

XIX.

Ueber die vordere Hirncommissur der Säugetiere.

Von

Dr. med. **Sigbert Ganser,**

Assistenzarzt an der Kreis-Irrenanstalt in München.

(Hierzu Tafel II. Fig. 1—9.)

Die vordere Hirncommissur der Säugetiere ist zwar vielfach beschrieben, indessen stimmen die Ansichten der Autoren über dieselbe so wenig überein, dass von einer wirklichen Erkenntniß nicht die Rede sein kann. Eine kurze Zusammenstellung der hierher gehörigen Literatur*) der letzten 55 Jahre wird dies zeigen und zugleich die Fragen darlegen, welche zu beantworten sind.

Da das Verständniss der verschiedenen Ansichten wesentlich erschwert ist durch den verschiedenen Sinn, welchen die einzelnen Autoren mit dem terminus „Commissur“ verbinden, so werde ich der grösseren Klarheit wegen im Folgenden unter Commissuren nur solche Fasern verstehen, welche identische Bezirke beider Hirnhälften mit einander verbinden.**)

*) Vergl. das Verzeichniss der angeführten literarischen Quellen am Schlusse dieser Arbeit.

**) Arnold (a. a. O. S. 741) hat zuerst meines Wissens den Begriff der Commissurenfasern in dieser Weise präcisirt; bei Burdach bilden die Commissuren mit den Associationsfasern zusammen das Belegungssystem; Gratiolet bezeichnet mit „commissures“ sowohl Commissuren in unserem Sinne als auch Associationsfasern; Foville erkennt keine Commissuren in unserem Sinne; Luys versteht unter „fibres commissurantes“ genau was Arnold Commissuren nennt.

Die ältere Literatur über unseren Gegenstand findet sich in prägnanter Kürze in Burdach's unschätzbarem Werke. Burdach selbst beschreibt (a. a. O. Bd. II. S. 140) den Verlauf der vorderen Hirncommissur beim Menschen, so weit sie als geschlossenes Faserbündel auftritt, mit einer Genauigkeit, welche keinen Zusatz duldet; er will dieselbe mit aller Sicherheit sowohl bis in die Spitze des Hinterhauptlappens als auch in den Schläfenlappen verfolgt haben und vermutet, dass sie einige Fasern an den Riechstreifen abgabe, was früher schon von Malacarne, Rolando und Carnso behauptet worden war. Er hält sie für eine wahre Commissur.

Nach Fo ville (a. a. O. S. 422 ff.) ist der Verbreitungsbezirk der vorderen Commissur ein ausserordentlich grosser; ihre Fasern verlaufen gekreuzt vom Linsenkerne, Sehhügel und Riechnerv der einen zur Rinde der anderen Seite, in welcher sie sich in weitem Umkreise ausbreiten und zwar im ganzen Bereiche des Gyrus fornicatus von dessen Ursprung an der Lamina perfor. ant. bis zum Mandelkerne. Er giebt über diese Verhältnisse in seinem Atlas (pl. 20) Abbildungen, welche freilich in hohem Grade die Spuren seiner trügerischen Präparationsmethode, der Abfaserung zeigen. Bezuglich des Zusammenhangs mit dem Riechstreifen macht er (a. a. O. S. 523) auf das sehr deutliche Verhältniss bei den anderen Säugethieren aufmerksam und behauptet mit Bestimmtheit das Gleiche für den Menschen.

Dieser Zusammenhang wird von Longet (a. a. O. tome II. p. 21) und Gratiolet (a. a. O. tome II. p. 194) für die Thiere zugegeben, für den Menschen bestritten. Die Ansicht des Letzteren gebe ich am kürzesten durch folgendes wörtliche Citat (a. a. O. p. 189), in welchem commissures in dem Sinne von Arnold zu verstehen ist*):

Ainsi, dans l'homme, le système dont nous parlons est une commissure entre les deux hémisphères tout entiers; dans les singes, c'est une commissure entre leurs extrémités occipitales seulement; dans les autres animaux c'est surtout une commissure entre les deux lobes olfactifs.

Nach Arnold (a. a. O. S. 761) ist „die vordere Commissur ein rein markiges Gebilde, welches den vordersten Theil der beiden Unterlappen verbindet; . . . mit anderen Hirngesunden steht die vordere Commissur in keinem nachweisbaren Zusammenhang.“

Nach Luys (a. a. O. I. p. 238) verbreitet sich dieselbe ausschliesslich in den verschiedenen Theilen des Schläfenlappens. Jene

*) Vergl. hierzu die bezügliche Stelle auf Seite 167 desselben Werkes.

Fasern, welche von anderen Forschern als wesentlicher, vom Riechnerv stammender Bestandtheil der vorderen Commissur aufgefasst werden, hat Luys wohl gesehen. Er nimmt aber an (a. a. O. I. p. 26, 27, 41), dass dieselben gekreuzt vom Bulbus olfactorius der einen zu dem von ihm so genannten Ganglion olfactif (Mandelkern) der andern Seite verlaufen; es entspricht daher seiner Terminologie, dass er diese Fasern bei der vorderen Commissur nirgends erwähnt, um so mehr, als er anzunehmen scheint, dass dieselben meist getrennt von jener verlaufen.

Diese angeblich gekreuzten Fasern waren für Luys ein Hauptgrund, eine Analogie zwischen Bulbus olfactorius und Retina aufzustellen. Indem Meynert diese Analogie annahm, führte er sie weiter aus und gelangte dadurch zu überraschenden Folgerungen über Bündelverlauf und Bedeutung der vorderen Commissur. War nach Luys der Bulbus olfactorius das Analogon der Retina, so ist nach Meynert (a. a. O. S. 722 und 723) die vordere Commissur ein Analogon des Sehchiasma — ein Riechchiasma. Es ist nothwendig, die Ansicht von Meynert ausführlicher mitzutheilen, da wir noch öfter auf dieselbe werden zu sprechen kommen.

Nach Meynert geht ein wesentlicher Theil des Riechlappenmarkes in die vordere Commissur ein; der strickartig gewundene Bündelverlauf der letzteren lässt Kreuzungsbündel zwischen dem Riechlappen einer Seite und der entgengesetzten Hemisphäre voraussetzen; da aber die beiden Bestandtheile der vorderen Commissur, die Strahlungen aus den Riechlappen und die aus den Hemisphären in ihrer Stärke sehr von einander verschieden sind und zwar bei den Thieren in umgekehrtem Verhältnisse als beim Menschen, so folgert Meynert, dass ausser den Kreuzungsbündeln nothwendigerweise auch wirkliche Commissurenbündel sowohl beide Riechlappen als beide Hemisphären mit einander verbinden; die ersten wären bei den Thieren, die letzteren beim Menschen stärker entwickelt. Meynert nimmt dann, um die Analogie noch weiter durchführen zu können an, dass „das Mark des Riechlappens mit dem der vorderen Commissur als ein Ganzes aufzufassen sei“ und setzt die von einigen Autoren (Clarke, Walter, Gratiolet) behaupteten Fasern, die vom Riechlappen zum Streifenhügel derselben Seite gehen sollen, analog dem im Sehchiasma angenommenen ungekreuzten lateralen Bündel. Als Verbreitungsbezirk der Hemisphärenfasern nimmt er nach Burdach und Gratiolet Hinterhaupts- und Schläfenlappen an.

Gudden (a. a. O. S. 703) scheint geneigt, einen ungekreuzten

Faserverlauf anzunehmen, ohne sich aber auf eine weitere Erörterung dieser Frage einzulassen.

Angesichts dieser Verschiedenheit der Ansichten braucht die Nothwendigkeit weiterer Untersuchung nicht nachgewiesen zu werden; es ist auch klar, welche Fragen sich eine solche vorzulegen hat: es gilt in erster Linie festzustellen, in welchen Rindenbezirken die vordere Commissur endigt, in zweiter Linie, was für Fasern dieselbe führt, ob gekreuzte oder Commissurfasern oder beides.

Es ist, wie wir oben sahen, eine längst bekannte und sehr leicht nachzuweisende Thatsache, dass bei den Säugethieren eine mächtige Verbindung des Riechlappens mit der vorderen Commissur besteht; der Kürze halber will ich dieselbe „Riechantheil (pars olfactoria) der vorderen Commissur“ nennen; eine Vergleichung der einzelnen Thiere zeigt, dass derselbe desto stärker ist, je mächtiger der Bulbus olfactorius entwickelt ist. Als compactes, fast kreisrundes Bündel durchzieht derselbe den Riechlappen seiner ganzen Länge nach, um sich etwa über dem Chiasma nervor. optic. in scharfem Bogen der Mittellinie zuzuwenden und in den queren Theil der Commissur überzugehen. Besser als Frontalschnitte zeigen dies horizontale Abschnitte, namentlich bei Thieren, deren Stirnhirn eine geringe Umrollung zeigt; beim Igel z. B. und beim Maulwurfe, am schönsten aber bei der Fledermaus kann man in einem einzigen Schnitte sowohl den Riechantheil als auch das in die Hemisphären einstrahlende Bündel dem grössten Theile ihres Verlaufes nach übersehen. Fig. 1. zeigt einen solchen Schnitt vom Igel*) in natürlicher Grösse; man sieht, wie sich in zierlichem Bogen der Riechantheil dicht an die Hemisphären anlegt, so dass der flachere Bogen, welchen die letzteren beschreiben, nach hinten convex ausgebuchtet erscheint. Bei anderen Thieren liegt der quere Theil der Commissur mehr dorsal, kommt daher erst in Schnitten zum Vorscheine, in welchen man von den Seitentheilen nichts mehr sieht.

Es ist nicht zu bezweifeln, dass auch beim Menschen und bei den Affen die vordere Commissur einen Riechantheil besitzt. Nur ist derselbe hier, entsprechend der Reduction des Bulbus olfact. ungemein viel schwächer; daraus und aus den geringeren Hülfsmitteln der früheren Forscher erklärt es sich, dass Einzelne denselben übersehen haben. An ununterbrochenen Schnittreihen, wie man sie jetzt mit Hülfe des Microtoms mit Leichtigkeit anfertigen kann, ist es nicht schwer den Riechantheil auch bei Mensch und Affe zu demonstriren.

*) Geschnitten von Herrn Director Grashley.

Der Riechlappen ist hier (*Nervus olfactor.* genannt) wegen des mächtigen ventralen Umschlages des Stirnhirns in seiner ganzen Länge von der Hemisphäre losgelöst, nur mittelst seines hintersten Theiles mit derselben verbunden, indem er an der Lamina perfor. anter. den basalen Theil des Streifenbügelkopfes mit einer dünnen Schichte überzieht. Um diese, von Luys Riechfeld genannte Gegend zu gewinnen, muss der Riechantheil vom Querstücke der vorderen Commissur aus sich ventral- und lateralwärts wenden mit ganz geringer Neigung nach vorne. Es ist daher schwer denselben beim Menschen und Affen anders als im Frontalschnitte zur Anschauung zu bringen. Die Figuren 2 und 3 zeigen bei beiden den grössten Theil des Verlaufes. Beim Menschen habe ich mehrmals gefunden, dass der Riechantheil nicht als geschlossenes Bündel, sondern in Form zweier dünner Fäden sich von der übrigen Commissur abzweigt, welche sich im Verlaufe durch den basalen Theil des Streifenbügels noch mehr entbündeln. Die Stärke des Riechantheils scheint beim Menschen geringen individuellen Schwankungen zu unterliegen; von vier Schnittreihen ist Fig. 2 derjenigen entnommen, in welcher er scheinbar am stärksten entwickelt ist; er erscheint hier immer noch viel schwächer, als in der entsprechenden Abbildung bei Meynert; die letztere scheint nicht das gewöhnliche Verhältniss auszudrücken.

Wie für den Riechantheil die übrigen Thiere, so bilden für die Hemisphärenfasern der Commissur das Menschen- und Affenhirn die günstigsten Untersuchungsobjecte. Lückenlose Schnittreihen, in der Frontalebene angelegt, lassen über den endlichen Ausbreitungsbezirk derselben keinen Zweifel. Als solcher ist einzig und allein der Schläfenlappen zu bezeichnen. Querschnitte treffen rückwärts vom Mitteltheil die Commissur schräg; sie erscheint daher als ein ventral vom äusseren Gliede des Linsenkerns gelegenes Oval, welches als ganz scharf begrenztes Bündel allmälig ventral- und lateralwärts zieht bis in Ebenen, welche dem vorderen Drittel der mittleren Commissur entsprechen; erst hier fängt sie an, nachdem sie mittlerweile nicht eine Faser abgegeben hat, sich in vier bis fünf dicke Bündel zu theilen, die sich, am Mandelkerne angelangt, von da ab allmälig mehr pinselförmig in feine Faserzüge auflösen, alle mit der entschiedensten Richtung nach dem Marke des Schläfenlappens. Fig. 4 giebt, wie ich glaube, ein anschauliches und naturgetreues Bild dieser Einstrahlung. Zwischen dem Fusse des Linsenkernes und Mandelkern quellen die Fasern, deutlich von der umgebenden Markmasse geschieden hervor, um sich allmälig ventralwärts in derselben zu verlieren; ein Theil derselben begiebt sich, hart am Mandelkerne vorbeistreichend

in die oberflächlichsten Marklagen, welche die laterale Wand des Unterhorns bilden. Ganz dasselbe sah ich an Horizontalschnitten des Menschen- und Katzenhirns. Ausser jener Frontalschnittreihe vom Menschen, welcher die Abbildung 4 entnommen ist, habe ich eine Reihe sehr feiner Querschnitte durch ein Affenhirn (*Hapale*) untersucht;*) beide Schnittreihen fand ich in der hiesigen Sammlung vor; drei Stämme von menschlichen Hirnen habe ich selbst wegen der uns hier interessirenden Frage geschnitten; überall habe ich dasselbe gefunden, deutliche Einstrahlung in den Schläfenlappen, keine Spur einer Theilung und Einstrahlung in den Hinterhauptslappen. Gegen die letztere sprechen außerdem die Horizontalschnittreihen, die ich von Thiergehirnen angefertigt habe: lange bevor der Hinterhauptslappen in die Schnittebene fällt, ist von der vorderen Commissur keine Spur mehr zu sehen. So leicht es ist, mittelst der Schnittmethode den wahren Verlauf der vorderen Commissur zu constatiren, so begreiflich erscheinen die zum Theil irrthümlichen Angaben von Burdach, Foville und Gratiolet über diesen Punkt, wenn man bedenkt, dass dieselben meist durch Abfaserung den Faserverlauf im Gehirne zu erforschen suchten. Dass durch diese Methode zarte Verbindungen zerrissen, andere vorgetäuscht werden, liegt auf der Hand; keinesfalls kann sie gegen die Schnittmethode aufkommen. Meynert beruft sich in seiner Angabe auf Burdach und Gratiolet.

Die eben beschriebenen Fasern, welche beim Menschen und Affen den weitaus grössten Theil der vorderen Commissur bilden, will ich fernerhin als „Schläfenantheil“ (*pars temporalis*) bezeichnen.

Wenn wir der zweiten Frage, nach der Natur der in der Commissur verlaufenden Fasern näher treten, so erscheint es von vorne herein unwahrscheinlich, dass dieselbe auf rein anatomischem Wege zur Entscheidung zu bringen ist. Sucht doch auch Meynert derselben mehr durch Deduction beizukommen. Dieser Umstand mag vielleicht eine allgemeine Bemerkung über die Meynert'sche Hypothese rechtfertigen. Man kann gegen dieselbe den Einwurf machen, dass weder physiologische noch anatomische Gründe dazu drängen, für den Geruchssinn ein Analogon des Sehchiasma zu construiren. Das letztere ist, resp. war nach dem Schema, welches von Johannes Müller aufgestellt wurde, ein physiologisches Postulat; für den Geruchssinn verlangt die Physiologie nichts Aehnliches; aber ebensowenig verlangen es die anatomischen Thatsachen, welche Meynert anführt.

*) Erstere ist von den Herren Prof. von Gudden, Dr. Forel und Oberarzt Dr. Bandorf, letztere von Herrn Dr. Forel geschnitten.

Denn die Richtigkeit der ganzen Hypothese beruht auf der Annahme, dass in der vorderen Commissur eine Anzahl gekreuzter Fasern verlaufen; würde diese zutreffen, so müsste man allerdings die ganze Hypothese acceptiren; der einzige Grund aber, womit Meynert diese Annahme plausibel zu machen sucht, der strickförmig gewundene Verlauf der Fasern, ist gewiss nicht zwingend. In der That ist die Annahme von Meynert, dass die vordere Commissur gekreuzte Fasern führe, unrichtig; sie enthält ausschliesslich Commissurenfasern.

Wenn man Thierhirne (Hund, Katze, Igel, Maulwurf), die in doppelt chromsaurem Kali gut gehärtet sind, horizontal schneidet, so bekommt man in der Gegend des Mitteltheiles Schnitte, welche, noch bevor sie gefärbt sind, den ungekreuzten Faserverlauf sehr wahrscheinlich machen. Es werden nämlich die Fasern des Riechantheils in etwas anderem Winkel getroffen als die des Schläfenantheils; daher kommt es, dass jene als helles, fast weisses Band über die Mittellinie ziehen, während diese als ganz dunkler Streif jenen dicht anliegend ihren Bogen beschreiben; nirgendwo sah ich eine Vermischung dieser beiden Helligkeitsnuancen. Auch die mikroskopische Betrachtung der fertigen Präparate spricht für den ungekreuzten Faserverlauf.

Den vollgültigen Beweis aber für den letzteren liefert die Untersuchung nach der Gudden'schen Exstirpationsmethode, welche die an manchen Stellen empfindliche Unsicherheit der anatomischen Forschung durch die Sicherheit des Experimentes compensirt. Indem ich auf die Arbeiten*) verweise, durch welche Gudden wichtige mit seiner Methode angestellte Untersuchungen veröffentlichte, lasse ich mich auf die Beschreibung derselben nur so weit ein, als sie für uns in Betracht kommt.

Rokitansky (a. a. O. S. 449) hatte nachgewiesen, dass nach Zerstörung gewisser Hirntheile ganze Fasersysteme, welche von jenen ihre Erregung bezogen, secundärer Degeneration verfallen; Türck (a. a. O. I. S. 288, II. S. 93) lehrte, wie man mit Hülfe der anatomischen Zeichen der Degeneration den Verlauf solcher Fasersysteme auf weite Strecken feststellen könne. Allein man war in Bezug auf die Localisation der Verletzung stets auf den Zufall angewiesen und überdies zeigte sich, dass die Degeneration immer eine unvollständige war, selbst nach jahrelangem Bestehen. Beide Mängel überwand Gudden; an die Stelle der zufälligen Verletzung setzte er das vorher berechnete Experiment der Vivisection, welche dadurch, dass sie am neugeborenen Thiere vorgenommen wurde, neben manchen, für

*) Siehe das angehängte Literaturverzeichniss.

die Operation schätzbarer Vortheilen die Vollständigkeit des Erfolges garantirt. Sie ergiebt nicht nur Degeneration, sondern völlige Atrophie der Fasern und eine nach Umständen mehr oder weniger vollständige Atrophie der zugehörigen Centren. Auf diesem Wege hat Gudden (a. a. O. I. S. 709) gezeigt, dass nach Exstirpation einer Grosshirnhemisphäre beim Kaninchen sowohl Balken als vordere Commissur schwinden. Da „Commissuren nicht einseitig schwinden können,“ so ist es klar, in welcher Weise das Experiment angelegt werden muss, um über den Faserverlauf der vorderen Commissur Aufschluss zu geben. Nimmt man bei einem neugeborenen Kaninchen auf einer Seite den Rindenbezirk, in welchem der Riechantheil endigt — nach Gudden (a. a. O. S. 703, 707) den Lobus pyriformis*) — fort, so muss, falls derselbe nur Commissurenfasern führt, auch der Riechantheil der anderen Seite atrophiren; falls aber gekreuzte Fasern vom Schläfenlappen der einen zum Riechlappen der anderen Seite passiren, so müssen diese auf der nicht operirten Seite im erwachsenen Thiere persistiren. Herr Prof. von Gudden, welcher bereits vor mehreren Jahren zwei neugeborene Kaninchen in diesem Sinne operirt hatte, war so freundlich, mir die Gehirne derselben zur Untersuchung zu überlassen. Die Operation war in ähnlicher Weise vorgenommen, wie es in der öfter citirten Arbeit Gudden's beschrieben ist.

Die Gehirne waren ausgewachsen und in doppelt chromsaurem Kalium gehärtet; beide zeigten an der Spitze der linken Hemisphäre einen etwa 7 Mm. langen und 4 Mm. breiten scharfrändigen Defect, welcher von der Convexität des Gehirns bis zur untern Fläche durchgriff, somit den vordersten Theil der Hemisphäre sammt Lobus pyriformis einnahm. Der linke Bulb. olfact. war nur durch ein ganz schmales Streifchen mit der medialen Fläche der Hemisphäre in Verbindung, im Ganzen merklich kleiner als der rechte. Von einem Tractus olfactor. (äussere Markleiste Meynert) war auf der operirten Seite keine Spur wahrzunehmen, auch nicht mit der Lupe. Aus beiden Hirnen habe ich vollständige Reihen auffertigt und zwar eine in frontalen, eine in horizontalen Abschnitten. Die letztere namentlich zeigt das Resultat der Operation mit einer Deutlichkeit, die nichts zu wünschen übrig lässt. In der ganzen Reihe ist weder auf der operirten noch auf der unverletzten Seite von einem Riechantheil der Commissur etwas zu sehen, während der Schläfenantheil beider-

*) Weiter unten werde ich zeigen, dass nicht der Lobus pyriformis, sondern der Bulbus olfactor. die Endigungen des Riechantheils aufnimmt.

seits intact und gleich geblieben ist. Der makroskopische Anblick wird durch die mikroskopische Untersuchung vollständig bestätigt. Zur Veranschaulichung habe ich die Abbildungen von drei Schnitten aus den verschiedenen Höhen der vorderen Commissur beigelegt (Fig. 5, 6, 7); zwischen 5 und 6 liegen drei, zwischen 6 und 7 liegen acht Schnitte, von genau derselben Dicke, was sich mit Hülfe der Mikrometerschraube des Mikrotoms leicht berechnen lässt. Ich habe diesen Abbildungen drei Zeichnungen gegenüber gestellt (Fig. 5¹, 6¹, 7¹), welche der horizontalen Schnittreihe eines normalen, dem operirten gleich grossen Kaninchenhirnes entnommen sind; in Bezug auf die Lage der Commissur entsprechen sie jenen Schnitten ziemlich genau; die Intervalle zwischen je zwei derselben sind ebenso gross, wie dort.

Die Abbildungen bedürfen kaum eines Commentars. Während in den Schnitten vom normalen Kaninchen ein starkes und ganz compactes Bündel vom Riechlappen her gegen den Schläfenantheil der Commissur zieht, sieht man beim operirten nur vereinzelte Fasern der inneren Kapsel, zum Theil den Schläfenantheil quer durchsetzend gegen das Stirnhirn ziehen und zwar auch diese nur auf der unverletzten Seite, da die entsprechende Rindenpartie auf der operirten Seite zerstört ist.*). Auch die Differenz des Mitteltheils der Commissur ist in Fig. 7 und 7¹ so gross, dass sie sofort auffällt. Die Verschiebung ist noch zu erwähnen, welche beide Hemisphären erlitten haben. Die unverletzte hat sich über die Mittellinie hinüber nach links entwickelt, die operirte ist in toto nach vorne gerückt, was auf queren Schnitten viel deutlicher zu sehen ist als auf horizontalen.

Es ist sehr zu betonen, dass diese, wenn es sich darum handelt nachzuweisen, dass die Commissur fehlt, viel günstiger sind, als jene. Der Grund ist dieser: der Riechantheil der Commissur liegt in Frontalschnitten ventral von der inneren Kapsel, schliesst sich unmittelbar an diese an als runder compacter Querschnitt; in der inneren Kapsel sieht man aber da und dort ebenfalls solche Querschnitte von Faserbündeln, die allerdings beim erwachsenen Thiere nie so compact sind, wie der Riechantheil der vorderen Commissur. Wenn aber die Commissur atrophirt, so rücken diese Fasern weiter ventralwärts, und wenn zufällig ein stärkeres Bündel am tiefsten liegt, so täuscht dieses den Querschnitt des Riechantheils der Commissur vor, der in Wirklichkeit nicht vorhanden ist. Der Irrthum wird nicht immer dadurch aufgeklärt, dass man diesen Querschnitt rückwärts bis zum Zusam-

*) Ueber die Folgen der Zerstörung der Rinde des Stirnhirns siehe Gudden a. a. O. II. und IV.

mentreffen mit dem Schläfenantheile verfolgt; wenn er sich bis dahin, wie es oft geschieht, in kleinere Bündel getheilt hat, die zwischen den schräg getroffenen Fasern des Schläfenantheils liegen, so trägt das Bild dieses Querschnittes eher dazu bei, die Täuschung zu verstärken, als sie aufzuheben. Sind die Thiere nicht geschlechtsreif geworden, folglich ihre Geruchsorgane nicht zur vollen Entwicklung gelangt, so fallen alle diese Mängel der Querschnitte noch mehr in's Gewicht.

So erklärt sich eine irrige Angabe von Gudden. In der oben citirten Arbeit wird nämlich auf Grund von Querschnittsreihen durch Kaninchenhirne, welchen ein Bulbus olfactor. extirpiert war (a. a. O. S. 707) gesagt: „dass die vordere Commissur eine mit den Bulbis in keinem unmittelbaren physiologischen Zusammenhänge sich befindende Hemisphärencommissur ist.“ Indem ich diese Präparate mit meinen Querschnitten verglich, welche, durch Horizontalschnitte controlirt, bestimmt keinen Riechantheil der Commissur enthalten, gelangte ich zu der Ueberzeugung, dass beide Präparatenreihen im Wesentlichen dasselbe Resultat zeigen. Da Herr Prof. von Gudden noch zwei Kaninchenhirne besass, an welchen er ebenfalls einen Bulbus olfact. extirpiert hatte, so zerlegte ich dieselben mit seiner gütigen Erlaubniß in Horizontalschnitte und auch hier überzeugten wir uns von dem gänzlichen Fehlen des Riechantheils; was als solcher imponeirt hatte, war ein stärkeres Bündel der inneren Kapsel. Leider waren diese Gehirne, von welchen ich das eine in Gegenwart des Herrn Prof. von Gudden schnitt, so überhärtet, dass nur eines derselben eine weitere Behandlung der Schnitte duldeten.*)

Die Einstrahlung des Riechantheils der vorderen Commissur, die auch Stieda (a. a. O. S. 86) beschreibt, ist auf sagittalen Schnitten gut zu sehen. Ich habe zwei Reihen solcher durch den vorderen Theil der Hemisphäre und den Bulbus olfact. des Kaninchens angefertigt und gebe in Fig. 8 eine Abbildung eines dieser Schnitte. Die Angaben Gudden's über die Structur des Bulbus olfact. kann ich durchweg bestätigen; nur in Bezug auf die Commissur und den Tractus olfact. habe ich Einiges hinzuzufügen. Beide zusammen bilden, wenn nicht ausschliesslich, so doch jedenfalls zum grössten Theile

*) Die Abbildungen 5, 6, 7 wurden blos deshalb nicht nach diesen Schnitten gemacht, weil dieselben keine so gute Färbung zeigen, auch, wie das ganze Gehirn viel kleiner sind, als die von mir gezeichneten, so dass die Gegenüberstellung der Schnitte vom ausgewachsenen normalen Hirne nicht so instructiv gewesen wäre.

die innerste, nach Gudden fünfte Schichte des Bulbus olfact. Erst ganz kurz vor dem Eintritt in diese Schicht fängt die Commissur, die bis dahin als ganz compactes Bündel im Boden des Ventrikels verläuft, an sich zu entbündeln, indem sie fächerförmig nach allen Seiten auseinanderfährt und sich dabei mit den Fasern des Tractus olfact. unter spitzem Winkel kreuzt; die beiderlei Fasern vermischen sich nun in ihrem Verlaufe durch die vierte Schichte so, dass sie nicht von einander zu scheiden sind. Die vierte Schichte besteht theils aus Zellen, theils aus Fasern; die Zellen sind rundlich, liegen in Nestern von länglicher, bogenförmiger Configuration entsprechend der Richtung der dazwischen verlaufenden Fasern beisammen; wo sie mehr vereinzelt liegen, kann man sehen, dass sie zwei kurze dünne Fortsätze aussender, wie auch Walter (a. a. O. S. 246) angiebt; die Fortsätze verlaufen in der Richtung der Fasern, welchen sie sich zugesellen. Die letzteren bilden Bündel, welche der Peripherie zustrebend immer lichter werden, indem sie sich zwischen den Zellen der vierten Schichte bis an deren äussere Grenze hin vertheilen. Die Commissurenfasern verlaufen also im Bulbus olfact. nach Art von Radien. Etwas complicirter ist der Verlauf der Tractusfasern, wenigstens beim Kaninchen. Hier braucht man, um volles Verständniss zu bekommen, ganze Reihen. Der Ursprung derselben ist, wie derjenige der Commissurenfasern in der vierten Schichte zu suchen; wenigstens gelang es mir nicht, dieselben weiter als an deren Grenze zu verfolgen — bis dahin allerdings mit Sicherheit. Sämtliche Tractusfasern treten an der lateralen Fläche des Lobus pyriform., zwischen diesem und dem Bulbus olfactor., als weisses Band hervor. Zu diesem Austrittspunkte gelangen die Fasern aus den lateral-ventralen Partien des Bulbus auf dem nächsten Wege in bogenförmigen, nach der Austrittsstelle convergirenden Linien; dagegen in den medial-dorsalen Theilen begeben sie sich in eben solchen Zügen gegen den Nebenbulbus (Gudden a. a. O. S. 700), sammeln sich hier in ziemlich dicken Bündeln und verlaufen als solche direct lateralwärts, um in der Nähe der Austrittsstelle des Tractus in diesen abzufiessen. In Sagittalschnitten, welche der medialen Hälfte des Bulbus angehören, werden daher diese Fasern quer getroffen (Fig. 8c.). Diesen Querschnitten scheint auch der Nebenbulbus seine Projectionsfasern zuzuschicken; wenigstens deutet darauf die Längsrichtung der Zellen seiner vierten Schichte. Auf seinem ganzen Verlaufe dem Lobus pyriformis entlang giebt der Tractus Fasern an die Rinde derselben ab. Man sieht dies gut an Sagittalschnitten, es lässt sich aber auch daraus erschliessen, dass der Querschnitt des Tractus von vorne nach

hinten bedeutend an Umfang abnimmt. Es ist mir nicht gelungen, eine Verbindung von Tractusfasern mit den Pyramidenzellen des Lobus pyriformis zu sehen; auch ist erwähnenswerth, dass in den operirten Hirnen, deren Tractus auf der einen Seite vollständig atrophirt war, weder eine Atrophie dieser Zellen noch eine Abnahme ihrer Zahl zu constatiren war. Indessen spricht dies nicht gegen die Verbindung derselben mit den Tractusfasern, da ja ihre Associations- und Balkenfasern intact waren. Nur ein relativ kleiner Theil des Tractus olfactor. senkt sich in die Rinde an der Spitze des Lobus temporalis ein; sein Homologon bei Mensch und Affe ist wohl allein die äussere Olfactoriuswurzel. Ueber den Verlauf dieser letzteren muss ich mit Luys in Widerspruch treten. Luys lässt dieselbe (a. a. O. I. p. 27, 39 und Atlas pl. XXVI., 12) fast bis in's Centrum des Mandelkerns eintreten und sich in demselben vertheilen; er nennt daher diesen Kern, sowie bei den Thieren den medialen Theil des Lobus pyriform. ganglion olfactif. Ich habe zwei Frontalschnittreihen vom Menschen und eine solche vom Affen wiederholt durchgesehen, aber niemals etwas Anderes sehen können, als dass die äussere Olfactoriuswurzel in die Rinde des Gyrus uncinatus eintritt, hier eine kurze Strecke ganz oberflächlich verläuft*), dabei immer lichter wird und verschwindet, noch bevor der Mandelkern in die frontale Schnittebene tritt.

Ob der Bulbus olfact. noch Associationsfasern aus der Hemisphäre erhält, kann ich nicht mit Bestimmtheit sagen; sehr wahrscheinlich ist es, da derselbe offenbar einen wesentlichen, mit Commissuren- und Projectionsfasern ausgestatteten Theil derselben darstellt; manche Präparate, wie Fig. 11a. sprechen ebenfalls dafür.

Nach dem Gesagten kann es wohl nicht zweifelhaft sein, dass beim Kaninchen die vordere Commissur nur Commissurenfasern enthält, welche einerseits beide Bulbi olfactorii, andererseits gewisse, noch nicht näher begrenzte Rindengebiete der Schläfenlappen verknüpfen. Man wird schwerlich fehlgehen, wenn man diesen Satz auch auf die übrigen Säugetiere anwendet.

Danach ist es wohl begreiflich, dass die Stärke des Ricchantheils lediglich in directem Verhältniss zur Entwicklung des Bulbus olfactorius steht; man wird aber annehmen müssen, dass dasselbe Verhältniss zwischen dem Schläfenantheil und dem zugehörigen Rinden-

*) Mehr geht auch aus den photographischen Abbildungen, welche Luys in seinem späteren Werke giebt (pl. 34 et 37), nicht hervor.

bezirke besteht, und da uns der letztere nicht genau bekannt ist, aus der Stärke des Schläfenantheils eine Vorstellung von der Grösse dieses Rindenbezirkes gewinnen können.

A priori könnte man erwarten, dass Thiere mit grossem Schläfenlappen einen grossen Schläfenantheil, solche mit kleinem Schläfenlappen einen entsprechend kleineren Schläfenantheil besitzen und so würde es klar sein, dass letzterer bei Mensch und Affe so stark, beim Kaninchen beispielsweise viel schwächer ist. Untersucht man aber verschiedene Thiergehirne, so zeigt sich, dass das Verhältniss durchaus nicht so einfach ist, und dass man aus der Grösse des Schläfenlappens im Ganzen gar keinen Schluss auf den Schläfenantheil der Commissur machen kann. So fand ich, dass in einem Hundegehirne, dessen Gesamtvolumen 15 mal so gross wie das des Igel- und 7 mal so gross, wie das des Kaninchenhirnes war, der Schläfenantheil der Commissur nicht absolut grösser, als beim Igel, und fast um ein Drittel kleiner als beim Kaninchen war, obgleich bei diesen Thieren der Schläfenlappen schwach, beim Hunde dagegen ganz schön entwickelt ist. Der Maulwurf zeigt fast dieselben relativen Größenverhältnisse wie der Igel, während die Katze sich ebenso verhält wie der Hund. Es ist dies eine auffallende Thatsache, für welche ich keine Erklärung weiss. Eine Vergleichung der Figuren 1 (Igel), 2 (Mensch), 3 (Affe), 7 (Kaninchen) und 9 (Hund) mögen dieselbe illustrieren. Die Abbildungen sind sämtlich in natürlicher Grösse, die Masse so exact, wie es möglich war, wiedergegeben.*)

Herr Professor von Gudden und Herr Dr. Forel haben mich bei Abfassung dieser Arbeit mit ihrem Rathe unterstützt, so oft ich desselben bedurfte; Herr Professor von Gudden hat meine Untersuchungen überhaupt ermöglicht durch Ueberlassung des nöthigen Materials. Beiden Herren meinen herzlichen Dank auszusprechen, ist mir eine angenehme Pflicht.

Erklärung der Abbildungen.

Ca. p. o. = Commissura anter. pars olfactoria.

Ca. p. t. = Commiss. anter. pars temporalis.

NC = nucleus caudatus.

*) Die Abbildungen sind nach den Schnitten gemacht, in welchen die Commissur am breitesten erscheint; dies, sowie die Anzahl der gleich dicken Schnitte war mir für die Beurtheilung der Stärke der Commissur massgebend.

- NL = nucl. lentiformis.
 Ci = capsula interna.
 Cl = claustrum.
 Ch = chiasma nerv. optic.
 TO = Tractus opticus.
 Am = amygdala.
 UH = Unterhorn des Seitenventrikels.
 VL = Seitenventrikel.
 Tol = Tractus olfactorius.
 a = Assiationsfasern zwischen Hemisphäre und Bulbus olfactorius.
 b = Nebenbulbus.
 c = Querschnitt der medialen Tractusfasern.
-

Verzeichniss der angeführten literarischen Quellen.

- Arnold: Handbuch der Anatomie des Menschen. Bd. II. Freiburg 1851.
 Burdach: Vom Baue und Leben des Gehirns. II. Bd. Leipzig 1822.
 Foville: Traité complet de l'anatomie, de la physiologie et de la pathologie du système nerveux cérébro-spinal, Paris 1844.
 Gratiolet: Anatomie comparée du système nerveux. II. Paris 1839—1857.
 Gudden: I. Experimentaluntersuchungen über das peripherische und centrale Nervensystem in diesem Archiv Bd. II. S. 693. II. Correspondenzblatt f. schweiz. Aerzte. 1872 No. 4. III. v. Gräfe's Arch. f. Ophthalmologie. XX. 2. S. 258. IV. Kussmaul, Die Störungen der Sprache. S. 86.
 Longet: Anatomie et physiologie du système nerveux. Paris 1842. t. II.
 Luys: I. Recherches sur le système nerveux cérébro-spinal, Paris 1865.
 II. Iconographie photographique des centres nerveux. Paris 1873.
 Meynert: Vom Gehirne der Säugetiere in Stricker's Handbuch. IV. Lieferung.
 Rokitansky: Lehrbuch der patholog. Anatomie. Wien 1856. Bd. II.
 Stieda: Studien über das centr. Nervensyst. d. Wirbelthiere. Leipzig 1870.
 Türk: I. Wien. Acad. Sitzungsber. Math. nat. Cl. Bd. VI. 1851. 1. Hälfte
 — II. Bd. XI, 1853 2. Hälfte.
 Walter: Ueber den feineren Bau des Bulbus olfactorius in Virchow's Archiv 1861. S. 241.
-