verlängerung des horizontalen Teiles der Fissura calcarina beitragen, oder aber kaudalwärts schauen und in den Sulcus extremus einmünden.

Der letztere erhält dann die Form einer dreistrahligen Furche. Ich behalte es mir vor, in absehbarer Zeit an einem anderen Orte auf die Frage einzugehen, ob diese dreistrahlige Furche homolog dem S. triradiatus des Affenhirns sei oder nicht, hier brauche ich nur hervorzuheben, dass alle drei Strahlen dieses uns nun näher bekannten Furchenkomplexes von einer Rinde, welche die Area striata enthalten muss, umgeben sind, da ich gefunden habe, dass dieser Furchenkomplex von der Fissura calcarina propria abstammt. Dass die Fissura calcarina bei allen Tieren, bei welchen sie zu finden ist, von einer Rinde umgrenzt wird, an der der für die Sehrinde charakteristische Bau

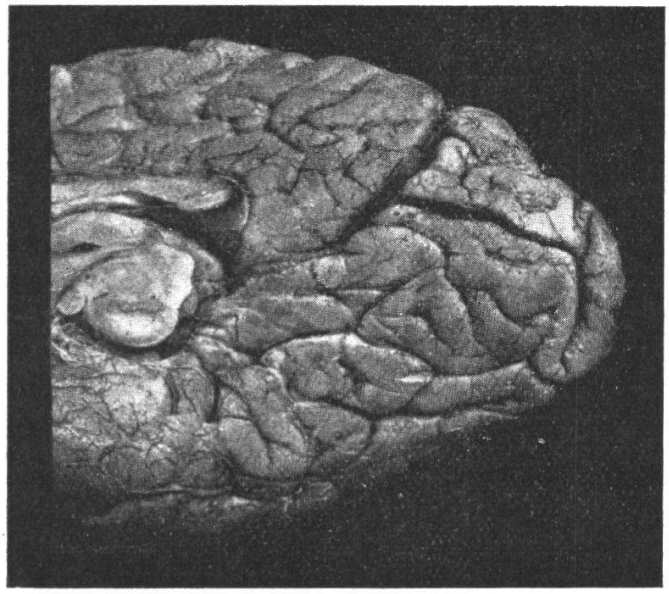

Fig. 16 a.

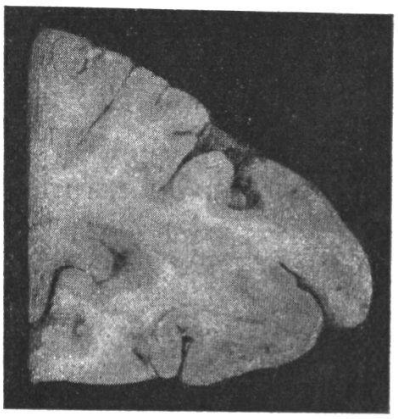

Fig. 16 b.

Fig. 16 a und 16 b. Schweizerhirn. Hintere Hälfte der Innenfläche der rechten Hemisphäre. Man sieht den Zwickel von zwei tiefen Furchen umfasst. Die eine, die Fissura parieto-occipitalis medialis, zieht von oben nach vorne-unten (in der Abbildung nach links-unten), die zweite, die Fissura calcarina, zieht von ihrer Vereinigungsstelle mit der Fissura parieto-occipitalis med. in horizontaler Richtung zum Hinterhauptpol (in der Abb. nach rechts), wo sie mit einem ⊣-förmigen Endstück (dem Sulcus extremus) ihren Abschluss findet. Um zu zeigen, dass der Sulcus extremus — wie es oft der Fall ist — schief nach vorne-innen in die Hirnrinde einschneidet, wurde ein horizontaler Schnitt durch die Windung, welche diesen Sulcus vom Pol her umschliesst, angelegt. Diesen Querschnitt des Sulcus extremus und der ihn vom Pol her begrenzenden Furche sehen wir in Fig. 16 b abgebildet.

niemals vermisst wird, ist eine alt- und allbekannte Tatsache. In bezug des Sulcus extremus möchte ich noch an zwei beigegebenen Photographien von einem Schweizerhirn zeigen, dass der vom Pol her den S. extremus umgebende Gyrus klappdeckelartig auf die vor ihm liegenden Gehirnwindungen (hinterer Teil des Cuneus und des Gyrus lingualis) übergreift.

Der Sulcus extremus wird an seinen Enden von Bogenwindungen umgeben, welche nach aussen hin von Bogenfurchen umgrenzt werden. Retzius hat für diese Furchen den passenden Namen «sulci occipitales semiannulares» geschaffen, Elliot-Smith nennt sie Sulcus polaris superior und Sulcus polaris inferior. Man könnte sie ihrer äusseren Form nach ebensogut *sulci semilunares* nennen, also genau ebenso wie Holl für den Sulcus lunatus mit Recht den Namen Sulcus semilunatus proponiert hat. Und in der Tat wäre es doch das allein Zutreffende, denn ich identifiziere am Menschenhirn den Sulcus lunatus von Elliot-Smith mit dem (einen oder andern) Sulcus occipitalis semiannularis von Retzius. Die Fissura calcarina externa von Elliot-Smith (Fissura retrocalcarina von v. Monakow) ist eben nichts anderes, als der Sulcus extremus, wie der letztere bei oberflächlich gewordenem Gyrus cuneo-lingualis posterior aussieht.

Es bleibt mir nur noch zu beantworten, weshalb die «Sehrinde» allen Verschiebungen und Lagerungsveränderungen des Sulcus extremus folgt.

Ich fasse die Sache so auf, dass die ganze «Sehrinde» auf speziellen langen Markfasern ruht, welche bei allen rein mechanischen Lageveränderungen der Gehirnoberfläche natürlich in derselben Relation zu der von ihnen bedienten Rinde und der von dieser Rinde umfassten Furche bleiben, daher auch die konstante Anwesenheit der Area striata in der Rinde, welche auch den hinteren vertikalen Teil (Sulcus extremus) der Fissura calcarina umgibt.

Diese Annahme wird durch experimentell-physiologische Ergebnisse in bemerkenswerter Weise gestützt. Es ist nämlich Minkowski der Nachweis gelungen, dass die Area striata dem Repräsentationsbezirk des Corpus geniculatum externum in der Grosshirnrinde (der Katze) entspricht: «Nur von diesem Gebiete

aus lässt sich eine sekundäre Degeneration des Corpus geniculatum externum erzielen, die bei totaler Exstirpation der Area striata anscheinend die maximale vom Cortex überhaupt erreichbare ist.» Mit anderen Worten nimmt die Area striata die Projektionsfasern aus dem Corpus geniculatum externum, dem subkortikalen Hauptsehzentrum auf.

Zusammenfassung.

1. Der von Elliot-Smith, Flashman, Brodmann u. a. beschriebene Sulcus lunatus mit dem spezifischen zyto-architektonischen Baue des zungenförmigen nach vorne ausgebuchteten, s. g. «Operculum occipitale» wurde von mir einigemal an Esten- und Schweizer-Hirnen beobachtet.
2. Wir besitzen vorläufig kein einziges sicheres Merkmal an der Grosshirnoberfläche, um das Gehirn eines Europäers vom Gehirn eines Naturvolkes unterscheiden zu können.
3. Der Sulcus extremus gehört zur Fissura calcarina, und bei oberflächlich gewordenem Gyrus cuneo-lingualis posterior entspricht er (in gewissen Lagen) dem Sulcus calcarinus externus von Elliot-Smith. (Sulc. triradiatus an Affenhirnen?!)
4. Der Sulcus extremus wird an seinen Enden von Bogenwindungen umgeben, welche nach aussen hin von Bogenfurchen umgrenzt werden. Die Topographie dieser Bogenfurchen ist natürlich von der Lage der Bogenwindungen abhängig. Die Lage der Bogenwindungen ist selbstverständlich untrennbar von der Lage des Sulcus extremus.
5. Die Lage der Endstücke des Sulcus extremus kann eine sehr verschiedene sein. Es können beide Endstücke an der Medialfläche, beide am Pol, oder gar beide an der Lateralfläche zu liegen kommen.
6. Die Lage beider Endstücke des Sulcus extremus braucht nicht immer eine symmetrische zur Fissura calcarina oder zu ihrer Richtung zu sein. So kann das eine Endstück auf der Medialfläche liegen, während das andere weit auf die laterale oder gar basale Hirnfläche ausgreifen kann.
7. Liegt das eine oder andere Ende des S. extremus auf der Lateralfläche des Okzipitallappens und ist es dabei frontalwärts gerichtet, so wird die ihn umgebende Bogenwindung

«zungenförmig nach vorne» ausgebuchtet sein und die sie umgebende Bogenfurche wird dann der als Sulcus lunatus bezeichneten Furche entsprechen.

8. Verlegt die zufällige Variation das Ende der Fissura calcarina oder des Sulcus extremus auf die Gehirnbasis, so liegt mutatis mutandis auch die dieses Ende umgebende Bogenwindung mit der sie umkreisenden Bogenfurche an der Gehirnbasis.

9. An den 20 untersuchten Schweizerhirnen haben sich folgende Verhältnisse hinsichtlich der Entwicklung und Lage des Gyrus cuneo-lingualis posterior gezeigt:

Das Vorkommen des G. cuneo-lingualis post. an den 20 untersuchten Schweizerhirnen.

Nr.	links	rechts
1	untere Hälfte oberflächlich	in der Tiefe
2	fehlt	fehlt
3	die Schlinge in der Tiefe, die Schenkel oberflächlich	wie links
4	wie bei Nr. 3.	Interdigitation in der Tiefe
5	ganz oberflächlich	oberflächlich
6	wie bei Nr. 5	wie links
7	Interdigitation in der Tiefe	in der Tiefe
8	in der Tiefe	wie links
9	wie bei Nr. 3	oberflächlich
10	fehlt	fehlt
11	Interdigitation	oberflächlich
12	Interdigitation	beschädigt
13	oberflächlich	wie links
14	wie bei Nr. 3	in der Tiefe
15	in der Tiefe	oberflächlich
16	schwach entwickelt i. d. Tiefe	wie links
17	wie bei Nr. 3	ganz oberflächlich
18	wie bei Nr. 3	in der Tiefe
19	in der Tiefe	in der Tiefe
20	in der Tiefe	oberflächlich

Zu meinem Bedauern war es mir wegen des ausgebrochenen europäischen Krieges nicht gut möglich, bei allen Autoren um ihre persönliche Zustimmung zur Reproduktion der Abbildungen aus ihren Schriften nachzukommen. Ich hoffe indessen in keiner Hinsicht, sie damit geschädigt zu haben.

Bern, im September 1914.

Wichtigste Literatur.

(Die mit * bezeichneten Arbeiten sind mit ausführlichen Literaturverzeichnissen versehen.)

Arkin, S. Über Rassenverschiedenheiten im Baue der Hirnhemisphären beim Menschen. Moskau, 1909 (russisch).

*Arriëns-Kappers, C. Cerebral Localisation and the Significance of Sulci. XVIIth Internat. Congress of Medicine. London, 1913.

Auerbach, S. Zur Lokalisation des musikalischen Talentes im Gehirn und am Schädel. III. Das Gehirn B. Cossmanns. Arch. f. Anat. u. Phys. (Anat. Abt.), 1911.

v. Bechterew u. Weinberg. Das Gehirn des Chemikers D. J. Mendelejew. Leipzig, 1909.

Benedikt, M. Anatomische Studien an Verbrechergehirnen. Wien, 1879.

*Brodmann, K. Vergleichende Lokalisationslehre der Grosshirnrinde. Leipzig, 1909.

Derselbe. Neue Ergebnisse über die vergleichende histologische Lokalisation der Grosshirnrinde mit besonderer Berücksichtigung des Stirnhirns. Anat. Anz., Bd. 41, 1912, Ergänzungsband.

Derselbe. Neue Forschungsergebnisse der Grosshirnrindenanatomie mit besonderer Berücksichtigung anthropologischer Fragen. Verh. d. 85. Vers. deutsch. Naturf. u. Ärzte in Wien, 1913.

Déjernie. Anatomie des centres nerveux. Tome I. Paris, 1895.

Edinger, L. Über Verbrechergehirne. Korrespondenzbl. d. deutsch. Anthrop. Ges., Bd. XXXV, 1904.

Elliot-Smith, G. The so-called «Affenspalte» in the human (Egyptian) brain. Anat. Anz., Bd. XXIV, 1904.

Derselbe. Le cerveau d'un Tasmanien. Bull. et mém. de la Soc. d'Anthropologie de Paris, VIe sér., T. II, 1911.

Flashman, J. Froude. The morphology of the brain of the Australian Aboriginal. Reports from the Path. Labor. of the Lunacy depart. of New-South Wales. Vol. I, 1908.

Giacomini, C. Guida allo studio delle circonvoluzioni cerebrali dell'uomo. II^a ed., Torino, 1884.

Holl, M. Zur vergleichenden Anatomie des Hinterhauptlappens. Sitz.-Ber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien. Math, naturw. Kl. Bd. CXVI, Abt. III, 1907.

Jakob, Chr. Vom Tierhirn zum Menschenhirn. Tl. I., Mnchn., 1911.

Klaatsch, H. Die stammesgeschichtliche Bedeutung des Reliefs der menschl. Grosshirnrinde. Korresp.-Bl. d. deutsch. anthrop. Ges., Bd. XVII, 1911.

Kohlbrugge, J. H. F. Die Variationen an den Grosshirnfurchen der Affen mit besonderer Berücksichtigung der Affenspalte. Zeitschrift f. Morph. u. Anthrop., Bd. VI, 1903.

*Derselbe. Die Gehirnfurchen der Javanen. Amsterdam; 1906.

Derselbe. Die Gehirnfurchen malayischer Völker, verglichen mit denen der Australier und Europäer. Amsterdam, 1909.

Derselbe. Kultur und Gehirn. Biol. Zentralbl., Bd. 31, 1911.

Landau, E. Über individuelle, durch mechanischen Druck benachbarter Windungen verursachte Wachstumshemmungen an der Gehirnoberfläche. Morph. Jahrb., Bd. 43, 1911.

*Derselbe. Über die Furchen an der Lateralfläche des Grosshirns bei den Esten. Zeitschr. f. Morph. u. Anthrop., Bd. XVI, 1913.

Derselbe. Über verwandtschaftliche Formbildung der Grosshirnwindungen an beiden zueinander gehörenden Hemisphären. Morph. Jahrb., Bd. 48, 1914.

*Minkowski, M. Experimentelle Untersuchungen über die Beziehungen der Grosshirnrinde und der Netzhaut zu den primären optischen Zentren etc. Wiesbaden 1913.

Derselbe. Über die Sehrinde (Area Striata) und ihre Beziehungen zu den primären optischen Zentren. Monatschr. f. Psychiatr. u. Neurol, Bd. XXXV, 1914.

v. Monakow, C. Gehirnpathologie. II. Aufl., Wien, 1905.

Näcke, P. Vergleichung der Hirnoberfläche von Paralytikern mit der von Geistesgesunden. Zeitschr. f. Psychiatr., Bd. LXV, 1908.

Derselbe. Beiträge zur Morphologie der Hirnoberfläche. Arch. f. Psychiatr., Bd. XLVI, 1910.

Derselbe. Die Bedeutung der Hirnwindungen in physio-, patho- und anthropologischer Hinsicht. Biol. Zentralbl., Bd. XXX, 1910.

*Poynter, C. W. M. A Study of Cerebral Anthropology, with a Description of two brains of criminals. Nebraska, 1912.

Retzius, G. Das Menschenhirn. Stockholm, 1896.

Derselbe. Das Affenhirn in bildlicher Darstellung. Jena, 1906.

Sergi, S. Sui limiti posteriori del lobo parietale e sui solchi occipitali esterni nel cervello dell' uomo. Atti della soc. Rom. di Antr. Vol. XIV, 1908.

Sernoff, D. Individuelle Typen der Gehirnfurchen des Menschen. Moskau, 1877 (russisch).

Derselbe. Ein seltener Fall der Formveränderung des Sulcus Rolandi etc. Moskau, 1887 (russisch).

Stieda, L. Das Gehirn eines Sprachkundigen. Zeitsch. f. Morph. u. Anthrop., Bd. XI, 1907.

Derselbe. Über Hirnfurchen und Hirnwindungen. Biol. Zentralbl., Bd. XXX, 1910.

Waldeyer, W. Gehirne südwestafrikanischer Völker. Sitz.-Ber. d. K. Preuss. Akad. d. Wiss., 1906.

Weinberg, R. Die Gehirnwindungen bei den Esten. Bibl. Med., 1896.
Derselbe. Das Gehirn der Letten. Cassel, 1896.
Derselbe. Die Gehirnform der Polen. 1905. (Separat aus Zeitschr. f. Morph. u. Anthrop.)
Derselbe. Über einige ungewöhnliche Befunde an Judenhirnen. Biol. Zentralbl., Bd. XXIII, 1903.
Zuckerkandl, E. Zur vergleichenden Anatomie des Hinterhauptlappens. Arbeiten aus d. neurolog. Inst. a. d. Wiener Univers., X. Heft, 1904.
Derselbe. Über die Affenspalte und das Operculum occipitale des menschlichen Gehirns. Arbeiten aus d. neurolog. Inst. a. d. Wiener Univers., XI. Heft, 1905.
Derselbe. Zur Anatomie der Übergangswindungen. Arb. a. d. neurol. Inst. a. d. Wiener Univers., Bd. XIII, 1906.
Derselbe. Zur Anatomie der Fissura calcarina. Arb. a. d. neurolog. Inst. a. d. Wiener Univers., Bd. XIII, 1906.