

# Das Centralnervensystem der Monotremen und Marsupialier.

Ein Beitrag zur vergleichenden makroskopischen und mikroskopischen Anatomie und zur  
vergleichenden Entwicklungsgeschichte des Wirbelthiergehirns.

Von

Prof. Dr. Th. Ziehen  
in Utrecht.

---

II. Theil. Mikroskopische Anatomie.

Erster Abschnitt. Der Faserverlauf im Hirnstamm von *Pseudochirus peregrinus*.

---

Mit Tafel XXIII—XXIX und 11 Figuren im Text.

---



## Einleitung.

Abweichend von der Reihenfolge, in welcher ich selbst die einzelnen mir von Herrn Prof. SEMON übergebenen Monotremen- und Marsupialiergehirne hinsichtlich ihrer mikroskopischen Anatomie kennen gelernt habe, eröffne ich die vergleichenden mikroskopisch-anatomischen Untersuchungen mit einer Besprechung des Faserverlaufes bei *Pseudochirus peregrinus*, weil ich bis jetzt gerade bei diesem Beutler in vielen Punkten zu zuverlässigen Ergebnissen gekommen zu sein glaube, und das Gehirn desselben sich als Ausgangspunkt für die vergleichende Untersuchung der übrigen Aplacentaliiergehirne besonders gut eignet.

Bezüglich der makroskopischen Anatomie von *Pseudochirus* verweise ich auf den I. Theil, p. 84 ff. In einigen wenigen Punkten wird die makroskopische Darstellung durch die nachfolgende mikroskopische Beschreibung eine Correctur erfahren. Den mikroskopischen Untersuchungen liegt in erster Linie eine fast lückenlose Serie durch ein in Chromsalzen und Alkohol gehärtetes *Pseudochirus*-Gehirn zu Grunde. Die Schnittserie wurde in der üblichen Weise angefertigt. Die Dicke der Schnitte wurde, um nachträgliche Messungen vornehmen zu können, stets notirt. Meist betrug sie 30  $\mu$ . Die wenigen Schnitte, die ausgefallen sind, wurden selbstverständlich gleichfalls vermerkt. Nach dem Schneiden wurden die Schnitte für 24 Stunden in die WEIGERT'sche Kupferacetatlösung eingelegt und dann nach der neuesten WEIGERT'schen Methode gefärbt. Einzelne Schnitte wurden auch mit Nigrosin oder mit Urankarmin in der bekannten Weise behandelt.

Bezüglich der Zählung der Schnitte bemerke ich noch, dass sie sich auf 94 grosse Objectträger vertheilen. Die Objectträger werde ich mit römischen Ziffern, die Schnitte auf dem einzelnen Objectträger mit deutschen Ziffern bezeichnen. Schnitt XCI, 43 bedeutet also z. B. den 43. Schnitt auf dem 91. Objectträger. Der I. Objectträger und ebenso der I. Schnitt auf jedem Objectträger ist der caudalste, der letzte der oralste<sup>1)</sup>.

Die Literatur über die mikroskopische Anatomie des *Pseudochirus*-Gehirns beschränkt sich auf einige Angaben von ELLIOT SMITH<sup>2)</sup> sowie von KÖLLIKER<sup>3)</sup> über die nahe verwandte *Phalangista vulpina*. Die KÖLLIKER'sche Arbeit enthält 4 Abbildungen des Querschnittes der Medulla oblongata dieses Beutlers. Die Angaben dieser und einiger anderer Autoren über den Faserverlauf des Gehirns anderer Aplacentalier werde ich grösstentheils erst bei meiner Darstellung des Gehirns dieser anderen Aplacentalier berücksichtigen.

---

1) Die römischen Ziffern laufen nur bis XCII, da aus nebensächlichen Gründen je 2 Objectträger die Ziffer I und die Ziffer LIV erhalten haben.

2) Die ausführlichen Citate habe ich im makroskopischen Theil angegeben. Ich werde die einzelnen Citate bei der jeweiligen Berücksichtigung wiederholen.

3) Cinquantenaire de la Soc. de Biologie. Eine weitere kurze Mittheilung habe ich selbst vor 2 Jahren veröffentlicht im Anat. Anzeiger, Band XVI, No. 17 u. 18, 1899, p. 446.

Ebenso werde ich auch meine eigenen Beobachtungen über andere Aplacentalierehirne vorerst nur ausnahmsweise gelegentlich heranziehen.

Ich gehe von dem Cervicalmark bei der Beschreibung aus und schreite, der Schnittserie folgend, oralwärts fort.

## Das erste Cervicalsegment.

Die beistehende **Fig. 1** stellt das 1. Cervicalsegment von *Pseudochirus peregrinus* dar. Das Vorderhorn (*Ca*) lässt die rechteckige Form nicht deutlich erkennen. Die beiden ventralen Ecken sind abgerundet, die laterale dorsale Ecke erscheint stark vorgetrieben. Sehr stark entwickelt ist der Processus reticularis. Der Hals des Hinterhorns ist bereits sehr schmal geworden, wie ein Vergleich mit einem tiefer gelegenen Rückenmarksquerschnitt sofort ergibt. Der mediale Rand des Hinterhorns zeigt 2 winklige Knickungen, welche ich als Angulus internus und Angulus externus des medialen Hinterhornrandes bezeichnet habe. Der Angulus internus entspricht topographisch der Vorbuchtung der CLARKE'schen Säule im Brustmark. Der Angulus externus liegt ziemlich genau da, wo die Hauptmasse der Reflexcollateralen in das Hinterhorn eintritt und wo zugleich die Substantia Rolandi vom medialen Hinterhornrand verschwindet bzw. sich auf einen sehr dünnen Streifen zu reduciren beginnt. Der Centraltheil der grauen Substanz misst im Sagittaldurchmesser durchschnittlich 350—450  $\mu$ . Der Centralkanal (vergl. **Fig. 2**) stellt einen sagittal verlaufenden Spalt dar, dessen Sagittaldurchmesser 120—130  $\mu$  beträgt. Das dorsale Ende des Querschnittsbildes des Centralkanals erscheint auf manchen Schnitten zu 3 Zipfeln ausgezogen. Die Fissura mediana anterior stellt einen breiten tiefen Spalt dar. Ihr Grund ist von dem ventralen Rande des Centraltheils der grauen Substanz durchschnittlich noch fast  $\frac{1}{2}$  mm entfernt. Die Faserkreuzungen, welche sich hier vollziehen, sind grösstentheils noch der Commissura anterior alba zuzuzählen. Der Sulcus medianus posterior fehlt ganz. Das Septum medianum posterius ist sehr schwach ausgeprägt. Auf manchen Schnitten ist es gar nicht zu erkennen. Fast niemals lässt es sich bis zum Centraltheil der grauen Substanz verfolgen. Ein leichter Sulcus intermedius posterior ist fast auf allen Schnitten deutlich zu erkennen. In seinem Bereich entspringt ein Gliaseptum, welches auch auf der Figur angegeben ist.

**Fig. 1.** Erstes Cervicalsegment von *Pseudochirus peregrinus*. *Aa*, *Ap* Angulus int. und ext. des Hinterhorns, *Ca* Vorderhorn, *Caa* Commissura ant. alba, *Ce* Centralkanal, *Ch 1* erste hintere Cervicalwurzel, *Fma* Fissura mediana ant., *Py* Pyramidenbahn, *Sip* Sulcus intermedius posterior, *Sp* Septum medianum posterius.



**Fig. 2.**

Die Einzeluntersuchung ergibt noch Folgendes:

Die Ganglienzellen des Vorderhorns sind sehr zahlreich und zum Theil sehr gross. Zellen mit einem grössten Durchmesser von 40—50  $\mu$  sind durchaus nicht selten<sup>1)</sup>. Eine Anordnung in Gruppen lässt sich nicht sicher erkennen. Einzelne besonders mächtige Zellen finden sich gewöhnlich am ventralen Rand.

<sup>1)</sup> Ueber die Messungsprincipien vergl. mein Handbuch der Anatomie des Nervensystems, p. 103. Vergleichszahlen finden sich ebenda p. 130.

Aus dem Maschenwerk des sehr gut entwickelten *Processus reticularis* hebt sich ein *Processus postero-lateralis*<sup>1)</sup>, wie ihn die Carnivoren (vergl. **Fig. 3** und **4**) so ausgezeichnet zeigen, nicht scharf hervor. Sonach ist auch der Accessoriuskern nicht mit Sicherheit zu ermitteln. Der Austritt der Accessoriusfasern aus dem Rückenmark erfolgt unmittelbar lateral vom Apex des Hinterhorns. Aehnliche Verhältnisse findet man bei den meisten Aplacentaliern. Die **Fig. 5** auf Taf. XXIII giebt den Accessoriusaustritt bei *Ornithorhynchus* etwa aus demselben Niveau wieder.

Der feine Bau des Hinterhorns zeigt keine bemerkenswerthen Besonderheiten. Die Substantia Rolandi reicht kaum über den Angulus externus hinaus. Ihre Radiärbündel sind sehr zahlreich. Die sog. Rand- oder Bogenfasern sind spärlicher. Der Verlauf der Hinterwurzelfasern ist der gewöhnliche. Ihr Eintritt erfolgt durchweg medial vom Apex des Hinterhorns. Die LISSAUER'sche Randzone ist sehr schwächlich.

Die Substantia centralis *gliosa*<sup>2)</sup> ist nicht sehr scharf abgegrenzt. Eine Commissura posterior intracentralis<sup>3)</sup> wird auf keinem Schnitt vermisst. Der Verlauf ihrer Fasern scheint mit

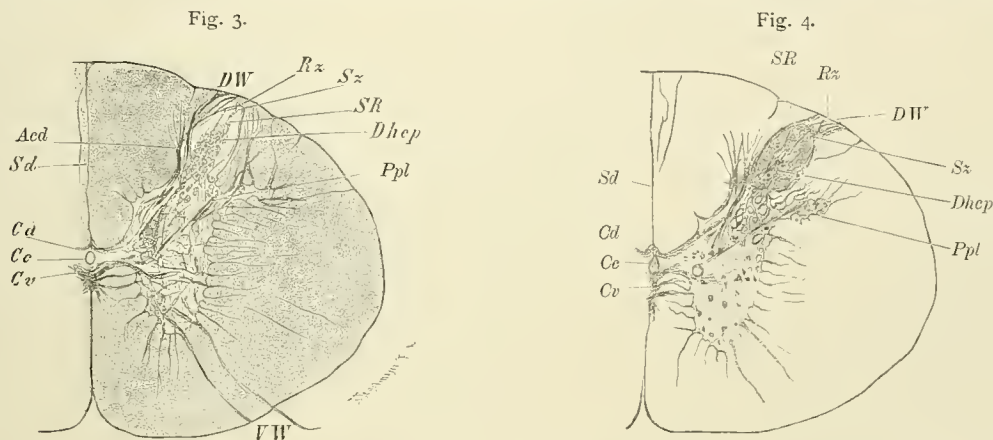


Fig. 3 und 4. Querschnitte durch das obere Halsmark der Katze. Schnittdicke 20  $\mu$ . Färbung nach PAL, bzw. SCHMAUS. *Acd* Angulus externus des Hinterhorns, *Cc* Centralkanal, *Cd* Commissura posterior intracentralis, *Cv* vordere Commissur, *Dhep* Kopf des Hinterhorns, *DW* Hinterwurzel, *Rx* Randzone, *Sd* Septum dorsale s. posterius, *SR* Substantia Rolandi, *Sz* Stratum zonale, *VW* Vorderwurzel, *Ppl* Processus posterolateralis corn. ant.

dem bei den übrigen Säugern bekannten übereinzustimmen. Auch die Commissura anterior intracentralis<sup>4)</sup> ist stets durch einige Fasern vertreten.

Sehr stark entwickelt ist die Commissura anterior alba. Sie bildet jedoch keine geschlossene Fasermasse, sondern ist in mehrere Kreuzungsbündel aufgelöst, zwischen welchen Vorderstrangfasern allenthalben bemerklich sind. Einzelne der in dieser Ebene sichtbaren Fasern gehören übrigens bereits der Pyramidenkreuzung an.

Die beiden Vorderstränge werden durch die Fissura mediana anterior nicht vollständig geschieden, vielmehr hängen sie im ganzen Bereich der Commissura anterior alba kontinuierlich zusammen. Es ist dies ein Verhalten, welches beim Absteigen in der Wirbelthierreihe im Ganzen immer stärker hervortritt.

Das Faserwerk innerhalb der grauen Substanz ist sehr gut entwickelt. Ich glaube kaum, dass es beispielsweise von demjenigen der Primaten erheblich übertroffen wird.

1) Vergl. mein Handbuch, Th. I, p. 34, 125, 127.  
 2) Vergl. Handbuch, p. 215.  
 3) Vergl. Handbuch, p. 203 ff.  
 4) Vergl. Handbuch, p. 203.

Grobe Fasern herrschen im Vorderstrang entschieden vor. Nur an der centralen Peripherie finde ich einen dichteren Saum feiner Fasern. Bei den höheren Säugern trifft man oft eine gerade umgekehrte Vertheilung.

Im Seitenstrang vermisst man die der Kleinhirnseitenstrangbahn entsprechende peripherische Zone starkkalibriger Fasern. Die größeren Fasern bilden vielmehr im Ganzen einen breiten Gürtel, der sich mitten durch den Seitenstrang hinzieht, übrigens jedoch in keiner Weise scharf abgegrenzt ist. Bemerkenswerth ist ferner, dass das der Pyramidenseitenstrangbahn entsprechende Areal feiner und feinsten Fasern, wie es z. B. die Carnivoren zeigen, fast ganz fehlt. Nur in der unmittelbaren Nachbarschaft der grauen Substanz, ferner an der Peripherie und endlich in den Maschen des Processus reticularis findet man dichtere Bezirke feiner Fasern.

Im Hinterstrang hebt sich, wie ich bereits früher berichtet habe, ein bestimmtes Feld durch besondere Tinction scharf hervor. Wie sich weiter zeigen wird, entspricht dieses Feld der Pyramidenbahn. Es liegt in der Nische zwischen dem Angulus internus (Processus cuneatus) und dem Angulus externus und bleibt bis zur Decussation in dieser Lage. Auf Fig. 1 ist es durch Punktirung bezeichnet. Seine eigenartige Färbung verdankt es, wie ich an anderer Stelle auseinandergesetzt habe, sowohl einer abweichenden Vertheilung der Glia wie auch der Feinheit seiner Nervenfasern. Mitunter, d. h. auf manchen Schnitten, zerfällt es sehr deutlich in 2 Unterfelder, ein größeres, weiter aussen gelegenes und ein kleineres, welches noch etwas über den Angulus internus nach innen reicht.

Sehr schön ausgeprägt ist entsprechend dem Septum intermedium posterius SHERRINGTON'S band of condensation“. Medial von diesem Streifen dichtgedrängter feiner Fasern folgt ein Streifen lockerer angeordneter größerer Fasern; unmittelbar neben der Mittellinie findet man wieder einen keilförmigen Bezirk dichter gestellter feinerer Fasern.

Im Uebrigen bietet die Faservertheilung im Hinterstrang nichts Bemerkenswerthes. Im Ganzen überwiegen auch im Hinterstrang die feinen Fasern gegen die Peripherie hin.

## Medulla oblongata.

Auf Fig. 6 ist die Pyramidenkreuzung von *Pseudochirus peregrinus* wiedergegeben. Der Querschnitt zeigt bereits wesentliche Veränderungen. Bei ungefähr gleicher Höhe zeigt er eine viel erheblichere Breite.

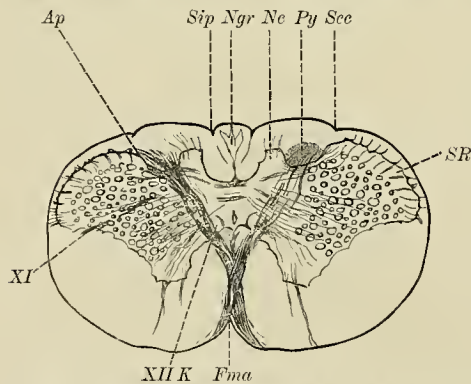


Fig. 6. Pyramidenkreuzung von *Pseudochirus peregrinus*. Ap Angulus ext. des Hinterhorns, Fma Fissura mediana ant., Ne Nucleus cuneatus, Ngr Nucleus gracilis, Py Pyramidenbahn, Sec Sulcus cinereo-cuneatus, Sip Sulcus intermed. post., SR Substantia Rolandi bezw. Endkern der spinalen Quintuswurzel.

Das Vorderhorn beginnt bereits sich in ein loses Netzwerk aufzulösen. In der Mitte seines medialen Randes findet man stets noch eine compactere Masse grauer Substanz, in welcher zahlreiche grosse Ganglienzellen sich finden. An der mit XIIK bezeichneten Stelle medial von der Basis des Vorderhorns sind die ersten Ganglienzellen des Hypoglossuskerns aufgetaucht.

Der Centraltheil der grauen Substanz hat sich ebenfalls wesentlich verändert. Sein dorsoventraler Durchmesser ist bis auf 850  $\mu$  gestiegen. Dabei hat sich aber die Lage des Centralkanals stark ventralwärts verschoben. Er liegt dem ventralen Rande des Centraltheils der grauen Substanz viel näher als dem dorsalen. Die Entfernung vom ventralen Rande beträgt nämlich nur ca. 150  $\mu$ , die Ent-

fernung vom dorsalen Rand  $560 \mu$ ; der dorsoventrale Durchmesser des Centralkanals beträgt  $140 \mu$ . Das Lumen des Centralkanals stellt eine sehr langgestreckte Ellipse dar.

In dem dorsalwärts vom Centralkanal gelegenen Bezirk des Centraltheils der grauen Substanz findet man bereits zahlreiche bläschenförmige<sup>1)</sup> Zellen, welche den distalsten Abschnitt des dorsalen (sensiblen) Vago-accessoriuskerns darstellen. Der Durchmesser dieser Zellen beträgt bis zu  $30 \mu$ . Eine Sonderung in einen rechten und linken Kern ist noch nicht vorhanden. Der dorsale Vago-accessoriuskern ist also im Beginn seines Auftretens noch unpaarig.

Die Commissura anterior intracentralis ist nur hier und da durch einige sehr spärliche Fasern vertreten. Die Commissura posterior intracentralis ist noch mächtiger als auf den vorausgehenden Schnitten. Meist kann man, wie dies auch auf der Figur angegeben ist, sehr scharf ein dorsales (randständiges) und ein ventrales (mehr central gelegenes) Bündel unterscheiden. Diese beiden Bündel entsprechen dem mittleren und dem dorsalen Bündel unter den 3 Bündeln, welche man im Rückenmark der Säuger in der Commissura posterior intracentralis unterscheiden kann<sup>2)</sup>. Der dorsale Vago-accessoriuskern liegt im Wesentlichen noch ventral von den ventralsten Fasern der Commissura posterior intracentralis. Lateralwärts lassen sich die Fasern der Commissur recht weit verfolgen. Die dorsalen Fasern verlieren sich einerseits im Gebiet des Hinterhorns, andererseits im Areal des Seitenstranges, vielleicht auch des BURDACH'schen Stranges. Ein Zusammenhang mit dem GOLL'schen Strang, wie er nach RAMÓN Y CAJAL bei dem Hund bestehen soll<sup>3)</sup>, lässt sich bei *Pseudochirus* an WEIGERT-Präparaten nicht erkennen. Die ventralen Fasern lassen sich einerseits jedenfalls auch in den Seitenstrang verfolgen; ob sie andererseits zum Hinterhorn oder zum Processus reticularis ziehen, liess sich nicht feststellen.

Das Hinterhorn ist sehr stark lateralwärts abgelenkt, und sein Kopf hat sich zu einem halbmondförmigen Kamm entwickelt, welcher auch im äusseren Contour des verlängerten Markes sich als Tuberculum cinereum abhebt. Gegen den Hinterstrang ist das Tuberculum cinereum durch eine Furche, den Sulcus cinereo-cuneatus, abgesetzt. Diese Furche liegt genau in der Verlängerung der Ursprungslinie der Hinterwurzeln. An der Peripherie der Substantia Rolandi des Hinterhorns sammeln sich bereits zahlreiche Fasern der spinalen Trigeminuswurzel an.

Der Angulus internus des Hinterhorns hat sich gleichzeitig zum Processus cuneatus entwickelt. Er stellt eine keilförmige Masse mit breiter Basis und abgerundeter Schneide dar. Seine Zellen bilden den BURDACH'schen Kern oder Kern des Keilstranges, Nucleus funiculi cuneati. Ihre Grösse stimmt mit derjenigen der Zellen des dorsalen Vago-accessoriuskerns überein.

Wesentlich anders stellt sich der GOLL'sche Kern oder Nucleus funiculi gracilis dar. Er entwickelt sich fast unabhängig vom Centraltheil der grauen Substanz mitten im GOLL'schen Strang. Nur einzelne graue Balken ziehen vom GOLL'schen Kern zum Centraltheil hinüber. Er zerfällt in einen rechten, linken und medianen Abschnitt. Die 3 Abschnitte hängen zum Theil unter sich zusammen (namentlich centralwärts). Der Sulcus medianus posterior fehlt ganz. Der Sulcus intermedius posterior ist sehr scharf ausgeprägt. Der GOLL'sche Strang ist also, wie im Cervicalmark, ein unpaares Gebilde. Die Breite beträgt, an der Peripherie gemessen, nur  $530 \mu$ . Auf einzelnen Schnitten ist in der Mittellinie eine leichte Einsenkung erkennbar, diese kommt jedoch nur da zu Stande, wo die beiden lateralen Kernabschnitte über den medianen Abschnitt sehr überwiegen.

1) Die Bläschenform gilt natürlich nur für die gewählte Tinctionsmethode.

2) Vergl. mein Handbuch, p. 205 ff. Dasselbst auch Literaturangaben.

3) Nouvelles idées sur la structure du système nerveux chez l'homme et chez les vertébrés, Paris 1897, p. 11.

BISCHOFF<sup>1)</sup> hat neuerdings mit Recht hervorgehoben, dass bei der Ratte und dem Känguruh ein medianer GOLL'scher Kern ausser den beiden lateralen vorkommt. Dementsprechend ist das Septum medianum posterius und der Sulcus medianus posterior verkümmert<sup>2)</sup>. Der mediane Kern soll dadurch charakterisirt sein, dass er schon in caudaleren Ebenen auftritt und dorsaler liegt als der GOLL'sche laterale Kern; auch soll er eine Neigung zu rosenkranzartigem Aufbau aus einzelnen Kernhäufchen zeigen. Bei Carnivoren fand er den medianen Kern<sup>3)</sup> sehr variabel, bei derselben Species bald schön ausgebildet, bald kaum angedeutet. Zuweilen fand er ihn paarig entwickelt und damit statt 5 sechs Hinterstrangskerne, die allerdings — namentlich cerebralwärts — nicht mehr scharf getrennt sind. Bei *Hapale* sind die beiden GOLL'schen Stränge nach BISCHOFF verschmolzen und auch die 3 Kerne nicht gegen einander abgegrenzt. Bei der Meerkatze finden sich beiderseits dorsomediale Zellgruppen, welche BISCHOFF trotz ihres Zusammenhanges mit dem lateralen Hauptkern und trotz Entwicklung eines ausgeprägten Septum medianum posterius dem medianen Kern mancher Marsupialier und Nager homolog setzt. Bei dem Menschen sollen die dorso-medialen Kernanhäufungen fehlen. Auf Grund dieser Beobachtungen und einiger experimenteller Untersuchungen an Hunden und Katzen nimmt BISCHOFF an, dass der mediane Kern zur sensiblen Vertretung des Schwanzes in Beziehung stehe. Zu Gunsten dieser Annahme führt BISCHOFF auch an, dass der mediane GOLL'sche Kern dem Kaninchen<sup>4)</sup> und dem australischen Bär, dessen Schwanz verkümmert ist, fehlt. Bei dem schwanzlosen Maulwurf fand BISCHOFF einen median gelegenen grauen Kern, glaubt aber, dass es sich nur um die nahe an einander geschobenen lateralen Hauptgruppen handelt.

Ich kann zu dieser Frage noch Folgendes mittheilen. Wie oben dargestellt, hat *Pseudochirus peregrinus* einen gut entwickelten medianen Kern. Ebenso findet man ihn bei *Phalangista vulpina*, wie auch die Abbildung KÖLLIKER's<sup>5)</sup> ergibt. Bei *Phascolarctus cinereus* ist er, wie ich schon BISCHOFF seiner Zeit brieflich mittheilte, verkümmert. Bei *Perameles* ist er gut entwickelt. Bei *Ornithorhynchus* ist der Sulcus medianus posterior vorhanden, der Sulcus intermedius posterior fehlt; der GOLL'sche und der BURDACH'sche Kern entwickeln sich — wenn man die Serie cerebralwärts verfolgt — erst unverhältnissmässig spät. Der GOLL'sche Kern ist sehr diffus — wenigstens solange der Centralkanal geschlossen ist<sup>6)</sup>. Eine mediane Gruppe ist nicht deutlich erkennbar. Ein kurzes Septum medianum posterius ist vorhanden; in capitalen Ebenen ist es ziemlich breit. Durch seine Breite kann es einen medianen Kern vortäuschen. Da das Schnabelthier einen gut entwickelten Schwanz besitzt, so trifft die BISCHOFF'sche Annahme hier nicht zu. Bei *Echidna hystrix* tritt der GOLL'sche Kern zuerst als ein spinnenförmiges Gebilde mitten im GOLL'schen Strang auf. Der Sulcus medianus posterior ist vorhanden, das Septum medianum posterius sehr gut entwickelt. Wie bei *Ornithorhynchus* ist also der GOLL'sche Strang paarig angelegt. In höheren Ebenen wird der GOLL'sche Kern erheblich mächtiger. Einen gut ausgeprägten medianen Kern habe ich nirgends gefunden. Der Schwanz von *Echidna* ist auf einen kurzen Stummel reducirt.

In den übrigen Säugethierordnungen sprechen in der That viele Beispiele zu Gunsten der BISCHOFF'schen Annahme. Indes finden sich auch einzelne Ausnahmen<sup>7)</sup>. Zur Zeit möchte ich eine

1) Jahrb. f. Psychiatrie und Neurologie, 1899.

2) Vergl. hierzu meine älteren Angaben über das Verhalten des Sulcus medianus posterior in der Säugethierreihe, diese Denkschrift., Bd. VI, namentlich auch p. 173.

3) BISCHOFF nennt ihn „accessorischen Hinterstrangskern“.

4) Das Kaninchen führt mit seinem kurzen Schwanze ziemlich ergiebige Bewegungen aus. Namentlich ist der Schwanz bei Ausdrucksbewegungen des Unmuthes etc. betheilig. Ich glaube jedoch, dass hieraus ein Einwand gegen die BISCHOFF'sche Annahme nicht abzuleiten ist, da es sich bei dieser Annahme um die Sensibilität des Schwanzes handelt und diese in der That bei dem Kaninchen schwerlich eine grössere Rolle spielt.

5) l. c. Fig. 1.

6) Ueber das weitere Verhalten siehe p. 688.

7) Vergl. auch meine Angaben über das Verhalten des GOLL'schen Kernes bei dem Schaf. Anat. Anz., Bd. XVII, 1900, p. 239 ff.



definitive Entscheidung noch nicht für möglich halten. Namentlich scheint mir auch die dorsale Lage keineswegs, wie BISCHOFF meint, ein zutreffendes Kennzeichen des medianen Kernes.

Ich kehre nach diesem Excurs zur Beschreibung und Erklärung des in Fig. 6 abgebildeten Schnittes zurück. Das Pyramidenbahnfeld des Hinterstranges hebt sich sehr gut ab, und man sieht nun sehr klar einen breiten Strom von Fasern aus diesem Feld ventromedialwärts ziehen, die Mittellinie überschreiten und ein neues Faserfeld an der ventromedialen Ecke des Vorderstranges bilden. Links ist die Kreuzung im vollen Gange, rechts beginnt sie eben. Dass es sich um eine echte Pyramidenkreuzung handelt, kann keinem Zweifel unterliegen; denn die dicken Kreuzungsbündel lassen sich direct bis in die auf der Basalfläche des Gehirns schon makroskopisch scharf vortretenden Pyramiden verfolgen. Auch die Herkunft aus dem oben beschriebenen Feld in der Nische zwischen dem Angulus internus und externus ist unzweifelhaft: man kann nicht nur die Bündel, sondern auch die einzelnen Fasern direct von dem Nischenfeld bis in das Pyramidenfeld verfolgen. Ueberdies kehrt die eigenthümliche Färbung im Pyramidenfeld in ganz ähnlicher Weise wieder. Endlich läuft die Reduction des eigenthümlich gefärbten Arealis im Hinterstrang der successiven Bildung der Pyramiden auf der Ventralfläche absolut parallel. Im Ganzen erstreckt sich die Decussation über mehr als 130 Schnitte à 25  $\mu$  Dicke, also über eine Länge von über 3 mm. Die Kreuzung en masse, in dicken Bündeln, beschränkt sich auf eine Strecke von ca. 1 $\frac{1}{2}$  mm. Die sog. obere oder sensible Pyramidenkreuzung, richtiger Schleifenkreuzung, beginnt erheblich später als die eigentliche Pyramidenkreuzung und vollzieht sich in viel lockereren, feineren Bündeln.

Der Hinterstrangsursprung der Pyramidenbahn wurde zuerst von KÖLLIKER und zwar bei *Phascolarctus cinereus* beobachtet. Ich hatte gerade bei dieser Species die Fasern der Pyramide in den gekreuzten Seitenstrang verfolgen zu können geglaubt, während ein anderer Theil mir im Vorderstrang zu bleiben schien. Ich habe mich inzwischen überzeugt, dass ein Theil der Pyramidenfasern aus dem gekreuzten Hinterstrang stammt. Ein gemischter Ursprung aus Hinter- und Seitenstrang scheint auch bei den Macropodiden vorzukommen. Bei *Perameles* scheint der Seitenstrangsursprung zu überwiegen.

Die Pyramidenkreuzung der Monotremen habe ich früher bereits besprochen. Sie vollzieht sich nicht en masse, sondern in zerstreuten feinen Bündelchen. Die meisten Fasern stammen aus der Formatio reticularis des Seitenstranges. KÖLLIKER glaubt auch bei *Ornithorhynchus* Pyramidenfasern in den BURDACHSchen Strang verfolgen zu können.

Nachgewiesen ist nunmehr ein partieller oder totaler Hinterstrangsverlauf der Pyramidenfasern für folgende Säugethiere:

- 1) Ratte, Maus, Eichhorn, Murmelthier<sup>1)</sup>, und zwar hier in der ventralen Kuppe des Hinterstranges medial vom Angulus internus;
- 2) *Phascolarctus cinereus*<sup>2)</sup>, *Pseudochirus peregrinus* und *Phalangista vulpina*<sup>3)</sup>, und zwar hier in der Nische des Hinterstranges zwischen Angulus internus und Angulus externus;
- 3) *Dasypus villosus*<sup>4)</sup>;
- 4) einigen Ungulaten, wie Schaf<sup>5)</sup> und Ziege<sup>6)</sup>.

1) Bezüglich der Literatur verweise ich auf meine frühere Arbeit sowie auf mein Handbuch. Eine Dissertation von SACHARSKEWSKY, über welche STIEDA in MERKEL-BONNET's Ergebnissen berichtet hat, war mir nicht zugänglich. Das Verhalten des Meerschweinchens ist noch zweifelhaft; SPITZKA und BECHTEREW haben gegen ROSSOLYMO Verlauf der Pyramidenfasern im Hinterstrang behauptet.

2) KÖLLIKER, l. c. Fig. 6.

3) KÖLLIKER, l. c. Fig. 1-3.

4) So hat LUBASCH kürzlich nachgewiesen, Arch. f. mikrosk. Anat. und Entwicklungsgeschichte, 1899, Bd. LIV, p. 549. Auffällig ist, dass KÖLLIKER (l. c.) bei *Dasypus setosus* keinen Hinterstrangsursprung gefunden hat.

5) Vergl. ZIEHEN, Anat. Anz., 1900, Bd. VII, p. 237.

6) KÖLLIKER, l. c. Bei dem Rind hat KÖLLIKER keine Pyramidenfasern in den Hinterstrang verfolgen können.

Jenaische Denkschriften. VI.

Bei Carnivoren scheint ein Hinterstrangsverlauf von Pyramidenfasern nicht vorzukommen. Wenigstens ist die Angabe STIEDA's<sup>1)</sup>, dass bei der Katze Pyramidenfasern im Hinterstrang verlaufen, von späteren Untersuchern stets bestritten worden. Auch bei den Pinnipediern scheinen alle Pyramidenfasern aus dem Seitenstrang zu kommen.

Im Einzelnen ist über die Pyramidenkreuzung von *Pseudochirus* noch zu sagen, dass die Hauptkreuzung erheblich ventralwärts vom Centraltheil der grauen Substanz stattfindet. Die dorsale Kuppe des Vorderstranges wird daher beiderseits durch die sich zur Kreuzung anschickenden Pyramidenfasern von der Hauptmasse des Vorderstranges abgeschnitten. Bemerkenswerth scheint mir auch, dass die beiden Vorderstränge im Grunde der Fissura mediana anterior hier nicht mehr verschmolzen, sondern durch ein mehr oder weniger gut ausgeprägtes Septum geschieden sind.

Die Frage, wie die Pyramidenbahnhinterstrangfasern von *Pseudochirus* schliesslich zu den Vorderwurzelzellen des Vorderhorns gelangen, kann ich nicht beantworten. KÖLLIKER hat sich neuerdings für die Marsupialier der Annahme LENHOSSÉK's<sup>2)</sup> angeschlossen, wonach — bei Maus und Meerschweinchen — zahlreiche Collateralen der Pyramidenhinterstrangfasern zu einem Kern im medioventralen Abschnitt des Hinterhorns gelangen; erst die Axencylinderfortsätze dieser Zellen sollen zu den Vorderwurzelzellen ziehen. Die Hinterhörner der Ratte, der Maus, des Eichhörnchens enthalten auffällig zahlreiche ziemlich grosse Ganglienzellen. Auch bei dem Opossum finde ich, namentlich in der Lendenanschwellung, recht viele ungewöhnlich grosse Zellen, welche fast den ganzen „Hinterhornkern“ erfüllen. Auch fehlt es nicht an Fasern, welche aus dem Hinterstrang in das Hinterhorn eintreten<sup>3)</sup>. Immerhin scheint mir die Frage zur Zeit noch nicht spruchreif.

Im Uebrigen bietet der Schnitt der Fig. 6 keine weiteren bemerkenswerthen Einzelheiten. Es werde nur noch erwähnt, dass aus dem Hinterstrang auch viele Fasern in starken Bündeln in den Processus cuneatus eintreten, und dass zahlreiche Fasern aus dem Kopf des Hinterhorns in medialer Richtung zum Centraltheil der grauen Substanz ziehen. Letztere Fasern sind auch bei *Ornithorhynchus* stark entwickelt. Ich glaube, dass manche Fasern, welche KÖLLIKER auf Fig. 6 seiner Arbeit zur Pyramidenkreuzung gerechnet hat, diesen Bündeln zuzurechnen sind.

Auf einem Schnitt, welcher bereits den höheren Ebenen der Pyramidenkreuzung angehört, bildet die Pyramide schon beiderseits ein geschlossenes ventrales Feld, welches sich lateralwärts ziemlich weit erstreckt und zugespitzt endigt. Dorsalwärts liegt der Pyramide eine langgestreckte, schräg gestellte compacte Masse grauer Substanz an, die untere Olive. Wie bei anderen Säugern, muss ich auch hier die Frage offen lassen, wie weit diese graue Masse vielleicht auch dem Nucleus olivaris accessorius medialis entspricht. Sehr deutlich sieht man etwas heller gefärbte Fasern dorsalwärts von der Pyramidenbahn sich kreuzen und den dorsalen Bündeln der letzteren eng angeschmiegt gegen die untere Olive hinziehen. Einzelne lassen sich bestimmt bis in den GOLL'schen Strang verfolgen. Hieraus ergibt sich, dass es sich um die sog. Schleifenkreuzung handelt.

Der Hypoglossuskern zeigt ein ziemlich unregelmässiges An- und Abschwellen. Auf dem abgebildeten Schnitt ist er gerade sehr zellarm. Der dorsale Vago-accessoriuskern nimmt langsam, aber stetig an Mächtigkeit zu.

1) Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. XX.

2) Verhandl. der Anat. Gesellschaft zu München 1891.

3) Solche zuleitende Hinterhornfasern aus dem Hinterstrang kommen übrigens allen Mammaliern zu, vergl. mein Handbuch, p. 110, 191 etc.

Das Vorderhorn ist ganz in ein complicirtes Netzwerk aufgelöst. Ein Nucleus funiculi anterioris lässt sich nicht sicher abgrenzen, doch dürfte er in einer Zellgruppe vertreten sein, welche medial von den Hypoglossusfasern liegt. Sehr deutlich ist hingegen der Nucleus funiculi lateralis vorhanden. Er stellt hier noch ein stark verästigtes Gebilde dar. Er liegt ventrolateral von der inzwischen in ein Netz aufgelösten ventrolateralen Ecke des Vorderhorns. Der Contour der Schnitte zeigt in dieser Gegend durchweg 3—4 Kerben; dieselben stehen jedoch anscheinend nicht in Zusammenhang mit dem Auftreten des Seitenstrangkerns.

Im lateralen Theil des dorsalen Quadranten fällt wiederum der Kern der spinalen Trigeminiwurzel durch seine mächtige Entwicklung auf. Ausserdem bemerkt man am Rande des Schnittes Anhäufungen grauer Substanz, welche durch dünnere und dickere Balken mit dem spinalen Trigemini kern verbunden sind. Auch findet man einzelne intermediäre Ansammlungen grauer Substanz. Auf diese randständigen grauen Massen ist bis jetzt noch wenig geachtet worden. Dabei sind sie in der Säugethierreihe sehr häufig zu finden. DRAESEKE hat sie in einer unter meiner Leitung entstandenen Arbeit etwas genauer bei Pinnipediern geschildert<sup>1)</sup>. Ich möchte sie, um nichts zu präjudiciren, vorläufig einfach als „randständige dorsale Kern, Nucleus dorsalis marginalis“ bezeichnen. Es liegt sehr nahe, ihn mit den grauen Formationen im Apex des Rückenmarkes zu vergleichen, in welche unter anderem auch die LISSAUER'sche Randzone grösstentheils eingelagert ist. Mit dem Nucleus funiculi lateralis hat er jedenfalls nichts zu thun. Auch eine Beziehung zu den Fibrae arcuatae externae ist mir wenigstens für die Aplentalier sehr zweifelhaft.

Der BURDACH'sche Kern zeigt keine erheblichen Veränderungen. Der GOLL'sche Kern ist sehr schlecht abgegrenzt, lässt aber immer noch sehr deutlich einen medianen und beiderseits einen lateralen Hauptabschnitt erkennen. Der Hinterstrangscontour zeigt eine breite Einsenkung im Bereich des GOLL'schen Stranges.

Austretende Hypoglossusfasern sind beiderseits zu sehen. Sie verlaufen erheblich lateralwärts von der Olive. Ihr Austritt erfolgt nahe der Kerbe, durch welche die Pyramide lateral begrenzt wird.

Auf den folgenden Schnitten nimmt vor allem die Olive rasch an Umfang zu. **Fig. 7** stellt einen Schnitt dar, welcher bereits oberhalb der Pyramidenkreuzung liegt. Die Kreuzungsfasern, welche man noch sieht, gehören ausschliesslich der Schleifenkreuzung an. Zwischen der Olive und der Pyramide hat sich bereits ein breites Faserband entwickelt, welches theils aus schief- und querschnittenen Schleifenfasern, theils aus Fibrae arcuatae besteht.

Die Olive ist namentlich an ihrem ventrolateralen Ende stark angeschwollen und dicht mit Zellen besetzt, deren Durchmesser grösstentheils 20—25  $\mu$  beträgt.

Das Feld des GOLL'schen Stranges hat sich schon fast ganz erschöpft. Die breite mediane Einsenkung ist tiefer geworden. Im GOLL'schen Kern ist ein medianer Abschnitt nicht mehr zu erkennen. Die Substantia gliosa centralis bzw. der dorsale Vagoaccessoriuskern ist der dorsalen Peripherie erheblich näher gerückt.

Die Zellanhäufung, welche eben als Kern des Vorderstranges unter Vorbehalt angedeutet wurde, ist eher noch etwas stärker ausgeprägt.

Der Seitenstrangkern hat an Ausdehnung erheblich zugenommen und zerfällt in einen centralen und in einen peripherischen Abschnitt. Auffällig ist sein Reichthum an Gefässen. Tinctoriell sind seine Zellen dadurch ausgezeichnet, dass sie den Chromlack ungewöhnlich zäh festhalten.

1) Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., Febr. 1900, p. 124. Bei den Pinnipediern liegen sie mehr innerhalb der Bogenfasern selbst.

Ueber den randständigen dorsalen Kern schlagen sich mehr und mehr Fibrae arcuatae externae hinweg. Ventralwärts lassen sich diese zum Theil bis in die Gegend zwischen Olive und Pyramidenbahn verfolgen; zum Theil aber stehen sie jedenfalls auch mit dem Seitenstrangkern in Verbindung. Ich kenne kein Mammaliergehirn, welches diesen Zusammenhang so deutlich zeigt, wie das Gehirn mancher Aplacentalier. Vorzugsweise ist es der peripherische Abschnitt des Seitenstrangkern, in welchen ein dichtes Bündel von Bogenfasern eintritt.

Bemerkenswerth ist noch, das die Hypoglossusfasern den sog. Vorderstrangkern auf ihrem Weg zum grossen Theil durchsetzen.

**Fig. 8** entspricht den höchsten Ebenen der Schleifenkreuzung und zeigt erhebliche Veränderungen gegenüber Fig. 7.

Die Substantia gliosa centralis bezw. der dorsale Vago-accessoriuskern hat die dorsale Peripherie erreicht. So weit sind jetzt die beiden GOLL'schen Stränge auseinander gewichen. Der Centralkanal ist noch geschlossen. Im Areal der GOLL'schen Stränge findet man fast nur diffuse graue Substanz; nur in der dem BURDACH'schen Kern unmittelbar anliegenden Region und an der Peripherie findet man noch grössere Gruppen von Nervenfasern.

Der BURDACH'sche Kern zeigt eine etwas breitere Form und erscheint etwas aufgelockert. Die Fasermasse des BURDACH'schen Stranges ist sichtlich zusammengeschmolzen.

Der Hypoglossuskern hat fast quadratische Form und sticht, wie gewöhnlich, durch seine dunkle Farbe scharf gegen den hellen dorsalen Vago-accessoriuskern ab.

Die spinale Trigeminiwurzel ist sehr viel stärker geworden. Aussen liegt ihr der Nucleus marginalis dorsalis unmittelbar an. Die Bogenfasern überziehen ihn jetzt vollständig. Dem dorsalen Theil der spinalen Quintuswurzel liegt eine graue Masse auf, welche rasch an Umfang zunimmt. Man könnte geneigt sein, sie zum Nucleus marginalis dorsalis zu rechnen, indes spricht das weitere Verhalten gegen diese Annahme. Sie ist vielmehr wahrscheinlich als lateraler (oder äusserer) BURDACH'scher Kern zu deuten. Leider ist die letztere Bezeichnung, wie schon OBERSTEINER hervorhebt, nicht immer in gleichem Sinne verwendet worden. Abbildungen vom Menschen haben unter Anderen OBERSTEINER<sup>1)</sup> und BECHTEREW<sup>2)</sup> gegeben. Eine genaue Darstellung hat BLUMENAU<sup>3)</sup> gegeben. Auch MONAKOW<sup>4)</sup> hat kürzlich einige neue Angaben hinzugefügt. Jedenfalls kann als sicher betrachtet werden, dass dieser sog. laterale BURDACH'sche Kern wesentlich andere Verbindungen hat als der BURDACH'sche Hauptkern. Wahrscheinlich giebt er namentlich Fasern zum gleichseitigen Strickkörper und zu den Fibrae arcuatae externae ab. Er kommt allen mir bekannten Säugern zu, wechselt aber nach Form und Lage sehr. Die neuerdings ab und zu verwendete Bezeichnung „MONAKOW'scher Kern“ dürfte sich sehr empfehlen, um ihn auch terminologisch vom BURDACH'schen Hauptkern scharf zu unterscheiden.

Bei *Ornithorhynchus* gestalten sich die Lagerungsverhältnisse dieser Gegend besonders eigenartig. Die Oeffnung des Centralkanals erfolgt sehr viel früher als bei *Pseudochirus*. Die spinale Trigeminiwurzel ist weit ventralwärts verschoben. Der BURDACH'sche Kern und der GOLL'sche Kern rücken immer weiter lateralwärts. Dabei kommt der letztere allmählich dorsalwärts vom ersteren zu liegen. Zugleich tritt lateralwärts vom BURDACH'schen Kern der MONAKOW'sche Kern auf. Der GOLL'sche Kern wandelt

1) Anleitung beim Studium des Baues der nervösen Centralorgane, 3. Aufl., 1896, Fig. 128, p. 290.

2) Die Leitungsbahnen im Gehirn und Rückenmark, 2. Aufl., 1899, Fig. 81 u. 82.

3) Neurol. Centralbl. 1891 u. Sitz.-Ber. d. neurol.-psych. Klinik in Petersburg, 15. VI. 1896.

4) Gehirnpathologie in NOTHNAGEL's Handb. d. spec. Path. u. Ther.

sich in eigenartiger Weise um; er nimmt an Volumen zu, zahlreiche grosse rundliche Zellen treten in seinem Innern auf.

Der Seitenstrangkern zerfällt jetzt in drei Theile<sup>1)</sup>, zwei halbmondförmige peripherische und einen centralen, welcher allenthalben mit der *Formatio reticularis* zusammenhängt.

Der Vorderstrangkern wird noch immer von den Hypoglossusfasern durchsetzt, doch liegt er grösstentheils medial von denselben. Ich hebe hier nochmals die Schwierigkeiten seiner Deutung hervor. Zieht man nur die Lage zur Olive in Betracht, so möchte man ihn in erster Linie mit der dorsalen Nebenolive vergleichen. Berücksichtigt man hingegen die Lagebeziehung zu den austretenden Hypoglossusfasern, so wird man eher geneigt sein, ihn als mediale Nebenolive (grossen Pyramidenkern) oder als Vorderstrangkern (OBERSTEINER<sup>2)</sup>) aufzufassen. Dieses Dilemma kommt dadurch zu Stande, dass bei *Pseudochirus* — ebenso übrigens, wie bei anderen Mammaliern — die Hypoglossusfasern nicht wie bei dem Menschen medial von der Olive oder auch durch die Olive hindurch austreten, sondern lateralwärts von ihr bleiben. Ich sehe vorläufig noch keine Möglichkeit sicher, zwischen den beiden Alternativen zu entscheiden, und bezeichne den bez. Kern daher weiter auch schlechthin als „Nebenolive“, kann aber selbst Zweifel an der Berechtigung dieser Bezeichnung nicht ganz unterdrücken (s. S. 692).

Von einem *Nucleus arciformis* ist nichts zu sehen.

Die grosse Olive selbst stellt noch eine compacte Masse dar. Der dorsomediale Abschnitt ist jetzt der mächtigere. Ohne Schwierigkeit kann man eine stärkere dorsomediale und eine schwächere ventrolaterale Zellgruppe unterscheiden.

Die Schleifenkreuzung ist noch nicht beendet. Ausserdem finden sich *Fibrae arcuatae internae* in grosser Zahl.

Auf **Fig. 9** hat sich der Centralkanal bereits geöffnet. Unmittelbar vor seiner Eröffnung zeigt er die auf **Fig. 10** dargestellte Form. Die Decke zerreisst im Bereich der gestrichelten Linie. Dadurch bleiben beiderseits zwei mit *a* und *b* bezeichnete Leisten. Auf **Fig. 9** hat sich die Leiste *a* schon fast ausgeglichen, die Leiste *b* springt noch stark vor<sup>3)</sup>. Von der linken Leiste *b* zur rechten Leiste *b* spannt sich der Obex aus. Der dorsale Vago-accessoriuskern liegt jetzt nicht mehr rein dorsal, sondern dorsolateral vom Hypoglossuskern.

Der GOLL'sche, der BURDACH'sche und der MONAKOW'sche Kern sind entsprechend lateralwärts verschoben.

Die unter Vorbehalt als Vorderstrangkern oder Nebenolive bezeichnete graue Masse stellt sich jetzt fast kreisrund dar und hat sich eng an die Olive angeschmiegt. Die Hypoglossusfasern ziehen lateral an ihr vorbei.

Die Pyramiden sind von einer dichten Schicht oberflächlicher Bogenfasern umsäumt. Das Areal der Pyramiden hat sich in transversaler Richtung stark in die Länge gezogen, dafür aber an Höhe, d. h. im ventrodorsalen Durchmesser, abgenommen.

Die *Fibrae arcuatae internae* sind sehr zahlreich.

Die Vago-accessoriusfasern ziehen bei ihrem Austritt grösstentheils an der ventralen Spitze des Endkerns der spinalen Trigeminiwurzel vorbei. Einzelne Bündel treten noch weiter ventral aus.

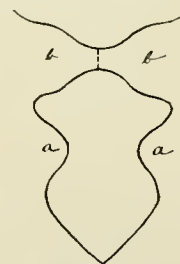


Fig. 10.

1) Auch bei dem Menschen hat MONAKOW neuerdings im Seitenstrang einen *Nucleus reticularis superficialis* und *Nucleus reticularis rotundus* unterschieden.

2) OBERSTEINER trennt bei dem Menschen den Vorderstrangkern von der medialen Nebenolive, vergl. z. B. l. c. Fig. 128. KÖLLIKER (Handb. der Gewebelehre, Bd. II, p. 200) fasst den Vorderstrangkern als einen Theil der medialen Nebenolive.

3) Die Leiste *b* bildet auch KÖLLIKER bei *Phalangista vulpina* ab, l. c. Fig. 4.

Sehr undeutlich abgegrenzt ist der Nucleus ambiguus. KÖLLIKER bezeichnet als solchen eine Gruppe mittelgrosser Zellen, welche lateralwärts von der Hypoglossuswurzel etwa halbwegs zwischen Hypoglossuskern und Peripherie liegt. Bei *Pseudochirus* sondert sich diese Gruppe nicht so scharf von der *Formatio reticularis* und dem Seitenstrangkern ab. Ich halte es nicht für ausgeschlossen, dass ein Theil der Zellgruppen, die ich zum Seitenstrangkern gerechnet habe, noch zum Nucleus ambiguus gehört.

Die Olive hat insofern eine Umgestaltung erfahren, als sie unvollkommen in zwei parallele Bänder gespalten wird, ein dorsolaterales und ein kürzeres ventromediales; gegen die Mittellinie hin hängen beide zusammen.

---

**Fig. II** zeigt vor allem zahlreiche Fasern, welche aus den Hinterstrangsresten lateralwärts ziehen. Theils durchbrechen sie den MONAKOW'schen Kern, theils ziehen sie dorsal oder ventral an ihm vorbei; einzelne entspringen vielleicht auch aus dem MONAKOW'schen Kern selbst. Sie sammeln sich an der medialen Seite des Strickkörpers und an der lateralen Seite des randständigen dorsalen Kernes, um dann wahrscheinlich grösstentheils in Bogenfasern überzugehen. Da das Hinterstrangsgebiet auf diesem Weg seine Fasern rasch erschöpft, rücken der GOLL'sche, BURDACH'sche und MONAKOW'sche Kern eng zusammen, so dass die Abgrenzung stellenweise nicht leicht ist.

Die Leiste *b* springt noch stark vor. Nervenfasern konnte ich in der Leiste bis jetzt nicht finden. Wahrscheinlich ist sie mit der Area postrema von RETZIUS identisch. Der Ponticulus entspringt an ihrem lateralen Rand<sup>1)</sup>.

Die Olive ist im Ganzen schmaler geworden, namentlich ventrolateralwärts hat sie sich zugespitzt und in die Länge gezogen. Zwei Blätter sind kaum zu erkennen. Der Vorderstrangkern hat sich ihr jetzt so dicht angelagert, dass er mit ihr eine Kernmasse auszumachen scheint.

Im Uebrigen zeigt der Schnitt keine wesentlichen Veränderungen. Bemerkte sei nur, dass das Solitärbandel — wie übrigens schon auf den vorausgegangenen Schnitten — in seiner gewöhnlichen Lage angetroffen wird. Es zerfällt wie auch bei anderen Säugern in eine wechselnde Zahl länglicher schmaler parallel gestellter Felder.

---

Bereits in den folgenden 8 Schnitten zeigt die Olive eine weitere Umbildung: die Nebenolive ist auf den letzten Schnitten desselben Objectträgers nunmehr mit der dorsomedialen Anschwellung der Olive definitiv verschmolzen. Dabei erscheint die Olive im Ganzen wieder etwas verkürzt. Je nach dem Verlauf der Bogenfaserbündel, welche sie durchsetzen, zerfällt sie wieder vorübergehend in zwei und mehr Blätter. Die Hypoglossusfasern ziehen hart lateral an der Olive vorbei.

Die Pyramiden werden noch immer von einer dichten Schicht oberflächlicher Bogenfasern umsäumt. In der Raphe findet man noch immer zahlreiche stumpf- und spitzwinklige Kreuzungen. Sie enthält ausserdem — wie auch schon in den früher beschriebenen Schnitten — namentlich in ihrem ventralen Abschnitt starke Ansammlungen grauer Substanz, welche ich einfach als den ventralen Kern der Raphe bezeichnen will. Man gewinnt den Eindruck, dass namentlich die oberflächlichen Bogenfasern zum Theil hier endigen. Aus dem Ueberwiegen der Faserkreuzungen und der grauen Substanz im ventralen Abschnitt der Raphe erklärt sich, dass die Raphe sich dorsalwärts sehr erheblich verjüngt. Die Olivenzwischenschicht

---

1) Vergl. p. 93 und Fig. 83 des makroskopischen Theiles.

hebt sich durch hellere Farbe sehr scharf von dem Pyramidenareal ab. Letzteres zeigt ausserdem die charakteristischen groben Glianetze.

Der dorsale Vago-accessoriuskern liegt jetzt fast genau lateral von dem fünfeckigen Hypoglossuskern. Er zieht sich ventrolateralwärts stark in die Länge. Das Solitärbandel ist in der gewöhnlichen Weise in ihn eingelagert. Besondere Beachtung verdient auch ein Faserbandel, welches ihm lateralwärts angelagert ist und aus relativ starken Fasern besteht. Es lässt sich sowohl cerebralwärts wie spinalwärts verfolgen. Spinalwärts stammt es aus dem Abschnitt des Hinterstranges zwischen dem GOLL'schen und BURDACH'schen Kern. Ueber die Schicksale des Bandels, das ich kurz Bündel oder Faserareal *y* nenne, in cerebraler Richtung sind die folgenden Erörterungen zu vergleichen.

Der Seitenstrangkern hat seine stärkste Entwicklung bereits hinter sich. Auffällig ist, dass seine peripherischste Lage jetzt geradezu die ventrale Fortsetzung des dorsalen marginalen Kernes zu bilden scheint.

Längs der austretenden Vago-accessoriuswurzeln finden sich ziemlich zahlreiche grössere Ganglienzellen. Es ist nicht ausgeschlossen, dass diese dem Nucleus ambiguus zuzuzählen sind.

Der MONAKOW'sche und der BURDACH'sche Kern sind kaum mehr sicher zu trennen. Der GOLL'sche Kern ist noch immer ziemlich mächtig. Aus dem randständigen Hinterstrangsareal ziehen noch immer Bogenfasern lateralwärts.

Aus dem Felde der spinalen Trigeminiwurzeln biegen allenthalben starke Bündel zum Trigeminiendkern ab.

Das Corpus restiforme bildet noch immer nur einen sehr schmalen Saum.

---

**Fig. 12** zeigt die Olive auf der Höhe ihrer Entwicklung. Mit der „Nebenolive“ ist sie völlig verschmolzen. Von dem Pyramidenareal ist sie durch eine schmale Faserschicht getrennt, die bezüglich des Calibers und der Tinctionseigenschaften ganz mit der Olivenzwischenschicht übereinstimmt. Die Form der Olive (mit Einschluss der Nebenolive) lässt sich am besten mit einem etwas verbogenen Z vergleichen. Die *Fibrae arcuatae* zeigen noch dasselbe Verhalten.

In dem Netzwerk der *Formatio reticularis alba*, sonach medialwärts von den austretenden Hypoglossusfasern, oberhalb der Olive findet man jetzt zahlreichere und grössere Ganglienzellen. Der Lage im Querschnitt nach könnte man sie mit dem Nucleus reticularis tegmenti oder dem Nucleus centralis superior medialis BECHTEREW's vergleichen, doch treten diese Kerne durchweg erst in höheren Ebenen auf. Für den Nucleus centralis inferior ROLLER's liegen die in Rede stehenden Zellen etwas weit medial. Dabei ist jedoch zu beachten, dass alle diese Kerne keineswegs scharf abgegrenzte Gebilde darstellen. Auch ihre Lage wird sehr verschieden angegeben<sup>1)</sup>. Die Nomenclatur schwebt daher noch ganz in der Luft. Ich will, um nichts zu präjudiciren, von dem „zerstreuten Kern der *Formatio reticularis alba*“ sprechen.

Lateralwärts von den austretenden Hypoglossusfasern zeigt sich nun gleichfalls eine Zellgruppe, die vom Seitenstrangkern ziemlich gut abgegrenzt ist. Ich muss dahingestellt lassen, ob es sich um den Nucleus ambiguus oder eine Kernanhäufung der *Formatio reticularis grisea* (entsprechend etwa dem Nucleus centralis inferior von ROLLER) handelt.

---

<sup>1)</sup> So liegt beispielsweise nach OBERSTEINER (l. c. Fig. 131) der Nucleus centralis inferior bei dem Menschen im Wesentlichen in der *Formatio reticularis alba*, während BECHTEREW (l. c. Fig. 93) ihn bei dem Hund viel weiter lateralwärts abbildet.

Der Hypoglossuskern nimmt an Ausdehnung bereits etwas ab. Gegen den dorsalen Vago-accessoriuskern ist er noch immer durch eine seichte Furche abgegrenzt, welche ich im makroskopischen Theil als Sulcus paramedianus rhombi beschrieben habe<sup>1)</sup>.

Die 3 Hinterstrangkerne zeigen noch etwa dieselbe Lage und Form. Der MONAKOW'sche Kern wird ventral und dorsal von Bogenfasern umsäumt, welche an seiner lateralen bezw. ventrolateralen Ecke unter spitzem Winkel zusammenfließen.

Bemerken will ich noch, dass der dorsale Vago-accessoriuskern die stärkste Zellanhäufung auf allen Schnitten dieser Gegend in seinem medialen Abschnitt zeigt, und dass zwischen ihm und dem Hypoglossuskern eine dunkelgraue Masse auftaucht, welche ein dichtes Faserbündel medioventralwärts aussendet. Dieselbe ist übrigens schon auf vielen vorhergehenden Schnitten erkennbar gewesen. Sie entspricht dem Nucleus intercalatus von STADERINI.

Das charakteristische Faserareal *y* ist unverändert geblieben.

**Fig. 13** liegt erheblich weiter oralwärts und zeigt daher sehr erhebliche Abweichungen von dem zuletzt geschilderten Bilde.

Von der Olive ist fast nichts mehr zu sehen. Die Durchsicht der Zwischenschnitte (zwischen dem in Fig. 12 und dem in Fig. 13 abgebildeten Schnitt) ergibt, dass die Nebenolive — der obere Schenkel des Z — zuerst schwindet und ihr dann ziemlich rasch und ohne neue erheblichere Formveränderungen die Hauptolive nachfolgt. Ueberblickt man das Verhalten der Olive nochmals im Ganzen, so ergibt sich Folgendes: Sie erstreckt sich insgesamt über fast 6 mm. Die Nebenolive tritt fast gleichzeitig mit der Hauptolive auf, verschwindet aber etwas früher. Die Hauptolive liegt stets ganz und gar, die Nebenolive stets grösstentheils, meist gleichfalls ganz und gar medial von den austretenden Hypoglossusbündeln. Die Homologien der Olive durch die Reihe der Säuger sind meines Erachtens noch lange nicht erledigt. Speciell möchte ich die Frage aufwerfen, ob die Hauptolive, d. h. der mächtigste Theil der Olive, der meisten Säuger überhaupt der Hauptolive des Menschen homolog ist<sup>2)</sup>. Es lassen sich manche Gründe zu Gunsten einer Homologie der Hauptolive der meisten Säuger mit der medialen Nebenolive des Menschen anführen; bei dieser Annahme würde die Zellgruppe, welche ich seither als Vorderstrangskern im Sinne OBERSTEINER's oder auch als Nebenolive schlechthin bezeichnet habe, eventuell als Rudiment der Hauptolive aufgefasst werden können. Man entgeht so der Nothwendigkeit, eine sehr erhebliche medialwärts gerichtete Verschiebung der Olive bei dem Absteigen in der Säugethierreihe anzunehmen.

Das Areal der Pyramide zeigt keine nennenswerthen Veränderungen. Ein auch nur einigermaßen deutlich ausgeprägter Nucleus arciformis ist auch weiterhin nicht zu finden gewesen.

Der zerstreute Kern der *Formatio reticularis alba* ist sehr mächtig ausgebildet, namentlich in seinem ventralen Abschnitt. Seine Maschen hängen hier eng mit dem sehr wohl ausgeprägten compacten ventralen Kern der Raphe zusammen. Der letztere reicht bis zur ventralen Oberfläche, trennt also die beiden Pyramiden vollständig.

Die oberflächlichen, die Pyramiden umkreisenden *Fibrae arcuatae externae* sind verschwunden. In dem Raum, welchen die Olive einnahm, sieht man noch immer mehrere sehr starke parallele Bündel innerer Bogenfasern dorsal von den Pyramiden vorüberstreichen. Bemerkenswerther Weise kreuzen jedoch

1) Bei einem Vergleich der mikroskopischen Querschnittsbilder mit dem Flächenbild des makroskopischen Theiles Fig. 83 ist in Betracht zu ziehen, dass auf letzterem die *Ala alba medialis* stärker perspectivisch verkürzt erscheint.

2) Dabei ist zu beachten, dass die Zellen der Nebenoliven von denen der Hauptoliven auch bei dem Menschen sich keineswegs so erheblich unterscheiden, wie dies gelegentlich behauptet worden ist. Vergl. KLINKE, Neurolog. Centrabl., Bd. XVI.



diese Fasern nun grösstentheils nicht mehr über die Mittellinie, sondern scheinen in das Feld der gleichseitigen medialen Schleife (Olivenzwichenschicht) einzubiegen. Umgekehrt sind die Faserkreuzungen im dorsalen Theil der Raphe jetzt sehr viel häufiger geworden. Sehr oft steigen die Fasern nach ihrem Eintritt in die Raphe zuerst eine Strecke weit innerhalb der Raphe senkrecht auf oder ab, um dann erst auf die Gegenseite überzutreten. Es kann meines Erachtens nicht daran gedacht werden, dass alle diese Bogenfasern aus dem Hinterstrangsgebiet bezw. dem Strickkörper stammen, vielmehr scheint ein grosser Theil auch aus der *Formatio reticularis grisea* und aus dem sensiblen Endkern des Trigemini zu stammen.

Der Hypoglossuskern ist bereits vollständig verschwunden. Unmittelbar neben der Mittellinie bildet die *Formatio reticularis alba* den Boden der Rautengrube. Die Schicksale des Hypoglossuskerns und seiner Umgebung vor seinem Verschwinden waren, wie die Zwischenschnitte ergaben, folgende: Ein *Nucleus funiculi teretis* ist nirgends gut ausgebildet. Hingegen konnte man seit dem Auftreten des *Nucleus intercalatus* ziemlich zahlreiche Fasern durch und über dem dorsalsten Theil des Hypoglossuskerns ziehen sehen. Ihr Zusammenhang mit dem *Nucleus intercalatus* scheint mir ziemlich sicher, dagegen konnte ich ihren definitiven andersseitigen Verbleib nicht ermitteln. Viel zahlreicher sind die Fasern, welche aus dem *Nucleus intercalatus* schräg medioventralwärts ziehen. Sie kreuzen grösstentheils die Hypoglossusfasern unmittelbar nach dem Austritt aus dem Hypoglossuskern, zum Theil scheinen sie auch durch den Hypoglossuskern selbst durchzuziehen. Dass die aus dem *Nucleus intercalatus* entspringenden Fasern auch nur zum Theil dem Hypoglossus sich zugesellen sollten, glaube ich nicht. Ich sehe sie vielmehr allenthalben zwischen den Hypoglossusfasern durchziehen und im Bogen, zum Theil weit ventralwärts ausholend, zur Raphe gelangen und diese überschreiten.

Weiterhin lässt sich sehr schön beobachten, wie dieser *Nucleus intercalatus* sich lateralwärts mehr und mehr ausdehnt und so den dorsalen Vago-accessoriuskern von dem Ventrikelboden schliesslich ganz abdrängt. Die Grenze zwischen den beiden Kernen ist stets sehr scharf, da der dorsale Vago-accessoriuskern die auffällige helle Farbe bis zu seinem Verschwinden beibehält. Auf dem in Fig. 13 abgebildeten Schnitt ist der *Nucleus intercalatus* bereits zu einem mächtigen Gebilde herangewachsen, welches den Ventrikelboden von der *Formatio reticularis alba* bis zu dem früheren Hinterstrangsgebiet bildet. Offenbar ist er hier mit dem sog. *Nucleus triangularis*, welchen man gewöhnlich dem Acusticus zuspricht, identisch. Auch bei anderen Säugern halte ich den *Nucleus intercalatus* nur für einen caudalwärts zwischen den Hypoglossuskern und den dorsalen Vago-accessoriuskern vorgeschobenen Zipfel des *Nucleus triangularis*. Daher dürfte auch die Bezeichnung *Pars intercalata nuclei triangularis* vorzuziehen sein<sup>1)</sup>. Der dorsale Vago-accessoriuskern ist auf einen schmalen, linsenförmigen Körper reducirt, der ziemlich tief unter der Oberfläche liegt. Das Solitärbandel hat sich erschöpft. Zahlreiche Bogenfasern durchziehen in dieser Gegend den dorsalen Vago-accessoriuskern. Sie kommen theils aus dem *Nucleus triangularis*, theils aus dem früheren Hinterstrangsgebiet.

Innerhalb des dorsalen Vago-accessoriuskerns kann man noch lange recht gut 2 Kerne unterscheiden, einen medialen (siehe oben) und einen lateralen; der erstere liegt zugleich etwas mehr dorsal, und seine Zellen entfärben sich bei Anwendung der PAL'schen Methode langsamer. Als dritte Gruppe kann man die dorsolaterale Partie des Kernes auffassen, welche zugleich in enger Beziehung zu der oben

1) Auf die Beziehungen zum *Nucleus triangularis* hat neuerdings zuerst wieder MUCHIN hingewiesen. Ueberhaupt gebührt diesem das Verdienst, zuerst die eigenartige Stellung der *Pars intercalata* — noch vor STADERINI — beschrieben zu haben. Seine erste Arbeit erschien in russischer Sprache unter dem Titel „Zur Lehre vom histologischen Bau des verlängerten Markes“, Charkow 1892. Leider bin ich des Russischen nicht mächtig und kann daher nur aus den beigegebenen Figuren (3–6) schliessen, dass MUCHIN die bez. Zellgruppe kannte. Er beschreibt sie als *Nucleus dorsalis*. Ein kurzes Autoreferat findet sich im *Centralbl. für Nervenheilk.*, 1893, Maiheft. Uebrigens hat CLARKE bereits 1868 eine sehr gute Beschreibung mit Abbildungen (*Philos. Transact.*, 1868, Pl. XI, Fig. 38 u. 39) gegeben und die Gruppe als *Fasciculus teres* bezeichnet.

besprochenen Area postrema steht. Ich will nur beiläufig bemerken, dass diese drei Gruppen auch bei anderen Säugern wiederkehren<sup>1)</sup>. Die dorsolaterale Partie verschwindet zuerst, dann die mediale und zuletzt die laterale Gruppe. Die Wurzelfasern des Vago-accessoriuskerns durchbrechen in dieser Ebene grösstentheils in mehreren Bündeln die spinale Trigeminiwurzel.

Kaum weniger eingreifend sind die Veränderungen im früheren Hinterstrangsgebiet. Der MONAKOW'sche Kern ist bis auf Spuren verschwunden. Am besten hat sich noch der BURDACH'sche Kern erhalten. Im Gebiet des GOLL'schen Stranges hat sich allmählich eine grosse Zahl quergeschnittener Faserbündel angesammelt. Das oben erwähnte Faserareal  $\gamma$  stellt wahrscheinlich bereits einen Vorläufer dieses Feldes dar. Zwischen den quergeschnittenen Faserbündeln findet sich netzförmig angeordnete graue Substanz. Unzweifelhaft handelt es sich hier um das Feld der spinalen Acusticuswurzel.

Lateralwärts schliesst sich das Corpus restiforme an, welches inzwischen sehr erheblich angeschwollen ist. Sein Faserzuwachs stammt vorzugsweise aus inneren und äusseren Bogenfasern. Auch aus dem gleichseitigen MONAKOW'schen Kerne scheinen ihm jetzt direct Bündel zuzufliessen. Auffällig sind auch Bündel, die aus dem Gebiet des sensiblen Trigeminiendkernes stammen, die spinale Trigeminiwurzel durchbrechen und sich den oberflächlichen Bogenfasern beimischen. Der dorsale Randkern ist erheblich schwächer geworden. Er ist jetzt streckenweise mitten in Fibrae arcuatae externae eingebettet.

Der Seitenstrangskern ist noch immer gut ausgebildet. Eine irgendwie abgegrenzte, dem Nucleus ambiguus entsprechende Zellgruppe findet sich nicht.

**Fig. 14** zeigt als überraschendste Aenderung das Auftreten einer starken dreieckigen Kernmasse lateralwärts von Nucleus triangularis am Seitenrand der Rautengrube, dorsomedial vom Strickkörper. In dieser Kernmasse nimmt man namentlich am ventrolateralen Rand, also in der Nachbarschaft des Strickkörpers, zahlreiche grosse Ganglienzellen wahr, und aus diesem zellenreichen Gebiet treten viele starke Faserbündel in das Areal des Strickkörpers über. Es handelt sich hier wohl unzweifelhaft um das Tuberculum acusticum<sup>2)</sup>. Der MONAKOW'sche Kern ist fast verschwunden. Das Feld der spinalen Acusticuswurzel ist eingekeilt zwischen dem Tuberculum acusticum, dem Nucleus triangularis, dem Rest des dorsalen Vaguskerne und der dorsalen Spitze der spinalen Trigeminiwurzel. Man findet hier jetzt mehr und mehr grosse vielstrahlige Zellen, welche offenbar als DEITERS'scher Kern aufzufassen sind. Die spinale Trigeminiwurzel ist noch von einer dicken Lage äusserer Bogenfasern umsäumt.

Ventral von der spinalen Trigeminiwurzel liegt an der Stelle des Seitenstrangskerns jetzt wieder eine graue Masse, in der sich sehr zahlreiche grosse Ganglienzellen finden. Die weitere Verfolgung ergibt, dass es sich um den Facialiskern handelt. Aussen liegt ihm schon längere Zeit ein halbmondförmiges Feld *Sstr* an, dessen Faserquerschnitte denjenigen der spinalen Trigeminiwurzel sehr ähnlich sind. Aussen wird es von einer schmalen Schicht von Bogenfasern umzogen. In seinem ventralen Abschnitt findet man aussen von ihm statt der Bogenfasern einen schmalen Streifen dichtgedrängter, sehr feiner quergeschnittener Nervenfasern. Ueber die Bedeutung des Feldes soll unten gesprochen werden.

Aus dem Tuberculum acusticum ziehen zahlreiche Fasern lateral von der spinalen Acusticuswurzel zwischen Corpus restiforme und spinaler Trigeminiwurzel zur Peripherie, wo sie in Bogenfasern übergehen. Sie passiren dabei das Gebiet, welches früher der MONAKOW'sche Kern einnahm.

1) Vergl. auch die zum Theil abweichenden Angaben von DEES, Allg. Ztschr. f. Psychiatrie, Bd. XLIII u. XLIV über den Vaguskerne des Kaninchens, und von HOLM, Virch. Arch., Bd. CXXXI, und Den dorsale vaguskjernens anatomi og patologi, Kristiania 1892 (namentlich Fig. 3). Letzterer unterscheidet eine ventromediale und eine dorsolaterale Zellgruppe; die ventromediale entspricht meiner medialen und lateralen zusammen.

2) Links ist das Tuberculum acusticum schon auf Fig. 13 sichtbar.

Aus dem Facialiskern steigen zahlreiche Fasern dorsomedialwärts auf.

Zwischen *Formatio reticularis alba* und *Formatio reticularis grisea* lässt sich keine scharfe Grenze mehr ziehen.

Die Bogenfasern oberhalb der Pyramiden sind viel spärlicher geworden. Der ventrale Kern der Raphe ist schmaler geworden. In dem grauen Netzwerk zu beiden Seiten des ventralen Abschnittes der Raphe finden sich noch zahlreiche, zum Theil sehr grosse Ganglienzellen.

**Fig. 15** zeigt vor allem die zahlreichen Fasern, welche vom Facialiskern convergirend gegen den medialen Abschnitt des *Nucleus triangularis* hin aufsteigen. Bemerkenswerth sind ferner Faserbündel, welche aus der Gegend des *Tuberculum acusticum* und dorsalen Abschnittes der spinalen *Acusticus*wurzel quer durch den *Nucleus triangularis* ziehen und wahrscheinlich weiterhin in der Raphe sich kreuzen. Zwischen *Tuberculum acusticum* und spinaler *Acusticus*wurzel ziehen ziemlich dichte Faserbündel aus der Gegend des *Nucleus triangularis* lateralwärts zum lateralen Rande des *Tuberculum acusticum*, woselbst sie sich der weiteren Verfolgung entziehen. Der geringe Rest des dorsalen Vagus- bzw. *Glossopharyngeuskerns* ist noch der Spitze des *Nucleus triangularis* angelagert. An der lateralen dorsalen Ecke tritt bereits der *N. acusticus* ein. Von einem vorderen *Acusticus*kern ist noch nichts zu sehen. Die *Acusticus*fasern durchsetzen bündelweise das *Corpus restiforme* und gelangen so zur lateralen Zellmauer des *Tuberculum acusticum*.

**Fig. 16** zeigt die Pyramiden etwas weiter auseinandergerückt. Ihr Querschnitt ist fast genau elliptisch. Dorsal von den Pyramiden folgt ein schmaler Querstreifen dichtgedrängter feiner Fasern und diesem neben der Raphe ein Feld stärkerer Fasern; das ganze Areal ist wohl als mediale Schleife zu deuten. Der ventrale Kern der Raphe ist fast ganz verschwunden. Der zerstreute Kern der *Formatio reticularis* ist noch immer sehr mächtig.

Der Facialiskern ist ziemlich unverändert. Das ihm aussen anliegende halbmondförmige Feld ist etwas kleiner geworden. Die äusseren Bogenfasern umziehen jetzt auch das letztere in dicker Schicht. Einzelne Bündel durchbrechen es in leicht geschlängeltem Verlauf. Einzelne dieser Bogenfasern kann man bereits bis in Bündel verfolgen, welche dorsal über die Pyramiden wegziehen.

Das *Corpus restiforme* hat sich stark dorsalwärts verschoben und grenzt jetzt wallartig das *Tuberculum acusticum* lateralwärts ab. Nur in seinem allerventralsten Theil wird es noch von einzelnen *Acusticus*bündeln durchsetzt.

Zwischen den Fasern des eintretenden *Acusticus* finden sich jetzt zahlreiche Häufchen grauer Substanz, die in ihrer Gesamtheit wohl den vorderen *Acusticus*kern darstellen.

Die eintretenden *Acusticus*fasern sind nicht so scharf wie bei anderen Säugern in eine mediale und eine laterale Wurzel geschieden. Immerhin sieht man sehr wohl, dass ein Theil der *Acusticus*fasern offenbar schon in den zerstreuten Zellhaufen des vorderen *Acusticus*kerns endigt, dass ein zweiter Theil im Bogen lateral und dorsal das spinale *Acusticus*feld umkreist und so zum *Nucleus triangularis* gelangt, dass ein dritter Theil zur lateralen Zellmauer des *Tuberculum acusticum* zieht und dass ein vierter Theil sich dem Feld der spinalen *Acusticus*wurzel bzw. den dort gelegenen Ganglienzellen zuwendet. Fasern, die das *Tuberculum acusticum* oder den Strickkörper aussen umkreisen, fehlen vollständig.

Diese Verhältnisse decken sich mit Ausnahme des letzten Punktes im Wesentlichen mit denen der übrigen Mammalier. Es wird daher auch ohne weiteres gerechtfertigt erscheinen, die schon oben erwähnten äusseren Bogenfasern mit dem ihnen gebührenden Namen, nämlich als *Trapezfasern* zu bezeichnen. Es ist nur im Auge zu behalten, dass auf weiter spinalwärts gelegenen Schnitten sich nicht immer die

Grenze zwischen Trapezfasern und anderen Bogenfasern mit völliger Sicherheit bestimmen lässt. Einzelne Schnitte legen übrigens den Gedanken sehr nahe, dass einige schwächere Bündel der Trapezfasern auch aus dem Feld der spinalen Acusticuswurzel kommen.

Sehr zahlreich sind die Fasern, die aus dem Nucleus triangularis leicht ansteigend dorsomedialwärts zur Raphe ziehen. Im ventralen Abschnitt des Nucleus triangularis selbst fällt die ansehnliche Zahl grosser Zellen auf. Auch aus dem Trigemiusenkern zweigen sich fortgesetzt Fasern in medialer Richtung ab.

Zwischen *Formatio reticularis alba* (hinterem Längsbündel) und Nucleus triangularis bildet der longitudinale Facialisschenkel bereits ein breites Oval. Gegen den Rautenboden hin ist dasselbe von einem schmalen Streifen grauer Substanz umsäumt, welcher auch noch einen dreieckigen Zipfel zwischen den longitudinalen Facialisschenkel und das hintere Längsbündel schiebt. Nach der Nomenclatur mancher Autoren wäre dieser dreieckige Zipfel als Nucleus funiculi teretis zu bezeichnen. In distaleren Ebenen, also auf Schnitten, welche zwischen Fig. 15 und Fig. 16 gelegen sind, schiebt er sich bis auf die ventrale Seite des Facialisschenkels vor, so dass dieser mit Ausnahme des ventrolateralen Quadranten ganz von grauer Substanz umrahmt ist. Geht man noch weiter distalwärts zurück, so sieht man deutlich, dass der ganze Zipfel zum Nucleus triangularis gehört und dass er nur dadurch zu Stande kommt, dass die aus dem Kern zum Knie aufsteigenden Facialisfasern sich in die Masse des Nucleus triangularis hineindrängen. Ich halte daher die Bezeichnung Nucleus funiculi teretis für incorrect und will den Zipfel als die *Pars coronaria* des Nucleus triangularis bezeichnen.

Das hintere Längsbündel fällt durch seine grosse Breite auf. Der Abducenskern ist noch nicht abgegrenzt.

Auf **Fig. 17** hat das Facialisknie seine stärkste Entwicklung bereits hinter sich. Auf Schnitten, welche zwischen Fig. 16 und Fig. 17 liegen, springt zeitweise das Facialisknie weit in den 4. Ventrikel vor. Die *Pars coronaria* ist sehr zusammengeschrumpft, namentlich hat ihr ventral vom Facialisknie gelegener Abschnitt schon dem wenig compacten Abducenskern Platz gemacht. Auf Fig. 17 ist der letztere noch nicht auf der Höhe seiner Entwicklung.

Enorm stark ist ein Faserbündel, welches aus dem Tuberculum acusticum und dem Nucleus triangularis zum Vorschein kommt, den letzteren in medioventraler Richtung durchbricht und zur Gegend des gleichseitigen Facialiskerns zieht. Es sind ähnliche Faserbündel, wie sie S. 695 Zeile 8 von oben erwähnt wurden. Zum Theil stellen sie wohl auch die directe oder indirecte Fortsetzung der S. 695 Zeile 9 und 10 von unten erwähnten Fasern dar. Die Deutung dieser Bahn, wie ich sie in ähnlicher Mächtigkeit bei keiner anderen Säugethierspecies kenne, ist ziemlich schwierig. In Betracht kommt meines Erachtens in erster Linie die Thatsache, dass bei den Aplacentaliern die obere Olive und der Facialiskern nur sehr schwer scharf zu trennen sind. Ich sagte deshalb vorhin ausdrücklich, dass die in Rede stehenden Fasern zur „Gegend“ des gleichseitigen Facialiskerns ziehen. Facialiskern und obere Olive hängen untrennbar zusammen. Es liegt daher bei *Pseudochirus* sehr nahe, anzunehmen, dass sowohl die obere Olive wie der Facialiskern Acusticusfasern erhalten. Die ausgiebige Verknüpfung des letzteren mit zuführenden Acusticusfasern wäre physiologisch sehr wohl verständlich. Sehr auffällig ist hingegen, dass Verknüpfungen der ventral absteigenden Acusticusfasern mit der gegenseitigen oberen Olive so sehr spärlich sind und dass die obere Olive so wenig Fasern zum Corpus trapezoides abgibt.

Sehr bemerkenswerth ist, dass sich im dorsalen Abschnitt des Nucleus triangularis jetzt ein rechteckiges Faserfeld abhebt, welches lateralwärts vom Facialisknie liegt und vom Ventrikel nur durch eine dünne Lage grauer Substanz getrennt ist. Ich will es als *Area intromissa* bezeichnen.

Das Corpus restiforme ist rechts bereits mit dem Kleinhirn verwachsen. Man sieht aus der angrenzenden Flocke zahlreiche Fasern bogenförmig über das Kleinhirn hinweg medialwärts ziehen.

Die folgenden Objectträger zeigen vor allem eine sehr mächtige Entwicklung des DEITERS'schen Kernes. Die zur Oliva superior ziehenden Acusticusfasern sind noch immer sehr zahlreich. Das Corpus trapezoides ist ungefähr auf der Höhe seiner Entwicklung. Die zahlreichen, in einer breiten Masse noch immer eintretenden Acusticusfasern gehören grösstentheils dem Vestibulartheil des Acusticus an. Der Cochleartheil einschliesslich des Tuberculum acusticum, des vorderen Acusticuskerns und des Nucleus triangularis ist schon stark zusammengeschrumpft.

Der Längsschenkel des Facialis beginnt jetzt in den Austrittsschenkel überzugehen. Die austretenden Facialisfasern legen sich den eintretenden Vestibularisfasern unmittelbar ventral an und ziehen sonach dorsal an der spinalen Trigeminiwurzel vorbei, während bei den meisten anderen Säugern der Facialisaustritt ventral von der spinalen Trigeminiwurzel erfolgt.

Der Abducens tritt in kleinen zerstreuten Bündeln aus. Diese Bündel durchbrechen einen langgestreckten Zellhaufen in seinem lateralsten Abschnitt, der in die dorsalsten Fasern des Corpus trapezoides eingelagert ist. Unzweifelhaft handelt es sich um den Trapezkern. Irgend welche Verknüpfungen mit den austretenden Abducensfasern kommen ihm nicht zu.

Der Facialis Kern und die obere Olive sind jetzt etwas schärfer geschieden. Die letztere liegt medial von ersterem. Eine sichere Abgrenzung ist auch jetzt noch schwierig. Der sogenannte Stiel der oberen Olive (zum Abducenskern) ist nur durch sehr wenige Fasern vertreten. Merkwürdig sind die Fasern, die in ventro-lateraler Richtung aus dem Facialis Kern in das Corpus trapezoides hinübertreten. Wahrscheinlich sind es Fasern, welche bestimmt sind, die laterale Schleife zu formiren.

Das Corpus restiforme löst sich in Fasern auf, die dorsomedialwärts gegen den Markkern des Kleinhirns hin aufsteigen. Der DEITERS'sche Kern ist noch sehr mächtig und nun fast an den Seitenwinkel der Rautengrube gelangt. Die Reste des Tuberculum acusticum, vor allem seine laterale Zellmauer, sind von der Ventrikeloberfläche schon fast ganz abgedrängt und zwischen das Corpus restiforme und die aus dem DEITERS'schen Kern am Seitenrande des Ventrikels zum Kleinhirn aufsteigenden Fasern eingezwängt.

Die Area intromissa scheint ihre Fasern in lateraler Richtung zu entleeren. Der weitere Verlauf lässt sich bei *Pseudochirus* nicht mit Sicherheit ermitteln.

Auf den folgenden Schnitten gewinnt man sehr bestimmt den Eindruck, dass dem Austrittsschenkel des Facialis sich auch einige Fasern aus dem gekreuzten longitudinalen Schenkel beigesellen.

Vom ventralen Kern der Raphe ist fast nichts mehr zu sehen. Auch der zerstreute Kern der Formatio reticularis alba ist viel zellärmer als früher.

**Fig. 18** zeigt das Facialis knie fast erschöpft. Ein etwas breiterer Saum grauer Substanz trennt das hintere Längsbündel schon seit einiger Zeit von der Ventrikeloberfläche. Der Abducenskern ist fast verschwunden. Seine letzten Austrittsbündel sieht man noch in leichtem Bogen ventralwärts ziehen. Das Corpus trapezoides, der Nucleus trapezoides und die obere Olive sind noch ziemlich unverändert. Von eintretenden Acusticusfasern ist rechts nichts mehr zu sehen. Das Corpus trapezoides empfängt noch reichliche Fasern aus den Resten des Tuberculum acusticum; diese Fasern müssen natürlich die aus-

tretenden Facialisfasern überkreuzen. Im Trapezkörper findet man ausser dem Nucleus trapezoides noch andere ebenfalls langgestreckte, in die dorsalen Trapezfasern eingebettete graue Massen, welche sich lateralwärts noch über die Abducenswurzel hinaus erstrecken und zum Theil durch loses Balkenwerk mit der oberen Olive zusammenhängen.

Im Uebrigen verdient nur Erwähnung, dass aus dem Gebiet des DEITERS'schen Kernes jetzt ziemlich zahlreiche Fasern in sehr gewundenem Verlauf durch den Rest des Nucleus triangularis medialwärts ziehen.

Ganz kurz will ich an dieser Stelle einiges über den Aufbau des Kleinhirns einschalten. Das *Perameles*-Gehirn, welches für die mikroskopische Erforschung des Kleinhirns erheblich günstigere Bedingungen bietet, wird mir Gelegenheit geben, ausführlicher auf diese Verhältnisse zurückzukommen. Bei *Pseudochirus* findet sich auf den seither betrachteten Schnitten (einschliesslich des soeben besprochenen) ausser den Resten des Tuberculum acusticum, die man jetzt besser als Nucleus tubercularis bezeichnet, und dem DEITERS'schen Kern<sup>1)</sup> im Kleinhirn beiderseits nur eine graue Masse, welche lateralwärts bis nahe an die Reste des Tuberculum acusticum reicht, medialwärts sich etwa bis zur Sagittalebene des Facialiskniees erstreckt. Lateral ist diese graue Masse sehr zerstreut, medialwärts verdichtet sie sich zu einem sehr compacten ansehnlichen Zellhaufen. Der Strickkörper s. str. scheint nicht in Beziehung zu dieser grauen Masse zu stehen, wohl aber hat man den Eindruck, dass die aus dem DEITERS'schen Kern kleinhirnwärts aufsteigenden Vestibularisfasern zweiter Ordnung nicht nur die in Rede stehende graue Masse vielfach durchziehen, sondern zum Theil auch hier endigen. Zwischen den beiden grauen Massen findet man eine sehr ausgiebige Faserkreuzung, doch ergibt eine genauere Betrachtung, dass diese Fasern lateralwärts grösstentheils ventral oder dorsal an den beiden grauen Massen vorbeiziehen.

Die Deutung der soeben beschriebenen grauen Massen bietet erhebliche Schwierigkeit. WEIDENREICH<sup>2)</sup> hat neuerdings vorgeschlagen, im Säugethierkleinhirn 4 Kerne zu unterscheiden, welche er als „medialen Kern“, „Vorderseitenkern“, „Hinterseitenkern“ und „Seitenkern“ bezeichnet. Der mediale Kern soll dem Dachkern des Menschen, der Vorderseitenkern dem Pfropf, der Hinterseitenkern dem Kugelkern und der Seitenkern dem gezähnten Kerne des Menschen entsprechen. WEIDENREICH giebt ausserdem an, dass bei den niederen Säugern, wie Maus und Hamster<sup>3)</sup>, die 3 seitlichen Kerne nicht scharf geschieden sind. Ich stimme seinen Ausführungen wenigstens in dem Punkte bei, dass bei allen Säugern ein medialer und ein lateraler Kern unterschieden werden kann. Bei *Pseudochirus* ist auf Fig. 18 der compacte mediale Zellhaufen als medialer Kleinhirnkern, die laterale zerstreute Zellformation hingegen als lateraler Kleinhirnkern zu bezeichnen. Dabei ist zu beachten, dass in Fig. 18 der laterale Kern seine stärkste Entwicklung bereits längst hinter sich hat.

Oberhalb der vorerwähnten Kreuzungscommissur liegt ein Markfeld, in welchem man neben Faserkreuzungen auch zahlreiche senkrechte und schiefe Faserquerschnitte findet. Die Entwirrung dieses Feldes bei *Pseudochirus* ist mir nicht gelungen.

Im lateralsten Theile der Kleinhirndecke des 4. Ventrikels ist bereits das Querschnittsfeld des Bindearms völlig formirt. Es entsteht ziemlich rasch aus Fasern, welche dem lateralen Kern entstammen oder durch den lateralen Kern hindurch ventralwärts ziehen.

1) Bekanntlich wird dieser Kern in dieser Gegend auch als BECHTEREW'scher Kern bezeichnet.

2) Zur Anatomie der centralen Kleinhirnerne der Säuger, Ztschr. f. Morph. und Anthr., Bd. I. Vergl. auch KLIMOFF, Arch. f. Anat. und Entwicklungsgeschichte, 1899, Heft 1 und 2.

3) Ausser Rodentia hat WEIDENREICH von niederen Säugern Igel und Maulwurf untersucht.

## Ponsgebiet.

Auf **Fig. 19** ist das Facialisknie völlig verschwunden. Auch die Bündel des austretenden Facialischenkels sind nicht mehr sichtbar. In der *Formatio reticularis alba* fällt die erhebliche Zunahme der grauen Substanz auf. Nur in dem dorsalsten Abschnitt, im Gebiet des hinteren Längsbündels, überwiegt die weisse Substanz noch sehr entschieden. Fast der ganze laterale Theil des Schnittes wird von dem mächtigen Trigeminaustritt eingenommen. Die starken Bündel, welche medialwärts von der spinalen Trigeminiwurzel austraten, gehören nicht etwa dem Facialis an (dieser tritt, wie erwähnt, lateralwärts von der spinalen Trigeminiwurzel aus), sondern der motorischen Trigeminiwurzel. Der motorische Trigemini kern liegt der motorischen Trigeminiwurzel, wie wohl bei allen Säugethieren, medialwärts an. Ausserordentlich deutlich und stark ist die sog. gekreuzte Trigeminiwurzel. Bis zur Raphe ist sie als geschlossenes Bündel sehr gut zu verfolgen. In der Raphe erfolgt die Auflösung in einzelne Bündel, und jenseits der Raphe ist die Identification schwierig. Der Austritt der grossen sensiblen Trigeminiwurzel erfolgt wie bei den meisten Säugern mit Ausnahme der Anthropomorphen sozusagen passiv: die die spinale Trigeminiwurzel überziehenden Trapezfasern haben sich erschöpft, die Brückenfasern steigen erst eben vom Kleinhirn herab, daher kommt die spinale Trigeminiwurzel an die Oberfläche zu liegen, und damit vollzieht sich der Austritt. Die Trigemini Fasern ändern dabei ihre Verlaufsrichtung nur sehr wenig; eine erhebliche Aenderung ist auch nicht nothwendig, da der Trigemini nach seinem Austritt wenigstens ungefähr die Verlaufsrichtung der spinalen Trigeminiwurzel fortsetzt. Daher sieht man denn auch auf dem abgebildeten und den benachbarten Schnitten die sensiblen Trigeminiwurzeln vorzugsweise schief getroffen.

Die Aquäductwurzel des Trigemini ist auf dem abgebildeten Schnitt schon fast vollständig zu der motorischen Wurzel von der dorsolateralen Seite zugetreten. Ihre Herkunft lässt sich erst auf den folgenden Schnitten erkennen.

Die Reste der oberen Olive sind noch erkennbar. Oberhalb der Pyramiden liegt noch eine ziemlich starke Schicht von Trapezfasern. Medialwärts vom Austritt des motorischen Trigemini formirt sich das Gebiet der lateralen Schleife.

Die Brückenfaserung ist zweimal im Schnitt getroffen, einmal im Bereich der Pyramiden und zweitens lateral vom Trigeminaustritt. Es kommt dies dadurch zu Stande, dass die Brückenfasern dem austretenden Trigemini durch eine spinalwärts concave Biegung gewissermassen ausweichen. In das Areal der Pyramide sind graue gezackte Massen eingelagert, grösstenteils liegen sie randständig. Sie erinnern ihrer Form nach mehr an den *Nucleus arciformis*, sind aber offenbar die unmittelbaren Vorläufer der Brückenkerne.

Der Bindearm beginnt am Seitenwinkel der Rautengrube herabzusteigen. Er zeigt bereits die charakteristische Segmentirung durch parallele transversale Gliasepten.

---

**Fig. 20** zeigt die Brücke etwa auf der Höhe ihrer Entwicklung. Das Areal der Pyramide hebt sich noch immer sehr scharf durch seine eigenartige, bräunlich-schwärzliche Färbung ab gegenüber der mehr blauschwärzlichen Färbung der anderen Bahnen. Die Form des Pyramidenareals ist noch immer annähernd elliptisch. Das *Stratum superficiale* der Brücke ist sehr mächtig, das *Stratum profundum* ziemlich

dürftig. Ein Stratum complexum fehlt. Die Formation des Brückenkerens liegt grösstentheils ventral vom Pyramidenareal; nur einzelne Maschen umkreisen das letztere, und einige wenige graue Balken verästeln sich in seinem Innern. Im Gegensatz zu *Ornithorhynchus* ist die Brückenfaserschicht in der Medianlinie wohl etwas eingebuchtet (Sulcus basilaris), aber nicht unterbrochen.

Von Trapezfasern ist nichts mehr zu sehen.

Die Raphe zeigt im Haubengebiet zu beiden Seiten starke Zellanhäufungen, welche mit der Formatio reticularis zusammenhängen. Sie entsprechen offenbar dem Nucleus centralis superior medialis BECHTEREW'S. Ich möchte nur nochmals betonen, dass der letztere von dem Nucleus reticularis tegmenti nicht scharf getrennt werden kann (vergl. S. 691).

Das hintere Längsbündel ist auffällig in transversaler Richtung in die Länge gezogen. In dem Raum zwischen den beiden Längsbündeln weist die Raphe zahlreiche Faserkreuzungen auf.

Den Boden des 4. Ventrikels bildet eine dicke Lage grauer Substanz, welche in der Medianlinie zapfenähnlich ventralwärts vorspringt und lateralwärts bis zum Querschnitt der Aquäductwurzel des Trigemini reicht. In diesem Höhlengrau findet man zunächst eine mediane Einlagerung von Ganglienzellen. Die Zellen haben meistens einen Durchmesser von 8—10  $\mu$ . Zwischen den Zellen sieht man zahlreiche sehr feine, querschnittene Nervenfasern, die in ihrer Gesamtheit ein queres Oval bilden. Lateralwärts von dieser medianen Zellanhäufung findet man jederseits eine weitere Zellengruppe (Ganglion tegmenti dorsale), innerhalb deren man neben sehr zerstreuten einzelnen feinen Faserquerschnitten auch mehrere stärkere im Querschnitt getroffene Faserbündel wahrnimmt. Spinalwärts nehmen diese Bündel ebenso wie das vorerwähnte ovale sehr rasch ab und verschwinden bald ganz. Man muss daher wohl schliessen, dass es sich um Fasern handelt, welche in Zusammenhang mit den erwähnten Zellanhäufungen des Höhlengraues stehen (sei es, dass sie aus ihnen entspringen oder an ihnen endigen) und sich cerebralwärts allmählich zu stärkeren Stämmchen sammeln bzw. spinalwärts allmählich durch Fasernabgabe erschöpfen. In spinalen Ebenen scheinen auch feine Fasern aus dem Areal des hinteren Längsbündels (Collateralen?) in die Zellanhäufungen des Höhlengraues überzutreten. Auf dem in Fig. 20 abgebildeten Schnitt beobachtet man dies nicht mehr. Die Deutung der soeben geschilderten Bündelquerschnitte ergibt sich aus der Thatsache, dass sie weiterhin, wie noch zu beschreiben sein wird, ventralwärts zur Raphe herabsteigen. Bei *Ornithorhynchus* habe ich sie bereits als GANSER'SCHE Bündel beschrieben und will diese Bezeichnung auch hier festhalten. Zum Theil entsprechen die hierher gehörigen Fasern den von SCHÜTZ beschriebenen Faserungen des centralen Höhlengraues.

Im lateralsten Theile des Bodengraues findet man abermals eine stärkere Zellanhäufung, den Kern der Aquäductwurzel des Trigemini. Allerdings glaube ich, dass die Zellenansammlung im lateralen Bodengrau auch noch andere Elemente enthält, welche nicht zum Kern der Aquäductwurzel gehören. Der Querschnitt der Aquäductwurzel zeigt die Halbmondform hier noch nicht so deutlich wie in höheren Ebenen. Verfolgt man den Querschnitt spinalwärts, so sieht man, wie bereits kurz erwähnt, dass er sich schliesslich ventralwärts entbündelt und seine Fasern sich der motorischen Quintuswurzel und der sog. gekreuzten Quintuswurzel lateralwärts anlegen.

Die Fasern, die dicht unter dem Bodengrau in transversaler Richtung lateralwärts ziehen, gehören hier zum grossen Theil noch der sog. gekreuzten motorischen Quintuswurzel an.

Zwischen dem Bindearmquerschnitt und dem Querschnitt der Aquäductwurzel des Trigemini ist graue Substanz gelegen, welche auch bei anderen Säugern nicht fehlt, bisher jedoch noch wenig Beachtung gefunden hat. Zum Theil mag es sich um das cerebralste Stück des Endkerns des Trigemini handeln.



Viel Schwierigkeit bereiten auf diesem und den vorhergehenden Schnitten die Fasern, welche am Seitenrand dorsalwärts aufsteigen. Es hat nämlich täuschend den Anschein, als ob auch Fasern des Strickkörpers über den Bindearm wegzögen und in das Velum medullare anticum gelangten. Wahrscheinlich handelt es sich jedoch um Fasern des anterolateralen Bündels.

Ausgezeichnet ausgeprägt ist die laterale Schleife. Ihre Fasern haben sich in einem halbmondförmigen Feld um den Rest der oberen Olive angesammelt und ziehen aus diesem dichtgedrängt dorsalwärts. Auch die sog. Hirnklappenschleife lässt sich ohne Schwierigkeit nachweisen<sup>1)</sup>.

Fraglich ist die Bedeutung der dorsolateral von der oberen Olive gelegenen Faserquerschnitte. Es könnte sich um die centrale Haubenbahn BECHTEREW's<sup>2)</sup> handeln. Der Lage nach entsprechen sie ziemlich genau dem Feld *H* von KÖLLIKER (Fig. 550 seines Handbuches der Gewebelehre, 6. Aufl., p. 377). Ich trage nur nach, dass sich das Feld spinalwärts leicht verfolgen lässt. Es liegt hier sehr gut abgegrenzt lange Zeit zwischen der spinalen Trigeminiwurzel und der oberen Olive bzw. dem Facialiskern, ohne erheblich an Ausdehnung ab- oder zuzunehmen. Noch weiter spinalwärts liegt es an der Peripherie, aussen vom Seitenstrangkern, nur von spärlichen äusseren Bogenfasern bedeckt. In der Olivengegend ist es zwischen die concentrischen Abschnitte des Seitenstrangkerns eingeschoben. Ein Zusammenhang mit Bogenfasern scheint nicht zu bestehen. Vielmehr scheint das Feld in dieser Lage sich bis in das Rückenmark fortzusetzen. Ueber eine etwaige Verknüpfung mit dem Seitenstrangkern wage ich keine Vermuthung. Eine Verbindung mit der Olive ist nicht anzunehmen. S. 694 habe ich das in Rede stehende Feld bereits erwähnt. Auf den Figuren ist es überall mit *Sstr* bezeichnet, da die KÖLLIKER'sche Bezeichnung *H* zu Verwechslungen mit dem FOREL'schen Feld *H* in der Regio subthalamica führen könnte. Die weiteren Schicksale des Feldes werden unten besprochen werden. Seine Fasern beginnen schon jetzt sich dorsalwärts zu wenden.

Die mediale Schleife liegt noch immer dorsal von den Pyramiden.

Das Velum medullare anticum ist äusserst dünn. Die schräg geschnittenen Faserbündel, welche man hier und da erkennt, gehören wohl ausschliesslich der Hirnklappenschleife an. Bezüglich des eigenartigen Recessus, welcher im Seitenwinkel des 4. Ventrikels durch das herabsteigende Velum medullare anticum gebildet war, genügt es auf die Figur hinzuweisen.

**Fig. 21** zeigt links bereits den hinteren Vierhügel. In die laterale Schleife ist der mächtige „Kern der lateralen Schleife“ eingelagert. Das Feld *Sstr* ist soweit dorsolateralwärts und der Bindearmquerschnitt so weit ventralwärts gerückt, dass beide sich fast berühren. Die obere Olive ist links völlig verschwunden. Das Pyramidenareal erscheint etwas vergrössert, sonst aber unverändert.

In der Raphe folgen in der Richtung von oben (dorsal) nach unten sich nachstehende Abschnitte:

- 1) Der S. 700 erwähnte zapfenförmige Mediankern des Bodengraues.
- 2) Die S. 700 erwähnte starke Faserkreuzung im Niveau bzw. etwas ventrolateralwärts vom Niveau der hinteren Längsbündel.
- 3) Ein breites, zellreiches, mit dem Nucleus centralis superior medialis zusammenhängendes Gebiet, in welchem nur spärliche Kreuzungen stattfinden; letztere scheinen aus der Oliva superior zu stammen.
- 4) Ein zwischen den medialen Schleifen gelegenes Gebiet, in welchem Fibrae rectae vorherrschen, die aus der dorsalen Brückenformation stammen; zu beiden Seiten findet sich eine stärkere rundliche Zellenanhäufung.
- 5) Das Gebiet der Brückenformation.

1) Vergl. meinen Aufsatz über die Brücke von *Ornithorhynchus*. Monatschr. f. Psych. u. Neurol., 1899, p. 365, Anm. 2.

2) Vergl. BECHTEREW, Leitungsbahnen in Gehirn und Rückenmark, 1899, p. 300. Der Name ist jedenfalls nicht glücklich gewählt.

Dorsal von der Spitze des Bindearms findet man — nahe der Anheftung des Velum medullare anticum — eine sehr starke Zellenansammlung *g*, deren Bedeutung mir nicht klar geworden ist. Solche Zellen findet man auch auf der ganzen lateralen Seite des Bindearms.

Aus der lateralen Schleife scheinen noch immer einige Fasern über die Gruppe *g* hinweg in das vordere Marksegel zu ziehen.

Unklar ist auch die Bedeutung der starken Zellenanhäufung ventral und zum Theil lateral von der Aquäduktwurzel des Trigemini und der horizontalen Fasern, welche aus dieser Gegend gegen die laterale Schleife hinziehen. Letztere decken sich wohl mit den von KÖLLIKER als „Querbündel des Lemniscus lateralis“ bezeichneten Fasern<sup>1)</sup>.

Endlich bleibt auch die Bedeutung der dichten Bündel noch aufzuhellen, welche aus dem vorderen Marksegel zwischen dem Bindearm und der Aquäduktwurzel des Trigemini basalwärts ziehen.

Der auf **Fig. 22** abgebildete Schnitt fällt bereits in den Aquaedukt. Auf den Zwischenschnitten hat sich die Trochleariskreuzung im Velum medullare anticum vollzogen. Nach der Kreuzung sieht man, wenn man die Fasern cerebralwärts verfolgt, die Trochleariswurzel in die Längsrichtung umbiegen und

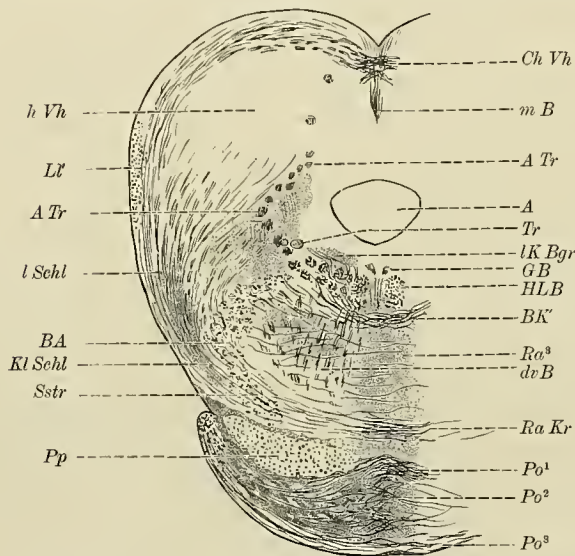


Fig. 22 (L, 4). *A* Aquädukt, *ATr* Aquäduktwurzel des Trigemini, *BA* Bindearm, *BK'* distaler (dorsaler) Theil der Bindearmkreuzung, *dvB* dorsoventral verlaufende, zum Theil aus dem hinteren Längsbündel stammende Fasern, *Ch Vh* Commissur der hinteren Vierhügel, *h Vh* hinteres Vierhügelganglion, *Kl Schl* Kern der lateralen Schleife, *lK Bgr* lateraler Kern des Bodengrau (vergl. S. 700), *l Schl* laterale Schleife, *LL'* Fasern der lateralen Schleife zum vorderen Vierhügel, *m B* medianes Bündel der Vierhügelcommissur, *Po¹* tiefe Ponskreuzung, *Po²* medianes Ponsgrau, *Po³* oberflächliche Ponskreuzung, *Pp* Pes pedunculi, *Sstr* siehe Text S. 701, *Ra³* dritte Etage der Raphe (arm an Kreuzungen), *Ra Kr* Kreuzung in der Raphe von zweifelhafter Bedeutung (noch laterale Schleife? schon Bindearm?), *Tr* Trochlearis.

zugleich sich langsam lateral von der Aquäduktwurzel des Trigemini ventralwärts verschieben. Sie zerfällt dabei in zwei Bündel. Auf Fig. 22 schicken sich die Bündel eben an medialwärts durch die Aquäduktwurzel hindurch zum Höhlengrau zu wandern. Auch diese Bewegung vollzieht sich so allmählich, dass die Fasern überall im Querschnitt (wenn auch etwas schief horizontal) getroffen erscheinen. Auf die eigenartigen Verhältnisse der Trochleariswurzel bei *Ornithorhynchus* sowie überhaupt die interessanten vergleichend-anatomischen Variationen des Verlaufs der Trochleariswurzel habe ich in meinem Aufsatz über die Brücke bei *Ornithorhynchus* schon hingewiesen<sup>2)</sup>. Bei *Perameles obesula* findet man dieselben Verhältnisse wie bei *Pseudochirus*, jedoch statt zweier Bündel 3—6.

Die Aquäduktwurzel des Trigemini zerfällt hier bereits in zahlreiche einzelne Bündelquerschnitte; die ventralen sind stark schief vertical getroffen und lassen sich daher von den beiden durchwandernden Trochleariswurzelbündeln gut unterscheiden.

Das GANSER'sche Bündel schickt sich an, ventralwärts in das Niveau der hinteren Längsbündel überzutreten.

1) Gewebelehre, p. 393.

2) l. c. p. 365.

Sehr merkwürdig verhält sich die Bindearmkreuzung. Auf Fig. 22 sieht man die dorsalen Bündel des Bindearms sich bereits kreuzen. Diese Kreuzung vollzieht sich unmittelbar ventral von den hinteren Längsbündeln. An der Kreuzung betheiligen sich auch Bündel, welche unter zierlichem Bogen aus dem lateralen Kern des Bodengraues zutreten. Zu dieser Kreuzung stehen wahrscheinlich auch 2 Kerne (jederseits einer) in Beziehung, welche auf den Zwischenschnitten unmittelbar ventrolateral vom hinteren Längsbündel gelegen waren; sie sind fast kreisrund und aus dem Maschenwerk der *Formatio reticularis* wie ausgespart. Ich habe in der Literatur bis jetzt keinen bestimmten Hinweis auf diesen Kern gefunden. Ich möchte glauben, dass es sich um einen Vorläufer des rothen Kernes der Haube handelt.

Bezüglich des Aufbaues der hinteren Vierhügel will ich nur bemerken, dass der Kern des hinteren Vierhügels sehr mächtig entwickelt ist und im Allgemeinen eine ähnliche Vertheilung der Fasern wie bei den Nagern zeigt. Durch seine Mächtigkeit fällt ein medianes Bündel auf, welches in der Decke des Aquäducts fast genau dorsoventral verläuft. Je weiter man es centralwärts verfolgt, um so mehr geht es in die longitudinale Richtung über und erscheint daher dann im Querschnitt getroffen; dabei kommt es dicht unter die Commissur der hinteren Vierhügel zu liegen. Da weiterhin die Aquäductwurzel des Trigemini immer höher dorsalwärts hinaufsteigt, so stoßen ihre Querschnitte schliesslich hart an denjenigen des medianen Bündels, so dass eine Zugehörigkeit des letzteren zur Aquäductwurzel des Trigemini vorgetäuscht wird. Allmählich erschöpft sich das Bündel und verschwindet, wie ich voreilend schon jetzt bemerken will, in der Region der vorderen Vierhügel ganz. Verfolgt man das mediane Bündel spinalwärts, so kann man beobachten, dass es schliesslich an der hinteren Fläche der hinteren Vierhügel herabsteigt und in das vordere Marksegel übertritt. Verstärkt wird es hier durch Bündel, welche mitten durch den hinteren Vierhügelkern ziehen und in die Seitentheile des *Velum medullare anticum* eintreten. Ob diese Bündel, das mediane wie die eben erwähnten lateralen, zur Hirnklappenschleife in Beziehung stehen, lässt sich nicht mit Sicherheit angeben. Die Analogie mit dem *Frenulum veli medull. ant.* liegt auf der Hand. Auch ist nicht ausgeschlossen, dass die Fasern sich distalwärts doch noch der Aquäductwurzel des Trigemini anschliessen; dann würde auch der cerebrale Verlauf der in Rede stehenden Bündel in anderem Lichte erscheinen.

## Hirnschenkelgebiet.

**Fig. 23** zeigt ein total verändertes Bild. An die Stelle der hinteren Vierhügel sind die vorderen Vierhügel, an die Stelle der Brücke die Hirnschenkel getreten. Ich werde in der folgenden Darstellung von den ventralen Theilen des Schnittes ausgehen.

Das Auseinanderweichen der Hirnschenkel vollzieht sich in der Weise, dass zunächst im Bereich der Raphe, dorsal von der Brückenformation der Bandkörper, des *Ganglion interpedunculare*, auftritt. Mit dem Verschwinden der Brückenformation tritt daher beiderseits der Hirnschenkel und in der Mittellinie zwischen den Hirnschenkeln das *Ganglion interpedunculare* zu Tage. Bemerkenswerth erscheint mir, dass sich der ventrale Kern der Raphe deutlich in den Bandkörper hinein fortsetzt. Das „Band“ selbst macht den Eindruck einer Doppelspirale, deren Windungen sich unter einander kreuzen. Die centrale Gangliensäule ist beiderseits von einem feinen Faserwerk eingerahmt, an welches sich lateralwärts wieder eine faserarme Schicht anschliesst. Dies Faserwerk stammt wahrscheinlich<sup>1)</sup> von dem S. 700 beschriebenen Bündel des Bodengraues. Weiterhin sieht man, wie das *Ganglion interpedunculare* sich mehr und mehr zapfenförmig

1) Vergl. ZIEHEN, Brücke von *Ornithorhynchus*, p. 363 u. 364.

22\*

90\*

vordrängt. Auf seiner ventralen Fläche zeigt sich eine sehr seichte mediale Rinne. Die Spirale selbst ist dabei viel breiter geworden. Auf dem in Fig. 23 abgebildeten Schnitt ist das Ganglion interpedunculare schon stark in Abnahme begriffen. Seitlich hängt es mit dem Hirnstamm nur noch lose zusammen. An Stelle der seichten medianen Rinne ist eine ebenso seichte paarige Rinne getreten.

Der Fuss des Hirnschenkels besteht aus einer relativ dünnen Faserschicht. Die meisten Fasern sind schief getroffen. Noch vor kurzem — z. B.  $\frac{1}{2}$  mm spinalwärts — war der Hirnschenkel viel faserreicher. Ich kann mir diese rapide Reduction nur daraus erklären, dass zahlreiche Fasern in die äusserst stark und rasch zur Entwicklung gelangte Substantia nigra abgebogen sind<sup>1)</sup>. Hierfür spricht auch die Thatsache, dass man in der letzteren zahlreiche kleine Bündelquer- und -schiefschnitte findet. Auch schräg dorsolateral verlaufende Fasern findet man, welche zum Theil die Substantia nigra fast in ganzer Länge

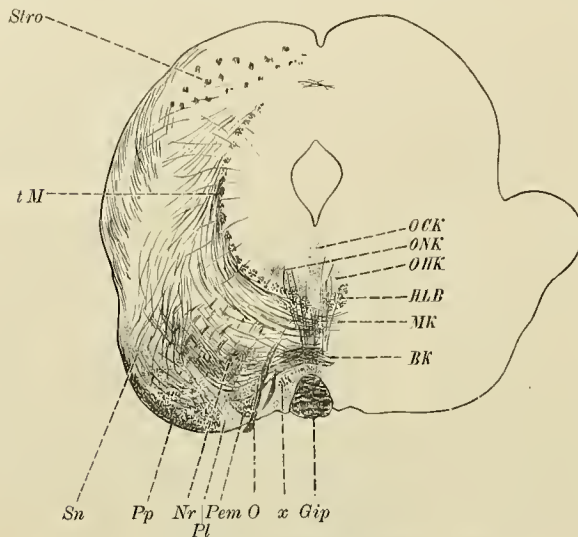


Fig. 23 (LIII, 8). BK Bindearmkreuzung (ventraler Theil), HLB hinteres Längsbündel, MK MEYNERT'sche Kreuzung, Nr Nucleus ruber, Gip Ganglion interpedunculare, O austretende Oculomotoriuswurzel, OCK Centralkern des Oculomotorius, OHK paariger Hauptkern des Oculomotorius, ONK paariger Nebenkern des Oculomotorius, Pem Pedunculus corp. mamill., Pl Pedamentum laterale (vergl. S. 707), Pp Pes pedunculi, Sn Substantia nigra, Stro Stratum opticum des vorderen Vierhügels, tM tiefes Mark des vorderen Vierhügels, x siehe Text.

Austretende Oculomotoriusfasern sind auf diesem Schnitt links bereits sichtbar. Man kann sie jedoch hier noch nicht ganz bis zum Kern verfolgen. Sie treten an der Basis unmittelbar medial vom Pedunculus corporis mamillaris aus.

Oberhalb des Corpus s. Ganglion interpedunculare liegt eine mächtige Faserkreuzung; sie entspricht der Kreuzung der ventralen Abschnitte des Bindearms und hängt mit der oben beschriebenen dorsalen continuirlich zusammen. Bei ihrem ersten Auftreten waren die beiden Kreuzungen durch einen von Kreuzungen ziemlich freien Abschnitt der Raphe getrennt<sup>4)</sup>. Durch das oberhalb der Brückenformation

durchstreichen. Aus der Verfolgung der weiteren Schnitte gewinnt man den Eindruck, dass diese abgezweigten Fasern nach Unterbrechung in der Substantia nigra zum Hirnschenkelfuss zurückkehren. Die Zellen der Substantia nigra scheinen pigmentlos zu sein (wie fast bei allen Säugern). In den dorsalen Pol der Substantia nigra treten zahlreiche Fasern aus dem vorderen Vierhügelgebiet ein.

Das Schleifenbündel zum Fuss konnte ich nicht sicher auffinden. Da jedoch gerade in dieser Gegend einige Schnitte verloren gegangen sind<sup>2)</sup>, so kann ich auf diesen negativen Befund kein Gewicht legen (vergl. S. 707). Das mit Pem bezeichnete Bündel stammt allerdings, wie die vorausgegangenen Zwischenschnitte lehren, von der medialen Schleife, tritt aber, wie die Betrachtung der folgenden Schnitte ergibt, zum Corpus mamillare. Ich halte es daher für den Pedunculus corporis mamillaris und verweise bezüglich der Beziehungen zur medialen Schleife auf die Angaben KÖLLIKER's über das Kaninchenhirn<sup>3)</sup>.

1) Auch bei dem Menschen fehlen solche Bündel nicht, vergl. z. B. OBERSTEINER, l. c. p. 316 und Fig. 141.

2) Es rührt dies daher, dass ich das Gehirn vor der Einbettung durch einen Frontalschnitt in dieser Gegend in zwei Theile zerlegt hatte.

3) Gewebelehre, p. 497 ff.

4) Es ist also die Unterscheidung einer dorsalen und einer ventralen Bindearmkreuzung nicht etwa einfach durch die Schiefheit des Schnittes bedingt.

sich einkeilende Corpus interpedunculare wurde hierauf zeitweise die ventrale Bindearmkreuzung hart an die dorsale herangedrängt. In noch höher gelegenen Ebenen verschwindet die dorsale Bindearmkreuzung, und nur die ventrale bleibt bestehen. Dieser Zustand ist auch auf dem abgebildeten Schnitt noch vorhanden. Ich möchte nur ausdrücklich betonen, dass sowohl im Bereich der dorsalen wie der ventralen Bindearmkreuzung auch andere Haubenfasern sich kreuzen. Im Kreuzungsgebiet kann man auch bereits die charakteristischen grossen Elemente des Nucleus ruber finden.

Die Bedeutung des schmalen Fasersaums  $x$  oberhalb des Ggl. interpedunculare vermochte ich nicht mit Sicherheit zu ermitteln.

In dem Raum zwischen den hinteren Längsbündeln und der ventralen Bindearmkreuzung findet man jetzt die MEYNERT'sche Haubenkreuzung ziemlich typisch ausgeprägt. Sie hängt mit der vorerwähnten dorsalen Bindearmkreuzung **nicht** continuirlich zusammen. Die Herkunft und der Verbleib der Fasern dieser Kreuzung ist bekanntlich auch heute noch nicht sicher festgestellt<sup>1)</sup>. Bei *Pseudochirus* glaube ich zu sehen, dass die Fasern des tiefen Markes des vorderen Vierhügel theils in das gleichseitige Feld II FOREL's übergehen theils die MEYNERT'sche Kreuzung bilden und nach derselben in das gekreuzte Feld II übergehen. Von einer Beziehung zur medialen Schleife vermochte ich mich nicht bestimmt zu überzeugen. Wahrscheinlicher sind mir Beziehungen zur Substantia nigra (vergl. S. 704).

Die mediale Schleife ist bereits ziemlich weit lateralwärts getreten. Ihre Fasern erscheinen grösstentheils im verticalen Schiefschnitt. Ich trage noch nach, dass die mediale Schleife schon seit ihrem ersten Auftauchen Faserzug aus dem Trigeminiuskern erhalten hat. Der Substantia nigra liegt sie unmittelbar auf.

Der Oculomotoriuskern zeigt dasselbe Verhalten wie bei den meisten Säugern. Ausser einem paarigen Hauptkern findet man einen unpaarigen Centrkern und einen paarigen dorsalen Nebenkern. Die senkrecht absteigenden Medianfasern in Bereich des Centrkerns sind sehr gut entwickelt.

In den vorderen Vierhügeln ist das Stratum zonale äusserst dünn, das oberflächliche Grau ist gut entwickelt, das Stratum opticum ist etwas schmaler als z. B. bei dem Kaninchen. Die mittlere Schicht ist ziemlich dünn, die Schleifenschicht hingegen sehr stark entwickelt. Gegen das centrale Höhlengrau folgt dann noch eine tiefe graue und eine tiefe Markschicht; beide sind nicht scharf getrennt. Die tiefe Markschicht ist in der innersten Lage am faserreichsten. Hier entspringen auch die oben erwähnten Faserbündel der MEYNERT'schen Kreuzung. Von der Aquäduktwurzel des Trigenimus ist wenig mehr zu sehen. Die Commissur der vorderen Vierhügel ist im Bereich des tiefen Markes am besten entwickelt. Aus dem Höhlengrau sieht man zahlreiche feine Radiärfasern nach aussen ziehen.

Der Aquädukt hat die Form eines Deltoids, dessen beide längere Seiten ventromedial verlaufen. Zwei parallele Längsleisten, die im hinteren Vierhügelgebiet an der Decke des Aquäductes verlaufen, haben sich bereits fast vollständig ausgeglichen. Auch hole ich nach, dass die Querschnittscontouren des Aquäductes im Bereich der hinteren Vierhügel viel abgerundeter sind.

Vom hinteren Vierhügelganglion sind nur ganz geringe Reste noch vorhanden. Den Seitenrand des Schnittes nimmt die laterale Schleife ein; wahrscheinlich handelt es sich um Fasern der lateralen Schleife, welche für den vorderen Vierhügel bestimmt sind. Dazu kommen Fasern des hinteren Vierhügelarms.

1) Vergl. z. B. BECHTEREW, l. c. p. 298.

**Fig. 24** stellt einen Schnitt dar, welcher ventral die Corpora mamillaria, lateral das Corpus geniculatum mediale, dorsal noch die vorderen Vierhügel trifft. Links ist der Tractus opticus bereits zu sehen.

Das Corpus interpedunculare hat sich auf den Zwischenschnitten in zwei Flügeltheile und einen Mediantheil zerlegt. Die Bandstreifen wandern dorsolateral in die Flügeltheile hinüber. Der Mediantheil (Pars mediana) verschwindet bald, und die Flügeltheile (Alae corporis interpeduncularis) weichen mehr und mehr auseinander. Dabei sind sie als rundliche Querschnitte in die faserarme graue Substanz eingebettet, welche schon längere Zeit das gesammte Corpus interpedunculare dorsal umrahmt hat. Sie sind mit den sog. MEYNERT'schen Bündeln (Fasciculi retroflexi) identisch. Von dem weiter lateralwärts gelegenen Quer-

schnitt des Pedunculus corporis mamillaris bleiben sie durch eine breite Strasse grauer faserarmer Substanz getrennt. Hierauf verschieben sie sich dorsalwärts und passiren das Areal der medialen Schleife. Der in Fig. 24 abgebildete Schnitt zeigt sie bereits noch weiter dorsalwärts und bereits stark zusammengeschrumpft.

An der Basis haben sich inzwischen die Corpora mamillaria eingestellt und zwar ausser aller directen Continuität mit dem Corpus interpedunculare. Auf den ersten Schnitten stellen sie sich als einen unpaarigen nierenförmigen Körper dar. Der Hilus ist basalwärts gerichtet und erscheint in der Betrachtung von der Basis aus als eine seichte, längsverlaufende Furche. Der dorsale Quadrant ist von bogenförmigen Fasern eingesäumt. Im Innern lässt sich jederseits ein grosses Ganglion, das sog. mediale, unterscheiden. Auf Fig. 24 sind die soeben erwähnten Bogenfasern bereits sehr spärlich geworden, dafür sieht man erstens das VICQ D'AZYR'sche Bündel (Fasciculus mamillaris princeps KÖLLIKER's) im medialen Ganglion auftauchen, zweitens am Seitenrand den Querschnitt des Fornixbündels, drittens starke, schräg ventrolateralwärts verlaufende Bündel in der Peripherie des dorsalen Quadranten, die Decussatio forniciis, viertens quer in das mediale Ganglion ein-

tretende Fasern<sup>1)</sup>, welche wahrscheinlich aus dem Pedunculus corporis mamillaris stammen, und fünftens schief getroffene Fasern des Pedunculus corporis mamillaris, welche für das laterale Ganglion bestimmt sind.

Ich schliesse hier sofort noch einige Bemerkungen über die weitere Gestaltung der Corpora mamillaria an. Das mediale Ganglion lässt, wie KÖLLIKER<sup>2)</sup> auch bei dem Kaninchen gefunden hat, einen dorsalen faserreichen und einen ventralen faserarmen Abschnitt unterscheiden. Im ventralen Theil des dorsalen Abschnittes finde ich auf allen Schnitten nochmals eine kreisrunde Zellgruppe, welche das Chrom zäher festhält. Das rechte und das linke mediale Ganglion sind durch eine schmale, lichtere Zellsäule getrennt. Das laterale Ganglion ist relativ schwach entwickelt. Von den in Betracht

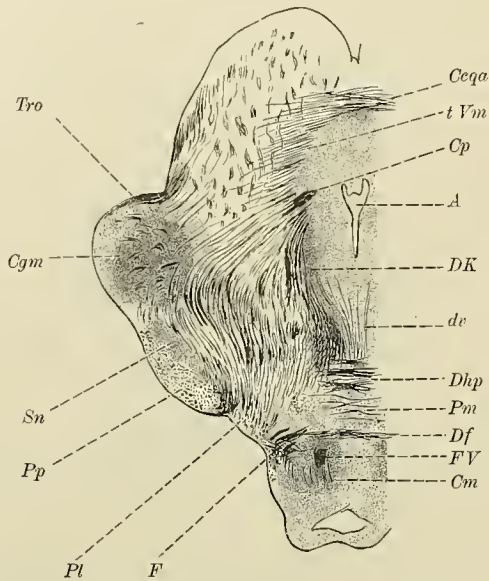


Fig. 24 (LVII, 4). A Aquädukt, Ceqa Commissur der vorderen Vierhügel, Cm Corpus mamillare (mediales Ganglion). Cp Fasern der Commissura posterior, Cgm Corpus geniculatum mediale, dv dorsoventrale Faserung im Bereich der Raphe, Dhp Decussatio hypothalamica posterior, Dk DARKSCHEWITSCHER Kern, Df Decussatio forniciis, F quergeschnittene Fasern des Fornixbündels, FV Fasciculus mamillaris princeps, Pl Pedamentum laterale, Pm Pedamentum medianum, Pp Pes pedunculi, Sn Substantia nigra, Tro Tractus opticus, tVm tiefes Vierhügelmark.

1) Von GANSER als Querfasern des Corpus mamillare bei der Feldmaus beschrieben.

2) Gewebelehre, p. 495.

kommenden Faserbündeln ist der *Fasciculus mamillaris princeps* am stärksten entwickelt. Auf dem in Fig. 24 abgebildeten Schnitt ist er noch nicht in den *Fasciculus thalamomamillaris* und das sog. Haubenbündel des *Corpus mamillare* (*Fasciculus tegmentomamillaris*) gespalten; diese Spaltung erfolgt erst in etwas höheren Ebenen. Das *Fornixbündel* ist etwas schwächer als beispielsweise bei dem Kaninchen; ich trage nach, dass es in spinaler Richtung mit Sicherheit auf meiner Serie über die *Decussation* hinaus nicht zu verfolgen ist. Die Markkapsel des Ganglions ist weniger gut entwickelt als bei dem Kaninchen. Der *Pedunculus corporis mamillaris* ist in seiner Entstehung bereits früher geschildert worden. Er steht vor allem zum dorsalen Theil des medialen Ganglions und zum lateralen Ganglion in Beziehung. Die Beziehung zu dem sog. basalen Längsbündel (siehe unten) bleibt noch aufzuklären.

Dorsal von den *Corpora mamillaria* liegt eine breite, etwa dreieckige Zone grauer Substanz, welche sich dorsalwärts zur *Raphe* verschmälert, lateralwärts aber in die graue Masse zwischen *Hirnschenkelfuss* und *Corpus mamillare* übergeht, in welche der *Pedunculus mamillaris* sich eingebettet hatte. Ich will die mediane graue Masse als *Pedamentum* (sc. *raphes*) *medianum*<sup>1)</sup>, die seitlichen grauen Massen als *Pedamenta lateralia* bezeichnen. In den basalen Theilen des *Pedamentum medianum* kreuzen sich spärliche sehr feine Fasern, in den mittleren und dorsalen Theilen zahlreiche stärkere, zu Bündeln vereinigte Fasern. Diese letztere Kreuzung ist die *Decussatio hypothalamica* (s. *tegmenti ventralis*) posterior, die ventrale Haubenkreuzung *FOREL's* (*GANSER's* *Decussatio subthalamica posterior*). Uebrigens ist nicht ganz auszuschliessen, dass unter den dorsalsten dieser *Decussationsfasern* sich noch einige *Bindearmfasern* finden.

Von dem rothen Kern sind noch einzelne Zellen zu sehen.

Zwischen *Hirnschenkelfuss* und *Pedamentum laterale* sieht man ein ziemlich starkes Faserbündel, welches seiner Lage nach dem *Tractus peduncularis transversus* entspricht<sup>2)</sup>. Seine Fasern biegen denn auch in der That auf die Oberfläche des *Hirnschenkelfusses*, also in die Querrichtung lateralwärts um. Die Deutung dieses Bündels als *Schleifenbündel* zum *Hirnschenkelfuss* scheint mir minder wahrscheinlich.

Der *Hirnschenkelfuss* ist wieder stärker geworden Hand in Hand mit einer zunehmenden *Reduction* der *Substantia nigra*. Mit dem *Pedamentum laterale* hängt letztere nicht zusammen. Auch der histologische Bau dieser beiden grauen Massen ist total verschieden. An seiner medialen Seite erfährt der *Fuss* ausserdem noch einen *Faserzuwachs*, der ebenfalls aus der Haube stammt, aber nicht zum *Tractus peduncularis* gerechnet werden kann, da er nicht in die Querrichtung umbiegt.

Die *Raphe* ist ziemlich breit, reich an Zellen und dorsoventral verlaufenden Fasern, aber arm an Kreuzungsfasern. Die *MEYNERT'sche* Kreuzung ist völlig verschwunden.

Ziemlich weit lateral von der *Raphe* sieht man beiderseits, wie früher bereits erwähnt, den Schiefschnitt des *MEYNERT'schen* Bündels (auf der Figur nicht bezeichnet). Im Kern des Schiefschnittes findet man stets eine eigenartige graue Substanz, um welche die Nervenfasern in Form eines *Cylindermantels* angeordnet sind.

Im Uebrigen fallen in der Haube namentlich zahlreiche Bündel auf, welche aus dem hinteren Längsbündel und der benachbarten Umgebung des centralen Höhlengraues entspringen, divergirend in die mittleren Theile der Haube eindringen (etwa den Längszügen einer Hängematte vergleichbar) und dann wieder gegen das *Pedamentum medianum* und *laterale* convergiren. Die medialsten ziehen medial an dem Schiefschnitt des *MEYNERT'schen* Bündels vorbei. Die Deutung dieser Fasern, die in der Literatur unter den verschiedensten Namen beschrieben worden sind, ist sehr schwierig. Grösstentheils dürfte es sich um Fasern handeln, welche aus dem tiefen Mark der vorderen Vierhügel, aus dem hinteren Längsbündel und nament-

1) Der Bau erinnert an die *Substantia perforata posterior* des Menschen, der das *Pedamentum medianum* in der That zum Theil homolog ist.

2) Vergl. z. B. *KÖLLIKER*, l. c. Fig. 625 und 628. Makroskopisch konnte ich den *Tractus peduncularis transversus* bei *Pseudochirus* nicht erkennen.

lich aus der Commissura posterior stammen. Die lateralen dieser Fasern erinnern in ihrer Verlaufsweise noch sehr an die fontäneartigen Bündel, welche in die MEYNERT'sche Kreuzung übergehen, nur bleibt die Kreuzung aus, vielmehr sammeln sich die Fasern in den ventralen Abschnitten der gleichseitigen Haube.

Die mediale Schleife, deren Fasern dorsolateralwärts aufstrebend, wird durch die vorbeschriebenen Bündel stark verdeckt.

Der vordere Vierhügel lässt die oben angeführten Schichten noch gut erkennen. Das feine, randständige quergeschnittene Bündel unmittelbar oberhalb des Corpus geniculatum mediale rechts ist der Rest des hinteren Vierhügelarms<sup>1)</sup>. Links ist der Schnitt ein wenig weiter nach vorn gefallen, daher sieht man hier bereits den Tractus opticus das Corpus geniculatum mediale überziehen und in die Opticusschicht des vorderen Vierhügels einstrahlen.

Auf die grauen Massen, welche die linke Schnitthälfte in der Haube zeigt, komme ich bei Fig. 25 näher zu sprechen.

Der Aquäduktquerschnitt läuft ventralwärts spitz zu, dorsalwärts verbreitert er sich im Sinne einer senkrecht stehenden Ellipse; von der Decke springt ein zweitheiliger Zapfen in das Lumen vor. Sehr bemerkenswerth ist die starke, mit der hinteren Commissur unverkennbar in Verbindung stehende Zellenanhäufung lateralwärts vom centralen Höhlengrau, ventral vom tiefen Grau des vorderen Vierhügels; es liegt nahe, in ihr den DARKSCHEWITSCH'schen Kern zu suchen. Vom Oculomotoriuskern sind nur noch Spuren vorhanden.

**Fig. 25** zeigt bereits den Durchbruch der Commissura posterior. Die vorderen Vierhügel sind in ihrem vordersten Abschnitt getroffen.

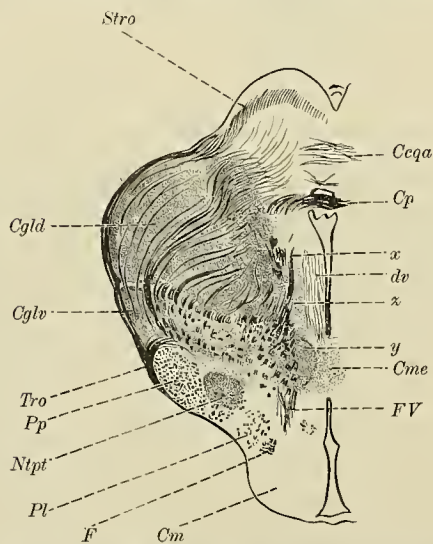


Fig. 25 (LIX, 8). *Ccqa* Commissur der vorderen Vierhügel, *Cp* Commissura posterior, *Cme* Commissura media, *Cgld*, *Cglv* Corpus geniculatum laterale dorsale bzw. ventrale, *Cm* Corpus mamillare, *dv* dorsoventrale Faserung im Höhlengrau, *F* Fornixbündel, *FV* Fasciculus thalamomamillaris + tegmentomamillaris, *Ntpt* Nucleus tractus pedunc. transv., *Pp* Pes pedunculi, *Pl* Pedamentum laterale, *Stro* Stratum opticum, *Tro* Tractus opticus (mit abbiegenden STILLING'schen Fasern), *x*, *y*, *z* siehe Text.

Interessant ist zunächst die Art des Durchbruches der hinteren Commissur. Oberhalb derselben bleibt nämlich noch ein kleines Lumen des Ventrikelsystems offen, unterhalb derselben senkt sich der 3. Ventrikel tief zwischen die Corpora mamillaria hinab. Die oben erwähnte zapfenförmige Bildung liegt auf der ventralen Fläche der Commissura posterior. Die Zwischenschnitte lehren über das Zustandekommen dieser Configuration Folgendes. Zuerst springt in dem Kreis der Schiefschnitte, welche das centrale Höhlengrau umgeben, beiderseits im ventralen Quadrant ein Schiefschnitt spitz in das Höhlengrau vor. Die beiden Schiefschnitte durchbrechen das centrale Höhlengrau im dorsalen Theil des Deckenzapfens und bilden durch ihre Vereinigung bzw. Kreuzung die hintere Commissur. Einige Schnitte weiter wiederholt sich derselbe Vorgang ein wenig weiter dorsalwärts nochmals. Man sieht dann über dem Hauptbündel ein schwächeres Nebenbündel sich kreuzen. Zwischen beiden liegt anfangs noch graue Substanz, bald aber schwindet diese und damit kommt das obere kleine dorsale Lumen zu Stande. Wenige Schritte weiter verschwindet das dorsale Kreuzungsbündel fast ganz, und damit ist das Bild der Fig. 25 gegeben. Construiert man aus diesen Schnittbildern die stereometrischen

1) Vergl. GANSER, Morph. Jahrb., Bd. VII, Fig. 26 (Maulwurf) und Fig. 27 (Feldmaus).



Verhältnisse, so ergibt sich, dass die Commissura posterior ein zu einem halben Cylindermantel eingerolltes Markblatt ist, dessen Concavität nach vorn gerichtet ist. Diese Einrollung ist natürlich nicht mit der nach vorn convexen Einrollung zu verwechseln, welche man z. B. bei dem Menschen findet. Uebrigens scheint der Verlauf des dorsalen Bündels der Commissura posterior von demjenigen des Hauptbündels abzuweichen. Wenigstens sieht man auf dem abgebildeten Schnitt sehr deutlich, dass die spärlichen noch sichtbaren Fasern des Dorsalbündels nahe der Mittellinie in die Längsrichtung umbiegen; in der Decke des Aquäducts taucht hier auch eine Reihe ziemlich grosser Ganglienzellen auf, welche wohl zu den Fasern des dorsalen Längsbündels in irgend einer Beziehung stehen dürften.

Ausdrücklich möchte ich noch betonen, dass irgendwelche directe Continuität zwischen der Commissur der vorderen Vierhügel und der Commissura posterior nicht besteht.

Zwischen den beiden Vierhügeln ist die Zirbel eben angeschnitten.

Ungemein complicirt sind in dieser Gegend die Verhältnisse der Haube auch bei *Pseudochirus*. Ich betrachte die folgenden Deutungen daher auch nur als erste Deutungsversuche.

Schon die Abgrenzung des LUYs'schen Körpers gegen die Substantia nigra bereitet grosse Schwierigkeiten, doch glaube ich, dass es sich auf dem abgebildeten Schnitt bei der grauen Masse dorsal von dem Fussfeld bereits um den LUYs'schen Körper (Nucleus hypothalamicus) handelt. Am längsten hat sich die Substantia nigra im lateralen Hirnschenkelgebiet erhalten, jetzt ist sie auch hier vollständig verschwunden.

Ventralwärts schliesst sich an den medialen Abschnitt des LUYs'schen Körpers unmittelbar ein kreisrunder Kern an, welcher in den medialsten Abschnitt des Fusses von der dorsalen Seite her wie eingedrückt erscheint. Links ist er bereits wesentlich stärker entwickelt als rechts. Er entspricht der Gegend, wo der Tractus peduncularis transversus auf der letzten Figur aufgetreten war. Ich glaube, dass es sich um den von BECHTEREW<sup>1)</sup> beschriebenen Nucleus tractus peduncularis transversus handelt (vergl. auch unten S. 710). Noch weiter medialwärts schliesst sich die graue Masse des Pedamentum laterale an, welche bis zur basalen Oberfläche reicht und zahlreiche feine Bündelquerschnitte (zum Theil wohl noch dem Pedunculus corporis mamillaris angehörig) enthält. Das Fornixbündel liegt, sofort erkennbar, auf der Grenze von Pedamentum laterale und Corpus mamillare.

Dorsalwärts von dem LUYs'schen Körper folgt ein lateralwärts sich zuspitzendes, medialwärts sich verbreiterndes Feld, in dessen ventralem Theil man zahlreiche Ganglienzellen findet. Wahrscheinlich handelt es sich um die Zona incerta von FOREL. Der mediale Abschnitt, auf der Figur mit *y* bezeichnet, entspricht der Lage nach dem früheren Gebiet des Nucleus ruber.

Dorsal von diesem Feld findet sich eine fast rein transversal verlaufende lichte Zellstrasse *z*, die auf spinaleren Schnitten fast continuirlich mit einer ähnlichen hellen Zellschicht in der Peripherie des Corpus geniculatum mediale zusammenhängt. Auf der vorigen Figur war sie links bereits deutlich ausgeprägt. Die Deutung dieser grauen Masse muss ich dahingestellt sein lassen. Auch in der Literatur finde ich keine hierher passende Beobachtung. Nur BECHTEREW<sup>2)</sup> erwähnt gelegentlich einen „Nucleus innominatus“, dessen Lage einige Aehnlichkeit mit derjenigen der soeben erwähnten Zellstrasse hat. Auf den in Frage kommenden Abbildungen des Maulwurfgehirns<sup>3)</sup> bei GANSEK ist die Zellstrasse nicht sicher zu erkennen.

Das MEYNERT'sche Bündel ist sofort wiederzuerkennen. Der Fasciculus thalamomamillaris hat sich vom Fasciculus tegmentomamillaris noch nicht scharf getrennt. Das mit *x* bezeichnete Bündel stammt aus dem Bereich des Kernes *y*.

1) Leitungsbahnen, p. 135 u. Fig. 109. Vergl. auch KÖLLIKER, l. c. p. 606 ff.

2) Leitungsbahnen, p. 136 u. Fig. 117.

3) In Frage kommt namentlich Taf. XXXI, Fig. 24 u. 25. Vergl. auch KÖLLIKER, l. c., Fig. 664 (Kaninchen).

Im Bereich des 3. Ventrikels ist bereits die *Commissura media* getroffen. In derselben vereinigen sich zwei mächtige, mit *y* zusammenhängende Ganglienzellenmassen, welche in der Höhe der *Zona incerta* gelegen sind. Die dorsoventrale Medianfaserung *dv* lässt sich unschwer zum Theil bis zu diesem „distalen Kern der mittleren Commissur“ verfolgen, zum Theil zieht sie jedoch auch spinal an ihm vorbei und wendet sich zum *Corpus mamillare* (!)<sup>1)</sup>. Dorsal reicht dieselbe Faserung bis zu einer Zellanhäufung im centralen Höhlengrau, welche unmittelbar ventral von den Seitentheilen der *Commissura posterior* liegt und auch zahlreiche ventromedial zu ihr herabsteigende Fasern aufnimmt.

Medialwärts vom *Corpus geniculatum laterale dorsale* taucht der *Nucleus lateralis* des Sehhügels, ventrolateralwärts das *Corpus geniculatum laterale ventrale* auf. Der Rest des *Corpus geniculatum mediale* bildet einen lichten Keil dorsolateral vom *Corpus geniculatum laterale dorsale*. Die Grenze zwischen beiden ist nicht scharf, wahrscheinlich ist der grössere Theil der seitlichen Vorwölbung noch zum *Corp. gen. med.* zu rechnen und demgemäss die Figurenerklärung zu modificiren.

Bezüglich des *Tractus opticus* bemerke ich nur, dass die STILLING'schen Fasern, welche den *Pes pedunculi* lateralwärts umkreisen, um vielleicht in den LUYS'schen Körper zu gelangen, sehr schön entwickelt sind.

## Thalamusgebiet.

Auf **Fig. 26** sind die vorderen Vierhügel verschwunden, die Sehhügel sind in ihrem hinteren Abschnitt getroffen.

Der Fuss des Hirnschenkels hat sich bereits stark dorsolateralwärts verschoben. Der medialste Theil seines Querschnittes wird von einem Netzwerk grauer Substanz durchflochten. Links ist dasselbe schon ziemlich stark entwickelt, rechts erst eben in der Bildung begriffen. Es könnte sich um ein Homologon des *Ganglion intrapedunculare* bei dem Maulwurf handeln<sup>2)</sup>. Ich will es jedenfalls als *Ganglion intrapedunculare* bezeichnen. Mit dem LUYS'schen Körper oder der *Substantia nigra* besteht keine directe Continuität; eine Homologie wäre deshalb natürlich doch noch nicht ausgeschlossen.

Die basale Fläche des Hirnschenkelfusses wird vom *Tractus opticus* überzogen. Aus dem lateralen Abschnitt des Hirnschenkelfusses treten zahlreiche Fasern in dorsolateraler Richtung aus: es handelt sich um die ersten Fussfasern, welche sich zum Uebergang in die innere Kapsel anschicken. STILLING'sche Fasern sind nur noch rechts zu sehen und auch hier nur in spärlicher Anzahl.

Die graue, von Horizontalfasern durchzogene Masse dorsal vom Fussfeld ist noch als LUYS'scher Körper zu deuten. Die *Zona incerta* ist stark zusammengeschrumpft.

Der *Nucleus tractus peduncularis transversi* (vergl. S. 709) ist nur noch rechts gut ausgeprägt. Man könnte durch einen Vergleich von Fig. 26 mit analogen Schnitten des Ratten- oder Kaninchenhirns<sup>3)</sup> vielleicht zur Annahme gelangen, dass es sich um den weit capitalwärts vorgeschobenen medialen Kopf der *Substantia nigra* handle; gegen diese Annahme spricht jedoch, dass zwischen dem Haupttheil der *Substantia nigra* und diesem Kern keine directe Continuität besteht.

Medialwärts schliesst sich an das Fussfeld das *Pedamentum laterale* mit seinen feinen Bündelquerschnitten an. Unter den letzteren wird man auch das basale Längsbündel GANSER's<sup>4)</sup> zu suchen

1) Von dem *Fasciculus tegmentomamillaris* lassen sich diese Fasern leicht unterscheiden.

2) Vergl. GANSER, l. c. Fig. 20 u. 24—26.

3) Vergl. z. B. KÖLLIKER, *Gewebelehre*, Fig. 663

4) l. c. p. 689.

haben. Dichter häufen sich die Bündelquerschnitte am ventrolateralen und am dorsomedialen Rande des Feldes an. Allenthalben begegnet man im Pedamentum laterale zahlreichen grossen Ganglienzellen.

Ventromedialwärts findet sich noch immer der Querschnitt des Fornixbündels; dasselbe zerfällt in zahlreiche fast kreisrunde Theilbündel. Die grossen Ganglienzellen, welche man in der Nachbarschaft dieser Theilbündel, zum Theil zwischen ihnen findet, gehören wohl zum lateralen Ganglion des Corpus mamillare. Das mediale Ganglion bietet nicht Bemerkenswerthes.

Der Boden des 3. Ventrikels zeigt einen charakteristischen medianen Wall, welchem an der basalen Oberfläche eine seichte mediane Rinne entspricht.

Dorsal vom Corpus Luysii bzw. der bereits stark verschmälerten Zona incerta liegt eine gitterähnliche Masse grauer Substanz, in deren Maschen starke, grobe Faserbündel schief getroffen erscheinen. Die Herkunft der Bündel muss ich zweifelhaft lassen. Es scheint mir wahrscheinlich, dass sie zum Theil aus dem Tractus opticus selbst kommen. Die gitterähnliche Masse selbst ist im dorsalen Abschnitt der Zona incerta, ventral von der S. 709 erwähnten hellen Zellstrasse aufgetreten. Vielleicht ist sie mit dem ventralen Gitterkern von NISSL<sup>1)</sup> identisch. An ihrem dorsalen Saum liegt ein kommaförmiges Faserfeld, welches wohl dem Feld *H* FOREL's entspricht.

Der ventrale Gitterkern reicht lange nicht bis zur Mittellinie. Medialwärts tritt an seine Stelle eine Zellgruppe im Höhlengrau, in welche der Fasciculus thalamomamillaris auf seinem Wege zum Thalamus gerade eingebettet ist. Die lichte mediale Zellstrasse ist fast verschwunden. Vom Fasciculus tegmentomamillaris ist bereits nichts mehr zu sehen. Ueber die Lagebeziehung des letzteren zum Fasciculus thalamomamillaris bemerke ich noch, dass das Haubenbündel den Querschnitt des Fasciculus thalamomamillaris auf den Zwischenschnitten in 2 Theilbündel zerlegt, nur ein kleiner Theil des Haubenbündels hält sich medial vom Fasciculus thalamomamillaris.

Von Thalamuskernen lassen sich auf dem abgebildeten Schnitt folgende unterscheiden:

- 1) das Corpus geniculatum laterale dorsale,
- 2) das Corpus geniculatum laterale ventrale,
- 3) der Nucleus lateralis thalami,
- 4) der Nucleus dorsalis s. anterior thalami,
- 5) der Nucleus centralis thalami.

Die Abgrenzung des Corpus geniculatum laterale dorsale gegen das Corpus geniculatum mediale ist nicht so scharf wie die Abgrenzung des ersteren gegen das Corpus geniculatum laterale ventrale. Auch die Grenze zwischen dem Corpus geniculatum laterale und dem Nucleus lateralis thalami ist ziemlich unbestimmt. Man kann sagen, dass das Corpus geniculatum laterale dorsale zuerst im Innern des Corpus geniculatum mediale als dunklerer Kern auftritt. Allmählich zieht sich das letztere mehr und mehr dorsalwärts zurück, bis schliesslich das Corpus geniculatum laterale am Seitenrand frei zu Tage tritt.

Der Nucleus lateralis thalami lässt sich bis in die Commissura media verfolgen. Im histologischen Bau stimmt er mit dem Corpus geniculatum laterale dorsale im hohem Maasse überein. Eine besonders mächtige Zellanhäufung bildet er über dem medialen Theil des Feldes *H*, welches hier continuirlich in die Lamina medullaris lateralis thalami übergeht.

Das Corpus geniculatum laterale ventrale schliesst sich lateralwärts unmittelbar an die ventrale Gitterschicht an, unterscheidet sich aber schon durch seine compacte Beschaffenheit ohne weiteres von der letzteren. Gegen das Corpus geniculatum laterale dorsale wird es durch einen schmalen, bogen-

1) Vergl. KÖLLIKER, Gewebelehre, p. 543 oben.

förmigen Streifen sehr scharf abgegrenzt, dessen tinctorielle Eigenschaften an die sog. Substantia gelatinosa erinnern.

Der Nucleus dorsalis erscheint zwischen dem Ggl. habenulae und dem Rest des Corpus geniculatum mediale. Ventral von ihm findet sich noch eine ziemlich scharf begrenzte, dichte Zellgruppe, welche ich als Nucleus subdorsalis bezeichnen will.

Der Nucleus centralis thalami ist ein Theil des sog. medialen Thalamuskerns. Durch dunklere Farbe sticht er scharf gegen seine Umgebung ab.

Das MEYNERT'sche Bündel hat sich hereits in mehrere Theilbündel gespalten und ist größtentheils bereits dorsal vom Nucleus centralis thalami gelegen.

Das Stratum zonale ist in bekannter Weise ausgeprägt. Die Faseranordnung im Sehhügel ergibt sich im Uebrigen sofort aus der Figur.

Sehr stark ist die Stria medullaris thalami und das Ganglion habenulae entwickelt. An der mediodorsalen Sehhügelkante bemerkt man zwei Erhebungen, welche dem kleinen medialen und dem starken lateralen Kern des Ganglion habenulae entsprechen. Die Stria medullaris erscheint im lateralen Theil des lateralen Ganglions im Querschnitt getroffen; sie gleicht in der Form des Querschnittes zunächst dem Bindearm, später stellt sie eine zweifach winklig geknickte Lamelle dar. Sehr deutlich sieht man die Faserbündel des Fasciculus retroflexus theils zum medialen, theils zum lateralen Ganglion habenulae ziehen. Die für das mediale Ganglion bestimmten Fasern treten an dasselbe vorzugsweise von der medialen Seite heran. Oralwärts ist eine Umfangszunahme der Stria medullaris unzweifelhaft, wie dies KÖLLIKER auch für Katze und Kaninchen nachgewiesen hat<sup>1)</sup>. Ein Zuwachs aus dem Sehhügel — auch abgesehen vom MEYNERT'schen Bündel — lässt sich leicht constatiren. Ebenso ist ein Zusammenhang mit den Pedunculi conarii und der Zirbelcommissur mit Sicherheit festzustellen. Das spätere Schicksal der Stria medullaris kann erst bei der Besprechung frontalerer Schritte erörtert werden.

**Fig. 27** zeigt die Hirnschenkel noch weiter auseinandergetreten. In seinem medialen Theil ist der Hirnschenkel noch immer von einer netzförmigen grauen Masse durchzogen.

Der Nucleus tractus peduncularis transversi ist fast verschwunden, ventromedialwärts schliessen sich die Bündelquerschnitte des Pedamentum laterale an.

Der Tractus opticus umzieht noch immer den Fuss des Hirnschenkels. Dorsal vom Tractus opticus findet man eingebettet in grauer Substanz zahlreiche mittelstarke Fasern, welche sich lateralwärts ungemein sicher in das Maschenwerk des netzförmigen Kernes im medialen Theil des Fusses verfolgen lassen. Sie gehören unzweifelhaft der MEYNERT'schen Commissur an. Das Mittelstück der letzteren wird erst in proximaleren Ebenen sichtbar. Von einem Zusammenhang mit dem LUYS'schen Körper<sup>2)</sup> konnte ich mich nicht sicher überzeugen.

Die Deutung der grauen Massen zu beiden Seiten des ventralen Theiles des 3. Ventrikels bietet noch viel Schwierigkeit. Speciell scheint mir die Abgrenzung der Nuclei tuberis cinerei, der Ganglia optica basalia und der Ganglia mamillaria noch nicht nach sicheren Kriterien ausführbar<sup>3)</sup>.

Ausgezeichnet hebt sich die sog. Decussatio hypothalamica anterior ab. Die Lage stimmt mit der von GANSER<sup>4)</sup> bei dem Maulwurf angegebenen überein. Nur bleiben ihre Fasern medial von der Fornix-

1) Gewebelehre, p. 471 u. 474.

2) KÖLLIKER, Gewebelehre, p. 466, behauptet diesen Zusammenhang bei dem Menschen.

3) So bin ich auch von der Richtigkeit der Figurenerklärung KÖLLIKER's, l. c. Fig. 611 (*Cmd.* u. *Chr.*), noch nicht ganz überzeugt.

4) l. c. Fig. 15 u. 16.

säule, während sie bei dem Menschen<sup>1)</sup> und auch bei dem Maulwurf lateral von ihr aufsteigen. Dorsalwärts lassen sie sich bis zu einer Zellgruppe im dorsomedialsten Theil des Pedamentum laterale verfolgen. Von einer wirklichen Kreuzung ist übrigens zunächst nichts zu sehen.

Von dem LUYS'schen Körper ist wenig mehr zu sehen. Der ventrale Gitterkern zeigt ungefähr das Maximum seiner Ausbildung. Die übrigen Sehhügelkerne zeigen noch ungefähr dasselbe Bild, doch ist ihre gegenseitige Abgrenzung noch unsicherer als auf den vorbetrachteten Schnitten; nur der ventrale Gitterkern und das Corpus geniculatum laterale ventrale sind scharf abgegrenzt. Der Nucleus dorsalis ist sehr zusammengeschrumpft. Das Corpus geniculatum mediale ist auf einen schmalen Streifen grosser heller Zellen reducirt. Der Nucleus centralis thalami hat sich erheblich vergrössert. Der Nucleus subdorsalis ist noch nicht ganz verschwunden. Zwischen dem Corpus geniculatum laterale dorsale und dem Nucleus lateralis besteht keine scharfe Grenze.

Das MEYNERT'sche Bündel wendet sich jetzt fast ganz ausschliesslich zum Ggl. habenulae mediale. Sehr deutlich ist ein Faserzug, welcher vom Ggl. habenulae mediale zum Ggl. habenulae laterale zieht.

Auf der linken Seite des Schnittes schliesst sich bereits die innere Kapsel an den Hirnstamm an.

Die Commissura media enthält in ihrer mittleren Höhe — oberhalb der Verbindungsbrücke der Lateralkerne — eine ziemlich schmale, querverlaufende Strasse<sup>2)</sup> grosser heller Zellen. Etwa in derselben Höhe kreuzen auch einzelne feine Fasern über die Mittellinie.

Dorsal- und ventralwärts vom Querschnitt des VICQ D'AZYR'schen Bündels liegt je eine gut abgegrenzte, vorläufig noch keiner Deutung fähige Zellgruppe; die dorsale gehört wahrscheinlich zum Nucleus lateralis.

Auf **Fig. 28** ist das Chiasma opticum selbst bereits getroffen. Der Boden des 3. Ventrikels hat die Form eines umgekehrten T; noch treffender ist der Vergleich mit dem Querschnitt des Fusses eines Leuchters. Die Kreuzungsfasern reichen fast unmittelbar bis an den Ventrikelboden heran. Im dorsalsten Theil des Chiasmas kann man noch sehr gut einen Streifen quergeschnittener, also längsverlaufender Fasern erkennen. Aus den Zwischenschnitten ergibt sich, dass die letzteren aus der sog. Decussatio hypothalamica anterior stammen. Die Fasern der letzteren zeigen auch jetzt zum grossen Theil keine deutliche Kreuzung, sondern sammeln sich um den Bodentheil des Schlitzes des 3. Ventrikels zunächst als ein halbmondförmiges Feld. Erst nachdem der Boden des 3. Ventrikels die oben beschriebene leuchterfuss-ähnliche Erweiterung erfahren hat, kommt das Faserfeld ganz auf die ventrale Bodenfläche des Ventrikels zu liegen und wird mehr und mehr von Kreuzungsfasern des Chiasmas durchzogen und verdeckt.

Eine gut abgegrenzte GUDDEN'sche Commissur (Commissura inferior) vermochte ich nicht nachzuweisen, doch finden sich auf den Zwischenschnitten, im hinteren Winkel des Chiasmas, ziemlich zahlreiche Fasern, welche wohl der GUDDEN'schen Commissur angehören könnten.

Sehr schön ausgeprägt ist beiderseits das Ganglion opticum basale (Nucleus supraopticus). Rechts sendet es einen langgestreckten Ausläufer in das Pedamentum laterale. Insgesamt erstreckt es sich über 1,3 mm in sagittaler Richtung. Seine Zellen messen 21  $\mu$ . Frontalwärts reicht es noch ein wenig über den vorderen Chiasmarand hinaus. Einen Zerfall in mehrere Zellgruppen, wie ihn LENHOSSÉK und KÖLLIKER bei dem Menschen beschrieben haben, vermochte ich nicht sicher nachzuweisen. Desgleichen habe ich eine Stria alba tuberculi vermisst. Ueber den Faserzusammenhang des Ggl. opticum basale ver-

1) KÖLLIKER, l. c. p. 486.

2) Sie ist vielleicht mit dem Nucleus reuniens (EDINGER) der Reptilien identisch.

mochte ich bei *Pseudochirus* nichts zu ermitteln, nur scheint mir ein Zuzug von Fasern von der dorso-lateralen Seite ziemlich sicher.

In der grauen Masse zu beiden Seiten des 3. Ventrikels kann man — in der Reihenfolge von unten nach oben — folgende Theile unterscheiden. Unmittelbar oberhalb des Chiasmas folgt der kleinzellige Nucleus tuberculi, auf diesen ein grosszelliger lateraler Kern, in welchen die Fornixsäule eingebettet ist, und ein ebenso grosszelliger medialer Kern, welcher der Ventrikelwand unmittelbar anliegt. Bei der sehr starken Ausprägung des letzteren war ich sehr erstaunt, eine ähnliche Bildung bei anderen Säugern nirgends beschrieben zu finden. Ich will den Kern einstweilen als Nucleus subcommissuralis bezeichnen.

Oberhalb des letztgenannten Kernes spitzt sich die Lichtung des 3. Ventrikels zu und macht dann der Commissura media Platz, deren Durchmesser bereits erheblich kleiner ist. Zahlreiche senkrechte Fasern ziehen zu beiden Seiten der eben erwähnten zugespitzten Lichtung und im Bereich der Commissura media ventralwärts. Die oben bereits erwähnte helle quere Zellstrasse der Commissura media ist noch deutlich ausgeprägt; sie setzt sich jetzt ziemlich weit lateralwärts in das Innere des Sehhügels fort, wobei sie sich zwischen den Nucleus lateralis und den Nucleus centralis thalami einschleibt. Ich will sie als oberen proximalen Kern der Commissura media bezeichnen. Sie nimmt den dorsalen Theil der Commissura media ein, im ventralen Theil findet sich ein etwas dunkleres Kerngebiet, welches lateralwärts an den noch dunkleren Nucleus lateralis thalami grenzt.

Der Nucleus dorsalis s. anterior thalami ist gegen den Nucleus lateralis jetzt scharf abgegrenzt und ist wieder stärker geworden. Zwischen ihm und den Nucleus centralis thalami schiebt sich noch ein schmaler, dreieckiger, dunkler Kern ein, dessen Homologie zweifelhaft bleibt (centre médian von LUYSS?); mit dem Nucleus subdorsalis hängt er nicht zusammen. Ich will ihn als Nucleus triquetus bezeichnen.

Beiderseits sieht man bereits die Fasern der Stria medullaris in kleinen Bündeln ventralwärts ziehen.

Der Fasciculus thalamomammillaris wendet sich lateralwärts; die weitere Verfolgung seiner Fasern (zum Nucleus dorsalis) ist mir nicht mit Sicherheit gelungen.

Das Gebiet der Stria cornea stellt sich als ein ziemlich breiter, aber nicht sehr tiefer Streifen grauer Substanz dar, welcher sich durch seine Armuth an grossen Ganglienzellen scharf gegen den benachbarten Nucleus caudatus und Thalamus opticus abhebt. In diesem Gebiet ziehen zahlreiche ziemlich feine Fasern in der Schnittebene dorsolateralwärts, um, wie es scheint, zu dem lateralen Theil des Nucleus caudatus zu gelangen. Ventromedialwärts lassen sich diese Fasern auf den folgenden Schnitten bis zum Höhlengrau des 3. Ventrikels verfolgen, welches mit dem Grau der Stria cornea in continuirlicher Verbindung steht. Von diesen „diffusen Parallelfasern der Stria cornea“ muss ein circumscriptes Faserbündel unterschieden werden, welches in der Tiefe des Striagraues unmittelbar über der inneren Kapsel in schieferm Querschnitt erscheint. Spinalwärts lässt sich dieses Bündel, die Stria cornea s. str. oder der Fasciculus proprius striae corneae bis zu Objectträger LXVI verfolgen. Auf diesem Weg nisten sich allmählich zahlreiche Ganglienzellen (Durchmesser  $12 \mu$ ) in das Bündel ein, und schliesslich sieht man seine Fasern etwa senkrecht zum Rhinencephalon absteigen, dann aber im Bogen sich wieder frontalwärts wenden. Diese frontale Fortsetzung im Rhinencephalon lässt sich in etwas schieferm Querschnitt als geschlossenes Bündel bis zum Objectträger LXIX verfolgen, auf welchem es sich im Grau des Rhinencephalons aufsplittert. Vergleicht man damit die Darstellung der Stria cornea des Kaninchens, welche KÖLLIKER<sup>1)</sup> neuerdings gegeben hat, so springt die Aehnlichkeit in die Augen. Nur erwähnt KÖLLIKER den Striakern bei dem Kaninchen nicht,

1) Gewebelehre, p. 624 und Fig. 666—668, 716, 717. Die Figurenzahlen des Textes p. 625 und 626 sind offenbar verdruckt (669 statt 668 u. s. f.).

während er bei dem Menschen graue Substanz in der Stria gefunden hat. Auch sonst scheint der Striakern der Beobachtung entgangen zu sein. Nicht ausgeschlossen scheint mir, dass, wie HONEGGER für niedere Säuger angiebt, auch bei *Pseudochirus* nicht alle Fasern des Striabündels zum Rhinencephalon gelangen, sondern ein schwächeres Bündel medialwärts gegen die Substantia perforata antica sich wendet.

Der Nucleus caudatus erhebt sich als steiler Höcker in den Seitenventrikel. Der Nucleus lentiformis zerfällt sehr deutlich in 2 Glieder. An seiner Aussenfläche sieht man innerhalb eines schmalen Streifens zahlreiche Schrägschnitte von Nervenfasern, welche im ventralen Theil mehr quer, im dorsalen mehr dorsoventral verlaufen; sie gehören, wie die weitere Verfolgung der Serie ergiebt, der Commissura anterior an.

Zwischen Fornix und Capsula interna sieht man den unteren Sehhügelstiel aufsteigen. An der Ventralfläche des Linsenkerns findet man noch keine stärkeren Faserzüge, wohl aber sieht man bereits oberhalb des unteren Sehhügelstiels Fasern die innere Kapsel ventral umziehen oder durchbrechen und gegen ein graues Maschenwerk verlaufen, welches sich an die mediale Spitze des Linsenkerns ventromedialwärts anschliesst. Wahrscheinlich handelt es sich um Fasern der Linsenkernschlinge. Das graue Maschenwerk könnte dem Nucleus ansae peduncularis von MEYNERT entsprechen.

Erwähnung heischen auch die zahlreichen Ganglienzellen, welche jetzt im Bereich des Pedamentum laterale auftreten und dichte Faserbündel dorsomedialwärts schicken, welche allem Anschein nach den Nucleus lateralis durchsetzen und vielleicht zur Stria medullaris ziehen, deren Entbündelung beiderseits bereits begonnen hat.

**Fig. 29** liegt schon im frontalen Abschnitt des Chiasmata. Der dünne Ventrikelboden ist eingerissen. Sehr bemerkenswerth erscheint mir, dass die Fasern der sog. Decussatio hypothalamica anterior, welche ich bis zur dorsalen Schicht des Chiasmata verfolgt hatte, nicht mehr zum Vorschein gekommen sind. Man darf daher wohl schliessen, dass sie in den gleichseitigen oder in den gekreuzten Nervus (oder event. auch Tractus) opticus übergegangen sind. Die seitherigen Untersuchungen über das Schicksal der Decussatio hypothalamica anterior haben noch zu keinem Ergebniss geführt. Meine Befunde bei *Pseudochirus* sprechen sehr zu Gunsten einer directen Beziehung zum Sehnerven. Aehnliche Anschauungen haben auch LEONOWA<sup>1)</sup> bei dem Menschen und DEXLER<sup>2)</sup> bei dem Pferde gewonnen, während die meisten anderen Autoren [DARKSCHEWITSCH<sup>3)</sup>, PRIBYTKOW<sup>4)</sup>, PROBST<sup>5)</sup>, BECHTEREW<sup>6)</sup>, TSCHERMAK<sup>7)</sup>, BOYCE<sup>8)</sup> u. A.] andere weit abweichende Beziehungen angenommen haben.

Die Commissura media ist verschwunden (seit LXXIII, 4).

Die graue Masse in der Wand des ventralen Theiles des 3. Ventrikels lässt keine speciellen Kerne erkennen. Man ist wohl berechtigt, sie noch zum Nucleus tuberis cinerei zu rechnen.

Oberhalb dieser grauen Masse ist die Ventrikelwand etwas ausgeschweift, namentlich rechts ist diese Ausbuchtung sehr deutlich. Sie entspricht dem Sulcus Monroi s. hypothalamicus und lässt sich caudalwärts unterhalb der Commissura media bis zum Aquäduct hin verfolgen.

1) Arch. f. Psych., Bd. XXVIII.

2) Arb. aus dem OBERSTEINER'schen Institut, Heft 5, p. 194, 1897.

3) Neurol. Centralbl., 1892.

4) Ann. méd.-psych., 1895.

5) Dtsch. Ztschr. f. Nervenheilk., Bd. XVII, p. 154; Arch. f. Psych., Bd. XXXIII, p. 13; Monatsschr. f. Psych., Bd. VIII, p. 177.

6) Leitungsbahnen, p. 294.

7) Arch. f. Anat. u. Psych., 1898, Anat. Abth., p. 352, 360 u. 396; Neurol. Centralbl., 1899, No. 15 u. 16.

8) Philos. Transact., Vol. CLXXXVIII.

Unmittelbar oberhalb, zum Theil noch im Bereich des Sulcus Monroi liegt beiderseits der Schiefschnitt des Fornixbündels. Medial vom letzteren, also zwischen der Ventrikelwand und dem Fornixbündel sieht man — rechts deutlicher als links — Fasern aus der Stria medullaris ventralwärts absteigen, um wahrscheinlich in dem Nucleus tuberculi zu endigen. Die Hauptmasse der Stria medullaris zieht — wie man links sehr schön sieht, lateral vom Fornixbündel ventralwärts, um zum Theil in die innere Kapsel einzutreten, zum Theil zum Linsenkern und zum Theil zu dem am Schluss der Beschreibung der Fig. 28 erwähnten Kern zu ziehen. Rechts hat dieser Verlauf bereits stattgefunden, das laterale absteigende Striabündel lässt sich daher nur ganz kurz verfolgen.

Links ist der Nucleus lateralis und der Nucleus triquetrus noch eben zu sehen, rechts sind beide verschwunden. Ebenso ist bereits seit geraumer Zeit von den Ganglia habenulae nichts mehr wahrzunehmen. Auf der medialen Seite der absteigenden Striafasern ist noch der Rest des Nucleus centralis thalami zu erkennen. Der Zwischenraum zwischen diesem und der Ventrikelwand wird von einer sehr homogenen faserarmen grauen Masse ausgefüllt.

Das Gebiet der Stria cornea stellt rechts eine ausgedehnte graue Masse dar, welche sich ziemlich scharf gegen den Nucleus caudatus abgrenzt, ventromedialwärts aber continuirlich in das Höhlengrau übergeht. Die diffuse Faserung der Stria cornea ist verschwunden, hingegen hebt sich das geschlossene Striabündel sehr scharf ab: es liegt ziemlich tief unter dem Boden des Seitenventrikels, etwa in der Mitte zwischen der inneren Kapsel und dem Fornixquerschnitt. Links liegt es der inneren Kapsel noch dicht an.

Die Grenze zwischen Putamen und Globus pallidus ist rechts nicht mehr scharf. Wahrscheinlich ist dasjenige, was rechts vom Linsenkern überhaupt noch sichtbar ist, grösstentheils zum Putamen zu rechnen. Der Lateralfäche und der sehr verschmälerten Ventralfläche des Linsenkerns liegen die dichten Züge der Commissura anterior an, welche sich bereits anschicken, die innere Kapsel in ihren ventralsten Abschnitt zu durchbrechen. Durch ihre hellgraue Farbe stechen sie scharf ab gegen die dunkel-schwarzblauen Bündel, welche hier und da den Linsenkern (namentlich links) durchbrechen und den Faserbündeln der inneren Kapsel homolog sind. Der Nucleus ansae peduncularis liegt unterhalb der durchbrechenden Commissurfasern. Der Endkern des lateralen Striabündels (vergl. S. 715) ist links auf der Höhe seiner Ausbildung, rechts schon fast verschwunden.

Der Nucleus caudatus steht rechts bereits durch breite Brücken grauer Substanz, welche die innere Kapsel durchbrechen, mit dem Linsenkern in Verbindung. Der histologische Bau des Nucleus caudatus stimmt mehr mit dem Putamen als mit dem Globus pallidus überein.

Der Contour der Basis lässt beiderseits die tiefe Fissura rhinalis lateralis anterior und — rechts deutlicher als links — die seichte Fissura rhinalis medialis erkennen. Rechts lagert sich in die letztere bereits der Tractus olfactorius ein. Der Raum zwischen den beiden Rhinalfurchen ist das Rinencephalon. Rechts ist er bereits von der Riechfaserung bedeckt. Auf der Oberfläche des Rinencephalons findet sich nochmals eine seichte Kerbe, welche sich weit occipitalwärts verfolgen lässt und wahrscheinlich der F. basirhinalis von *Echidna* entspricht. An die Fissura rhinalis medialis grenzt medialwärts das Tuberculum olfactorium. Hierauf folgt die seichtere Erhebung der Substantia perforata anterior und auf diese das Höhlengrau, welches die Fortsetzung des Nucleus tuberculi cinerei bildet.

**5 Schnitte weiter** ist die Fasermasse der vorderen Commissur rechts bereits eben bis zur Wand des 3. Ventrikels gelangt. Ventral von ihr, d. h. zwischen ihr und dem stark geschrumpften Nucleus ansae peduncularis, liegt ein sehr heller Streifen grauer Substanz, den ich als Nucleus commissurae anterioris bezeichnen möchte.



Sehr schön sieht man, wie das Hauptbündel der Stria cornea ventralwärts in die Längsrichtung umgebogen ist und dabei die vordere Commissur eben, nachdem sie die innere Kapsel passiert hat, kreuzt.

Die innere Kapsel enthält in ihrem oberen Theil Längsschnitte, in ihrem mittleren Theil Schieferschnitte. Ventral von dem Nucleus commissurae anterioris findet man in den Maschen des Nucleus ansae peduncularis fast nur reine Querschnitte.

Der Nucleus centralis thalami ist völlig verschwunden. Der Rest der Stria medullaris erscheint mit dem Fornixbündel unmittelbar oberhalb der Commissura anterior. Die Stria medullaris liegt im Wesentlichen noch dorsal von dem Fornixbündel, aber man sieht zahlreiche Fasern medial von letzterem und einige auch zwischen den Bündeln des letzteren abwärts steigen. Die Ventrikelwand ist an dieser Stelle medialwärts vorgebuchtet.

Noch **10 Schritte weiter** ist der Durchbruch der vorderen Commissur vollzogen. Der Sehhügel ist schon sehr niedrig geworden. Das Bündel der Stria medullaris und das Fornixbündel bilden einen einzigen Querschnitt, in welchem ihre Fasern innig gemengt sind. Bemerkenswerth ist, dass in diesem Querschnitt auch einzelne Ganglienzellen auftauchen. Er liegt dicht über der vorderen Commissur. In dem Fasergerenge kann man noch immer die Fornixfasern an der bräunlichen, die Fasern der Stria medullaris an der schwärzlichen Farbe erkennen.

Das Hauptbündel der Stria cornea hat sich unterhalb der Commissura anterior lateralwärts gewandt und ist dann in die Längsrichtung umgebogen, hat sich also den oben erwähnten quergeschnittenen Bündeln der Capsula interna beigesellt.

## Commissurengbiet.

**Fig. 30** zeigt Commissura anterior und superior über einander. Der Durchbruch der letzteren ist bereits auf Objectträger LXXV zu Stande gekommen.

Die Commissura anterior wird an ihrer Ventralfläche in voller Ausdehnung von dem erwähnten Nucleus commissurae anterioris begleitet. Einzelne Bündel der Commissura anterior liegen allerdings noch ventralwärts von diesem Kern, sie heben sich durch dunklere Farbe ab<sup>1)</sup>. Lateralwärts schliesst sich links noch das tiefe Grau der Stria cornea an. Die Lamina terminalis ist schon auf Objectträger LXXV bis hart an die Basalfläche der Commissura anterior emporgestiegen. Noch immer recrutiren sich fast alle Fasern der Commissura anterior aus der äusseren Kapsel, der Zuzug aus dem Rhinencephalon ist minimal.

Das Gebiet der Stria cornea hat sich verschmälert und enthält fast nur graue Substanz.

Aus dem Nucleus caudatus ziehen zahlreiche Faserbündel durch die innere Kapsel zum Linsenkern. Ob sie zum Theil auch letzteren noch durchsetzen, konnte ich nicht entscheiden.

Der Nucleus ansae peduncularis ist sehr zusammengeschrumpft. Lateral schliesst sich an ihn eine graue Masse an, deren erstes Auftauchen bis auf Objectträger LXXIII zurückgeht. Sie erstreckt sich lateral von dem ventralsten Theil der inneren Kapsel<sup>2)</sup> ziemlich weit dorsalwärts bis über den Nucleus commissurae anterioris. Vergleicht man die entsprechende Abbildung des Maulwurfgehirns bei GANSER<sup>3)</sup>, so findet man

1) Aehnliches theilt auch KÖLLIKER von dem Kaninchen mit, Gewebelehre, Fig. 715.

2) Wo nicht das Gegentheil ausdrücklich bemerkt ist, bezieht sich die Schilderung allenthalben auf die rechte Seite des Schnittes.

3) l. c. Taf. XXX, Fig. 12.

Jenaische Denkschriften. VI.

eine graue Masse ventralwärts von der vorderen Commissur als mediales Glied des Linsenkerns bezeichnet. Eine solche Deutung ist bei *Pseudochirus* ausgeschlossen. Ebenso wenig kann der graue Kern schlechthin mit dem Tuberculum olfactorium identificirt werden. Ich will ihn provisorisch als *Nucleus accumbens* bezeichnen.

Der gemischte Querschnitt der *Stria medullaris*<sup>1)</sup> und des *Fornixbündels* liegt der *Commissura anterior* noch immer auf. Links sieht man bereits einige Bündelchen aufwärts zur *Commissura superior* ziehen.

Die *Commissura superior* stellte sich bei ihrem ersten Auftreten einfach als eine Verschmelzung der beiden Fimbrien dar. Von Anfang an waren ihren Fasern Streifen und Haufen grauer Substanz beigemischt. Schon sehr bald concentrirt sich diese graue Substanz namentlich in den ventralen und lateralen Theilen der *Commissura superior*. Die Verschmelzung der ventralen (basalen) Fläche der *Commissura superior* mit der vorderen Oberfläche des Sehhügels ist rechts bereits auf dem letzten Schnitt des Objectträgers LXXV zu Stande gekommen. Der erste Verschmelzungspunkt liegt fast genau senkrecht über dem Querschnitt von *Fornixbündel* und *Stria medullaris*. Auf dem Objectträger LXXVI, 4 ist die Verschmelzung auch links vollzogen. LXXVII, 2 ist der schmale mediane Spalt, welcher oberhalb der vorderen Commissur zunächst noch sich bis zur *Commissura superior* erstreckt hat, schon verschwunden. Die beiderseitigen *Fornix-Striaquerschnitte* rücken einander dementsprechend näher. Lateralwärts erstreckt sich auf dem abgebildeten Schnitt die Verschmelzung der *Commissura superior* mit dem vorderen Abhang des Sehhügels bereits bis zum grauen Gebiet der *Stria cornea*.

In der *Commissura superior* selbst kann man hier 3 Lagen unterscheiden:

1) eine dorsale Schicht, in welcher dichte Faserkreuzungen absolut überwiegen; daneben finden sich sehr spärliche quergeschnittene Fasern<sup>2)</sup>; graue Substanz fehlt fast ganz;

2) eine mittlere Schicht, in welcher bündelweise Kreuzungen stattfinden; zwischen den Kreuzungsbündeln liegt graue Substanz;

3) eine ventrale Schicht, in der graue Substanz vorherrscht; die Ganglienzellen derselben messen grösstentheils 10–12  $\mu$  im Durchmesser. Von der Seite her sieht man allenthalben Bündelchen schief eintreten. Ebenso dringen von ventralwärts die gemischten *Fornix-Striabündelchen* ein. Deutliche Kreuzungen sind nur in spärlicher Zahl vorhanden. Allenthalben sieht man hingegen ein feines Fasergeflecht zwischen den Zellen. Dass sich an der Bildung dieses Geflechts die *Fornix-Striafasern* betheiligen, ist unzweifelhaft: die Zellen dieser Schicht senken sich in Gestalt einer dichten Strasse medialwärts vom *Fornix-Striaquerschnitt* bis fast zur *Commissura anterior* herab.

Die Furche oberhalb der *Commissura superior* ist die *Fissura hippocampi*. Von den Gebilden dieser Gegend wird erst später die Rede sein.

An der Basalfläche ist die *Substantia perforata anterior* bereits grösstentheils durch das stark angewachsene *Tuberculum olfactorium* verdrängt. Lateral wird dasselbe von der *Fissura rhinalis medialis* begrenzt. Hierauf folgt das *Rhinencephalon*, welches sich bis zur *Fissura rhinalis lateralis anterior* erstreckt. Das ganze Gebiet des *Rhinencephalons* einschliesslich eines kleinen Theiles der dorsalen Lippe der *Fissura rhinalis lateralis* ist von der Riechfaserung bedeckt.

Den Kern des basalen Längsbündels GANSER's<sup>3)</sup>, KÖLLIKER's<sup>4)</sup> *Basalganglion*, konnte ich nicht mit Sicherheit identificiren. Zum Theil entspricht er wohl dem *Nucleus accumbens*. Beide geben starke Bündel dorsomedialwärts ab.

1) Zur Abkürzung werde ich im Folgenden das Adjectiv *medullaris* öfter weglassen.

2) Dies erwähnt auch ZUCKERKANDL, *Centralbl. f. Phys.*, 1898, No. 18.

3) l. c. Fig. 10–15 (Maulwurf).

4) Gewebelehre, z. B. Fig. 767 (Kaninchen).

Die **folgenden Schnitte** (Objectträger LXXVIII und LXXIX) zeigen ein weiteres Anwachsen der vorderen Commissur. Namentlich der dunkle ventrale Abschnitt ist viel mächtiger geworden. Einzelne Fasern desselben biegen zwischen die quergeschnittenen Bündel des ventralsten Theiles der inneren Kapsel ein. Ein starkes Bündel des dunklen ventralsten Abschnittes biegt ventromedialwärts vom ventralsten Theil der inneren Kapsel allmählich in die Längsrichtung um und erscheint daher schon mehr quergetroffen.

Vom Nucleus ansae peduncularis ist fast nichts mehr wahrzunehmen. Der Nucleus accumbens ist noch mächtiger geworden. Er besteht aus einer dunkleren inneren und einer helleren äusseren Zone. An ihn schliessen sich ventromedialwärts nochmals dichte dunklere Zellmassen an, deren Zugehörigkeit zweifelhaft ist. Aus dem Nucleus accumbens ziehen zahlreiche Fasern in den lateralen Theil des Tuberculum olfactorium. In der äusseren helleren Zone des Nucleus accumbens sieht man allenthalben Bündelquerschnitte, welche aus dem ventralsten Theil der inneren Kapsel zu stammen scheinen.

Der Nucleus commissurae anterioris fängt an auf der rechten Seite sich zu verkleinern; zuerst schwinden seine lateralen Theile.

Das mediane Grau zwischen den beiden Tubercula olfactoria bildet unterhalb der Commissura anterior eine dicke Lage. Von der Substantia perforata anterior ist rechts fast nichts mehr zu sehen. Zahlreiche Fasern steigen aus dem medialsten Theil der Hirnbasis bogenförmig dorsomedialwärts auf. Es sind dieselben, die KÖLLIKER<sup>1)</sup> bei dem Kaninchen als „aus dem Septum pellucidum stammende Bogenfasern“ bezeichnet hat. Sie entsprechen dem „vorderen Ringbündel“ des makroskopischen Theiles dieser Abhandlung<sup>2)</sup>.

Die Capsula interna bildet jetzt im Wesentlichen nur noch isolirte Bündelquerschnitte. Nucleus caudatus und Putamen stehen zwischen diesen Bündelquerschnitten allenthalben durch breite Brücken in Verbindung. Nur die obersten Bündel der inneren Kapsel — am lateralen Rande des Nucleus caudatus — sind noch schief bzw. längs getroffen und entbündeln sich dorsalwärts, dorsolateralwärts, zum Theil auch im Bogen (die Wand des Seitenventrikels bildend) dorsomedialwärts in das infracorticale Marklager.

Die Commissura superior zeigt auf denselben Schnitten keine erheblichen Veränderungen, nur sieht man, wie aus dem Fornix-Stria-Querschnitt jetzt dicke Bündel schräg dorsolateralwärts in die gleichseitigen schief ventromedialwärts absteigenden Bündel der Commissura superior übergehen. Die Kreuzungsfasern im mittleren und dorsalen Theil der Commissura superior werden spärlicher, statt dessen tritt auch hier allenthalben graue Substanz in grosser Menge auf. Auf dem letzten Schnitt des Objectträgers LXXIX zeigt die Dorsalfläche der Commissura superior bereits eine tiefe, schmale Rinne.

Auf **Objectträger LXXX** erscheint der Mitteltheil der Commissura anterior schon sehr verschmälert. Um so mächtiger sind die Seitentheile entwickelt. Die helle dorsale Faserung hat sich, begleitet von einem Rest des Nucleus commissurae anterioris, schon ganz vom Bereich der Medianebene zurückgezogen.

Das Tuberculum olfactorium ist rechts fast auf der Höhe seiner Entwicklung. Der Nucleus accumbens hat sich mehr und mehr basalwärts vergrössert.

In der Mittellinie der Commissura superior findet man jetzt eine breite, sehr helle, fast völlig faserfreie dorsoventrale Strasse. Zu beiden Seiten derselben steigen einige Fibrae rectae auf.

Das Rhinencephalon zeigt keine Veränderung. Ich bemerke über seinen Bau nur im Allgemeinen, dass sein Stabkranz relativ dünn ist. Dichtere Bündel findet man fast gar nicht. Die graue Substanz reicht bis zum Gebiet des Nucleus accumbens. Die charakteristischste Schicht ist — abgesehen von der zonalen

1) Gewebelehre, Fig. 767.

2) Vergl. z. B. p. 163.

Riechfaserung — eine Ganglienzellenlage von über  $70 \mu$  Dicke, welche neben rundlichen auch lang-pyramidenförmige Ganglienzellen enthält. Die letzteren finden sich an Zahl abnehmend auch in den tieferen Schichten. Sie folgen dabei dem Zug der Markstrahlen. Am zahlreichsten sind diese gewissermaassen ausgewanderten Elemente in der ventralen Lippe der Fissura rhinalis lateralis. Ihre Form erscheint, je weiter sie sich von der Hauptschicht entfernen, um so mehr spindelförmig. In der medialen Lippe der Fissura rhinalis medialis findet man sie bereits kaum mehr. Im Tuberculum olfactorium selbst scheinen sie völlig zu fehlen. Die Hauptschicht des Tuberculum olfactorium besteht fast ausschliesslich aus rundlichen Elementen; ausserdem ist sie in eigenartiger Weise gefaltet. — Auf die merkwürdigen grossen polygonalen, den Chromlack sehr zäh festhaltenden Ganglienzellen, welche man neben rundlichen Formen im Nucleus accumbens findet, mache ich hier nur flüchtig aufmerksam; für die Identification des Kerns sind sie von erheblicher Bedeutung.

## Riechlappengebiet<sup>1)</sup>.

**Fig. 31** stellt einen Schnitt dar, welcher frontalwärts von der Commissura anterior liegt. Mit dem Verschwinden der letzteren hat die Continuität der beiden Hemisphären aufgehört, da auch die oben erwähnte mediane Rinne der Commissura superior nunmehr diese letztere völlig gespalten hat. Die folgende Darstellung bezieht sich wiederum vorzugsweise auf die rechte Schnitthälfte.

Am bequemsten orientirt man sich, wenn man von dem senkrechten Spalt des Vorderhorns ausgeht, welches sich auf dem abgebildeten Schnitt bereits tief in das Rhinencephalon eingesenkt hat. Seine laterale Wand bildet der Kopf des Nucleus caudatus, welcher sich mit dem Vorderhorn weit zur Basis herabgesenkt hat. Die laterale Ventrikelrinne am lateralen Rande des Nucleus caudatus ist noch etwa ebenso geblieben. Ventralwärts schliesst sich an den Nucleus caudatus unmittelbar der Nucleus accumbens an. Beide sind nicht mehr scharf zu trennen. Der letztere schlägt sich jedoch auch noch auf die mediale Wand des Vorderhorns hinüber. In der helleren Peripherie des Nucleus accumbens findet man noch immer die charakteristischen zahlreichen Bündelquerschnitte. Das Tuberculum olfactorium umgiebt den Nucleus accumbens schalenförmig<sup>2)</sup>. Zwischen beiden findet man noch eine breite dunklere Zellenlage. Es reicht jetzt noch eine Strecke weit an der medialen Hemisphärenwand empor. Das Rhinencephalon ist erheblich verschmälert. Seine Fissura basirhinalis hat sich fast ausgeglichen.

Der dunkle Theil der Commissura anterior erscheint im lateralen Abschnitt des Nucleus caudatus im Querschnitt, der helle Theil ist noch in einzelnen Bündeln in der Capsula externa sichtbar. Die Längsbündel im ventralen Theil der inneren Kapsel sind grösstentheils verschwunden. Soviel ich sehe, sind sie zum kleineren Theil in die Commissura anterior übergegangen, zum grösseren Theil aber in die Bündelquerschnitte des Nucleus accumbens abgebogen. Links sieht man sehr schön, dass der Durchbruch der vorderen Commissur etwas oberhalb des Bodens des Vorderhorns stattfindet.

Die innere Kapsel selbst lässt nur noch wenige Bündelquerschnitte erkennen. Diese Reduction ist dadurch zu Stande gekommen, dass erstens lateral von der lateralen Ventrikelrinne fortgesetzt Fasern in das infracorticale Marklager abgegeben werden, und dass zweitens zahlreiche Bündel — nicht nur die ventralsten — durch die Commissura anterior ventralwärts durchbrechen, um sich zum Nucleus accumbens bezw. zu dessen Bündelquerschnitten zu wenden.

1) Diese Ueberschriften bezwecken selbstverständlich keine scharfe Eintheilung, sondern nur eine Erleichterung der Orientirung im Text.

2) Es ist hier zum Theil mit GANSER'S Rinde am Kopf des Streifenhügels bei dem Maulwurf identisch.

Schwer zu deuten sind die kurz abgeschnittenen dunklen Faserbündel, welche man in der Capsula externa neben den blassen Bündeln der Commissura anterior findet. Aus der Durchmusterung der Zwischenschnitte glaube ich schliessen zu können, dass es sich theils um Bündel der inneren Kapsel handelt, welche allmählich an die Aussenfläche des Putamens (entsprechend auch der fortgesetzten Verkleinerung des letzteren) gelangt sind, theils aber auch um Bündel aus der dunklen ventralen Faserung der Commissura anterior, welche die blasse dorsale Faserung überkreuzt haben.

Die Medialfläche der Hemisphäre zerfällt in dorsoventraler Reihenfolge in 4 Abschnitte:

- 1) den Palliumabschnitt oberhalb der Fissura hippocampi, welcher den gewöhnlichen Bau der Rinde des Palliums zeigt; er zeigt eine seichte längsverlaufende Delle;
- 2) den Rindenabschnitt unterhalb der Fissura hippocampi<sup>1)</sup>, über den ich unten eingehender sprechen will;
- 3) einen nicht-corticalen Wandabschnitt, der ebenfalls eine besondere Besprechung erheischt und
- 4) den medialen Theil des Tuberculum olfactorium (siehe oben).

Der sub 2 angeführte Rindenabschnitt unterhalb der Fissura hippocampi entwickelt sich ganz allmählich aus der Fascia dentata.

Die Fascia dentata lag in der unteren Lippe der Fissura hippocampi. Noch auf Objectträger LXXIX zeigte sie die charakteristische winklige Knickung an ihren beiden Enden, d. h. einerseits in der Tiefe der Fissura hippocampi und andererseits auf der Oberfläche der unteren Lippe der Fissura hippocampi dorsal von der Commissura superior. Allmählich gleichen sich auf den folgenden Schnitten diese winkligen Knickungen aus, d. h. die umgebogenen Schenkel gelangen allmählich in die Verlaufsrichtung des Hauptstücks. Der laterale und zugleich obere Umbiegungsschenkel stellt im Grunde der Fissura hippocampi<sup>2)</sup> die Continuität mit der Rinde oberhalb der Fissura hippocampi wieder her. Der mediale und zugleich untere Umbiegungsschenkel legt sich auf die graue Masse der Commissura superior, welche nach Bildung des medianen Spalts beiderseits übrig geblieben ist, und bekleidet sie mit Rinde. Da sich mit dieser Auseinanderfaltung der Umbiegungsschenkel, wie sie sich rein topographisch bei Durchmusterung einer Schnittserie ergibt, gewisse histologische Veränderungen verbinden, so ist es natürlich nicht zweckmässig, auch das entfaltete Gebiet schlechthin als Fascia dentata zu bezeichnen; daher habe ich sub 2 von der „Rinde unterhalb der Fissura hippocampi“ gesprochen.

Der 3. Abschnitt ist als „nicht-corticaler Wandabschnitt“ bezeichnet worden, weil hier eine charakteristische mehrschichtige Zellenanordnung, wie sie in irgend einer Form die Rinde allenthalben, im Pallium sowohl wie im Rhinencephalon, charakterisirt, nicht nachweisbar ist. Er bildet die unmittelbare Fortsetzung der mehrfach erwähnten, in die Commissura superior eingelagerten grauen Substanz und geht ohne scharfe Grenze in die mediale Wand des Vorderhorns über. Der mediane Zwischenraum zwischen dem rechten und dem linken nicht-corticalen Wandabschnitt ist erheblich schmaler als der mediane Zwischenraum zwischen dem rechten und dem linken unterhalb der Fissura hippocampi gelegenen Rindenabschnitt.

Zahlreiche Bogenfasern (vergl. S. 719) ziehen theils aus der Substantia perforata anterior, theils aus dem Nucleus accumbens<sup>3)</sup> in den nicht-corticalen Wandabschnitt und steigen senkrecht in demselben auf. Viele kann man auf weite Strecken verfolgen. Ob sie nicht trotzdem wenigstens zum Theil von Ganglienzellen dieses Wandabschnittes unterbrochen werden, muss ich dahingestellt sein lassen. Sobald sie an der

1) Die Bezeichnung Area praecommissuralis vermeide ich als zu unbestimmt.

2) Genau genommen etwas mehr im Bereich der ventralen Lippe.

3) Nach ZUCKERKANDL (Centralbl. f. Phys. 1898, No. 18) sollen einzelne dieser Fasern auch zum Corpus mamillare ziehen (Fasciculus mamillaris). Von der Anwesenheit solcher Fasern vermochte ich mich bei *Pseudocheirus* nicht zu überzeugen.

Grenze des 2. und 3. Abschnittes angelangt sind, wenden sie sich in starken Bündeln dorsolateralwärts. Dabei bleiben sie fast ausnahmslos lateral von der Hauptzellschicht des Rindenabschnittes unterhalb der Fissura hippocampi. Schliesslich gelangen sie hier noch sämmtlich in den Alveus des gleichseitigen Ammonshorns.

Auf der Grenze des 2. und 3. Abschnittes sieht man auch einzelne quergeschnittene Bündel. Es lässt sich mit völliger Sicherheit nachweisen, dass es sich um Reste des Fornix-Stria-Bündels handelt, welche nicht in der eben beschriebenen Weise in die Commissura superior übergegangen sind. Ob es sich vorwiegend um Fornixfasern oder vorwiegend Striafasern handelt, vermag ich bei *Pseudochirus* nicht sicher zu entscheiden. Ebenfalls gesellen sie sich weiterhin den besprochenen Bogenfasern bei, gelangen also auch grösstentheils in den Alveus des Ammonshorns.

Sehr bemerkenswerth sind auch die dichten Faserzüge, welche man in der molecularen Schicht der unteren Lippe der Fissura hippocampi dorsolateralwärts ziehen sieht; sie sammeln sich weiterhin zu feinen Bündelchen in der oberen Lippe derselben Furche (nahe dem Grund der Furche, welchen sie umziehen).

Im Dach des Seitenventrikels kann man 3 Hauptfaserzüge unterscheiden:

1) die Fasern der Capsula interna, welche im Allgemeinen dem Ventrikelraum am nächsten liegen, also die oberflächlichste Schicht des Ventrikeldaches bilden,

2) die mit ihnen sich durchflechtenden Fasern aus dem dorsalen (hellen) Abschnitt der Commissura anterior, und

3) in kurzen Schiefschnitten erscheinende Bündel, welche in ihrer Gesamtheit eine fast gerade Linie bilden, oberhalb der Züge 1 und 2; verfolgt man sie rückwärts, so lässt sich feststellen, dass sie grösstentheils aus den lateralsten Bündeln der inneren Kapsel stammen.

Ueber der medialen Ecke des Oberhorns durchkreuzen sich diese 3 Faserzüge und erzeugen dadurch ein sehr zierliches Bild. Wenig andere Theile der Palliumrinde empfangen so reichliche radiäre Markfasern als das der medialen Ecke des Oberhorns entsprechende Rindengebiet an der medialen Mantelkante.

**Fig. 32** zeigt die Form des Ventrikelquerschnittes bereits wesentlich verändert. Auf der letzten Figur konnte man noch sehr deutlich die verschiedenen Wulstungen der Ventrikelwand unterscheiden, nämlich 1) den Ammonswulst an der medialen Wand des Oberhorns, 2) den Schweifkernwulst entsprechend der dorsalen Fläche des Nucleus caudatus. Der erstere war dorsal, der letztere lateral von einer viertelcylindrischen<sup>1)</sup> Furche begrenzt. Ich bezeichne die beiden Furchen auch kurz als dorsale und laterale Ventrikelrinne. Der Boden des Vorderhorns kann dementsprechend als ventrale Ventrikelrinne bezeichnet werden. Das Ventrikeldach liegt schräg (ventro-lateral — dorso-medial) und zeigt entsprechend der Lichtung zwischen Nucleus caudatus und Ammonshorn einen seichten Vorsprung, den Dachwulst. Fig. 32. zeigt den Ammonswulst stark abgeflacht. Die Fissura hippocampi ist nicht mehr so tief und schneidet nicht mehr schief dorsolateralwärts, sondern fast senkrecht, also fast rein lateralwärts ein. Dementsprechend hat sich auch die Form der dorsalen Ventrikelrinne geändert: sie ist nicht mehr viertelcylindrisch und nicht mehr ventromedialwärts gerichtet, sondern rein dorsalwärts. Das Ventrikeldach hat sich steiler aufgerichtet. Der Dachwulst ist etwas stärker ausgeprägt, und während ihm auf Fig. 31 noch keine deutliche Furche der lateralen Convexität entsprach, hat sich seit den ersten Schnitten des Objectträgers LXXXIV eine solche eingestellt. Sie ist bei *Pseudochirus* in sehr ungleichem Maasse entwickelt. Oft ist sie kaum angedeutet. Daher habe ich sie bei der makroskopischen Beschreibung nicht erwähnt. Viel besser ist sie

1) Diese Bezeichnung ist gerechtfertigt, insofern die Furche im Querschnitt den Quadranten eines Cylindermantels darstellt; ihre eine Wand ist convex, die andere concav.

bei den Macropodiden ausgebildet, auch bei Phascolarctus fehlt sie nicht. In dem makroskopischen Theil ist sie als  $\tau$  bezeichnet worden. Der Schweifkernwulst hat ein wenig an Höhe verloren. Die laterale Ventrikelrinne ist etwas seichter geworden. Die mediale Wand des Schweifkerns zeigt zwei in das Vorderhorn vorspringende niedrige Erhebungen, welchen zwei seichte Furchen in der gegenüberliegenden Vorderhornwand entsprechen. Ich will diese beiden Erhebungen als den dorsalen und ventralen Wandwulst des Vorderhorns, die beiden Furchen als die dorsale und ventrale Wandfurchung des Vorderhorns bezeichnen. Die dorsale Wandfurchung ( $d$ ) entspricht dem unteren Rand des Ammons-wulstes. Auf Fig. 31 ist sie bereits als Nische zwischen der vertical aufsteigenden medialen Vorderhornwand und der schräg dorsolateral ansteigenden unteren Fläche des Ammons-wulstes zu erkennen. Auf Fig. 32 ist sie bereits erheblich ventralwärts gerückt und auch ventralwärts durch eine Erhebung begrenzt. Der dorsale Wandwulst ( $d$ ) entspricht der dorso-medialen Ecke des Nucleus caudatus. Die dorsale Wandfurchung bezeichnet sehr scharf die Stelle, wo die Ammonsrinne von der Ventrikeloberfläche, der sie mit ihrer innersten Schicht weiter oben ziemlich nahe liegt, abbiegt, indem sie sich medialwärts wendet und in das entfaltete Gebiet der Fascia dentata (siehe oben) übergeht. Im Bereich der dorsalen Wandfurchung wenden sich auch die viel erwähnten Bogenfasern dem Alveus zu. — Der ventrale Wandwulst ( $v$ ) liegt ein wenig oberhalb der Durchbruchsgegend der Commissura anterior. Durch die gegenüberliegende ventrale Wandfurchung ( $v'$ ) wird sehr scharf die Linie markirt, bis zu welcher das Grau des Nucleus accumbens bzw. des von dem letzteren hier nicht mehr abgrenzbaren Nucleus caudatus sich auf die mediale Wand des Vorderhorns hinüberschlägt (vergl. S. 720).

Auf der medialen Hemisphärenwand erkennt man oberhalb der Fissura hippocampi eine seichte Mulde. Sie entspricht der Furche  $\sigma$  oder  $\tau$ .

Die übrigen 3 Abschnitte der medialen Hemisphärenwand zeigen keine wesentliche Veränderung. Der 2. Abschnitt (Rindenabschnitt unterhalb der F. hippocampi) reicht jetzt noch weiter ventralwärts, der 3. Abschnitt ist relativ etwas verkürzt, der 4. (tuberculare) Abschnitt reicht höher dorsalwärts hinauf. Sehr deutlich sieht man, dass die Bogenfasern jetzt nicht mehr alle lateralwärts von der Hauptschicht der Rinde bleiben, sondern diese zum Theil durchbrechen und in die oberflächliche Rindenschicht der Unterlippe der Fissura hippocampi gelangen. Denselben Weg schlagen jetzt auch die letzten Bündel des Fornix-Stria-Querschnittes ein.

Im Bereich des Tuberculum olfactorium findet man zahlreiche Zellnester und kurz geschnittene Faserbündel, welche um und neben diesen Nestern entspringen. Auch sonst findet zwischen den peripherischen Abschnitten des Nucleus accumbens und dem Tuberculum olfactorium ein reger Faseraustausch statt.

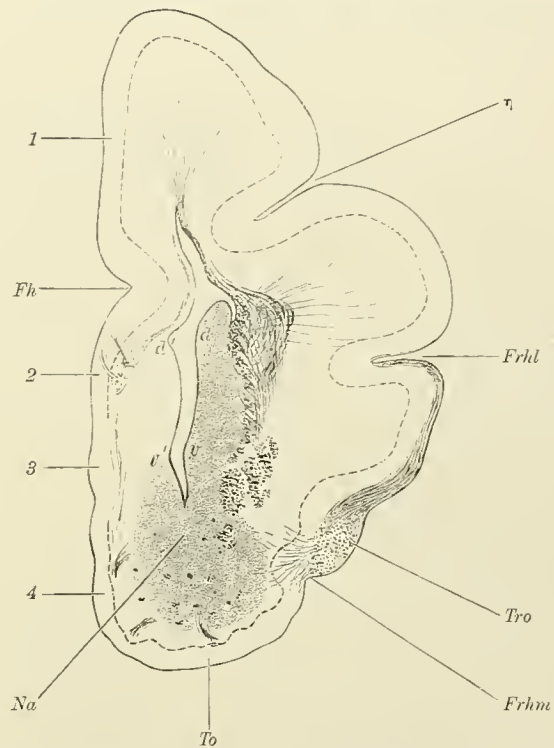


Fig. 32 (LXXXV, 1). *Fh* Fiss. hippocampi, *Frhl*, *Frhm* Fissura rhinalis lateralis bzw. medialis, *Na* Nucleus accumbens, *To* Tuberculum olfactorium, *Tro* Tractus olfactorius. Die arabischen Ziffern bezeichnen die S. 721 aufgezählten Abschnitte der medialen Hemisphärenwand;  $\tau$  siehe Text S. 723. Die gestrichelte Linie giebt den Verlauf der Hauptzellenschicht wieder.

Die *Commissura anterior* beginnt sich in mehrere Bündel zu zerlegen. Sie erscheint im Querschnitt.

Die Verhältnisse der äusseren Kapsel bzw. der Reste der inneren Kapsel sind ziemlich unverändert. Bemerkenswerth ist das complicirte Marklager lateralwärts von der lateralen Ventrikelrinne. Namentlich findet man hier auch zahlreiche Fasern, welche aus der inneren Kapsel radiär in dem Rindenbezirk unmittelbar oberhalb der *Fissura rhinalis lateralis* (also in die untere Längswindung des frontalen Palliums) ausstrahlen. Der grössere Theil der Fasern der inneren Kapsel zieht noch immer — zum Theil in weitem Bogen oder fast winklig ausholend — wie eben beschrieben in das Dach des Seitenventrikels. Es scheint übrigens, dass dem erwähnten Marklager auch graue Substanz in nicht kleinem Maasse eingelagert ist.

Auf den **ersten Schnitten des folgenden Objectträgers** schrumpft der *Nucleus caudatus* rasch zusammen. Die entfaltete Rinde der *Fascia dentata*<sup>1)</sup> reicht immer weiter ventralwärts. Die Zahl der Bogenfasern hat stark zugenommen. Sie stammen theils aus dem *Tuberculum olfactorium*, theils namentlich aus dem *Nucleus accumbens*. Sie nehmen fast die volle Breite des 3., nichtcorticalen Abschnittes der medialen Hemisphärenwand ein. Weiterhin wenden sie sich grösstentheils lateral dem *Alveus* zu. Unterhalb des Querschnittes der *Commissura anterior* sammeln sich rasch starke Bündel, welche in kurzen Schieferschnitten erscheinen. Sie stammen aus dem *Nucleus accumbens* und steigen schräg dorsomedialwärts auf. Schon die **nächsten Schnitte** lehren, dass sie in dichten Zügen das Bodengrau des Vorderhorns (also zum Theil auch den basalsten Theil des *Nucleus caudatus*) durchbrechen und sich den Bogenfasern beigesellen. Indem ferner der Streifenhügel niedriger und niedriger wird, wird die Seitenwand des Ventrikels mehr und mehr von dem dreieckigen Marklager gebildet, welches aus der äusseren und inneren Kapsel hervorgegangen ist (vergl. S. 724 oben). Das Ependym und die Gliahülle, welche das dreieckige Marklager bedeckt, nimmt nun rasch an Dicke zu und verschmilzt mit der gegenüberliegenden medialen Vorderhornwand. Der Ort der Verschmelzung liegt noch etwas oberhalb des oben geschilderten Dachwulstes. **Fig. 33** zeigt diese Verhältnisse. Die Rinde unterhalb der *Fissura hippocampi* und das *Tuberculum olfactorium* sind nur noch durch einen sehr schmalen nichtcorticalen Wandabschnitt getrennt. Der *Nucleus caudatus* ist sehr klein. Von der medialen Seite des Ventrikels ist er schon ganz verschwunden. Der Querschnitt der *Commissura anterior* liegt ihm lateral an. Im *Tuberculum olfactorium* fällt die unregelmässige Fältelung, Schleifen- und Nesterbildung der Hauptschicht auf. Das Ventrikel zerfällt in 2 weitgetrennte Abschnitte. Die Bündel, welche man aus der Gegend der *Commissura anterior* unter dem ventralen Ventrikelabschnitt hinweg dorsomedialwärts ziehen sieht, stammen nicht etwa aus der *Commissura anterior*, sondern noch aus der inneren Kapsel und dem Gebiet des *Nucleus accumbens*.

Auf **Fig. 34** ist die *Fissura hippocampi* bereits so seicht geworden, dass man nur noch eine leichte Ausbiegung der Oberfläche und eine entsprechende Ausbiegung der Hauptschicht der Rinde erkennen kann. Die Furche  $\sigma$  (bzw.  $\tau$ ) ist noch ziemlich tief. Aus den Zwischenschnitten kann ich noch nachtragen, dass sie auf der linken Hemisphäre sich auf ihrem Grund gabelt und sonach den Zugang zu einem versteckten Rindengebiet bildet. Rechts ist von einer solchen Gabelung nichts zu bemerken. Die *Fissura rhinalis medialis* und *lateralis* sind ziemlich unverändert. Das *Tuberculum olfactorium* ist in raschem Schwinden begriffen. Seine Oberfläche zeigt mannigfache Kerben.

1) Unter dem p. 721 gegebenen Vorbehalt.



Die Rinde in dem Grund der Fissura rhinalis medialis hat sich allmählich weiter medialwärts ausgedehnt, so dass sie bereits über dem Tuberculum olfactorium (d. h. dorsal von seinen Resten) sich eingeschoben hat. Die mediale Wand der Hemisphären ist jetzt fast bis zur Basis von der gewöhnlichen Rindenformation des Palliums überzogen.

Der dorsale Abschnitt des Ventrikels erscheint als ein kleines dreieckiges Lumen. Die mediale Wand springt entsprechend der Fissura hippocampi noch immer ein wenig vor. Ependym und Gliahülle sind stark verdickt und bereiten damit die Obliteration vor, welche in der That bereits nach 5 weiteren Schnitten eintritt. Der ventrolateralen Wand liegt das „dreieckige Marklager“, der dorsolateralen Wand das Marklager des Dachs an. Beide Marklager sind stark reducirt. Die feinen Bündelquerschnitte in der medialen Wand sind die letzten Reste des Alveus. Noch immer ziehen vereinzelt Bogenfasern diesen Bündeln zu.

Auch der ventrale Abschnitt des Ventrikels ist schon auf ein sehr enges Lumen reducirt. Der Nucleus caudatus ist völlig verschwunden. Statt seiner bildet der Querschnitt der Commissura anterior die ventrolaterale Ventrikelwand. Derselbe ist noch im Wesentlichen unverändert. Durch Gliabalken zerfällt er in Theilbündel. Oberhalb und unterhalb der Commissura anterior ziehen noch immer einige Bündel schräg dorsomedialwärts. Ihre Bedeutung dürfte auch hier noch die oben besprochene sein.

Auf dem folgenden Objectträger (LXXXIII, 20 Schnitte) verschwindet zunächst das Tuberculum olfactorium vollständig. Ferner wird das Endstück der Fissura rhinalis lateralis auf der Medialfläche sichtbar, wozu ich Fig. 73 des makroskopischen Theils zu vergleichen bitte. Die Fissura rhinalis medialis bildet ein breites Thal. Der Tractus olfactorius ist ihr noch immer ventral eingelagert, aber stark verbreitert. Dichte Faserzüge ziehen aus dem Tractusgebiet der basalen Oberfläche parallel medial- und lateralwärts.

Auf dem 13. Schnitt desselben Objectträgers hat die Fissura rhinalis lateralis völlig durchgeschnitten. Jede Hemisphäre zerfällt damit in 2 getrennte Theile: einen dorsalen, in welchem ein Ventrikelraum sich nicht mehr findet und nur noch die Furche  $\eta$  angedeutet ist, und einen ventralen, der mit dem Lobus olfactorius identisch ist und noch ein Ventrikellumen enthält. Der Markbelag des Rhinencephalon erstreckt sich nur wenig weit auf die Dorsalfläche des Lobus olfactorius. Die Basalfläche zeigt nahe der Mittellinie eine seichte Furche. Sie entspricht der medialen Grenze des Tuberculum olfactorium. In ihrem Grund und in ihrer medialen Lippe finden sich oder fanden sich vielmehr die letzten Reste des nicht-corticalen 3. Abschnittes der medialen Hemisphärenwand. Ich bezeichne diese Furche kurz als die Ursprungsfurche der Cappa olfactoria; denn in ihrem Bereich haftet zuerst <sup>1)</sup> die Cappa olfactoria dem Lobus olfactorius an.

Auf **Fig. 35** hat sich der Belag der Cappa olfactoria bereits an der ganzen medialen Wand des Lobus olfactorius hinaufgezogen. Die „Ursprungsfurche“ ist etwas tiefer geworden, dagegen ist auf der Dorsalfläche eine Grenzfurche zwischen Cappa olfactoria und Lobus olfactorius kaum wahrzunehmen.

In der Cappa olfactoria unterscheidet man im Groben folgende Schichten:

- 1) die peripherische Schicht der Fila olfactoria,
- 2) die Schicht der Glomeruli,
- 3) das Stratum griseum mit den Mitralzellen,
- 4) das Stratum granulosum.

1) Zuerst, d. h. bei frontalwärts gerichteter Verfolgung der Schnittserie.

Eine ausführlichere Beschreibung der Schichtung der Cappa olfactoria wird unten gegeben werden. Aus dem Gebiet des Tractus olfactorius strömen zahlreiche Fasern in das Stratum granulosum und zwar namentlich in seinem lateralen Abschnitt ein. An das Stratum granulosum schliesst sich die mediale Rinde des Lobus olfactorius unmittelbar an.

Im dorsalen Theil der Hemisphäre ist auch die Furche  $\sigma$  fast ganz ausgeglichen. Sie liegt zum Schluss der medialen Mantelkante ziemlich nah.

---

Auf den **folgenden Schnitten** umklammert die Cappa olfactoria mehr und mehr von der medialen Seite her den Lobus olfactorius. Die mediale Rinde des letzteren verschwindet sehr rasch, so dass das Ventrikellumen des Lobus olfactorius jetzt unmittelbar lateral neben das Stratum granulosum der Cappa olfactoria bezw. die in das letztere einströmenden Fasern des Tractusgebiets zu liegen kommt. Das Ventrikellumen zieht sich dabei in dorsoventraler Richtung in die Länge. In ganz analoger Weise zieht sich auch der Querschnitt des ihm lateral anliegenden Querschnittes der Commissura anterior mehr und mehr aus und zerfällt in immer zahlreichere und feinere Theilbündel. Der Bau der Cappa olfactoria bleibt dabei im Wesentlichen etwa derselbe. Nur an der dorsomedialen Ecke schiebt sich zwischen die typische Formation der Cappa olfactoria und die Rinde des Lobus olfactorius keilförmig ein Bezirk ein, der vielleicht dem von GUDDEN bei dem Kaninchen beschriebenen Nebenbulbus entspricht. Die Glomeruli sind vor allem in diesem Bezirk kleiner, die Mitralzellen sind nur schlecht ausgebildet, die Maschen des Stratum granulosum enger, rundlicher und faserärmer, während in dem Stratum moleculare die relativ grosse Anzahl grosser rundlicher Ganglienzellen auffällt. Das ganze Gebiet hebt sich durch lichtere Farbe ab.

---

Sehr bald umgreift weiterhin die Cappa olfactoria in typischer, fast gleichmässiger Entwicklung den ganzen Lobus olfactorius. Die Rinde des letzteren verschwindet. Auch vom Nebenbulbus bleibt nichts übrig. Das Ergebniss dieser Entwicklung stellt **Fig. 36** dar. Der Ventrikel stellt einen fast senkrechten Spalt dar. Der Gesamtumriss des Bulbus olfactorius kann als nierenförmig bezeichnet werden. Die laterale Fläche ist convex, die mediale leicht concav eingebogen. Der ventrale Theil ist etwas breiter, der dorsale etwas schmaler. Die einzelnen Schichten, wie ich sie im Folgenden genauer beschreiben werde, umgeben den Ventrikel ringähnlich. Ventromedial ist der Ring etwas stärker ausgeweitet. Dieser Ausweitung entspricht auch eine leichte Ausweitung des Ventrikels.

Die 1., peripherischste Schicht ist die Lage der Olfactoriusfäserchen. Sie ist an mehreren Stellen etwas lädirt. Ueber ihren feineren Bau geben WEIGERT-Präparate keinen weiteren Aufschluss.

Die 2. Schicht ist das Stratum glomerulosum. Sie besteht aus einer leicht undulirenden einzeligen Zellreihe. Nur ausnahmsweise findet man hier und da zwei Glomeruli übereinander gelegen. Der Durchmesser der Glomeruli beträgt 60 : 160  $\mu$ . Sehr deutlich sieht man oft ein Büschel feiner, heller, markloser Olfactoriusfäserchen zu einem Glomerulus herantreten. Im Ganzen heben sich die Glomeruli schwarzbraun auf hellem Grunde ab. Zwischen den Glomeruli finden sich noch zahlreiche kleinere Ganglienzellen; namentlich innen von den Glomeruli bilden dieselben eine dichte Lage. Sie sind identisch mit den „oberflächlichen Körnerzellen“, welche KÖLLIKER<sup>1)</sup> bei der Katze und dem Kaninchen beschrieben hat.

Es folgt als dritte Schicht das sog. Stratum moleculare. Man findet hier erstens Körnerzellen, welche mit den tiefen und peripherischen zum Theil völlig übereinstimmen, zum Theil sie an Grösse

---

1) Gewebelehre, p. 709 u. Fig. 760.

übertreffen, und zweitens kleinere und grössere Pinsel- oder Mitralzellen. Diese letzteren sind sehr unregelmässig vertheilt. Dazu kommen Nervenfasern, welche vorzugsweise einen radiären Verlauf zeigen.

Als vierte und fünfte Schicht findet man 2 Zellreihen. Die innere (also die 5. Schicht) besteht aus dichtgedrängten hellen Körnerzellen, die einzeilig, zum Theil auch zweizeilig angeordnet sind. Von dem eigentlichen Stratum granulosum sind sie durch einen grösseren Zwischenraum getrennt. Die äussere Schicht enthält die dunklen Mitralzellen. Dieselben bilden keine continuirliche Reihe, sondern sind durch kleinere und grössere Lücken von einander getrennt. Sie stehen z. B. lange nicht so dicht wie bei dem Kaninchen. In der Form stimmen sie sonst ganz mit den Mitralzellen der Nager überein.

In der folgenden 6. Schicht findet man im Wesentlichen nur Körnerzellen, aber in relativ spärlicher Zahl. Dadurch hebt sich diese Schicht doch auch schon bei schwachen Vergrösserungen sehr deutlich von der 7. Schicht, der eigentlichen Körnerschicht, dem Stratum granulosum ab. Dicke Markfaserstränge durchziehen die 6. Schicht parallel der Oberfläche in geringem Abstand von einander. Sie erscheint daher erheblich dunkler als die eigentliche Körnerschicht<sup>1)</sup>. Die Dicke dieser 6. Schicht beträgt ca. 170  $\mu$ .

Die 7. oder Körnerschicht ist im ventromedialen Quadranten am dicksten. Ihr Durchmesser beträgt hier auf dem abgebildeten Schnitt z. B. 950  $\mu$ , während er in der Mitte der medialen Fläche bis auf 630  $\mu$  sinkt. Sie zeigt dasselbe Maschenwerk, wie es auch bei anderen Mammaliern bekannt ist. Die oberflächlichen Maschen sind langgestreckt und der Oberfläche parallel, die tieferen kleiner, rundlicher und unregelmässiger gestellt. Dementsprechend wird das Maschenwerk gegen das Innere zu enger, seine Balken werden dabei dicker. In den Maschenräumen liegen die bekannten Zellnester. Die oberflächlichen Nester bestehen meist aus 1–3 zeiligen Zellketten. In mancher Kette zählt man über 20 Elemente. Andere Ketten sind kürzer. Die tieferen rundlichen Zellnester umfassen durchschnittlich 6–8 Körnerzellen, die tiefsten zum Theil nur 1–3. Der Durchmesser der einzelnen Körnerzelle schwankt zwischen 6 und 14  $\mu$ . Ueber die Natur der Körnerzellen bestehen bekanntlich noch lebhaftere Controversen. Zur Entscheidung derselben vermag ich auf Grund meiner *Pseudochirus*-Schnitte nichts beizutragen.

Während die seither beschriebenen Schichten in der lateralen und in der medialen Wand im Wesentlichen übereinstimmen, zeigen die tiefsten Schichten der lateralen Wand erhebliche Abweichungen von denjenigen der medialen Wand. Ich bespreche sie daher gesondert.

Die 8. Schicht der **medialen** Wand enthält vor allem zahlreiche Schiefschnitte von Faserbündeln. Ventral sind die Bündel zahlreicher und stärker, dorsal werden sie feiner und spärlicher. Ihr Verlauf ist durchweg leicht schief aufsteigend. Zwischen den Bündeln erkennt man noch einzelne kleine Nester von Körnerzellen. Man könnte daher wohl auch sagen, dass diese 8. Schicht nichts anderes ist als die tiefste Lage der Körnerschicht, in welche die eben beschriebenen Bündel eingelagert sind. Durch Rückwärtsverfolgung der Zwischenschnitte kann man sich leicht überzeugen, dass diese Bündel aus dem Tractus olfactorius hervorgegangen sind. Man kann sie daher auch als Tractus olfactorius medialis (KÖLLIKER) bezeichnen und muss sich nur hüten, sie schlechthin mit der medialen Tractuswurzel des Menschen zu homologisiren. Allenthalben sieht man Fasern aus diesen Bündeln in die Körnerschicht abzweigen. Im Bereich des Nebenbulbus, also in distaleren Ebenen, sieht man an der dorsomedialen Ecke auch einzelne Fasern, hier und da auch ein kleineres Faserbündel in den Nebenbulbus übertreten.

Auf die 8. Schicht folgt an der medialen Wand unmittelbar die subependymäre Gliaschicht und das Ependym.

1) Wie es scheint, auch bei dem Kaninchen. Vergl. KÖLLIKER l. c. Fig. 755.

Die 8. Schicht der **lateralen** Wand zeigt ebenfalls noch als Grundirung die Formation der Körnerschicht, wie sie oben für die tiefsten Lagen beschrieben worden ist. Wie in der medialen Wand sind auch hier Faserbündel eingelagert, jedoch sind die Bündel hier viel kürzer abgeschnitten und im Ganzen breiter. Ferner sind alle diese Bündelquerschnitte radiär um das Ventrikellumen angeordnet. Innerhalb des einzelnen Schnittes verlaufen die Fasern grösstentheils sehr deutlich von ventrolateral nach dorsomedial. Die Verfolgung der vorausgegangenen Zwischenschnitte lehrt, dass auch diese Bündel aus dem Tractus olfactorius stammen. Man stellt fest, dass der letztere allmählich in zahlreiche Bündelquerschnitte zerfällt, dass um diese Tractusquerschnitte die Formation der Cappa olfactoria sich entwickelt, dass innerhalb dieser Formation die Tractusquerschnitte mehr und mehr sich gegen die Tiefe verschieben und so schliesslich in die soeben beschriebene, in der Figur 36 wiedergegebene Lage gelangen. Bei dieser Wanderung sieht man auch, dass sehr starke Bündel mehrfach sich im Bogen abzweigen und in den Nebenbulbus eindringen. Die Faserbündel der 8. Schicht der lateralen Wand kann man auch als Tractus olfactorius lateralis bezeichnen. Nach dem Verschwinden des Nebenbulbus ziehen sie sich auch noch über das dorsale Ende des Ventrikels hin. Am ventralen Ende des Ventrikels gehen sie ganz allmählich in die 8. Schicht der medialen Wand über. Man kann die 8. Schicht sowohl in der lateralen wie in der medialen Wand auch kurz als Tractus-schicht beziehen.

Auf die soeben beschriebene 8. Schicht folgt in der lateralen Wand noch eine 9. Schicht, die Schicht der Commissura anterior. Sie besteht aus sehr zahlreichen, dichtgedrängten, in feinen Bündeln zusammengeordneten Schiefschnitten, deren Fasern direct aus der Commissura anterior stammen. Ganglienzellen finden sich in dieser Schicht fast garnicht. Dorsal reicht diese Schicht knapp bis zum dorsalen Ende des Ventrikels, ventral setzt sie sich unter rascher Verschmälerung über das ventrale Ende des Ventrikels nach oben bis auf die mediale Wand fort.

Auf die Schicht der Commissura anterior folgt die subependymäre Glia-schicht und das Ependym.

---

Die folgenden Schnitte desselben Objectträgers zeigen die rasch fortschreitende Obliteration des Ventrikels. Zugleich verschmilzt die 8. und 9. Schicht der lateralen Wand, indem sich die Faserbündel der Commissura anterior mehr und mehr zwischen und in die Tractusbündel hineindrängen. Auf dem folgenden, letzten Objectträger nimmt diese vermischte 8. und 9. Schicht sehr rasch an Mächtigkeit ab. Dabei strahlen zahlreiche, aber sehr zerstreute Fasern allenthalben in die Körnerschicht aus. Die schwierige und noch lange nicht spruchreife Frage über das endgültige Schicksal sowohl dieser Commissurenfasern als auch dieser Tractusfasern wird auch hierdurch nicht aufgeklärt.

---

## Tafel XXIII.

- Fig. 5<sup>1)</sup>. Cervicalmark von *Ornithorhynchus*. Vergl. S. 681. *Acc* austretende Accessoriusfasern, an ein Gliasseptum angelehnt. *Ca* Vorderhorn, *Caa* Commissura anterior alba, *Fma* Fissura mediana anterior, *Py* Pyramidenbahn, *Sip* Septum intermedium posterius und zu beiden Seiten desselben SHERRINGTON'S band of condensation.
- „ 7. Medulla oblongata von *Pseudochirus* (Objectträger VI, Schnitt 29). Vergl. S. 687. *mSchl* mediale Schleife, *Nc* Nucleus cuneatus, *NdX* dorsaler Vagoaccessoriuskern, *Oi* Oliva inferior, *Py* Pyramide, *Sstr* Areal grobkalibriger Seitenstrangfasern, welche bis in den Seitenstrang des Rückenmarkes zu verfolgen sind; peripherisch schliesst sich ein Areal feiner Fasern an; zwischen beiden ziehen zahlreiche Bogenfasern zum Seitenstrangkern, zur Olive u. s. f.; manche Bogenfasern treten auch in das Areal feiner Fasern ein resp. durchziehen es; *Vsp* spinale Trigeminiwurzel.
- „ 8. Desgleichen (VII, 13). Vergl. S. 688. *Fa* Fibrae arcuatae externae, *Nfa* Nucleus funiculi anterioris oder Nebenolive (vergl. Text), *Nfl* Nucleus funiculi lateralis, *NdX* dorsaler Vagoaccessoriuskern, *Nmd* Nucleus marginalis dorsalis, *NXII* Hypoglossuskern, *Oi* Oliva inferior, *Py* Pyramide, *Vsp* spinale Trigeminiwurzel, *SchlK* Schleifenkreuzung.
- „ 9. Desgleichen (VIII, 2). Vergl. S. 689. *Mon* MONAKOW'Scher Kern, *Nfl* peripherischer Theil des Seitenstrangkerns, *Nfa* Vorderstrangkern oder Nebenolive, *Py* Pyramide, *Sstr* siehe Erklärung zu Fig. 7, *Vstr* Areal grobkalibriger Fasern, welches bis in das Cervicalmark zu verfolgen ist.
- „ 11. Desgleichen (IX, 4). Vergl. S. 690. *b* Leiste b (siehe Text), *B* BURDACH'Scher Kern, *Fa* Fibrae arcuatae externae, *G* GOLL'Scher Kern, *Mon* MONAKOW'Scher Kern, *mSchl* mediale Schleife, *Oi*<sup>1</sup> ventraler Theil der Olive, *Oi*<sup>2</sup> dorsaler Theil der Olive, mit welchem die Nebenolive verschmolzen ist, *Nmd* Nucleus marginalis dorsalis, *NdX* dorsaler Vagoaccessoriuskern, *NXII* Hypoglossuskern, *NVsp* Kern der spinalen Trigeminiwurzel, *Nfl* Seitenstrangkern, *Nfl* Theil des Seitenstrangkerns, welcher in der Verlängerung des *Nmd* liegt, *Py* Pyramide, *Sb* Solitärband.
- „ 12. Desgleichen (X, 12). Vergl. S. 691. *Mon* MONAKOW'Scher Kern, *Na* Nucleus ambiguus (?), *Nfl* Nucleus funiculi lateralis, *Nmd* Nucleus marginalis dorsalis, *Oi* Oliva inferior, *Py* Pyramide, *Sstr* siehe Erklärung zu Fig. 7.

---

1) Alle Figuren sind nach nicht-retouchirten Photographien direct hergestellt. Ich glaube, dass selbst die kleinsten Retouchen den Hauptvortheil des photographischen Verfahrens illusorisch machen.

Fig. 5.



Fig. 7.



Fig. 8.

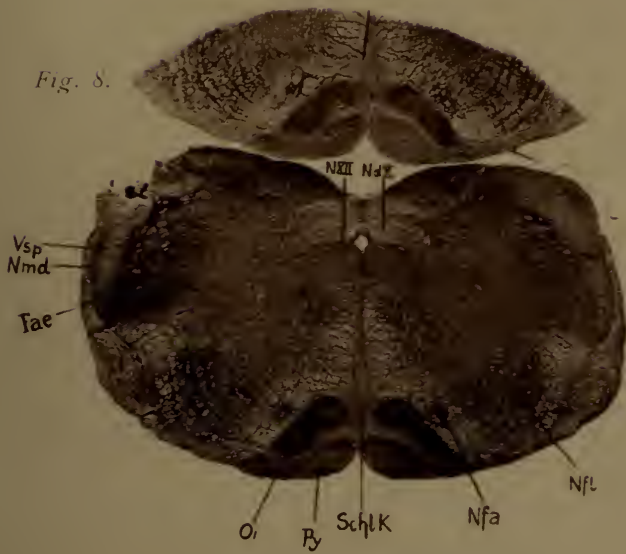


Fig. 9.



Fig. 11.



Fig. 12.





Tafel XXIV.



## Tafel XXIV.

- Fig. 13. Medulla oblongata von *Pseudochirus* (XVIII, 5). Vergl. S. 692. *Cr* Corpus restiforme, *G* GOLL'scher Kern, *mSchl* mediale Schleife, *Nmd* Nucleus marginalis dorsalis, *NVsp* Kern der spinalen Trigeminiwurzel, *Sstr* siehe Erklärung zu Fig. 7, *Vsp* spinale Trigeminiwurzel, *VIIIsp* Feld der spinalen Acusticuswurzel, *Ta* Tuberculum acusticum.
- „ 14. Desgleichen (XXI, 7). Vergl. S. 694. *Cr* Corpus restiforme, *NVsp* Kern der spinalen Trigeminiwurzel, *NVII* Facialiskern, *Sstr* siehe Erklärung zu Fig. 7, *Vsp* spinale Trigeminiwurzel, *VIIIsp* spinale Acusticuswurzel und DEITERS'scher Kern, *Ta* Tuberculum acusticum.
-

Fig. 13.



Fig. 14.





Tafel XXV.

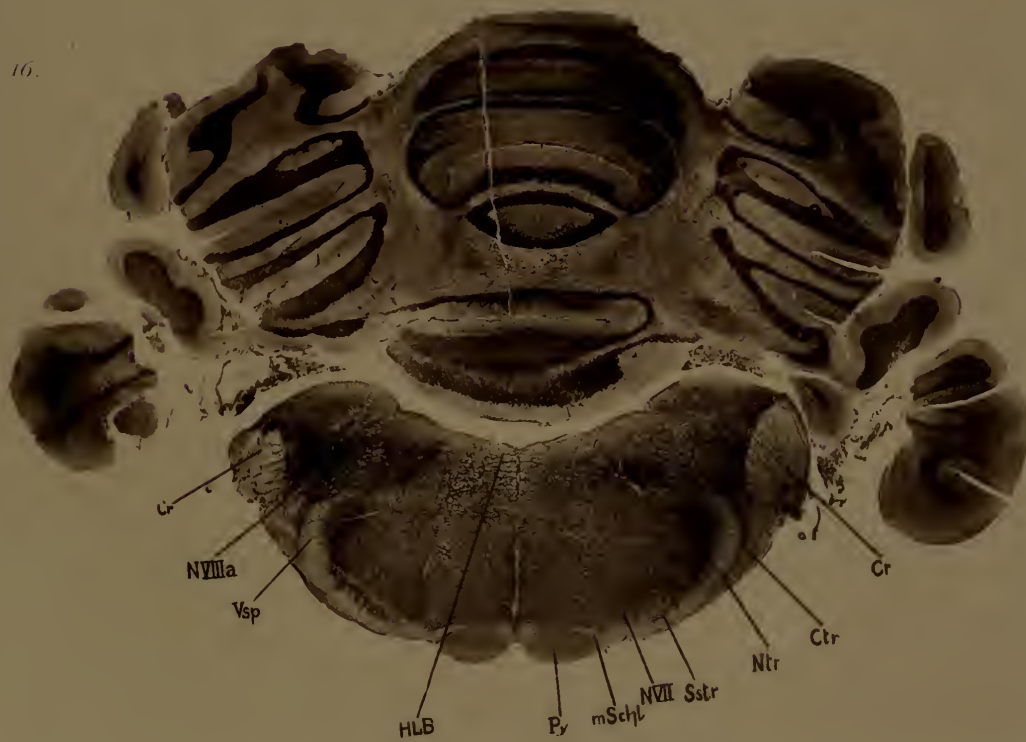
## Tafel XXV.

- Fig. 15. Medulla oblongata von *Pseudochirus* (XXIII, 2). Vergl. S. 695. *Cr* Corpus restiforme, *HLB* hinteres Längsbündel, *mSchl* mediale Schleife, *Ntr* Nucleus triangularis (medialer Zipfel), *N Vsp* Kern der spinalen Trigeminiwurzel, *Py* Pyramis, *Ta* Tuberculum acusticum, *Vsp* spinale Trigeminiwurzel, *VIII* Acusticus, *VIII'* Eintrittszone des Acusticus.
- „ 16. Desgleichen (XXVI, 3). Vergl. S. 695. *Cr* Corpus restiforme, *Ctr* Corpus trapezoides, *HLB* hinteres Längsbündel, *mSchl* mediale Schleife, *Ntr* Nucleus triangularis, *N VIII a* Nucleus n. acustici anterior, *N VII* Nucleus n. facialis, *Py* Pyramis, *Vsp* spinale Trigeminiwurzel, *Sstr* siehe Erklärung zu Fig. 7.

Fig. 15.



Fig. 16.



Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Crayondruck von B. Obernetter, München.



Tafel XXVI.



## Tafel XXVI.

- Fig. 17. Medulla oblongata von *Pseudochirus* (XXVIII, 1). Vergl. S. 696. *Cr* Corpus restiforme, *Ntr* Nucleus triangularis, *NVIIIa* Nucleus n. acustici anterior, *Pc* Pars coronaria nuclei triangularis (vergl. Text S. 696), *Sstr* siehe Erklärung zu Fig. 7, *Ta'* laterale Zellmauer des Tuberculum acusticum.
- „ 18. Desgleichen (XXXIV, 5). Vergl. S. 697. *Bia* Bindearm, *Cr* Corpus restiforme, *Ctr* Corpus trapezoides, *NVsp* Kern der spinalen Trigeminiwurzel, *Py* Pyramide, *Sstr* siehe Erklärung zu Fig. 7, *VI* Abducenswurzel, *VII* Facialiswurzel, *VIII* longitudinaler Facialisschenkel, *Vsp* spinale Trigeminiwurzel, *VIII* Acusticuseintritt.

Fig. 17.

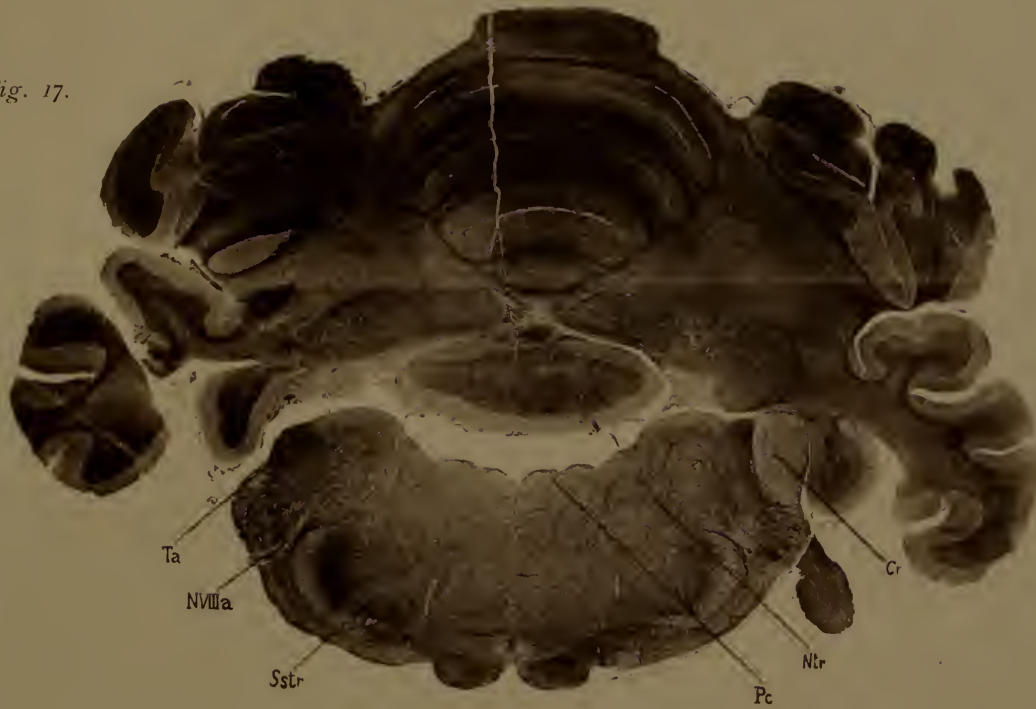
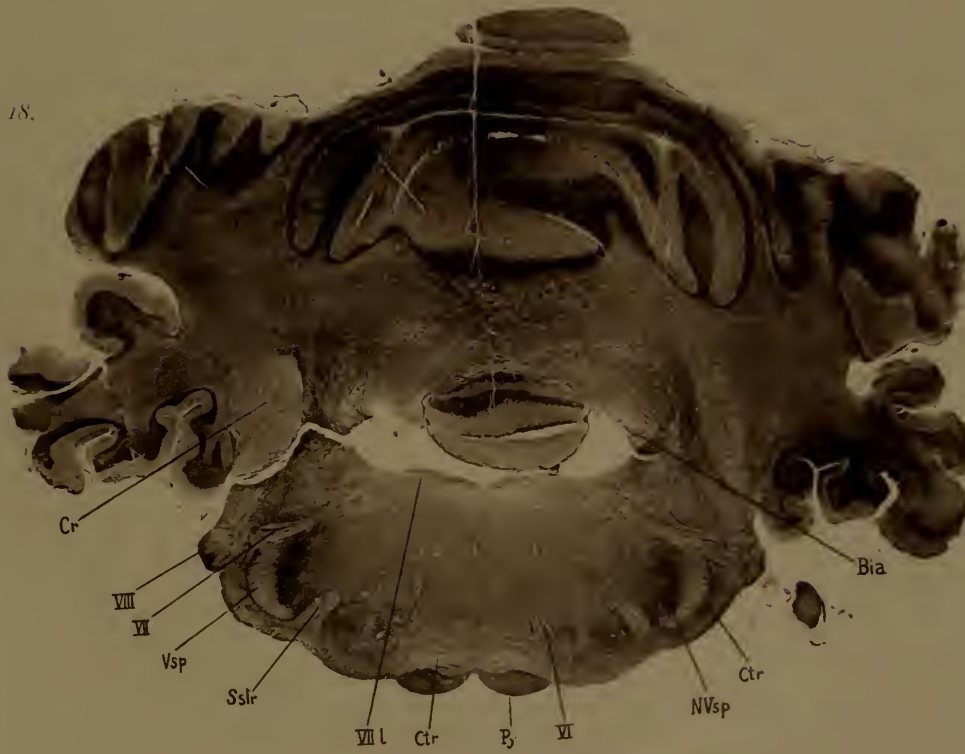


Fig. 18.





Tafel XXVII.

## Tafel XXVII.

- Fig. 19. Ponsgebiet von *Pseudochirus* (XL, 1). Vergl. S. 699. *Bia* Bindearm, *Bra* Brückenarm, *Ctr* Corpus trapezoides, *N Vsp* Kern der sensiblen Trigeminiwurzel (capitalstes Stück des Kernes der spinalen Trigeminiwurzel, *Os* Oliva superior, *Py* Pyramide, *V* Vestibularisfasern 2. Ordnung und Reste der weit dorsalwärts verschobenen lateralen Zellmauer des Tuberculum acusticum; ventralwärts schliesst sich der Rest des DEITERS'schen Kernes an; *Vs* sensible, *Vm* motorische Trigeminiwurzel.
- „ 20. Desgleichen (XLIII, 8). Vergl. S. 699. *Bia* Bindearm, *Bra* Brückenarm, *Bra'* dorsalste Faserschicht des Brückenarms, welche in die tiefsten Schichten des Brückengraues (dorsal von den Pyramiden) ausstrahlt, *Gtd* Ganglion tegmenti dorsale, *mSchl* mediale Schleife, *Os* Oliva superior mit lateraler Schleife, *NVs* graue Substanz, die vielleicht dem capitalsten Endstück des sensiblen Trigemini-kerns entspricht, *Py* Pyramidenbahn, *Strsp* Stratum superficiale pontis, *Sstr* siehe Erklärung zu Fig. 7 und Text S. 694 und 701.
- „ 21. Desgleichen (XLVII, 2). Vergl. S. 701. *Bia* Bindearm, *Bra* Brückenarm, *Bra'* dorsale Fasern des Brückenarms, die sich grösstentheils direct oder indirect in Fibrae rectae fortsetzen, *hVh* hintere Vierhügel, *Os* Oliva superior, *Sstr* siehe Erklärung zu Fig. 7, *Strsp* Stratum superficiale pontis.
- „ 26. Thalamusgebiet von *Pseudochirus* (LXII, 2). Vergl. S. 710. *Cym* Zellgebiet des Sehhügels, welches direct mit dem Corpus geniculatum mediale zusammenhängt und insofern als Rest des letzteren bezeichnet werden kann, *Cma* Corpus mamillare, *Com* Commissura media (mit Nucleus reuniens), *Fd* Fascia dentata, *Fh* Fissura hippocampi, *Frh* Fissura rhinalis lateralis, *Gip* Ganglion intrapedunculare, *MB* MEYNERT'sches Bündel, *Nmth* medialer Sehhügelkern, *Rhf<sup>1</sup>* und *Rhf<sup>2</sup>* seichtere Furchen des Rhinencephalon, *Rhf<sup>1</sup>* entspricht der Fissura basirhinalis von *Echidna*, *Rhf<sup>2</sup>* setzt sich oralwärts ununterbrochen in die Fissura rhinalis medialis fort; *Pl* Pedamentum laterale, *Pp* Pes pedunculi, *Sh* Seitenhorn, *Strm* Stria medullaris (medialer Theil), *vGk* ventraler Gitterkern, *Zi* medialer Kopf der Zona incerta.



Fig. 10.

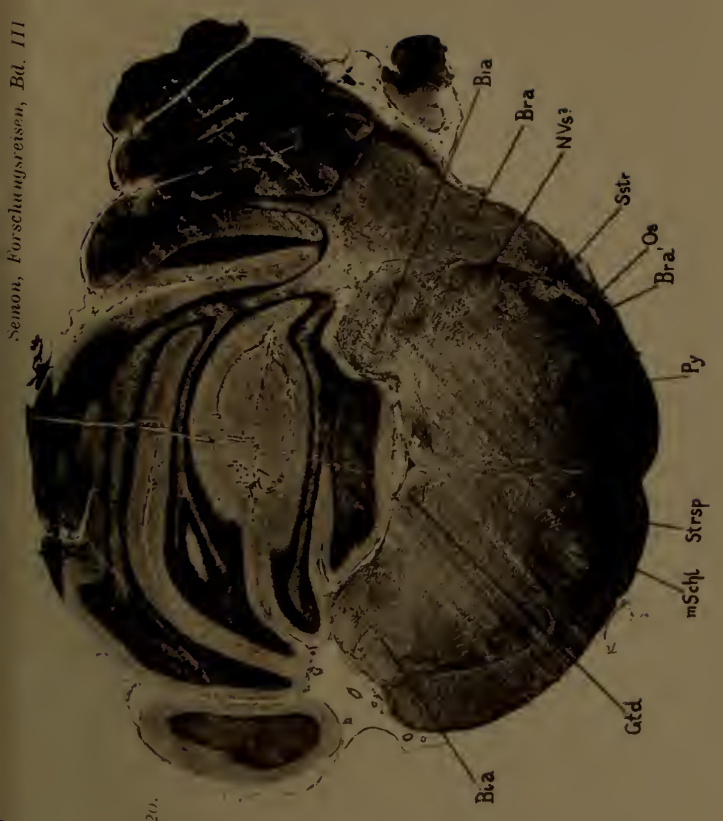


Fig. 20.



Fig. 20.



Fig. 21.



Tafel XXVIII.



## Tafel XXVIII.

- Fig. 27. Thalamusgebiet von *Pseudochirus* (LXVI, 8). Vergl. S. 712. Bezeichnungen wie in Fig. 26. *Strl* lateraler, *Strm* medialer Theil des Ganglion habenulae mit Striabündel, *Fthm* Fasciculus thalamo-mamillaris, *PpCi* Uebergang des Hirnschenkelfusses in die innere Kapsel.
- „ 28. Desgleichen (LXXI, 2). Vergl. S. 713. *Ch* Chiasma opticum; der helle Bezirk, welcher dorsal vom Seitenwinkel des Chiasma liegt (namentlich rechts sehr deutlich) und einen Fortsatz in das Pedamentum laterale entsendet, ist das Ganglion opticum basale; *Ci* Capsula interna, *Fd* Fascia dentata, *Fi* Fimbria, *Frhl* Fissura rhinalis lateralis, *Fo* Fornixsäule, *Hi* Hippocampus, *Lkschl* Linsenkernschlinge, *Nc* Nucleus caudatus, *Ncth* Nucleus centralis thalami, *Pu* Putamen, *Rhf*<sup>2</sup> siehe Erklärung zu Fig. 26, *Strl* Stria medullaris und Ganglion habenulae, lateraler Abschnitt, *Strm* desgleichen, medialer Abschnitt; das mediale Ganglion habenulae ist sehr stark entwickelt und reicht fast bis zum Nucleus centralis thalami, *Strc* Stria cornea, *uShst* unterer Sehhügelstiel.
- „ 29. Desgleichen (LXXIV, 2). Vergl. S. 715. *Ch* vorderster Theil des Chiasma opticum, *Coa* Commissura anterior, *Fo* Fornixsäule (Schiefschnitt), *Frhl* Fissura rhinalis lateralis, *Nc* Nucleus caudatus, *Rhf*<sup>1</sup> siehe Erklärung zu Fig. 26, *Spa* Substantia perforata anterior (?), *Stc* Stria cornea, *Stc'* geschlossenes Bündel der Stria cornea, *Sv'* Oberhorn des Seitenventrikels.
- „ 30. Gebiet der Commissura anterior und superior von *Pseudochirus* (LXXVII, 4). Vergl. S. 717. *Coa* Commissura anterior, *Coa'* Hemisphärenausstrahlung der Commissura anterior, *Ci* Hemisphärenausstrahlung der Capsula interna, *Cs* Commissura superior, *Fd* Fascia dentata, *FoStr* vereinigte Bündel der Fornixsäule und der Stria medullaris, *Frhl* Fissura rhinalis lateralis, *Frhm* Fissura rhinalis medialis, *Nc* Nucleus caudatus, *Ncs* Nucleus commissurae superioris, *Pu* Putamen, *Sv'* Oberhorn des Seitenventrikels, *n* Nucleus ansae peduncularis, *o* graue Masse im medialsten Theil der Hirnbasis, dieselbe kann als eine mediale frontale Fortsetzung der Substantia perforata anterior betrachtet werden; *p* helle äussere Schicht des Nucleus accumbens, die dunklere innere Schicht liegt hier noch theils lateral, theils medial von der äusseren.



Fig. 27.

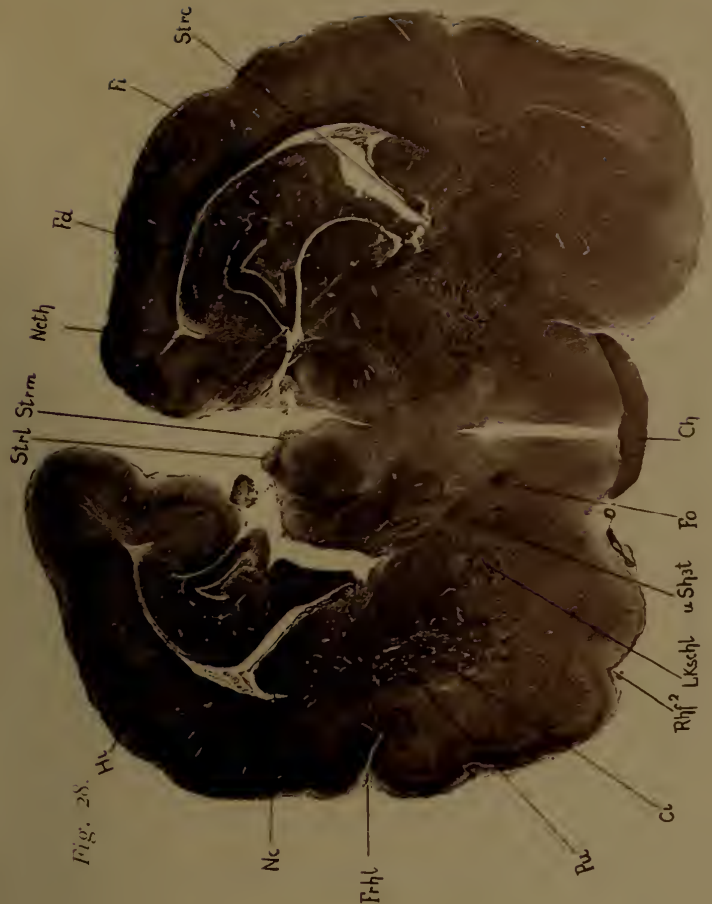


Fig. 28.

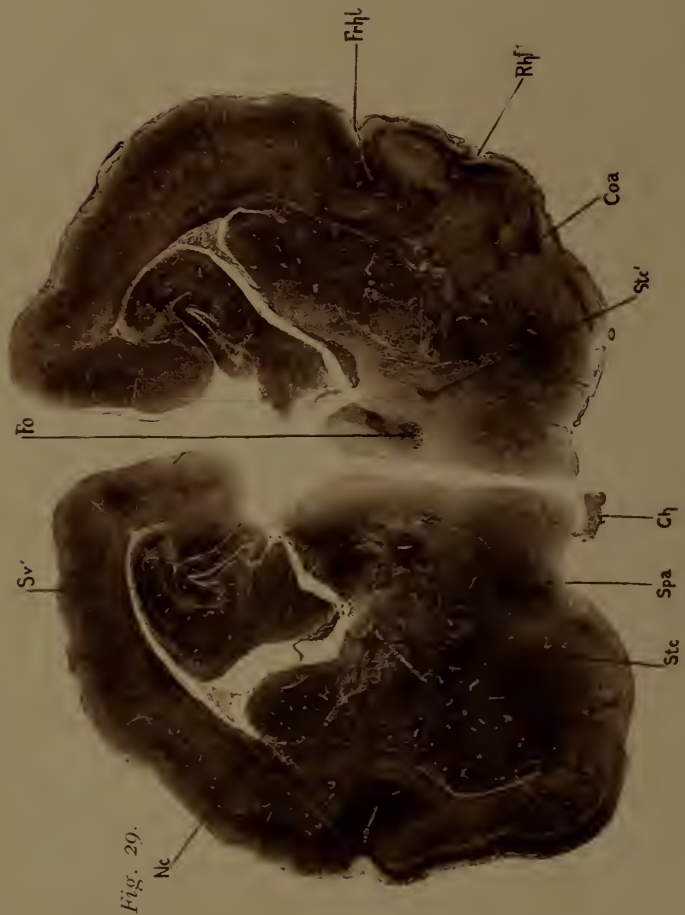


Fig. 29.



Fig. 30.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Originaldruck von J. B. Obermeyer, München.



Tafel XXIX.

## Tafel XXIX.

- Fig. 31. Pracommissurales Hemisphärengebiet von *Pseudochirus* (LXXXII, 2). Vergl. S. 720. *Coa'* Hemisphärenausbreitung der Commissura anterior, *Fh* Fissura hippocampi, *Frhl*, *Frhm* Fissura rhinalis lateralis und medialis, *Na* Nucleus accumbens, *Nc* Nucleus caudatus, *Sv'* und *Sv''* Buchten des Seitenventrikels (siehe Text S. 722), *To* Tuberculum olfactorium.
- „ 33. Desgleichen (LXXXVI, 9). Vergl. S. 724. *Ci + Coa'* Durchflechtung der Capsula interna und der Hemisphärenausbreitung der Commissura anterior, *Frhl*, *Frhm* Fissura rhinalis lateralis und medialis, *Fd* entfaltete Fascia dentata, *Fh* Fissura hippocampi, *fr MI* dreieckiges Marklager neben der lateralen Ventrikelrinne (vergl. auch Text S. 724 oben), *p MI* Marklager des obersten Windungszuges des Palliums, *Nc* Nucleus caudatus, *To* Tuberculum olfactorium (links schon stark verkleinert), *r* Bogenfasern aus dem Nucleus accumbens, *v* vergl. Text S. 723.
- „ 34. Desgleichen (LXXXVII, 8). Vergl. S. 724. *Coa* longitudinaler Schenkel der Commissura anterior (Querschnitt), *Frhl*, *Frhm* Fissura rhinalis lateralis und medialis, *Fh* Fissura hippocampi, *fr MI* „dreieckiges“ Marklager, *l Vr* laterale Ventrikelrinne, *Nc* Nucleus caudatus, *P<sup>1</sup>* unterer Längswulst, *P<sup>2</sup>* oberer Längswulst des frontalen Palliums (durch die Furche *v* getrennt), *Pr* ventrale Grenze der Rindenformation, *r* Bogenfasern aus dem Nucleus accumbens, *To'* Rest des Tuberculum olfactorium, *V<sub>o</sub>*, *V<sub>u</sub>* oberer und unterer Abschnitt des Ventrikellumens.
- „ 35. Gebiet des Riechlappens von *Pseudochirus* (LXXXIX, 19). Vergl. S. 725. *Co* Cappa olfactoria, *Fh* Fissura hippocampi, *Frhl* Fissura rhinalis lateralis, *Frhm* Fissura rhinalis medialis, *r* Bogenfasern aus dem Nucleus accumbens, *Trg* Gebiet des Tractus olfactorius im Bereich der entfalteten unteren Lippe der Fissura rhinalis medialis, *V<sub>u</sub>* Ventriculus lobi olfactorii, *Uf* Ursprungsfurche der Cappa olfactoria.
- „ 36. Lobus olfactorius von *Pseudochirus* mit Cappa olfactoria (XCI, 6). Vergl. S. 726. *gr<sup>1</sup>* oberflächliche Maschen, *gr<sup>2</sup>* tiefe Maschen des Stratum granulosum, *gl* Stratum glomerulosum, *V<sub>u</sub>* Ventriculus lobi olfactorii, *4*, *5*, *6* vierte, fünfte und sechste Schicht der Cappa olfactoria.

Fig. 31.



Fig. 33.



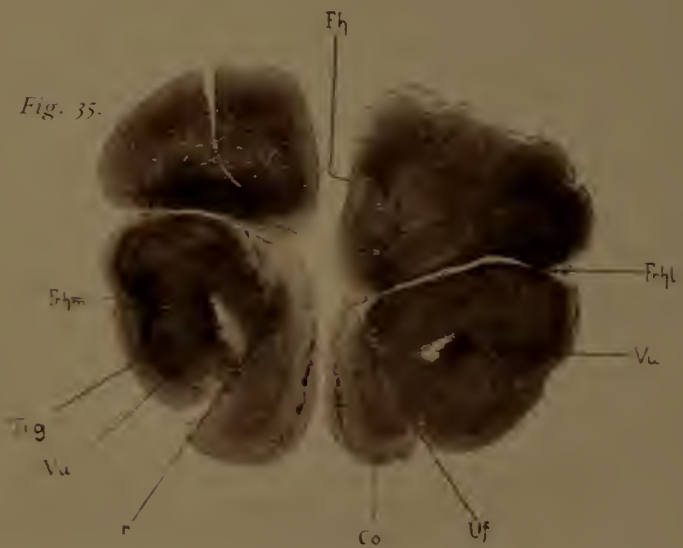
Fig. 34.



Fig. 30. gr1



Fig. 35.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Denkschriften der medicinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jena](#)

Jahr/Year: 1897-1901

Band/Volume: [6\\_1](#)

Autor(en)/Author(s): Ziehen Th.

Artikel/Article: [Das Centralnervensystem der Monotremen und Marsupialier. 677-728](#)