Aus dem Laboratorium der psychiatrischen und Nervenklिनик der Kgl. Charité
zu Berlin: Prof. Ziehen.

Zur vergleichenden Anatomie des Mandelkerns und seiner Nachbargebilde.

I. Teil.

Von

Dr. Max Völsch.

Hierzu Taf. XXXVII—XL und 15 Textfiguren.

Die vorliegende Arbeit verdankt ihre Entstehung einer Anregung des Herrn Geheimrat Ziehen. Ihm für diese Anregung, für das Interesse, mit welchem er die Arbeit begleitet hat, und für vielfach erteilten Rat meinen verbindlichsten Dank zu sagen, mag mir schon an dieser Stelle gestattet sein.

Der ursprüngliche Plan der Arbeit ging dahin, die Homologien des Mandelkerns der Primaten bei einer Anzahl verschiedener Säugerarten festzustellen und dadurch vielleicht rückschliessend Anhaltspunkte über die Verbindungen und die Bedeutung dieses bei den Primaten scharf umschriebenen Gebildes zu gewinnen. Im Laufe der Untersuchung ergab sich die Notwendigkeit, die Betrachtung auch auf die anderen in der basalen Hemisphärenregion gelegenen Kernmassen auszudehnen und speziell auch dem Bau der Rinde des Rhinencephalons Beachtung zu schenken; zum Zweck des Vergleichs wurde auch der prinzipielle Aufbau der Palliumrinde, wenn auch nur flüchtig, berührt.

Trotzdem beansprucht die Untersuchung nicht, eine durchaus erschöpfende Darstellung aller an der Basis der Hemisphären gelegenen Kerne zu geben; ich habe mich vielmehr darauf beschränkt, nur die besonders in die Augen fallenden Differenzen in der Gestaltung der einzelnen Zellgebiete, sowie die mit relativer Sicherheit zu verfolgenden Faserausbreitungen hervorzuheben. Ich habe ferner nur mit Frontalschnittreihen arbeiten können, und habe vorerst sowohl auf das Studium der Ontogenese der in Betracht kommenden Gebiete, als auf die Darstellung ihrer Elemente mit den Imprägnationsmethoden verzichten müssen.

Das eigentliche Riechlappengebiet (sens. strict.) ist fast gänzlich aus der Betrachtung ausgeschieden.

Der zunächst vorliegende erste Teil der Arbeit umfasst die Beobachtungen an dem Gehirn je eines Vertreters der Insektivoren (*Erinaceus europ.*) und der Nager (*Mus musculus*); ich gedenke später, die Resultate weiterer, zum Teil schon begonnener Untersuchungen folgen zu lassen.

Der Mitteilung der Untersuchungsergebnisse aber seien einige Angaben über die wichtigste Literatur der hauptsächlich in Frage kommenden Gebilde vorangestellt.

Der Mandelkern der Primaten wird in allen Hand- und Lehrbüchern der Anatomie des zentralen Nervensystems des Menschen erwähnt. Beispielsweise sagt Kölliker¹⁾: „Mit dem Namen Mandelkern, Amygdala oder Nucleus amygdalae bezeichnet man seit Burdach eine dicke, graue Masse unterhalb des vorderen Teils des Linsenkerns, welche die Spitze des Unterhorns nach vorn begrenzt und als grosser, vor der Spitze des Ammonshorns gelegener Wulst in das Unterhorn vorspringt. An drei Seiten, medial, ventral, lateral, wird die graue Substanz dieser Anschwellung von weisser Substanz umgeben und hängt nur an der dorsalen medialen Seite mit der Rinde der Spitze des Unterlappens zusammen.“

Bezüglich seiner Entstehung und Bedeutung hält Meynert²⁾ ihn für morphologisch einheitlich mit der Vormauer wegen der Kontiguität der Gebilde, der Gleichheit der Elementarformen und der reichen Verknüpfung mit den *Fibrae propriae* der Rinde. Wegen eben dieser Eigenschaften erklärt er beide Körper für Verdickungen seiner fünften Rindenschicht (siehe unter Vormauer).

Mondino³⁾ widmet dem Mandelkern ausführliche Betrachtungen: Die Rinde des Gyrus hippocampi soll, nachdem sie die Substantia perforata anterior erreicht, sich in rundlicher Form nach unten bis an die Spitze des Unterhorns ziehen und so den Mandelkern bilden. Nach vorn zu lasse ein zwischen Mandel

¹⁾ Handbuch der Gewebelehre. Band II, 1896, 6. Auflage, p. 630.

²⁾ Der Bau der Grosshirnrinde und seine örtlichen Verschiedenheiten. Vierteljahrsschrift für Psychiatrie, I. und II. Jahrgang, 1867 u. 68. — Handbuch der Lehre von den Geweben von S. Stricker, 1872, II. Kap. XXXI, p. 711. — Psychiatrie, I. Hälfte, 1884, p. 66.

³⁾ Untersuchungen über die Vormauer und den Mandelkern. Internationale Monatsschrift für Anatomie und Histologie, Band II, 1885; siehe auch: Archivio per le scienze mediche V. IX, 1885.

und Rinde verlaufender Streif weisser Substanz den Kern isoliert erscheinen; er nehme durch Zunahme des Streifs rasch an Ausdehnung ab. Nach hinten zu liege er auch weiterhin auf der oberen äusseren Wand des Unterhorns, werde durch die Erweiterung des Ventrikels wie erdrückt und zu einem unregelmässigen Blatt grauer Substanz umgewandelt. Noch weit ausführlicher spricht sich derselbe Autor¹⁾ in einer späteren Arbeit über den fraglichen Kern aus. Er beschreibt zwei Markblätter, welche ihn durchziehen und gewissermassen in drei Rindenfallen zerlegen, deren innere in Kontinuität mit der Rinde sei, deren äussere sich in das Claustrum fortsetze. Ausgehend von einem Querschnitt in seinem mittleren Teil konstatiert er erneut seine rapide Verkleinerung nach vorn und seine Endigung in einer leichten Rindenverdickung des Gyrus hippocampi. Nach innen setze er sich, ebenfalls sich verkleinernd, in den Uncus fort. Nach hinten zu gehe er, zu einer Art „Coda“ reduziert, direkt in den Schwanz des Nucleus caudatus über. Mondino beschreibt ferner auf der Ventrikeloberfläche dieser kaudalen Endigung longitudinale Markstreifen und leugnet mit derselben Bestimmtheit den Übergang derselben in die medial liegende, in Form einer Falte oder einer Ependymverdickung erscheinende Stria cornea wie die Endigung von Fasern aus der letzteren im Mandelkern. Auch Beziehungen des Tractus olfactorius zum Mandelkern hat er — in Übereinstimmung mit Golgi — nicht gefunden. Unter den Zellen des Mandelkerns, die er nach der Imprägnationsmethode dargestellt hat, überwiegen nach ihm die Pyramidenzellen; daneben fand er runde, polygonale und Spindelformen. Ich werde später Gelegenheit haben, auf diese Ausführung Mondinos, sowie auf seine ausführlichen Mitteilungen über die Verteilung der Zellen im Kern und den Verlauf der Achsenzylinderfortsätze zurückzukommen.

Über die Homologien des Mandelkerns bei den niederen Säugern äussern sich Ziehen, Ganser und Honegger.

Nach Ziehen²⁾ fehlt bei den Aplacentaliern eine dem Mandelkern homologe Bildung keineswegs; er bringt dieselbe in eine bestimmte Beziehung zu dem von ihm bei Didelphys be-

¹⁾ Ricerche macro- e microscopiche sui centri nervosi, Torino 1887.

²⁾ Das Zentralnervensystem der Monotremen und Marsupialier, Teil I. Jenaische Denkschriften VI.

schriebenen Corpus poststriatum. Übrigens betont Ziehen im Anschluss an die Erörterung Honeggers, dass die Homologien des Mandelkerns noch innerhalb der ganzen Säugetierreihe sehr unsicher seien.

Ganser¹⁾ beschreibt den Mandelkern des Maulwurfs als in den drei Hauptschnittebenen dreieckig; er stelle eine dreiseitige Pyramide dar, „welche vom Streifenhügel bedeckt, ihre Spitze nach vorn, ihre Basis nach hinten gegen die Lichtung des Unterhorns vom Seitenventrikel wendet. Mit der dorsalen Fläche liegt er am Linsenkern, mit den beiden anderen an der Rinde des Lobus pyriformis auf, und zwar hängt die ventrale Fläche mit derselben unmittelbar zusammen, während die laterale von derselben durch eine dünne Marklamelle getrennt ist.“ Ganser betont die relative Grösse des Gebildes beim Maulwurf. Grösste Durchmesser: sagittal 2, transversal 2,2, dorsoventral 2,5 mm. Die Zellen nennt er sternförmig mit einem Durchmesser von 15 μ und darüber. Er beschreibt: 1. Fasern zur vorderen Kommissur. 2. Fasern, welche in den Streifenhügel eintreten. 3. Fasern zur Stria terminalis. Ganser rechnet den Mandelkern zur Hirnrinde, wegen seines Zusammenhangs mit derselben, wegen seiner Abstammung aus dem Hemisphärenbläschen und endlich wegen seiner Faserverbindungen.

Es sei an dieser Stelle die Erwähnung einiger in der Nachbarschaft gelegener, von Ganser beschriebener Gebilde eingeschoben. Ganser schildert den oberflächlichen sagittalen Verlauf des Tractus olfactorius zwischen der Rinde am Kopf des Streifenhügels, wie er die Gegend des Tuberculum olfactorium nennt, und der Rinde des Lobus pyriformis und erwähnt die beständige Faserabgabe an beide Rindengebiete. Doch ist der Tractus olfactorius, wenn er in der Gegend hinter der Rinde am Kopf des Streifenhügels angelangt ist, durch diese Faserabgabe noch nicht völlig erschöpft; ein kleiner Rest desselben soll sich vielmehr hinter dem Kopf des Streifenhügels „auf einmal“ in die Rinde einsenken. Die Einsenkungsstelle markiere sich bei Igel und Ratte als ein rundes, vorspringendes Knöpfchen, während bei Maulwurf und Maus sich nur eine umschriebene, ziemlich

¹⁾ Vergleichend-anatomische Studien über das Gehirn des Maulwurfs, Morphologisches Jahrbuch VII, 1882.

mächtige Ansammlung von kleinen, pyramidenförmigen Zellen, der Nucleus tractus olfactorii, findet. — Medial von dieser Gruppe beschreibt er (p. 690) eine andere Zellgruppe, welche sich medialwärts bis zur lateralen Grenze des Tuber cinereum erstreckt; sie liegt in der Querebene des Chiasma und reicht nach hinten etwa soweit wie das basale Opticusganglion, nach vorn bis zu den grossen Zellen am Kopf des Streifenhügels. Sie besteht aus Zellen, die mit den grossen Rindenpyramiden übereinstimmen, aber ungeordneter liegen. Ganser sieht in diesem Gebilde den Kern seines „basalen Längsbündels“, das er von der Gegend des Ganglion interpedunculare in der Regio subthalamica oralwärts verfolgen konnte und das im vorderen Teil des Tuber cinereum plötzlich lateralwärts zu jenem Kern sich wende.

Honegger¹⁾ hält es für möglich, dass bei niederen Säugern eine Zellenanhäufung, die dicht am vorderen, medialen Rande des Lobus hippocampi gelegen ist, da, wo derselbe in die Substantia perforata anterior übergeht, das Homologon des Mandelkerns der Primaten sei. Bei Maus und Kaninchen sei dieser Pyramidenzellenkern ziemlich kugelförmig, bei Hund und Katze, noch mehr bei den Huftieren, finde sich statt seiner eine platte Verdickung der Rinde des Lobus hippocampi. Die Zellmasse sei identisch mit der Rindenpartie des Tractus olfactorius von Ganser. Honegger bestätigt sodann das von Ganser beim Maulwurf als Mandelkern aufgefasste Ganglion und betont, dass es sich an der Bildung der vorderen Wand des Unterhorns beteiligt. Bei der Maus sei es in den untersten Partien dieser Wand lateral gelegen, sich nach oben rasch verjüngend. Beim Kaninchen bilde es einen noch grösseren Teil der Unterhornvorderwand, da es dem Linsenkern nicht rein seitlich, sondern seitlich hinten anliegt. Bei Hund, Katze, Huftieren seien die Verhältnisse ähnlich. Bei letzteren fand er noch ein, in weiter hinten gelegenen Frontalebene befindliches, im Frontalschnitt birnenförmiges Ganglion, das nach Aussehen der Zellen und Grundsubstanz dem äusseren Gliede des Linsenkerns ähnlich sein soll.

¹⁾ Vergleichend-anatomische Untersuchungen über den Fornix und die zu ihm in Beziehung gebrachten Gebilde im Gehirn des Menschen und der Säugetiere. Genf 1890.

Die Lage des Ganserschen Mandelkerns dicht am Linsenkern, die Schmächtigkeit der sie scheidenden Marklamalle, während er nach aussen mit samt dem Linsenkern durch das Claustrum abgegrenzt ist, bestimmen Honegger, das Ganglion zum Linsenkern zu rechnen. „Wie aus dem lateralen Gliede des Linsenkerns, so entspringen auch aus ihm Fasern, welche den ersteren sich beigesellend, durch den Globus pallidus zur Capsula interna gehen.“ — Immerhin macht ihn die Tatsache, dass beim Menschen keine Andeutung dieses Ganglions vorhanden ist, stutzig, und er gibt die Möglichkeit der Richtigkeit der Ganserschen Anschauung unter der Annahme einer Verlagerung der Teile (durch Gehirnwachstum etc.) zu. „Es würde dann der Mandelkern nicht als bloss aus dem von Ganser beschriebenen Ganglion bestehend angesehen werden dürfen, sondern es drängt uns die vergleichend-anatomische Untersuchung dazu, in demselben auch einen Teil des Fusses des lateralen Linsenkerngliedes und vor allem den erwähnten sogenannten Tractus olfactorius-Kern zu suchen.“ Als weitere Möglichkeit erwähnt er ein Zurückbleiben der basalen Partie des Linsenkerns im Wachstum und eine kompensatorische Entwicklung des sog. Tractus olfactorius-Kerns.

Kölliker¹⁾ betrachtet den „Nucleus amygdalae von Ganser“ als Teil des Linsenkerns und erwähnt die „graue Substanz der Spitze des Unterhorns, welche Gegend dem sogenannten Mandelkern des Menschen entspricht“ (vergl. auch Fig. 716, p. 626, Kaninchen). Bei der Katze soll, wie er erwähnt, der Abschnitt des Linsenkerns, den Ganser Nucleus amygdalae nennt, an Golgipräparaten besonders deutlich sein und einen dreieckigen, ziemlich scharf begrenzten Kern ventral von den zwei Gliedern des Linsenkerns darstellen.

S. Ramón Cajal²⁾ endlich bezeichnet als äusseres Glied des Linsenkerns der Ratte eine kommaförmige, graue Masse, die mit der oberen Schläfenrinde eng zusammenhängen soll (siehe Fig. 654, E), während La Villa dieselbe Masse als Claustrum identifiziere. Dieses äussere Glied sei zu erkennen: an den voluminösen polygonalen oder dreieckigen Zellen, die an Tigroid-

¹⁾ l. c. p. 628.

²⁾ Textura del sistema nervioso del hombre y de los vertebrados 1904, Tomo II, p. 784.

körpern sehr reich seien, während die inneren Abschnitte sternförmige Zellen enthalten.

Die meisten der zuletzt genannten Autoren konstatieren Beziehungen zwischen den beschriebenen, bezüglich ihrer Bedeutung strittigen Gebilden und der Stria terminalis. Kölliker¹⁾ gibt eine ausführliche Beschreibung des eigentümlichen, gewundenen Verlaufs der Stria beim Kaninchen und lässt ihr ventrales Ende entspringen: aus dem Linsenkern, aus dem Nucleus amygdalae Ganser (den er ja ebenfalls zum Linsenkern rechnet), aus der grauen Substanz der Spitze des Unterhorns und vielleicht aus der Capsula interna. Er erwähnt ferner als Ursprungsbündel der Stria term. ein longitudinal verlaufendes Faserbündel im tiefsten Teil des Lobus pyriformis.

Ganser²⁾ lässt aus allen Teilen des Mandelkerns Fasern nach dem hinteren, dorsalen Rande desselben konvergieren und sich dort zu einem kompakten Bündel, der Stria term., vereinigen, das dorsalwärts zieht.

Nach Honegger³⁾ gehen Fasern aus dem ventralen Teil der Stria sowohl zum Linsenkern, als zum Ganserschen Nucleus amygdalae, als endlich zu dem Nucleus tractus olfactorii des letzteren Autors. Mit dem zuletzt genannten Kern tritt ein markweisses Bündel aus der Stria in Verbindung, welches in dessen Inneren ein Fasernetz bilden soll.

Ziehen⁴⁾ erwähnt für Pseudochirus, dass die Fasern der Stria terminalis etwa senkrecht zum Rhinencephalon absteigen, dann aber im Bogen sich wieder frontalwärts wenden; ein schwächeres Bündel soll möglicherweise medialwärts gegen die Substantia perforata antica sich wenden. Ich möchte nicht unerwähnt lassen, dass meines Wissens zuerst Ziehen mit Nachdruck auf die „Einnistung“ zahlreicher Ganglienzellen in das Striabündel aufmerksam macht.

Auch bezüglich des Mandelkerns des Menschen behaupten viele Autoren, dass er eine Endigungs- oder Ursprungsstätte für

¹⁾ l. c. p. 624 ff.

²⁾ l. c. p. 666.

³⁾ l. c. p. 415.

⁴⁾ l. c. p. 714.

die Fasern der Stria terminalis sei, so Meynert,¹⁾ Luys,²⁾ der sie als fibres efférentes ansieht, Schwalbe,³⁾ Kölliker,⁴⁾ Dalton,⁵⁾ v. Monakow⁶⁾ u. a. Mondino⁷⁾ bestreitet, wie oben bemerkt, einen solchen Zusammenhang auf das entschiedenste. Andererseits wollen einige Autoren in dem Mandelkern auch eine Endigungsstätte von Fasern des Tractus olfactorius sehen; Luys⁸⁾ z. B. bezeichnet ihn geradezu als „Ganglion propre des fibres convergentes olfactives.“ Er hält die Fasern desselben für les fibres efférentes. Auch Dejerine⁹⁾ rechnet den Mandelkern zu den sekundären oder kortikalen Geruchscentren.

Mondino¹⁰⁾ hat eine Beziehung zwischen dem Kern und dem Tractus olfactorius nicht finden können. Ich erinnere daran, dass für den Maulwurf Ganser die Einsenkung eines Restes des Tractus olfactorius in das hier in Frage stehende Gebiet und seine Endigung in seinem Nucleus tractus olfactorii behauptete. Honegger erscheint es fraglich, ob der Kern mit dem Tractus olfactorius Verbindungen hat.

Alle Autoren betonen den Zusammenhang des Mandelkerns mit dem Claustrum. Nach Meynert¹¹⁾ setzt sich der erstere nach aussen in mehrere diffuse, graue Massen fort, die offenbar eine Zusammengehörigkeit mit der kammartig unterbrochenen Basis eines grauen Streifs zeigen, der in dem zwischen Linsenkern und Inselrinde erscheinenden Marke eingetragen ist. Dieser Streif ist die Vormauer, ein graues, mit dem oberen Ende in den über der Insel erscheinenden Klappdeckel sich umbeugendes Blatt, welches deren ganzer Ausdehnung folgt und, frei präpariert, an seiner Aussenfläche fächerförmig angeordnete Biegungen zeigt, die ungefähr ein Abdruck der fächerförmigen Entfaltung der

¹⁾ l. c.

²⁾ Recherches sur le système nerveux 1865, p. 42.

³⁾ Hoffmann-Schwalbe, Lehrbuch der Neurologie, 1881, p. 134.

⁴⁾ Kölliker l. c. p. 630.

⁵⁾ On the form and topographical relations of the corpus striatum, Brain, Vol. III, 1881.

⁶⁾ Gehirnpathologie 1905, p. 204.

⁷⁾ l. c.

⁸⁾ l. c. p. 27, 39.

⁹⁾ Anatomie des centres nerveux, 1895, II, p. 417.

¹⁰⁾ l. c.

¹¹⁾ l. c.

Inselbildungen sind. Er vergleicht sie an einer anderen Stelle mit einem parallel der Insel entfalteten Fächer mit umgekrämpften Rändern, dessen Stiel in eine Kugel, den Mandelkern, ausläuft. Bezüglich des Wesens dieser Bildung ist Meynert der Meinung, dass sie, ebenso wie der Mandelkern, lediglich eine Anhäufung von Zellen seiner fünften Hirnschicht darstelle, welche sich aus spindelförmigen, im allgemeinen mit ihrer Längsachse der Rindenoberfläche parallelen Elementen zusammensetzt. Einen Beweis für diese Anschauung sieht er in der für seine fünfte Schicht charakteristischen exquisiten Verknüpfung der Zellen dieser Körper mit den *Fibrae propriae* der Rinde, und jene Übereinstimmung ihrer Zellformen mit den Spindelformen der fünften Schicht ist ihm so evident, dass er die letztere geradezu als „Vormauerformation“ bezeichnet. Während der Mandelkern allen Säugetierhirnen gemeinsam sei, entwickle sich die Vormauer genau parallel der Entwicklung der Sylvischen Spalte und der Insel. Es mag beiläufig erwähnt werden, dass er diese Vormauerentwicklung, die ihre Höhe beim Menschen erreicht, zu der Erwerbung sprachlicher Vorstellungen in Beziehung setzt.

Der Meynertschen Auffassung über die Entstehung der Vormauer schliessen sich zahlreiche Autoren mit grösseren oder geringeren Modifikationen an, so Krause,¹⁾ Schwalbe,²⁾ Gegenbauer,³⁾ Randacio,⁴⁾ Giacomini⁵⁾ u. a. Nach Luys⁶⁾ nähert sich die „*Substance grise linéaire des régions latérales*“ mehr der Struktur des Rindengraus als der des *Corpus striatum*. Er sieht sie als eine supplementäre Anhäufung der Rindensubstanz an. In einem neu erschienenen Werke über die Lokalisation der cerebralen Funktion äussert sich Campbell⁷⁾ dahin, dass bei Katze, Hund und Schwein der vordere Rand des *Gyrus arcuatus* und die extrarhinale Rinde unmittelbar hinter der „Sylvischen

¹⁾ Spezielle und makroskopische Anatomie.

²⁾ l. c. p. 734.

³⁾ Lehrbuch der Anatomie des Menschen, 1896, II, p. 431.

⁴⁾ On the relations of the *Nucleus taeniaeformis* with the olfactory nerve, *Journal of Anatomy and Physiology*, Vol. XVI, 1882, p. 151.

⁵⁾ Guida allo studio delle circonvoluzioni cerebrali dell' uomo, Torino 1884, p. 96.

⁶⁾ l. c. p. 169

⁷⁾ Histological studies on the localisation of cerebral function, Cambridge 1905, p. 288.

Furche“ gewöhnlich das Claustrum überlagern, dies sei das Rinden-
gebiet, das er als Vorläufer der Insel betrachte.

Einen wesentlich anderen Standpunkt zu der Frage der Bedeutung des Claustrums nehmen andere Autoren ein. Arnold ¹⁾ rechnet es als Nucleus taeniaeformis zum Striatum und bezeichnet es als „äusseren Kern des Streifenhügels.“ Reichert ²⁾ lässt seine Kernschicht das Ganglion cerebri anterius bilden, das aus Corpus striatum, Nucleus lentiformis, dem Mandelkern und dem Nucleus taeniaeformis bestehe. Ähnlich ist die Anschauung Henles.³⁾ Nach ihm verschmilzt die Vormauer an ihrem unteren Ende teilweise mit dem Linsenkern, teilweise geht sie in das Tuber olfactorium über. Aber auch der Streifenhügel fliesse am Boden des Gehirns mit dem Linsenkern und beide mit der Substantia perforata antica zusammen, so dass man alle diese Gebilde als Bestandteile einer grauen Masse betrachten müsse.

Neuerdings noch erklärt S. Ramón Cajal⁴⁾ das Claustrum, eine Ansammlung sternförmiger Zellen, für eine Dependence des Corpus striatum ohne Beziehungen zur Rinde. Und v. Monakow⁵⁾ rechnet „wohl auch“ die Vormauer mit Streifenhügel, Linsenkern und Mandelkern zu den „Vorderhirnganglien“.

Mondino hat in seinen zitierten Arbeiten auch das Claustrum einer eingehenden Untersuchung unterzogen. In seiner letzten Arbeit⁶⁾ kommt er zu dem Schluss, dass die Rinde des Gyrus hippocampi, in der Gegend der Substantia perforata antica angelangt, abgesehen davon, dass sie „in basso“ den Mandelkern bildet, in die Masse der Hemisphäre hineindringt und zwischen Insel und Linsenkern unter allmählicher Verdünnung bis oberhalb dieser Organe sich fortsetzt. Während der innere Rand „di questa porzione di corteccia chiusa nell' emisfero“ scharf begrenzt und konkav den Linsenkern umgibt, ist der äussere, der Inselrinde entsprechende Rand unregelmässig, „sfumato“, er geht unter Vermischung der Vormauerelemente mit den Fasern des Marks der Sylvischen Grube (Capsula extrema) allmählich in das-

¹⁾ Handbuch der Anatomie des Menschen, 1851, p. 754.

²⁾ Bau des menschlichen Gehirns, 1879, p. 184.

³⁾ Handbuch der Nervenlehre, 1879, p. 194.

⁴⁾ l. c. p. 901.

⁵⁾ l. c. p. 40.

⁶⁾ Recherche etc. 1887 (s. oben).

selbe über; ausserdem zeigt er Vorsprünge gegen die Insel. In den hinteren Partien ist die Vormauer sowohl vom Gyrus hippocampi als vom Mandelkern durch Fasermassen geschieden, die z. T. der vorderen Kommissur angehören, z. T. zur Substantia perforata antica, z. T. aus der Capsula externa in das Markzentrum des Schläfenlappens ziehen. — Mondino hat ferner mit der Golgischen Methode mannigfach geformte Zellen im Claustrum gefunden: dreieckige, polygonale, pyramiden-, spindelförmige und unregelmässige, die spindelförmigen vorwiegend an den Rändern und somit auch in dem oberen, dünneren Teil, die anderen im Inneren; sie sind grösser und kleiner, aber nicht von so erheblicher Ungleichheit wie in der Rinde. Er erklärt dies, wie überhaupt die Verschiedenheit der Zellen in verschiedenen Hirnteilen, aus differenten Entwicklungsbedingungen; so legt er im Anschluss an Golgi auf die Formen überhaupt wenig Gewicht. Seine Resultate über den Achsenzylinderverlauf fasse ich ganz kurz dahin zusammen, dass er ausschliesslich Zellen des ersten Golgischen Typus gefunden hat, und dass er die Axenzylinder teils zur äusseren Kapsel, teils zur Capsula extrema verfolgen konnte. Bezüglich der Gründe, mit welchen er die Meynertsche Auffassung bekämpft, muss ich auf das Original verweisen.

In den angeführten vergleichend-anatomischen Arbeiten finde ich eine Erwähnung des Claustrums nur bei Honegger.¹⁾ Er fand bei der Maus „nur eine Anhäufung von etwas dichter gedrängt stehenden Zellen, aussen an der Capsula externa, von den anderen Zellschichten der Rinde durch eine zellenärmere Zone ohne Marklamelle teilweise getrennt.“ Beim Kaninchen war diese Anhäufung dagegen sehr stark. Sie scheint auf Frontalschnitten aus einer dorsalen und einer grösseren ventralen Abteilung zu bestehen, die durch ein dünneres Mittelstück verbunden sind. Die ventrale Abteilung enthalte in ihrem Inneren grosskernige Zellen in kugeligen Hohlräumen, die sich auch noch längs der Aussenseite des Claustrums und in den tiefen, angrenzenden Rindenschichten fänden, im übrigen Zellen, die etwas grösser seien als die des lateralen Linsenkerngliedes. Die ventrale Abteilung höre nach vorn in der Gegend der vorderen Kommissur auf. Die dorsale setze sich noch weiter fort; auch beim Kaninchen

¹⁾ l. c. p. 412.

bestehe keine Capsula extrema. Bei Hund und Katze sei besonders die dorsale Abteilung ausgebildet; sie stelle ein Dreieck dar, dessen mediale Seite vom Linsenkern, dessen laterale Seite von der Rinde durch eine Marklamelle geschieden sei, ebenso, wie der laterale Teil der ventralen Seite, während der mediale Teil der letzteren, ventralwärts ausgezogen, sich mit der Rinde (nämlich der basalen) vermische. Gegen eine Verwechslung mit dem Ganserschen Nucleus amygdalae schütze dessen Lage medial von der Capsula externa. Bei den Huftieren finden sich dieselben Verhältnisse wie bei der Maus. Bezüglich der Funktion des Claustrums möchte ich endlich nicht unterlassen, der Ansicht Randacios¹⁾ Erwähnung zu tun, der dasselbe zusammen mit dem Mandelkern und einem mit letzterem verbundenen grauen Körper, den er „the hood of the amygdala“ nennt, ohne ihn a. a. Orte näher zu bezeichnen, als Konzentrationspunkte für Riecheindrücke ansieht. Er nimmt, ähnlich wie Luys, zuführende Faserverbindungen aus dem Riechnerven und abführende zur Temporo-Sphenoidalwindung an.

I. *Erinaceus europaeus*.

Zum Studium der Zellkomplexe des Igelgehirns stand mir eine von mir angefertigte, lückenlose Serie von Frontalschnitten zur Verfügung. Es wurde vollkommen frisches, dem eben getöteten Tier — einem ausgewachsenen Weibchen — entnommenes Material verwendet. Zur Erzielung einer lückenlosen Serie erschien Paraffineinbettung unerlässlich. Der Aufenthalt der Stücke in absolutem Alkohol und in Xylol wurde nach Möglichkeit abgekürzt. Die Schnitte sind durchweg $7\frac{1}{2}\mu$ dick. Sie wurden nach Nissl mit Methylenblau gefärbt.

Es soll von vorherein zugegeben werden, dass die so gewonnenen Zellbilder nicht beanspruchen können, die feinere und feinste Struktur der einzelnen Zelle getreu wiederzuspiegeln; im Gegenteil, das Aussehen vieler Zellen (vergl. Figur 1)²⁾ weist entschieden darauf hin, dass die Behandlung der Präparate mannigfache Veränderungen ihrer feinen Struktur herbeigeführt

¹⁾ l. c.

²⁾ Taf. XXXVII; auf die Figuren im Texte ist überall mit dem Wort „Textfigur“ verwiesen.

hat. Aber auf die Erhaltung dieser Struktur kam es für die vorliegende Untersuchung auch nicht an. Die Präparate haben lediglich einen Vergleichswert unter sich und mit anderen in derselben Weise behandelten Objekten.

Bei der Unklarheit, welche bezüglich des etwaigen Zusammenhanges der in der Mandelkerngegend liegenden Zellgruppen mit der Rinde herrscht, schien es geboten, die Schnitte von dem kaudalen Hemisphärenpol an und nach oralwärts bis über das in Frage kommende Gebiet hinaus einer genauen Durchsicht zu unterwerfen. Die bei dieser Gelegenheit über die Struktur der Rinde gemachten Beobachtungen werde ich im folgenden anzuführen haben, ausführlicher, soweit sie sich auf die Rinde des Rhinencephalon beziehen, ganz in Kürze und lediglich, soweit sie als Vergleichsobjekt in Frage kommt, in Bezug auf die Palliumrinde.

Die sämtlichen der Betrachtung zu Grunde gelegten Hemisphärenbilder haben Bezug auf die linke Seite, soweit nicht anderes ausdrücklich vermerkt ist.

Die hintersten Frontalschnitte durch die Hemisphäre des Igels (XIX, 14)¹⁾ zeigen eine unregelmässig ovale Gestalt. Unter der Oberfläche liegt rings um das Oval herum eine zellfreie Molekularschicht, überall ungefähr von gleicher Breite, nur in der dorsalen Kuppe des Ovals mehr oder weniger erheblich verdickt. Zentralwärts von dieser ringförmigen Molekularschicht erscheint zuerst ein Kreis, auf weiter nach vorn gelegenen Schnitten ein Ring (R) von rundlichen, mittelstark gefärbten Zellen, mit grossem, hellem Kern und mässig reichlichem, streusandartig ihn umgebenden Tigroid. Medial ist der Ring durch radiäre Züge weisser Substanz mehrfach unterbrochen, so dass die Zellen in 2—3 von einander getrennten Gruppen zusammenliegen. Hier sind die Zellen etwas stärker gefärbt, tigroidhaltiger und vielleicht etwas grösser als die übrigen Zellen des Rings; unsicher ist diese Differenz bei dem Vergleich mit den dorsal gelegenen, zahlreicheren, zu einem grösseren Haufen vereinigten Zellen, deutlicher im Vergleich mit den spärlicheren Zellen der lateralen

¹⁾ Die römischen Zahlen bezeichnen stets die Nummer des Objektträgers, die arabischen die Nummer des Schnittes auf dem einzelnen Objektträger.

Seite. Hier an der lateralen Seite, vereinzelter auch dorsal, findet sich nun aber eine Anzahl länglicher, teilweise pyramidenförmiger, stark chromophiler kleiner Zellen, mit ihrer Längsachse unregelmässig gelagert, zwischen die rundlichen Zellen verstreut. Der Unterschied zwischen den beiden Zellsorten ist frappant und drängt sich bei der Verfolgung der Serie immer wieder auf, so dass ich sie von vornherein scheiden will. Die rundlichen Zellen bezeichne ich mit *r*: sie haben eine der kreisförmigen sich nähernde Gestalt (wodurch das Vorkommen von Ecken und Fortsätzen, ja von echten Dreiecks- und breiten Pyramidenformen nicht ausgeschlossen ist), sie sind hell bis mittelstark gefärbt, zeigen meist ein nicht homogenes, sondern streusandartiges Tigroid und lassen den Kern deutlich erkennen. Die andere Art (*p*) ist polymorph, zeigt viel eckigere, vorzugsweise längliche (Pyramiden-, Spindel-,

Fig. 1²⁾ (XXI, 2).
Frontalschnitt durch das
Occipitalhirn des Igels;
linke Hemisphäre.
Schematisch.
Buchstaben siehe Text.

Strich- etc.) Formen; sie sind durchweg viel chromophiler, homogen tiefblau gefärbt und der Kern ist meist durch die starke Farbstoffansammlung verdeckt (s. Fig. 1). Es mag jedoch gleich bemerkt werden, dass zwischen den *r*- und *p*-Formen Übergänge vorkommen.

Schon auf den letzten Schnitten von Objektträger XIX tauchen in dem zunächst zellfreien Zentrum des Ringes *R*¹⁾ neue Zellen auf, alsbald dieses Zentrum ganz ausfüllend und durch einen, nicht stets deutlichen zellfreien Ring von *R* geschieden. Die Zellen sind etwas kleiner als die *R*-Zellen, ebenfalls fast durchweg von unregelmässig rundlicher Gestalt und fallen durch ihre geringere Tinktion auf; das Tigroid ist spärlicher und blasser, der Kern springt nicht so deutlich hervor (*R'*). — Weiterhin mehren sich die kleinen chromophilen Pyramiden *p* an der lateralen Seite, und XXI, 2 zeigt das beistehende Bild (Textfig. 1).

¹⁾ Grosse, lateinische Buchstaben, z. B. *R*, präjudizieren nichts über Art und Form der Zellen, sollen vielmehr lediglich zur Scheidung der Schichten der Rinde, Zellgruppen etc. dienen.

²⁾ Die Zeichenerklärung sämtlicher Figuren befindet sich p. 681 ff.

In dem mittleren lateralen Bezirk von R liegen ausser spärlichen r-Zellen die erwähnten chromophilen Elemente p, polymorph, ganz unregelmässig gestellt und ebenso unregelmässig mit den r-Zellen gemischt. Auch in der dorsalen Anhäufung sieht man viele sehr kleine p-Zellen, während in den übrigen Bezirken von R solche Zellen nur sehr selten und gelegentlich gesehen werden. Im ventrolateralen und ventralen Bezirk erscheinen die r-Zellen besonders gross und scharf umgrenzt. Innerhalb des Ringes R, durch eine zellfreie Schicht geschieden, der Kreis R', welcher sich im Zentrum etwas zu lichten beginnt. Weiter nach vorn bilden die dichter gelagerten peripheren Zellen von R' geradezu einen zweiten, dem Ringe R konzentrischen Zellenring um das Zentrum, in welchem die Zellen viel lockerer lagern (R''). Auch erscheinen diese R''-Zellen kleiner als die R'-Zellen, und da sich bisweilen (z. B. XXII, 17, latero-basal, nicht abgebildet,) auch eine zwischen R' und R'' gelegene zellfreie Zone zeigt, muss man sie wohl als zwei gesonderte Schichten ansehen. — Auf Objektträger XXIII erscheint im Zentrum jenes Doppelringes, und zwar in dem ventralen Teil des Zentrums von R'', ein Kreis von rundlichen Zellen, die ein wenig stärker tingiert und vielleicht auch etwas grösser sind als R'. Dabei lässt sich ein vorheriges völliges Verschwinden der zentralen R''-Zellen an dieser Stelle (wie z. B. bei der Maus) nicht feststellen. Da jedoch auf XXIII (z. B. 14) und fernerhin die neue kreisförmige Gruppe (S) überall von einem ganz zellarmen Ringe umgeben ist, wird man die Existenz einer zellarmen oder zellfreien Schicht zwischen den Zellschichten R'' und S auch für den Igel erschliessen dürfen.

Die Zellen der Schichten R', R'' und S haben durchweg den Charakter der r-Zellen.

Durch das Auftreten von S erhält natürlich die Gruppe R'' wieder die Ringform. Aber während in dem ventralen Teil des Hemisphärenovals R'' zu einem dünnen, stellenweise kaum sicher erkennbaren Streifen sich reduziert, bleibt dorsal ein kompakter Haufen von R''-Zellen erhalten, welcher den dorsalen Teil des Lumens des Ringes ausfüllt. Man hätte also zu unterscheiden: 1. Molekularschicht, 2. Ring R mit der dorsalen und mittleren lateralen Einlagerung von p-Zellen, 3. zellfreie Schicht, 4. R',

5. R'', dorsal zu einem Haufen verdichtet, 6. zellfreie Schicht, 7. S in Kreisform.¹⁾

Auf den letzten Schnitten von XXIII beginnt die Schicht R sich auf der medialen Seite des Ovals von der medio-ventralen Ecke nach dorsal und ventral zurückzuziehen, so dass hier nunmehr R' an die Molekularschicht anstösst. Auf XXIV, 17, ragt der dorsale Schenkel nur noch als ein schmaler Fortsatz an der medialen Wand herunter. Inzwischen bildet sich auch aus S ein Ring mit zellfreiem Zentrum; die mediale Seite dieses Rings ist reichlich mit horizontal verlaufenden Fasern durchzogen, so dass die Zellen in zueinander parallelen Reihen angeordnet sind.

Von den Furchen an der lateralen Seite wird eine konstant; sie sei mit γ bezeichnet.

Seit Objektträger XXIII findet sich dorsal, da, wo bereits früher die Verdickung der Molekularschicht bemerkt wurde, eine stärkere Ausziehung des Ovals mit dorsaler Spitze. Auf der lateralen Begrenzungslinie der Hemisphäre findet sich von der Stelle an, an welcher dieser dorsale Fortsatz kenntlich wird, eine tiefe Furche zwischen Oval und dorsalem Teil = ϱ . Der Schnitt bekommt durch diese Veränderung eine mehr birnenförmige Gestalt. Da diese Gestalt des Hemisphärenschnittes von nun an prinzipiell konstant bleibt, mag es gestattet sein, an dieser Stelle gewisse, weiterhin vielfach zum Zweck der örtlichen Orientierung gebrauchte Bezeichnungen einzuführen. Der ventrale, in diesen Höhen weit überwiegende Teil des Querschnitts heisse das Oval, der dorsale, hier noch lediglich eine unbedeutende Ausziehung bildende, das Hemisphärendreieck. An der lateralen Begrenzungslinie seien der dorso-laterale Teil, der von der Spitze bis ϱ reicht, also durchaus dem Dreieck angehört, von dem medio-lateralen ($\varrho-\gamma$), und dem ventro-lateralen unterschieden, welcher von γ bis zu einer an der Basis weiterhin auftretenden Furche δ (s. u.) reicht. Die Strecke δ bis zur medio-ventralen Ecke ist der ventro-mediale Teil, welcher letzterer zusammen mit dem ventro-lateralen die Basis bildet.

In dem dorsalen Dreieck treten allmählich in der Molekularschicht Zellen auf, teils r-Zellen, teils p-Zellen, letztere durchweg sehr klein, erst einzeln, dann in Haufen, welche sich miteinander

¹⁾ Über die Bedeutung dieser Zellschichten vergl. p. 619.

vereinigen, bis sie schliesslich die Gestalt eines Dreiecks oder besser eines sphärischen Dreiecks mit ventro-lateraler Spitze annehmen. Dasselbe dehnt sich aus und berührt schliesslich die Kuppe des Ovals, in welcher sich die R- und die R'-Schicht verloren haben, so dass die R"-Zellen sich direkt an die Zellen des dorsalen Dreiecks anschliessen.

Inzwischen hat sich (XXV, 22); medial auch der letzte Rest von R verloren. R' begrenzt die mediale Fläche. Auch R' und R'' ziehen sich nun aus der medio-ventralen Ecke dorsal-

Fig. 2 (XXV, 22).

Frontalschnitt durch die linke Hemisphäre des Igels.

$\frac{3}{4}$ mm vor dem Schnitt in Fig. 1. Schematisch. Buchstaben s. Text.

und ventralwärts zurück, und zwischen den beiden Enden des Ringes R' + R'' bildet sich in jener Ecke ein kleinzelliger Haufen C (Textfig. 2), der sich immer mehr ausdehnend die mediale Ringwand von S lateralwärts ausbiegt. Weiterhin bleibt dieser Zellhaufen, indem der untere Schenkel des Ringes R' + R'' gewissermassen von ihm abreisst, mit dem dorsalen Schenkel

dieses Ringes in Verbindung, die ventralwärts gerichtete verdickte Spitze dieses Schenkels bildend und mit ihm allmählich immer weiter dorsalwärts zurückweichend.

In dieser Höhe (Textfig. 2) treten zuerst in dem Markzentrum des nierenförmigen S-Ringes die proximalsten Zellen der Ammonsformation, A, als ein spindelförmiger Haufen auf, der sich

Fig. 3. (Schema).

an die mediale (Hilus-) Seite dieses Ringes von lateral anlagert, so dass die S-Zellen von den ihnen sehr ähnlichen A-Zellen schwer scheidbar sind. A nimmt dann weiterhin die Form eines lateralkonvexen Bogens an, der mit seinem dorsalen und ventralen Ende an den medialen Teil des S-Ringes anstösst und einen elliptischen zellfreien Raum umzieht, der lateral eben von diesem Bogen, medial von dem medialen Schenkel des S-Ringes begrenzt wird (s. Textfig. 3, das schraffierte Gebiet).

Indem nun A gewissermassen die S-Schicht an der medio-ventralen Ecke durchbricht, dieselbe in einen dorsalen und ventralen Schenkel teilend, und indem der dorsale Schenkel von S sich schnell dorsalwärts ebenso zurückzieht, wie früher R, R' und R'', gelangt A zuerst an jener Ecke und weiterhin in dem ventralen Teil der medialen Seite der Hemisphäre an die oberflächliche Molekularschicht. Es geht alsdann der lateral-konvexe A-Bogen sowohl mit seinem dorsalen als seinem ventralen Ende in die Enden des — nunmehr unterbrochenen — S-Ringes (bezw. besser S-Bogens) über (s. Textfig. 4). Besonders weiter nach vorne erkennt man jedoch an den Übergangsstellen ziemlich deutlich die Grenzen zwischen A und S; die rundlich eckigen oder spindelförmig ausgezogenen Zellen S zeichnen sich ziemlich scharf gegen die A-Zellen ab, die mehr und mehr den typischen Charakter der mit langem Fadenfortsatz versehenen Ammons-zellen annehmen. Auch markiert sich das Ende von A, besonders das dorsale, durch eine kolbenartige Anschwellung. — Nachdem S, sich auf der medialen Seite dorsalwärts zurückziehend, das Niveau von R, und R'' erreicht hat, bildet der kleinzellige Haufen C die gemeinsame Spitze aller dieser Schichten; er hat Dreiecksform mit breiter dorsaler Basis und schmaler ventralwärts gerichteter Spitze (Textfig. 4).

Auf der lateralen Seite des Ovals beschränken sich die p-Zellen noch immer auf ungefähr denselben Bezirk wie früher; dieser Bezirk nimmt, wenn man die medio-laterale Begrenzungsfläche der Hemisphäre in fünf Teile teilen wollte, etwa das dritte und vierte Fünftel (von *q* aus gerechnet) ein. Hier finden sich r-Zellen nur noch in geringer Zahl; die p-Zellen haben den

Fig. 4 (XXVI, 23).

Frontalschnitt, linke Hemisphäre, ca. $\frac{4}{5}$ mm vor Fig. 2, Schema.

Charakter sehr grosser, eckiger Zellen angenommen und erstrecken sich weit in die tieferen Schichten hinein; dorsal und ventral von dieser grosszelligen lateralen p-Gruppe wird die medio-laterale Hemisphäre dagegen nach wie vor von den übrigen, ziemlich locker gelagerten, aus r-Zellen bestehenden Schichten R und R' begrenzt. Es scheint, dass die R-Schicht sich auf den Objektträgern XXVI und XXVII verliert. In der Tiefe finden sich R''-Zellen ausser in dem dorsalen Teil, wo sie reichlich sind,

nur noch sehr spärlich zwischen R' und S. In dem lateralen Schenkel von S finden sich schon hier einzelne längliche, mit der Längsachse parallel der Oberfläche gestellte Zellen. Sehr bald sieht man nun, wie die dorsalwärts gelegene Umbiegung des lateralen Schenkels von S durch das sich vergrössernde Ammonshorn und den sich bildenden Ventrikel dorsalwärts in die Höhe geschoben wird. Diese Ausdehnung erfolgt auf Kosten von R'' des Ovals. Schliesslich (XXVII) wird diese Schicht durch das Vordrängen von S durchbrochen, wie früher schon R und R' dorsal eine Unterbrechung erfuhren, und S lagert sich direkt an die ventralen Zellen des dorsalen Hemisphärendreiecks an. — An der Basis erkennt man von γ bis zur medio-ventralen Ecke noch die Schicht R, ziemlich spärliche, in Häufchen zusammengelagerte r-Zellen, darunter R'; die Zellen der letzteren Schicht sind etwas blasser tingiert und legen sich in Form eigentümlicher Reihen und Bögen, stellenweise guirlandenförmig, aneinander. Darunter der Streifen mit spärlichen R''-Zellen und schliesslich der ventrale Schenkel des S-Ringes. Während dieser letztere an A sich anschliesst, hören die übrigen Schichten unter allmählicher Verschmälerung von lateral nach medial mit einer Spitze im medio-ventralen Winkel auf (Textfig. 4). Auf den nächsten Objektträgern (bis etwa XXXI) verschwinden ganz allmählich auch hier die R-Zellen, nachdem deren Reihe immer deutlichere Unterbrechungen gezeigt hat, zunächst in dem lateralen Teile, später auch medial. Die in einzelnen Häufchen guirlandenförmig gelagerten R'-Zellen erreichen somit die Oberfläche. Von XXIX an zeigt sich basal eine leichte Einschnürung δ , die weiterhin immer deutlicher wird. Diese Einschnürung drängt die R'-Schicht etwas dorsalwärts in das Gebiet hinein, welches sonst von den spärlichen R''-Zellen und von S eingenommen wurde. Man hat danach den Eindruck, als ob S sich hierdurch teilte und der laterale Schenkel sich dorso-lateralwärts etwas zurückzöge, während medial ein Rest von S mit A vereinigt bleibt; dieser Rest, der immer aus kleinen Rundzellen besteht, zwischen welche sich, besonders medial an der Umbiegungsstelle, zahlreiche kleine p-Zellen mischen, hat die Gestalt eines an A angesetzten latero-dorsalwärts gerichteten Sporns.

Von XXIX ab erscheint A in ganz charakteristischer Gestalt. Unter der kolossal verbreiteten Molekularschicht (Kern-

blatt, Meynert) liegt eine mehrreihige Lage dichtgedrängter A-Zellen, welche ihre fadenförmigen Fortsätze medialwärts senden. Alsdann folgt lateralwärts eine lockere Lage spärlicher ähnlicher Zellen und endlich eine ganz spärliche, vielfach unterbrochene Schicht länglicher Zellen, die mit ihrer Längsachse vielfach parallel zur Verlaufsrichtung der Schichten, also senkrecht zur Längsachse der A-Zellen gestellt sind. Darunter endlich die Marksicht des Alveus, an den bereits getroffenen Ventrikel grenzend. Die Zellen der gedrängten Schicht lockern und splitteren sich an den beiden Enden der Formation, an den Umbiegungsstellen derselben in die dorsale und basale Rinde, zu kolbenartigen Gebilden auf. Seit XXVII tauchen in einem medialen, durch die durchschneidende Fissura Hippocampi abgetrennten Hemisphärenabschnitt die ersten Zellen der Fascia dentata auf, zuerst in Form eines Haufens, dann einer zackigen Ringfigur. Von XXIX an sieht man im Lumen derselben zuerst vereinzelt, später massenhaft die Zellen des eingebogenen Teils des Ammonshorns. Dieselben präsentieren sich auf den ersten Schnitten fast ausschliesslich als eckige, chromophile Zellen, später treten mehr und mehr r-Zellen vom Charakter der eigentlichen A-Zellen auf.

Auf XXXI, 17 (s. Textfig. 5, p. 596) gestaltet sich das Bild des Hemisphärenschnitts somit folgendermassen:

Die Furchen γ , ϱ und δ sind deutlich, im Hemisphären-dreieck ist eine laterale Furche σ angedeutet, welche sich auch auf die Hinterfläche der Hemisphäre zu ziehen scheint.

a) Dorsales Hemisphärendreieck.

Nachdem hier zunächst r- und p-Zellen überall gemischt waren, sondern sich dieselben allmählich in der Weise, dass die r-Zellen das Zentrum und die mediale Seite ausschliesslich einnehmen, während die p-Zellen sich, fast überall gemischt mit r-Zellen, auf einzelne Bezirke der lateralen Begrenzungslinie beschränken. Durch die Einschiebung des Ammonshorns und des Ventrikels von ventral her verdünnt sich die Rinde, wenn sie freilich auch noch lange in der Kuppe eine wesentliche Verbreiterung zeigt. Die Schichtung präsentiert sich also in folgender Weise:

1. Molekularschicht.

2. Eine in der Breitenausdehnung wechselnde, aber überall wenigstens 20—30 Zelldurchmesser breite R'-Schicht; dieselbe besteht an einzelnen Stellen (dorsal von ϱ , Kuppe) aus einer Mischung von r- und p-Zellen in verschiedener Verteilung, an anderen (dorsaler Teil der lateralen Rinde, mediale Rinde) ausschliesslich aus r-Zellen. Charakteristisch ist überall die dichte Zusammenlagerung der Zellen der Oberfläche zu einem, nur wenige Zelldurchmesser breiten, oberflächlichen Bande, charakteristisch ferner die Gruppierung der tiefen, lockerer liegenden Zellen zu Parallelreihen, welche senkrecht zur Oberfläche stehen. Auf der lateralen Seite ist diese Reihenanordnung deutlicher als medial, am deutlichsten dicht über der Furche ϱ .

3. Darunter folgt eine von den benachbarten Schichten stellenweise sehr schwer abgrenzbare r-Zellenschicht, die sich im wesentlichen durch die unregelmässigere, die Reihenform in keiner Weise erkennen lassende Lagerung der kleinen r-Zellen von der oberflächlichen Schicht unterscheidet; sie beginnt erst etwas dorsal von ϱ , verbreitert sich sehr stark in der Kuppe und verschmälert sich wieder auf der medialen Seite. Sie ist als R''-Schicht zu deuten. Vielfach finden sich in ihr p-Zellen; dieselben erstrecken sich in ihr bis auf die mediale Seite. Unter diesen p-Zellen fallen überall vereinzelte auf, welche den Charakter grosser Pyramiden haben.

4. Die S-Schicht. Die Zellen derselben, meist längliche r-Zellen, doch häufiger auch p-Zellen, sind zum grossen Teil mit ihrer Längsachse parallel zur Oberfläche gestellt und vor allem zeigen sie eine deutliche Anordnung in Reihen, welche der Oberfläche parallel verlaufen.

5. Darunter das Mark. — Lateral geht die R'-Schicht unter erheblicher Verschmälerung im Grunde der Furche ϱ in die R'-Schicht des Ovals, die Schicht R'' mit einer Unterbrechung durch diese Furche in die R''-Schicht des Ovals über, während S kontinuierlich über ϱ hinweg in das Oval hineinzieht. Auf der medialen Seite gehen alle genannten Zellschichten in den Fortsatz F über; derselbe hat sich sehr stark bis in die Höhe der Furche ϱ zurückgezogen; der an seiner Spitze gelegene Zellhaufen C ist erheblich reduziert, und während F früher in eine Spitze auslief, endet er jetzt in Form eines Meissels.

b) Die Ammonsformation schliesst sich in der oben beschriebenen Weise medial an den Fortsatz F an, verläuft in einem lateralwärts gekrümmten Bogen ventral und endet dort, in den erwähnten Sporn umbiegend. Ganz medial liegt, von der Hemisphäre durch die total durchschneidende Fissura hippocampi getrennt, der unregelmässig zackige Ring der Fascia dentata; die Zellen derselben gehören dem Typus der achromophilen r-Zellen an, obwohl sie relativ stark gefärbt erscheinen, auch mannigfache eckige und längliche Formen haben. Sie liegen, besonders in dem medialen Ringteil, dicht gedrängt aneinander. In seinem Zentrum findet sich der umgerollte Teil des Ammonshorns (das dorsale, bezgl. Endblatt Köllikers) als ein länglicher Zellstreifen A'. Auf XXXIV öffnet sich, wie hier vorweg bemerkt werden mag, die Fascia dentata auf der lateralen Seite, auf XXXVII ist sie in zwei Teile zerfallen, die in charakteristischer Weise die Enden von A' umgeben. Auf XXXVIII vereinigt sich A' mit A, und von nun an erscheint der bekannte dorsale und ventrale bogenförmige Schenkel der Ammonsformation im Bilde. Medial wird der Ventrikel bis VIL von der sich allmählich immer länger ausziehenden und verschmälernden Fimbria begrenzt. Auf VL reisst sie gewissermassen unten ab und ist ventral noch eine kleine Strecke weit als kleiner Höcker erkennbar, dorsal zieht sie sich rasch zurück; der Ventrikel wird somit von hier ab nur noch durch das Epithel der Tela abgeschlossen. Der unterere Schenkel der Ammonswindung verkürzt sich schnell, auf VL erkennt man davon in der medio-ventralen Hemisphärenspitze nur noch eine gewundene Zellinie, welche lateral in den Sporn und weiterhin in den Haufen B (s. u.) übergeht, medial von einem dürftigen Halbkreis, der Fascia dentata, umgeben (s. Fig. 3) ¹⁾. Auf IVL schliesst sich die gewundene Linie zum Kreise, von welchem alsbald nur noch ein bereits auf IIIL verschwindender zentraler Haufen übrig bleibt. Gleich darauf macht die Fascia dentata dieselbe Wandlung durch und auf IIL ist der letzte Rest des ventralen Ammonshorns verschwunden.

c) Medio-lateraler Teil (des Ovals).

In der oberflächlichen Schicht breiten sich die p-Zellen von dem früher genannten Bezirk allmählich mehr und mehr sowohl

¹⁾ Die Erklärung sämtlicher Tafeln s. S. 679. Die Figuren der Tafeln sind nur mit „Fig.“, die im Text mit „Textfigur“ bezeichnet.

dorsal als ventral aus, wobei übrigens nun gerade in den mittleren Partien relativ reichliche r-Zellen erhalten bleiben, während sie in den anderen Teilen nur spärlich unter die viel zahlreicheren p-Zellen gemischt sind. Die p-Zellen sind hier meist grosse, eckige, unregelmässig geformte und unregelmässig durcheinander gelagerte Gebilde. Ihre ventrale Ausbreitung erreicht γ und erstreckt sich alsbald darüber hinaus bis in den basalen Teil. Die oberflächlichsten Teile dieser Schicht zeigen eine dichtere

Fig. 5 (XXXI, 17) Frontalschnitt ca. $\frac{3}{4}$ mm vor Fig. 4. Schema.

f. H. = fissura hippocampi, f. d. = fascia dentata, A = Ammonsrinde. A' = dorsales Blatt der Ammonsrinde, ϱ = fissura rhinalis lateralis, R, R', R'', S = Rindenschichten.

Zusammenlagerung der Zellen als ihre tieferen Teile; sie bilden ein dichtgedrängtes Band. Auch die unter der soeben beschriebenen R'-Schicht gelagerte R''-Schicht ist eine Mischung von p- und r-Zellen; die ersteren haben zum Teil den Charakter grosser Pyramiden, welche stellenweise in Häufchen zusammenliegen. — In den mittleren Partien herrschen auch in R'' die r-Zellen vor und zwar so erheblich, dass sie ähnlich wie in R' zeitweise hier fast ausschliesslich vorkommen.

Die Schicht S endlich besteht im medio-lateralen Teil im wesentlichen aus strichförmigen p-Zellen mit der Längsachse parallel zur Oberfläche; nur im dorsalsten Teil mehr blasse, länglich runde Formen.

In diesem dorsalsten Teile des latero-medialen Teils kurz vor ϱ findet sich statt der Zellen der beiden gemischten Schichten R' und R'' eine Ansammlung von länglichen, schmalen Pyramiden (p) mit der Längsachse senkrecht zur Oberfläche in radiären Reihen orientiert (Textfig. 5). An dieser Stelle in der Molekularschicht noch einzelne lebhaft gefärbte r-Zellen, welche wohl als Reste der R-Schicht aufzufassen sind, welche sonst in dieser Höhe überall verschwunden ist.

d) Basaler Teil.

Derselbe reicht von der ventro-medialen Spitze der Hemisphäre, von dem Sporn, welchen ich vermutungsweise als einen Rest der Schicht S ansprach, bis zur Furche γ . Die Einschnürung δ ist tiefer geworden. R ist total verschwunden. R' zieht in der oben beschriebenen Weise unter dorsaler Verdrängung von R'' und S in leicht geschwungenem Bogen um die Furche δ herum, medial sich spitz ausziehend und an den Sporn anlegend. Indem R' im Grunde der Furche δ etwas mehr von der Oberfläche zurückweicht, entsteht in der Gegend der Furche und besonders medial von ihr eine Verbreiterung der Molekularschicht mit relativ sehr wenigen Zellen. Dieser relativ zellfreie Molekularraum vergrößert sich auf späteren Schnitten (XXXII, 5, 16) noch mehr dadurch, dass die mediale Spitze von R' etwas latero-dorsal zurückweicht. In diesem Raum tritt eine nicht sehr distinkte Zellmasse B auf, welche sich an das laterale Ende des Sporns anlegt. Der Beginn des Haufens B lässt sich nicht sicher — (nicht annähernd so sicher wie beispielsweise bei der Maus) — feststellen, und speziell für XXXI, 17 (s. Textfig. 5 u. 6) bleibt es ungewiss, ob der mit einem Fragezeichen bezeichnete Zellkomplex schon einen Anfang von B darstellt, oder ob er zu R' gehört oder etwa noch ein Rest von R ist. Die Tatsache, dass auf XXXII eher wieder eine Reduktion und dann wieder eine Zunahme desselben eintritt, macht die letztere Annahme wahrscheinlich. Die umstehenden, rein schematischen Zeichnungen (s. Textfig. 6) sollen diese Entwicklung veranschaulichen.

Gleichzeitig mit den geschilderten Veränderungen in der medialen Hälfte des basalen Teils gehen auch in der lateralen Hälfte, welche von δ bis γ zu rechnen ist, wesentliche Veränderungen vor sich. Auch hier ist R verschwunden. Von etwa Objektträger XXIX an schieben sich aus dem medio-lateralen Teil der Hemisphäre (dorsal von γ) mehr und mehr chromophile eckige

Fig. 6, Schema. V = Ventrikel, im übrigen s. Text.

p-Zellen in das festonnierte Band der R'-Zellen. Die oberflächliche Schicht dieses Bandes legt sich im Vergleich zu den medialen Gebieten des basalen Teils enger zu einem dichten Streifen zusammen. Auf XXXI erstreckt sich diese Durchmischung des oberflächlichen Streifens mit p-Zellen nur erst auf die Nachbarschaft von γ , in den tieferen Teilen von R', wo die Zellen weniger gedrängt liegen, verdrängen die p-Zellen hingegen die r-Zellen vollständig. Sie haben dabei Neigung zu radiärer Reihenbildung; es finden sich unter ihnen auch viele längliche und Pyramidenformen, welche sich mit ihrer Längsachse vielfach in der gleichen Richtung einstellen (Textfig. 5). Weiter in der Tiefe folgt alsdann das Gebiet R'', in welchem die r-Zellen ebenfalls bis auf spärliche Reste durch unregelmässige p-Zellen verdrängt sind. Die Lagerung der letzteren ist jedoch unregelmässiger, Reihenanzordnung ist nicht kenntlich. Endlich S: ziemlich spärliche, quergestellte Zellen vom r-Typus. Jenseits des dünnen Marks dringt der Ventrikel immer tiefer in das basale Gebiet ein (Textfig. 5).

Weiter nach vorne zu werden die r-Zellen der Schicht R' durch immer weiteres Vordringen der p-Zellen reduziert. Auf XXXV ist diese Reduktion soweit vollendet, dass in dem latero-basalen Gebiet die r-Zellen überall bis auf den kleinen, gleich zu besprechenden, der Furche δ lateral anliegenden Bezirk vollständig oder fast vollständig durch p-Zellen ersetzt sind. Dieselben liegen an der Oberfläche dicht gedrängt zu einzelnen Häufchen zusammengelagert, zwischen welchen Zwischenräume erkennbar sind; sie haben sehr verschiedene, stets eckige, vielfach Pyramiden-, aber auch viel unregelmässige Formen. Sie unterscheiden sich kaum von den p-Zellen des medio-lateralen Teils des Ovals. Dass in den tieferen Lagen der R'-Schicht sich ebenfalls ausschliesslich, meist längliche p-Zellen mit deutlicher, radiärer Reibenbildung, dass in der Region von R'' unregelmässige p-Zellen mit unregelmässiger Lagerung sich finden, wurde bereits oben gesagt. S reduziert sich mehr und mehr.

Im übrigen charakterisieren sich die auf XXXI folgenden Schnitte durch weitere Ausbildung des Haufens B in der erwähnten, relativ zellfreien Molekularschicht medial von δ . B vergrössert sich, drängt die Spitze des Zellstreifens R' mehr und mehr lateralwärts zurück und nimmt alsbald in Gestalt eines grossen Querovals den ganzen medial von δ gelegenen Teil der Basis ein. Die Zellen sind in der grossen Mehrzahl r-Zellen. Auf XXXVIII u. ff. finden sich an der Basis medial von δ zwei leichte Einschnürungen. Die medialste (α) bedingt ein leichtes, dorsales Zurückweichen des Sporns, welcher sich an den dorsalen Teil von B anlegt. Es entsteht durch dies Zurückweichen des Sporns an der Furche α ein kleines zellfreies Dreieck. Halbwegs zwischen δ und α liegt die leichte Einschnürung β , durch welche auch der Kern B eine leichte Einschnürung erfährt. In dem abgeschnürten Teil von B (B') sind die Zellen etwas kleiner als in dem Restgebiet von B. In beiden Teilen scheidet sich mehr oder weniger deutlich eine dorsale, horizontal längliche Zellengruppe von einer basalen ab, welche in Form eines Randstreifens von δ bis über β hinaus verläuft (s. Fig. 2)¹⁾.

¹⁾ Die Photographien sind von dem Präparator der Nervenklinik, Herrn Zimmermann, mit grosser Sorgfalt und viel Aufwand von Zeit und Mühe in dankenswerter Weise ausgeführt.

Jenseits der Furche δ , welche sich übrigens allmählich mehr und mehr abflacht, bis zu dem Gebiet hin, in welchem die latero-basale Rinde in der oben geschilderten Weise durch p-Zellenbildung modifiziert wurde, bleibt auf einer kleinen Strecke die alte Rundzellenformation der Rinde erhalten. Man sieht hier die aus den Schichten R' und R'' bestehende Rinde in schräger Richtung medialwärts nach dem dorsalen Teil von B hinziehen und sich an der Übergangsstelle zu B mit dessen Zellen ohne scharfe Grenze vermischen.

Dorsal von diesem Rindenstück, vielleicht auch noch innerhalb des Gebietes von R'', an der ventralen Seite des weit in die Basis vorgeschobenen Ventrikels treten, zuerst wohl auf XXXV, grosse, stark gefärbte r-Zellen auf. Dieser Haufen, T, vergrössert sich ganz allmählich. Auf XXXVIII, 14 hat er die Form eines Dreiecks oder einer Parabel angenommen, deren Spitze in der Nähe der Umbiegungsstelle des Ventrikels liegt; von diesem Punkt aus strahlen die Zellen gegen die Rinde R' + R'' und gegen den Haufen B hin auseinander, am gehäuftesten immer am Boden des Ventrikels, wo sich auch immer die grössten und durch stärkste Färbung ausgezeichneten Zellen finden. Die T-Zellen sind meist r-Zellen, gross, stark tingiert, später treten auch p-Zellen in dem Haufen auf. Die an dieser Stelle gelegene, von T schwer scheidbare Rinde R' + R'' mag als Randstreifen T bezeichnet werden.

So sieht man also den ganzen Bezirk von dem Ende der latero-ventralen Rinde bis fast zur Hemisphärenspitze von einem aus r-Zellen bestehenden Randstreifen (Randstreifen T + B + B') umgeben, dessen einzelne Teile sich einmal unter sich durch die Grösse und Lagerung der Zellen (T am grössten, B' am kleinsten) sowie durch den r-Zellen-Charakter von der lateral anstossenden ventro-lateralen Rinde unterscheiden.

Sowohl in den Randstreifen B und T als in den darunter gelegenen Teilen von B treten zunächst vereinzelte, später reichlichere, unregelmässig gelagerte p-Zellen auf.

Auf IXL bildet sich an der Stelle, wo der Ventrikel aus der vertikalen Richtung in die schräg horizontale umbiegt, ein einstweilen zellfreies Dreieck, dessen Schenkel von der ventro-lateralen Rinde und der Parabel T und dessen Grundlinie von der Ventrikelwand gebildet wird. In diesem Markdreieck

erscheint VIII L, ein Haufen von rundlichen, blassen Zellen, kleiner als die T-Zellen, dazwischen, namentlich basal, auch einige unregelmässig gelagerte p-Zellen. Gegen Ende des Objektträgers VIII L tritt diese sich stetig vergrössernde Gruppe mit T in Verbindung; doch bleiben die beiden Haufen einstweilen noch durch eine schmale, zellfreie Strasse voneinander getrennt. Hierdurch, ferner durch die Grössen- und Tinktionsdifferenz der Zellen, die Hinzumischung der p-Zellen in dem neuen Haufen M, sowie endlich durch die Existenz eines kleinen Häufchens sehr blasser, kleiner Rundzellen an der Parabelspitze T sind sie einstweilen leicht voneinander scheidbar. In T fällt eine Zunahme der grossen, am Ventrikelrande liegenden Zellen auf; es finden sich hier ganz ausserordentlich mächtige Exemplare sowohl von r-Zellen als von p-Zellen (Fig. 3).

Weiter nach vorn verwischen sich diese Differenzen mehr und mehr, so dass M und T späterhin als eine einigermaßen homogene Masse erscheint (etwa von VL an), wenn auch gelegentlich die erwähnten Unterschiede immer wieder zutage treten (Fig. 3). M + T bildet dann ein grosses Dreieck mit dorsaler Spitze; die Basis richtet sich gegen B bzw. den Randstreifen T. Eine Seite verläuft längs des Ventrikels; die andere Seite wird allein von dem T ventralwärts überragenden Haufen M gebildet und liegt der latero-basalen Rinde an (Fig. 3). Da, wo die längs dem Ventrikel verlaufende Wand an die dorsale Gruppe des Kernes B stösst, entsteht (VL u. ff.) wiederum ein kleines Markdreieck mit der Basis an den Ventrikel gelehnt. In ihm tritt noch auf VL eine neue Gruppe rundlicher, blasser, kleiner Zellen auf = D (Fig. 3).

Der Markstreifen, welcher zwischen Ventrikelwand und der dorso-medialen Begrenzungslinie von M + T gelegen ist, erfährt auf den folgenden Objektträgern eine gewaltige Verbreiterung. Der Ventrikel wird dadurch viel enger; seine Wände lagern sich dicht zusammen. Der ventrale Teil dieses verbreiterten Markstreifens lässt weiterhin (III L bis II L, s. Fig. 4) eine deutliche Faserung erkennen, welche von der Gegend des D- und T-Kernes in leicht geschwungenem, lateral-konvexem Bogen nach der Stelle verläuft, wo die ventrale Ventrikelwand sich an die Fimbria anlegt, ein wenig lateral von der tiefsten Stelle des Ventrikels. Zwischen die Fasern dieses

Zuges (St. t.) sind überall unregelmässig Zellen eingelagert. Besonders deutlich auf etwas späteren Bildern präsentieren sich diese Zellen als teils rundliche, teils strichförmige Gebilde, welche zueinander und zu den Fasern des Zuges St. t. parallel angeordnet sind. Ich nenne die Gesamtmasse dieser Zellen den „Begleitkern der Stria terminalis“ (N. st. t.). Die Abgrenzung dieses Zellkomplexes gegen den gleich zu beschreibenden Körper St. ist bisweilen schwierig. — In dem erwähnten, dorsal von M + T gelegenen Markstreifen bildet sich von IVL an eine neue Zellenmasse, dorso-lateral von N. St. t., die Zellen sind durchweg rundlich, blass, klein, denen von D ähnlich, sich ziemlich deutlich dagegen von den stärker gefärbten und grösseren M- und T-Zellen abhebend. Sie erscheinen zuerst in einer Vorbuckelung der Hemisphäre medial von dem Haufen M und breiten sich von hier schnell in dem ganzen dorsalen Gebiet des Markstreifens nach ventralwärts hin aus; sie drängen dabei M und T von dem Ventrikel ab und sind von ihnen durch einen schmalen Markstreifen geschieden, in welchem vielfach, aber nicht gleichmässig und konstant, Haufen und Streifen kleinster, dicht zusammengelagerter Körnerzellen vom Typus r (K) auftreten. Auch dorsalwärts erfolgt die Ausbreitung dieses Zellkomplexes St. schnell, so dass er schon auf IIIL eine breite, längliche, dem Kern M + T medial angelagerte Masse bildet, welche die letzteren mit ihrer dorsalen Abrundung dorsalwärts erheblich überragt, während sie mit ihrer ventralen Spitze bis in die Nähe des Haufens D reicht. Diese Spitze schiebt sich wie ein Keil zwischen T und D ein; auch an sie lagert sich ein Häufchen jener kleinen, kernähnlichen Zellen K an (Fig. 4). Auf IL tritt eine wesentliche Veränderung in dem Bilde ein. Nachdem schon auf den vorhergehenden Objektträgern sich die Hemisphäre, und zwar gerade mit dem als St. t. bezeichneten Teil dicht an den Stamm angelegt hat, erfolgt auf IL der Durchbruch des Pedunculus. St. t. respektive N. St. t. wird hierdurch in einen dorsalen und ventralen Teil gespalten; der letztere verliert sich alsbald; der erstere liegt als ein sehr unscheinbares, nur aus spärlichen Zellen bestehendes Häufchen ein wenig lateral von der Spitze des Sulcus strio-thalamicus. Die Masse St. aber wird sofort nach dem Durchbruch des Pedunculus in ihrem dorsalen Teil von zahlreichen Faserzügen in schräger Richtung durchsetzt, welche

nach der Rinde hinstreben. Ja, schon vor dem Durchbruch (Fig. 4) sieht man solche, offenbar schräg kaudalwärts abbiegende Bündel aus dem Pedunculus die Kernmasse St. durchziehen. Es kennzeichnet sich dieses Gebilde mithin unzweifelhaft als das Striatum. Der schmale, ventralwärts hinabreichende und sich zwischen D und T einschiebende Teil desselben ist die Cauda nuclei caudati.

Basal ist unterdessen der Randstreifen T + B durch noch engere Zusammenlagerung seiner Zellen, sowie durch reichliche Untermischung mit p-Zellen der jenseits der Furche δ gelegenen Riechrinde ähnlicher geworden (s. Fig. 3 u. 4). Der darunterliegende Komplex B-dorsal ist stark reduziert und besteht jetzt (II, 2) aus kleinen blassen r-Zellen und zahlreichen, kleinen strich- bis punktförmigen p-Zellen. Medial von der Furche β tritt schon auf IVL¹⁾ eine Reduktion des ventralen Teiles des Haufens B' ein, welche auf IIL fortschreitet und sich fast vollendet. Auf letzterem Objektträger reduziert sich dann auch der dorsale Teil von B'; derselbe präsentiert sich auf IVL als ein länglicher, horizontal von medial nach lateral verlaufender Streifen, dessen Zellen deutlich stärker tingiert und grösser sind als die Zellen des ventralen Gebiets und dessen laterales Ende in den Bezirk von B-dorsal hineinragt. Die Reduktion erfolgt nun in der Weise, dass der ventralwärts vordringende Haufen D diesen Streifen durchbricht; schliesslich bleiben nur vereinzelte Zellen davon übrig, und auf IIL sind auch diese verschwunden. In dem so frei gewordenen Bezirk breitet sich nun D aus, das also erheblich an Grösse wächst und eine gänzlich veränderte Gestalt annimmt. Es erscheint IIL, 7 (s. Fig. 4) als ein mediales, die Hemisphäre abschliessendes Dreieck. Vielfach erscheinen die in dem dorsalen Teil von D gelegenen Zellen grösser und runder als die ventralen, immerhin ist der Unterschied nicht so markant und konstant, dass eine Scheidung in mehrere Teile geboten erschiene. Auch in D vereinzelte p-Zellen.

Bis zu den Objektträgern L und LI ändert sich dann allmählich auch das Bild von B. Es verschwindet der rindenartige, ventrale Streifen; die ganze Formation B wird homogener. Sei

¹⁾ Vergl. zu Folgendem Fig. 3 u. 4. Fig. 3 zeigt die Situation gerade bei Beginn der im Folgenden geschilderten Veränderungen. Auf Fig. 4 ist B' bereits ganz durch D ersetzt.

es nun, dass in der Tat eine Umwandlung von B stattfindet, oder sei es, dass die Formation B durch die sich immer weiter ausbreitende Kernmasse D verdrängt wird, das Endresultat ist jedenfalls (s. Fig. 5), dass die ganze Spitze der Hemisphäre von einer ziemlich homogenen Zellmasse, dem „basalen Spitzenkern“ ausgefüllt wird = B + D. Derselbe enthält einen Faserquerschnitt Q, der schon seit IIL kenntlich ist und sich nach vorne zu noch lange verfolgen lässt. Der Spitzenkern besteht hauptsächlich aus rundlichen, blassen Zellen, welche ziemlich dieselbe Grösse haben und überall einigermaßen gleichmässig verteilt sind, so dass das Ganze den Eindruck einer ziemlich gleichförmigen Kernmasse macht. Doch sind in dieselbe überall, am spärlichsten in dem medialen Teil, in dem früheren D-Bezirk, am reichlichsten wohl an der basalen Oberfläche, kleine, unregelmässige p-Zellen eingelagert. Der Kern hat im ganzen ungefähr die Gestalt eines Keils, welcher von medialwärts her zwischen die basale Oberfläche der Hemisphäre und die Ganglienmassen St. und T hineingetrieben ist. Mit seiner Spitze stösst der Keil an das mediale Ende des ventro-lateralen Rindenbezirks (Furche δ). Die Furche β in der Basis ist nur noch ganz leicht angedeutet. Die latero-dorsale Grenze gegen die Rinde, gegen T und St. ist verwischt und undeutlich. M+T ist noch sehr deutlich kenntlich, wenn auch bereits erheblich verkleinert (Fig. 5). Zwischen ihm und St. wiederum ein kleinzelliger Streifen K. Auch lateral von T, zwischen ihm und der Rinde liegt ein Gebiet, in welchem sich solche kleine Zellen gelegentlich finden; ebenso treten sie stellenweise an der ventralen Spitze von St. auf, meist, um nach einigen Schnitten wieder zu verschwinden.

Medial von St. finden sich schon seit IL und L ziemlich spärliche, weit auseinanderliegende r- und p-Zellen, welche durch ihre Grösse und starke Tinktion, worin sie zum Teil noch die T-Zellen übertreffen, sehr auffallend sind. Sie lagern namentlich dem medialen Rande von St. an, während noch weiter medialwärts, in das Gebiet der inneren Kapsel hinein ein Gebiet zahlreicher, sehr unscheinbarer, rundlicher Zellkörperchen folgt. Die Zellen seien mit St.' und St.'' bezeichnet.

Ein äusserst schwieriges Gebiet ist hier und weiterhin die Stelle, wo Spitzenkern, Striatum und T zusammenstossen. An dieser Stelle lagen auf früheren Schnitten die als N. St. t. be-

zeichneten Zellen; jetzt sieht man in dieser Ecke auch weiter nach vorne vielfach grössere und kleinere Zellen, meist r-Zellen, später auch p-Zellen, die sich sehr schwer einem der abgegrenzten Gebilde anreihen lassen. Namentlich die Abgrenzung gegen die Basis des Striatums ist oft durchaus unmöglich. Ich halte es für wahrscheinlich, dass sie verschiedenen Gebilden angehören. Zum Teil mögen sie noch als Reste des N. St. t. aufzufassen, zum Teil zur Cauda zu rechnen sein. Weiter nach vorne haben sie wohl grösstenteils die Bedeutung von Zellen, welche dem sich ventro-medial stark ausziehenden, inneren Gliede des Linsenkerns angehören, wenn sie auch nicht die auffallende Grösse der vorhin erwähnten St.'-Zellen haben. Endlich aber strahlen in dieses Gebiet, das ich als „Gebiet an der Basis des Striatums“ bezeichne, auch noch andere Zellen hinein, welche einem ebenfalls schon IL angedeuteten schmalen Zuge angehören. Es sind mittelgrosse und grosse, mittelstark gestärkte, meist längliche, mit der Längsachse in die Zugrichtung gestellte Zellen (G). Der Zellenzug G (s. Fig. 5) reicht von der ventro-medialen Spitze des Striatums (Putamens) bis in den Stammteil des Hirns hinein. Er umzieht dabei im Bogen die dorsale Spitze des basalen Hemisphärenspitzenkerns und die basale Vereinigungsstelle der Hemisphäre mit dem Stamm, welche jetzt fest miteinander verwachsen sind, und tritt mit den Zellmassen des Thalamus opticus in Berührung; ventral von dem Zuge bleibt zunächst ein zellfreier Raum (s. Fig. 5 z. Z.). Aus dieser Gegend sieht man später starke Faserzüge nach den dorsalen Thalamuskernen ziehen (unterer Thalamusstiel).

Die folgenden Objektträger zeigen leider nur unvollständige Schnittbilder; es hat hier eine Durchtrennung des Gehirns zum Zweck der Bearbeitung stattgefunden. So erhalten die Objektträger LII—LIV die zentraleren, die Objektträger LV u. LVI die peripheren Teile der Schnitte. Die Beurteilung der weiteren Entwicklung der Verhältnisse wird dadurch etwas erschwert; immerhin lässt sich durch Komposition der Schnitte das Folgende feststellen: Die Gruppe G (s. Fig. 6) nimmt an Breitenausdehnung zu, wobei ihre Zellen eine weniger regelmässige Lage annehmen. Durch ihre Vermittlung findet schon auf LIII ein kontinuierlicher Übergang der Zellmassen des Stamms in die der Hemisphäre statt. Der ventral von G gelegene Raum füllt sich mit zunächst spärlichen, mannigfaltig geformten und ganz unregelmässig ge-

lagerten Zellen aus. Sie sind vorzugsweise eckig, sind verschieden gross und verschieden stark gefärbt. Besonders auf späteren Schnitten fallen immer einige ganz besonders grosse und kompakte Zellen ins Auge, welche sich noch durch eine gewisse Verwaschenheit der Zellgrenzen auszeichnen. Es handelt sich um das Gebiet, welches an der Oberfläche Substantia perforata anterior genannt wird. Die Zellengruppe mag mit Spa bezeichnet werden. Durch Form und Lagerung der Zellen ist sie ziemlich deutlich von B + D abscheidbar (s. Fig. 6).

In der Basis des basalen Spitzenkerns (etwa LV) bildet sich eine sehr auffallende Zellenansammlung D' (s. Fig. 6). Sie schreitet von medial nach lateral fort und besteht aus dichtgelagerten, starkgefärbten, ziemlich grossen Zellen vom r-Zellentypus, welche jedoch zum grossen Teil auch dreieckige und pyramidenförmige Gestalt haben. Echte p-Zellen finden sich in diesem Gebiete kaum. In den übrigen Teilen des noch immer keilförmigen basalen Spitzenkerns liegen die Zellen viel lockerer und dünner. Der Querschnitt Q (s. Fig. 6) liegt jetzt unmittelbar dorsal von D'. Die Furche β ist verstrichen.

Das Striatum hat sich dorsal und ventral breit ausgedehnt; man erkennt hier schon sehr deutlich die Capsula interna und die durch sie bewirkte Scheidung des Corpus striatum in Nucleus caudatus und Nucleus lenticularis. Das Innenglied des letzteren wird vielleicht¹⁾ durch die oben beschriebenen, kleinen r-Zellen (St''), vor allem aber durch die stark gefärbten, spärlichen St'-Zellen am inneren Rande des Putamen gebildet; sie reichen jetzt weit basalwärts bis an den basalen Spitzenkern heran (s. Fig. 11), von dem sie schwer zu trennen sind (Gebiet an der Basis des Striatum). Der Haufen T + M hat sich dagegen schon etwa von IL oder L an sehr stark reduziert; die Reduktion erfolgt namentlich in der Richtung von dorsal nach ventral. Auf LV und LVI sehen wir die lateralen und medialen Kleinzellenreihen K zwischen ihm und der Rinde, respektive dem Striatum sehr gut entwickelt; sie verdichten sich an der ventro-medialen Spitze des Kerns, und so erscheint derselbe auf einigen Schnitten von LVI fast von einer Kapsel solch kleinzelliger Elemente umgeben. Auf LVII verliert sich der Kern ganz;

¹⁾ Es ist mir nicht sicher, ob diese Zellen Ganglienzellen sind.

die K-Zellengruppen sind jedoch noch weiter verfolgbare (s. Fig. 6).

Medial und medio-dorsal vom Spitzenkern verbreitert sich die Verbindungsstelle (G und Spa) mit dem Stamm. Aus der Gegend dieser Kerngruppen ziehen in diesen Ebenen (LVI, LVII) deutlich Fasern in schräger Richtung (ventro-lateral nach dorso-medial) zum Thalamus; es handelt sich um den unteren Thalamus-stiel. Ganz basal findet man schon auf LVIII die Anfänge des zunächst rundlichen Ganglion opticum basale, das sich weiterhin zu einem langen, flachen, horizontal gelegenen Gebilde auszieht; die Zellen desselben sind mittelgrosse, stark gefärbte r-Zellen.

Endlich ist es erforderlich, an dieser Stelle einen Blick auf die Schicksale zu werfen, welche inzwischen die Rinde des in Frage stehenden Gebietes, die medio-laterale und ventro-laterale Rinde von der Furche ϱ bis zur Furche δ erlitten hat. Auf Objektträger XXXI u. ff. wurden unterschieden (vergl. S. 595—597, sowie Textfig. 5): 1. Die Molekularschicht. 2. Die R'-Schicht, oberflächlich ein dichtes Band bildend, in der Tiefe in mehr oder weniger breitem Streifen locker gelagert. 3. R'', überall unregelmässig geformte und gelagerte, lockere Zellen. 4. Die S-Schicht, charakterisiert durch die Anordnung ihrer Elemente in Reihen parallel zur Oberfläche. In dem latero-medialen Gebiet fand sich überall in der zweiten und dritten Schicht eine Mischung von p- und r-Zellen mit deutlichem Überwiegen der letzteren in dem mittleren Bezirk, während in dem ventro-lateralen Gebiet sowohl das oberflächliche Band als auch der lockere Streifen der zweiten Schicht, sowie auch die dritte Schicht nur oder fast nur p-Zellen enthielt. In letzterem Gebiet zeigten ferner die p-Zellen des tieferen Streifens der zweiten Schicht in viel höherem Maße eine radiäre Reihenanordnung wie die Zellen des medio-lateralen Teils. Endlich fehlte S im latero-basalen Gebiet bis auf den dorsalsten Teil fast ganz.

Zunächst bleibt das Bild unverändert. Von den ersten der vierziger Objektträger an beginnt der medio-laterale Teil sich zu verkürzen, indem die Furche ϱ sich senkt. Gleichzeitig wird γ flacher, gabelt sich anscheinend und ist auf LVII nur noch angedeutet.

Etwa von LVIII an mischen sich nun zuerst in dem ventralsten Teil des oberflächlichen Bandes der latero-basalen

Gegend den bisher hier ausschliesslich vorhandenen p-Zellen r-Zellen bei. Die Ausbreitung dieser Zellen erfolgt ganz allmählich in doppelter Weise, einmal erfüllen sie weiter und weiter lateralwärts das oberflächliche Band, dann aber dringen sie auch in die tieferen, lockeren Teile der zweiten und endlich auch in die dritte Schicht ein. Die Erfüllung dieser Schichten mit r-Zellen dehnt sich dann auch auf die jenseits γ gelegenen, latero-medialen Partien aus. Sie verdrängen die p-Zellen mehr und mehr, und LVII, 9 zeigt ein bezüglich der Konfiguration der Zellen dem früheren Zustande gerade entgegengesetztes Bild. Von δ bis fast zu ϱ besteht sowohl das oberflächliche gedrängte Band, als der lockere, tiefere Streifen als endlich die übrigens sehr spärliche und von jenem Streifen oft nicht scheidbare dritte Schicht im wesentlichen aus r-Zellen. Nur hier und da sieht man vereinzelt oder zu Nestern zusammengelagert p-Zellen unter die r-Zellen verstreut.

Nur in dem allerdorsalsten Teil, dicht ventral von ϱ besteht nach wie vor jene in radiären Streifen angeordnete Pyramidenformation, welcher schon oben Erwähnung getan wurde.

Ferner fällt schon seit etwa VIII L ventral von der Furche ϱ eine immer mehr anwachsende Verbreiterung von S auf, während gleichzeitig die, diese Schicht von den oberflächlichen Schichten trennende Zone an dieser Stelle ganz aussergewöhnlich breit entwickelt ist. Auf LVII erscheint die Verdickung als ein kompaktes Zelldreieck, dessen Basis dorsalwärts gerichtet, dicht unter der Furche ϱ gelegen, in die S-Schicht der Hemisphäre übergeht, und dessen Spitze in dem latero-basalen Teil hineinragt und sich in die hier liegenden, geringfügigen Reste von S fortsetzt. Der dorsale, hiernach immer am stärksten verdickte Teil lagert immer, durch die zellfreie Zone getrennt, der eigentümlichen Pyramidenformation ventral von ϱ an, welche ich früher als dorsalsten Anteil der medio-lateralen Rinde beschrieb. Die Verdickung besteht aus ganz unregelmässig durcheinandergeworfenen Zellen, welche weit überwiegend den r Charakter haben; neben runden, kommen vielfach Spindel- und eckige Formen vor; vereinzelt sind unter ihnen jedoch auch strichförmige oder dreieckige, gleichfalls unregelmässig gelagerte p-Zellen zu finden. Die sonst für S charakteristische Reihenanordnung ist nicht deutlich. Der Komplex sei mit S' bezeichnet.

Auf Objektträger LVII bildet die als G bezeichnete Zellgruppe einen breiten, horizontalen Streifen, welcher lateral in das dorsale Gebiet des basalen Spitzenkerns übergeht und von dort in einem jetzt ventralwärts konvexen Bogen nach medial zieht, um sich dort an einen starken, von latero-dorsal nach medio-ventral ziehenden Zellenzug anzuschliessen. (Fig. 6, Taf. 3 und die Skizze Textfig. 7, die auch für das Folgende zu vergleichen ist). Die Anfänge dieser mächtigen, aus kleinen,

Fig. 7.

(Ungefähr dieselbe Höhe, wie Fig. 12.)

lebhaft gefärbten, dicht und unregelmässig gelagerten r-Zellen bestehenden Strasse befinden sich auf LVI in dem tiefen Einschnitt zwischen Nucleus caudatus und Thalamus opticus, welcher die Fimbria in sich aufnimmt, in Form eines rundlichen, ein wenig lateral vom Sulcus strio-thalamicus gelegenen Haufens. Weiter nach vorne dehnt sich der Haufen ventro-medialwärts gegen die auf LVII noch sehr deutliche Faserung des unteren

Thalamusstiels hinaus. Mit dem Verschwinden des letzteren (LVII) strahlt er weiter in ventro-medialer Richtung gegen das zentrale Höhlengrau hin, schliesslich ohne deutliche Grenze in dasselbe übergehend. Ich nenne den unzweifelhaft zum Stamme gehörigen Kern den „Grenzkern“ zwischen Sehhügel und Hemisphäre (G. K.), ohne bezüglich der Bedeutung desselben etwas zu präjudizieren.

Schon auf LVII, 9 fällt auf, dass das Aussehen des als ventralster Teil des Nucleus caudatus imponierenden Zellkomplexes (n. c. v.) ein etwas anderes ist, als das der übrigen Teile dieses Kerns. Dieser Haufen ist zunächst durch eine leichte Einkerbung der Ventrikelwand von den übrigen Teilen des Nucleus caudatus getrennt. Alsdann liegen die kleineren und rundlicheren Zellen mehr bogenförmig in Reihen, im Gegensatz zu der regellosen Verteilung der grösseren, dorsalen Schweifkernzellen. Weiterhin wird der Haufen von dem dorsalen Teil des Nucleus caudatus durch einen deutlichen, zellfreien Streifen, der schräg zum Ventrikel aufsteigt, geschieden. Der Haufen sendet in weiter oralwärts gelegenen Ebenen einen Ausläufer ventro-medialwärts und tritt schliesslich (LX) durch denselben mit dem medialen Ende des Zuges G in Verbindung, mit diesem Zuge scheinbar einen medialwärts konvexen Bogen von dem Ventrikel bis zum basalen Spitzenkern hin beschreibend. Die Spitze dieses Bogens steht in Berührung mit dem mächtigen Grenzkern (G. K.). Zwischen letzterem und dem eben beschriebenen Zellhaufen, denselben etwas vom Ventrikel abdrängend, findet sich stets ein zellfreier oder nur mit spärlichen, kleinen, körnchenartig gebildeten Zellen besetzter Raum. Es kann nicht zweifelhaft sein, dass dieser Raum von der am Boden des Ventrikels oralwärts ziehenden Stria terminalis eingenommen wird; die kleinen Zellen in demselben haben vielleicht die Bedeutung einer oralen Fortsetzung des Begleitkerns der Stria. Die Fasern der letzteren dürften in schräger Richtung ventro-medialwärts in den Grenzkern hineinstrahlen.¹⁾ Das Bild, welches der Haufen N. C. V. darbietet, erklärt sich aus der ventralwärts gerichteten Vergrösserung des Nucleus caudatus an seinem Kopfbende. Die erwähnte Reihenanordnung der Zellen macht es wahrscheinlich, dass Fasern aus der kompakten Stria, die, wie gesagt, etwas

¹⁾ cf. Ziehen, l. c. p. 714.

latero-dorsal vom Sulcus strio-thalamicus oralwärts verläuft, während dieses Verlaufs auch in diesen Teil des Nucleus caudatus abgegeben werden (in latero-dorsaler Richtung). Den erwähnten, ventralwärts gerichteten Ausläufer des Kerns sieht man von fast vertikal aufsteigenden Fasern durchsetzt (LX), welche aus der Capsula interna zu stammen scheinen. — Der ausdrücklichen Hervorhebung wert scheint mir die Beobachtung über die, wenn nicht sehr erhebliche, so doch unverkennbare, Differenz im Aussehen der Zellen der beiden unterschiedenen Abteilungen des Nucleus caudatus zu sein.

G ist am stärksten wohl schon etwas früher, auf LIX, entwickelt. Man erkennt hier auch am besten die diesem Zuge eigentümliche, maschenförmige Zellenanordnung. Anscheinend verlaufen in diesen Maschen sagittale Faserbündel. Es sticht diese Anordnung sehr deutlich ab gegen die massige Zellengruppierung des benachbarten Zuges G. K., in dessen lateralem Teil Fasern augenscheinlich zwischen den zu schräg vertikalen Reihen gestellten Zellen hindurch, schräge von latero-dorsal nach medio-ventral verlaufen (etwa die erwähnten ausstrahlenden Fasern aus der Stria).

Schon auf LVIII, deutlicher auf LIX erscheint an der latero-ventralen Ecke von St. ein erst rundlicher, dann länglicher Markquer — bzgl. Längsschnitt (c. a.); auf LX ist die Commissura anterior bereits als ein die Basis des Linsenkerns umziehendes Band sichtbar; auf LX, 12 erscheint, unmittelbar, nachdem sich Fornix und Fimbria vereinigt haben, das Mittelstück der vorderen Commissur, und auf LXII, 13 vereinigt es sich mit c. a., das sich dadurch mit Sicherheit als das hintere Horn der Commissur zu erkennen gibt.

In ungefähr derselben Höhe, in welcher der Beginn von c. a. fällt, findet sich innerhalb der Capsula externa ein zunächst sehr kleiner, schmaler, länglicher, vertikal verlaufender Zellstreifen aus stark tingierten, scharf umschriebenen und eng zusammenliegenden Rundzellen, X; derselbe verbreitert sich nach vorne zu zu einem schmalen Dreieck, dessen Basis in den dorso-lateralen Teil des Spitzenkerns überzugehen scheint. Vielfach sieht man in ihm Unterbrechungen, durch welche die Züge der vorderen Commissur hindurchtreten mögen. Er ist noch weithin verfolgbar (s. Fig. 7). Das äussere Glied des Linsenkerns geht

innigere, wenn auch noch vielfach unterbrochene Verbindung mit dem Schweifkern ein; sie bilden ein grosses, lateral-konvexes Kreissegment; im Innern dieses Segments liegen die Zellen St' und St''.

Im basalen Spitzenkern ist Q nicht mehr deutlich; er wird massenhaft von transversalen Faserzügen durchzogen. Gegen Ende LX reduziert sich die Anhäufung D' schnell und verschwindet auf LXI. Der basale Spitzenkern wird durch die Entwicklung der vorderen Commissur abgeflacht, und geht medial, ohne scharfe Grenze in das Gebiet G + Spa über. Immerhin bleibt einstweilen (auf LX) der Kern, welcher vorwiegend rundliche Zellen enthält mit Einstreuung mannigfaltiger p-Zellen, doch leidlich gegen dieses Gebiet abgrenzbar, dessen Zellen viel unregelmässiger, eckiger und wenigstens im dorsalen Gebiet (G) maschenförmig geordnet sind, während im ventralen Gebiet (Spa) neben anderen polymorphen Zellen immer einzelne, ganz auffallend grosse, stark gefärbte, an Anzahl allmählich zunehmende Zellen sich zeigen. Mehrfach sieht man in diesem ventral von dem Zuge G gelegenen Gebiete Spa schräg vertikal verlaufende, augenscheinlich Faserzüge begleitende Zellreihen und ganz basal findet sich ein Zug von Zellen, der in transversaler Richtung aus dem Kern D' in dieses Gebiet hineinverläuft. Als bald, schon von LX an, schieben sich nun die Zellen der Formation Spa dorso-lateralwärts über D' hinweg in den basalen Spitzenkern hinein, den letzteren verdrängend und ersetzend; sie sind offenbar von massenhaften, in derselben schrägen Richtung verlaufenden Fasern begleitet. Diese Verschiebung erfolgt ziemlich schnell, und schon auf LXII dürfte, nachdem auch D' verschwunden ist, von dem basalen Spitzenkern nichts mehr übrig sein. Auf diese Weise wird das ganze, an der Basis des Striatums oder, nach Ganser am Kopfe des Streifenhügels gelegene Gebiet, von den Zellen Spa ausgefüllt. (Vergl. Fig. 7, etwas weiter oral). Der Zellenstreifen Spa zieht in leicht gekrümmten Bogen nach der latero-basalen Rinde hin, an die er grenzt, und speziell nach der Basis des in der Capsula externa gelegenen Dreiecks X. Dorso-lateral von ihm, diesseits von der Kommissur, liegt immer ein Haufen oder Streifen spärlicher rundlicher Zellen. Ich vermag diesen Haufen (Y) (Fig. 7) nach Entstehung, Zusammenhang und Bedeutung nicht durchaus sicher

zu analysieren; mit grösster Wahrscheinlichkeit aber handelt es sich um einen durch die Kommissur gewissermassen abgesprengten Teil von St, mit dessen Zellen seine Elemente grosse Ähnlichkeit haben. Dorso-medial von dem Zuge Spa, liegen immer noch Reste von G. Ventral von dem grosszelligen Zuge Spa findet sich schon seit einigen Objektträgern ein mehr in horizontaler Richtung verlaufender Zug von kleineren, mehr spindelförmigen Zellen, anscheinend einem in derselben Richtung verlaufenden Faserzuge ein- und angelagert S. p. a. (Fig. 7); er ist besonders in den medialeren Teilen der Basis deutlich.

Mit der Ausbreitung des Mittelstücks der vorderen Kommissur wird der Haufen G. K. unterbrochen und eingeengt. Auf LXII ist er wohl gänzlich verschwunden, und der Raum zwischen der ventralen Spitze des Ventrikels und dem nun mächtig entwickelten Mittelstück der vorderen Kommissur wird durch den in immer kompakteren Zellmassen sich ventralwärts ausbreitenden Kopf des Nucleus caudatus gebildet (Fig. 7, n. c. v.). Ventral von der Kommissur verliert sich G mehr und mehr. Dicht ventral von dem medialsten Teil ihres Seitenstücks zieht sich die graue Masse des zentralen Graus zu einem lateralwärts gerichteten Zellkomplex aus, der dem Nucleus commissurae anterioris Ziehens¹⁾ entsprechen dürfte (vergl. Fig. 7).

Von LXIII ab bildet sich basal wieder eine stärkere Furche (δ ?) aus, es erscheint medial davon eine Ausbuchtung der Hemisphäre, welche als kleine, rundliche Kuppe ventralwärts sieht. In dieser Kuppe bildet sich auf LXIV, ventral von den zu Transversalreihen gestellten Spa'-Zellen, ein Haufen oder Streifen kleiner, dicht gedrängter, rundlicher oder eckiger r-Zellen, welche ganz unregelmässig durcheinanderliegen (Tb olf). Dieselben Zellen finden sich alsbald in dem Zwischenraum zwischen dem Haufen und dem medialen Ende der Riechrinde ein, allmählich sich zu einem kontinuierlichen Bande vereinigend und lateral das Rindenende von dorsal her umfassend (s. Fig. 7). Durch die angeführten Kriterien lässt sich dieses von den Zellen des Tuberculum olfactorium gebildete Band leicht von der anliegenden Rinde des Lobus pyriformis unterscheiden. Es breitet sich mehr und mehr medialwärts aus. Auf LXVII reicht es von

¹⁾ l. c. p. 716.

dem medialen Rindenende bis über die Mitte der Basis hinaus; schliesslich auf LXXIV erreicht es die Mittellinie und bildet dann ein reichgewundenes Band von der Vereinigungsstelle der latero-medialen Rinde bis zur Medianebene. Durch ein leichtes Zurückweichen der Vereinigungsstelle der beiden Rindengebiete entsteht eine dreieckige Einsenkung der Molekularschicht, welche sich äusserlich nicht markiert (δ ?). Lateral davon bildet das Schlussstück der Rinde des Lobus pyriformis seit LXVII eine zweite Einsenkung, welche sich immer stärker vertieft und schliesslich zu einer mächtigen, dorso-lateralwärts gerichteten Rindeneinziehung wird.

Während der Verschiebung der Tuberculumrinde von lateral nach medial sieht man stets aus dem medialen Teil des dorsal von ihr gelegenen Gebietes den transversalen Spindelzellenzug Spa', welchen ich, soweit er von der Tuberculumrinde bedeckt ist, St K' nenne, in das mediale, noch nicht von Rinde überzogene Gebiet hineinziehen, darüber stets den grosszelligen Zug, welcher ebenfalls, soweit er in das Tuberculum olfactorium einbezogen ist, nun St K heisst, in Verbindung mit Spa. Das Gebiet St K flacht sich nach vorne zu mehr und mehr ab durch basale Ausbreitung des Striatum, welches vielfach zackige Ausläufer ventralwärts in St K hineinschickt. Weiterhin dehnt sich der Kopf des Streifenhügels auch medialwärts aus, und indem gleichzeitig auch die Tuberculumrinde medialwärts fortschreitet, werden die Zellengruppen St K, St K' auch auf der medialen Seite und schliesslich auch Spa mehr und mehr reduziert, bis endlich, wenn die Tuberculumrinde die Medianebene erreicht, sich in dem dorsal von ihr gelegenen, nunmehr schmalen Streifen nur noch vereinzelte Zellen, meist von dem Charakter der grossen St K-Zellen finden. Vielfach liegen in der eigentümlichen Guirlande der Tuberculumrinde zapfenartige Einsenkungen sehr kleiner Körnerzellen und vielfach auch in dem dorsalen Streifen über ihr isolierte Häufchen solcher Gebilde (Tb olf').

Von etwa LXVIII an schiebt sich von der ventralen Ventrikelspitze her um das Vorderhorn der Commissura anterior herum eine Masse von dichtgedrängten, kleinen r-Zellen vor. Der Kern hat eine ungefähr halbmondförmige Gestalt mit dorsal gerichteter Spitze und geht lateral breit in die Basis des Striatum bzgl. in das Gebiet Y über, ohne dass sich die Grenz-

stelle genau bezeichnen liesse. Die einzelnen Zellen dieses Haufens Z sind denen des Striatums sehr ähnlich, in dem medial von der Kommissur gelegenen Teil sind sie sehr dicht gehäuft, in dem lateralen Teil zeigen sie, wie die Zellen des Striatum selbst, eine gitterartige Anordnung; sie scheinen von sagittalen Faserbündeln durchzogen. Nach vorne verwischen sich diese Unterschiede mehr und mehr, und Z erscheint als ein um das Vorderhorn der Kommissur herumgeschlagener Teil des Striatum. Ich glaube nicht fehl zu gehen, wenn ich den immerhin durch die Zellanordnung charakterisierten Komplex als den Nucleus accumbens Ziehens¹⁾ anspreche. Medial von ihm liegen vielfach streifige und runde Körnerzellengruppen, die mit den in der Tuberculumrinde gelegenen grosse Ähnlichkeit haben.

In der Capsula externa ist der dreieckige Körper X bis LXXV erhalten. Auch die Rindenverdickung S' besteht hier noch, wenn auch in vertikaler Richtung verkürzt.

Im Folgenden soll ein Résumé über die bisher beschriebenen Befunde gegeben werden. Dabei soll versucht werden, eine räumliche Vorstellung der verschiedenen Gebilde zu gewinnen und gleichzeitig, soweit es jetzt schon möglich sein sollte, Homologien mit den bekannten entsprechenden Gebilden in dem Gehirn anderer Mammalier und besonders der Primaten zu finden.

Es fiel zunächst auf, dass die Zellen im Grosshirn des Igels ein sehr verschiedenartiges Aussehen haben. Aus der Mannigfaltigkeit der Zellbilder aber glaubte ich von vorneherein zwei eigenartige Typen herausheben zu können, die sich bei der Nisslschen Färbung als in mehreren Beziehungen prinzipiell different präsentieren.

Der erste Typus waren die sogenannten r-Zellen. So vieltalig sie auch sind, so sehr ihre Grösse schwankt, so verschieden ihre, wohl von der Menge und Art des Tigroids abhängige Tinktionsfähigkeit ist, sie haben gemeinsam eine, der rundlichen sich nähernde Gestalt, sie sind durchweg nur soweit gefärbt, dass der Kern sich aus den mehr oder minder reichlichen

¹⁾ l. c. p. 718.

und mehr oder minder intensiv gefärbten Tigroidmassen immer noch deutlich hervorhebt.

Ihnen gegenüber steht der Typus p. Die p-Zellen sind durchweg ausgesprochen eckig (stern-, pyramidenförmig, drei- oder vieleckig) oder haben längliche strich- und spindelförmige Gestalt. Sie sind durchweg stärker gefärbt, chromophil, stellen meist kompakte, dunkelblaue Massen dar, in welchen der Kern verdeckt ist.

Obwohl auch gelegentlich Übergangsformen beobachtet werden, ist die Differenz doch eine so augenfällige, dass es meist auf den ersten Blick gelingt, die Zellen in die eine oder die andere Kategorie zu ordnen.

Die weit überwiegende Zahl der Grosshirnzellen des Igels gehört zu dem r-Typus. Es gibt nur wenige Territorien, in welchen die p-Zellen ganz oder fast ganz ausschliesslich vorkommen: so eine kurze Strecke weit (im sagittalen Durchmesser gerechnet) in der Rinde des ventro-lateralen Gebiets (cfr. XXXV u. ff.); so dauernd in den oberflächlichen Schichten der Rinde dicht ventral von der Furche φ . Vielfach finden sich die p-Zellen, sowohl in der Rinde als in den zentralen Teilen der Hemisphäre zwischen die Rundzellen verstreut. Eine besondere Rolle spielen sie ebensowohl wegen ihrer Häufigkeit als wegen ihrer Grösse und plumpeckigen Gestalt in den oberflächlichen Schichten der Rinde des medio-lateralen und ventro-lateralen Teils, während sie in den entsprechenden Schichten des dorso-lateralen Teils nur streckenweise (dorsal von φ und in der dorsalen Kuppe) sich finden und die regelmässiger Form länglicher Pyramiden haben.

Dagegen gibt es zahlreiche Gebiete, in welchen r-Zellen ausschliesslich, oder doch beinahe ausschliesslich, vorkommen: der mittlere Bezirk der dorso-lateralen Rinde und noch ausgesprochener, die dorso-mediale Rinde, die ganze Ammonsformation und endlich zahlreiche zentrale Zellgebiete, in denen überall, wenn überhaupt, nur spärliche p-Zellen sich finden.

Es ist mir natürlich bekannt, dass die Unterscheidung zwischen runden und eckigen — meist Pyramiden — Formen bei den Hirnzellen längst gemacht ist. Ich glaubte jedoch, zumal mit Rücksicht auf den vergleichenden Zweck dieser Arbeit, nochmals auf die eigenartigen Differenzen aufmerksam machen zu sollen, wie sie sich mir nach Methylenblaufärbung inklusive

der geschilderten Vorbehandlung präsentierten. Ich will nicht unterlassen, zu erwähnen, dass Ganser¹⁾ für den dem Igel so nahe verwandten Maulwurf bei seinen, mit Karmin gefärbten, gechromten Schnitten neben Pyramidenzellen ebenfalls runde Zellen fand, die er als „blasenförmig“ bezeichnet. Der Ausdruck ist auch für manche meiner Nisslzellen (z. B. der grossen R-Zellen an der ventro-lateralen Seite des Hemisphärenpols) recht zutreffend. Ganser hält dieselben für Kunstprodukte.

Ich habe schon früher darauf hingewiesen, dass ich keineswegs der Meinung bin, dass die gewonnenen Zellbilder getreue Widerspiegelungen der realen Zellformen darstellen. Immerhin lässt die Konstanz des Auftretens der beiden Zelltypen in verschiedenen Regionen, die Durchmischung vieler Schnittbilder mit wohlgeordneten Gruppen des einen oder anderen Typus doch darauf schliessen, dass den so auffallend verschiedenen Bildern auch tatsächliche Differenzen irgend welcher Art in den Zellen selbst entsprechen, mögen sie nun, wie es den Anschein hat, struktureller, oder mögen sie etwa chemischer oder physikalischer Natur sein.

Die Hemisphären habe ich von ihrer hinteren bis Kuppe in die Tuberculumgegend hinein verfolgt. Sie lassen sich ohne weiteres in zwei Teile zerlegen, einen dorsalen und einen ventralen, durch die lange, in sagittaler Richtung verlaufende Furche ϱ voneinander geschieden. Die Furche darf mit Sicherheit als Fissura rhinalis lateralis angesprochen werden. Der dorsal davon gelegene Teil ist das Pallium; es vergrössert sich gleichmässig von hinten nach vorn. Der ventrale Teil ist der Lobus pyriformis des Rhinencephalon. Der letztere überwiegt bei Erinaceus erheblich. Er reicht auch etwas weiter kaudal. An der medialen Seite wird die gleich zu beschreibende Rindenbildung bald vor dem hinteren Pol der Hemisphäre im ventro- und medio-medialen Teil durch die Einschiebung der Ammonsrinde modifiziert, gegen welche sie sich überall plötzlich und jäh absetzt. Oralwärts zieht sich die Ammonsformation nach unten und oben zurück, und nun geht die mediale Seite durch Vermittlung der Pedunculi, der Substantia perforata anterior, resp. der dorsal von ihr gelegenen Ganglienmassen in den Stammteil des Hirns über. Der dorso-

¹⁾ l. c. p. 618 ff.

mediale, der ganze laterale Teil, sowie die ganze hintere Kuppe der Hemisphäre sind mit einer Rinde überzogen, die aus folgenden Schichten besteht (s. S. 594 ff.). 1. Molekularschicht. 2. R'-Schicht mit oberflächlichem Bande und tieferem, lockerem Streifen. 3. R"-Schicht. 4. S-Schicht. Zwischen R" und S (vielleicht auch zwischen R' und R") liegt stellenweise sehr deutlich eine zellfreie oder ganz zellarme Zone; in den tiefsten Teilen von R" oder auch unter dieser Zone grosse p-Zellen im dorso-lateralen Bezirk, welche die Analoga der grossen Pyramiden in der Primatenrinde darstellen dürften.

Auch im medio-lateralen Bezirk finden sich an der entsprechenden Stelle grosse auffallende p-Zellen.

Während die Schichten R' und R" durch die über die kaudale Kante der Hemisphäre augenscheinlich hinwegziehende Fissura rhinalis lateralis eingeschnürt werden, umzieht die Schicht S nach vorne zu dorsalwärts sich ausbreitend kontinuierlich und gleichmässig alle genannten Teile der Rinde von innen her; nur an der Basis ist sie weiter oral kaum noch erkennbar.

Die wesentlichsten Charakteristika im Bau:

1. der dorso-medialen und
2. der dorso-lateralen Teile s. S. 594 ff. Feinere regionäre Differenzen und Abweichungen von dem prinzipiellen Rindenbau konnten im Rahmen des vorliegenden Themas nicht wohl berücksichtigt werden.

Betreffs der übrigen Gebiete der Rinde ist Folgendes zu bemerken:

3. Der medio-laterale und ventro-laterale Teil zeigen in den Schichten R' und R" vielfach Mischungen von r- und p-Zellen. Kaudal beschränken sich die p-Zellen zunächst auf ein annähernd in der Mitte zwischen der Fissura rhinalis lateralis und der Furche γ (welche den medio-lateralen und ventro-lateralen Teil scheidet) gelegenes Gebiet. Von hier aus breiten sie sich nach vorne zu, sowohl dorsalwärts als ventralwärts, ganz allmählich aus, so zwar, dass auf XXXV in dem ganzen ventro-lateralen Gebiet die r-Zellen der Schichten R' und R" durch p-Zellen ersetzt sind, während in dem medio-lateralen Teil immer noch viele r-Zellen unter die p-Zellen gemischt sind. Von VIII L etwa an ändert sich das Bild in der Weise, dass nunmehr von der ventro-medialen Spitze des ventro-lateralen Bezirks aus wiederum

r-Zellen in die R'- und R''-Schichten eindringen und sie erfüllen, nun ihrerseits die p-Zellen ersetzend, und auf LVII bestehen die Rindenzellen dieses Gebiets in allen Schichten fast ausschliesslich aus rundlichen Zellen, zwischen welche nur hier und da einige p-Zellen eingestreut sind.

Nur ganz dorsal, unmittelbar ventral von der Fissura rhinalis lateralis fällt konstant die eigentümliche Pyramidenformation auf, welche oben S. 597 erwähnt wurde. Es ist der Bezirk, an welchen sich die mehrfach erwähnte Verdickung der S-Schicht (S') anlagert. Der ganze Bezirk, welcher p-Zellen ausschliesslich oder vorwiegend enthält, stellt sich als ein unregelmässiges Ovoid mit einer oralen Fortsetzung ungefähr in folgender Weise dar:

Da es in dem Rahmen der vorliegenden Studie nicht meine Aufgabe sein kann, die geschilderte Schichtung der Rinde des Pallium mit den Beschreibungen der verschiedenen Autoren in Vergleich zu stellen und etwa sich ergebende Abweichungen zu klären, so will ich nur in Kürze darauf hinweisen, dass der Befund, wie ich glaube, vollkommen und ohne jeden Zwang sich in Übereinstimmung bringen lässt z. B. mit der bekannten Hirnschichteneinteilung Meynerts.¹⁾ Die Schicht R' entspricht der zweiten und dritten Schicht Meynerts (Pyramidenschichten), in der dichten Zusammenlagerung der Zellen des oberflächlichen Teils dieser Schicht findet sich ein wesentliches Charakteristikum der zweiten Schicht M's wieder, in der radiären Anordnung der Zellen in den tieferen Lagen ein ebenso charakteristisches Merkmal der dritten Schicht Meynerts, in welcher er die „säulenförmige Anordnung der Pyramidenzellen“ hervorhebt. Die Schicht R'' würde der vierten, der Körnerschicht M's und endlich S der fünften, der Spindelzellenschicht („Vormauerformation“) entsprechen. Ich will auch an dieser Stelle noch

¹⁾ l. c., z. B. Psychiatrie, p. 55.

nicht auf die meinem Thema näherliegende Aufgabe eingehen, meine Angaben über die Rinde des Lobus pyriformis mit der Auffassung der Autoren über dieselbe in Einklang zu bringen; ich gedenke vielmehr an späterer Stelle hierauf zurückzukommen, da die Angaben über den Bau der Rhinencephalonrinde der Mammalier sich fast ausschliesslich auf andere Tierordnungen beziehen. Ich will hier nur auf die wesentlich differierende Darstellung dieser Rinde, die Ganser¹⁾ für *Talpa* gibt, hinweisen und zugleich bemerken, dass Ganser, obwohl er, wie bemerkt, blasenförmige Zellen in der Rinde beschreibt, doch augenscheinlich den Pyramiden eine weit grössere Verbreitung einräumt, als ich es für *Erinaceus* nach meinen Präparaten vermag. Es mag das an der verschiedenen Behandlungsmethode liegen, vielleicht auch an dem Umstande, dass ich bei der Einteilung in r- und p-Zellen neben den Formverhältnissen in hohem Maße die Tinktionsverhältnisse berücksichtige; manche meiner r-Zellen können, soweit lediglich ihre Form in Frage kommt, wohl auch als breite Pyramiden aufgefasst werden. In einer kurzen Arbeit beschreibt Taalman Kip²⁾ neuerdings den Bau der Rinde bei Igel und Maulwurf. Er spricht der Rhinencephalonrinde dieser Tiere nur eine Schicht zu. Ich kann weder dieser Anschauung, noch der Meinung des Autors über die Schichtung der Palliumrinde beipflichten.

4. Endlich ist noch die kaudale Kuppe des unteren ovalen Teils der Hemisphäre besonders zu erwähnen, in dessen vorderem Teil sich eben das Rhinencephalon entwickelt. Sie ist von einer oberflächlichsten Schicht R umgeben, welche von R' durch eine Markschrift getrennt ist; sie besteht ebenfalls im wesentlichen aus r-Zellen, enthält jedoch lateral auch p-Zellen. Sie hört oralwärts zuerst auf der medialen Seite in einer schräg, von ventro-kaudal nach dorso-oral verlaufenden Linie auf, indem sie, ebenso wie die tieferen Schichten, der Ammonsformation Platz macht. Später verliert sie sich auch basal und lateral, hält sich anscheinend am längsten in einzelnen Gruppen dicht unter der Fissura rhinalis lateralis (s. XXXL, 17), welche sie übrigens dorsalswärts nie überschreitet. Auch hierauf will ich nicht aus-

¹⁾ l. c.

²⁾ Over den Bouw van den Cortex cerebri bij Mol en Egel. Psychiatrische en neurologische Bladen 1905, Nr. 2 (Sonderabdruck).

fürlicher eingehen. Der Befund erinnert an die seit Meynert mehrfach behauptete Schichtenvermehrung in der Rinde des Occipitalpols; mir erscheint es jedoch umsoweniger erwiesen, dass mein Befund mit diesen Beobachtungen identisch ist, als er sich, um es nochmals ausdrücklich hervorzuheben, auf den ventral von dem distalsten Teile der Fissura rhinalis gelegenen Hemisphärenabschnitt bezieht, und so möchte ich ihn auch nicht ohne weiteres mit der Beobachtung Gansers in Parallele stellen, welcher für Talpa den fünf Schichten der „vorderen Region“ sieben Schichten der „hinteren Region“ gegenüber stellt; er fasst diese Vermehrung als eine Zerlegung der oberflächlichen Zellchicht in zwei Abteilungen durch eine zellarme Zone auf. Ich habe bei der Darstellung meines Befundes R als eine besondere, von R' zu trennende Rindenschicht beschrieben, einmal wegen der nicht unerheblichen Differenzen im Aussehen der Zellen R und R', zumal in Bezug auf die Färbungsintensität, sodann aber, weil die R'-Schicht der Palliumrinde in der Fissura rhinalis in, wie ich glaube, zweifelsfreier Weise stets in die R'-Schicht, nie in die R-Schicht des Lobus pyriformis übergeht. Eine prinzipielle Bedeutung lege ich dieser Auffassung nicht bei.

Bisher unerwähnt geblieben ist der medio-ventrale Bezirk, die mediale Hälfte der Basis der Hemisphäre; kaudal ist er begrenzt wie die anderen Teile der kaudalen Kuppe. Als bald reisst in der ventro-medialen Ecke eine nach der anderen der Begrenzungsschichten gewissermassen durch und der dorsale Schenkel zieht sich dorsalwärts zurück, auf diese Weise Platz machend für die an die Oberfläche tretende Ammonsformation. Lateral von dem Winkel sieht man, nachdem R sich verloren, die Schicht R' in eigentümlicher, festonnielter Zellenanordnung die Rinde begrenzen; darunter die spärliche R''-Schicht, noch tiefer S, in welche die Ammonsformation umbog (s. S. 590). Weiterhin (s. Schema S. 598) liessen sich eigentümliche Lagenveränderungen verfolgen, durch welche die in einen kleinen Sporn endende Ammonsformation von S gewissermassen losgerissen wurde. Sie schloss sich nun an einen dorsal von der Furche δ sich bildenden Haufen B. Der Kern beginnt auf XXXII, vergrössert sich als bald zu einem grossen, den ganzen Raum zwischen der Furche δ und der Hemisphärenspitze einnehmenden Quer-oval. Durch eine an der Basis auftretende Furche β wird B in einen

grösseren lateralen (B) und einen kleineren, abgeschürten, medialen Abschnitt (B') geteilt. Von Beginn an, zunächst nur undeutlich, später deutlicher, wird B aber auch in einen kleinzelligeren, dorsalen Teil und einen grosszelligeren, ventralen, rindenartigen Streifen geschieden. Ebenso teilt sich B' in einen dorsalen, an den Sporn des Ammonshorns angrenzenden, horizontal-länglichen Teil und den ventralen Randstreifen B'.

Die Zellen, in der Grösse in den eben beschriebenen Gebieten etwas wechselnd, sind meist r-Zellen, doch treten von Anfang an, sowohl in den dorsalen Teilen von B' als in dem Randstreifen, auch einzelne p-Zellen auf. — Die Entstehung von B ist keine so eindeutige, dass man seine Zugehörigkeit zur Rinde leugnen und ihn als selbständigen Kern deuten könnte. Es muss vielmehr die Möglichkeit, dass er lediglich eine verdickte, freilich wesentlich modifizierte Rinde darstellt, offen gelassen werden; der ventrale Teil würde dann eine den äusseren Schichten anderer Rindenteile entsprechende Partie darstellen, der dorsale, als eine Art tiefere Rinde, die die Verbindung der Ammonsrinde mit den tieferen Schichten der lateralen Rinde herstellt.

Die Masse des Kerns B verkleinert sich weiter oralwärts und verliert sich entweder auf VII oder geht ohne deutliche Grenze in den basalen Spitzenkern über. Die sagittale Länge beträgt ungefähr¹⁾ 2,05 mm; sie ist um so schwerer festzustellen, als vorne der Übergang in den „sagittalen Spitzenkern“ kein scharfer ist; er erreicht schnell, nach ca. 0,65 mm, seine grösste Breite (XXXVIII) = 2,4 mm und verschmälert sich dann allmählich. Seine höchste Höhe erreicht er schon etwa nach 0,5 mm (auf XXXVII), um sie ca. $\frac{2}{3}$ mm lang beizubehalten; sie beträgt 1,1 bis 1,2 mm; nach vorne zu fällt die Höhe dann ziemlich schnell ab. Wir haben uns also unter dem Kern B einen flachen, in seinem vorderen Teil durch eine Sagittalfurche ventral eingekerbten Körper vorzustellen, der von hinten her schnell seine grösste Breite und Höhe erreicht, während beide nach vorne langsamer abnehmen. Der grösste Breitendurchmesser ist etwas länger als der Sagittaldurchmesser.

¹⁾ Die Sagittalmaße ergeben sich aus der Zahl der Schnitte ($\approx 7,5 \mu$); die Höhen- und Breitenmaße sind mit dem Okularmikrometer gemessen, geben aber hier und im Folgenden nur ganz ungefähre Werte wieder.

Ebenfalls zweifelhaft ist die Provenienz des Haufens T, von welchem gleichfalls eine von der Rinde unabhängige Entstehung sehr fragwürdig erscheint; denn die ersten Zellen, welche den Beginn dieses Kerns markieren (Objektträger XXXIV und XXXV), liegen dem Gebiet der Rinde zum mindesten sehr nahe, und auch weiterhin ist eine scharfe Grenze zwischen Rinde und T-Kern nicht überall deutlich; auch er könnte also als eine dorsale Verdickung der basalen Rinde aufgefasst werden. Der Kern entsteht aus kleinen Anfängen (etwa auf XXXV), nimmt bald die Gestalt eines Dreiecks mit dorso-lateraler Spitze an, grenzt mit der Basis an B und den Randstreifen T, mit der einen Seite an die Riechrinde, mit der anderen an den Ventrikel. Nach vorne zu lagert er sich eng mit dem gleich zu erwähnenden Kern M zusammen, verschmilzt mit ihm und reduziert sich mit ihm zusammen von etwa L ab. Auf LVIII bis LX verliert er sich ganz. Die Zellen von T zeichnen sich von Anfang an durch ihre Grösse und starke Tinktion gegen ihre Nachbarschaft aus; entlang der Ventrikelwand finden sich besonders grosse und stark tingierte r-Zellen, zwischen welche auch sehr auffallende p-Zellen eingelagert sind.

Latero-dorsal von T bildet sich von VIIIL an der Haufen M; er vergrössert sich rasch dorsalwärts und umgreift gleichzeitig den Kern T von der lateralen Seite, mit ihm zusammen ein grösseres Dreieck mit dorsaler Spitze bildend. Während anfänglich die Zellen von M kleiner und blasser sind als die T-Zellen, verwischt sich dieser Unterschied weiterhin, und M + T wird eine unzerlegbare Masse, die, wie eben bemerkt, sich reduziert und auf LX verschwindet. Den r-Zellen von M sind vielfach p-Zellen zugemischt. Die Länge (sagittal) von T beträgt ca. 3,5 mm, die Länge von M ca. 2,5 mm. Die

Fig. 8.

Höhen des Dreiecks in den verschiedenen Schnittebenen soll beistehende Kurve veranschaulichen (Textfig. 8); sie zeigt, wie die Höhe von T allmählich bis Objektträger VL ansteigt, wie bei VIIIL sich M hinzugesellt, wie dann die Höhe der beiden vereinigten und von etwa VL nicht mehr

sicher zu scheidenden Kerne bis IIL weiter zunimmt, um nun allmählich bis LX abzufallen.

Die Breite von T bei XXXVI beträgt 0,65 mm, die grösste Breite von T + M (etwa bei IIL) 1,2 mm. — In der Nachbarschaft von T, besonders zwischen T und Striatum, aber auch an seiner lateralen Seite und Spitze sieht man oft Häufchen und Streifen sehr kleiner körnchenartiger Zellen (K); es sind, wie mir scheint, ganz unregelmässig gelagerte Zellansammlungen.

In dem Markstreifen, welcher zwischen Ventrikel und den bisher aufgezählten Kernmassen liegt, lagern sich von Objektträger VL ab grosse neue Zellmassen ein. Die auffallendste ist das aus ziemlich kleinen, blassen Zellen bestehende Striatum (St, von IVL ab). Es erscheint zuerst als kleine Zellgruppe medial von M, breitet sich dann rapide dorsal und besonders ventral aus. Die Ausbreitung in letzterer Richtung entspricht wohl mit Sicherheit dem Verlauf der Cauda. Dieselbe geht, wie hier gleich bemerkt werden mag, nach vorne zu ohne erkennbare Grenze in den Linsenkern über; in den oraleren Ebenen ist eine Cauda von letzterem höchstens hier und da vermutungsweise zu scheiden. Das Striatum als Ganzes würde danach beim Igel einen in sich geschlossenen, von der Capsula interna durchbrochenen Ring darstellen.

Indem es sich weiterhin auch im Breitendurchmesser verdickt, lagert sich St dem Kerne M + T auf; von VII ab wird es von den Zügen des Pedunculus durchzogen, und bald bildet sich auch eine deutliche Capsula interna und ein deutlicher Nucleus caudatus heraus. An der Innenseite des Putamen finden sich seit Objektträger L zuerst spärliche, später reichlichere, teils auffallend grosse, starkgefärbte Zellen, teils besonders kleine, sehr blasse rundliche Zellen (St' und St''). Es handelt sich um die Zellen der Innenglieder des Linsenkerns. Die grossen St'-Zellen nehmen hauptsächlich, aber nicht ausschliesslich den dem medialen Rande des Putamen anliegenden Bezirk ein. In den vorderen Teilen des betrachteten Gehirnabschnitts vereinigen sich Nucleus lentiformis und Nucleus caudatus zu einer grossen schalenförmigen, später, wenn der letztere auch medial sich weit ventral hinabgezogen hat, zu einer grossen rundlichen Masse, die tief bis an die Rinde des Tuberculum olfactorium hinabreicht (Kopf des Streifenhügels, Ganser). Die

Zellen des Innengliedes des Linsenkerns sind hier verschwunden.

Medial vom Striatum findet sich ebenfalls von VL ab eine Kernmasse, deren längliche bis strichförmige Zellen in einem medialwärts leicht konkaven Bogen in zueinander parallelen Reihen geordnet sind. Sie lagern sich augenscheinlich zwischen die Markbündel eines von der Hemisphärenspitze dorsalwärts ziehenden Faserzuges, welcher ein wenig latero-dorsal von der ventralsten Spitze des Ventrikels endet (s. Fig. 4). Es handelt sich unzweifelhaft um die Stria terminalis, resp. um den sie begleitenden Nucleus (n. st. t.). Der geschilderte Bogen der Stria sowie des sie begleitenden Kernes verliert sich mit dem Durchbruch des Pedunculus, und es erhält sich von diesen Gebilden nur eine höchst unscheinbare Ansammlung von Zellen, ein wenig latero-dorsal vom Sulcus strio-thalamicus. Weiter oral, während die Stria immer etwas latero-dorsal vom Grunde dieses Sulcus oralwärts zieht, mehren sich diese Zellen vielleicht wieder etwas; gleichzeitig scheint die Stria während dieses Verlaufs Fasern in den angrenzenden — etwas modifizierten Teil des Nucleus caudatus abzugeben; sie scheint ferner ventro-medialwärts in den als „Grenzkern zwischen Sehhügel und Hemisphäre“ bezeichneten Kern (G K) einzustrahlen.

Schon früher als das Striatum, schon auf VL, bildete sich endlich in einem, durch ventrales Zurückweichen von B und T entstandenen zellfreien Dreieck der Zellkern D, aus rundlichen, blassen Zellen bestehend (s. Fig. 3 u. 4). Er hat zunächst Dreiecksgestalt mit dorsaler Basis und ventraler Spitze; das Dreieck verbreitert sich auf IVL und erreicht auf IIIL die grösste Breite (ca. 1,3 mm) und die grösste Höhe ($\frac{1}{2}$ mm). Auch die sagittale Ausdehnung des Dreiecks nur ca. $\frac{1}{2}$ mm. Dann breitet sich dieser Kern auf IIL und den folgenden Objektträgern allmählich basalwärts in das Gebiet des gleichzeitig verschwindenden Kernes B' aus, und schliesslich wird, sei es durch fernere Ausbreitung auf das Gebiet des Kernes B, sei es durch Vermischung der B und D-Zellen, das ganze Gebiet dorso-medialwärts von δ durch eine ziemlich homogene Kernmasse ausgefüllt, welche eine keilförmige Gestalt hat und sich oralwärts abflacht („basaler Spitzenkern“ B + D (s. Fig. 5 u. 6). In ihm tritt basal eine sehr auffallende Gruppe stärker gefärbter und dicht gelagerter, länglicher r-Zellen

auf (D') (Fig. 6). Dieselbe hat eine sagittale Längenausdehnung von $\frac{3}{4}$ —1 mm; die grösste Breite beträgt 1,1 mm, die Höhe fast überall gleichmässig ca. $\frac{1}{4}$ mm. Sie hat danach die Gestalt einer flachen Platte. Sie verliert sich auf LXI. Dorsal von D' im Zentrum des Spitzenkernes kann lange ein ziemlich deutlicher Querschnitt eines Markbündels Q verfolgt werden. Von LX und LXI an wird der basale Spitzenkern durch eine, rasch von medial her sich vorschiebende, Formation mannigfaltiger Zellen verdrängt und ersetzt, während er gleichzeitig von dorsal her durch die Entwicklung der vorderen Kommissur abgeflacht wird. Der „basale Spitzenkern“ ist wegen der auf allen Seiten unscharfen Grenzen (nach hinten gegen B, dorsalwärts gegen das Striatum, lateral gegen die Rinde und nach vorne gegen die gleich zu erwähnenden Zellkomplexe), kein deutlich umschriebenes und abgegrenztes Gebilde, dessen Maße sich daher auch kaum bestimmen lassen; sie mögen in allen Richtungen etwa $1\frac{1}{2}$ mm betragen. — Die Zellmasse G stellt die Verbindung der Hemisphäre mit dem Stamme her. Sie erscheint zunächst (II ff.) in einem dorsal konvexen Bogen die ventrale Berührungsstelle beider umziehend. Weiter nach vorne dehnt sie sich erheblich aus und nimmt zugleich die Gestalt eines ventralwärts konvexen Bogens an. Erst sehr weit nach vorne reduziert sie sich und verschwindet schliesslich, indem sie dem sich in ihrem Bezirke ausdehnenden Striatum, sowie dem von dorsal her sich nach ventro-medial ausdehnenden Haufen Z (dem Nucleus accumbens Ziehens) Platz macht. Die Zellen zeigen, besonders in den proximaleren Teilen, eine maschenförmige Anordnung. Die erwähnte eigentümliche Verlaufsänderung des von ihnen gebildeten Bogens macht es, wenn man sich des Verlaufs des von ventral her zur Capsula interna aufsteigenden Pedunculus erinnert, von vorneherein wahrscheinlich, dass jene Änderung durch die ventrale Anlagerung des Zellkomplexes an den Pedunculus bedingt ist. In der Tat sieht man dorsal von ihm stets einen zellfreien Raum, der sich deutlich als Pedunculus zu erkennen gibt. Vermutlich handelt es sich bei G also um den Kern der Hirnschenkelschlinge Meynerts, das Basalganglion Köllikers (s. bei letzterem Fig. 605 N. a. p.).

Ventral von G liegt in seinen hinteren Partien ein schon dem Stamme angehöriger fast zellfreier Raum, medial von den Zellmassen des zentralen Höhengraus, lateral von dem Spitzen-

kern, dorsal von G und ventral von der Lamina perforata anterior begrenzt (z. Z. auf Fig. 5, Spa auf Fig. 6 u. 7); weiter nach vorne finden sich in diesem Raum zahlreiche polymorphe, zum Teil sehr grosse Zellen (Spa); unter ihnen erkennt man ganz basal einen transversal verlaufenden Zug (Spa'). Von Objektträger LX an schieben sich diese Zellmassen schräg latero-dorsalwärts in das Gebiet des Spitzenkerns oder das Gebiet am Kopfe des Streifenhügels hinein, ihn bald gänzlich (incl. D') verdrängend und ersetzend, so dass die Formation Spa eine Strecke weit den ganzen basalen Hemisphärenabschnitt vom Ende der Riechrinde an einnimmt. Ich habe keine Merkmale gefunden, welche mir gestatteten, den grossen lateral geschobenen Zellkomplex gegen den ursprünglichen medial gelegenen, als in ihrem Wesen different, abzuscheiden; die weiter vorne durch die verschiedene Bezeichnung markierte Scheidung ist lediglich eine räumliche. Ventral von Spa, auch weiter vorne, liegt ein transversaler Zug kleiner spindelförmiger Zellen, der sich ebenfalls in medialer Richtung fortsetzt. Von LIV an erscheint dann die Tuberculumrinde, durch die bekannte eigenartige guirlandenförmige Zusammenlegung kleiner r-Zellen gekennzeichnet. Sie tritt zuerst als ein isoliertes Häufchen in einer kleinen Vorbuckelung der Hemisphärenbasis etwas medial von dem Ende der Riechrinde und der Furche δ auf. Diese Lage kann leicht zu einer Verwechslung mit dem oben beschriebenen Haufen D' führen. Doch schützt dagegen, abgesehen davon, dass D' sicher schon mindestens $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ mm früher verschwunden ist, die Form der Zellen sowie die Weiterausbreitung des zuletzt erwähnten Häufchens zu dem charakteristischen Bande der Tuberculumrinde. Dieselbe überzieht, langsam medial fortschreitend, den ganzen medio-basalen Teil der Hemisphäre. Dorsal von ihr werden die jetzt St K u. St K' genannten Züge (Fig. 7) immer flacher, die Zellen derselben immer spärlicher. Von dorsal schiebt sich der Kopf des Streifenhügels, vielfach zackige Fortsätze in St K hineinschiebend, bis dicht an die Tuberculumrinde heran.

Betreffs der Entstehung und Ausbreitung der vorderen Kommissur verweise ich auf S. 611. Ich hätte dann noch an zwei eigentümliche, in der Capsula externa gelegene Gebilde zu erinnern, erstens an die Rindenverdickung oder besser die Verdickung der innersten Rindenschicht (S') dicht ventral von der

Fissura rhinalis (s. S. 608); auf die Tatsache, dass gerade an dieser Stelle die „prärhinencephale“ Rinde stets einen besonderen Bau zeigt, machte ich oben schon aufmerksam. Sodann an das Gebilde X, dass auf IL zuerst als ein vertikaler Zellstreifen in der Capsula externa an der Eintrittsstelle der Kommissur erscheint und sich oralwärts zu einem länglichen Dreieck mit ventraler Basis entwickelt, das bis in die Riechlappengrube verfolgt werden kann.

Es ist mithin bisher nur für einen Teil der beschriebenen Zellformationen die Identifikation mit bekannten Gebilden gelungen. Mit Sicherheit wurde St, St' (St''?) als Striatum resp. als Nucleus lentiformis und Nucleus caudatus; n. st. t. als Nucleus striae terminalis oder „Begleitkern der Stria“ erkannt. Ob freilich

Fig. 9a.

Fig. 9.

--- Umrandung von T und M.

— Hemisphären- u. Striatumgrenzen.

— " " B.

~ Umrandung der Stria terminalis

..... " " D.

bezügl. ihres „Begleitkerns“.

o—o—o Umrandung des Nucleus ansae peduncularis (G).

Die schraffierte Partie = Ventrikel.

noch andere Kernmassen zum Striatum zu rechnen sind, wird erst später zu entscheiden sein; nur Y und Z gehören wohl sicher dazu. Bezüglich des Kernes T + M, der mit Sicherheit der umstrittene „Gansersche Mandelkern“ ist, weise ich hier nur auf die immerhin sehr erhebliche Differenz in den Formen der Zellen dieses Kernes und des Striatums, sowie auf die Tatsache hin, dass er oralwärts sich weit früher verliert, als der Komplex St.

Mit grosser Wahrscheinlichkeit konnte G als Nucleus ansae peduncularis von Meynert, bezeichnet werden. Zweifelhaft bleibt die Bedeutung von B, T, M, D, D', B + D; sie alle kommen für die Homologisierung des Primatenmandelkerns in Frage.

Zum besseren Verständnis zur Lage aller dieser Gebilde in der Hemisphäre und zueinander gebe ich beistehende, ganz schematische Zeichnungen (Fig. 9 u. 10). Fig. 9 zeigt die Situation in einer Ebene, welche der Fig. 3 entspricht, während Fig. 9a ungefähr Fig. 4 entsprechend ist, also weiter nach vorne liegt. Noch weiter nach vorne hat man sich den auf Fig. 9a von T + M eingenommenen Raum durch das weiter lateralwärts ausgedehnte, von der Capsula interna durchbrochene Striatum eingenommen zu denken, während medial der Raum der Kerne B und D von dem „basalen Spitzenkern“, sowie den in ihm enthaltenen Gebilden (D', Q) eingenommen wird (vergl. auch Textfig. 7, S. 609).

Fig. 10 (vergl. Text). Schematisch.

Fig. 10 zeigt eine grobschematische Projektion der basalen Gebilde auf die basale Oberfläche. Die schraffierte Stelle bezeichnet die Lage der Zellformation Spa (und Spa'), während die punktierte Partie die Lage derselben Formation darstellt, soweit sie von dem Tuberculum olfactorium bedeckt ist (St K, St K'); beide Teile zusammen bilden eine breite, nach vorne sich anflachende Zellplatte. Die Furche δ ist in ihrem vorderen Teile = der fissura Tractus olfactorii (f. rhin. med.); in ihrem hinteren Teile ist sie die Grenze zwischen B —, wie in Fig. 9 durch eine unterbrochene Linie markiert, — und dem mehr in der Tiefe liegenden und daher nicht projizierten Kern T. Es ist nicht

ganz sicher, ob die beiden Teile der Furche ineinander übergehen; sie sind daher in der Zeichnung durch eine punktierte Linie verbunden.

Die Bedeutung der „Zellplatte“ Spa + St K ist noch ungewiss. — Die Lage der Formation S' lässt an das Claustrum denken. X hat vielleicht (?) Beziehungen zum Hinterhorn der vorderen Kommissur. G K, der „Grenzkern“, gehört zum Stamm.

Ich gehe nun zu der Durchsicht einer Frontalserie vom Igel über, welche in dem Laboratorium der Nervenklīnik geschnitten und nach Weigert-Pal gefärbt ist. Jeder zweite Schnitt ist aufbewahrt. Schnittdicke 20 μ .

Die distalsten Schnitte LIX, 4, welche die (linke) Hemisphäre treffen, zeigen in dem ovalen Querschnitt unter der Molekularschicht einen Faserring, dessen Fasern meist schräge, in spitzem Winkel zur Schnittebene verlaufen und daher eine grössere oder kleinere Strecke weit zu verfolgen sind. Im Zentrum des Ringes ein dichter Faserfilz. Weiter nach vorne wird der Faserring auf der lateralen Seite immer dünner, lässt sich bald gar nicht mehr nachweisen, auf der medialen Seite dagegen immer deutlicher. Im ventralsten Teil des so entstandenen medialen Faserstreifens verlaufen die Fasern nicht mehr schräge, sondern vertikal von dorsal nach ventral, schliesslich pinselförmig auseinanderstrahlend (s. Textfig. 11, A, LVIII, 2). Gleichzeitig sondert sich aus dem zentralen Faserfilz in seinem medio-ventralen Teil eine Masse von querverlaufenden Faserstücken aus, die im ganzen in lateral-konvexem Bogen verläuft und vom medialen Faserstreifen durch graue Masse getrennt ist. Überall, besonders aber in ihrem ventraleren Teil, wird diese graue Masse von querverlaufenden Fasern durchzogen, welche aus dem erwähnten Bogen stammen und medial, an dem Faserstreifen angelangt, ventralwärts umbiegend, in ihn übergehen oder sich ihm lateral anlegen, eine kompakte mediale Fasermasse bildend.

Die bogenförmige Fasermasse verdichtet sich (LVII) mehr und mehr, schiebt sich immer weiter dorsalwärts, und gerade aus dem dorsalen Teil der Verdichtung ziehen reichliche Fasern in schräge getroffenen, dichten Bündeln zu dem medialen Faserstreifen.

Auf LVI u. ff. teilt sich die mehrfach erwähnte Bogenfaser-masse in einen medialen und lateralen Teil; der letztere erweist

Fig. 11.

Schematische Darstellung der Faserentwicklung an Frontalschnitten durch den hinteren Hemisphärenpol. Igel; linke Hemisphäre; LVIII, 2, am weitesten kaudal.

sich als das Mark der Hemisphäre, der erstere als Alveus (s. Textfig. 11, C). Medial vom Alveus liegt die Zellmasse des Ammonshorns, noch weiter medial jene erwähnte mediale

Fasermasse, ventral aus längsgetroffenen Fasern, im dorsalen Teil aus schräge und quergetroffenen Bündeln bestehend. Mit ihr verbunden und von ihr nicht mehr zu scheiden ist der mediale Faserstreifen; der letztere dürfte von etwa LV ab überhaupt nicht mehr vorhanden sein, und die medialen Fasern wären von da ab lediglich als die Tangentialfaserung des Ammonshorns aufzufassen. In der grauen Substanz medial vom Alveus vielfache Faserverflechtungen (Textfig. 11, C). Man erkennt aus diesen Bildern die bekannte Ammonsschichtung wieder: den Alveus, die Zellschichten und das Stratum zonale. Der medial liegende, eingerollte Teil des Ammonshorns (dorsales Blatt, Kölliker), sowie die Fascia dentata können hier unberücksichtigt bleiben.

Aus der Fasermasse des Hemisphärenmarks gehen immer deutlicher radiäre Fasern nach der Rinde ab, an der Abgangsstelle vom Marke überall von longitudinalen, also in der Schnittebene verlaufenden, das Mark umziehenden Fasern (Associationsfasern) durchflochten.

Von LV ab erscheint auf dem Querschnitt das dorsale, bei der Zellschnittserie bereits genügend besprochene Hemisphären-dreieck, von dem basalen Oval durch die Fissura rhinalis lateralis (f. rh. l. = ϱ) getrennt. Von LIII an öffnet sich das Lumen des Ventrikels; derselbe verläuft auf diesen Frontalschnitten immer in grossem Bogen von dorsal nach ventral; der ventrale Teil biegt plötzlich scharf nach medio-ventral ab.¹⁾ An der konvexen Seite dieser Umbiegungsstelle, entsprechend der latero-ventralen Ecke der Hemisphäre, sieht man stets eine besonders starke Entwicklung des durch die Radiär- und Longitudinalfaserung gebildeten Netzes, das sich weithin nach jener Ecke hin ausbreitet (s. Textfig. 11 D). An dem vertikal verlaufenden Schenkel des Ventrikels besteht die Markfaserung im wesentlichen aus schräg- oder längsgetroffenen, dorso-ventral ziehenden Fasern, während die dem ventralen, horizontalen Schenkel des Ventrikels anliegende Markmasse vorwiegend oder ausschliesslich aus quergetroffenen Faserbündeln besteht. Es handelt sich bei den letzteren vermutlich um die Projektions- und Associationsfaserung aus den distalsten Teilen der Hemisphäre, welche auf dem weiter

¹⁾ In Textfigur 11 D der weisse Raum lateral vom Alveus.

unten zu beschreibenden Wege späterhin die übrige Markmasse erreicht (s. Fig. 8). Eine Scheidung dieser Massen, etwa in ein Stratum sagittale externum und internum lässt sich nicht nachweisen.

Inzwischen hat sich an der Basis die Furche δ herausgebildet, und damit markiert sich das Gebiet des Kerns B. In ihm sieht man allenthalben ein unentwirrbares Netz feiner, kurzgeschnittener, in allen Richtungen verlaufender Fasern, das lateral in das Fasernetz an der Umbiegungsstelle des Ventrikels übergeht, dorsal an die eben beschriebene „occipitale“ Markfaserung grenzt. Auf den Schnitten von LI ab beginnt ferner T sich zu markieren, und zwar liegen die Zellmassen zum Teil noch in dem Fasernetz der Umbiegungsstelle, zum Teil dorsal und medial davon längs dem horizontalen Ventrikelschenkel. Der Kern wird ventral von Fasern umfasst, die aus dem Netz der Umbiegungsstelle medio-ventralwärts ziehen. Er ist ferner von schräggetroffenen Fasern und Bündelchen durchsetzt, die aus dem Marklager stammen und in schräger Richtung nach der ihn latero-ventral umfassenden Fasermasse hinziehen. Weiterhin werden diese Bündel immer kompakter, schieben sich immer weiter in den ventralen Teil des Kerns vor, und, da sie meist schräge zur Schnittebene verlaufen und kurz abgeschnitten sind, bekommt der Kern ein hermelinartiges Aussehen. Allmählich dehnt er sich mehr und mehr aus und erhält die parabolische Form, welche die Zellpräparate zeigten. Gleichzeitig wölbt er die Ventrikelwand dorsalwärts vor (Fig. 8 u. 9).

In dem Fasernetz der Umbiegungsstelle sind viele Zellen in die Maschen des Netzwerkes eingestreut (Fig. 10).

Was nun die Art und Herkunft der verschiedenen, erwähnten Fasern betrifft, so besteht das Fasernetz der Umbiegungsstelle ausser aus Longitudinalfasern aus einer sehr massenhaften Radiärfaserung, welche von jener Stelle nach allen Seiten in die Rinde des Rhinencephalons ausstrahlt. Speziell die Faserung, welche den T-Kern ventral umzieht, dürfte im wesentlichen die Radiärfaserung zu dem Teil der Rinde darstellen, welchen ich oben als Randstreifen T bezeichnete. Das zunächst unentwirrbare Fasernetz in dem Haufen B wird allmählich spärlicher; es sondert sich auf VL in dem lateralsten Teil von B bzw. schon mehr auf der Grenze zwischen T und B eine Fasermasse ab, welche, den Kern T medial umziehend, dorsalwärts gegen das Marklager

am Boden des Ventrikels strebt. Vielleicht stellt sie einen Teil der Radiärfaserung aus dem Randstreifen B dar. Medial wird B immer faserärmer, und auf VIL ist der medialste, durch die Furche β abgeschnürte Teil (B') fast faserfrei.

Jedenfalls wird der Kern T durch alle die erwähnten Fasermassen in eine Art von Kapsel eingehüllt, deren ventraler Teil sich als ein Faserfilzwerk präsentiert, das sich ohne deutliche Grenze in das Hemisphärenmark lateralwärts fortsetzt (Fig. 8—10).

Die Bündel innerhalb des Haufens T stammen aus der am Boden des Ventrikels liegenden Markschiebt; zum grössten Teil durchziehen sie sicher den Kern und biegen in jenes ventrale Fasernetz ein. Der Durchbruch stellt nach dem oben gesagten den Übergang der occipitalen Markfaserung in die Hemisphärenmarkmasse dar. Ob ein Teil jener occipitalen Fasern auch in dem Kern T endet, vermag ich nicht zu entscheiden.

Auf VIIL, 2, beginnt der Kern D (s. Fig. 9); das dorsale Marklager schiebt sich etwas zwischen T und B ein, und etwas medial von ihm entwickelt sich D, sich schnell vergrößernd und auf Kosten von B' in die Spitze der Hemisphäre vorschiebend, von IXL an sie tatsächlich bildend. Denn hier hat sich der letzte Rest des kümmerlichen unteren Ammonshorns verloren, welches sich, wie hier nachgetragen werden mag, auf IVL von dem oberen Horn trennte; es bietet keine Besonderheiten (s. Fig. 8).

Fast gleichzeitig mit D, deutlich auf VIIL, 4—2 (s. Fig. 9), tritt lateral von D und ihm unmittelbar anliegend, an der Grenze des Ventrikels eine schmale Fasermasse auf, deren Fasern in vertikaler Richtung verlaufen und dadurch erheblich gegen die anliegende occipitale Markfaserung abstechen. Zwischen den Fasern liegen graue Massen in unregelmässiger Anordnung (Fig. 9, St. t.).

Ventral hiervon, in der erwähnten Fasermasse, welche den Kern T medial begrenzt, liegt ein kleines, längliches, schräge vertikal (von ventro-lateral nach dorso-medial) verlaufendes Faserbündelchen (Fig. 9*), welches aus einer Zellgruppe, lateral von der nur angedeuteten Furche β kommt; es handelt sich um Zellen aus dem bei den Zellpräparaten erwähnten Randstreifen B. Das Faserbündelchen endet dorsal mitten in dem Kerne B mit einer leichten Aufsplitterung (s. Fig. 9). Nach wenigen Schnitten ist es verschwunden. An der Stelle aber, wo vorher sein dorsales Ende lag, liegt ein

kleiner Bündelquerschnitt Q; das Bündelchen ist also offenbar in die sagittale Richtung umgebogen. Seinen Querschnitt kann man nun über Objektträger IXL und XL verfolgen; es scheinen ihm auch Fasern aus der Umgebung zuzufliessen. — Gleichzeitig breitet sich die am Ventrikel gelegene vertikale Fasermasse St. t. sowohl in transversaler Richtung wesentlich aus, als auch dringen ihre Fasern fächerförmig allmählich immer weiter ventralwärts vor; ein erheblicher Teil derselben nähert sich dem Querschnitt Q. Die ganze, von dorsal her vordringende Bildung ist unzweifelhaft die Stria terminalis. Sie wird ebenso, wie die in sie unregelmässig eingelagerte, vielleicht ihr auch teilweise noch lateral angelagerte graue Substanz (der „Begleitkern“ der Stria, N.st.t.) immer mächtiger. Sie zieht sich dorsalwärts aus, ventral aber erkennt man (XXXIX, s. Fig. 10) einstweilen folgende Endigungen:

1. Medial breiten sich ihre Fasern fächerförmig in D aus, teils einzeln verlaufend, teils — die medialsten — in Form eines schmalen medio-ventralwärts auseinander strahlenden Bündelchens.
2. Weiter lateral ziehen reichliche Faserbündel zu dem Querschnitt Q, jetzt augenscheinlich in ihn umbiegend.
3. Noch weiter lateral endlich, dringen noch reichlichere Fasermassen in den Kern T ein. Sie müssen dazu breite graue Massen durchsetzen, welche sich in- zwischen zwischen T und dem Ventrikel gebildet und T von der Ventrikelwand abgedrängt haben, nachdem sich die occipitale Markstrahlung durch die erwähnte fortwährende Abgabe von Fasern und Bündeln in T hinein und durch T hindurch allmählich erschöpft hat. Jene grauen Massen dürften zum Teil noch zum Begleitkern der Stria gehören, zum grösseren Teil aber stellen sie die Anfänge des Striatums (Cauda nuclei caudati) dar (s. Fig. 10). Eine Scheidung des etwa zum Begleitkern der Stria gehörigen Anteils des Graus von dem Striatum ist nicht möglich. Nach der Durchsetzung des Graus erreichen die Striabündel und -Fasern T; in ihm finden sich noch längere Zeit jene quer- oder schräggetroffenen Faserbündel, welche ihm das hermelinartige Aussehen geben, und jetzt (s. Fig. 10) sind es gerade jene aus der Stria stammenden Bündel, welche diese Wirkung hervorbringen. Was den weiteren Verlauf dieser Fasern betrifft, so mögen viele von ihnen in dem Kern T ihr Ende finden; sicher aber durchziehen auch erhebliche Mengen derselben den Kern, um lateral in die immer gewaltiger anschwellende Hemisphären-

markmasse überzugehen. Dorso-lateral wird T jetzt von dem Kern M begrenzt (Fig. 9 u. 10); derselbe erscheint zuerst auf VIII L, 3, als graue Masse an der Spitze der Parabel T, gerade an der Umbiegungsstelle des Ventrikels. Er vergrössert sich schnell, hat dreieckige Form, umzieht mit der Basis die Spitze von T; eine Seite stösst an das Fasernetz der Capsula externa, die andere an den Ventrikel, welcher von diesem Kern dauernd nur durch einen ganz dünnen Markbelag getrennt ist. Einerseits ziehen Fasern aus M in das latero-ventrale Mark, andererseits aus dem schmalen Marksaum am Ventrikel, endlich wohl auch aus der Stria in ihn hinein. Doch sind alle diese Züge unvergleichlich spärlicher als die entsprechenden in T, und demgemäss ist, wenigstens in den distaleren Teilen, das Grundfasernetz in M auch viel spärlicher als in T; dadurch lassen sich die Kerne zunächst gut unterscheiden, während sich später allerdings dieser Unterschied verwischt.

Zwischen M und T einerseits und St (s. u.) andererseits bildet sich eine schmale, im allgemeinen von dorso-lateral nach medio-ventral verlaufende Faserung heraus, die diese Massen dauernd voneinander scheidet. Vielfach sieht man aus ihr Fasern und Faserbündelchen in M und T eintreten oder andererseits nach dem ventro-lateralen Mark hinstreben. In die Faserung zwischen M + T und St eingebettet sieht man stellenweise in wechselnder Menge schmale, graue Massen (K). Fig. 10 ist die Faserung angedeutet; Fig. 11 ist sie mit den in ihr enthaltenen Massen K deutlich. Auf XXXIX, 4, tritt zuerst zwischen T + M und Begleitkern der Stria am Ventrikel die graue Masse des Striatum auf (Fig. 10), die schon hier schwierig und weiterhin noch weniger von dem Begleitkern zu scheiden ist. Zuerst erscheint die Cauda, bald nicht mehr gegen die auf den nächsten Schnitten auftretenden Massen des Nucleus lentiformis abgrenzbar. St vergrössert sich andauernd, M + T immer mehr in die Tiefe drängend; gleichzeitig wird dieser Doppelkern, der seine grösste Ausdehnung auf XL, 1, erreicht, kleiner. B dürfte hier ganz verschwunden und durch den „basalen Spitzenkern“ (B + D) ersetzt sein.

Vielleicht enden in diesen Höhen Fasern aus der Stria auch in dem Striatum, welches jetzt die ganze Ventrikelbasis erfüllt. Sicher gehen Fasern aus ihr (XXXVII) auch direkt in die tiefe, als Capsula externa aufzufassende Markmasse über, welche M + T

umzieht. Die letztere steht, wie früher mit dem Fasernetz des Kernes B, so jetzt mit einem ebenso feinen Fasernetz in Verbindung, welches den basalen Spitzenkern ausfüllt und zum Teil wenigstens aus den medialen Teilen der Striafaserung sich zusammensetzen scheint (s. Fig. 11). Mitten in diesem Fasernetz, von ihm nicht ganz scharf getrennt, aber doch deutlich sich abhebend, findet sich nun wiederum ein Bündelquerschnitt Q (Fig. 11). Wie oben geschildert, erreichten die Striafasern auf Objektträger XXXIX ein von distal heranziehendes, sich im Querschnitt zeigendes Faserbündelchen. Auf diesem und dem folgenden Objektträger strömen ihm reichliche Bündel aus der Stria zu (Fig. 10). Alsdann erschöpft sich der Zuzug in Form kompakter Bündel, und von XXXVII ab bleibt nur ein Querschnitt übrig, welcher indessen erheblich grösser ist als der früher geschilderte, hinter dem Eintritt der Stria gelegene. Die entsprechenden Fasern der letzteren sind offenbar zum grösseren Teil oralwärts, zum kleineren kaudalwärts umgebogen. Der Querschnitt senkt sich in seinem Verlaufe nach vorne, sich allmählich durch Aufnahme immer neuer einzelner Fasern aus der Stria vergrössernd, etwas ventralwärts und strebt gegen eine auffällige, im ventralen Teil des basalen Spitzenkerns gelegene Zellansammlung hin; es handelt sich offenbar um den Kern D' (Fig. 11). Mit den Zellen dieses Kerns gehen die Fasern des erwähnten Bündels Verbindungen ein (vergl. die Zellpräparate), indem sie sich massenhaft ventralwärts wenden und in den Kern einstrahlen. Vielleicht erklärt die hiermit verbundene Auflockerung die noch immer kenntliche Vergrösserung des Bündelquerschnittes in dieser Gegend, in welcher sich neu eintretende Striafasern kaum noch nachweisen lassen. Jedenfalls aber stösst auch die Annahme auf keine Schwierigkeit, dass ein reichlicher Zuzug zu dem Bündel aus der Fasermasse des Spitzenkerns, also indirekt wohl auch aus der Stria gelangt; auf XXXVI ziehen noch immer Striafasern ganz medial in diese Kernfasermasse hinein. Bis XXXIII erhält sich so das Bündel, fortwährend Fasern in den Kern D' abgebend; dann ist es nicht mehr aus dem umgebenden Fasernetz herauszusondern. Auf XXXII verschwindet auch der Kern D'.

Schon erheblich früher, zunächst sehr spärlich, dann reichlicher, aber immerhin bezüglich der Zahl der Fasern mit dem eben beschriebenen Bündel nicht zu vergleichen, treten aus

der ventralen Seite des D'-Kerns Fasern aus (Fig. 12); sie lassen sich ziemlich gut verfolgen, weil in dieser Schnitthöhe das erwähnte, feine, den Spitzenkern ausfüllende Fasernetz sich mehr auf den dorsalen Teil desselben beschränkt, den ventralen fast völlig freilassend; so sieht man die Fasern, die lateralen in gestrecktem Verlauf, die medialen in zierlichen Bögen nach dem Stamm hinziehen und sich hier zunächst in einem Gebiet verlieren, dessen Besprechung hier angeschlossen werden mag.

Seit lange, etwa von Objektträger L ab, kann man an der Basis des Stamms einen dunklen Querschnitt grober Faserbündel verfolgen. Derselbe besteht zuerst nur aus wenigen Bündeln, vergrößert sich durch Zuzug von Fasern von dorsal her allmählich und bildet von etwa VL ab ein schräge liegendes Oval, das immer an der Stelle der Basis des Stammes sich findet, an welche der temporale Hemisphärenpol sich anlagert (Fig. 9 und 10 G. L.). Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass das Bündel identisch ist mit dem „basalen Längsbündel“ Gausers. Weiter schiebt sich dann der Tractus opticus zwischen Stamm und Hemisphärenspitze. Von XXXVIII an aber hat er sich zur Basis heruntergezogen und hier, in der Gegend des hinteren Randes des Chiasma, zeigt sich nun folgendes Bild (Fig. 11). An der beschriebenen Stelle des Stammes, über dem lateralsten Teile des Tractus opticus, durch etwas graue, von transversalen Fasern durchzogene Masse von ihm getrennt, liegt der horizontal längliche elliptische Querschnitt des „basalen Längsbündels“, darüber ein Feld (auf Fig. 11 N. a. p.) schräge und transversal verlaufender Fasern, die in die lateralen Teile des Pedunculus übergehen. Man wird dieses Feld, wie sich aus der Rückwärts- und Vorwärtsverfolgung desselben ergibt, wohl zum Pedunculus zu rechnen haben. Vermutlich enthält es die als Hirnschenkel-schlinge bezeichneten Fasern. Noch weiter latero-dorsal der Pedunculus, aus dessen dorsaler Seite massenhaft die Stabkranzfaserung des Thalamus in den letzteren übergeht. Medial von diesen Gebilden aber liegt als lateralster Teil der Regio subthalamica (auf der Figur nicht mehr sichtbar) eine ebenfalls quergeschnittene Fasermasse, die, besonders auf weiteren Schnitten, die Gestalt eines Halbmondes annimmt, in dessen Konkavität die graue Masse des zentralen Höhlengraus mit dem Querschnitt des aufsteigenden Fornixschenkels liegt. Später nimmt die Faser-

masse, die ich das mediale Längsfaserfeld (M. L. F.) nennen will, die Gestalt eines Keiles an (s. Fig. 12). Wie überhaupt in diesem Felde eine sehr lebhafte Faseraufnahme aus dem zentralen Grau überall nachweisbar ist, so sieht man auch auf XXXVIII reichliche Fasern aus ihm in die Kommissuren des hypothalamischen Gebietes ziehen. Wenn ich dieses Feld, ohne übrigens auf die Genese und Bedeutung der darin enthaltenen Längsfaserung genauer einzugehen, rückwärts verfolge, so finde ich, dass es sich aus der Forelschen Zona incerta entwickelt. Es sticht gegen das Gansersche Bündel stets sehr deutlich durch die Feinheit seiner Fasern ab, zwischen welchen sich diffus graue Substanz befindet.

Von XXXVII, 2, ab steigen aus all den genannten Feldern Fasern schräge dorso-medialwärts auf (Fig. 11) und zwar aus dem Ganserschen „basalen Längsbündel“ und jener intermediären Zone zwischen ihm und dem Pedunculus (Fig. 11, N. a. p.) grobfaserige, aus M. L. F. viel feinfaserigere Bündel. Auf XXXVI hält diese Faserabgabe an, gleichzeitig hellt sich das intermediäre, jetzt dreieckige, das Gansersche Bündel jetzt lateral umfassende Feld auf. Es besteht weiterhin aus einer sich namentlich in transversaler Richtung immer mehr ausdehnenden grauen Masse, welche von reichlichen, quergeschnittenen Faserbündeln der Capsula interna durchsetzt ist, an deren Basis es. angeschmiegt liegt. Es grenzt dann medial an das Grau, in welchem, wie später gezeigt werden wird, sich die absteigende Ausstrahlung des vorderen Striaschenkels ausbreitet, lateral zieht es sich bis dicht zum Linsenkern hin und ist von ihm nur durch eine Faserung getrennt, welche in vertikaler Richtung aus letzterem zum basalen Spitzenkern sich begibt (Fig. 12). Es mag an dieser Stelle erwähnt werden, dass eine Linsenkernschlinge, wenn überhaupt, nur ganz spurweise nachweisbar ist; auch Ganser hat bei Talpa eine Linsenkernschlinge nicht gefunden. — Das erwähnte Grau ist sicher identisch einerseits mit der Zellgruppe G in den Präparaten der Zellserie, andererseits mit dem Nucleus ansae peduncularis Meynerts, einer nach obigem, wie mir scheint, nicht so unpassenden Bezeichnung, oder dem Basalganglion Köllikers; ich bezeichne es fortan mit Meynert als N. a. p. Auch aus N. a. p. steigen, ebenso wie aus dem Pedunculus selbst, viele Fasern zum Thalamus auf. Die Gesamtheit aller dieser

Fasern, inkl. der aus den Längsfeldern stammenden, dürfte als unterer Thalamusstiel aufzufassen sein.

Derselbe zieht sich nach einigen Schnitten sozusagen dorsalwärts zurück, als Ausdruck des ventro-caudal nach dorso-oral gerichteten Verlaufs desselben. Danach treten die erwähnten Längsbündel wieder scharf hervor; es ist dieses der Bezirk, in welchem sich die Transversalfasern aus der ventralen Seite des Kerns D' zu verlieren scheinen. Im übrigen fällt auf, dass der Querschnitt des Ganserschen Längsbündels jetzt erheblich stärker ist als früher. Es dürfte daher die Annahme berechtigt sein, dass sich grössere Fasermengen aus dem Thalamusstiel dem Längsbündel zugesellt haben und es nach vorne umbiegend nunmehr auf seinem Zuge begleiten. Eine Scheidung des Ganserschen Bündels und der aus dem Thalamus stammenden Bündel ist mir nicht möglich; ich nenne die Gesamtheit der Fasern das laterale Längsfaserfeld (L. L. F.). Ferner zeigen sich von XXXVI ab zwischen den Fasern dieses Feldes zuerst nur wenige, dann immer zahlreichere grosse, hell hervortretende Zellen. Sie sind identisch mit den als Spa bezeichneten Elementen der Zellpräparate. Von XXXIV an beginnt nun eine Seitwärtsschiebung der Fasern des L. L. F., die Fasern, vorher meist quergetroffen, dringen, nachdem sie wieder in die Schnittebene umbogen sind, als kompakte Bündel in schräger Richtung von medio-ventral nach latero-dorsal über das aus der Stria stammende Längsbündel (Q) hinweg in den Spitzenkern hinein (s. Fig. 12). Auf XXXII verschwinden dieses Bündel, der dazugehörige Kern D' und mit ihnen natürlich auch die aus letzterem entspringende Transversalfaserung, und von nun an erfüllt die schräg verlaufende Faserung aus L. L. F. allmählich den ganzen Bezirk des früheren Spitzenkerns, in starken Zügen gegen die Capsula externa und die Basis des in sie eingelagerten Dreiecks X hinziehend. Sie enthält viele grosse Zellen, die die Fasermasse wie die Löcher eines Siebes durchbrechen. Dorsal grenzt sie an den immer ausgedehnteren N. a. p., latero-dorsal an das Hinterhorn der vorderen Kommissur und an spärliche graue Massen ventral von letzterer, welche ich bei den Zellpräparaten mit Y bezeichnete und zu dem Linsenkern rechnete. An der ventralen Seite dieser Fasermasse, welche die Zwischenräume zwischen den in den Zellpräparaten mit Spa bezeichneten Zellen ausfüllt, zieht sich an der basalen Oberfläche

der Hemisphäre ein Fasergebiet hin, das ich von der eben beschriebenen Fasermasse trennen möchte; die Fasern verlaufen in ihm mehr horizontal aus der Gegend des Tractus olfactorius nach L. L. F., ohne dass direkte Fortsetzungen aus dem Tractus olfactorius in ihm sich nachweisen liessen; es fehlen in ihm jene grossen, charakteristischen Zellen. Ich bezeichne den Zug als transversales Faserfeld (Tr. F.); er scheint mir auf XXXII zu beginnen, doch da er denselben Raum einnimmt wie vorher der transversale Zug aus D', ist es sehr wohl möglich, dass der Beginn früher liegt, und dass eine Strecke weit beide Züge nebeneinander bestehen. Ich zweifle nicht, dass Tr. F. mit den spindelförmigen Zellen in Verbindung steht, welche ich als Spa bezeichnete.

Endlich will ich noch erwähnen, dass, nachdem die Umbiegung der Fasern von L. L. F. bereits weit vorgeschritten ist, in der Masse der schräge transversal verlaufenden Fasern sich noch einzelne Bündelquerschnitte markieren, deren Lage und wohl auch Ausdehnung ganz und gar dem ursprünglichen Ganserschen Bündel entspricht. Sie lassen sich über Objektträger XXX und XXXI verfolgen. Die Vermutung liegt nahe, dass das Gansersche Bündel in L. L. F. seinen alten Platz behalten hat und somit, wenn überhaupt, erst sehr spät die lateral gerichtete Umbiegung des letzteren mitmacht.

Unterdessen ist der Kern M + T seit XXXIX immer kleiner geworden, sowohl in der Höhen- als namentlich in der Breitenausdehnung; er wird durch den immer stärker anschwellenden Linsenkern gewissermassen seitlich zusammengedrückt. In seinem ventralsten Teil treten zuerst auf XXXVI Faserbündel aus der Commissura anterior auf; da diese Bündel schräge den Schnitt durchziehen, erhält die basale Fläche des Kerns M + T ein zackiges Aussehen (Fig. 11); zwischen den Bündeln der Kommissur bleiben noch Zacken von grauer Masse stehen.

Auf XXXV bricht die Capsula interna durch das Striatum nach der Capsula externa durch; der Durchbruch erfolgt nicht in einer kompakten Masse, sondern in einzelnen Zügen, zwischen welchen Ganglienmassen erhalten bleiben; es existiert also nur ein medialer Teil der Capsula interna im eigentlichen Sinne. Immerhin sind auch in ihrem lateralen Teil die Züge so kompakt, dass man einen Linsenkern und einen Schweifkern, durch intra-

fazikuläre Ganglienmassen verbunden, wohl unterscheiden kann. Der Linsenkern besteht (Fig. 11) aus zwei, nicht deutlich geschiedenen Gliedern; das mediale Glied schiebt sich, besonders weiter oralwärts, ziemlich weit in die Zellmasse B + D vor („Stiel des Linsenkerns“); an der Basis des äusseren Gliedes sieht man vielfach einen rundlichen, etwas helleren, weil faserärmeren Teil, der wohl als Cauda nuclei caudati aufzufassen ist (s. Fig. 11). Über den Nucleus caudatus selbst ist besonderes nicht zu erwähnen.

Starke Faserbündel aus der Capsula interna erreichen die Capsula externa an der Grenze von M + T und St, nachdem sie vielfach ein Stück weit in der Faserung zwischen den beiden Kernen (s. oben) hingezogen sind; man könnte die letztere danach mit einigem Recht als Capsula media bezeichnen; sie ist übrigens von XXXII ab nicht mehr deutlich.

Auf XXXIII ist das Hinterhorn der Commissura anterior schon sehr deutlich ausgebildet (Fig. 12); es erscheint für eine lange Reihe von Schnitten in zwei Etagen, einer dorsalen und einer kleineren ventralen. Sicher umzieht es T + M und geht nicht etwa zwischen diesen Kernen und dem Linsenkern hindurch. Übrigens ist T + M hier schon stark reduziert und liegt nur noch als kleines Oval dem unteren äusseren Linsenkernwinkel an; auf XXXII ist es infolge des Verschwindens der Capsula media überhaupt nicht mehr von dem Linsenkern zu differenzieren; aus den Zellschnitten ist zu ersehen, dass es bald gänzlich verschwindet.

Auf XXXII taucht in dem Ausstrahlungsbezirk der unteren Bündel der Commissura anterior in die Capsula externa hinein eine schwache, allmählich sich vergrößernde Kernmasse auf, die die Form eines länglichen Dreiecks mit ventraler Basis hat und sich bis in den Riechlappen hinein verfolgen lässt. Die Fasern der Kommissur durchziehen den Kern, endigen vielleicht auch in demselben; es handelt sich um den früher mit X bezeichneten Kern.

Auf XXXI treten, ventral von dem Hinterhorn der vorderen Kommissur, das allmählich medialwärts vorrückt, spärliche graue Massen auf; sie werden nach vorn zu massiger, besonders nachdem auf XXIX die Vereinigung des Hinterhorns mit dem — übrigens seit XXXII sichtbaren — Mittelstück der Kommissur stattgefunden hat. Dann ragen diese Massen unregelmässig

zackig in die Kernfasermasse dorsal vom Tuberculum olfactorium hinein; sie steht durch N. a. p. ohne deutlichen Übergang mit der grauen, zentralen Masse in Verbindung. Zahlreiche Abspaltungen finden sich in jener Fasermasse. Über die Zugehörigkeit dieser Masse zum Striatum ist schon oben sowie auch bei den Zellpräparaten gesprochen worden. — N. a. p. wird hier spärlicher, indem von dorsal immer mehr quergetroffene Bündel sich loslösen und den von dem Kern eingenommenen Raum durchsetzen; es schiebt sich die Kapsel immer weiter ventro-medialwärts. Da ferner das mediale Längsfaserfeld sich immer mehr ausbreitet, indem es nicht nur in noch höherem Maße als früher Fasern in die medialen zentralen, grauen Massen, sondern auch in das Gebiet der Capsula interna resp. N. a. p. abgibt, da endlich, wie erwähnt, dorsal das Mittelstück der Kommissur sich immer weiter lateralwärts ausbreitet, so entsteht, ventral von ihr, in dem zentralen Grau, ein ventral von den Bündeln der Capsula interna und dem medialen Längsfaserfeld begrenztes Ellipsoid, das ich als den von Ziehen bei *Pseudochirus* beschriebenen Kern der vorderen Kommissur ansprechen möchte; ich wies bei den Zellpräparaten auf eine entsprechende Zellansammlung hin.

An der Basis beginnt auf XXX eine Anhäufung eigentümlicher, grauer Masse in Gestalt einer kleinen, sich stetig vergrößernden Vorwölbung; die ersten Anfänge liegen etwas medial von der Furche δ , in welcher seit XL der nach vorne zu sich vergrößernde Tractus olfactorius lateralis verläuft. Von hier aus breitet sich die graue Masse lateral und medial aus; es ist der Beginn des Tuberculum olfactorium. Zwischen jenen Anfängen desselben und δ , aber auch in die Hervorwölbung selbst hinein senken sich die Fasern des Tractus olfactorius dauernd in grosser Zahl in die Tiefe. Sie verlieren sich hier in den dorsal von der Formation gelegenen Partien. In diesen trifft man zunächst Tr. F., den mit den Zellen Spa' in Verbindung stehenden transversalen Faserzug. Derselbe verläuft dicht unter der Rinde des Tuberculum und senkt sich da, wo diese Rinde medialwärts aufhört, bis unmittelbar zur Oberfläche hinab. Mit der medialen Ausbreitung der Tuberculumrinde rückt dieser Punkt natürlich immer weiter medialwärts. Der Zug strebt dann in derselben Richtung weiter; er verliert sich jetzt nicht mehr in dem Gebiet des lateralen Längsfaserfeldes, welches nach dem

Abbiegen der letzten Fasern des Ganserschen Bündels nur noch aus schrägen, transversal in der Schnittebene verlaufenden Fasern besteht, sondern es eilt ventral an ihm vorbei der Mittellinie zu. Dorsal von Tr. F. liegt dann nach wie vor die mächtige Zellfasermasse, vom Gebiet des L. L. F. bis zur Capsula externa reichend, welche ich, soweit sie vom Tuberculum olfactorium bedeckt ist, als St K, im übrigen als Spa bezeichnete.

Auf XXVIII bildet sich das Septum pellucidum, sowie das Vorderhorn der Commissura anterior heraus, und alsbald beginnt eine massenhafte, bogenförmige Ausstrahlung von Fasern aus dem basalen Gebiet in das Septum pellucidum. Am ventralsten (bzw. medialsten) verlaufen die feinen Fasern aus Tr. F., am dorsalsten (lateralsten) die ebenfalls feinfasrige Strahlung aus dem medialen Längsfaserfeld, welches andererseits auch viele Fasern zu den Zügen der Capsula interna schickt. Zwischen ihnen endlich liegt die Ausstrahlung viel gröberer Fasern aus dem lateralen Längsfaserfeld, das, obwohl eine Längsfaserung nicht mehr enthaltend, noch immer durch seine grossen Zellen und seine dunklen Fasern sich deutlich abhebt.

Der Raum St K hat sich inzwischen durch immer weiteres ventrales Vordringen des Striatum ganz allmählich von hinten nach vorne abgeflacht, während das letztere N. a. p. völlig verdrängt hat. Es schickt grosse, zackige Fortsätze in die Faser-masse St K hinein. Die Zellen derselben werden spärlicher; die Faser-masse nimmt nach vorn zu medial fortschreitend mehr Querschnittscharakter an. An der Basis aber schiebt sich die Tuberculumformation immer weiter medial, den als Spa bezeichneten Anteil der Zellfasermasse sowie die soeben beschriebene Bogen-faserung zum Septum pellucidum gewissermassen vor sich herschiebend. Von XXV an wird die Masse Spa auch von latero-dorsal her eingeengt, indem sich das Striatum von unten her um die mediale Seite des Vorderhorns herumschlägt (Kern Z). Auf XXVI stösst dieser Kern, der dem Nucleus accumbens Ziehens homolog ist, ventro-medial mit der Tuberculumrinde zusammen, welche nunmehr die ganze Basis umzieht.

Der Tractus olfactorius sendet dauernd eine starke, transversale Tangentialausstrahlung nach dem Lobus pyriformis, während die entsprechende mediale Strahlung nach dem Tuberculum olfactorium sehr viel schwächer und kürzer ist. Es wurde schon

erwähnt, dass aus letzterem zahlreiche Fasern in die Tiefe des Tuberculum olfactorium ziehen, zumal auch zu den distalsten, sich als kleine, basale Hervorwölbung präsentierenden Teilen desselben. Die letztere ist nicht identisch mit der kleinen Hervorwölbung, in welcher der Kern D' liegt; ich betone das nochmals ausdrücklich, da ich aus den Abbildungen Gansers den Eindruck habe, dass es dieses letztere Gebilde ist, welches er als Nucleus tractus olfactorii bezeichnet. Ich vermag aber beim Igel eine Faserverbindung zu dem Kern D' nicht auffinden; immerhin bin ich, zumal die Entfärbung mancher Schnitte gerade in diesen basalsten Teilen nicht durchaus tadellos ist, hierüber nicht ganz sicher; jedenfalls könnten diese Verbindungen nur spärliche sein. Auch ist der Tractus olfactorius nach hinten bis in eine Gegend zu verfolgen, in welcher D' längst verschwunden ist (s. Fig. 9 u. 10). Der Kern kann also nicht den letzten kleinen Rest des Tractus aufnehmen, wie Ganser annimmt.

Ich habe mehrfach des an der Umbiegungsstelle des Ventrikels liegenden Fasernetzes Erwähnung getan. Die Rinde ist an dieser Stelle etwas breiter als sonst im Rhinencephalon; das Netz entsteht durch innige Verpflechtung der langen, radiären Fasern mit der besonders stark ausgebildeten Longitudinalfaserung des tiefen Marks. Es geht, wie erwähnt, medio-ventral in das Fasernetz des Kerns B resp. der weiter vorn an seiner Stelle lagernden Gebilde über, dorsal in das längs dem Ventrikel hinabsteigende Mark; es stellt eben eine Verdickung dieses Marks dar. In den Maschen des Netzes liegen stets viele Zellen. Auch weiter oral, wenn die Kerne T und M sowie das Striatum den Ventrikel dorsalwärts geschoben haben, bleibt an jener Stelle, also an der latero-ventralen Ecke der Hemisphäre und lateral von den soeben genannten Ganglien, das Fasernetz des Marks immer besonders ausgedehnt. Ganz auffallend stark entwickelt sich diese Markmasse, wenn die Bündel aus der sagittal verlaufenden Markschiebt am Boden des Ventrikels (das occipitale Mark), und wenn ferner die Fasern der Stria terminalis in sie hineinströmen. Wenn in den ventralen Teilen des Marks schon in distaleren Ebenen zahlreiche Zelleinlagerungen bemerkt wurden, so ist jetzt die Zelleinlagerung in die Maschen des lateral von den grossen Ganglien gelegenen Fasernetzes eine ganz ausserordentlich auffallende (XXXVI). Die Fissura rhinalis lateralis

hat sich schon stark gesenkt, und die Zelleinlagerung beginnt dicht unter ihr, ventralwärts spärlicher werdend. Sie lässt sich weit nach vorn bis in das Riechlappengebiet verfolgen. Nachdem sich in der Tiefe, also medial von ihr, durch die Aufnahme der Commissura anterior und besonders der Fasern aus der Capsula interna eine echte Capsula externa gebildet hat, wird die Zellmasse immer kompakter und stellt ein allerdings von vielen Fasern durchsetztes Grau dar, das nach innen von der Capsula externa, nach aussen aber durch eine Fasermasse begrenzt wird, die ventral in die Capsula externa übergeht, dorsal sich in der Tiefe der Fissura rhinalis verliert. Da sich sowohl in der Capsula externa als in dieser Fasermasse zahlreiche vereinzelte Zellen finden, so sind die Grenzen des Graus ganz diffuse und unbestimmte. Die Zelleinlagerung entspricht ohne Zweifel der Rindenverdickung, welche ich bei den Zellpräparaten als S' bezeichnete.

Es erübrigt noch, die Stria terminalis von dem Punkte an, wo sie am Boden des dritten Ventrikels erschien, oralwärts weiter zu verfolgen. Während sie einzelne Fasern in das ihr lateral anliegende Grau des Nucleus caudatus abgibt (n. c. v., vergl. Fig. 12, wo man andeutungsweise solche Fasern sieht), verläuft die Hauptmasse ihrer Fasern als kompaktes Bündel ein Stück proximalwärts und wendet sich dann medialwärts. In der Höhe von XXXIII und XXXII, kurz hinter dem Beginn des Mittelstücks der Commissura anterior, strahlen dieselben wieder fächerförmig auseinander. Ein Teil wendet sich ventralwärts zu der medial von der Capsula interna gelegenen grauen Masse G. K. (s. Fig. 12). Ein dorsalerer Anteil geht etwas weiter nach vorn in die Commissura anterior, und zwar nur in den dorsaleren, helleren Teil derselben über. Die dorsalsten Fasern endlich gehen durch die grauen Massen, dorsal von der Commissura anterior und lateral von den aufsteigenden Fornixschenkeln hindurch in das Septum pellucidum hinein; alles das ist bereits anderweitig beschrieben (vergl. Köllikers Beschreibung für das Kaninchen).

Résumé: In Verfolgung der Faserschnitte vom hinteren Pol der Hemisphäre an ergibt sich, dass sich in den distalen Teilen derselben in gewisser Tiefe unter der Oberfläche ein der letzteren konzentrischer Faserring findet. Derselbe geht auf der medialen

Seite oralwärts in die Tangentialfasermasse des Ammonsorns über, von welcher er schliesslich nicht deutlich zu trennen ist. In den übrigen Hirnbezirken verliert er sich nach vorne zu. Ich möchte auf diese Beobachtung nur beiläufig hinweisen mit Rücksicht auf die früher berührte Frage der Rindenschichtung am Occipitalpol und die Übereinstimmung betonen mit dem Befund an den Zellschnitten, bei welchen an der hinteren Kuppe der Hemisphäre eine den übrigen Rindenschichten aufgelagerte, durch einen zellfreien Streifen von ihnen getrennte Zellschicht beobachtet wurde.

Bezüglich der hier in erster Linie interessierenden basalen Kerne ist zu bemerken, dass sie sich sämtlich in den Präparaten ohne Zwang wiedererkennen lassen.

Während ferner beim oralen Fortschreiten der Serie an dem sich öffnenden Ventrikel medial in bekannter Weise die Ammonsformation sich bildet, lagert sich dem lateralen und ventralen Rande des Ventrikels die Markmasse der Hemisphäre an. Lateral sieht man überall die Radiärfaserung aus der Rinde sich in diese längs des Ventrikels verlaufende Masse einsenken und mit deren dorso-ventralwärts ziehenden, schräge oder vertikal verlaufenden Fasern sich mischen; eine besonders starke Entwicklung erfährt das in dieser Weise entstehende Netz an der Umbiegungsstelle des Ventrikels resp. weiter vorn an der gleichen, stets der latero-ventralen Hemisphärenecke entsprechenden Stelle. Die dem horizontalen Teil des Ventrikels ventral angelegte Markmasse nimmt nur wenig Radiärfasern aus den entsprechenden, d. h. den basalen Hemisphärenteilern auf, enthält vielmehr im wesentlichen occipitale, in sagittaler Richtung verlaufende Markfasern.

Der Kern B ist in seinen distalsten Teilen von einem dichten Faserfilz durchsetzt; nach vorne zu wird derselbe viel kleiner; er steht lateralwärts in Verbindung mit der Hemisphärenmarkmasse der Umbiegungsstelle. Eine etwas reichlichere Radiärfaserung dringt aus den peripheren Teilen (dem Randstreifen) dorsalwärts in das ventrale Mark ein; im übrigen ergeben die Präparate nichts Sicheres über die Provenienz dieses Filzes.

Der Kern T und der sich ihm später anlagernde Kern M wird ventralwärts durch die bogenförmige, medio-ventrale Strahlung

der Markmasse der Umbiegungsstelle in eine Art Kapsel eingehüllt. Dorsal wird er in seinen distalen Teilen von der occipitalen Markmasse, in seinen proximalen, nachdem er durch die Entwicklung der Stria und des Striatums von dem Ventrikel abgedrängt ist, gegen das letztere von der dünnen Fasermasse abgegrenzt, welche ich als Capsula media bezeichnete. Innerhalb dieser letzteren liegen graue Massen, welche vermutlich den eigentümlichen, kleinzelligen, streifigen Gebilden K entsprechen, welche ich in den Nisslpräparaten beschrieb. Der Kern T und in geringerem Maße auch M wird von vielen Fasern und Faserbündeln durchzogen, nämlich Fasern des ventralen „occipitalen“ Marks zur lateralen Hemisphärenmarkmasse und Fasern der Stria terminalis zu derselben Markmasse. Es lässt sich nicht mit Sicherheit sagen, ob und wieviele dieser Fasern in dem Kern enden. Jedenfalls besteht ausser den durchziehenden Fasern auch in diesen Kernen ein reichliches Fasergeflecht. Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, dass der Kern T + M identisch ist mit dem Ganserschen Nucleus amygdalae bei Talpa; er ist ferner wahrscheinlich mit den als Nl' von Kölliker beim Kaninchen bezeichneten Gebilden, die er zum Linsenkern rechnet, ganz oder teilweise zu identifizieren¹⁾ (vgl. Gewebelehre II, 1896, Fig. 716). Alle seitens Gansers gemachten Angaben treffen für den Kern M + T zu; nur die über die Gestalt des Kerns, die beim Maulwurf die einer dreiseitigen Pyramide sein soll, glaube ich für den Igel nicht annehmen zu können. Wenn ich auch, da ich leider nur an Frontalschnitten arbeiten konnte, mit einer positiven Angabe über diese Gestalt zurückhalten will, so ist doch ein Anschwellen des Kernumfangs aus geringen Anfängen zu einem Maximum und ein weiteres entsprechendes Anschwellen in seinem Verlaufe von hinten nach vorne deutlich. — Die von Ganser gefundene Faserverbindung aus dem Kern zur vorderen Kommissur habe ich nicht sehen können.

Deutlich erkennbar ist der Kern D — identisch mit dem von Kölliker als N. A. bezeichneten Ganglion beim Kaninchen (s. Fig. 716 a. a. O.) — und der als „basaler Spitzenkern“ bezeichnete Kern B + D. Innerhalb des letzteren fällt die Gruppe

¹⁾ Vergl. hierzu Seite 674.

D' sehr deutlich ins Auge. Alle diese Teile sind Endigungsstätten der Stria terminalis. Während es mir nicht sicher ist, ob aus der Stria während ihres Verlaufs im Sulcus strio-thalamicus Fasern in den Thalamus opticus abgegeben werden, — die Präparate sind an dieser Stelle oft nicht ganz einwandfrei, — glaube ich Fasern lateral- und latero-dorsalwärts in den Teil des Nucleus caudatus verfolgen zu können, welchen ich bei den Zellpräparaten als n. c. v. bezeichnete; ich deutete die Fortsetzung, welche derselbe ventralwärts schickte und welche den ventro-medialwärts gerichteten Teil der oralen Striastrahlung auf der lateralen Seite begleitete, als den Beginn des „Kopfes des Streifenhügels“. Jene ventro-medialwärts gerichtete Strahlung erfolgt in eine kompakte graue Masse hinein, die sich auf den Zellpräparaten im wesentlichen aus dichtgedrängten, stark tingierten Zellen bestehend erweist; sie gehört zum Stamm und ich bezeichnete sie als Grenzkern (s. Textfig. 7). Über die übrigen oralen Endigungen der Stria siehe S. 646. Ich habe dem dort Gesagten und der Beschreibung Köllikers¹⁾ über diese „vordere“ Endigung der Stria nichts hinzuzufügen.

Die Zuzüge aus Septum pellucidum, Commissura anterior und dem „Grenzkern“ strömen ganz allmählich auf einer ca. 1 mm langen Strecke zusammen, wie die Quellen eines Flusses, um das kompakte Bündel der Stria zu bilden; dasselbe verläuft dann etwa $\frac{1}{3}$ mm weit in sagittaler Richtung distalwärts, dorso-lateral vom Sulcus strio-thalamicus, und biegt sich dann, den Pedunculus auf seiner hinteren Fläche umziehend, ventralwärts. Alsdann beginnt ihre hintere ventrale Ausstrahlung. Für dieses hintere Ende der Stria aber finde ich bei Erinaceus, um es noch einmal zusammenzufassen, folgende Endigungen (wiederum im wesentlichen ganz in Übereinstimmung mit den Angaben Köllikers für das Kaninchen):

1. In Kern D (Nr. 3, Kölliker, p. 627).
2. In den Kernen T und M (vermutlich Nr. 2 bei Kölliker, der ja diese Massen zum Linsenkern rechnet); doch scheint mir die Endigung der Fasern in diesen Kernen nicht absolut sicher gestellt.

¹⁾ I. c. p. 624.

3. In der latero-ventral von M + T liegenden Hemisphärenmarkmasse, teils direkt um T (und auch wohl um M) herum, teils durch M und T hindurch.

4. Vielleicht in dem Linsenkern (Köl liker Nr. 2).

5. Im „sagittalen Längsbündel der Stria“. Auf XXXIX und XXXVIII ziehen kompakte Faserbündel aus letzterer direkt ventralwärts bis in den Kern B mitten hinein und biegen dort in die sagittale Richtung um; ein kleinerer Teil distalwärts; er verläuft als „hinterer Schenkel¹⁾“ des Sagittalbündels“ etwa $\frac{1}{3}$ mm weit distalwärts, biegt dann scharf, fast im rechten Winkel ventral um und endigt in den Zellmassen des Randstreifens B. Der grössere Teil aber wendet sich proximalwärts, den „vorderen Schenkel des Sagittalbündels“ bildend, in etwa eben so langem Verlauf zu den Zellen des Kerns D', zwischen welchen er sich auffasert. Ventral tritt aus dem Kern D' ein transversal zum Stamm verlaufender Faserzug aus. — Köl liker gibt auf S. 625 a. a. O. eine Beschreibung eines solchen Längsbündels beim Kaninchen, bildet dasselbe auch Fig. 668 und 667 ab, ohne es zu bezeichnen; er lässt es dann in seinem Verlauf nach hinten sich unter pinselförmiger Verbreiterung medial vom Linsenkern in die Capsula interna verlieren, während er es p. 628 ausdrücklich zur Stria rechnet. Ich glaube mit Bestimmtheit für den Igel die Provenienz des oben beschriebenen Bündels aus der Stria behaupten zu können (s. Fig. 10).²⁾ Honegger³⁾ beschreibt bei den niederen Säugern ein bei Karminfärbung markweiss bleibendes Bündel der Stria, das sich gegen die von ihm vermutungsweise als Mandelkern angesehene, in der Einleitung besprochene Zellanhäufung richtet, die er, wenn ich ihn recht verstehe, für identisch mit dem Tractus olfactorius-Kern von Ganser hält. Das Bündel bilde in ihm ein Netz. Es ist mir leider nicht möglich, mir ein vollkommen sicheres Bild von seiner Beschreibung zu machen. Immerhin glaube ich,

¹⁾ Es muss bemerkt werden, dass die Umbiegung der Striafasern in diesen hinteren Schenkel nicht durchaus sichergestellt ist. Es wäre immerhin möglich, dass er eine Fortsetzung eines Teils der Fasern des vorderen Schenkels darstellt, die dann eine Associationsbahn zwischen D' und B bedeuten würde. Sagittalschnitte könnten darüber Aufschluss geben.

²⁾ Vergl. Seite 676.

³⁾ l. c.

diese Honeggersche Zellenanhäufung als identisch mit dem von mir als D' bezeichneten Kern ansehen zu sollen, und kann dann die Angabe Honeggers über die Bildung jenes Netzes voll bestätigen. Der Kern D' ist allerdings unzweifelhaft ein End- oder Ursprungskern für das sagittale Striabündel.

Der basale Spitzenkern, welcher als seine hervorstechendsten Gebilde den Kern D' und die eben erwähnten Faserzüge enthält, ist besonders in seinem dorsalen Teil von einem dichten Fasernetz erfüllt, das lateral in die Capsula externa übergeht und das wenigstens teilweise aus den in D sich ausbreitenden Striafasern herkommen mag.

Der Kern N. a. p. ist oben bereits genügend besprochen. Über die Bedeutung des Kerns X geben auch die Faserpräparate keinen Aufschluss. Viele Fasern der vorderen Kommissur durchziehen ihn; einige mögen darin endigen. Man könnte nach den Faserpräparaten geneigt sein, X für einen zu Y gehörigen Teil des Linsenkerns zu halten; doch hält mich das erheblich differente Aussehen der Zellen in den Zellpräparaten davon ab.

Auch die Gruppe S' findet sich wieder, aussen und innen von Fasermassen begrenzt; die letztere Tatsache, die Lage, die diffuse Verbreitung der Zellen in die Fasermassen hinein machen es noch wahrscheinlicher, dass S' das Homologon des Claustrums oder eines Teils desselben ist; ich meine, auch Honegger hat dieses Gebilde dafür gehalten.

Wenn ich schliesslich versuche, ein zusammenfassendes Bild der Verhältnisse in der basalen, vor dem basalen Spitzenkern gelegenen Region zu geben, so tue ich es mit der Reserve, die die Schwierigkeit dieser Verhältnisse erfordert (vergl. hierzu Textfig. 10, S. 629).

Das Tuberculum olfactorium bekleidet in der Gegend seiner grössten transversalen Ausdehnung die ganze Basis des Gehirns von der Furche des Tractus olfactorius (δ , Fissura rhinalis medialis) bis zur Medianlinie. Dorsal von dem dieses Gebiet (zusammen mit den kleinzelligen Riechinseln) charakterisierenden Zellenband, zwischen ihm und dem mit ventralen Zacken versehenen Striatum liegt eine aus meist grossen, unregelmässigen Zellen bestehende, leicht ventral-konvexe Zellplatte (St. K). Dieselbe, vorne sehr flach und nur wenige dieser Zellen enthaltend, wird nach hinten dicker und zellenreicher. Mit dem Zurückweichen der medialen

Grenze des Tuberculum olfactorium bekommt die Zellplatte eine schräge (latero-dorsale/medio-ventrale) Verlaufsrichtung und gelangt medial an die basale Oberfläche des Gehirns (Spa); hinter der hinteren Kuppe des Tuberculum olfactorium erfüllt sie (als Spa) die ganze Basis von dem Ende der Riechrinde bis zu dem zentralen Grau. Dorsal wird sie dauernd durch Teile des Corpus striatum resp. durch N. a. p. begrenzt. Kurz bevor Stamm und Hemisphäre durch die Einschiebung des Tractus opticus getrennt werden, geht ihr lateraler Teil — an der Hemisphärenbasis — nach hinten zu in den basalen Spitzenkern über. Ihr medialer Teil — an der Stammbasis — macht dagegen einer zellfreien Zone Platz, die sich ventral von N. a. p. findet. An der Basis der Zellplatte lagert sich, in ihren hinteren und medialen Teilen, eine zweite, aus spindelförmigen Zellen bestehende, flachere Zellplatte an (St K' bzw. Spa').

In den vorderen, flachen Teilen der Platte liegen spärliche, meist sagittal verlaufende Faserzüge — wegen der Striatumfortsätze sehr unregelmässig und im Frontalschnitt zackig — die sich mit der distal fortschreitenden Verdickung der Platte mehren. In der Höhe des Septum pellucidum biegen sie medial um und ziehen in medio-ventral-konvexen Bögen zu diesem Gebilde, begleitet basal von den Zügen aus der Spindelzellenplatte (Tr. F.), dorsal von solchen aus dem medialen Längsfaserfeld, welches beiläufig auch viel Verbindungen mit der Capsula interna hat. Weiter hinten erschöpfen sich diese Züge; die Fasern der Zellplatte biegen distalwärts um und bilden das laterale Längsfaserfeld. In der Höhe des Chiasma gehen sie dann zum grössten Teil in den Thalamusstiel über, wieder begleitet von Fasern aus dem medialen Längsfaserfeld und aus anderen Gebieten (s. ob.). Ein Teil aber behält die sagittale Richtung bei und lässt sich lange als Gansersches basales Längsbündel kaudalwärts verfolgen. Das mediale Längsfaserfeld lässt sich in die Zona incerta verfolgen.

Ganser¹⁾ beschreibt die grossen, unregelmässigen Zellen der Platte als tiefste Schicht der Rinde am Kopfe des Streifenhügels. R. y Cajal²⁾ setzt das Spatium perforatum anterius

¹⁾ l. c. p. 646.

²⁾ Studien über die Hirnrinde des Menschen, viertes Heft, übersetzt von Bresler. 1903. p. 118 ff. Vergl. auch Fig. 50.

des Menschen dem Tuberculum olfactorium der Tiere gleich; er beschreibt bei letzterem drei Gebiete des Tuberculum olfactorium; das vordere und mittlere enthält die Molekularschicht, die Schicht der kleinen und mittelgrossen Pyramiden nebst den Riechinseln und die Schicht der polymorphen Zellen. Das hintere aber zeigt keine Schichtenbildung, hat keine Inseln, sondern nur grosse, unregelmässig verstreute Zellen. Die dritte Schicht des vorderen und mittleren Gebietes und das hintere Gebiet entspricht ohne Zweifel der beschriebenen „Zellplatte“. Ich möchte meinerseits nur die morphologische Gleichartigkeit der Zellelemente dieser Gebiete betonen, räumlich jedoch einstweilen an einer Trennung des durch die eigenartige „zweite Schicht“ und die Inseln gekennzeichneten Tuberculum olfactorium und des Gebietes festhalten, in welchem nur die grossen, polymorphen Zellen die Hirnbasis erfüllen. Der Teil der Platte, welcher dorsal vom Tuberculum liegt, ist mit St K, der, welcher frei an der Basis liegt, mit Spa bezeichnet worden.

Der Einstrahlung der Tractus olfactorius-Fasern in die Rinde des Tuberculum ist bereits oben gedacht.

II. *Mus musculus*.

Die folgenden Untersuchungen wurden an einer von mir angefertigten Frontalserie angestellt. Eine zweite, gleichfalls von mir hergestellte, aber stark unterbrochene Frontalserie konnte ich gelegentlich zum Vergleich heranziehen. Alle bei *Erinaceus* an entsprechender Stelle gemachten Bemerkungen haben auch für das Folgende Geltung.

Der Besprechung der kaudalsten Partien wurde die rechte Hemisphäre zugrunde gelegt, da die entsprechenden linksseitigen Schnitte etwas lädiert waren. Weiterhin wurde die linke Hemisphäre verfolgt.

Die kaudalsten Schnitte treffen nur die Molekularschicht. Als bald finden sich auf dem birnenförmigen Querschnitt der Hemisphäre und zwar zunächst ausschliesslich in dem dicken, ventralen Teile der Birne starkgefärbte p-Zellen, denen sich schon auf den nächsten Schnitten r-Zellen zumischen. Allmählich

tritt eine Sonderung ein, indem die p-Zellen die laterale, die r-Zellen die mediale Seite eines den unteren Teil des Schnittes einnehmenden Ovals erfüllen. Die Ausbreitung der Zellmasse des Ovals erfolgt von ventral nach dorsal, indem es sich sukzessive vergrößert und auch, indem kleinere in der dorsalen Molekularmasse isoliert auftauchende Zellenhaufen in das Oval einbezogen werden. Schon hier lagern sich andeutungsweise die Zellen mehr in die peripheren Zonen des Ovals, einen Ring (R') bildend; im innern desselben treten helle, blassgefärbte r-Zellen auf, vielleicht etwas kleiner, jedenfalls weniger dicht gelagert (R').

In dem dorsalen Teil der Hemisphäre treten etwa von II, 10 ab kleine, längliche, strich- und pyramidenförmige Zellen auf. Sie sind erheblich kleiner, regelmässiger geformt und schwächer gefärbt als die p-Zellen der lateralen Ovalseite. Als bald lagern sich die p-Zellen des dorsalen Gebiets in Form eines sphärischen Winkels, dessen Spitze ventro-lateralwärts gerichtet ist, und welcher später durch die Ausfüllung des Winkels mit Zellen zu einem sphärischen Dreieck wird. Dem ventralen Schenkel des Winkels, welcher übrigens etwas distaler auftaucht, sind zunächst grosse eckige p-Zellen angelagert (II, 14), welche als bald sich als zu dem Oval gehörig erweisen. Ihre Trennung von demselben ist aufzufassen als der Ausdruck einer Einsenkung der Molekularschicht von dorso-kaudalwärts her. In II, 26, ist die ganze Peripherie des sphärischen Dreiecks von den kleinen p-Zellen erfüllt. Im Zentrum aber haben sich rundliche r-Zellen gebildet, die durch ihre Kleinheit und schwache Tinktion sich auszeichnen. Die p-Zellen verschwinden bald auf der medialen und ventralen Seite des Dreiecks, halten sich längere Zeit in dem medio-ventralen Winkel und persistieren auf der lateralen Dreiecksseite, hier eine sechs bis acht Zellen breite Schicht bildend. An die Stelle der p-Zellen treten medial rundliche, kleine Zellen, ein wenig stärker tingiert und schärfer kontouriert als die Zellen des Zentrums, während an der ventralen Seite die letzteren direkt an die Begrenzungslinie des Dreiecks treten. Von seiner medio-ventralen Ecke sendet dasselbe einen kleinen Fortsatz (f) von rundlichen Zellen ventralwärts, welcher die R'-Schicht des Ovals umgreift. Der ventro-laterale Winkel des Dreiecks schiebt sich ebenfalls ventralwärts, so dass das ganze dorsale Dreieck dem ventralen Oval wie ein Helm aufsitzt, vorläufig noch von

ihm durch einen zellfreien, bogenförmig verlaufenden Streifen getrennt (s. Textfig. 12, II, 26 u. 42). In der Kuppe des Ovals hat sich die R'-Schicht verloren, so dass R'' an die zentralen Zellen des Dreiecks unmittelbar angrenzt.

Von hier ab verfolge ich die linke Hemisphäre. Als Differenz gegen die rechte Seite ist zu erwähnen, dass die

Fig. 12. Schematisch; siehe Text.

Die Figuren entsprechen den Schnitten II, 3, 8, 14, 21, 26, 42.

p-Zellen der lateralen Seite des Ovals, welche rechts ungefähr an der ventro-medialen Ecke der Hemisphäre endeten, hier von unten her auf ihre mediale Wand ein Stück hinübergreifen. Im übrigen hat sich auf I, 36 (einem Schnitt, welcher die linke Hemisphäre etwas kaudaler trifft, als die rechte in II, 42 getroffen war) R'' zum Ringe geformt, in dessen zellfreier Mitte hier neue Zellen auftreten, vielleicht ein wenig stärker gefärbt

als R'', sonst ihnen sehr ähnlich = S. Auch diese Gruppe macht nun die Wandlung aus der Kreisform in die Ringform durch; die Zellen liegen, zumal auf der medialen Seite des Rings, in dichtgedrängten Reihen, die durch gerade, radiäre Streifen, anscheinend Markstrahlen, durchbrochen werden. Erwähnenswert ist ferner, dass von diesen Höhen an sich an der lateralen Grenze zwischen Oval und dorsalem Dreieck eine zunächst undeutliche, dann ausgeprägtere Einsenkung der Molekularschicht bildet, welche sich weiter zur Furche ϱ entwickelt. In der Gegend dieser Einsenkung bzw. Furche strahlen die p-Zellen der R'-Schicht konstant in die darunter gelegenen Schichten ein. Eine ähnliche Einstrahlung von p-Zellen findet sich ziemlich regelmässig an der medio-ventralen Ecke der Hemisphäre (γ). Endlich verschwindet auch der letzte Rest des erwähnten Streifens zwischen dorsalem Gebiet und Oval, und auf II, 20, wird die ganze Hemisphäre von einer kontinuierlichen Rindenschicht überzogen.

a) Dorso-lateral (von der dorsalen Spitze bis ϱ) besteht sie aus folgenden Schichten: 1. Der Molekularschicht. 2. Einer Schicht sehr kleiner, sehr dicht und unregelmässig gelagerter p-Zellen; in den tieferen Teilen dieser Schicht finden sich in der Nachbarschaft von ϱ spärlich, nach der Spitze zu an Zahl zunehmend, kleine r-Zellen. 3. R'', lockergelagerte r-Zellen, in ihren tieferen Teilen konstant sehr auffallende, grosse p-Pyramiden enthaltend, welche in Häufchen zusammenliegen (P). Sie präsentieren sich auf den Frontalschnitten von nun an als eine von der Furche ϱ beginnende und im Bogen, parallel zur lateralen Kante der Schnitte, bis mehr oder weniger dicht an die mediale Fläche ziehende, vielfach unterbrochene Zelllinie. 4. Endlich folgt die S-Schicht, ausschliesslich aus dichtgelagerten r-Zellen bestehend, welche eine Neigung zur Bildung von Reihen haben, die der Oberfläche parallel laufen. Die Zellen sind viel kleiner als die S-Zellen des ovalen Hemisphärenteils.

b) Dorso-medial dieselbe Schichtenbildung; nur sind die p-Zellen der oberflächlichen Schicht gänzlich durch r-Zellen ersetzt, während sich in der R''-Schicht auch hier einzelne grössere p-Zellen finden. Diese äusseren Schichten gehen ventral in den erwähnten Fortsatz f über, der übrigens alsbald mit dem ihm ventral anliegenden Ende der R'- und R''-Schicht des Ovals verschmilzt. Ich glaube, die bis hierher bestehende Trennung wiederum

als den Ausdruck einer Einsenkung der Molekularschicht der medialen Hemisphärenwand (ϱ ?) auffassen zu dürfen. Es mag hier gleich bemerkt werden, dass später (von III, 40, an) die p-Zellen von der dorso-lateralen Seite her über die Spitze auf die mediale Hemisphärenseite hinübergreifen, deren dorsalen Teil sie mit einer schmalen Schicht überziehen; die Zellen werden hier noch kleiner, nehmen einen feinkörnigen Charakter an; dieser prinzipielle Unterschied wird dadurch noch auffälliger, dass noch später (V, 12) eine Scheide zwischen ihnen sich bildet, ein latero-dorsal gelegener Zwischenraum, in welchem lediglich rundliche Zellen liegen.

c) Die Furche ϱ bildet den Übergang vom dorso-lateralen zum ventro-lateralen Teil. 1. Molekularschicht. 2. Die R'-Schicht des ersteren geht in ihrem Grunde kontinuierlich in die R'-Schicht des Ovals über. Die letztere überzieht die Rinde des ventro-lateralen Teils bis zu einer, wie es scheint, wechselnden Grenze. Ihre p-Zellen sind durchweg dicke, plumpe, eckige Gebilde, von verschiedener Grösse, die vielfach in Häufchen zusammenliegen, zwischen welchen sich zellfreie Zwischenräume befinden. Ich erinnere daran, dass ich in dem kaudalen Teil dieses Gebiets beim Igel von der R'-Schicht eine Schicht R abschied, welche von jener durch eine zellfreie Zone getrennt, den Occipitalpol überzog. Bei der Maus findet sich eine solche Scheidung, wenigstens in den allerkaudalsten Teilen und auf der medialen Seite, nicht deutlich. Lateral dagegen finde ich schon auf den letzten Schnitten des Objektträgers I und dann über die Objektträger II und III hin eine deutliche Zerlegung der R'-Schicht in eine oberflächlichere, vielleicht etwas dichtere und schmälere und eine tiefere, vielleicht etwas lockerere und breitere Lage von p-Zellen, zwischen welchen ein zellfreier Streifen hervortritt. Stellenweise (z. B. II, 42) ist dies viel deutlicher, als es II, 20, Fig. 13 zeigt. Zweifellos ist es ferner auf manchen späteren Schnitten (z. B. III, 14), dass die R'-Schicht des Dorsums in der Furche ϱ in die tiefere jener beiden Lagen übergeht. In der tiefer gelegenen Lage, die also der R'-Schicht des Igels entsprechen würde, wenn man die oberflächliche mit dessen R-Schicht identifizieren will, finden sich den p-Zellen immer einige r-Zellen zugemischt. 3. R'' wird durch ϱ unterbrochen und besteht aus locker gelagerten Rundzellen. 4. S zieht kontinuierlich im Grunde

von q aus dem dorsalen in den ventralen Teil hinüber, besteht, abgesehen von den p-Zellen-Einstrahlungen in der Nachbarschaft von q , (welche beiläufig weiter oral sich stellenweise bis in die unter S gelegene Ammonsformation hinein erstrecken), und dem fast konstanten Haufen y nur aus r-Zellen.

d) Auf der medialen Hemisphärenwand ziehen ventralwärts von dem Fortsatz f bis zur medio-ventralen Ecke die Schichten R' und R'' , sich bald unter Verschwinden des Fortsatzes mit den entsprechenden Schichten des dorso-medialen Teiles vereinigend. In jener Ecke nun sammeln sich etwa von II, 6 an zwischen den p-Zellen der R' -Schicht zunächst einzelne, später immer mehr und mehr r-Zellen. Allmählich verdrängen sie die p-Zellen nicht nur in jener Ecke, sondern fortschreitend auch ein Stück dorsalwärts auf der medialen und lateralwärts auf der basalen Fläche. Schliesslich in den ersten Schnitten von III gibt es in dieser R' -Schicht der ganzen basalen Hemisphärenspitze nur r-Zellen, ziemlich gross, scharf umschrieben und lebhaft gefärbt. Auf der medialen Seite rückt hierdurch der dorsale Rest der p-Zellen als ein umschriebener Haufen immer weiter dorsalwärts, den Zug der r-Zellen in R' unterbrechend; erst sehr viel später verliert er sich. In der rechten Hemisphäre fehlen diese p-Zellen, wie gesagt, ganz; hier besteht die R' -Schicht nur aus einem Zuge von kontinuierlich an der medialen Seite herabziehenden r-Zellen. Lateral lagert sich an R' die lockere R'' -Schicht und ferner die S-Schicht an. Die Zellen der letzteren sind kleiner als die S-Zellen des basalen Teils, in welche sie von der medio-ventralen Ecke übergehen.

Seit II, 9 zeigen sich in dem zellfreien Lumen des Ringes S die ersten Anfänge der Ammonsformation: grosse blasse Zellen als kompakter Haufen an den medialen Schenkel von S lateralwärts angelagert.

Ich glaube, mit obiger Besprechung die Schilderung des Rindenbaus des Pallium abschliessen zu können. Höchstens wäre noch zu erwähnen, dass die auf II, 20, noch stark hervortretende Verdickung der dorsalen Rindenspitze sich weiter immer mehr ausgleicht, sowie, dass die zunächst unregelmässige Lagerung der Zellen der oberflächlichen Schicht R' einer ausgesprochen radiären Anordnung derselben Platz macht. Immer deutlicher zerfällt sie, zumal latero-dorsal, in eine periphere, aus

kleinen p-Pyramiden, und eine zentrale, aus kleinen r-Zellen bestehende Region. Darunter liegt die lockere R''-Schicht mit den grossen Pyramiden.

Auch die sich auf der medialen Seite abspielenden Veränderungen kann ich in aller Kürze abtun, indem ich auf das hierüber bei *Erinaceus* Gesagte verweise. Genau wie dort erfolgt die Trennung der Rindenschichten in der ventro-medialen Ecke, die dorsalwärts gerichtete Zurückziehung des die sämtlichen Rindenschichten enthaltenden Fortsatzes F (s. Fig. 14), die Anlagerung eines Haufens feinkörniger Zellen C — wohl aus S entstanden — an die Spitze von F (Fig. 14). Schon auf III, 26, ist F bis in die Höhe der dorsalen Anlagerungsstelle des Ammonshorns zurückgewichen. Auch die Umwandlung des Haufens A in einen lateral-konvexen Bogen, der sich an das mediale Ende der basalen Rinde anlagert, sowie die Entwicklung der Fissura hippocampi und des umgerollten Blattes des Ammonshorns mit der Fascia dentata bieten nichts besonderes. Die scheinbare Verschmelzung der Zellagen der beiden Blätter des Ammonshorns (ventrales und dorsales Blatt Köllikers beim Menschen) und die Trennung in einen dorsalen und ventralen Schenkel erfolgt auf V, 37, und zwar tritt die Verschmelzung, wie Fig. 16 zeigt, an drei verschiedenen Punkten ein, zuerst an einem ventralen und dorsalen, erst später an einem mittleren Punkte (m). Die Figur zeigt die ersteren schon vollzogen, die letztere noch bevorstehend. Das Bild ist der Ausdruck einer oralwärts gerichteten Vorbuckelung des Ammonshorns und des Ventrikels. Weiterhin findet man die Reste des ventralen, sehr reduzierten Schenkels (A v) nebst einem Rest von f d in der medio-ventralen Ventrikelspitze bis Objektträger VI.

Dagegen muss ich auf das weitere Schicksal der basalen Rinde ausführlicher eingehen; so bezeichne ich das Rindenstück an der Basis, in welchem die p-Zellen der R'-Schicht in der oben beschriebenen Weise durch r-Zellen ersetzt sind. Es grenzt, seitdem F sich aus dem medio-ventralen Winkel zurückgezogen hat, an das ventrale, sich lateral umbiegende Ende der Ammonsrinde, welches wohl dem beim Igel erwähnten Sporne entspricht. Die R'-Schicht besteht aus den erwähnten grossen r-Zellen und sticht stark gegen die lateral angrenzende R'-Schicht der ventro-lateralen Rinde ab, in welcher die ursprüngliche p-Formation

noch erhalten ist. R'' und S gehen unter erheblicher Versmälerung aus der ventro-lateralen in die basale Rinde über.

Sehr bald beginnt die letztere sich ungefähr in ihrer Mitte etwas einzubuchten, wodurch der laterale Schenkel von S latero-dorsalwärts zurückgeschoben wird. Es entsteht so eine über einer zunächst nur andeutungsweise vorhandenen äusserlichen Furche (δ), ventral von der geschilderten Rinde gelegene Verbreitung der Molekularschicht. In ihr entwickelt sich von III, 14 ab ein zunächst ganz kleiner, durchaus distinkter, sich schnell, besonders medialwärts, vergrößernder Zellhaufen B, zuerst nur aus p-Zellen bestehend, an die sich jedoch sehr bald lateralwärts grössere, blässere r-Zellen, sich mit jenen untermischend, anlegen. Dorsal von B zieht sich die R'-Schicht der basalen Rinde lateralwärts zurück, gleichzeitig breiten sich die Zellen der R'-Schicht lateral von δ mehr und mehr in das Gebiet von R'' und S hinein aus, nehmen dabei vielleicht eine noch etwas stärkere Tinktion an. So entsteht hier ein kompakter Zellhaufen T. Der Haufen B vergrössert sich schnell; dorsal von ihm sieht man einen horizontalen Streifen blasser Zellen, welcher sich medial an den bei der Maus meist aus p-Zellen bestehenden Sporn anlegt. Gegen Ende des Objektträgers IV lässt sich dieser Streifen von B nicht mehr sondern. Auf IV, 22 (s. Fig. 15) hat die Gruppe B, inkl. jenes Streifens, vollständig den Charakter rundlicher Zellen angenommen. Nun aber treten in den ventralen Teilen, sowohl von T als B, wiederum p-Zellen auf, zunächst lateral und medial, später den ganzen basalen Bezirk überziehend (V, 12); sie sind meist kleiner und weniger kompakt als die Zellen der angrenzenden, latero-ventralen Rinde. Hierdurch wird nun T und der dorsale Streifen von B von der Oberfläche abgetrennt, an welcher sich der „Randstreifen“ T und B hinzieht; sie kommen schliesslich direkt an die latero-ventrale Fläche des Ventrikels zu liegen.

Was die Genese der Zellhaufen T und B betrifft, so glaube ich dieselbe durch folgende schematische Zeichnung veranschaulichen zu können (Textfig. 13, A, B, C). A stellt den Aufbau der basalen Rinde im Frontalschnitt etwa auf III, 9 dar. Der dicke Strich bezeichnet R', die dünne horizontale Schraffierung die tieferen Rindenschichten. Durch die Molekularschichteinsenkung δ an der Übergangsstelle der basalen zur latero-ventralen Rinde wird die R'-Schicht der ersteren latero-dorsalwärts in die Hemisphäre

hineingeschoben, wodurch sich ihr mediales Ende sukzessive immer weiter lateralwärts zurückzieht. Die Einschiebung T hat die Form eines Dreiecks mit dorso-lateraler Spitze: dasselbe besteht

Fig. 13. Schema. Erklärung siehe Text.

also eigentlich aus einem aufsteigenden lateralen und einem absteigenden medialen Schenkel. Seit der Zurückziehung von R' lagert sich die Spitze der Ammonsrinde nur noch dem Reste der tiefen Schichten der basalen Rinde, wahrscheinlich nur R'' an; dieser Rest verdickt sich (dorsaler Streifen von B). Während mir die bisher geschilderte Entwicklung ziemlich sicher zu sein scheint, gebe ich das Folgende vermutungsweise. An der Stelle, wo die Einschiebung von R' in die Hemisphäre vollendet ist, sendet der mediale Schenkel eine freilich wesentlich modifizierte, der ventro-lateralen R'-Schicht ähnliche Fortsetzung ventralwärts (die im Schema punktiert gezeichnete Linie). Dieselbe umzieht im Bogen den dorsalen Abschnitt von B und bildet den ventralen Randstreifen von B. Weiter nach vorne verschmilzt der letztere mit dem Ende der ventro-lateralen Rinde, den Randstreifen T bildend und T selbst völlig von der Oberfläche abschnürend. Nach hinten aber sendet der ventrale Fortsatz des medialen T-Schenkels eine lappige

Verdickung, welche zunächst dem dorsalen Streifen B angelagert ist, dann aber sich transversal und vertikal verschmälernd, wahrscheinlich abgerundet, frei in der Molekularmasse, ventral von der basalen Rinde, endet. Wenn ich mit dieser Anschauung die bei dem Igel gegebene Darstellung der

fraglichen Verhältnisse vergleiche (cfr. p. 597 u. ff.), so finde ich dort nichts, was mit ihr in Widerspruch stände. Das dort gegebene Schema zeigt vielmehr lediglich die Zwischenstufen zwischen den Figuren A und B des nebenstehend gegebenen Schemas. Die Entstehung von T aus einer Einsenkung der Rinde, welche ich, wie gesagt, bei der Maus für ziemlich sicher halte, konnte und kann ich beim Igel auch bei wiederholter Prüfung der Zellbilder nicht deutlich erkennen; immerhin sprechen dieselben in keiner Weise gegen solche Auffassung. Bezüglich des Haufens B bin ich schon beim Igel (S. 621 u. 622), und in der Tat ganz unbeeinflusst durch die Bilder bei der Maus zu einer der soeben gegebenen Deutung ganz ähnlichen Auffassung gekommen.

Schon in den letzten Schnitten von Objektträger V biegt der übrigens andauernd von zahlreichen p-Zellen durchsetzte Streifen S, ventral von *q*, lateralwärts etwas vom Seitenventrikel ab; in dem so entstandenen dreieckigen Raum bildet sich in den ersten Schnitten von VI ein Zellhaufen M von ziemlich grossen, nur matt gefärbten, zart konturierten, rundlichen Zellen, die durch die Färbung doch wesentlich gegen die anliegenden, durch einen schmalen zellfreien Streifen getrennten T-Zellen kontrastieren. Der Haufe T nimmt übrigens gleichzeitig an Grösse zu und ist zeitweise schwer von B abzuscheiden. Auch B nimmt auf VI in seinem dorsalen Teil wieder zu. Die r-Zellen durchbrechen den Randstreifen und gelangen streckenweise wieder an die Oberfläche; der Haufen wird hier von T durch einen zellfreien Streifen deutlich geschieden. Beide Haufen ziehen sich an ihrer Berührungsstelle ein wenig von der Ventrikelwand zurück. In dem so zwischen beiden, ventral von dem Ventrikel, entstehenden Markraum bildet sich der Zellhaufen D (s. Fig. 17). Seine ersten Zellen erscheinen auf VI, 27 u. 28. Auf VI, 35, haben sie sich zu einem kompakten Dreieck entwickelt. Die Zellen sind rundlich, blass, klein, denen von B ziemlich ähnlich.

Der Kern M nimmt sehr schnell an Grösse zu, namentlich im vertikalen Durchmesser. So liegt er auf den letzten Schnitten von VI als ein längliches, schmales Dreieck mit dorsaler Spitze und mit der Basis an T grenzend, von letzterem durch die fortschreitende Assimilation ihrer Zellen schwer scheidbar, lateral neben dem Ventrikel (Fig. 17). Der Marksaum, welcher ihn von

letzterem trennt, verbreitert sich, besonders dorsal neben der Spitze des Dreiecks, und in dem so entstehenden zellfreien Felde tritt auf VI, 34, eine neue Gruppe kleiner, runder, sehr blass gefärbter Zellen auf, die sich rasch, besonders im vertikalen Durchmesser, von oben nach unten vergrößert und eine zunächst spindelförmige Gestalt annimmt (St zunächst = Cauda nuclei caudati). Auf den ersten Schnitten von VII liegt St als ein langes, schmales Gebilde zwischen M und der Wand des Ventrikels, der sich übrigens hier schnell dorsalwärts verkürzt, indem der Hirnschenkel sich dicht an die Hemisphäre anlagert und mit ihr zu verwachsen beginnt (Fig. 18).

Von der Gegend der lateralen Spitze von D, resp. dem Winkel zwischen D, St und T, zieht offenbar ein bogenförmig gekrümmter Faserzug nach der Gegend hin, wo die Fimbria sich an die ventrale Ventrikelwand anlagert. In diesem Faserzug sieht man zahlreiche, kleine, zierliche, meist längliche p-Zellen, welche sich grösstenteils mit der Längsachse in die Richtung der Markbündel dieses Faserzuges stellen. Ventralwärts strahlen diese p-Zellen fächerförmig in die Kernmassen T und D bzw. in den sich inzwischen bildenden Kern $B + D$ aus; namentlich kann man einen schmalen Zug dieser Zellen genau ventralwärts bis zu einem kleinen, mitten in der r-Zellenmasse $B + D$ gelegenen, zellfreien Querschnitt Q verfolgen (s. Fig. 18, VII, 3), der im Präparate sich viel deutlicher markiert als auf der Photographie. Auf etwa VII, 24 finden sich diese Zellen (n. st. t. = Begleitkern der Stria) ventral von der inzwischen durch das Striatum hindurchgebrochenen Capsula interna noch sehr reichlich, dorsal davon nur einige wenige blasse Zellen.

An der Basis vergrößert sich auf Objektträger VII der Haufen D, dehnt sich medial bis in die Spitze der Hemisphäre und im Bogen über diese Spitze hinaus auf die Basis aus und beschränkt das Gebiet von B. Auf VII, 42, hat der baso-mediale Teil der Hemisphäre die Form eines unregelmässigen Kreises welcher latero-dorsal an St, T und die Rinde grenzt. Es ist $B + D$, der „basale Spitzenkern“. Im medialen Teil des Kreises, sowie an der Basis überwiegen die r-Zellen, in der Spitze noch gemischt mit den Resten der oberflächlichen p-Zellen-Schicht, welche früher die ganze Basis umzog, durch den erwähnten Durchbruch der dorsalen r-Zellen von B erheblich reduziert

wurde und sich nun allmählich bis auf kleine Reste verloren hat. Im latero-dorsalen Teil des Kreises hingegen überwiegen die p-Zellen, klein, meist dreieckig, ganz unregelmässig durcheinander gelagert.

Sehr wesentlich verändert ist auch das T-Gebiet. Seit etwa VI, 20, anfangs sehr spärlich, breiten sich von lateralwärts her zwischen die r-Zellen T sehr grosse, dicke, plumpe, ganz tiefblau gefärbte, meist dreieckige p-Zellen aus, allmählich erfüllen sie den ganzen T-Bezirk, ersetzen und verdrängen die r-Zellen desselben und erscheinen schliesslich als ein unregelmässiges, längliches Dreieck, welches von dorsal her von M umfasst wird (Fig. 18 u. 19). Medial von T, zwischen ihm und St, findet sich ein zellfreier Streifen, in welchem vielfach Häufchen ganz kleiner Körnchenzellen liegen (K).

Auf der Innenseite von St sieht man von der zweiten Hälfte von VII an einige sehr grosse, starkgefärbte p-Zellen (St') neben ganz kleinen, rundlichen, sich in die Capsula interna hinein erstreckenden Gebilden St''.

Sodann muss noch der sich immer erheblicher vermehrenden p-Zellen-Ansammlung in dem Winkel zwischen D, T und St gedacht werden, der oben von n. st. t. eingenommen wurde. Ende VII dehnt sich dieser Komplex dicht gelagerter, mittelgrosser bis kleiner p-Zellen bis in die Basis von St aus. Es ist das Gebiet, welches ich beim Igel auf S. 605 als Gebiet an der Basis des Striatum und in Fig. 5 mit ? bezeichnete. Betreffs der Bedeutung der Zellen verweise ich auf das dort Gesagte. Die Zellenmasse, welche ich E nenne, ist bei der Maus noch viel hervorstechender als beim Igel (s. Fig. 19 u. 20).

Gleichzeitig ist nun der Hirnschenkel mit der Hemisphäre in Verbindung getreten (etwa von VII, 12 an); seine Fasern durchsetzen den oberen Teil des Striatum und zwar in Form einzelner, schmaler Züge und nicht als kompakte Masse, welche eine echte Capsula interna darstellen würde; demgemäss ist bei der Maus der Nucleus caudatus kein durchaus scharf abgegrenzter Körper. An der Basis der Hemisphäre findet man auch bei der Maus, von Mitte des Objektträgers VII an, kleine und mittelgrosse p- und r-Zellen, die von den zentralen Zellmassen des Stamms her lateralwärts in leichtem Bogen um die basale Vereinigungsstelle von Stamm und Hemisphäre herumziehen und auf VIII das Gebiet

an der Basis des Striatum erreichen (= G beim Igel = Nucleus ansae peduncularis, n. a. p.). Der Kern nimmt nach vorne an Ausdehnung zu, zeigt vielfach eine maschenförmige Anordnung der Zellen, ist übrigens häufig sehr schwer von den anliegenden Zellmassen abzugrenzen. Auf VIII sieht man eine Strecke weit eine auffällige, kleine Ablagerung von r-Zellen, ebenfalls maschenartig geordnet, mitten in der Substanz des Pedunculus bzw. der Capsula interna, welche sich nach vorne verliert oder sich vielleicht mit n. a. p. verbindet. Ich vermute, dass es sich um ein Gebilde handelt, welches meines Wissens zuerst von Ziehen als Nucleus intrapeduncularis beschrieben worden ist.

Bevor ich zur Betrachtung der weiteren Entwicklung der basalen Kernmassen übergehe, sei es gestattet, einen kurzen Rückblick auf die Wandlungen zu werfen, die die ventrolaterale Rinde inzwischen durchgemacht hat. Sie grenzt, wie oben gesagt, dorsal an φ , ventral an die „basale Rinde“, von der sie sich, solange die letztere ausschliesslich aus r-Zellen besteht, scharf abhebt (s. Fig. 14 u. 15). Später, nachdem sich der basale Teil mit einer oberflächlichen p-Zellen-Schicht überzogen hat (s. Fig. 16 u. 17), ist diese Grenze weniger deutlich, doch sind die „basalen“ p-Rindenzellen ein wenig kleiner, schlanker, vor allem aber lockerer gelagert; es fehlt das gleich zu erwähnende, dichtgedrängte, oberflächliche Band der ventrolateralen Rinde. Sie reicht stets bis dicht an δ heran. Die für II, 20, geschilderte Rindenschichtung (1. Molekularschicht, 2. R', fast lediglich aus den für diese Gegend typischen p-Zellen bestehend, welche in Häufchen und in zwei zur Oberfläche parallelen, voneinander durch einen zellarmen Streifen getrennten Reihen gelagert sind, 3. die lockere R''- und 4. die S-Schicht) erleidet auf IV eine Veränderung, indem jene Teilung der R'-Schicht in zwei Reihen sich ganz allmählich verliert, ohne dass man sicher entscheiden könnte, ob die oberflächliche Reihe verschwindet oder sich mit der tieferen zusammenlagert. Auf den letzten Schnitten von IV gibt es nur eine Reihe von R'p-Zellen, an der Oberfläche etwas gedrängter, polymorpher, in der Tiefe vielfach länglich, pyramidenförmig, radiär gestellt. Die ganze Schicht, in welcher sich die Zusammenlagerung zu Häufchen nicht erkennen lässt, ist etwa sechs bis acht Zellhöhen tief, darunter liegt R'', lediglich aus r-Zellen bestehend, und endlich S in bekannter An-

ordnung. Von V an flacht sich die Furche ϱ allmählich ab, ist auf VII kaum noch kenntlich. Gleichzeitig lockert sich in dem dorsalsten Teil dicht ventral von ϱ das oberflächliche p-Zellenband auf und nimmt einen grösseren Teil der Rinde ein. In noch viel höherem Maße als früher sind auch die R''-Zellen dieses Gebiets durch p-Zellen ersetzt, die zum Teil echte Pyramiden darstellen. Auch in den ventralen Teilen der ventro-lateralen Rinde sind seit V der Schicht R'' p-Zellen eingelagert, im ventralsten Teil in dem Maße, dass auf VII hier fast sämtliche r-Zellen verschwunden und durch p-Zellen ersetzt sind. Das in dieser Weise sich abzeichnende dorsale p-Zellen-Gebiet der ventro-lateralen Rinde dürfte dem beim Igel als prärhinencephale Rinde hervorgehobenen Bezirk, das ventrale dem dort ventral von der Furche γ liegenden Abschnitt entsprechen. Zwischen beiden liegt von VII an auch bei der Maus ein mittlerer Bezirk, in welchem eine Strecke weit die oberflächliche p-Schicht durch dichtgedrängte r-Zellen ersetzt ist; der Bezirk hat ungefähr die Form eines Kreises mit einem Durchmesser von $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ mm.

Endlich ist von Objektträger V, zweite Hälfte an des ventral von der Furche ϱ gelegenen Teils von S, der sich immer weiter dorso-lateralwärts zurückgezogen hat, zu gedenken. Die bei dem Igel so charakteristische Verdickung S' lässt sich nicht nachweisen. Immerhin enthält dieser Teil der S-Schicht durch seine Zusammensetzung aus meist grossen, auffallend stark gefärbten, dicht zusammengelagerten r-Zellen und durch die Einlagerung zahlreicher p-Zellen ein gegen den dorsaleren Teil der S-Schicht mit ihren gleichmässigen, blassen r-Zellen stark kontrastierendes Aussehen.

Bei weiterer Verfolgung der basalen Gebilde sieht man auf VIII in der medio-ventralen Hemisphärenspitze diffus ausgebreitet die rundliche, kompakte Masse des basalen Spitzenkerns, in seinem dorsalen Teil massenhaft p-Zellen, in seinem basalen jetzt vorwiegend r-Zellen enthaltend; mitten darin liegt mehr oder weniger deutlich bis Ende IX der Querschnitt Q. Auf VIII, 35 bildet sich im medialen Teil von B + D eine sich stark markierende Gruppe von relativ lebhaft tingierten Zellen, aus r- und p-Zellen zusammengesetzt. Die Gruppe erhält sich bis IX, 21, ist also ca. $250 \mu = \frac{1}{4}$ mm lang (D'') (Fig. 19). Mit dem allmählichen Verschwinden von D'' tritt lateral davon, ebenfalls ganz in der

Basis des Spitzenkerns, seit IX, 5, ein Haufen stark gefärbter rundlicher und eckiger, vielfach pyramidenförmiger Zellen vom Typus r auf (D'). Er erreicht den Höhepunkt seiner Ausbildung nach etwa 150 μ und seinen Endpunkt bei X, 7, hat also eine Länge von ca. 400 μ . Q sieht man oft dorsal von ihm. Es muss fraglich bleiben, ob D'' und D' Gruppen desselben Zellkomplexes sind. Die Beimischung der p-Zellen und die rundlicheren Formen der r-Zellen von D'' geben diesem Haufen ein etwas anderes Aussehen, als es D' hat, das wohl mit Sicherheit als der Kern des sagittalen Striabündels (beim Igel) angesprochen werden kann (Fig. 20).

In dem Winkel, den die mit dem Stamm verschmolzene Hemisphäre basal bildet, zeigt sich seit VIII, 35, das aus sehr stark tingierten, eckigen p-Zellen und wenigen blässeren r-Zellen bestehende Ganglion opticum basale; es hat eine Länge von fast 1 mm (bis Ende X) (Fig. 19 u. 20).

Dorsal von B und D liegen die beiden Gebilde M und T dicht aneinander, durch die charakteristische Form der T-Zellen sehr deutlich scheidbar. Sie erreichen auf VIII ihr Maximum, reduzieren sich dann rapide. Auf VIII, 48, ist von beiden nur noch ein kleiner Rest erhalten. Vielfach findet man, wie schon früher, in der Nachbarschaft von T, besonders auch an seiner Basis die Körnchenzellenhaufen K. Medial von den Resten von M und T das in vertikaler und transversaler Richtung vergrößerte Striatum. Die Gruppe E wird noch immer zellenreicher. Ihrer Lage nach muss sie jetzt wohl zum Teil als der basale Teil des Innengliedes des Linsenkerns aufgefasst werden; auch die dorsaler gelegenen St'-Zellen sind etwas reichlicher geworden. Basal von allen diesen Gebilden findet sich als zellarmer Streifen zwischen ihnen und dem basalen Spitzenkern bereits das Hinterhorn der Commissura anterior.

Auf IX verschwinden auch die letzten Reste von M + T, Mitte IX beginnt die Zahl der Zellen der Gruppe E abzunehmen; sie verlieren sich ebenso wie St' und St'' gänzlich erst auf XI. Ende IX tritt zwischen dem breit ausgedehnten Kern Nap, welcher dauernd eine Zellenbrücke von den zentralen Zellmassen zu dem Gebiet an der Basis des Striatums bildet, zunächst sehr spärlich und undeutlich die Formation Spa auf (Fig. 20); auf X beginnt sie sich vom Stamm aus lateralwärts in den seit der Entwicklung

der Kommissur abgeflachten, basalen Spitzenkern in der beim Igel geschilderten Weise hineinzuschieben und ihn zu verdrängen; nur beschreibt sie dabei bei der Maus zunächst einen dorsal konvexen Bogen um die Verbindungsstelle von Stamm und Hemisphärenbasis herum (s. Fig. 20 und die Textskizze 14). Bald ist der ganze basale Teil von ihr eingenommen. Ihre Zellen charakterisieren

Fig. 14. Schematisch nach Schnitten von Objektträger XI.

Rhin' = r-Zellenformation im ventralen Teil der Rhinencephalonrinde (s. p. 166).

sich besonders durch die Ungleichheit ihrer Grösse, — es gibt ihrer kleine, mittelgrosse und viele sehr grosse, — durch eine sehr unregelmässige Lagerung und eine gewisse Verwaschenheit; auch einige p-Zellen kommen vor. Der ventrale Zug Spa', aus durchweg kleineren Zellen bestehend, ist ebenfalls, wenn auch nicht sehr deutlich, vorhanden (s. Textfig. 14).

In der diese Kernmasse basal umgebenden, breiten Molekularschicht treten auf X, 36, die ersten Zellen der Rinde des Tuberculum olfactorium auf; sie liegen genau wie beim Igel ein Stück von dem Ende der ventro-lateralen Rinde entfernt in einer kleinen, basalen Vorbuckelung; sie dehnen sich lateral bis zur Rinde und medial immer weiter aus, allmählich, auf XI, die ganze Gegend von der ventro-lateralen Rinde bis zu der Furche zwischen Stamm und Hemisphäre, endlich auf XIII bis zur Mittellinie überziehend. Die Zellen sind kleine, eckige, meist längliche Gebilde, von welchen es zweifelhaft sein kann, ob man sie zu dem p- oder r-Typus zu rechnen hat (Tb. olf.). Vielfach kommen in dieser Rindenschicht, sowie in dem dorsal von ihr sich bildenden zellarmen Raum Haufen oder Streifen kleinster, runder, starkgefärbter, körnchen- oder punktförmiger Zellen vor (Tb. olf.). Endlich finden sich auf einer kleinen, etwa in der Mitte zwischen Medianebene und lateralem Tuberculumende gelegenen Stelle die typischen Tb. olf.-Zellen durch blasse, rundliche, etwas grössere r-Zellen ersetzt (Tb. olf.''). Die geschilderte Rinde überzieht in charakteristischer Fältelung das Tuberculum (s. Textfig. 14).

Mit der vollen Ausbildung dieser Rinde werden die dorsal von ihr gelegenen Zellen Spa, jetzt St K genannt, spärlicher; auf XII machen sie einer ziemlich breiten, fast zellfreien Schicht Platz. Sehr deutlich markiert sich an einigen Stellen in den hinteren Partien des Tuberculum der basale Zellenzug St K'.

Dorsal von St K schiebt sich das Striatum allmählich weiter ventral.

Von XI an, wo das Hinterhorn der Kommissur sehr deutlich verfolgt werden kann, wie es die Basis von St umzieht und in die Capsula externa übergeht, lagern sich ventral von ihm Zellen zusammen (Y). Sie sind den Zellen St sehr ähnlich, wenn nicht mit ihnen identisch, und bilden einen halbkreisförmigen, mit der Peripherie in die basale Kuppe hineinragenden, mit dem Durchmesser der lateralen Seite des Hinterhorns angelagerten Haufen. Auf XIII sieht man in der Gegend, in welcher bis dahin Nap lag, einen halbmondförmigen Zellkomplex, im Bogen die Innenseite des jetzt ausgebildeten Vorderhorns der Commissura anterior und die mediale Seite der Basis des Striatum überziehend. Es ist Z = Nucleus accumbens. Die beschriebene Rindenmodifikation S' ist auch hier noch nachweisbar. Schon seit IX andeutungs-

weise, seit X deutlich, markiert sich in der Capsula externa ein länglicher, vertikal gestellter Zellstreifen, der sich spurweise noch bis XII verfolgen lässt. Er liegt stets an der Stelle, wo die vordere Kommissur in die Kapsel einstrahlt, und besteht aus kleinen, stark gefärbten, dichtgelagerten r-Zellen (X).

Es bleibt noch übrig, die weitere Entwicklung der ventro-lateralen Rinde seit Objektträger VIII zu verfolgen. Dieselbe verkürzt sich allmählich im vertikalen Durchmesser. Die Furche ϱ ist nicht mehr stets kenntlich, und die obere Grenze dieses Rindengebiets ist nur noch durch die p-Zellen-Einstrahlung in R' markiert. Von IX (letzte Schnitte) an wandeln sich die p-Zellen der Schicht R' in grosse, blasse, dichtgelagerte r-Zellen um. Nur wenige p-Zellen bleiben schliesslich erhalten. Der Prozess beginnt an dem ventro-medialen Ende der Formation und greift auch auf die R''-Zellen über. Die Rinde verkürzt sich dabei von dorsalwärts noch mehr, doch bleibt auf XIV noch ein dorsaler Rest der alten Formation erhalten. Es wäre noch der flachen Einsenkung dieses in einen r-Zellenstreifen umgewandelten Gebietes zu gedenken, durch welche sowohl an der Übergangsstelle dieses Gebietes zur Rinde des Tuberkulum, als an der Stelle, wo es mit dem Rest der noch in ursprünglicher Form erhaltenen ventro-lateralen Rinde zusammenstösst, eine Art von Winkel oder Furche entsteht (Textfig. 14×). Auch diese beiden Furchen finden sich beim Igel viel ausgeprägter wieder, zumal die letztere in Form einer gewaltigen dorso-lateralwärts gerichteten Einbiegung der Rinde.

Die Stria terminalis sieht man auch bei der Maus als ein weisses, mit nur wenig ganz kleinen Zellen besetztes Feld am Boden des Ventrikels etwas latero-dorsal von der tiefsten Stelle des Sulcus strio-thalamicus hinziehen. Auf Objektträger XI (erste Hälfte) scheint sie in eine Masse von mittelgrossen, lebhaft gefärbten Zellen medio-ventralwärts hineinzuströmen, die nach Lage und Art der Zellen durchaus dem bei dem Igel als „Grenzkern“ (s. Textfig. 7) bezeichneten Gebilde entspricht. Er verschwindet mit der Ausbildung des Mittelstücks der vorderen Kommissur. Auf XII sieht man zellarme Streifen, anscheinend Faserstreifen, aus der erwähnten Striagegend nach der vorderen Kommissur (Mittelstück) hinziehen. Die bei dem Igel geschilderte Ventralwärtsschiebung des Nucleus caudatus (Bildung des Kopfes

des n. c.) scheint mir bei der Maus erst in etwas oraler gelegenen Ebenen zu erfolgen. Eine Abscheidung des ventralen Teils des Nucleus caudatus (n. c. v. bei Erinaceus) nach Form und Lagerung der Zellen gelingt mir bei der Maus nicht.

Wenn ich nun die vorstehenden Ergebnisse, soweit es noch nicht geschehen, kurz zusammenfasse und mit den am Igelhirn gewonnenen Resultaten vergleiche, so ergibt sich zunächst völlige Identität in dem Aufbau der Rindenschichten (R', R'', S, von denen R' fast überall in eine gedrängtere, oberflächliche und eine etwas lockere, tiefere Schicht zerfällt). Auch die Schichtenvermehrung am Occipitalpol findet sich bei der Maus, wenn auch in etwas undeutlicherer Weise und auf die laterale Seite beschränkt, wieder. Die wesentlichsten Differenzen sind: 1. Dorso-lateral besteht die Rinde aus einem kontinuierlichen, oberflächlichen Bande von p-Zellen, während die tieferen Lagen der R'-Schicht hier und da eine Mischung von p und r-Zellen, vorzugsweise aber reine r-Zellen-Lagerungen darstellen, welche Hermanides und Köppen¹⁾ als „Körnerschicht“ bezeichnet haben. — In oder unter der Schicht R'' fallen bei der Maus weit zahlreichere, zu Häufchen gelagerte grosse Pyramiden auf. 2. Auch dorso-medial enthält die R''-Schicht vereinzelte grosse Pyramiden. In den proximalen Teilen ist die Oberfläche mit ganz kleinen p-Zellen überzogen. 3. Der Bau der ventro-lateralen Rinde ist prinzipiell, analog dem Bau des entsprechenden Gebietes beim Igel, der folgende: Kaudal eine gleichmässig aus eigentümlichen p-Zellen bestehende R'-Schicht, in deren tiefem Teil einzelne r-Zellen vorkommen. R'' besteht nur aus r-Zellen. Weiter oral (von V an) sind diese r-Zellen der R''-Schicht dorsal und ventral durch p-Zellen ersetzt, die Neigung zu radiärer Lagerung zeigen, während im mittleren Bezirk die r-Zellen erhalten bleiben; an einer umschriebenen Stelle dieses Bezirks werden auch die p-Zellen der R'-Schicht durch r-Zellen abgelöst. Ganz oral endlich, in der Region des Tuberculum, findet eine vom medialen Ende langsam

¹⁾ Vergl. H. und K.: Über die Furchen und den Bau der Grosshirnrinde bei den Lissencephalen etc. Arch. f. Psych., Band 37, Hft. II.

fortschreitende Umwandlung der p-Zellen von R' und R'' in r-Zellen statt, ohne dass an der Stelle, an welcher die Untersuchung abgebrochen wurde, diese Umwandlung bis in den dorsalsten Teil der Formation vorgeschritten wäre. 4. Ein weiterer Unterschied besteht in der Furchenbildung. Bei der Maus präsentiert sich in der Frontalserie lediglich die Fissura rhinalis lateralis und die nur als Einsenkung der Molekularschicht erscheinende Rindeneinschnürung δ ; beide, besonders letztere, gleichen sich nach vorne zu früher aus als beim Igel. Die übrigen dort erwähnten Furchen, vor allem γ , welche die Rhinencephalonrinde weithin in einen dorsalen und einen ventralen Teil (den medio- und ventro-lateralen der lateralen Hemisphärenwand) teilte, finden sich bei der Maus nicht wieder. 5. Endlich erscheint die Ausbreitung der Hemisphäre der Maus im vertikalen Durchmesser etwas gestreckter, die Knickung an der latero-ventralen Umbiegungsstelle und damit die Knickung des Ventrikels ist nicht so stark und so jäh wie beim Igel. Die Hemisphäre dagegen umfasst den Stamm mehr von unten her. Als eine Folge davon erscheint die dorsal-konvexe Verlaufsrichtung der Zellplatte Spa + St K. 6. Das Pallium reicht bei der Maus weiter kaudalwärts, und das Rhinencephalon hat bei ihr nicht ein so gewaltiges Übergewicht über das letztere, wie beim Igel.

An den übrigen Begrenzungsflächen des Hirns wiederholen sich genau die beim Igel beschriebenen Vorgänge. Speziell basal findet sich kaudal eine, freilich aus p-Zellen bestehende, R'-Schicht, darunter R''. Die weiter vorne sich abspielenden Veränderungen dieser basalen Rinde sind oben ausführlich beschrieben. T glaubte ich prinzipiell als eine Einsenkung der R'-Schicht auffassen zu sollen, von der ein Teil als Randstreifen von T erhalten bleibt. B entstand wahrscheinlich in seinem dorsalen Teil aus einer Verdickung der R'', während sein Randstreifen eine Fortsetzung von R' darzustellen schien. Die freilich zunächst auffallende Modifikation dieser Verhältnisse bei der Maus gegenüber dem Igel besteht darin, dass diese Randstreifen von B und T ausgesprochen p-Typus annehmen. Aber wie es scheint, und wie sich bereits an der dorsalen Rinde beobachten liess, besteht bei ersterer allgemein eine vergleichsweise stärkere Tendenz zum Ersatz der r-Zellen durch p-Zellen. Es liegt nahe, diese Umwandlung der r- in p-Zellen als ein phylogenetisches Fort-

schreiten aufzufassen, so dass die r-Zellen, die in der Tat ja weit mehr an die embryonalen Zellformen erinnern, entwicklungsgeschichtliche Vorstufen der p-Zellen wären. Ist diese Annahme richtig, so dürfte jene oben besprochene Erscheinung nichts Auffälliges haben und nicht gegen die Identität der Rindenabschnitte bei beiden Tierordnungen sprechen. Jene Tendenz zeigt sich dann ferner auch in eklatanter Weise in der Durchdringung des Haufens T in seinem oralen Teil mit den grossen, auffälligen p-Zellen. — Infolge des gestreckteren Verlaufs der Hemisphäre und des Ventrikels liegen die Gebilde T und M mehr lateral vom Ventrikel, nicht wie beim Igel ventral oder ventro-lateral. Im übrigen erfolgt das Anwachsen und Verschwinden der Kerne in genau derselben Weise wie dort. Unsicher ist die Homologie des „Sporns“; es liegt nahe, für diesen die Verbindung der Ammonsformation und der tieferen Schichten der Rinde bzgl. B vermittelnden Zellenzug den Haufen y in Anspruch zu nehmen. Doch ist diese Beziehung zweifelhaft.

Ganz überzeugend ergibt sich die Identität von St, St' und St''; ferner von D und dem „basalen Spitzenkern“, sowie dem Kern des sagitalen Striabündels D'. Ob D'' zu derselben Gruppe gehört, blieb zweifelhaft. Die distale Anhäufung n. st. t. (Begleitkern der Stria) liess sich infolge des p-Zellen-Charakters ihrer Zellen noch schöner als beim Igel in die basalen Kerne hineinverfolgen, in welche die Stria ausstrahlt. Innerhalb des kompakten Striabündels, während seines Verlaufs am Boden des Ventrikels, schrumpft der „Begleitkern“ zu einigen, wenigen blassen kleinen Zellen zusammen, wie bei dem Igel.

Auf die Differenz der fragwürdigen Zellansammlung E in dem Gebiet an der Basis des Striatum ist oben genügend hingewiesen. Ebenso auf die Tatsache, dass sich an Stelle der Rindenverdickung S' des Igels bei der Maus an entsprechender Stelle nur eine Zellenzusammenlagerung und -Häufung findet.

Mir scheinen danach die Homologien der fraglichen Bildungen bei Igel und Maus so vollkommen und die sich ergebenden Differenzen so geringfügig, dass ich auf den Vergleich der Zellpräparate der Maus mit entsprechenden Faserpräparaten verzichten zu dürfen glaube; dieselben würden für die Beantwortung der Fragen, welche das eigentliche Thema dieser Arbeit bilden, kaum neues Material herbeischaffen. Ich glaube vielmehr, dass die

Verhältnisse bei dem Gehirn der Maus, abgesehen davon, dass die Zellpräparate ein Licht auf die Genese von T und B werfen, in Bezug auf diese Fragen lediglich die beim Igel erhobenen Befunde bestätigen. Das Wenige, was ich an einer unvollständigen und durchaus ungenügend gefärbten Serie sehen kann, bestärkt mich in dieser Ansicht.

Hingegen mag es gestattet sein, anhangsweise und gewissermassen zur Ergänzung des Zellenbefundes bei der Maus einige Bemerkungen über eine mir vorliegende, mir von Herrn Geheimrat Ziehen zur Verfügung gestellte Frontalserie des Kaninchens (Pal, jeder zweite Schnitt) anzuschliessen:

Das Rhinencephalon des Kaninchens ist relativ viel kleiner; die Fissura rhinalis lateralis verläuft im ventro-lateralen Teil der Hemisphäre.

Die Entwicklung der basalen Kerne, die sich bei Igel und Maus an den Zellpräparaten differenzieren liessen, ist auf den Faserschnitten allein schwer zu verfolgen. Indessen stimmen, wie ich glaube, die sich darbietenden Bilder mit der oben gegebenen Darstellung durchaus überein; nirgends tritt ein prinzipieller Gegensatz hervor.

Zunächst — beim Verfolgen der Serie von hinten nach vorne — entwickelt sich der Kern B (Objektt. LXXXIII) in der basalen Hemisphärenspitze; man sieht, wie die beim Kaninchen viel reichlichere Radiärfaserung des basalen Gebiets in die dem ventro-medialwärts abgebogenen Ventrikalabschnitt angelagerte „occipitale“ Markschicht hinein durch die Entwicklung jenes Kerns dorsalwärts geschoben und verkürzt wird.

Etwas weiter oralwärts bildet sich T, gleichfalls in einer der beschriebenen ganz analogen Stelle. Ein Unterschied zwischen Igel und Kaninchen besteht darin, dass dort jenes „occipitale“ Mark in schräger Richtung durch den Kern T zu der grossen lateralen Markmasse der Hemisphäre zieht, ihn in einzelnen Fasern und Bündeln durchsetzend (s. Fig. 8 u. 9) und sich hierdurch bald erschöpfend, während es bei dem Kaninchen lange Zeit nur einzelne Fasern in den Kern und durch ihn hindurch abgibt, im übrigen aber viel weiter oralwärts als kompakte Faser-masse am Boden des Ventrikels erhalten und in unmittelbarem Zusammenhang mit dem lateralen Hemisphärenmark bleibt (wie auf Fig. 8, bei Erinac.). Dadurch kommt es, dass, wenn nun die

graue Masse, die zunächst als M anzusprechen sein dürfte, sich dem Hemisphärenmark in Form eines Dreiecks, latero-dorsal von der Spitze von T, medial anlegt und sie vom Ventrikel abdrängt, (vergl. Fig. 8 u. 9 bei Igel) dieses Grau, zunächst wenigstens, nicht wie beim Igel mit dem Kern T in direkter Verbindung steht, sondern von ihm durch eine kompakte Markbrücke getrennt ist; dieselbe verbindet eben das noch an der ventralen Fläche des eingebogenen Ventrikelteils gelegenen „occipitale“ Mark mit der von der Ventrikelwand abgedrängten grossen lateralen Markmasse. Erst viel weiter oralwärts beginnt die Zerlegung dieser Brücke in Bündel und das allmähliche Verschwinden des „Occipitalmarks“ von der Ventrikalbasis, (wo es alsdann der Striafaserung Platz macht), und jene Zerlegung, die dem ganzen Kern T bei dem Igel ein hermelinartiges Aussehen gab, beschränkt sich beim Kaninchen immer auf den dorso-lateralsten Teil des Kerns, bzw. das Grenzgebiet zu M. Wieviel von dem oben erwähnten Grau, das sich, immer in Dreiecksform, gewaltig in vertikaler und transversaler Richtung ausdehnt, zu dem Kern M, und wie viel zu dem sich ihm medial anlagernden Striatum gehört, vermag ich ohne Zellpräparate nicht zu sagen. Die Grenze zwischen dem Striatum einerseits und den Kernen T und besonders M — (dessen Existenz sich ohne Zellpräparate ja nur mutmassen lässt) — andererseits ist, zumal in den distaleren Teilen, eine ganz verwischte. Nach vorne bildet sich dann, wenn auch nur andeutungsweise, eine Faserung aus, die der „Capsula media“ des Igels entsprechen könnte. Das Striatum hat sich von dorsal her zwischen die Kerne und den Ventrikel eingeschoben und sie von letzterem abgedrängt. Ich glaube danach die Figur 716 auf p. 626 bei Kölliker (a. a. O.) dahin deuten zu dürfen, dass die beiden Gebiete Nl' den Kernen T und M, das ventralere Gebiet Nl der Cauda, das dorsalere Nl dem Linsenkern entspricht. Weiter oral wird die als T + M aufgefasste Kernmasse deutlich kleiner, M scheint sich auf einen dem Striatum lateral angelagerten schmalen Fortsatz zu reduzieren; das Ende der Kerne ist nicht festzustellen. Zellpräparate müssten über das alles sichere Auskunft geben.

D, dessen Anfänge unsicher sind, erscheint auf Obj. tr. C charakteristisch ausgebildet, weiter nach vorne in den basalen Spitzkern mit den Gruppen D' und D'' übergehend.

Der Verlauf der *Stria terminalis* gestaltet sich ganz analog dem beim Igel beschriebenen; ich kann der erwähnten Darstellung Köllikers (a. a. O. p. 624 ff.) nur wenige neue Momente anfügen.

Die *Stria* erscheint, von hinten her gerechnet, zuerst als ein vertikal verlaufender Saum medial vom *Striatum*, der sich bald in Breite und Länge ausdehnt, bei seiner ventralen Ausdehnung allmählich den Platz der „occipitalen“ Markfaserung einnehmend. So entsteht das von Kölliker in Fig. 716 wiedergegebene Bild. Auf proximaleren Schnitten teilt der durchbrechende *Pedunculus* den Bogen der *Stria* nun in zwei Teile; der dorsale umfasst von unten kelch- später halbmondförmig den *Sulcus strio-thalamicus*; weiter vorwärts spitzt sich der Ventrikel zu und die *Stria* kommt latero-dorsalwärts von der ventralen Spitze des Ventrikels zu liegen (vergl. bei Kölliker Fig. 715, p. 625).

Während ihres Verlaufs am Boden des Ventrikels finden sich in ihr und ihr lateral angelagert vielfach graue Massen („Begleitkern“), sie gibt dabei Fasern sowohl lateral in den *Nucleus caudatus*, als medial in den *Thalamus* ab und endet oralwärts in der von Kölliker angegebenen Weise.

Sehr deutlich finden sich auch die beim Igel beschriebenen ventralen resp. distalen Endigungen der *Stria* wieder. Der distale Schenkel des sagittalen Längsbündels bildet sich auf Objektträger C; die zu ihm ziehenden Strahlungen aus B sind lockerer als beim Igel, haben nicht die Form des dort beobachteten kompakten Bündelchens (Fig. 9). Nach Verfolgung des Querschnitts des hinteren Schenkels des sagittalen Längsbündels über mehrere Objektträger sieht man sehr schön seine Verbindung mit der *Stria* als ein dunkles, aus der *Stria* zu dem Querschnitt herabsteigendes Bündelchen, das sich innerhalb des den *Pedunculus* umziehenden *Stria*-Bogens bis in ihren dorsalen, am Boden des Ventrikels verlaufenden Teil, immer ausgezeichnet durch seine dunklere Färbung, verfolgen lässt.¹⁾ Sehr deutlich markiert sich in diesen Höhen medial von dem soeben erwähnten (zum Querschnitt Q ziehenden und zum sagittalen Längsbündel werdenden) Bündel noch ein anderes innerhalb der fächerförmigen *Stria*-strahlung in den Kern D gelegenes Bündel, das im Bogen

¹⁾ Dies im Gegensatz zu Köllikers Angabe a. a. O., p. 626.

ungefähr parallel der Hemisphärenspitze zur Basis (in die Gegend der Furche δ) zieht. Es vereinigt sich hier mit einer Anzahl von Faserbündelchen, die weithin rückwärts als kleine Quer- und Schrägschnitte innerhalb des Kernes B zu verfolgen sind. Danach bestände noch eine zweite kompakte Verbindung von B mit der Stria (ausser der durch den hinteren Schenkel des sagittalen Längsbündels). Während ich auf die übrigen ventralen Endigungen der Stria, die genau, wie beim Igel verlaufen, nicht eingehe, will ich nur erwähnen, dass sich das sagittale Längsbündel wiederum auch nach vorne zum Kern D' verfolgen lässt. Das ganze sagittale Längsbündel ist beim Kaninchen viel unbedeutender wie bei dem Igel.

Bezüglich der Frage der Verbindung des Kernes D' mit dem Tractus olfactorius muss ich für das Kaninchen Ganser Recht geben, der beim Maulwurf diese Verbindung konstatiert. Der Kern ist von einem Fasernetz umgeben, zu dessen Bildung der Tractus olfactorius jedenfalls beiträgt. Zweifellos aber ist der letztere auch beim Kaninchen weit über dieses Gebiet hinaus distalwärts zu verfolgen.

Es scheint mir, als ob beim Kaninchen Fasern aus der Hemisphärenspitze nach ihrer Verwachsung mit dem Stamm an der Bildung des unteren Thalamusstiels partizipieren (Kern D''?). Ausserordentlich auffallend ist die relative Schwächigkeit der Fasermasse lateral vom Kern T, resp. vom Linsenkern, des ventralen Teils der Capsula externa. Wegen der hier gelagerten grauen Massen (Clastrum?) verweise ich auf die Schilderung Honeggers.¹⁾ Vielleicht lässt sich der ventrale Teil dieser grauen Masse, die Honegger für das Clastrum des Kaninchens hält, mit dem Kern X des Igels in Verbindung bringen.

Ich fasse zum Schluss die Resultate der obigen Untersuchung in bezug auf das Gebiet der basalen Hemisphärenkerne in folgende Sätze zusammen:

I. An der Basis der Hemisphären sowohl beim Igel als bei der Maus finden sich in den proximaleren Gegenden eine Anzahl von Ganglienzellenkomplexen, die sich durch Grösse, Form und

¹⁾ l. c. p. 412.

Tinktionsverhältnisse der Zellen wohl gegeneinander abgrenzen lassen; zum Teil sind sie als Verdickungen oder Einstülpungen der basalen Rinde aufzufassen; andere lassen eine solche Genese nicht erkennen.

1. Am distalsten liegt der Kern B; vielleicht entspricht er einem von Honegger bei Hund, Katze, Huftieren beschriebenen, auf dem Frontalschnitt birnförmigen Ganglion.
2. Latero-dorsal von ihm liegen die sich zu einem Ganzen vereinigenden Kerne T und M, identisch mit dem Nucleus amygdalae von Ganser bei Talpa, von andern (z. B. Kölliker) zum Striatum gerechnet. Ich behalte mir eine definitive Entscheidung vor und betone für jetzt nur, dass ich wegen des Verschwindens des Kerns in solchen proximalen Ebenen, in welchen das Striatum längst noch nicht erschöpft sein kann, und aus andern Gründen seine Zugehörigkeit zum Striatum bezweifle.
3. Proximaler findet sich der Kern D, identisch mit dem von Kölliker als Nucleus amygdalae (N. a.) beim Kaninchen bezeichneten Gebilde.
4. Darauf folgt der „basale Spitzenkern“, noch weiter proximal sich an D und B anschliessend; er enthält den
5. umschriebenen Kern D' (Tractus olfactorius-Kern von Ganser), für welchen jedoch Beziehungen zum Tractus olfactorius noch nicht zweifelsfrei sind.

Alle diese Gebilde kommen als Homologien des Mandelkerns der Primaten in Betracht; die weitere vergleichende Untersuchung wird darüber eventuell Klarheit bringen. Ob und in wie weit die Kerne Verbindungen mit dem Tractus olfactorius haben, geht aus den Präparaten nicht sicher hervor.

II. Alle diese Kerne (daneben andere Gebiete, Striatum, Hemisphärenmark) entsenden Fasern zur Stria terminalis, speziell der Kern D' den vorderen, der Kern B den hinteren Schenkel des „sagittalen Längsbündels der Stria“. Dieselbe umzieht alsdann im Bogen von hinten her die Capsula interna, verläuft am Boden des Ventrikels, Fasern zum Nucleus caudatus und Thalamus(?) abgebend, und endet oralwärts in der von Kölliker beschriebenen Weise.

III. Proximal schliesst sich an die Gegend des „basalen Spitzenkerns“ nach der Vereinigung von Stamm- und Hemisphären-

basis die Substantia perforata anterior, eine Zellplatte oder Zellfaserplatte, die sich als tiefste Schicht der „Rinde am Kopfe des Streifenhügels“ in das Tuberculum olfactorium hinein fortsetzt. Die Faserung dieser Zellplatte strebt zum Teil zum Septum pellucidum; eine andere Partie scheint distalwärts umzubiegen, um an der Verschmelzungsstelle von Stamm- und Hemisphärenbasis ein Stück distalwärts zu verlaufen. Während jedoch die Mehrzahl dieser Fasern alsbald wieder in die Frontalebene einbiegt und sich in den unteren Thalamusstiel ergießt, behält ein anderer kleinerer Teil, das Gansersche Längsbündel, die distale Verlaufsrichtung bei, sich zusammen mit anderen, medialer gelegenen Fasern (dem „medialen Längsfaserfeld“) wahrscheinlich zur Zona incerta begebend.

IV. Die Rinde des Tuberculum olfactorium und damit vielleicht auch die Zellfaserplatte der Substantia perforata anterior hat Beziehungen zum Tractus olfactorius.

V. Die Homologie des Claustrums ist unsicher; vielleicht ist als solche die mit S' bezeichnete Verdickung der tiefsten Rindenschicht beim Igel anzusehen; vielleicht daneben auch eine Zellansammlung (X) in der Gegend der Einstrahlung der vorderen Kommissur in die Capsula externa.

Erklärung der Tafeln XXXVII—XL.

- Fig. 1 gibt eine Gruppe von Zellen aus der Rinde des Rhinencephalons des Igels wieder; Mischung von r- und p-Zellen. Zeiss, Apochrom. 8 mm, Kompens.-Okular 4, K. A. 80 (400fache Vergrößerung).
- Fig. 2—7 zeigen den basalen Teil der linken Hemisphäre des Igels in sechs verschiedenen Frontalebene; Färbung nach Nissl; die Furche δ an der basalen Oberfläche trennt überall (ebenso wie auf den fünf folgenden Figuren) den ventro-lateralen von dem ventro-medialen Teil ab; sie bilden gleichzeitig stets die ungefähre Grenze der von der auf den Figuren nicht mehr sichtbaren Furche α herabsteigenden Rhinencephalonrinde.
- Fig. 2 (korrespondierend ungefähr mit dem in Fig. 15 wiedergegebenen Frontalschnitt aus dem Gehirn der Maus) stellt einen Schnitt dar, der die Gegend der Commissura posterior trifft. Zeiss, Obj. AA, K. A. 80 (50fache Vergrößerung).

- Fig. 3 (ungefähr = Fig. 17 bei der Maus). Schnitt im hinteren Drittel des Ganglion habenulae. Da die Photographie unzulänglich war, wurde sie, ebenso wie die zu Fig. 7, durch eine Zeichnung ersetzt (ca. 18fache Vergrößerung).
- Fig. 4 u. 5 (= Fig. 18 resp. Fig. 19, Maus). Schnitte durch den mittleren resp. vorderen Teil des Ganglion habenulae. Fig. 4, Zeiss, Planar, K. A. 66 (18fache Vergr.). Fig. 5, Zeiss, AA, K. A. 62 (25fache Vergr.).
- Fig. 6 entspricht etwa Fig. 20 der Maus. Der Schnitt liegt kurz vor der Vereinigung der Fimbria mit dem aufsteigenden Forniaschenkel Zeiss, aa, K. A. 80 (ca. 30fache Vergrößerung).
- Fig. 7. (etwa = Textfig. 14 bei der Maus); der Schnitt liegt an der Stelle des Beginns des Septi pellucidi. (Ca. 18fache Vergrößerung). Vergl. die Bemerkung zu Fig. 3.
- Fig. 8—12. Basis der linken Hemisphäre des Igels. Frontalschnitte; Pal-färbung. Zeiss, Planar 35, K. A. 48 (ca. 15fache Vergrößerung)
- Fig. 8 in der Frontalebene der hinteren Kommissur.
- Fig. 9 in der Frontalebene des hinteren Teils des Ganglion habenulae.
- Fig. 10. Hinterer, Fig. 11 mittlerer Teil des Chiasma.
- Fig. 12. Etwas vor dem Chiasma.
- Fig. 13—20 zeigen den basalen Hemisphärenteil der Maus; Frontalschnitte, nach Nissl gefärbt. (Die Schnitte liegen vielfach schräge, weil es wünschenswert schien, den grössten Durchmesser der Platte auszunutzen.) Zeiss, AA, K. A. 67 (40fache Vergrößerung).
- Fig. 13 u. 14. Vierhügelgegend.
- Fig. 15 (korrespondiert mit dem Schnitt in Fig. 2, Igel) — Gegend der Commissura posterior.¹⁾
- Fig. 16 (einer Stelle beim Igel entsprechend, die zwischen den Frontalebene der Fig. 2 und 3 liegt), sowie Fig. 17 (cfr. Fig. 3, Igel) und Fig. 18 (cfr. Fig. 4, Igel) treffen ebenfalls noch die hintere Kommissur.
- Fig. 19 (etwa Fig. 5, Igel, entsprechend) und Fig. 20 (etwa Fig. 6, Igel, entsprechend) stellen Schnitte dar, die das Ganglion habenulae und das Chiasma treffen.
- Fig. 20 endlich liegt etwas weiter nach vorne als Fig. 7 beim Igel, trifft ebenfalls noch das Chiasma.

Die Photogramme sind mit Ausnahme von Fig. 1 sämtlich ohne Okular aufgenommen. Die angegebenen Vergrößerungen sind nur ungefähr zutreffend.

¹⁾ Das Gebilde links unten in den Figuren 15—17 ist das Ganglion Gasseri.

Zeichenerklärung.

- A. = Ammonshorn.
 A'. = umgerollter Teil des Ammonshorns (dem dorsalen Blatt Kollikers entsprechend).
 A. v. = dem ventralen Schenkel des Ammonshorns.
 Alv. = Alveus.
 σ = Molekularschichteinsenkung resp. Furche bei Maus und Igel an der ventralen Übergangsstelle der Ammonsrinde in die basale Hirnrinde.
 B = Kern in der basalen Hemisphärenspitze.
 B' = Medialer, abgeschnürter Teil von B (nur beim Igel).
 β = Furche bezw. Molekularschichteinsenkung zwischen B und B' (nur beim Igel).
 B + D = „basaler Spitzenkern“.
 c. = Cauda nuclei caudati.
 c. a. = Commissura anterior.
 C. a. = Mittelstück der Commissura anterior.
 c. ext. = Capsula externa.
 c. G. = zentrales Höhlengrau.
 c. g. e. = Corpus geniculatum externum.
 c. i. = Capsula interna.
 D = Kern an der Hemisphärenbasis (nucl. amygdal. Kollikers beim Kaninchen).
 D' = End- oder Ursprungskern des „sagittalen Längsbündels der Stria terminalis“.
 D'' = End- oder Ursprungskern eines Teils des unteren Thalamusstiels (?).
 δ = Furche zwischen ventro-lateralem und ventro-medialem Teil der Hemisphäre; ungefähre Grenze zwischen Rhinencephalon und basalem Gebiet; Furche des Tractus olfactorius lateralis; Fissura rhinalis medialis.
 E. = Zellmasse in der „Gegend des Kopfes des Striatums“, zum Teil zum inneren Linsenkerngliede, zum Teil zum „basalen Spitzenkern“ gehörig (?) (bei dem Igel mit ? bezeichnet).
 F. = Infolge der durch die Einschiebung der Ammonswindung bedingten Lageveränderung der medialen Hemisphärenrinde, deren ventrales Ende in einer schrägen Linie von ventro-caudal nach dorso-oral verläuft, erscheint diese Rinde auf den Frontalschnitten als ein dorso-ventral verlaufender Fortsatz (F) mit ventraler Spitze.
 f. = kleiner, ventralwärts gerichteter Fortsatz der medialen Palliumrinde, auf dem Frontalschnitt als solcher imponierend, entstanden durch eine latero-dorsal gerichtete Einsenkung der medialen Molekularschicht (Fiss. rhin. lateralis, nach ihrem Übergreifen auf die mediale Seite über den distalen Hemisphärenpol hinweg?)

- f. d. = Fascia dentata.
 Fi. = Fimbria.
 F. H. = Fissura Hippocampi.
 G. siehe N. a. p.
 G. K. = „Grenzkern“ zwischen Thalamus und Hemisphäre in den oralsten Teilen des Stammes.
 G. L. = Gansers basales Längsbündel.
 G. o. b. = Ganglion opticum basale.
 γ = Ventro-lateral gelegene Sagittalfurche im Rhinencephalon des Igels.
 K. = Kleinzellige Kernmassen in verschiedener Lage.
 L. L. F. = „Laterales Längsfaserfeld“.
 M. = Kern an der latero-ventralen Seite des Striatums (s. auch T).
 Mo. = Molekularschicht der Rinde.
 M. L. F. = „Mediales Längsfaserfeld“.
 N. a. p. = G = Nucleus ansae peduncularis (Meynert), Basalganglion (Kölliker).
 n. c. = Nucleus caudatus.
 n. c. v. = Kopf des Nucleus caudatus resp. der Teil desselben, welcher sich in den oralen Ebenen ventralwärts hinabsenkt.
 n. c. a. = Nucleus commissurae anterioris (Ziehen).
 N. opt. = Nervus opticus.
 n. st. t. = Begleitkern der Stria terminalis.
 O. St. = Occipitale Markstrahlung, am Boden des Ventrikels proximalwärts verlaufend.
 P. = Pedunculus cerebri.
 Q. = Bündelquerschnitt („sagittales Längsbündel der Stria terminalis“).
 R. = Oberflächlichste Rindenzellschicht aus dem Occipitalpol des Igels.
 R', R'' = oberflächliche und tiefere Rindenzellschicht (bei Igel und Maus).
 Rhin. = Rhinencephalonrinde.
 Rh. M. = Mark der Rhinencephalonrinde.
e = Fissura rhinalis lateralis.
 S = Tiefste Rindenzellschicht.
 S' = Verdickung der Rindenzellschicht S im Rhinencephalon (ventral von *e*).
 S. p. a. = Substantia perforata anterior, bzw. die die letztere überlagernden Zellfasermassen.
 S. p. a' = ventralster Teil der Zellfasermassen S. p. a.
 St. = Striatum bzw. äusseres Glied des Linsenkerns.
 St.' = Zellen des inneren Gliedes des Linsenkerns.
 St. K. = Die Zellfasermassen der S. p. a. (am Kopfe des Streifenhügels, soweit sie vom Tuberculum olfactorium bedeckt sind = tiefster Schicht der Rinde des Tuberculum olfactorium).
 St. K' = Die entsprechenden Anteile von S. p. a'.
 St. t. = Stria terminalis.

- T. = Kern an der latero-ventralen Seite des Striatums; zusammen mit M. den Nucleus amygdalae von Ganser bildend.
- T. ch. = Tela chorioidea.
- Th. = Thalamus opticus.
- Tr. olf. = Tractus olfactorius lateralis.
- Tr. opt. = Tractus opticus.
- Tb. olf., Tb. olf., Tb. olf." = verschiedene Zellformationen in der Rinde des Tuberculum olfactorium.
- U. Th. St. = Unterer Thalamusstiel.
- V. = Ventrikel.
- X. = Kern in der capsula externa.
- Y. = Zellkomplex ventral vom Hinterhorn der vorderen Kommissur, zum Striatum gehörig.
- y = Zellhaufen in der temporalen Hemisphärenspitze der Maus.
- Z. = nucleus accumbens (Ziehen), zum Striatum gehörig.
- z. Z. = zellarme Zone im Stamm, ventral von N. a. p., das Gansersche Längsbündel und das „mediale Längsfaserfeld“ enthaltend.
-