

Ueber die Furchung der Grosshirnrinde der Ungulaten.

Von

Dr. **Julius Krueg**,

Arzt an der Privat-Irrenanstalt in Ober-Döbling bei Wien.

Mit Tafel XX—XXIII.

Historisches.

Besonders die physiologischen Unternehmungen der letzten Jahre über die Function der Grosshirnrinde haben das Interesse an einer genaueren vergleichend-anatomischen Kenntniss derselben wieder wachgerufen. Während aber einerseits die Furchen und Windungen des Affengehirns wegen ihrer Homologien mit den menschlichen, andererseits jene der Raubthiere, wegen ihrer einfachen wenig complicirten Bildung, von jeher mit Vorliebe studirt wurden, blieben die der anderen Säuger, besonders jene der grossen Gruppe der Hufthiere arg vernachlässigt. Die Hauptursachen mögen wohl sein: der complicirtere scheinbar unregelmässige Bau, die vielfachen Variationen desselben bei derselben Species, die daraus resultirende Unsicherheit in der Auffindung des Typischen der einzelnen Familien und die erschwerte Deutung der Homologien bei verschiedenen Familien. Gelegentliche Beschreibungen und auch Abbildungen des einen oder anderen Gehirns sind nicht so sehr selten, eingehende allgemeine Uebersichten und Zusammenfassungen aber haben selbständig eigentlich nur LEURET (II), DARESTE (VIII), OWEN (X) und allenfalls LUSSANA (XI) gegeben.

Wenn man von einzelnen, gelegentlich gemachten Aeusserungen absieht, so kann man füglich erst mit LEURET (II) die Geschichte unseres Gegenstandes beginnen; denn SERRES (I) nützte das reiche Material, welches ihm zur Grundlage seiner Arbeit diente, für unseren Zweck leider sehr schlecht aus, seine Zeichnungen sind meist ganz incorrect und auf eine Beschreibung der Windungen oder Furchen lässt er sich gar nicht ein.

Bekanntlich theilte LEURET, ohne Rücksicht auf die natürliche Verwandtschaft und mit grösserer Berücksichtigung der Anzahl als der Art der Grosshirnwindungen, die Säugethiere in 14 Gruppen ein. Die uns hier interessirenden Thiere bleiben aber doch so ziemlich vereinigt, und zwar, in seiner neunten Gruppe die ihm bekannten Wiederkäuer und Einhufer, in seiner zehnten Gruppe die Schweine. Von den ersteren hat er gesehen: Reh, Damhirsch, Axis, Edelhirsch, Gazelle, Kevel, Antilope des Indes, Gemse, Addax, Ziege, Pyrenaeen-Steinbock, Moufflon, Schaf, Rennthier, Lama, Kamel, Dromedar, Ochs, Pferd und Esel; von den Schweinen ausser dem Hausschwein noch *Sus indicus* und Wildschwein, dann Babirusa und beide Pecariarten. Abgebildet hat er: Schaf (Taf. VII, Fig. 1—4), Rind (Taf. VIII, Fig. 1 u. 2 u. Taf. IX), Pferd (Taf. VIII und Taf. IX, Fig. 1 u. 2), Reh (Taf. X, Fig. 1 u. 2), Damhirsch (Taf. X), Eber und *Sus indicus* (Taf. X). Seine Beschreibung stützt sich hauptsächlich auf die abgebildeten Gehirne und besteht in der Vergleichung derselben mit dem des Fuchses. Die Homologien werden im Ganzen und Grossen richtig angegeben, eine Circonvolution interne und eine C. susorbitaire entsprechen den gleichnamigen, die untere äussere Windung den beiden unteren und die obere äussere den beiden oberen des Fuchses. Den Schweinen schreibt er eine eigene neue Windung zu, worauf an der betreffenden Stelle zurückzukommen ist. Wegen der gänzlichen Vernachlässigung der Beschreibung der Furchen werden die Grenzen der Windungen unsicher und die Beschreibung hie und da undeutlich. Einen Hauptvorzug des LEURET'schen Werkes bilden die, nicht nur für das Auge schönen, sondern auch meist sehr correct ausgeführten Zeichnungen.

GUILLOT (III.) spricht nicht viel von den Windungen der Grosshirnrinde (*premier organ cerebrale de matière grise*), er meint, es sei schon etwas, dass SERRES eine gewisse Symmetrie gefunden habe, und LEURET sich damit abplagte, eine Classification darauf zu gründen. Er gesteht letzterem auch zu, dass der Windungsreichthum innerhalb der Familien mit der Grösse des Thieres zunehme, macht aber darauf aufmerksam, dass diese Regel nicht für Thiere aus verschiedenen Familien gelte (Katze — Biber). Er giebt einige gute Abbildungen von Hufthiergehirnen, Fig. 195, 195', 195'', *Ovis communis*, Fig. 204, 208, *Bos taurus*, und Fig. 210 *Equus caballus*.

TODD (V) sowie HUSCHKE (IX) schliessen sich fast ganz an LEURET an, nur ist ersterer für, HUSCHKE aber gegen die Homologie der Insel mit der menschlichen.

DARESTE hatte im Jahre 1852 vor der Pariser Akademie einen Vortrag gehalten, in dem er behauptete, dass in den natürlichen Gruppen der

Säugethiere die grösseren Thiere auch ein stärker gewundenes Gehirn haben (VI); da ihm GRATIOLET den Einwurf machte, diese Behauptung sei weder neu noch ganz richtig, so sah er sich zu neuen Studien veranlasst. In einer zweiten Arbeit (VII) hält er noch an seiner ersten Behauptung fest, richtete sein Augenmerk aber auch auf die Variationen bei derselben Species. Er glaubt, aus der Untersuchung von drei Dam-, zwei Schweins-, zwei Axis- und zwei Virginiahirschen annehmen zu dürfen, dass der Windungsreichthum mit dem Alter zunehme, und vielleicht auch bei den Männchen grösser sei als bei den Weibchen. Erst in der dritten Arbeit (VIII) bringt er genauere Angaben und Zeichnungen über die Furchung bei den verschiedenen Gruppen. Er stellt vier Typen auf, den der Primaten, der Carnivoren, der Ruminanten und Pachydermen und endlich den der herbivoren Marsupialen. (Von den Edentaten konnte er nur den Pangolin, von Cetaceen gar keine untersuchen.) Der uns hier interessirende Typus der Ruminanten und Pachydermen wird auf Seite 100 u. f. ziemlich ähnlich wie von LEURET beschrieben. Es existiren drei Streifen (bandes), der innere (obere), und der mittlere unterscheiden sich von den entsprechenden der Fleischfresser dadurch, dass sie rückwärts breiter sind, der mittlere zerfällt rückwärts meist in zwei Streifen, deren jeder sich wieder verdoppeln kann. Der äussere ist stark gefurcht, eine dieser Furchen ist die Fissura Sylvii, die meist wenig auffallend und deshalb häufig schwer erkennbar ist, sie liegt beiläufig an der Grenze des ersten und zweiten Längendrittels. Ausserdem giebt es noch eine »Circonvolution susorbitaire«, die aber sehr grossen Schwankungen unterliegt. Die beigegebenen Abbildungen sind Umrisszeichnungen; was sie dadurch gegenüber schattirten gewinnen, verlieren sie leider wieder durch ihre theilweise ungenaue Ausführung.

Einen Versuch, die Homologie der Furchen und Windungen durch die ganze Reihe der Säugethiere durchzuführen, unternahm eigentlich erst OWEN in seiner Anatomy of vertebrates (X. pag. 45 u. s. f.). Vorausgegangen waren allerdings in viel früherer Zeit schon: die einschlägige Arbeit für das Genus Felis¹⁾; verschiedene Gehirnbeschreibungen und Abbildungen in seinen bekannten anatomischen Specialschriften; die Benutzung der gewonnenen allgemeinen Gesichtspunkte für die Classification der Säugethiere und die Anwendung auf das menschliche Gehirn in den Vorlesungen im Royal College of Surgeons in London im Jahre 1842²⁾. OWEN befolgt, so viel ich weiss, der erste, das Princip, die Be-

1) R. OWEN, On the anatomy of the Cheetah (*Felis jubata* Schreb.). (Trans. zool. soc. Vol. I. 4333.)

2) Medical Times. Nr. 42. 1842. Vol. VII. p. 104.

schreibung der Furchen jener der Windungen voranzuschicken, um für die letzteren fixe nachweisbare Grenzen zu gewinnen, anstatt der bis dahin üblichen vagen Beschreibung. Leider ist er in der Bezeichnung nicht sehr genau, so dass häufig augenscheinlich ganz dieselben Furchen auf den verschiedenen Figuren verschieden bezeichnet sind, oder selbst die Seitenansicht eines und desselben Gehirns mit der Ansicht von oben nicht übereinstimmt. Dadurch ist die Benutzung sehr erschwert, wenn überhaupt möglich. Die Furchen theilt er in primäre und sekundäre, und bezeichnet erstere durch ausgezogene Striche, letztere durch punktirte. Er unterscheidet beide Arten nach der Constanz ihres Vorkommens, ohne zu sagen, wie er sie bestimmt; es scheint aber, nur durch eine oberflächliche Schätzung. Er unterscheidet 45 Furchen und ebenso viele Windungen, oder besser gesagt Grenzen und Gebiete, denn zu den Furchen (fissures) rechnet er z. B. auch die mediane Spalte, welche beide Hemisphären trennt (interhemispheral) und die Grenze zwischen Corpus callosum und der Rinde (callosal); zu den Windungen (folds) die Hemisphäre selbst. Was nun die Hufthiere anlangt, so sagt OWEN (l. c. p. 449), dass bei ihnen im Allgemeinen die Primärwindungen so angeordnet sind, dass sie bis gegen das vordere Drittel convergiren und dann in verschiedenem Grade divergiren. Er sucht die furchenreichen Gehirne der grossen Hufthiere durch die einfachen der kleinen zu erklären und verwendet zu diesem Zwecke für die Artiodactyler das Gehirn von *Tragulus*, für die Perissodactyler das von *Hyrax*. Auf das Detail wird gelegentlich des Textes eingegangen werden.

LUSSANA und LEMOIGNE (XI) verbreiten sich nebenbei ziemlich weit auch auf die vergleichende Anatomie des Gehirns. Sie theilen die Säuge-thiere nach der Art ihrer Windungen in neun Typen ein, die sich so ziemlich an jene LEURET's anlehnen. 1) Tipo umano, 2) T. elefantino, 3) T. cetaceo, 4) T. orsino, 5) T. equino (*Equus*), 6) T. suino (*Sus*, *Hippopotamus*, *Rhinoceros*, *Mastodon*), 7) T. pecorino (*Ruminantia* — *Ovis*, *Capra*, *Bos*, *Cervus*, *Moschus*, *Camelus*), 8) T. canino, 9) T. felino. — Eine Eigenthümlichkeit dieser Autoren besteht in der Zeichnung von Schemen, in denen die Windungen sehr verschmälert, die Furchen sehr verbreitert sind; leider gingen sie aber bei der Auswahl der als charakteristisch angenommenen Windungen sehr willkürlich vor, so dass die Anschauung dadurch eher verwirrt als erleichtert wird. Die zweite Eigenthümlichkeit besteht darin, dass sie aus FOVILLE's »Circonvolution d'ourlet«, ihrer »Circonvoluzione madre« oder »fondamentale«, alle übrigen Windungen entspringen lassen wollen, eine Anschauungsweise, die zu sehr gezwungenen Erklärungen führt, umso mehr, als sie auch die verschiedene Situation dieser angeblichen Ursprungsstellen zur Charak-

terisierung der Typen verwenden wollen. Eine dritte Eigenthümlichkeit wäre die Angabe eines »Gehirnwinkels« (angolo cerebrale), der uns hier nicht weiter interessirt aber zu erwähnen ist, weil er in der Charakteristik der einzelnen Typen vorkommt.

So soll der »Tipo pecorino« charakterisirt sein durch: 1) oberen Ursprung der Schläfen-, Hinterhaupt- und hinteren Scheitelwindungen, 2) Verschmelzung der ersten und zweiten Reihe, und besonders der zwei Schläfenwindungen, 3) Verkleinerung (atrofia) des Operculums, 4) Verdoppelung der äussern Occipitalwindung, 5) vier Scheitelwindungen, wovon zwei hintere, zwei vordere (obere und äussere), 6) Anastomose des Operculums mit der mittleren Scheitelwindung, 7) ein Rudiment der Insel, 8) einen Gehirnwinkel von 45° . Der »Tipo suino« durch: 1) gemeinsamen Ursprung der Hinterhaupt- und Schläfenwindungen, 2) einen rudimentären inneren Sulcus cruciatus, 3) eine Tendenz der beiden Schläfenwindungen rückwärts zu verschmelzen, 4) Entwicklung und Vereinfachung derselben nach vorn, 5) verdoppelte aber kurze Hinterhauptwindungen, 6) Unterbrechung der dritten Reihe vorn, 7) Fehlen des Operculums, 8) Länge der Scheitelwindung, 9) ein Rudiment der Insel, 10) Gehirnwinkel von 25° . Der »Tipo equino« durch: 1) getrennten Ursprung der zwei hinteren Hauptfortsätze, einen für die Schläfen, der andere für die Hinterhaupt- und Scheitelwindungen, 2) Fehlen der aus dem horizontalen Hauptabschnitte entsprungenen Fortsätze, oder vollständige Trennung des horizontalen Abschnittes von der vierten Reihe, 3) unvollständigen Sulcus cruciatus, 4) Fehlen der Insel und des Operculums, 5) vorn unterbrochene dritte Reihe, 6) vollständige Trennung der zweiten und dritten Reihe, 7) Ausdehnung, Windung und Richtung von vorn nach rückwärts der Schläfenwindungen, 8) Grösse, Vervielfältigung und Windung der Stirnwindungen, 9) den Sulcus frontoparietalis von VERGA, 10) einen Gehirnwinkel von 45° . — Abgebildet ist: Fig. 144 bis 152 das Grosshirn des Schafes, Fig. 153 bis 164 dasjenige des Schweines und Fig. 164 bis 170 das des Pferdes, die Beschreibung scheint für jeden Typus nur auf je einem Exemplare der drei letztgenannten Thiere zu beruhen, die Abbildungen, so weit sie ausgeführt sind, sind ziemlich gut.

Methode.

Es scheint ein ganz müssiger Streit zu sein, ob man bei der Beschreibung der Hirnrinde zuerst die Windungen und dann die Furchen beachten solle oder umgekehrt, und doch wäre viel Papier erspart worden, und wir wären viel klarer über die Homologien durch die ganze

Sägerreihe, wenn alle Autoren von der Beschreibung der Furchen ausgegangen wären. Es ist nicht einmal richtig, dass ja die Hirnrinde, also das zu beschreibende Object, in den Windungen läge und nicht in den Furchen, denn gerade bei den uns hier interessirenden meist reich gefurchten Gehirnen ist eine grössere Masse in die Furchen hineingezogen als frei an der Oberfläche liegt. Wie die Geographen ein Gebirge nach den mehr oder minder tief einschneidenden Thälern in grössere und kleinere Stöcke untertheilen, oder wie man die Ausdehnung eines Landes nur durch genaue Angabe seiner Grenzen beschreiben kann, in der gleichen Weise hat man auch das Studium der Grosshirnoberfläche vorzunehmen, wenn man grobe Irrthümer vermeiden will. PANSCH¹⁾ ging in der Befolgung dieser Anschauung so weit, dass er geradezu die Tiefe der Thäler (Furchen) angegeben haben will, weil die tieferen auch die wichtigeren seien. Bei seltenen Gehirnen, die man nicht mit ähnlichen zu vergleichen Gelegenheit hat, wird man in der richtigen Deutung durch diese Methode wohl unterstützt werden, aber häufig erlaubt der Zustand des zu untersuchenden Gehirns nicht die Ausführung.

Die Entwicklungsgeschichte, der Vergleich mit sehr windungsarmen Gehirnen und selbst die Histologie zeigen, dass die Bedeutung der Furchen wohl noch eine grössere ist, als blos die, Grenzmarken abzugeben. Es entstehen nämlich nicht etwa zuerst Windungen als hervorragende Wülste mit einer sehr breiten Depression dazwischen, und erst später durch Aneinanderwachsen der Wulstränder Furchen. Nicht einmal die seichten Depressionen der Nagergehirne machen diesen Eindruck, noch weniger aber gilt dies für die Entwicklung der Furchen bei den Föten solcher Thiere, die erwachsen reich gefurchte Gehirne haben. Die Furchenbildung schreitet, wenn einmal begonnen, so rasch vorwärts, dass seichte Depressionen nur selten angetroffen werden, sondern meist schon bestimmte, an der Oberfläche durch eine einzige scharfe Linie gekennzeichnete Furchen. Nie, wie gesagt, erhält man den Eindruck, als ob die Ränder zweier Wülste, für deren Erhöhung im embryonalen Schädel wahrlich kaum Raum genug wäre, sich nähern würden. Die Histologie lehrt, dass jene zwei Furchen, die am frühesten entstehen und jedem Säugethiere zukommen, die Fissura Hippocampi (- *h* - HUXLEY'S dentate Sulcus) und die Fissura rhinalis (- *rh* - OWEN-WILDER) geradezu Scheidewände zwischen histologisch sehr differenten Gebilden sind, erstere zwischen Rinde und Hippocampus, letztere zwischen unbedeckter Rinde und Tractus olfactorius, sowie dessen Ausstrahlungen nach oben und rück-

1) AD. PANSCH, Ueber die typische Anordnung der Furchen und Windungen auf den Grosshirnhemisphären des Menschen und der Affen. (Archiv für Anthropologie. III. Bd. 1868. p. 227—257. Mit Taf. V--VIII.)

wärts. Meine bisherigen Untersuchungen machen es höchst wahrscheinlich, dass die Hauptfurchen auch Grenzmarken im histologischen Aufbau der Rinde bilden; jedoch sind meine Resultate noch lange nicht so verallgemeinert und über allen Zweifel erhaben, dass ich diesen Satz jetzt schon bestimmt aussprechen könnte. Ich freue mich constatiren zu können, dass ich sowohl in der Anschauung über die Wichtigkeit der Furchen, wie auch in den meisten übrigen Punkten mit den neuesten Publicationen ¹⁾ von PANSCH übereinstimme, einem Autor, der die meiste Gelegenheit gehabt und benutzt hat, sich mit dem einschlägigen Gegenstand zu beschäftigen.

Die Richtigkeit des Satzes einmal angenommen, dass das Hauptaugenmerk auf die Furchen zu richten sei, zeichnete ich so viele Gehirne, als ich erwerben oder entleihen konnte in einfachen geometrischen Ansichten von oben, seitlich und median, jede Furche durch eine einfache scharfe Linie bezeichnend, mit Vermeidung der meist nur verwirrenden Schattirung und Auslassung alles nicht hieher gehörigen Details. Nur auf der Medianfläche wurden auch Balken und Septum sammt Fornix durch einfache Linien markirt, der Lobus olfactorius hingegen, der häufig eine kleine Furche verdeckt, wurde in den Zeichnungen ausgelassen, eine Zackenlinie markirt die Stelle, wo er abgebrochen gedacht ist. Alle mir zugängigen Zeichnungen einschlägiger Thierhirne habe ich in derselben Weise copirt. Die Ansichten der linken Hemisphäre wurden zur leichteren Vergleichung mit der rechten umgekehrt gezeichnet.

Für die fötalen Gehirne genügten diese Zeichnungen an sich, und in der beigegebenen Tafel findet sich einfach nur eine Auswahl aus der grösseren Menge der vorhandenen. Um mich aber in dem Gewirre der an accessorischen Furchen meist reichen Gehirne der erwachsenen Thiere auch sicher zurecht zu finden, schlug ich einen zwar ziemlich umständlichen, aber, wie ich glaube, nothwendigen Weg ein.

Ich benutzte die Zeichnung je einer Hemisphäre für jede Species als Grundlage zu einer Art Schema, verglich jene erst Linie für Linie mit der Zeichnung der zweiten dazugehörigen Hemisphäre und dann in derselben Art mit den Hemisphären aller mir zugängigen Individuen derselben Species. Jene Furchen nun, die bei allen verglichenen Hemisphären constant vorhanden waren, habe ich durch eine andere Strichart ausgezeichnet und als für die genannte Species charakteristisch angenommen. Die verschiedenen Species eines Genus wurden dann wieder verglichen und das Genus in ähnlicher Weise markirt und so aufsteigend

¹⁾ Einige Sätze über die Grosshirnfaltungen (Centralbl. f. d. medic. Wissensch. 1877. Nr. 36. p. 641—644) und Bemerkungen über die Faltungen des Grosshirns und ihre Beschreibung (Archiv für Psychiatrie. VIII. 2. Heft. 1878. p. 235—250).

hin zum Ordo: Ungulata. Da auf den verkleinerten Zeichnungen der Tafeln die vielen Zwischenglieder nur verwirrend gewirkt hätten und ausserdem lange nicht den Werth haben, den ich ursprünglich erhoffte, so beschränkte ich mich nur auf drei Categorien. 1) Fein punktirte Linien für das Individuum, 2) einfach ausgezogene für die Species und 3) dicke für die Ordnung; eine 4. Art, nämlich einfach gestrichelte Linien, will nur besagen, dass ich die betreffenden Furchen mit keiner andern Hemisphäre vergleichen konnte, also nicht angeben kann, ob sie dem Individuum oder der Species angehören. Die Umrisse, dann die Fissura rhinalis und Hippocampi, sowie die Andeutung des Balkens und des Septums mit Fornix wurden mit einfachen Linien angegeben; wo sie auf Originalzeichnungen durch vorliegende Theile verdeckt waren, wurde ihre angenommene Richtung auf meiner Copie durch Punkt-Strichlinien angegeben.

Was nun den Werth der so zu Stande gekommenen Angaben anlangt, so dürften die allen Hemisphären der ganzen Ordnung, mit den im Texte später angegebenen Einschränkungen, zukommenden »Hauptfurchen« auch durch neue Untersuchungen anderer Gehirne kaum mehr stark alterirt werden. Die Unterscheidung zwischen Species und Individuum hingegen beansprucht keinen höheren Werth als sie nach der in der Tabelle angegebenen Anzahl von Hemisphären zu derselben Species haben kann, sowie auch alle Angaben dieser Arbeit immer mit dem stillschweigenden Vorbehalte gemacht sind: »So weit das in der Tabelle angegebene Material ausweist«.

Diese Methode ist zwar ziemlich langweilig, aber sie bietet die vollständige Garantie über jeden beliebigen Abschnitt etwas Bestimmtes aussagen zu können und sich nicht durch häufig vorkommende aber doch inconstante Furchen in der Deutung der Homologien irreführen zu lassen.

Auf den Tafeln XXI—XXIII wurden alle grösseren Gehirne auf eine Länge von 5 cm reducirt, einerseits um Raum zu sparen, anderseits um die Vergleichung zu erleichtern.

Die Windungen habe ich in der vorliegenden Arbeit gar nicht beschrieben, es mag scheinen, dass ich dadurch in den entgegengesetzten Fehler jener Autoren verfallen bin, die nur Windungen und keine Furchen beschreiben; ich denke aber darauf zurückzukommen, bis ich eine grössere Uebersicht über die anderen Gruppen der Säugethiere werde gewonnen haben.

Entwicklungsgeschichte.

(Vergl. Taf. XX.)

Trotz der ziemlich grossen Menge, der in meinem Besitze befindlichen embryonalen und fötalen Gehirne, habe ich doch nur eine verhältnissmässig geringe Anzahl, die zur Demonstration der Entwicklung der Furchen geeignet wäre. Der Grund davon liegt eben darin, dass, wie bereits erwähnt, nachdem die Furchenbildung einmal begonnen, dieselbe auch gleich so rasch fortschreitet, dass in kürzester Zeit die Hauptstadien durchschritten sind und dann in einem späteren Stadium des Fötallebens nur mehr die Ausarbeitung des individuellen Details erübrigt. Da bezüglich desselben jedes Exemplar von dem andern abweicht und in dem grossen Gewirre bedeutungsloser (rein individueller) Furchen bei genügend breiter Vergleichung kaum die eine oder andere sich als constant herausstellte, werde ich die Entwicklung auch nur bis zum Beginne dieser individuellen Differenzirung verfolgen.

Die Beschaffung der fötalen Gehirne stösst auf viele Schwierigkeiten, grössere Suiten kann man sich naturgemäss nur von Hausthieren verschaffen, aber auch bezugs dieser musste ich leider auf Pferd und Ziege verzichten, obwohl besonders die Entwicklungsgeschichte des ersteren für das Verständniss aller Perissodactyler sehr wichtig gewesen wäre. Von den in der Tabelle A angegebenen Gehirnen habe ich die obere, laterale und mediane Ansicht der rechten Hemisphäre abgebildet und zwar vom Schaf in fünf verschiedenen Stadien, vom Rinde und Schweine in drei.

In dieser Entwicklungsphase sind die beiden Hemisphären noch sehr ähnlich, hingegen kommt es vor, dass Föten derselben Grösse einen ziemlichen Unterschied in der Furchung zeigen, ja hie und da ist sogar das Gehirn einer kleineren Frucht darin weiter vorgeschritten als das einer grösseren, was sich wohl aus der verschiedenen Grösse und Race der Eltern leicht erklären liesse. Schwieriger ist aber einzusehen warum, was oft genug der Fall ist, Früchte von demselben Wurf (bei Schweinen) ganz auffallende Differenzen in der Entwicklung der Furchen zeigen; es mag aber davon abhängen, dass sich eben einerseits die Furchen sehr rasch entwickeln, grosse Differenzen in unserem Sinne also eigentlich nur kleine in der Entwicklung bedeuten, und dass andererseits geringfügige Unterschiede in der Entwicklung bei gleichzeitig getragenen Früchten gewöhnlich vorkommen.

Von der Darstellung der Entwicklung der Fissura rhinalis (*rh*) und der F. Hippocampi (*h*) habe ich vorläufig ganz abgesehen. Entsprechend dem Umstande, dass diese genannten Furchen, wie bereits

erwähnt, anatomisch auffallend differente Gebiete trennen, sind sie auch schon ausserordentlich früh im Embryonalleben, eben gleichzeitig mit der Entwicklung des Tractus olfactorius und des Hippocampus vorhanden, so wie sie auch den sonst absolut windungslosen Gehirnen nicht fehlen. Zwischen ihrer Entwicklung und der der übrigen ist eine lange Pause, die ich also im Nachfolgenden überspringe.

Nur zur Orientirung auf den Zeichnungen will ich mit einigen Worten beide Furchen charakterisiren. Die *Fissura rhinalis* (*rh*) verläuft ziemlich horizontal im untern Drittel der Aussenseite der Hemisphäre, sie bildet vorn die obere äussere Grenze des Tractus olfactorius (nicht immer ganz scharf), dessen innere untere (entorhinal OWEN) in dieser Arbeit gar nicht weiter berücksichtigt wird, nach rückwärts die obere Grenze der Ausstrahlung dieses Tractus über den sogenannten Lobus pyriformis. Bei ganz jungen Föten und bei einzelnen erwachsenen Thieren erreicht sie den Hinterrand der Hemisphäre nicht, bei den meisten erwachsenen Ungulaten überschreitet sie diesen aber, und endet dann bald auf der Innenseite mit einer kurzen Krümmung nach aufwärts. Beiläufig in der Mitte ihres Verlaufes dort, wo der Tractus olfactorius an den Lobus pyriformis stösst, und wo über ihr späterhin die Sylvische Furche sich entwickelt, ist sie entsprechend der an dieser Stelle gewöhnlichen Einknickung der Hemisphäre etwas nach aufwärts gebogen. Sie ist auf allen Figuren mit *rh* bezeichnet.

Die *Fissura Hippocampi* (*h*) entspricht dem dentate sulcus von HUXLEY und nicht der *Fissura calcarina* dieses Autors, die allerdings auch von einigen *Fissura Hippocampi* genannt wurde. Sie bildet die hintere Grenze des Hippocampus und stellt demgemäss einen mehr oder minder nach rückwärts convexen Bogen dar, der an der Medianseite unter dem Hinterende des Balkens beginnt und nach abwärts steigend den Unterand der Hemisphäre kurz hinter der Mitte seiner Länge trifft. Entsprechend der muldenförmigen Aushöhlung der Hemisphäre liegt ihr oberes Ende mehr median, ihr unteres mehr lateral. Sie ist auf den Zeichnungen überall mit *h* bezeichnet. Bei dieser Gelegenheit einige Worte zur Orientirung über die übrigen nicht als Furchen zu zählenden Striche an der Medianseite. Der Balken ist allenthalben als eine horizontale Linie mit einer kurzen Krümmung nach abwärts an beiden Enden angegeben. Der andere flach nach vorn convexe Bogen vom Hinterende des Balkens nach vorn unten verlaufend, soll den Fornix andeuten, so dass also zwischen den drei zuletzt genannten Linien der Eintritt des Hirnstammes zu denken wäre.

Was die Form der Hemisphäre selbst anlangt, entspricht diese etwa der Hälfte einer sehr dicken Bohne mit nach abwärts gewendetem

Hylus. Die obere, laterale und untere Seite gehen abgerundet in einander über, die mediale schneidet die anderen mit ziemlich scharfen Rändern und ist flach bis auf den kleinen Antheil hinter der Fissura Hippocampi, der zur Aufnahme der median und unter ihm liegenden Hirntheile (Grosshirnschenkel, Vierhügel, sowie eines Theiles des Kleinhirns) ausgebuchtet ist. Die Umrisse der äusseren Form konnte ich leider nicht so correct angeben, als ich gern gewollt hätte. Ich habe die Gehirne frisch und in den verschiedenen Graden der Härtung mit allerlei Conservirungsflüssigkeiten erhalten, so dass ich häufig über die sichere ursprüngliche Grösse in Zweifel bin, für die Form aber gar nicht einstehe kann; nicht einmal dann, wenn ich unmittelbar nach dem frischen Exemplar zeichnete, denn die embryonalen Gehirne sind so weich, dass sie wie eine Gallerte sich je nach der verschiedenen Lage verschieden ausbreiten.

Bevor ich zur Beschreibung der Furchen gehe, sei noch erwähnt, dass ich nie etwas gesehen habe, was als vergängliche Furche, als Vorläufer der bleibenden, könnte gedeutet werden; die Hemisphäre ist abgesehen von den beschriebenen oder zu beschreibenden Furchen immer ganz glatt. Wenn die vorübergehenden Furchen an menschlichen Embryonen nicht von gewiegten Autoren verbürgt würden, so möchte ich sie wohl kurzweg für durch Schrumpfung in Spiritus erzeugte Artefacta halten, ich selbst kenne zu wenig menschliche Gehirne aus dieser Zeit, um ein selbständiges Urtheil darüber zu haben, an Thierbirnen habe ich sie nie gesehen¹⁾. Kommen sie wirklich den menschlichen zu, dann wären sie allerdings nicht nur einfach als radiäre Rinnen anzugeben, sondern genau zu studiren, denn dann könnten sie sich nur etwa wie das Milchgebiss zum bleibenden Gebisse verhalten und wären ein interessantes Ueberbleibsel einer früheren Organisation.

Und nun zur Beschreibung der Furchen bei den Schafföten. Der kleinste Fötus, bei dem ausser den mehrgenannten uneigentlichen wirkliche Furchen vorkamen, war 19 cm lang (von der Schnauzen- zur Schwanz-Spitze gemessen), 4 cm kommen auf den Schwanz. Die nächst kleineren noch furchenlosen, die ich besitze, messen 18 cm. Die rechte Hemisphäre ist auf Taf. XX als Ovis aries Nr. 4 abgebildet. Sie zeigt bereits 2 Furchen, eine an der lateralen, die andere an der medialen Seite. Die an der lateralen ist die erste Anlage der Sylvischen Furche, Fissura Sylvii (S), vorläufig noch ein kurzer ziemlich

1) MECKEL, der die vergänglichen Furchen auf dem Grosshirn des menschlichen Embryonen nicht für ein Artefact, sondern für eine organische Bildung hält, sagt aber von den Schafföten und Embryonen, dass er bei diesen nie etwas ähnliches bemerkte (XXIX, p. 402).

flacher Bogen, mit nach abwärts gerichteter Concavität, in der Mitte der lateralen Seite. Die Vergleichung mit den nachfolgenden Nummern wird zeigen, dass sich aus diesem horizontal gestellten Bogen, die als exquisit radiär geltende Fissura Sylvii ganz ähnlich entwickelt, wie es ECKER¹⁾ für die menschlichen Fötten so anschaulich gezeigt. Diese Uebereinstimmung benimmt auch die Zweifel, die über die Deutung dieser Furche bei den complicirten Gehirnen der grossen Ungulaten leicht entstehen können. Nebenbei muss ich auch erwähnen, dass, obwohl PANSCH²⁾ den Carnivoren eine eigentliche Fossa Sylvii, wie sie den Menschen und Affen zukommt, abspricht, ich geradezu eine ähnliche Entwicklung, wie sie ECKER bei dem Menschen gezeigt hat, und ich bei den Ungulaten zeigen werde, auch bei den Carnivoren behaupten muss, gestützt auf meine eigenen fötalen Katzen- und Hundehirne. Die Fissura Sylvii ist auf der Zeichnung mit einer geschlängelten Linie angegeben, zum Zeichen, dass sie noch undeutlich ist, während die gleich zu beschreibende Furche auf der Innenseite schon deutlich entwickelt ist, es wäre also eigentlich die letztere als die zuerst entwickelte anzusehen. Bei der allgemeinen Annahme, dass die Fissura Sylvii allen anderen vorgeht, habe ich ihr ihren Rang nicht streitig machen wollen; da ich nur dieses einzige Gehirn als Gegenbeweis anführen könnte. Das Richtige wird wohl sein, dass sich beide Furchen ziemlich gleichzeitig entwickeln.

Diese zweite mediale Furche will ich vorläufig Fissura splenialis (sp.) nennen³⁾. Sie erstreckt sich in Nr. 4 ziemlich parallel mit

1) A. ECKER, Zur Entwicklungsgeschichte der Furchen und Windungen der Grosshirnhemisphären im Fötus des Menschen. (Archiv für Anthropologie. III. Bd. 1865. p. 221. Fig. 27, 3—16.)

2) AD. PANSCH, Ueber die typische Anordnung der Furchen und Windungen auf den Grosshirnhemisphären der Menschen und der Affen. (Archiv für Anthropologie. III. Bd. 1868. p. 249.)

3) Splenialis habe ich aus splenium (corporis callosi) gebildet, was mir die Philologen verzeihen mögen; die übrigen von mir neu eingeführten Namen postica, genualis und rostralis kommen bei lateinischen Autoren vor und selbst das heutzutage allgemein verständliche diagonalis wurde schon von VITRUV latinisirt. Ich hätte mich gern gänzlich an eine schon vorhandene Nomenclatur angeschlossen, wenn eine brauchbare vorhanden wäre; der einzige, der eine solche angiebt (OWEN, X), ist, wie schon erwähnt, so inconsequent in deren Anwendung, dass man ihm nicht folgen kann. Ich habe aber nichts desto weniger die OWEN'schen Namen, so weit es angeht, beibehalten, nur nicht immer in demselben Sinne wie OWEN, sondern wie WILDER in »The outer cerebral fissures of Mammalia (especially the Carnivora) and the Limity of their homologie« sie anwendet. Meine neuen Namen kommen deshalb nur solchen Furchen zu, die einerseits bei den Carnivoren auf der Aussen-seite nicht constant sind und deshalb, oder, weil sie auf der Medianseite liegen, von WILDER nicht beschrieben, also auch nicht benannt wurden.

dem Balken nahe dem oberen Rande der Hemisphäre von hinten nach vorn, überschreitet vorn etwas die Balkenmitte und krümmt sich dort nach aufwärts; rückwärts reicht sie über den Balken hinaus und krümmt sich nach abwärts. Da gerade die Stellung über dem Hinterende des Balkens das Charakteristische für diese Furche ist, habe ich sie *splialis*, vom Splenium corporis callosi, genannt. Nach ECKER (i. c.) entwickelt sich beim Menschen die Fissura parieto-occipitalis ziemlich gleichzeitig oder bald nach der Fissura Sylvii; ich bin sehr geneigt, sie für homolog mit meiner Fissura *splialis* zu halten.

Das Gehirn von Nr. 2 der Taf. XX gehörte einem Fötus von 24 cm Länge an. Ich besitze kein Zwischenstadium zwischen Nr. 1 u. Nr. 2. Bei diesem hat die Furchung schon einen ganz bedeutenden Schritt nach vorwärts gethan, es sind fast alle Furchen, die constant allen Ungulaten zukommen, bereits vorhanden.

Die Fissura Sylvii hat nun schon eine bedeutend andere Gestalt, die beiden Schenkel des Bogens nähern sich einander und erzeugen dadurch aus der früheren Rundung einen mit der Spitze nach oben gerichteten Winkel. Der hintere Schenkel, *Processus posterior (Sp)*, krümmt sich hakenförmig nach rück- und abwärts, der vordere, *Processus anterior (Sa)*, verlängert sich ziemlich parallel mit der Fissura rhinalis nach vorn und verbindet sich dort (Ausnahme) mit einer später zu beschreibenden Furche.

Die Fissura *splialis* ist noch so ziemlich wie in Nr. 1, nur steht sie schon etwas mehr vom obern Hemisphärenrand ab und das Hinterende ist schon etwas mehr nach abwärts gekrümmt. Neu hinzugekommen sind aber drei neue Furchen: 1) Die Fissura *suprasylvia (ss)* in Nr. 2 noch ein flacher Bogen, etwas grösser als die Fissura Sylvii in Nr. 1 war, über dieser, parallel mit der ursprünglichen Form derselben, noch an der lateralen Seite gelegen, aber schon dort, wo diese in die obere übergeht. 2) Die Fissura *coronalis (co)* auf der oberen Fläche der Hemisphäre, in der vorderen Hälfte derselben, mehr oder minder parallel dem Medianrande. Sie beginnt beiläufig in der Mitte zwischen dem Vorderende der vorigen Fissur und dem Medianrande, läuft von da ziemlich gerade nach vorn und, wegen der entsprechenden Krümmung der Hemisphäre, nach abwärts, krümmt sich mit dem Vorderende etwas nach aussen und endet in der Höhe der vorderen Hemisphärenspitze. 3) Fissura *prae-sylvia (ps)*, damit ist der mit dem vorderen Aste der Fissura Sylvii verbundene nach vor und aufwärts gekrümmte Haken gemeint. Sie verläuft ziemlich parallel der unteren Hälfte des Vorderrandes der Hemisphäre und ziemlich nahe demselben. Die Verbindung mit dem *Processus anterior Fissurae Sylvii* kommt wohl ziemlich häufig vor; dass es sich aber

doch um eine selbständige Furche handelt, zeigt schon der Vergleich mit Nr. 3 und 5 von *Ovis aries* und mit allen drei abgebildeten fötalen Rinderhirnen.

Von einem Fötus, der in der Grösse zwischen Nr. 2 und 3 steht, besitze ich ein Gehirn, das in der Ausbildung der Furchen zwischen Nr. 4 und 2 zurückgeblieben ist, die *Fissura coronalis* und *praesylvia* sind nämlich noch nicht so deutlich entwickelt wie bei Nr. 2.

Nr. 3, von einem 24 cm langen Fötus, hat fast alle Furchen, die überhaupt constant bei allen Ungulaten vorkommen. An der *Fissura Sylvii* ist die Spitze zu einem Fortsatze nach oben und etwas nach rückwärts ausgezogen: *Processus acuminis* (*Sac*). Dieser Fortsatz entspricht dem *Ramus horizontalis* s. *posterior* der Autoren, er wird vorzugsweise für die Sylvische Spalte gehalten, aber gerade bei den furchenreichsten Ungulatengehirnen bleibt er nur ganz kurz und ist oft wirklich kaum von anderen accessorischen Fortsätzen zu unterscheiden, so dass man diesen Gehirnen wohl auch eine eigentliche Sylvische Furche ganz abgesprochen hat, die sie aber doch haben. Der hintere Fortsatz reicht etwas mehr herab, der vordere ist in diesem Falle nicht mit der *Fissura praesylvia* verbunden. Die *Fissura splenialis* reicht noch etwas mehr nach abwärts wie bei Nr. 2. Die *Fissura suprasylvia* hat einen horizontal nach rückwärts sich erstreckenden Fortsatz, ein constantes Vorkommniss bei allen Ungulaten (nur bei den *Suillidae* nach abwärts anstatt nach rückwärts gerichtet), dem ich darum den harmlosen lateinischen Namen *Processus posterior* (*ssp*) beilegen will. Ausserdem zeigt die Furche am Gipfel ihrer Convexität einen kurzen nach oben gerichteten Fortsatz, der ebenfalls constant ist *Processus superior* (*sss*), das vordere Ende der Furche nenne ich *Processus anterior* (*ssa*). Die *Fissura coronalis* ist etwas nach vorne unten verlängert. Die *Fissura praesylvia* ist, wie bereits erwähnt, vom *Processus anterior Fissurae Sylvii* getrennt, beginnt unterhalb der Spitze desselben und reicht bis an die Medianseite der vorderen Spitze der *Fissura coronalis*.

Neu ist erstens die *Fissura diagonalis* (*d*) an der Vorderhälfte der Aussenseite schief von hinten unten nach vorne oben aufsteigend. Sie ist etwa von dem einspringenden Winkel, den der *Processus acuminis* mit dem *Processus anterior* der Sylvischen Furche bildet, nach dem stumpfen Winkel hin gerichtet, der durch die erwähnte Ausbeugung des Vorderendes der *Fissura coronalis* entsteht, ohne aber eine der genannten Furchen zu erreichen. Die nächst wichtige Furche ist die *Fissura lateralis* (*l*), gewissermassen ein Gegenstück der *Fissura coronalis* an der hinteren Hemisphärenhälfte. Sie streicht von vorne innen nach hinten aussen, hält sich dabei ziemlich parallel dem Innenrande und liegt (wie

gewöhnlich) näher diesem als der *Fissura suprasylvia*. Die nächste Furche, *Fissura postica* (*p*), ist erst nur als ein ganz kurzes Stück angedeutet, sie verläuft horizontal zwischen dem *Processus posterior Fissurae suprasylvii* und der darunter liegenden *Fissura rhinalis*; beiden ziemlich parallel. Bei reich gefurchten Gehirnen giebt es in dieser Gegend eine grosse Anzahl von verschiedenen höchst inconstanten Furchen, aus denen sich die genannte oft nur mit Mühe herausdeuten lässt; noch schwieriger ist sie bei den *Suillidae* bestimmt aufzufinden. Die nächste Furche, *Fissura genualis* (*g*), liegt wieder an der medialen Seite, sie umkreist in kurzem Bogen, bei Nr. 3 eben erst angedeutet, das *Genu corporis callosi*, nur diesem näher als die *Fissura splenialis* dem *Splenium*. Sie kommt allen erwachsenen Ungulaten zu, aber bei den *Suillidae* entwickelt sie sich sehr spät und bleibt seicht.

In Nr. 4, von einem 27,5 cm langen Fötus, sind alle genannten Furchen deutlicher entwickelt, wie schon bei einem anderen in der Grösse zwischen Nr. 3 und 4 stehenden, aber keine neuen dazu gekommen, und erst in Nr. 5 (30 cm) ist der Typus der Ungulaten fast vollständig erreicht, es fehlt nur noch die *Fissura rostralis*. Die *Fissura rhinalis* hat nun einen kurzen Fortsatz nach aufwärts in die Mitte der Grube hinein, in welche der *Lobus olfactorius* eingebettet ist. Dieser Fortsatz kommt bei den erwachsenen Ungulaten häufig, aber nicht immer vor. Die Sylvische Furche ist noch einen Schritt weiter entwickelt. Die *Fissura splenialis* hat einen Fortsatz nach vorne oben, der in den Rand einschneidet und an der oberen Seite knapp vor der Stelle, an der sich die *Fissura coronalis* nach einwärts biegt, erscheint. Diese Furche hat ausser der Einwärtsbiegung ihres hinteren Endes auch einen kleinen Ansatz zu einer gabelförmigen Theilung des Vorderendes, dort wo dieses nach aussen umbiegt (dieser Ansatz ist nicht immer mit der Hauptfurche verbunden). Die *Fissura suprasylvia* ist vorne mehr aufgebogen, ihr *Processus posterior* rückwärts etwas getheilt. Zwischen diesem und der *Fissura lateralis* liegt eine kurze ebenfalls längsgerichtete Furche, die sehr häufig, aber doch nicht ganz constant ist und deshalb nicht benannt wird. Die *Fissura praesylvia* war an diesem Exemplar wieder von dem *Processus anterior fissurae Sylvii* getrennt.

Das nächst grössere fötale Gehirn meiner Sammlung stammt von einem 55 cm langen Fötus; es zeigt bereits so viele accessorische Furchen, und selbst Verschiedenheiten an beiden Hemisphären, dass es dem der Erwachsenen kaum mehr etwas nachgiebt, weshalb seine eingehende Beschreibung an dieser Stelle überflüssig wäre. Die Angaben MECKEL'S (XXIX) über die Entwicklung der Furchen bei den Schaffötten stimmen so ziemlich mit den hier gegebenen überein, in so weit als Beschreibung

und Zeichnung verständlich sind, und vorausgesetzt, dass seine Längenangaben von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzwurzel, nicht wie bei mir bis zur Schwanzspitze, gemeint sind. Sehr auffallend ist nur, dass auf einem Gehirn, das in Grösse und Entwicklungsstadium fast unserer Nr. 2 entspricht, die Medianseite noch ganz glatt sein soll, weniger auffallend, dass nach derselben Zeichnung die *Fissura lateralis der coronalis* in der Entwicklung vorangehen würde. Einige Figuren sind entschieden verzeichnet; aber die Beschreibung der Furchen war in der angeführten Arbeit doch nur sehr Nebenzweck. Sie datirt vom Jahre 1845 und blieb bis heute die einzige für unser Thema verwertbare.

Was die Gehirne der Rinderföten anlangt, so stammt das abgebildete Nr. 4 von einem 25 cm langen Fötus, während ein solches von einem 24 cm langen noch ganz glatt ist. Bei jenem sind aber *Fissura Sylvii*, *splentialis*, *suprasylvia* und *coronalis* bereits in ganz ähnlicher Weise entwickelt wie bei *Ovis aries* Nr. 2, nur die *Fissura praesylvia* ist noch sehr klein und nicht mit dem *Processus anterior fissurae Sylvii* verbunden, der *Processus posterior fissurae Sylvii* ist undeutlich.

In Nr. 2 sind beide Prozesse schon deutlich entwickelt, ein *Processus posterior fissurae suprasylviae* bereits vorhanden ebenso eine kleine *Fissura genualis* und eine kurze noch undeutliche *Fissura lateralis*.

In Nr. 3, von einem 37 cm grossen Fötus, kommt dann auch noch ein kurzer *Processus acuminis fissurae Sylvii* dazu, eine *Fissura diagonalis* und eine *postica*, und die bei Nr. 2 schon genannten sind etwas stärker ausgebildet, so dass das Gehirn in seiner Ausbildung etwa zwischen Nr. 2 und 3 von *Ovis aries* rangirt.

Die Schafe und Rinder haben in den Grundzügen überhaupt sehr ähnliche Gehirne; die scheinbar grossen Differenzen, die den erwachsenen zukommen, beruhen auf einem durch den Grössenunterschied bedingten Reichthum der letzteren an accessorischen Furchen.

Das nächst grössere Gehirn meiner Sammlung ist bereits wieder zu reich gefurcht, um hier im Detail beschrieben werden zu können.

Während sich die Furchenentwicklung von Schaf und Rind so ähnelt, dass abgesehen von der absoluten Grösse in den vorgeführten Entwicklungsstadien noch gar kein unterscheidendes Merkmal nachzuweisen ist, ist sie bei den Schweinen schon in ganz frühem Alter charakteristisch verschieden. Ein 15 cm langer Fötus meiner Sammlung zeigt noch keine Furchung, auf Nr. 4, von einem 48 cm langen, ist die *Fissura Sylvii* ähnlich wie bei *Bos taurus* Nr. 4 entwickelt, nur reicht ihr *Processus anterior* viel näher an die *Fissura rhinalis* heran. Die *Fissura splentialis* ist deutlich, die *Fissura suprasylvia* noch undeutlich, aber bereits mit einem

Fortsätze von ihrem Gipfel nach oben vorne, dessen übergrosse Entwicklung für die Schweine charakteristisch wird.

Nr. 2 ist von einem gleichgrossen Fötus wie Nr. 4, aber das Gehirn ist grösser, die Furchen sind viel deutlicher entwickelt. Die Fissura Sylvii hat einen Processus acuminis, ihr Processus anterior sowohl als der posterior erreichen nach abwärts die Fissura rhinalis. Die Fissura splenialis ist ähnlich wie in Nr. 4. Die Fissura suprasylvia ist deutlich entwickelt und schickt ihren oberen Fortsatz bereits bis zum obern Rand der Hemisphäre. Ich habe diesen Fortsatz zwar nie unterbrochen gesehen, aber aus Gründen der Vergleichung mit den übrigen Ungulatengehirnen möchte ich ihn doch für aus zwei Stücken zusammengesetzt halten: einem lateralen Stück, homolog dem Processus superior fissurae suprasylviae der übrigen Ungulaten, und einem medialen, homolog dem später zu beschreibenden Bügel *a*. Eine Fissura coronalis ist bereits angedeutet aber etwas anders gerichtet als bei Schaf und Rind, sie entspringt im vordern Drittel des obern Hemisphärenrandes und läuft von da gleich schief nach vorn aussen, ohne erst eine Strecke mit dem Rande selbst gegangen zu sein.

Drei andere Gehirne von gleich grossen Föten haben noch mehr entwickelte Furchen, fast so wie in Nr. 3. Dieses stammt von einem 10 cm langen Fötus. Die Fissura Sylvii hat schon ganz die charakteristische Gestalt wie bei den erwachsenen, ihr Processus acuminis ist lang ausgezogen, der Processus posterior und anterior verschmelzen oberflächlich so mit der Fissura rhinalis, dass von dem ursprünglich horizontal gestandenen Bogen kaum mehr etwas zu sehen ist, und der Processus acuminis als eigentliche Fissura Sylvii direct aus der Fissura rhinalis nach oben hin herauszuwachsen scheint. In Wirklichkeit hat sich aber, wie Nr. 4 und Nr. 2 zeigen, die Fissura Sylvii ganz ebenso entwickelt, wie beim Schafe und Rinde, und die Vereinigung des Processus anterior der Fissura Sylvii mit der Fissura rhinalis ist nur scheinbar; noch bei erwachsenen kann man beide Furchen ganz schön parallel nebeneinander laufen sehen, wenn man die Lippen der oberflächlichen Furche auseinanderzieht. Die Sylvische Furche der Carnivoren kommt ganz auf dieselbe Weise zu Stande. Die sogenannte Insel liegt also bei den Carnivoren sowohl wie bei den Schweinen (allen Suillidae?) verdeckt in der Tiefe einer Furche, während sie bei den übrigen Ungulaten offen daliegt.

Die Fissura suprasylvia ist durch ihren vorderen Fortsatz bereits mit einer Fissura diagonalis verbunden. Ihr oberer Fortsatz oder eigentlich der Bügel (*a*) theilt sich in zwei grosse Zinken, deren eine aussen von der Fissura coronalis nach vorn ragt, während die andere etwas

nach rückwärts gewendet dem Medianrande zustrebt, bei den Erwachsenen diesen auch überschreitet und sich mit der Fissura splenialis zu verbinden pflegt. Die Fissura coronalis biegt mit ihrem Hinterende ebenfalls parallel und vor der letzterwähnten Zinke zur Fissura splenialis hinab, die sie in dem vorliegenden Exemplar ganz, bei andern (erwachsenen) fast ganz erreicht. Der ganze Complex der beschriebenen Furchen hat für das Genus *Sus* etwas so Auffallendes, und, wenn man die Entwicklungsgeschichte nicht verfolgt hat, Unverständliches; dass LEURET den Schweinen geradezu eine ihnen eigenthümliche Windung, zwischen unserer Fissura coronalis und der Fissura diagonalis gelegen, zuschrieb.

An der Seitenansicht des Schweinsfötus Nr. 3 ist ferner auffallend, dass der Processus posterior fissurae suprasylviae nicht nach rückwärts, sondern nach abwärts gekrümmt ist, und die kurze Kerbe zwischen dem Fortsatz und dem Körper der Furche, die bei den Schafs- und Rindsfötus vorkommt, ganz fehlt, wenn nicht der Fortsatz nach unten als die Verlängerung dieser Kerbe aufzufassen ist, in welchem Falle dann der Processus posterior ganz fehlen würde. Die Fissura praesylvia ist vorhanden und verläuft mit ihrem unteren Ende oberflächlich scheinbar ebenso in der Fissura rhinalis, wie von dem vorderen Ende des Processus anterior fissurae Sylvii beschrieben wurde. Eine Fissura lateralis ist bereits entwickelt und ausserdem eine unbenannte kleine Nebenfurche zwischen ihr und der Fissura suprasylvia. Die Fissura postica ist vorhanden, ihre Deutung ist bei den Erwachsenen wegen der veränderten Stellung der Fissura suprasylvia etwas unsicher. Auf der Medianseite verbindet sich die Fissura splenialis, wie bereits erwähnt vorn mit dem Hinterende der Fissura coronalis. Die Fissura genualis ist auf diesem Gehirn noch nicht entwickelt, kommt aber später dazu; im Uebrigen bleibt bei den Schweinen die Vorderhälfte der Medianseite überhaupt ziemlich kahl.

Darstellung der Furchung bei den einzelnen Familien der Ungulaten.

Was nun die Configuration der Furchen bei den erwachsenen Ungulaten betrifft, so gedenke ich sie nach den 40 Familien der Tabelle gesondert zu betrachten. Um nicht immer wiederholen zu müssen hebe ich gleich hier hervor, dass die bereits in der Entwicklungsgeschichte beschriebenen Furchen solche sind, die nicht nur gewöhnlich vorkommen, sondern ganz constant bei jedem einzelnen Individuum sich finden. Ich nenne sie zusammengefasst Hauptfurchen und will sie vor der Beschreibung der einzelnen Familien noch einmal aufzählen, um jederlei Missverständniss zu vermeiden. 1) Fissura Sylvii (*S*) mit einem Pro-

cessus anterior (*Sa*), posterior (*Sp*) und acuminis (*Sac*), 2) *F. splenialis* (*sp*), 3) *F. suprasylvia* (*ss*) mit Processus anterior (*ssa*), posterior (*ssp*) und superior (*sss*), 4) *F. coronalis* (*co*), 5) *F. praesylvia* (*ps*), 6) *F. lateralis* (*l*) 7) *F. diagonalis* (*d*), 8) *F. postica* (*p*), 9) *F. genualis* (*g*). Dazu kommt dann noch 10) *F. rostralis* (*ro*), die auf den beschriebenen fötalen Gehirnen noch nicht entwickelt war, aber doch wenigstens bei Schaf und Rind noch im Fötalleben entsteht, und mit fast absoluter Constanz den erwachsenen zukommt.

I. Tragulidae.

(Tafel XXI.)

Ich beginne mit den *Tragulidae*. Abgebildet habe ich auf Taf. XXI nur die Copie der Figur bei OWEN (X, p. 122, Fig. 104) von *Tragulus* (*spec?*). DARESTE (VII, Taf. XI, Fig. 4—6) giebt wohl auch Abbildungen des Gehirns von *Tragulus javanicus* von oben, seitlich und unten, sie erscheinen aber, besonders im Vergleich mit den gleich zu erwähnenden Schädelausgüssen, so verzerrt, dass ich auch bezugs der correcten Einzeichnung der Furchen einige Zweifel nicht unterdrücken konnte und sie lieber nicht verwendete. Die Zeichnung, die GERVAIS¹⁾ nach demselben Exemplar giebt, war mir leider nicht zugänglich. In den Specialarbeiten von ALPH. MILNE EDWARDS (XIII) und GERVAIS (XII) finden sich nur Schädelausgüsse abgebildet und zwar bei ersterem *Tragulus Stanleyanus* von oben und seitlich (Taf. VI, Fig. 2 und Fig. 2a) und *Hyaemoschus aquaticus* (Taf. VI, Fig. 3) von oben, bei letzterem zwei Exemplare von *Tragulus javanicus* von oben (Taf. XXI, Fig. 42 und 43) und eines von *Hyaemoschus aquaticus* (Taf. XXI, Fig. 44) von oben. Die allgemeine Form und auch die Furchen, soweit sie erkennbar sind, stimmen so gut mit der Zeichnung OWEN's überein, dass ich glaubte, dieser mehr Vertrauen schenken zu sollen, als jener bei DARESTE.

Die Figur zeigt, dass auf der oberen Seite nicht nur die dahin gehörigen Hauptfurchen, sondern auch ein Theil der auf der Medianseite gelegenen *Fissura splenialis* sichtbar wird. Die *Fissura coronalis* ist bei allen Zeichnungen mit dem oberen Fortsatz der *Fissura suprasylvia* verbunden, nur auf der Zeichnung bei DARESTE nicht, und dort auch so ungewöhnlich klein und schwach, während gleichzeitig minder wichtige Furchen ganz deutlich sind, dass der ganze Typus des Ungulatengehirns durch Annahme dieser einen, wie bereits erwähnt zweifelhaften, Zeichnung etwas alterirt würde. Die *Fissura suprasylvia* zeigt keine Marke zwischen Körper und hinterem Fortsatz. Ausser der sehr kurzen *Fissura*

1) Histoire naturelle des Mammifères. Paris 1854—55. T. II. p. 221.

lateralis findet sich nach hinten und aussen von ihr noch eine accessorische Furche. Von der Lateralseite ragt ein langer *Processus acuminis fissurae Sylvii*, bis gegen die *Fissura suprasylvia* herauf. Die Hauptfurchen an der Lateralseite scheinen alle vorhanden zu sein, nur die *Fissura diagonalis* lässt bei der Figur DARESTE's bezugs der Deutung und bei jener von ALPH. MILNE EDWARDS (XIII, Taf. VI, Fig. 2a) bezugs der Existenz einige Zweifel. Die Schädelausgüsse von *Tragulus javanicus* und *T. Stanleyanus* scheinen einen grösseren (accessorischen) Furchenreichtum aufzuweisen als jene von *Hyaemoschus aquaticus* und die Zeichnungen nach den Gehirnen selbst. —

Der Gesamthabitus der Furchen sowohl als der äusseren Umrisse ist ausserordentlich ähnlich jenem der Elaphier, es fehlen nur die accessorischen Furchen. Ich kenne kein fötales Gehirn eines Elaphiers, aber ich kann es mir nicht anders vorstellen als ausserordentlich ähnlich einem Tragulidengehirn. Die Verbindung mit der *Fissura coronalis* mit der *suprasylvia*, dann der schlanke nach vorn allmählig sich noch verschmälernde Bau des Gehirns bedingen diese auffallende Aehnlichkeit. FLOWER erwähnt bereits diese grosse Aehnlichkeit, nur meinte er erst, das Sichtbarwerden der *Fissura splenialis* an der oberen Seite unterscheide vielleicht *Tragulus* und *Moschus*, bis er sich durch die Untersuchungen des Gehirns von *Cervus humilis* überzeugte, dass sie diesem und also wahrscheinlich auch anderen kleinen Hirschen zukomme. »In other respects the brain of *Tragulus* as far as its surface marking are concerned a simplified miniature of that of the *Cervidae*« (XIV, p. 76).

Elaphiae.

(Tafel XXI.)

Was nun die Elaphier selbst anlangt, so habe ich die charakteristischen Eigenschaften der Elaphiergehirne soeben hervorgehoben. Das über die Gesamtform Gesagte gilt hauptsächlich von den kleineren Species, beim Edelhirsch und noch mehr beim Rennthier ist die Gestalt schon etwas gedrungener und dürfte es wahrscheinlich beim Elen noch mehr sein.

Von der Verbindung der *Fissura coronalis* mit der *Fissura suprasylvia* kenne ich nur eine einzige Ausnahme, auf der Zeichnung, die GARROD (XVI, Fig. 1 und 2, p. 763) von *Lophotragus Michianus* giebt. Diese Verbindung kommt nicht unmittelbar zu Stande, sondern mit Hilfe eines querstehenden Bügels (a), den ich als selbständige Furche beschrieben hätte, wenn nicht starke Zweifel über seine Constanz und seine Homologie existiren würden. Bei *Tragulus* war er jedenfalls sehr

rudimentär, wenn überhaupt vorhanden, bei Moschus ist er auf der dargestellten Hemisphäre auch nicht sehr deutlich, wohl aber auf der dazu gehörigen, auf der Tafel nicht gezeichneten, linken. Auf der Zeichnung nach einem Schädelausguss bei A. MILNE EDWARDS (XIII, Taf. VI, Fig. 4) scheint beiderseits noch mehr, als auf der bei uns dargestellten Figur, seine mediale Hälfte zu fehlen. Bei Lophotragus Michianus fehlt beiderseits die laterale und deshalb auch die Verbindung mit der Fissura suprasylvia. Von den übrigen dargestellten Elaphiergehirnen ist nur eine Hemisphäre von Cervus elaphus bezugs der Deutung etwas zweifelhaft. Im Allgemeinen steht das Hinterende der Fissura coronalis mehr oder minder senkrecht auf der Mitte dieses Bügels auf, sein laterales Ende ist mit dem obern Fortsatz der Fissura suprasylvia verbunden, sein mediales ist mit dem nach aufwärts gebogenen Vorderende der Fissura splenialis entweder verbunden oder endet hinter diesem, nur ausnahmsweise (einzelne Exemplare von Capreolus und Cervus) vor dieser.

Die Fissura splenialis selbst wird bei den ganz kleinen Species (Moschus, Cervus humilis, Lophotragus Michianus) theilweise auf der Oberseite sichtbar, bei den nächst grösseren Capreolus, Dama rückt sie wenigstens auf der Medianseite sehr hoch hinauf, dasselbe giebt FLOWER auch von Cervus Mexicanus an. Das Hinaufrücken der Fissura splenialis ist also nicht ein Characteristicum, welches Tragulus und Moschus gemeinsam von den Cervinen trennen würde, sondern hängt von der Grösse des Gehirns ab. Es mag schon jetzt hier erwähnt sein, was ein Blick auf die Tafeln leicht erweist, dass bei den Gehirnen kleiner Thiere die Furchen der Medianseite mehr auf die Oberseite hinaufrücken, und umgekehrt bei denen der grossen Thiere die der Oberseite sich auf die Medianseite hindrängen und auch ganz auf sie übertreten. Ich möchte das erstere »Supination« das letztere »Pronation« der Hemisphäre nach den analogen Bewegungen der Hand nennen. Auffallende Beispiele sind einerseits Tragulus und die angeführten kleinen Elaphier, andererseits Giraffe, die Kamele und die Pferde; aber auch Gehirne von Thieren, deren Grössenabstand nicht so ungeheuer ist wie bei den angeführten, zeigen den genannten Unterschied ganz deutlich.

Was die übrigen Furchen anlangt, so ist der Processus acuminis fissurae Sylvii gewöhnlich lang ausgezogen, so dass er fast die Kuppel der Fissura suprasylvia erreicht; es pflegt keine accessorische Furche zwischen beide eingeschoben zu sein. Die Fissura diagonalis ist mit ihrem Hinterende durch einen nach oben gerichteten Fortsatz sehr häufig mit dem vorderen Fortsatz der Fissura suprasylvia verbunden. Auf der Medianseite findet sich ausser der Fissura splenialis und coronalis mehr

oder weniger parallel mit dem vorderen unteren Rande und etwa in gleichem Abstände von diesem und der Fissura genualis eine dritte ganz constante Furche, die oben erwähnte zehnte Hauptfurche Fissura rostralis (ro).

Die accessorischen Furchen werden mit der Grösse des Thieres zahlreicher. DARESTE, der Gelegenheit hatte, viele Elapbiergehirne zu sehen (VII, p. 89), stellte darnach folgende Reihenfolge auf: Muntjac, Cerf rouge, Chevreuil, Cerf-Cochon, Axis, Daim, Cerf de Virginie, Cerf de Malabar, Cerf ordinaire, Renue, Cerf de Canade, Elan (VII, p. 89).

Abgebildet findet sich *Moschus moschiferus* von oben, medial und lateral bei FLOWER (XIV, Fig. 11—13). Ein Schädelausguss desselben Thieres bei A. MILNE EDWARDS (XIII, Taf. VI, Fig. 1), *Cervus humilis* von oben bei FLOWER (XIV, Fig. 14), *Lophotragus Michianus* bei GARROD (XVI, p. 763, Fig. 1 und 2), *Capreolus vulgaris* bei LEURET (P. II, Taf. X. Chevreuil, Fig. 1 und 2), *Dama platyceros* ebendort von oben (Taf. X, Daim) etc.

Giraffe.

(Tafel XXI.)

Meine Kenntniss des Giraffengehirns basirt sich auf die Zeichnungen bei OWEN (XVII) und SEBASTIAN (XVIII). Ersterer giebt eine Ansicht beider Hemisphären von oben (Taf. XLIII, Fig. 1) und der rechten von aussen (Taf. XLIV, Fig. 1), die Ansicht des Gehirns von unten (Taf. XLIV, Fig. 2) gewährt keine besonderen Aufschlüsse. SEBASTIAN (XVIII, Taf. II, Fig. 1) zeichnet die bei OWEN fehlende Medianseite. JOLY und LAVOCAT widmen in ihrer Monographie (XIX) von 124 Quartseiten dem Grosshirn nur $6\frac{1}{4}$ Zeilen und ihre Zeichnungen sind Copien nach OWEN.

Die, übrigens recht hübsch lithographirten, Zeichnungen bei OWEN sind an den Rändern doch etwas unsicher und die entsprechenden Antheile der Ansicht von oben mit der von aussen nicht ganz übereinstimmend; ich habe mir erlaubt in meinen Copien diesen Mifsstand etwas zu corrigiren, jedenfalls in so bescheidenem Maasse, dass ich hoffe keine Fälschung dadurch angerichtet zu haben. In seiner *Anatomy of vertebrates* (X) bringt OWEN ausserdem noch in Fig. 403 eine Ansicht der rechten Hemisphäre von oben, in Fig. 407 von aussen. Da erstere gewiss, letztere höchst wahrscheinlich verkleinerte Copien der entsprechenden Figuren in XVII sind, so habe ich ihnen keinen Einfluss auf meine Auffassung gestattet. Die Unsicherheit in der Deutung der randständigen Furchen ist dabei so weit gediehen, dass die in Fig. 403 mit 8 bezeichnete Furche (OWEN's »Suprasylvian« gleich unserer Fissura suprasylvia) in Fig. 407 mit 42 und 40 bezeichnet ist; 42 gilt aber in

Fig. 103 für OWEN's Coronalis gleich mit meiner Fissura coronalis, 10 für die longitudinale accessorische Furche zwischen unserer F. lateralis und suprasylvia; OWEN nennt sie diesmal Medilateral, welcher Name sonst auch gleichwerthig ist mit unserer Fissura lateralis. Auch die übrigen Bezeichnungen stimmen mit meiner Auffassung nicht überein, am wenigsten jene der accessorischen Furchen zwischen unserer Fissura suprasylvia und der Fissura Sylvii als Suprasylvian.

Die Einschaltung dieser accessorischen Furchen, wodurch einerseits der Processus acuminis fissurae Sylvii klein und gedrückt bleibt, die Fissura suprasylvia aber hoch hinaufgeschoben wird, und dadurch die früher erwähnte Pronation hauptsächlich bedingt erscheint, ist wohl das auffallendste Merkmal des Giraffengehirns gegenüber den bisher abgehandelten; aber es ist kein für die Giraffen charakteristisches Merkmal, sondern kommt den Gehirnen grosser Hufthiere überhaupt zu. Schon bei einzelnen Rennthieren finden sich Ansätze dazu, weshalb auch auf unserer Zeichnung ein Stück der Verlängerung am Spitzenfortsatze der Fissura Sylvii nur als individuell angegeben ist; viel deutlicher aber bei Bubalus, Camelus und den Perissodactylern. Die gedrungene, im Vergleich mit jener der Hirsche mehr plumpe Gestalt, dürfte ebenso wie der auffallende Reichthum an accessorischen Furchen durch die Grösse bedingt sein.

Die Fissura coronalis weicht mit ihrem Hinterende, wenn ich sie recht auffasse, auffallend weit nach dem Medianrande hin ab, ihr Bügel *a* war wohl rechts, nicht aber auch links mit dem oberen Fortsatz der Fissura suprasylvia verbunden. Auf der Medianseite reicht die Fissura splenialis weit nach vorn und krümmt sich über der Fissura genualis etwas nach vorn abwärts, der Fissura rostralis entgegen, ein Merkmal, das sich wieder bei anderen ganz verschiedenen Gehirnen grosser Hufthiere findet, wie die mehrgenannten Beispiele zeigen.

Cavicornia.

(Tafel XXII.)

Von der beträchtlichen Menge der hierhergehörigen Thiere kann ich allerdings nur 7 Species, meist Hausthiere, vorführen, dafür sind aber diese, wie die Tabelle aufweist, auf einer grossen Anzahl eigener Untersuchungen fundirt, mit theilweiser Berücksichtigung der in der Literatur sich vorfindenden Zeichnungen.

Was erstens die Gesammtform anlangt, so möchte es scheinen, als ob dieselbe schon bei den kleineren Thieren gedrungener, vorne mehr abgerundet wäre, als bei gleich grossen Elaphiern; wie bei diesen steigert

sich die genannte Eigenschaft mit der Grösse des Thieres. Die zweite, mit der Grösse wechselnde Eigenthümlichkeit, fällt bei den ziemlich gleich grossen Mittelformen wenig auf, bei den Endgliedern ist sie aber doch sehr merklich. Einerseits ist bei *Gazella* ein Theil der *Fissura splenialis* an der oberen Seite sichtbar (Supination), andererseits wird bei *Bubalus* die *Fissura suprasylvia* in die Höhe gedrängt und bleibt ein breiter Streifen über der *Fissura splenialis* an der Medianseite sichtbar (Pronation), ein Umstand, der auf den Zeichnungen von *Bos taurus* bei LEURET (II, Taf. VIII, Fig. 12 und Taf. IX) und GUILLOT (III, Fig. 204) noch weit auffallender ist als bei den von mir gegebenen. Der Reichtum an accessorischen Furchen wächst augenscheinlich mit der Grösse des Thieres.

Was nun die Furchen selbst anlangt, so dachte ich eine Zeit lang ein unterscheidendes Merkmal darin gefunden zu haben, dass der erwähnte Bügel *a* wohl constant mit dem Hinterende der *Fissura coronalis* nie aber mit der *Fissura suprasylvia* verbunden sei, wie gewöhnlich bei den Elaphiern. Es finden sich aber einerseits bei *Bos* und *Bubalus* alle Uebergänge von Annäherung des Bügels an irgend einen accessorischen Fortsatz der *Fissura suprasylvia* bis zur völligen Verschmelzung, und es kann dabei auch nicht der Ueberreichtum an accessorischen Furchen als Vermittler in Anspruch genommen werden; denn auf der linken Hemisphäre der dargestellten Fötengehirne von *Bos taurus* Nr. 3 fand sich bereits diese Verbindung, allerdings unter den fötalen Gehirnen als ganz vereinzelt Vorkommniss. Bei *Ovis*, *Hircus*, *Capella* und *Ibex* fand sich auf keiner der vielen untersuchten Hemisphären eine Verbindung, während dieselbe bei den untersuchten Elaphiern ausser bei *Lophotragus* nirgends fehlte. Bei allen bisher genannten Cavicorniern, auch bei *Bos* und *Bubalus* steht der Bügel aber wenigstens entschieden quer, nicht so stark nach aussen rückwärts geneigt wie bei den Elaphiern; bei *Gazella* jedoch ist auch dieser Unterschied verwischt, die *Fissura coronalis* ist fast ganz in derselben Weise mit der *suprasylvia* verbunden, wie bei den meisten Elaphiern und zwar nicht nur bei einzelnen Exemplaren sondern auf allen 6 von mir gesehenen Hemisphären, ebenso wie auf den zwei von A. M. EDWARDS gezeichneten (*Antilope Guevei*, XII, Taf. VI, Fig. 4) und (obwohl etwas unsicher) auch auf den zweien bei DARESTE (*Corinne*, VIII, Fig. 17 u. 18). Vielleicht liesse sich sagen, dass der obere Fortsatz der *Fissura suprasylvia* nicht so direct in den Bügel verläuft wie bei den Elaphiern, sondern mehr senkrecht darauf gestellt ist, aber eine scharfe Differentialdiagnose zwischen Elaphier- und Cavicorniergehirn lässt sich darauf schon nicht mehr gründen.

Es ist wahrscheinlich, dass auch andere Antilopen diesen Elaphiercharakter an sich tragen. Gervais (XII, p. 462) giebt an, dass er die Schädelausgüsse mehrerer kleiner Antilopenarten mit denen der Moschidae (Tragulidae) verglichen habe. Ohne ihnen ganz und gar zu gleichen stimmen *Cephalophus pygmaea*, *Neotragus saltiana* und *Nanotragus spinigera* doch so ziemlich mit den Moschidae überein, ob gerade in jenem Punkte, auf den es uns hier ankommt, ist allerdings nicht angegeben. Das Medianende des Bügels *a*, um schon bei diesem zu bleiben, reicht meist nahe an den medialen Rand, oder etwas über diesen hinüber hinter einen aufsteigenden Fortsatz der *Fissura splenialis*, die in umgekehrter Richtung jenen Rand einkerbt. Eine Verbindung finde ich aber nur an einer einzigen Hemisphäre von *Capella rupicapra* und auch nicht mit dem erwähnten Fortsatz, sondern etwas weiter rückwärts.

Von den übrigen Furchen macht die Deutung der *Fissura Sylvii* bei *Bos* und *Bubalus* einige Schwierigkeit. Während alle übrigen Cavicornier einen langen *Processus acuminis* haben, ist dieser hie und da bei *Bos* durch accessorische Furchen (wenn ich nach meinen früher entwickelten Principien so sagen darf) unterbrochen; die Sylvische Furche selbst ist dabei ziemlich hoch hinaufgeschoben und in den offenen Winkel, den sie nach unten hin bildet, ragt eine bei *Bos* constante Furche von der *Fissura rhinalis* her hinauf, die bei Ausserachtlassung der Entwicklungsgeschichte leicht für die eigentliche *Fissura Sylvii* gehalten werden könnte. Bei *Bubalus* hingegen ist die *Fissura Sylvii* sehr deprimirt und zwischen ihr und der *Fissura suprasylvia* sind reichliche accessorische Furchen derart entwickelt, dass man diese, verglichen mit der ähnlich stehenden eigentlichen *Fissura Sylvii* bei dem so nahe verwandten *Bos*, leicht für die wirkliche *Fissura Sylvii* halten könnte. Der Vergleich mit andern ähnlich reich gefurchten Gehirnen entscheidet aber für die von mir gewählte Annahme.

Die grosse Anzahl accessorischer Furchen verschiebt bei *Bubalus* auch die *Fissura diagonalis*, so dass sie etwas steiler aufgerichtet wird.

Auf der Medianfläche findet sich immer die *Fissura rostralis*. Bei den grösseren Thieren *Bos*, *Bubalus* greift die *Fissura splenialis* durch Aufnahme accessorischer Furchenstücke ähnlich wie bei *Camelopardalis* nach vorn über die *Fissura genualis* hinaus, krümmt sich um diese etwas nach abwärts und verbindet sich wohl auch mit der *Fissura rostralis*. Die Endkrümmung nach oben, vor der medialen Bügelhälfte *a*, fehlt entweder oder erreicht (wegen der »Pronation«) kaum den obern Rand. Die *Fissura postica* ist überall vorhanden.

DARESTE stellt die Antilopenarten nach Grösse und Furchenreichtum in folgende Reihe:

Cazelle, Kevel, Corinná, Chamois, Antilope des Indes (*A. cervicapra*), Nanguair, Guib l'Addax, Nylgau, Canna (XII, p. 89).

Abbildungen finden sich von *Gazella dorcas* (nach unserer Auffassung mit Einschluss von Kevel und Corinna) bei A. MILNE EDWARDS (XII, Taf. VI, Fig. 4 Antilope Guevei) von oben, bei DARESTE (VIII, Fig. 17 und 18 Corinna) von oben und der Seite (etwas verzerrt); von *Ovis aries* bei LEURET (II, Taf. VII, Fig. 1, 3, 4 Mouton) von oben, aussen und innen, bei GUILLOT ebenfalls von allen drei Seiten (III, Taf. XV und XVI, Fig. 195, 197 und 205, *Ovis communis*), DARESTE (VIII, Fig. 19 Mouton) von oben (verzerrt), LUSSANA (XI, Fig. 144—152); *Bos taurus* findet sich bei LEURET (II, Taf. III, Fig. 1 und 2 und Taf. IX, Boeuf) von allen drei Seiten, bei GUILLOT (III, Taf. XV, Fig. 204 *Bos taurus*) von innen, und bei HUSCHKE (IX, Taf. XI, Fig. 1 Kuh) von aussen.

Tylopoda.

(Tafel XXII.)

Meine Kenntniss des Tylopodengehirns basirt sich nur auf je ein Exemplar des Kamels (aus dem Wiener zootomischen Institut) und des Dromedars (Eigenthum). Ich kenne keine Abbildung irgend eines Kamelgehirns in der Literatur, und die Zeichnungen des Lamagehirns bei BRANDT (XX, Taf. XVI und XVII, von oben, unten und innen) waren mit dem besten Willen nicht zu gebrauchen, die Zeichnung desselben Gehirns bei OWEN (X, Fig. 105, p. 423 von oben) scheint fast nur eine verkleinerte Copie derjenigen von BRANDT zu sein mit willkürlichen Auslassungen von Furchen.

Beide Gehirne fallen hauptsächlich auf durch die Characteristica der Gehirne grosser Thiere, und zwar jenes des Kamels noch mehr als das, von einem jungen Thiere stammende, des Dromedars: gedrungene Gestalt, übergrosser, fast verwirrender Furchenreichtum und ausserordentlich starke Pronation. Zwischen *Fissura Sylvii* und *Fissura suprasylvia* sind mancherlei accessorische Furchen eingeschoben, welche die *Fissura suprasylvia* so hoch nach aufwärts drängen, dass sie bei seitlicher Ansicht eben nur noch sichtbar bleibt. Auf der obern Seite rückt in gleicher Weise die *Fissura lateralis* so stark an den (abgerundeten) medialen Rand, dass sie schon mehr der medialen als der obern Fläche anzugehören scheint. Gleicherweise rückt das hintere Ende der *Fissura coronalis* sammt dem Bügel auch dem medialen Rand zu, und noch über diesen hinaus. Auf der Medianfläche selbst setzt sich die *Fissura splenialis* in der mehrfach angegebenen Weise nach vorne fort und allenthalben wuchern zwischen den Hauptfurchen reichliche accessorische.

Die Fissura rostralis ist vorhanden, bezugs der Fissura postica bestehen, eben wegen des Reichthums an Furchen, einige Zweifel über die richtige Deutung. Aehnliche Zweifel bleiben auch bezugs der Fissura diagonalis. Endlich sei noch erwähnt, dass sich die Fissura rhinalis wie gewöhnlich bei reich gefurchten Gehirnen nach vorne oben in eine Furche fortsetzt und dass der Lobus pyriformis eine Längsfurche trägt.

Alle bisher angegebenen Merkmale sind vielmehr durch die Grösse als durch die Art des Thieres bedingt. Das einzige auffallende Merkmal, wodurch sich die Tylopoden dann allerdings von den meisten Hufthieren unterscheiden würden, besteht in der schiefen Stellung der Fissura coronalis, die von hinten median, nach vorne lateral gerichtet ist.

Suillidae.

(Tafel XXIII.)

Von allen Ungulaten sind die Suillidae und vielleicht geradezu nur jene vom Genus *Sus* die einzigen, die sich durch ihre Furchen scharf charakterisiren und differential-diagnostisch von den übrigen trennen lassen. Ich will der Beschreibung *Sus scropha* zu Grunde legen, dessen Entwicklungsgeschichte ja bereits vorangegangen ist. Daraus hat sich schon als Characteristicum ergeben, dass der vordere Fortsatz der Fissura Sylvii sowohl wie der untere Beginn der Fissura praesylvia ähnlich wie bei den Carnivoren ganz unähnlich aber allen Ungulaten oberflächlich in der Fissura rhinalis verlaufen und nur in der Tiefe derselben als selbständige Furchen kenntlich sind. Die Fissura suprasylvia schickt ihren hinteren Fortsatz nicht nach rückwärts sondern in grossem Bogen nach abwärts, worin wieder eine Annäherung an die Carnivoren liegt. Ich glaube dieses absteigende Furchenstück als homolog mit dem hinteren Fortsatz und nicht als homolog mit der bei den übrigen Ungulaten häufig vorkommenden, zwischen Körper der Fissura suprasylvia und deren hinteren Fortsatz, nach abwärts gerichteten Kerbe oder kurzen Furche ansehen zu sollen.)

Der vordere Fortsatz derselben Furche ist constant mit der Fissura diagonalis verbunden, der obere nach meiner Auffassung mit dem Bügel *a*, dieser selbst reicht constant bis an die Fissura splenialis, bildet in seinem Verlaufe einen mit dem Scheitel nach vorn gerichteten stumpfen Winkel und schickt von da einen Fortsatz nach vorn. Das Hinterende der Fissura coronalis verläuft parallel und median zuerst von diesem Fortsatz, dann von der medialen Bügelhälfte nach rück- und medianwärts, um sich in den meisten Fällen mit dem Vorderende der Fissura splenialis zu verbinden. Auf dem Felde zwischen jenem Bügelfortsatz

und der Fissura diagonalis verläuft constant eine kurze Längsfurche; das ganze Feld selbst wird von LEURET (II, Bd. I, p. 389) als eine nur den Schweinen eigenthümliche Windung aufgefasst. Ganz sicher ist es auch eine sehr auffallende Bildung; *Dicotyles torquatus* einerseits und *Gazella dorcas* andererseits vermitteln aber ganz schön einen Uebergang zu den andern Ungulaten und lassen keinen Zweifel darüber, dass dieselbe Windung auch allen andern Ungulaten zukommt. Auf der Medianseite ist die Fissura splenialis und genualis ganz deutlich, die ganze Fläche nur ziemlich spärlich und seicht gefurcht, die sonst constante Fissura rostralis gewöhnlich nur ganz schwach ausgesprochen, auf einer Hemisphäre von 44 darauf untersuchten bestimmt fehlend. Die Homologie der Fissura postica ist wegen der ungewöhnlichen Krümmung der Fissura suprasylva schwer bestimmbar. Die Fissura lateralis wird beiderseits von einer constanten kurzen Längsfurche begleitet. Die Fissura rhinalis ist vorn in eine Spitze ausgezogen. Der Lobus pyriformis trägt eine Längsfurche.

Sus aper gleicht in allen Dingen *Sus scropha*. Bei *Sus indicus*, von dem mir allerdings nur die bei LEURET (II, Taf. X Cochon tonquin) gezeichnete Ansicht einer Hemisphäre von aussen bekannt ist, erreicht das Hinterende der Fissura coronalis den Medianrand nicht, steht dem vorderen Bügelfortsatz viel näher und verbindet sich durch einen kurzen Längsfortsatz mit demselben. Bei *Dicotyles torquatus* verschmilzt das Hinterende der Fissura coronalis geradezu mit jenem Bügelfortsatz, so dass es wieder auf dem Bügel aufsteht und durch Vermittlung desselben wie bei den Elaphiern und *Gazella* mit der Fissura suprasylva verbunden ist. Da bei *Gazella* wenigstens auf der gezeichneten Hemisphäre auch die Verbindung mit der Fissura diagonalis vorkommt und constant auch eine kurze Längsfurche auf der von LEURET als überzählig angesehenen Windung, so erscheint eben *Gazella* als am tauglichsten zur Orientirung. Bei aufmerksamer Betrachtung der übrigen Gehirne wird man sich aber auch allenthalben über die Homologie dieser Stelle aufklären können. Die kurzen Längsfurchen beiderseits der Fissura lateralis fehlen bei *Dicotyles*. Die Deutung der Fissura postica ist nach der vorliegenden Zeichnung nicht möglich.

Abbildungen finden sich (ausser der angeführten) — von *Sus aper* bei LEURET (II, Taf. X, Sanglier von oben), *Sus scropha* bei LUSSANA (XI, Fig. 464—470) etc. *Dicotyles torquatus* bei C. MAYER (IV, Taf. VIII), welche Figur meiner zu Grunde gelegt wurde, bei DARESTE (VII, Fig. 20, Pecari à collier) mit einfacheren Furchen, die sich aber gar nicht recht dem Schweinetypus einfügen wollen, und ALESSANDRINI (XXI, Taf. IV, Fig. 2) ein fötales aber ausserordentlich reichlich und deshalb undeut-

lich gefurchtes Gehirn. — Alle hier erwähnten in der Ansicht von oben. Bei VROLIK (XXII) soll sich eine Abbildung des Babirussagehirns befinden, ich konnte mir aber die fragliche Arbeit nicht verschaffen.

Hippopotamidae.

(Tafel XXIII.)

Von den hierher gehörigen Gehirnen kenne ich leider nur die Zeichnungen von *Choeropus liberiensis* bei MACALISTER (XXVI, Fig. 1 von oben, bei mir umgekehrt, Fig. 3 medial). Die mediale Ansicht ist ganz offenbar defect, es fehlt alles, was tiefer als der Balken liegt, aber wenigstens lässt sich die *Fissura genualis* und *splentialis* mit Sicherheit erkennen und das Verhalten des Bügels *a* zu letzterer vermuthen. Die Ansicht von oben lässt aber eine Menge Zweifel offen und ich beharre gar nicht stark auf der von mir in der Zeichnung angewendeten Auffassung auch wenn die Originalzeichnung genau richtig war. Auffallend wäre gegenüber den Schweinen nach meiner Bezeichnung der kurze, wenig nach aufwärts gebogene *Processus posterior fissurae suprasylviae*, die Unterbrechung zwischen dem oberen Fortsatz der zuletzt genannten Furche und dem Bügel *a*, die sonderbare Gestaltung der Gegend zwischen *Fissura coronalis* und *diagonalis*, abgesehen von anderen weniger wichtigen Besonderheiten. Der Text giebt keine Aufklärung über die fraglichen Punkte.

Die grosse Arbeit von GRATIOLET (XXV) über die Anatomie des Hippopotamus konnte ich mir leider nicht verschaffen. In der Notiz in den *Comptes rendus* (XXIV) heisst es nur (p. 595): »Physiognomie propres aux Pachydermes tetradactyles«. In der Arbeit von CRISP¹⁾ wird über das Gehirn eines jungen Hippopotamus eigentlich nur gesagt, dass es 40 $\frac{1}{2}$ Unzen wog. Am ausführlichsten ist jedenfalls PETERS (XXIII), dessen Vortrag über das Gehirn des Hippopotamus in den Monatsberichten der Berliner Akademie leider nur im Auszug aufgenommen und von keiner Abbildung begleitet ist. Er sagt (p. 369): »Was die Windungen anlangt, so haben sie der Anordnung und der Zahl nach am meisten Aehnlichkeit mit denen der Schweine. Ebenso verhält es sich auch mit dem Rhinocerosgehirn, obgleich OWEN in der oben angeführten Schrift (XXVIII) es dem Pferdegehirn am nächsten stellt. Nur in einem Theile haben die Windungen der Gehirne viel mehr Aehnlichkeit mit denen der Wiederkäuer (z. B. Ziege, Reh) als mit denen der Pachydermen oder

1) EDWARD CRISP, On the Form, Size and Structure of the Viscera of Hippopotamus as compared with the same parts in the Members of the Pachyderm Family and in some others Animals (*Proceedings of the zoolog soc. London* 1877. Part. II. p. 689—695).

Einhüfer. An seiner untern Fläche nämlich tritt neben der äusseren Seite des Tractus olfactorius und der äusseren Wurzel desselben ein langgestreckter wurmförmiger Lappen aus der Tiefe hervor, der durch eine tiefe Furche von den angrenzenden Windungen abgesetzt ist, und welcher mir denjenigen Lappen zu entsprechen scheint, die beim menschlichen Gehirn in der Tiefe der Sylvischen Grube verborgen liegen und welche nach REIL die »Insel« genannt werden. Dieser Lappen tritt also äusserlich noch zu den übrigen Windungen hinzu, welche mehr denjenigen der Schweine ähnlich geformt sind. Merkwürdig ist dies insofern als auch das Nilpferd in anderen Punkten z. B. durch den zusammengesetzten Bau seines Magens, sich von den Pachydermen entfernt den Wiederkäuern nähert.«

Vorausgesetzt, dass die Deutung der Sylvischen Furche richtig war und nicht etwa eine Verwechslung mit den wahrscheinlich vorhandenen accessorischen Furchen zwischen Fissura Sylvii und suprasylvia vorliegt, würde also die Windung zwischen dem Processus anterior fissurae Sylvii und der Fissura rhinalis, die bei den Schweinen (bei jenen wenigstens, deren laterale Seite ich kenne) in die Tiefe der Fissura rhinalis versenkt ist, bei Hippopotamus wieder zu Tage treten.

Tapiridae.

(Tafel XXIII.)

Leider haben wir von der ersten hier aufgeführten Familie der Perissodactylen eine ebenso ungenügende Kenntniss, als von der zuletzt angeführten der Arctiodactyler. Die Arbeit von EUDES-DELONGCHAMPES (XXVII), in der ein Tapirgehirn abgebildet sein soll, konnte ich nicht auftreiben, bei C. MAYER (IV) findet sich zwar (Taf. VII, Fig. 4—4) ein Gehirn von *Tapirus americanus*, aber so sonderbar, dass sich die Furchen gar nicht zusammenreimen lassen; demnach bleibt als einzige Quelle die seitliche Ansicht des Gehirns von *Tapirus americanus*, die DARESTE giebt (VIII, Taf. III, Fig. 21). Diese Zeichnung erscheint nicht ganz klar, ich glaube aber doch nicht stark fehl zu gehen, wenn ich die Furchen so auffasse, wie ich sie auf Tafel XXIII bezeichnet habe.

Darnach wäre der vordere Fortsatz der Fissura Sylvii wieder frei und nicht oberflächlich mit der Fissura rhinalis verschmolzen, wie bei den Schweinen. Der Processus acuminis derselben Furche wäre kurz, weil sich accessorische Furchen zwischen die Fissura Sylvii und suprasylvia einschieben, wie bei allen mir bekannten Perissodactylen. Die Fissura coronalis hätte einen Bügel α , der sich, soweit auf der Seitenansicht merklich, mit keiner anderen Furche als der genannten verbindet:

hingegen verbindet sich die Fissura coronalis selbst, auf dieser einen Hemisphäre wenigstens, mit der Fissura praesylyvia, was auch bei anderen Perissodactylern öfters vorzukommen scheint, bei den Arctiodactylern, die Tylopoden ausgenommen, aber sehr selten war. Zwischen der Fissura lateralis und suprasylvia stellt sich eine accessorische Längsfurche ein, die sich nach vorn mehrfach theilt. Die Deutung der Fissura diagonalis sowie der postica bleibt etwas zweifelhaft.

Nasicornidae.

(Tafel XXIII.)

Meine Kenntniss des Gehirns dieser Familie basirt auf der schönen Arbeit OWEN'S (XXVIII) über *Rhinoceros unicornis* L. GARROD hielt zwar im Juni 1877 in der Londoner zoologischen Gesellschaft einen Vortrag über das Gehirn von *Ceratorrhinus sumatrensis*, der in den »Transactions« dieser Gesellschaft veröffentlicht werden soll, bis zur Niederschreibung dieser Zeilen aber noch nicht erschienen ist. Bei MAYER (IV) findet sich ein Schädelausguss von *Rhinoceros javanicus* von oben abgebildet und bei A. MILNE EDWARDS¹⁾ ein ebensolcher von *Rhinoceros indicus* von oben und von der Seite, aber nur auf der Figur bei MAYER sind Furchen allenfalls zu erkennen.

OWEN bringt Abbildungen nach zwei Exemplaren, nach einem grösseren Männchen von oben (Taf. XIX, Fig. 1), aussen (Taf. XIX, Fig. 2), unten (Taf. XX, Fig. 4) und eine Einsicht auf die Medianseiten durch Auseinanderzerren von oben (Taf. XXI, Fig. 4), dann eine Medianansicht nach einem kleineren Weibchen (Taf. XXII, Fig. 4). Die Figuren sind im Ganzen recht gut gezeichnet nur, wie gewöhnlich, an den Rändern etwas unklar. Meine Figuren sind nach ihnen combinirt. In seiner »Anatomie of Vertebrates« giebt er Fig. 98 eine verkleinerte, wie es scheint, nicht ganz genaue Copie der rechten Oberseite des Männchens und Fig. 100 eine Medianansicht, die mit den oben angeführten nicht recht stimmt.

Im Texte der Specialarbeit (XXVIII, p. 53) macht OWEN einige ganz kurze Bemerkungen über den Habitus des Grosshirns. Es ist rückwärts breiter und vorn schmaler als das des Pferdes und mit weniger und deshalb breiteren Windungen als dieses versehen.

Die Anordnung der Windungen ist jener bei den grösseren Hufthieren ähnlich, nämlich von rückwärts bis zum vorderen Drittel convergirend und von da wieder divergirend, aber nicht in so hohem Grade,

1) Observations sur les Stéréocères de Gall (Annales des sciences nat. 5. ser. X. 1868. Taf. XIX, Fig. 3—4).

wie bei Pferd und Rind. Ich kann dem Gesagten nur beipflichten, wie ein Vergleich mit meinen Zeichnungen ergibt. Die Aehnlichkeit in der Anordnung der Furchen bei *Rhinoceros* und den *Solidungula* ist so gross, dass ich sie ganz gut zusammen beschreiben kann.

Solidungula.

(Tafel XXIII.)

Aus der Familie der *Solidungula* habe ich *Equus asinus* nach zwei und *Equus caballus* nach sechs Hemisphären abgebildet. Zeichnungen der Pferdehirne finden sich ausserdem mehrfach, so bei LEURET (II, Taf. VIII und IX, Fig. 4 und 2) von allen drei Seiten, GUILLOT (III, Taf. XVII, Fig. 210) von innen, LUSSANA (XI, Fig. 464—470).

Die Gehirne beider *Equus*arten, sowie von *Rhinoceros* zeichnen sich durch eine eigenthümliche Steilstellung der Furchen, besonders der vielen accessorischen an der vorderen Seitenfläche aus, wie sie in ähnlicher Weise allerdings auch bei den Tylopoden und in geringerem Grade auch bei den übrigen grossen Ungulaten vorkommt, und deshalb möglicherweise mit der Grösse des Thieres und der dadurch bedingten zahlreicheren Furchung zusammenhängen mag. Zwischen *Fissura Sylvii* und *Suprasylvia* schieben sich constant Querfurchen ein, ebenso constant und ununterbrochen ist eine Längsfurche zwischen *Fissura suprasylvia* und *lateralis* und eine andere zwischen der *lateralis* und *splenialis*. Die *Fissura splenialis* verlängert sich nach vorn über den Balken hinaus. Zwischen den angeführten und den Hauptfurchen finden sich sehr zahlreiche accessorische. Sowie diese Eigenschaft grosser Gehirne, ist auch die »Pronation« vorhanden, bei *Rhinoceros* allerdings nicht in sehr hohem Grade, was vielleicht davon abhängen mag, dass die Hemisphären, die zur Fig. 1, Taf. XIX bei OWEN benutzt wurden, etwas klafften, weshalb die Ansicht von oben auch einen kleinen Einblick auf die Medianseite erlaubt.

Was nun die Hauptfurchen selbst anlangt, so erleidet die Deutung der *Fissura coronalis* in ihrem unteren Ende bei *Rhinoceros* einige Zweifel, bei Pferd und Esel ist sie constant, und zwar nach meiner Auffassung ohne Vermittlung des Bügels *a*, mit dem oberen Fortsatz der *Fissura suprasylvia* verbunden, bei *Rhinoceros* nicht. Ein charakteristisches Verhalten zeigt der Bügel *a*, vorausgesetzt, dass ich ihn richtig deute: er beginnt an der Medianfläche kurz hinter und über dem Vorderende der *Fissura splenialis*, läuft von da nach vorne und aufwärts, und endigt, bevor er die *Fissura coronalis* erreicht hat, etwas vor dem Hinterende derselben. Wenn sich dieselbe Anordnung auch bei den *Tapiridae*, bei

denen das vorhandene Material darüber nichts aussagt, finden würde, so wäre dadurch wahrscheinlich ein unterscheidendes Merkmal der Perissodactyler von den Arctiodactylern gegeben.

Die Fissura splenialis hat, wie bereits erwähnt, allenthalben eine Verlängerung nach vorne durch einen Bogen um die Fissura genualis herum, die Fissura rostralis ist immer vorhanden, die Fissura postica ist, wie gewöhnlich bei reich gefurchten Gehirnen, etwas unsicher zu deuten. Rückwärts unter der Fissura rhinalis am sogenannten Lobus pyriformis ist allenthalben eine Längsfurche vorhanden, bei Rhinoceros war sie zwar nicht in der Seitenansicht, wohl aber in der Ansicht von unten gezeichnet. Eigenthümlich ist bei Rhinoceros die kurze Fissura lateralis und die accessorischen Längsfurchen in dem Raum zwischen ihrem Vorderende und dem Hinterende der Fissura coronalis.

Palaeontologisches.

Die äusseren Umriss des Gehirns werden durch einen Ausguss der Schädelhöhle besser wiedergegeben als durch das frische, weiche, oder in Conservirungsflüssigkeiten mannigfach geschrumpfte und verzogene Gehirn selbst. Aber nicht nur die Umriss allein sind von einem solchen Ausguss abzulesen, sondern häufig genug sind auch die Furchen ziemlich deutlich ausgeprägt. Das gab denn Veranlassung bei jenen Thieren, deren Gehirn nicht, deren Schädel wohl aber beschafft werden konnte, sich mit Ausgüssen des letzteren zu behelfen, und besonders GERVAIS hat viele Zeichnungen nach solchen publicirt. Im voranstehenden Text wurden sie auch gelegentlich erwähnt, aber ohne ihnen besonderen Einfluss auf die Gestalt des Typus zu gestatten, da ja das Gehirn selbst für den fraglichen Punkt gewiss eine bessere Quelle ist als der Schädelausguss. Um sich jedoch über das Gehirn ausgestorbener Säuger eine annähernde Vorstellung zu verschaffen, ist der Schädelausguss das einzige Mittel. Meines Wissens sind allerdings nur wenige publicirt, es scheinen sich wahrscheinlich auch die windungsreichen Ungulatengehirne viel weniger dazu zu eignen als beispielsweise die Carnivorengehirne.

Von *Oreodon gracilis* hat GERVAIS eine Ansicht von oben gezeichnet (XII, Taf. XXI, Fig. 15), die den bei den Traguliden citirten Zeichnungen nach Schädelausgüssen von *Tragulus* und *Hyaemoschus* desselben Autors sehr ähnlich sieht. Eine Fissura suprasylva, vorne mit der coronalis verbunden, ist deutlich sichtbar, eine kurze Furche, die ich für die lateralis halte und eine lange, die ich als die splenialis deuten möchte, obwohl sie am Ausgusse scheinbar den medialen Rand nicht

überschreitet, liegen medial von jener erstgenannten. Die Zeichnungen der Schädelausgüsse von *Oreodon Culbertsoni* bei LEYDY¹⁾ habe ich nicht gesehen.

Cainotherium wurde mehrfach beschrieben und abgebildet, von GERVAIS in zwei Zeitschriften²⁾ vom Jahre 1858 und in XII, Taf. XXI, Fig. 16 und 16 a (*C. comune*) in einer Ansicht von oben und von unten; nur diese beiden kenne ich. ALPH. MILNE EDWARDS giebt eine Abbildung des Schädelausgusses von *Cainotherium* (des terrains tertiaires moyens de l'Algier) von oben und lateral (XIII, Taf. VI, Fig. 3 und 3 a). Wenn ich diese letzteren richtig deute, so würde die Fissura Sylvii zur rhinalis sich ganz ähnlich verhalten, wie bei den Schweinen. Es ist aber auch möglich, dass eine mehr basal liegende Furche die eigentliche rhinalis ist, dann wäre die vorher gemeinte als Fissura Sylvii zu deuten, deren vorderer Fortsatz mit der praesylyvia verbunden, deren Processus posterior ungewöhnlich lang nach rückwärts ausgezogen ist. Eine postica ist deutlich vorhanden, der Processus posterior fissurae suprasylviae ist aber nach rückwärts gestreckt, nicht nach abwärts gekrümmt, die Fissura coronalis mit der suprasylvia, in ähnlicher Weise wie bei den Traguliden, Elaphiern und dem vorgenannten *Oreodon*, verbunden. Medial von der Fissura suprasylvia erscheint eine Furche, die ebensowohl eine lateralis als eine sehr weit hinausgerückte (das Gehirn ist sehr klein) splenialis sein kann. Auf der Zeichnung von ALPH. MILNE EDWARDS ist das Vorderende derselben mit der Vereinigungsstelle von Fissura coronalis und suprasylvia verbunden, bei GERVAIS nicht.

ALPH. MILNE EDWARDS bildet einen Schädelausguss von *Stereoceros Galli* von oben und von der Seite ab³⁾, auf Grund dessen er den fraglichen Schädel in die Nähe von *Rhinoceros* zu stellen geneigt ist, aber weder darauf, noch auf den zum Vergleich beigegebenen, bereits bei den *Nasicornidae* erwähnten Zeichnungen von *Rhinoceros indicus* sind auch nur Spuren von Furchen zu unterscheiden.

Vergleich mit den Carnivoren.

Von allen Säugergehirnen sind wohl jene der Carnivoren bezugs ihrer Furchung am besten gekannt und am meisten als Basis der Vergleichung benutzt worden. Ursache dürfte wahrscheinlich sein, wie schon in der Einleitung hervorgehoben, die einfachere und regel-

1) *Extinct. fauna of Nebraska* (p. 460. Taf. XIV, Fig. 44).

2) *Bull. Soc. philom. und L'Institut.* T. XXVI.

3) *Observations sur le Steréocère de Gall.* (Ann. d. Sc. nat. 5. Ser. T. X. 1868. Taf. XIV, Fig. 1 und 2.)

mässigere Anordnung der Furchen (die verwirrenden accessorischen sind eben nicht so häufig) gerade bei jenen Carnivoren, deren Gehirne am häufigsten in den Sammlungen enthalten sind, und die scheinbar bogenförmige Anordnung, welche so viele Autoren verleitete, ein besonderes Princip in der vermeintlichen Bogenstellung zu sehen, welches Princip sie dann durchaus bei allen andern Säugern herausklügeln wollten.

Wie dem auch sei, die Einfachheit der Furchen, und die weitverbreitete Kenntniss derselben veranlassten auch mich, die Carnivoren zum Vergleiche zu benutzen.

Wollte ich dieses, so musste ich aber erst einen Typus der Carnivoren haben; ich stellte mir daher vorerst einen solchen provisorisch her. Immer von dem Princip ausgehend, dass die wichtigsten Furchen doch jene sein müssen, die bei allen Unterabtheilungen einer Gruppe ausnahmslos vorkommen, construirte ich mir erst ein Schema aus vier Hundegehirnen und verglich dieses dann mit je einer Species aus jeder der alten Familien der Carnivoren.

Das Hundegehirn wurde in derselben Weise gezeichnet wie bei der Beschreibung der Methode angegeben, die rein individuellen Furchen wurden einfach punktirt, und jene, welche auf allen acht Hemisphären constant vorhanden waren mit einer einfach ausgezogenen Linie bezeichnet. Mit einer dicken Linie wurden hingegen jene Furchen bezeichnet, die sich bei allen nachstehend zu benennenden Vertretern der verschiedenen Familien fanden; so dass also auf den Tafeln die gleiche Strichart auch ziemlich die gleiche Werthigkeit bei Ungulaten sowohl als den gewählten Vertretern der Carnivoren beanspruchen kann. Um mir Arbeit zu sparen und auch um die Cotrole zu erleichtern, benutzte ich zum Vergleiche nur bereits anderweitig veröffentlichte Zeichnungen, wie ich wegen Mangel an eigenem Material für einen Theil ohnedies hätte thun müssen. Um den accessorischen Furchen möglichst auszuweichen, wählte ich mit Vorliebe die Gehirne der kleineren Thiere jeder Familie und zwar für die Hyaenida: *Proteles cristatus*¹⁾; für die Felina: *Felis domestica*²⁾, für die Viverrida: *Paradoxurus Bondar*³⁾ und

1) Aus FLOWER, On the anatomy of the *Proteles* (Proc. zool. Soc. 1869). Ansicht von allen drei Seiten. Fig. 4, Fig. 1 und 2.

2) Aus LEURET (II) von allen drei Seiten. Taf. V, Fig. 3, 4, 2.

3) Aus GERVAIS, Memoire sur les formes cérébrales propres aux Carnivores (Nouv. Arch. d. Mus. d'hist. nat. T. II. 1870) von innen und oben. Taf. IX, Fig. 3 c, 2 a.

Viverra civetta¹⁾; für die Mustelina; Foetorius putorius²⁾, für die Ursina: Ursus arctos³⁾ und Nasua rufus⁴⁾. Bis auf die fehlende Medianansicht bei den Mustelinen sind alle Familien durch Ansichten aller drei Seiten vertreten. Auf der so gewonnenen Figur (Taf. XXI, Canis familiaris) finden sich nun ausser der selbstverständlich vorhandenen Fissura rhinalis (*rh*) und hippocampi (*h*):

1) Eine Fissura Sylvii (*S*), deren Configuration ziemlich die Mitte einhält zwischen jener bei den Schweinen und den übrigen Ungulaten. Der Processus anterior (*Sa*) ist nämlich stark herabgekrümmt, erreicht die Fissura rhinalis und verläuft eine kurze Strecke mit ihr, weiter nach vorn krümmt er sich wieder stark nach aufwärts, um sich mit der Fissura praesylvia (*ps*) zu verbinden. Diese Verbindungen waren auf allen Zeichnungen angegeben. Der Verlauf des Processus anterior ist bald etwas mehr abstehend freier von der Fissura rhinalis bald noch mehr an sie gebunden als in dem gewählten Beispiele. Der Vergleich mit Föten von Hund und Katze lässt übrigens gar keinen Zweifel zu, dass man es mit derselben Furche, auch in derselben Weise entstanden, zu thun hat, wie bei den Ungulaten. Der Processus acuminis (*Sac*) ist ziemlich kurz und geht ganz nahe bis an die Fissura rhinalis herab, weil sich der Winkel, den Processus anterior (*Sa*) und posterior (*Sp*) mit einander bilden, nur wenig über diese erhebt. Aus gleichem Grunde ist letzterer auch sehr kurz und kann bei manchen Thieren scheinbar ganz fehlen, wo dann ganz ähnlich, wie bei den Schweinen, der Processus acuminis direct aus der *F. rhinalis* herauszuwachsen scheint.

2) Die Fissura splenialis (*sp*) ist unverkennbar vorhanden. Nach unten verbindet sie sich bei den Hunden mit dem medial aufwärts gebogenen Hinterende der Fissura rhinalis, nach vorn sehr häufig mit dem später zu würdigenden Sulcus cruciatus (*cr*).

3) Die Fissura suprasylvia (*ss*) hat wieder grosse Aehnlichkeit mit jener der Schweine, denn ihr Processus posterior (*ssp*) ist wie bei diesen nach abwärts gekrümmt und nicht wie bei den übrigen Ungulaten nach rückwärts; der Processus anterior (*ssa*) ist lang und sein Ende so nach vorne aufwärts gebogen, dass ich es gern als homolog mit der Fissura diagonalis (*d?*) deuten möchte, deren Hinterende ja bei den Ungulaten auch häufig und gerade bei den Schweinen ziemlich constant mit

1) Aus MEYNERT, Die Windungen der convexen Oberfläche des Vorderhirns bei Menschen, Affen und Raubthieren. (Archiv für Psych. u. Nervenk. Bd. II, Heft 2. 1877.) Laterale Ansicht. Fig. 6.

2) Bei GERVAIS, l. c. Taf. VIII, Fig. 2 und 2 α , von oben und lateral.

3) Bei MEYNERT, l. c. Fig. 40. Medianansicht.

4) Bei LEURET (II), Taf. VI, Fig. 4 und 2 von oben und lateral.

dem Processus anterior verbunden ist. Ein Processus superior (*sss*) findet sich bei den Hunden wohl constant, auch bei vielen anderen Carnivoren, doch nicht bei allen.

4) Die Fissura coronalis (*co*) verläuft etwas anders als bei den Ungulaten, mehr nach aussen als bei diesen und um so mehr, je mehr der Sulcus cruciatus (*cr*) entwickelt ist, aber die Stellung ihres Vorderendes zur Fissura praesylvia und ihres Hinterendes zum Processus superior fissurae suprasylviae lässt wohl keinen Zweifel übrig, dass die von uns mit *co* bezeichneten Furchen bei Ungulaten und Carnivoren homolog sind.

5) Von der Fissura praesylvia (*ps*) ist bereits erwähnt, dass sich ihr unteres Ende gewöhnlich mit dem Vorderende des Processus anterior fissurae Sylvii verbindet, was hie und da ja auch bei den Ungulaten vorkommt. Die ganze Stellung dieser gerade bei den Carnivoren tief einschneidenden Furche deutet auf die angegebene Homologie und PANTSCH hebt ausdrücklich hervor, dass man sie nicht, wie vielfach geschehen, mit dem Processus anterior fissurae Sylvii verwechseln solle, sondern dass sie wohlbegründet als selbständige Furche aufzufassen sei.

6) Ueber die Auffassung der Fissura lateralis (*l*) ist wohl kein Zweifel möglich, nach vorn ist sie allerdings sehr häufig mit der Fissura coronalis verbunden, was bei den Ungulaten kaum je vorkommt, aber ihre Stellung zwischen Fissura splenialis und suprasylvia charakterisirt sie unverkennbar deutlich. Ueberdies hat sie in dem gewählten Beispiele median und lateral constante Längsfurchen neben sich, ganz in derselben Weise wie bei manchen (grösseren) Ungulaten.

7) Die Deutung der Fissura diagonalis (*d?*) ist etwas fraglich. Vielleicht ist sie in der von mir angenommenen Verkürzung vorhanden, vielleicht auch gar nicht; beides wäre durch die so stark nach aufwärts drängende Fissura coronalis erklärlich. Ich erinnere übrigens hier daran, dass gerade bei reich gefurchten Ungulatengehirnen ihre richtige Deutung auch gewisse Schwierigkeiten macht.

Während nun die bisher angegebenen Furchen mit der kleinen Einschränkung bei der letztgenannten sowohl für die Carnivoren als für die Ungulaten absolut constant sind, kommen die drei nachfolgenden, wenn sie überhaupt homolog vorhanden sind, weitaus nicht allen Carnivoren zu, gerade diese drei sind es, die sich auch bei den Ungulaten am spätesten entwickeln und am meisten Zweifel über ihre Homologie innerhalb der Ordnung der Ungulaten zulassen.

8) Die Deutung der Fissura postica (*p?*) ist beim Hunde aus einem ähnlichen Grunde, wie bei den Schweinen, wegen der scharfen

Herabkrümmung des Processus posterior fissurae suprasylviae erschwert. Wenn sie ersterem überhaupt zukommt, so ist sie vielleicht in dem hinteren Ende des Bogens zwischen der letztgenannten und der Sylvischen Furche zu suchen. (Dieser Bogen ist übrigens, nebenbei bemerkt, auch bei den Hunden immer im Fötus und öfters im Erwachsenen am Scheitel auseinander gerissen, wie constant bei den Katzen.)

9) Die Fissura genualis entspricht vielleicht der bei den Hunden als constant angegebenen mit *g?* bezeichneten Furche, und

10) die Fissura rostralis der auch bei den Hunden nur accessorischen mit *ro?* bezeichneten.

Soweit mir ein flüchtiger Durchblick der in der Literatur vorhandenen Zeichnungen zu behaupten erlaubt, scheint es, dass die genannten drei Furchen bei reicher gefurchten (das ist von grösseren Thieren abstammenden) Gehirnen auch den Carnivoren häufiger zukommen; ich bestehe aber nicht auf ihrer Homologie und verzichte auch noch auf die unter Nr. 7 aufgeführte Fissura diagonalis; die übrigen sechs aber, das sind, ich wiederhole es, gerade jene, die bei den Ungulaten sich zuerst entwickeln, sind auch bei den Carnivoren absolut constant, und, soweit mir meine bisher nur flüchtige Bekanntschaft mit der Entwicklungsgeschichte der Carnivoren zu sagen erlaubt, scheinen sie sich auch in einer ähnlichen Reihenfolge zu entwickeln. Ueber die Homologie dieser sechs, einerseits bei den Ungulaten, andererseits bei den Carnivoren, habe ich nicht den geringsten Zweifel.

Es bleiben noch einige Worte über meinen Bügel *a* der Ungulaten und über den vielbesprochenen Sulcus cruciatus der Carnivoren zu sagen. Ersterer wurde absichtlich nicht mit einem lateinischen Namen belegt, weil sowohl seine Constanz als mehrfach auch seine Homologien ziemlich zweifelhaft sind. Sicher ist, dass er dort, wo er in der ausgebildeten Form vorkommt, wie z. B. bei den Cavicorniern, nicht mit dem Sulcus cruciatus der Carnivoren zu homologisiren ist, wie mehrfach geschehen; ob aber der Bügel *a* der Cavicornier (oder der Ruminantier überhaupt, soweit er bei diesen deutlich vorhanden ist) wirklich homolog ist mit jener Furche, die ich bei den Choeromorphen und den Perissodactylern mit *a* bezeichnet habe, ist noch sehr fraglich.

Bei den Perissodactylern hat er noch am meisten Aehnlichkeit mit dem Sulcus cruciatus (*cr* bei *Canis familiaris*, Taf. XXI) der Carnivoren. Sein oberes (laterales) Ende ist wie bei diesem medial und etwas vor dem Hinterende der Fissura coronalis, die ihm lateralwärts ausweicht und sich deshalb ausbaucht, aber sein unteres (mediales) Ende beginnt bei den Perissodactylern über der Fissura splenialis, während es bei allen Carnivoren, wo es von der genannten Furche überhaupt gesondert

ist, unter ihr beginnt, und deren vordere Spitze dann umkreist. Dort, wo das vordere Ende der Fissura splenialis selbst rasch nach aufwärts gekrümmt ist und kurz vor dem Bügel *a*, wie fast immer, endet, hat es die meiste Aehnlichkeit mit einem Sulcus cruciatus der Carnivoren, der ja auch meist mit der Fissura splenialis so zusammenhängt, dass er nur ihr Vorderende darzustellen scheint. Ich halte beide Stellen auch für homolog, trotzdem ich das fragliche Vorderende weder beim Fötus noch beim Erwachsenen irgendwo getrennt gesehen habe. Nur bei den Perissodactylern ist die von mir mit *a* bezeichnete Furche vielleicht nicht dem Bügel *a* der übrigen Ungulaten, sondern eben dem Sulcus cruciatus der Carnivoren homolog zu setzen, was eben vorläufig fraglich bleibt.

Einen guten Anhaltspunkt zur Auffindung der Homologie zwischen den Furchen der Ungulaten (speciell jenen des Schafes) und denen der Carnivoren geben die physiologischen Versuche über die Erregbarkeit der Hirnrinde des Schafes von MARCACCI¹⁾, meines Wissens überhaupt die einzigen, die am Gehirn eines Ungulaten gemacht wurden. Ich habe die gefundenen Stellen auf meiner Figur von *Ovis aries*, Taf. XXII, eingetragen und ebenso auf der Figur von *Canis familiaris*, Taf. XXI, jene Punkte, welche HIRTZIG²⁾ beim Hunde als constant mit demselben Effect reizbar angiebt. MARCACCI zeichnet nur eine laterale Ansicht, die keinen grösseren Einblick auf die obere Seite gestattet als die von mir gezeichnete laterale Ansicht des Schafgehirns, und ausserdem ist seine Figur kaum Original, sondern höchst wahrscheinlich nach LUSSANA (XI, Fig. 147) copirt; HIRTZIG hinwiederum giebt eine Zeichnung nach einem schief aufgestellten Gehirn; ausserdem stimmen, wie leicht begreiflich, die accessorischen Furchen auf den Zeichnungen der Autoren nicht mit jenen auf meinen Zeichnungen überein. Diesen Umständen mag es zugeschrieben werden, wenn die bei mir bezeichneten Punkte nicht absolut auf dieselbe Stelle gekommen sein sollten, wo sie die beiden Autoren vielleicht haben wollen, der Hauptsache nach sind sie aber gewiss richtig bezeichnet. Ich habe, um die Homologie deutlicher hervorzuheben, nicht die Ziffern gelassen, welche die Autoren auf ihren Figuren angaben, sondern die analogen Stellen auf meinen Zeichnungen mit den gleichen Ziffern bezeichnet.

1) ARTURO MARCACCI, Determinazione della zona eccitabile nel cervello pecorino. (Archivio italiano per le malattie nervose etc. Anno XIV. 1877. p. 34—38.)

2) Nach EDUARD HIRTZIG, Ueber aequivalente Regionen am Gehirn des Hundes, des Affen und des Menschen in »Untersuchungen über das Gehirn«. Berlin 1874. Fig. 40.

Es fanden bei elektrischer Reizung der Hirnrinde :

Hitzig beim Hunde	an Stelle	Marcacci beim Schafe
Fressbewegungen	1	Bewegungen des Kiefers.
Bewegungen des Gesichts	2	des Gesichts und der Zunge
des Nackens	3	des Nackens (Stossen beim ♂)
der vorderen Extremitäten	4	Beugung der vorderen Extremität
der hinteren Extremitäten	5	bei Marcacci nicht angegeben.

Die auf diese Weise gleich bezeichneten Stellen sind also sicher physiologisch analog und ein Blick auf die Zeichnung zeigt, dass sie auch anatomisch homolog sind; denn wenn die Lagerung der bezeichneten Punkte um die Fissura coronalis herum auch ein wenig verschoben erscheint, so lässt sich das aus der etwas verschiedenen Richtung der genannten Furche bei Hund und Schaf wohl erklären. Die physiologischen Versuche bestätigen also meine auf ganz verschiedenem anatomischen Wege gewonnene Auffassung über die Homologie der Fissura coronalis bei Hund und Schaf und dadurch wohl auch die Homologie der übrigen Hauptfurchen bei Carnivoren und Ungulaten, soweit sie von mir selbst als sicher angegeben ist.

Anmerkung. Ich selbst experimentirte nur an einem einzigen Lamm und zwar, wahrscheinlich wegen der für solche Versuche hinderlichen zu grossen Jugend des Thieres, mit ziemlich negativem Resultate; was aber positiv erkennbar war, entsprach den Angaben von MARCACCI, der an vier Thieren experimentirt hat.

Allgemeine Ergebnisse.

Aus dem bisher Dargestellten lassen sich einige Sätze ableiten, die hier zwar zunächst nur auf die Ungulaten sich beziehen, aber, mutatis mutandis, wahrscheinlich auch für die übrigen Säugethiere Geltung haben dürften. Die Uebereinstimmung mancher dieser Sätze mit jenen, die PANSCH wiederholt hervorgehoben, habe ich bereits angegeben.

Was erstens die Entwicklungsgeschichte anlangt, zeigt mein Material:

1) Nirgends vergängliche radiär oder sonst irgend wie gestellte Furchen, als Vorläufer der definitiven.

2) Die wichtigsten Furchen, jene, die auch bei den übrigen Säugern am constantesten vorkommen, erscheinen

am fötalen Gehirn zuerst, hierauf folgen die anderen, von uns als Hauptfurchen bezeichneten, allen Ungulaten zukommenden. Die accessorischen nur für die Species oder gar nur für das Individuum geltenden mischen sich erst zuletzt bei und können dann allerdings den letzten Hauptfurchen vorangehen. Ich sah aber nur die Fissura rostralis beim Schafe (Taf. XX, Ovis aries Nr. 5) und diese sowie die Fissura genualis beim Schweine (Taf. XX, Sus scropha Nr. 3) auf diese Weise überflügelt werden. Der etwas zweifelhafte Werth gerade dieser beiden genannten Furchen wurde im Texte mehrfach hervorgehoben und auch nachgewiesen, dass sie bei den Carnivoren eben nur als accessorische Furchen gelten können. Die vorausseilende accessorische Furche hingegen, beide Mal die Längsfurche zwischen der Fissura lateralis und suprasylvia, ist nicht nur beim erwachsenen Schaf und Schwein, sondern bei den meisten reicher gefurchten Ungulaten und Carnivoren constant vorhanden.

3) Ich habe nie etwas gesehen, was bestimmt dafür sprechen würde, dass eine einmal angelegte Furche im Verlaufe der Entwicklung späterhin wieder an irgend einer Stelle durch eine »Ueberbrückung« könnte unterbrochen werden. Häufig kommt allerdings das Gegentheil vor, zwei ursprünglich selbständige Furchen können direct oder durch Vermittlung von ausgeschickten Fortsätzen miteinander so verschmelzen, dass sie dann als einfache gelten. Ich schliesse daraus umgekehrt, dass, wenn irgendwo an einer bisher für einfach gehaltenen Furche eine Ueberbrückung nachgewiesen wurde, dadurch gezeigt wäre, dass die beiden Stücke zwei ursprünglich selbständige Furchen darstellen. So ist z. B. bei den Elaphiern allenthalben die Fissura coronalis mit der suprasylvia zu einer scheinbar ganz einfachen Furche vereinigt, ausser bei Lophotragus Michianus. Bei diesem ist sie »überbrückt«, aber gerade an jener Stelle, wo auch bei anderen Ungulaten beide Furchen von einander getrennt zu sein pflegen. In derselben Weise möchte ich auch die Fälle von »Ueberbrückung« der Fissura centralis der Menschen auffassen, von denen HESCHL neuerdings wieder sechs Fälle publicirt hat¹⁾. Ich halte die Ueberbrückung dieser sonst schon beim Fötus einfachen Furche, die immer dieselbe Stelle betrifft, für eine Art Atavismus und glaube deshalb, dass die Fissura centralis der Primaten höchst wahrscheinlich nicht einer einzigen, sondern zweier Furchen der übrigen Säuger homolog zu halten sein wird, welche Anschauung zur Sicherstellung der bisher

¹⁾ Die Tiefenwindungen des menschlichen Grosshirns und die Ueberbrückung der Centralfurche. (Wien. med. Wochenschr. 27. Jahrg. 1877. p. 985.)

keineswegs genügend aufgeklärten Homologie der genannten Furche hoffentlich einmal beitragen wird.

In scheinbarem Widerspruch zu dieser meiner Auffassung steht das Gehirn eines Rindsfötus (die linke Hemisphäre der auf Taf. XX dargestellten Nr. 3), bei dem die Fissura coronalis mit der suprasylvia schon vereinigt war, während sie bei grösseren Föten und beim erwachsenen selbst meist getrennt bleiben. Es kommt aber beim erwachsenen Rinde Vereinigung der beiden genannten Furchen häufig genug vor, und da mag denn eine solche einmal schon ziemlich frühzeitig zu Stande gekommen sein.

Ein zweiter etwas schwerer wiegender Einwurf könnte auf Grund der Gestaltung des Processus acuminis fissurae Sylvii gemacht werden. Dieser ist bei einfach gefurchten Gehirnen gewöhnlich lang, bei mittelreich gefurchten hie und da mit sogenannten Uebergangswindungen versehen und bei reich gefurchten gewöhnlich kurz. Es könnte den Anschein haben, als ob bei diesen letzteren eben die Uebergangswindungen zu Tage getreten wären. Leider besitze ich keine Entwicklungsstadien von derart reich gefurchten Gehirnen, die den wahren Sachverhalt aufklären würden. Ich lege mir es so zurecht, und mein Material widerspricht nirgends meiner Annahme, dass bei den einfach gefurchten Gehirnen der Processus acuminis eben Raum genug hat, um lang anzuwachsen, bei den reich gefurchten aber, weil er die accessorischen Querfurchen, die sich zwischen ihn und die Fissura suprasylvia einschieben, nicht durchkreuzen kann, kurz bleibt. Die sogenannten Uebergangswindungen sind nichts als Faltungen in den Wänden der Furchen, die nicht nur am genannten Orte sondern gerade bei reicher gefurchten Gehirnen an vielen anderen Stellen auch vorkommen.

Die ausgebildeten Gehirne zeigen:

1) einen Stock von bestimmten Furchen (unsere zehn Hauptfurchen), die mit geringen Variationen ihrer Gestalt oder ihrer Verbindung untereinander allen Thieren der ganzen Ordnung der Ungulaten ausnahmsweise zukommen, dessen grösserer Theil aber auch bei den Carnivoren constant vorkommt, während der Rest derselber bei den Carnivoren gelegentlich als accessorische Furchen auftritt.

2) Geringen Einfluss der übrigen Unterabtheilungen auf die Gestaltung der Furchen. Es lässt sich nach der Anordnung der Furchen keine Diagnose auf die Species stellen, die Familie höchstens vermuthen, und ein viel reicheres Material könnte erst mit Bestimmtheit zeigen, ob vielleicht die Sectionen constant von einande

verschieden sind. Wohl haben manche Familien im Allgemeinen einen ziemlich charakteristischen Habitus; er ist aber nicht bei jeder Species, oder gar bei jedem Individuum so constant, dass man ihn zu einer Diagnose verwenden könnte. Wahrscheinlich üben die Verschiebungen, die durch die vielfachen accessorischen Furchen zu Stande kommen, einen Einfluss nach dieser Richtung, denn bei den einfacher gefurchten Carnivoren lassen sich die Familien viel leichter auseinanderhalten.

3) Ausserordentlich grosse individuelle Variation. Diese geht so weit, dass man fast behaupten kann, bei Vergleich einer genügend grossen Anzahl von Hemisphären irgend einer Species werden ausser den Hauptfurchen gar keine anderen als absolut constant sich ausweisen. Zum mindesten keine nur bei der betreffenden Species vorkommenden Furchen sondern, wenn schon andere als die Hauptfurchen, so gewiss solche, die überhaupt häufig vorkommen, etwa eine Längsfurche zwischen *Fissura suprasylvia* und *lateralis* oder zwischen dieser und *splialis* etc. Ein Vergleich der Tabelle B, auf der ausgewiesen ist, wie viele Hemisphären jeweilig zur Aufstellung eines Speciesstypus verwendet wurden, mit den Tafeln XXI—XXIII, auf denen die Furchen der Species mit einfach ausgezogenen Strichen, jene des Individuums mit punktirten bezeichnet wurden, zeigt ganz deutlich, wie die Grenze der Species mehr und mehr eingeschränkt, das individuelle aber ebenso breiter wurde, je mehr Hemisphären dem Vergleich zu Gebote standen.

4) Einen viel augenfälligeren Einfluss als die Stellung im System (wenigstens innerhalb der Ordnung), übt die Grösse des Thieres auf die Gestaltung der Grosshirnhemisphären aus. Dieser Einfluss ist ein dreifacher, es werden:

a) die (accessorischen) Furchen mit der Grösse des Hirns, das ist wohl auch mit der Grösse des Thieres, vermehrt. Ueber diesen Satz wurde seit langer Zeit viel hin und her gestritten, aber auf je näher verwandte Thiere man den Vergleich beschränkt, um so sicherer findet man ihn im Grossen und Ganzen bestätigt. In neuerer Zeit hat sich besonders DARESTE (VI, VII und VIII) mit dem Nachweise dieses Satzes beschäftigt, aber erst in seiner jüngsten Arbeit¹⁾ gab er eine plausible Erklärung dafür. Die Hirnrinde ist nämlich wegen der eigenthümlichen Anordnung ihrer Zellen auf Ausbreitung in einer Fläche angewiesen; wenn sie sich ballen würde, so würde ganz ein anderes Organ herauskommen, als wir gewohnt sind als Hirnrinde zu bezeichnen. Soll sie in ihrem Bau bei den verschiedenen Säuge-

1) Comptes rendus Sept. 1870.

thieren gleichartig bleiben, so muss sie sich ziemlich gleichmässig über die Oberfläche des Grosshirns erstrecken. Das Grosshirn wird nun bei den einzelnen Individuen im Verlaufe ihrer Entwicklung und bei grossen Species gegenüber kleinen grösser. Bei ähnlichen Körpern haben aber die grösseren eine relativ kleinere Oberfläche, denn während die Masse mit dem Kubus wächst, wächst ihre Oberfläche nur mit dem Quadrat. Ist nun das Organ, von dem wir sprechen, die Hirnrinde, in gleichem Schritte mit der Masse fortgewachsen, kann sich aber nicht ballen, sondern muss sich flächenhaft ausbreiten; so findet sie auf dem grösseren Gehirn eine relativ kleinere Oberfläche, muss sich also in Falten legen. Dass es sich gerade in regelmässige Falten legt, dazu mag ein innerer organischer Grund vorhanden sein, denn es ist höchst wahrscheinlich, dass die Hauptfurchen gewisse Categorien von verschiedenen functionirenden Rindergebieten abgrenzen.

b) Ein zweiter nicht so auffallender Einfluss besteht in der Abänderung der Gesamttform des Grosshirns. Gewiss hat der Schädelbau hierauf mehr Einfluss als z. B. auf die Entstehung der Furchen, aber doch will es scheinen, dass auch die Grösse des Thieres mit in Betracht kommt. Ich habe öfter im Texte hervorgehoben, wie den grösseren Thieren einer Abtheilung mehr gedrungen gebaute, stumpfere Hemisphären zukommen, den kleineren mehr schlanke, besonders nach vorn hin mehr spitz zulaufende.

c) Der dritte wäre die von mir »Pronation« getaufte Eigenthümlichkeit. Es scheint, dass die Hirnrinde, wenn sie grösser wird, von einem fixirten Centrum aus, vielleicht von der Insel nach allen Seiten hin sich ausdehnt und gleichsam über die Steilränder der Medianseite nach dieser hinüberquillt, so dass entschieden homologe Theile mit dem Grösserwerden des Gehirns mehr und mehr diesem Rande zu und endlich bestimmt über ihn hinaus geschoben werden. Da bei den Ungulaten diese Verschiebung am Oberrande am deutlichsten zu demonstriren ist, so habe ich sie von der analogen Bewegung der Hand her vorläufig »Pronation« genannt; die entgegengesetzte aber »Supination« nämlich das Uebertreten solcher Furchen, die gewöhnlich nur an der Medianseite liegen, auf die obere Seite. Ein Vergleich der einzelnen Figuren auf den Tafeln wird leicht zeigen, wie erstere den grösseren, letztere den kleineren Thieren zukommt.

Es ist mir eine angenehme Pflicht am Schlusse dieser Arbeit Jenen, die mich dabei unterstützten, zu danken. Herrn Professor Dr. BERNH. BRÜHL, Vorstand des zootomischen Instituts an der Wiener Universität.

bin ich für die erlaubte Benutzung des Materials dieser Sammlung sehr verpflichtet; ebenso Herrn Dr. HEINR. OBERSTEINER jun., Docent an der Wiener Universität und Director der Privat-Irrenanstalt in Ober-Döbling, für die Benutzung seiner Privat-Sammlung und Bibliothek; dem Herrn AUG. VON PELZELN, Custus am k. k. Hof-Naturalien cabinet, für die freundliche Erlaubniss, die reiche Bibliothek des genannten Museums benutzen zu dürfen; dem Herrn EG. MRASEK, Landes-Bezirks-Thierarzt in Wiener Neustadt, für die Sammlung von Föten und Embryonen.

Ober-Döbling bei Wien, im Juni 1878.

Literaturverzeichnis.

Allgemeineres.

- I. E. R. A. SERRES. Anatomie comparée du cerveau, dans les quatre classes des animaux vertébrés. Avec un Atlas des seize planches. Paris 1824 bis 1827.
- II. FR. LEURET et P. GRATIOLET. Anatomie comparée du système nerveux considérée dans ses rapports avec l'intelligence, accompagnée d'un Atlas de 32 planches dessinées d'après nature et gravées. Paris 1839 bis 1857.
- III. NATALIS GUILLOT. Exposition anatomique de l'organisation du centre nerveux dans les quatre classes d'animaux vertébrés. Paris 1844. gr. 40. 369 S. m. XVIII Tafeln.
- IV. C. MAYER. Beiträge zur Anatomie des Elephanten und der übrigen Pachydermen. (Nov. act. Acad. Leop. Vol. XXII. 1845. p. 4—88. Taf. I—IX.)
- V. TODD. Nervous System (TODD'S Cyclopaedia of Anatomie and Physiologie. Vol. III. 1839—1847).
- VI. CAMILLE DARESTE. Mémoire sur les circonvolutions du cerveau chez les Mammifères (Ann. des sciences nat. III. Ser. Zool. T. XVII. 1852. p. 34—56).
- VII. Derselbe. Deuxième mémoire etc. (ebendas. IV. Ser. T. I. 1853. p. 75 bis 103).
- VIII. Derselbe. Troisième mémoire etc. (ebendas. IV. Ser. T. III. 1855. p. 65—111. Taf. II und III).
- IX. HUSCHKE. Schädel, Hirn und Seele des Menschen und der Thiere nach Alter, Geschlecht und Race. Jena 1854.
- X. R. OWEN. On the anatomy of vertebrates. Vol. III. Mamals. London 1868.
- XI. F. LUSSANA e A. LEMOIGNE. Fisiologia dei Centri nervosi encefalici. Vol. I. Padova 1874.

- XII. P. GERVAIS. Mémoire sur les formes cérébrales des différents groupes des Mammifères. (Journal de Zoologie. I. p. 425—469 mit drei Tafeln. Taf. XX—XXIII. 1872.)

Tragulidae.

- XIII. ALPH. MILNE EDWARDS. Recherches anatomiques zoologiques et paléontologiques sur la famille des Chevrotains. (Ann. des scienc. nat. 5^e serie. Zool. T. II. 467 S. Mit Taf. II—XII.)

Elaphia.

- XIV. W. A. FLOWER. On the Structure and Affinities of the Musk-Deer (*Moschus-moschiferus* L.) Proceed. of the zoolog. Soc. 1875. p. 459 bis 490.
- XV. Derselbe. Structure anatomique et affinités du Chevrotain Porte-musc. (Journal de Zoologie. T. XI. 1875. p. 409—449.)
- XVI. A. H. GARROD. On the Chinese Deer named *Lophotragus michianus* by Mr. SWINHOE. (Proceed. of the zoolog. soc. of London 1876. p. 757 bis 765.)

Giraffae.

- XVII. RICH. OWEN. Notes on the Anatomy of the Nubian Giraffe. (Transact. of the zoolog. soc. of London. Vol. II. 1838. p. 247—248. Taf. XL bis XLV.)
- XVIII. A. A. SEBASTIAN. Aantekeningen by het ontleden van eene Nubische Giraffe. (Tijdschrift voor natuurlijke Gescheedenis en Physiologie der VAN DER HOEVEN en VRIESE. Leiden 1845. D. XII. p. 183—224. Mit Taf. II.)
- XIX. N. JOLY et A. LAVOCAT. Recherches historiques, zoologiques, anatomiques et paléontologiques sur la Giraffe (*Camelopardalis Giraffa*, Gmelin). (Mém. de la soc. du Mus. d'histoire nat. de Strassbourg. T. III. 1840. 424 S. mit XVII Tafeln.)

Tylopoda.

- XX. BRANDT. Beiträge zur Kenntniss des Baues und der innern Weichtheile des Lama. (Mém. de l'acad. imp. de St. Petersbourg. T. IV. 1844. 79 S. mit XVII Tafeln.)

Suillidae.

- XXI. ANT. ALESSANDRINI. Sunto di osservazioni spettanti all' anatomia del Pecari-Dicotiles torquatus Cuv. — *Sus tajassu* Linn. (Mém. d. Acad. d. science dell' Istituto di Bologna. T. III. p. 27—49 mit IV Tafeln.)
- XXII*. W. VROLIK. Recherches d'anatomie comparée sur le Babyrussa. (N. Verh. I. Classe. X. Theil.)

Hippopotamidae.

- XXIII. PETERS. Ueber das Gehirn des Hippopotamus in Monatsber. d. Berliner Akad. 1854. p. 367.

- XXIV. L. P. GRATIOLET. Recherches sur l'encephale de l'Hippopotame. (Compt. rend. 1860. T. LI. p. 595—598.)
- XXV*. Derselbe. Recherches sur l'anatomie de l'Hippopotame publiés par les soins de EDOUARD ALEXIS. Paris 1867. 405 S. mit XII Tafeln.
- XXVI. A. MACALISTER. The Anatomy of Choeropus Liberiensis. (Proc. of the roy. irish. Acad. Vol. I. Sec. II. Sess. 1873—1874. p. 494—500. Taf. XXVIII.)

Tapiridae.

- XXVII*. EUDES-DELONGCHAMPES. Remarques anatomiques sur le Tapir d'Amerique. (Mém. d. l. Soc. Linnéenne de Normandie. Paris 1842. T. VII. p. 49.)

Nasicornidae.

- XXVIII. R. OWEN. On the Anatomy of the Indian Rhinoceros (*Rhinoceros unicornis* L.). (Transact. of the zool. soc. of London 1850. T. IV. part. II. p. 31—58 mit XXII Tafeln.)

Entwicklungsgeschichte.

- XXIX. J. F. MECKEL. Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Centraltheile des Nervensystems in den Säugethieren. (Deutsches Archiv für Physiologie. I. Bd. 1845. p. 1—108, 334—422, 589—639 mit Taf. I, II und VI.)

Anmerkung. Die mit * bezeichneten Arbeiten waren mir nicht zugänglich.

Tabelle A.

Uebersicht über die Anzahl der Grosshirnhemisphären von Embryonen und Föten, die der Arbeit zu Grunde liegen.

	kleiner als die	innerhalb der Grösse der	grösser als die
	auf Tafel XX dargestellten		
<i>Ovis aries</i>	62	17	4
<i>Bos taurus</i>	8	6	26
<i>Sus scropha</i>	20	12	22

Tabelle B.

Uebersicht über das der Arbeit zu Grunde liegende Material an Grosshirnhemisphären der erwachsenen Ungulaten und über das befolgte System.

Subordo	Sectio	Subsect.	Familie	Subfamilie	Genus	Species	Anzahl der gezeichneten Hemisphären						Diese Copien angefertigt nach	
							nach der Natur		copirt					
							median	oben	lateral	median	oben	lateral		
Artiodactyla	Ruminantia	Cetillophora	Tragulidae	Elaphia	Moschiferæ	Tragulus javanicus	1	2	1	2	1	1	X. Fig. 101.	
						Moschus moschiferus		2					XIV. Fig. 13, 14, 12.	
						Pudu humilis		2					XIV. Fig. 14.	
						Lophotragus michianus		2					XVI. Fig. 1, 2.	
						Capreolus vulgaris		6						
						Dama platyceros		4						
						Cervus elaphus		3						
						Rangifer tarandus		6						
						Camelopardalis Giraffa		6						
						Antilope dorcas		6						
						Capella rupicapra		4						
						Perissodactyla	Checeromorpha	Tylopoda	Suillidae	Cavicornia	Bovina	ibex alpinus	1	2
Bircus domesticus		2												
Ovis aries		8		10										
Bos taurus		71		71										
Bos taurus		82		82										
Eubalus vulgaris		2		2										
Camelus baetrianus		2		2										
Camelus dromedarius		2		2										
Sus aper		2		2										
Sus scropha		2		2										
Sus indicus		6		6										
Perissodactyla	Tapiromorpha	Solidungula	Hippopotamidae	Tapiroidae	Nasicornidae							Dicotyles torquatus		2
						Choeropus iberiensis		1					IV. Taf. VIII.	
						Tapirus americanus		1					XXVI. Fig. 3, 4.	
						Rhinoceros unicornis		3					VIII. Taf. III, Fig. 21.	
						Equus caballus		2					XXVIII. Taf. XXII, XXI, XIX, Fig. 1, 2.	
Equus asinus		2												

1) Darunter eine Hemisphäre eines Fetschschwanzschafes.

2) Darunter zwei Hemisphären eines erwachsenen ungarischen Steppenrindes, die übrigen von Kälbern der niederösterreichischen Landrace.

Erklärung der Abbildungen.

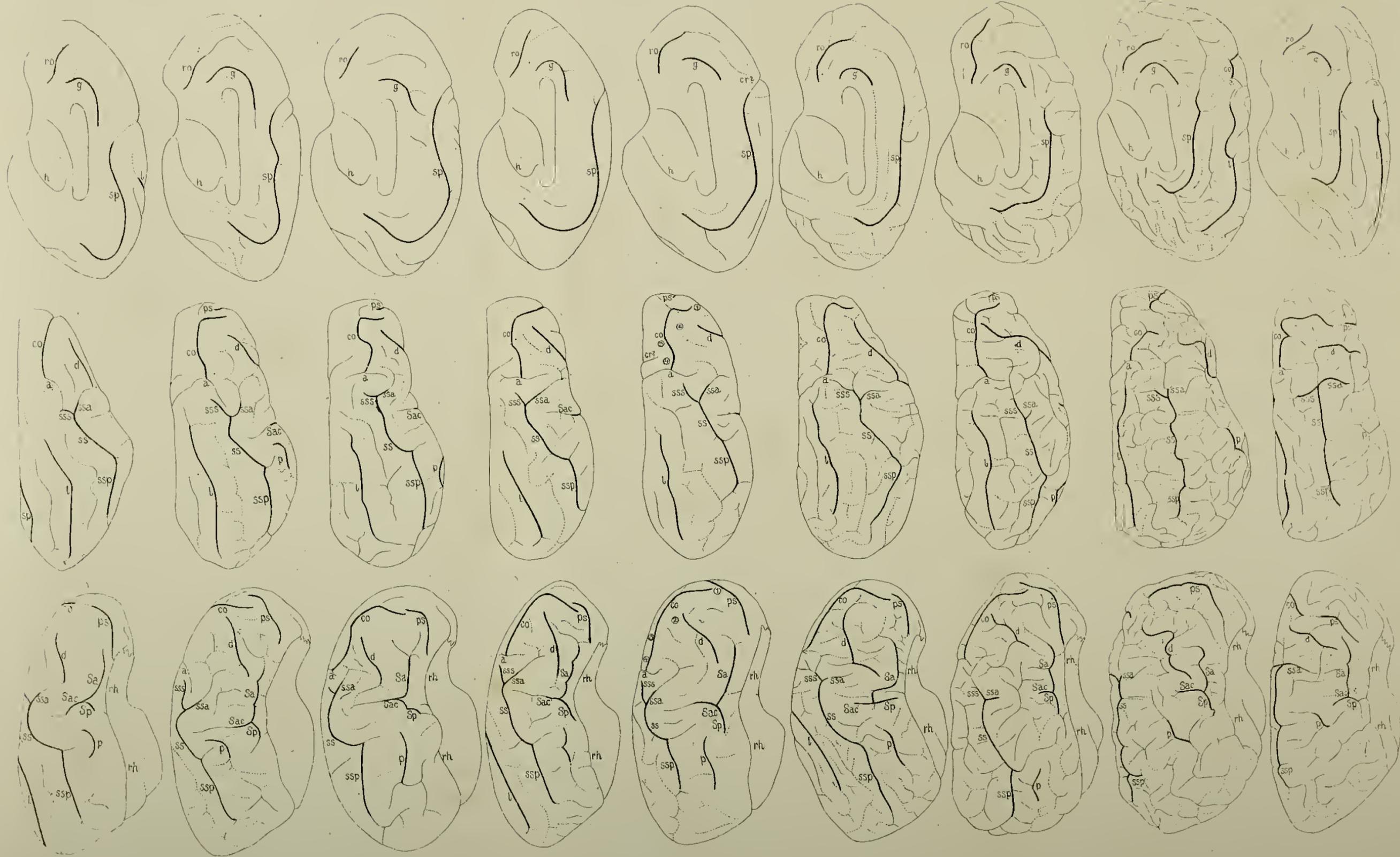
Tafel XX—XXIII.

Die zu einander gehörigen verschiedenen Ansichten der gleichen Hirnhemisphären stehen auf den Tafeln in Reihen übereinander; die Bezeichnung der Gehirne findet sich auf den Tafeln. Es bedeutet für alle Figuren:

<i>rh</i>	=	Fissura rhinalis,
<i>h</i>	=	- hippocampi,
<i>S</i>	=	- Silvii,
<i>Sa</i>	=	- - processus anterior,
<i>Sp</i>	=	- - - posterior,
<i>Sac</i>	=	- - - acuminis,
<i>sp</i>	=	- splenialis,
<i>ss</i>	=	- suprasylvia,
<i>ssa</i>	=	- - processus anterior,
<i>ssp</i>	=	- - - posterior,
<i>sss</i>	=	- - - superior,
<i>co</i>	=	- coronalis,
<i>ps</i>	=	- praesylvia,
<i>l</i>	=	- lateralis,
<i>d</i>	=	- diagonalis,
<i>p</i>	=	- postica,
<i>g</i>	=	- genualis,
<i>ro</i>	=	rostralis,
<i>cr</i>	=	Sulcus cruciatus,
<i>a</i>	=	Bügel <i>a</i> .

Cavicornia.

Tylopoda.



Gazella dorcas.

Capella rupicapra.

Ibex alpina.

Hircus domesticus.

Ovis aries.

Bos taurus.

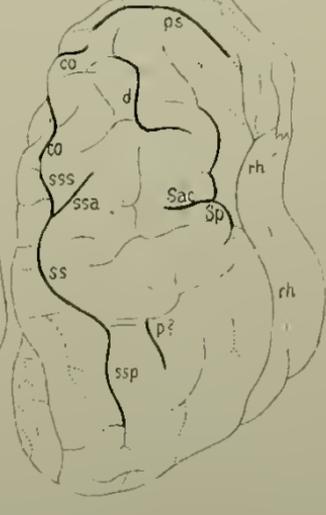
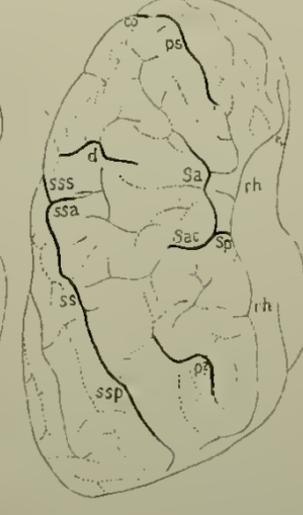
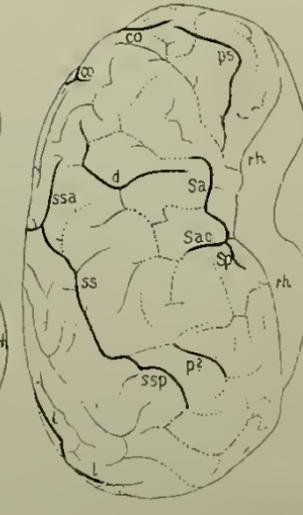
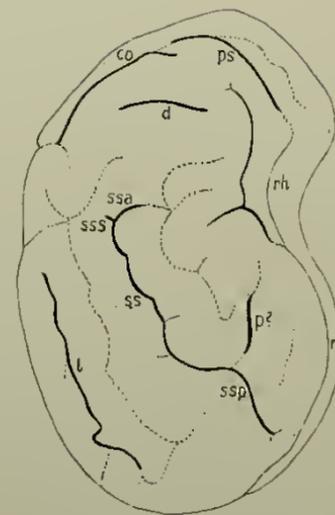
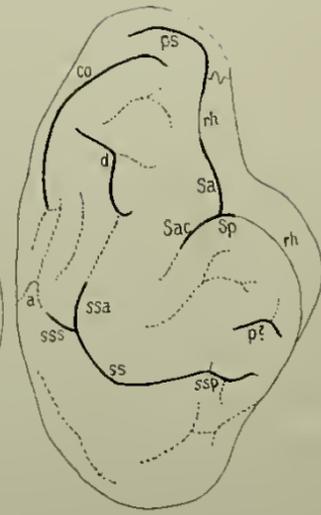
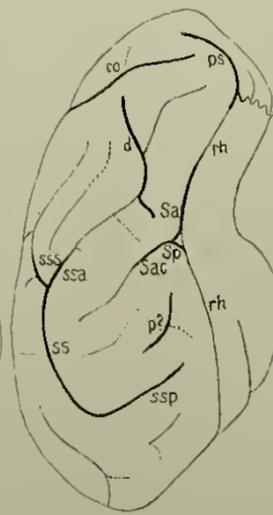
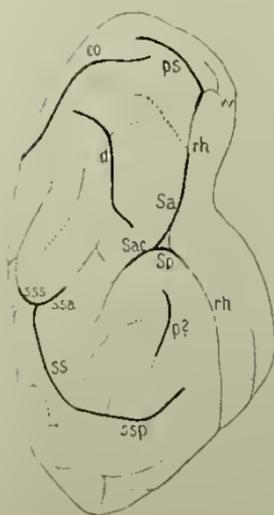
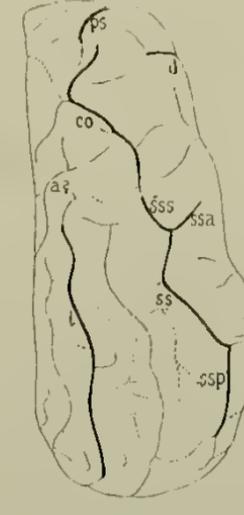
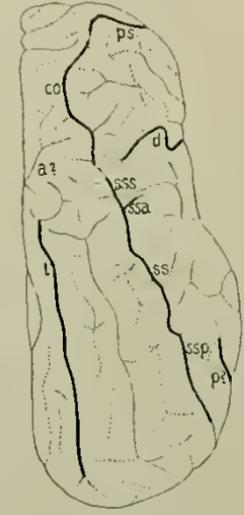
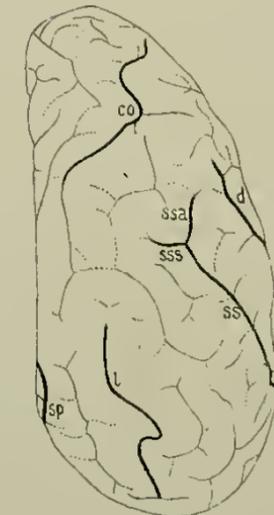
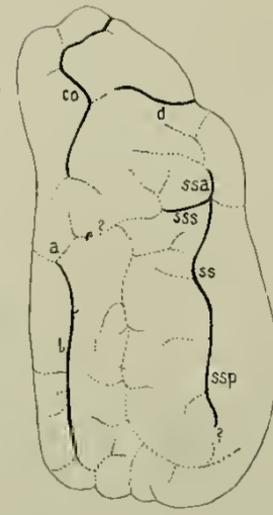
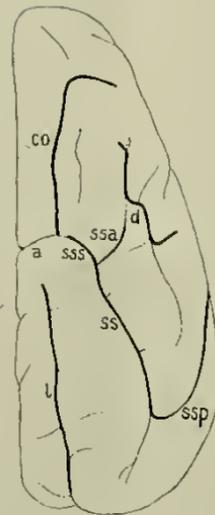
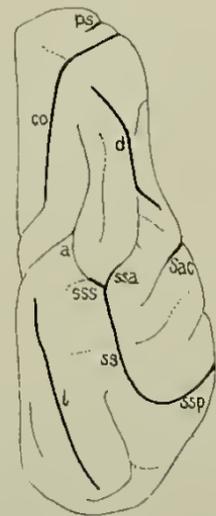
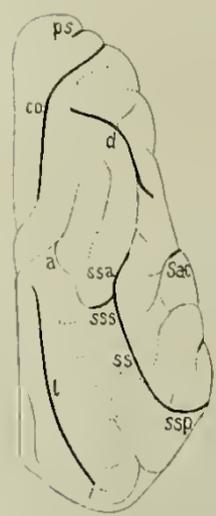
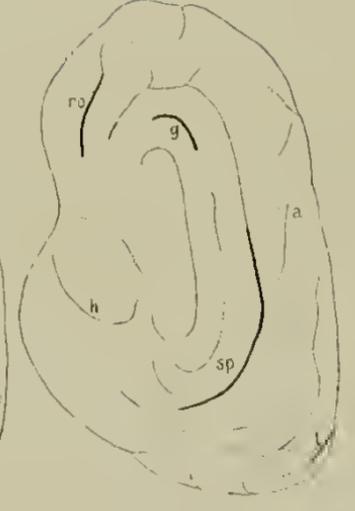
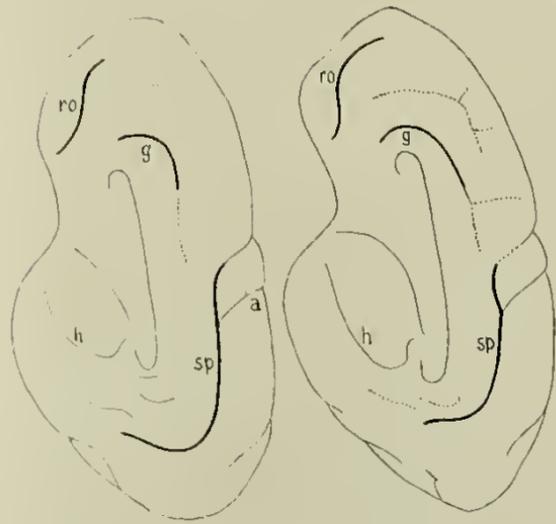
Bubalus vulgaris.

Camelus bactrianus.

Camelus Dromedarius.

Sullidae.

↓ Hippopotamidae. ↓ Tapiridae. ↓ Nasicornidae. ↓ Solidungula.



Sus aper.

Sus scropha.

Sus indicus.

Dicotyles torquatus. Choeropus liberiensis. Tapirus americanus

Rhinoceros indicus.

Equus caballus

Equus asinus.