

## Über das Vorderhirn einiger Reptilien.

Von

**Ad. Meyer**, med. pract.

Zürich.

---

Mit Tafel IV und V.

---

Die vorliegende Arbeit verdankt ihre Entstehung einer Anregung von Herrn Professor FOREL. Die Aufgabe war ursprünglich, namentlich mit Rücksicht auf die Augenbewegungsnerven, ein Chamaeleongehirn zu untersuchen, das Herr Dr. DELBRÜCK unter Wasser geschnitten und mit Karmin und mit Anilinblau (ZUPPINGER), einige wenige Schnitte auch nach der Methode von MERCIER gefärbt hatte. Als Anfänger in der Gehirnanatomie hatte ich aber zu viel Schwierigkeit, mir das bei der Härtung und bei der für so kleine Gehirne entschieden ungenügenden Einbettung (mit Stearin nach v. GUDDEN) etwas verunglückte Gehirn zurechtzulegen. Die Folge davon war, dass ich mir eine kleine Sammlung von Gehirnschnittserien aus den fünf Wirbelthierklassen anfertigte, um mich danach in der Gehirnanatomie zu orientiren. Erst in der letzten Zeit konnte ich meine Sammlung noch bedeutend erweitern, indem ich mich auf den freundlichen Rath von Herrn Professor WIEDERSHEIM mit dem überaus zuvorkommenden Direktor des zoologischen Gartens in Hamburg, Herrn Dr. BOLAU, in Verbindung setzte. Dadurch wurde mir die Untersuchung einiger größerer Reptilienspecies ermöglicht. Mit der Vermehrung der Schnittserien wurde das Feld für interessante Studien immer mehr erweitert, so sehr, dass schließlich die Wahl einer bestimmten Aufgabe schwer wurde. Auf das ursprüngliche Thema mochte ich nicht zurückgreifen; es ließ sich auf bloß deskriptivem Wege wohl manches interessante Resultat erweisen — wie z. B. die Kreuzung eines Theiles des Oculomotorius nicht nur bei Chamaeleon, sondern auch bei den meisten anderen Species, zumal bei *Lacerta agilis* und bei *Iguana tuberculata* —; aber schließlich fand ich,

es seien so viele wesentliche Fragen bloß auf dem Wege der Degenerationsmethode befriedigend zu lösen, dass ich von einer einfachen Beschreibung abstand. An eine in sich abgeschlossene, einigermaßen vollständige Darstellung des Baues des Reptiliengehirnes durfte ich nicht denken, weil mir dazu die nöthige Vorbildung und Zeit fehlte; und so entschloss ich mich denn, mich vor der Hand auf das Vorderhirn zu beschränken, das der Gegenstand vieler Meinungsverschiedenheiten ist. Mein Ziel ist dabei, möglichst objektiv und genau dem Leser das Material zu bieten, auf Grund dessen er sich selbst soll ein Urtheil bilden können über die Fragen, welche den Hauptgegenstand der Diskussion bilden.

Die Anforderungen an den Gehirnanatomen wachsen von Jahr zu Jahr. Nur von einem Zusammenarbeiten der verschiedensten Methoden — FOREL hat in seiner Arbeit über den Ursprung des Glossopharyngeus, Vagus und Hypoglossus deren neun aufgezählt — sind ordentliche Resultate zu erwarten. Als derjenigen Methode, auf die aber immer wieder als Basis zurückgegriffen werden muss, wenn man nicht in ein wahres Chaos von Meinungsverschiedenheiten hineingerathen soll, bleibt der rein deskriptiven doch ihr Recht, und ich entschieße mich um so eher zu diesem einfachen Weg, als damit für alle anderen Methoden feste Anhaltspunkte gewonnen werden. Den meisten Autoren schwebten in erster Linie vergleichend-anatomische Spekulationen vor, und es mag darin der Grund liegen, dass die topographische Seite der Arbeiten über mein Thema vielfach Lücken aufweist, oder dass überhaupt meist nur einige wenige Faserzüge und Zellhaufen die Aufmerksamkeit der Untersucher auf sich zogen. Nur so lassen sich die großen Differenzen und die Unbestimmtheit in den Anschauungen erklären.

Es ergab sich mir manche Schwierigkeit daraus, dass meine Serien vorwiegend mit Rücksicht auf Studien am Mittelhirn und Nachhirn geschnitten sind; doch hoffe ich durch Verwerthung des vorhandenen Materials wenigstens zu einem bescheidenen Anforderungen genügenden Resultat zu kommen. Vor Allem empfinde ich den Mangel an embryologischem Material, sowie die Unmöglichkeit der Verwerthung der GUDDEN'schen Methode. Sobald äußere Verhältnisse sich dazu günstiger gestalten, werde ich diesbezügliche Untersuchungen an die Hand nehmen. Eben so fehlte mir geeignetes Material zu Studien nach der GOLGI'schen Methode, und ich muss desshalb noch den alten Standpunkt in meinen Beschreibungen einnehmen, die Einheit von Zelle und Faser vernachlässigen und meistens Fasern und Zellen für sich behandeln, ohne ihren Zusammenhang feststellen zu können.

### Methoden.

Die Gehirne wurden möglichst rasch dem eben getödteten Thiere entnommen, und in MÜLLER'scher Flüssigkeit gehärtet; es wurde darauf geachtet, dass dieselbe häufig gewechselt wurde und in genügender Quantität zur Anwendung kam. Nach einer Härtungsdauer von zwei bis acht Wochen, abhängig von der Temperatur der Flüssigkeit und von der Größe der Stücke, wurden die Gehirne, nicht ausgewaschen, in 70, 90 und schließlich 96—98 $\frac{0}{100}$ igen Alkohol übertragen und nach drei bis sechs Tagen in Celloidin eingebettet. Nur die spätere Färbung mit Aniline blue-black ließ es wünschenswerth erscheinen, einige Gehirne etwa  $\frac{1}{2}$  bis 1 Stunde in laufendem Wasser auszuwaschen, bevor sie zur Nachhärtung und Entwässerung der Alkoholbehandlung unterworfen wurden. Fast durchgehend kam die WEIGERT'sche Methode für Schnittserien in Betracht. Die Schnitte wurden mit einem Klosett-papierband, das mit Alkohol befeuchtet war, vom Messer abgenommen und auf Filtrirpapier mit 90 $\frac{0}{100}$ igem Alkohol stets feucht erhalten, alsdann auf die kurz zuvor bereitete mit Alcohol absolutus befeuchtete Kollodiumglasplatte abgeklatscht, mit Filtrirpapier getrocknet und endlich mit einer zweiten Schicht Kollodium übergossen. Abweichend von der Vorschrift WEIGERT's benutzte ich nach dem Rathe des Herrn Dr. FELIX durchweg 90—95 $\frac{0}{100}$ igen, nicht 80 $\frac{0}{100}$ igen Alkohol und hatte so keine Misserfolge mehr zu verzeichnen, während vorher viele Platten Trübungen bekommen hatten. Stärkeren Alkohol darf man aber nicht nehmen, weil sonst das Kollodium gelöst leicht an den Rändern klebt.

Für die Färbung kamen zwei Methoden in Anwendung: die Färbung mit Aniline blue-black, empfohlen von JELGERSMA, und eine Markscheidenfärbung (nach PAL). Das Aniline blue-black, welches die Kollodiumplatten ebenfalls färbt, lässt sich aus demselben durch 70 bis 80 $\frac{0}{100}$ igen Alkohol wieder vollständig extrahiren; auf diese Weise hat man ungemein rasch, wenn auch der Karminmethode nicht immer ganz ebenbürtig, eine Tinktion der Zellen und Achsencylinder. Die Resultate bei den Fischen waren prächtig; das Reptiliengehirn hat aber zu viel Bindegewebe und zu dünne Markfasern, als dass bei nur einigermaßen dicken Schnitten zur Unkenntlichkeit diffuse Färbung zu vermeiden wäre. Meine Resultate waren nicht besser als diejenigen, welche Herr Dr. DELBRÜCK mit Karmin und Anilinblau hatte, und so kam ich darauf, fast ausschließlich mich der PAL'schen Methode der Markscheidenfärbung zu bedienen. Es wird dieser Procedur allerdings von manchen zuverlässigen Forschern vorgeworfen, es werden durch sie manche von den feinsten Fasern wieder entfärbt, an denen der

WEIGERT'sche Hämatoxylin-Kupferlack sich gegen die Entfärbungsflüssigkeit erhalten hätte; ich wählte sie aber, weil sie eine leichte Abstufung der Färbungsnuancen gestattet und keine Vorbehandlung des ganzen Stückes verlangt, welche vielleicht andere Färbungsmethoden für einzelne Schnitte nicht mehr zulassen würde. Im Ganzen glaube ich mit der Markscheidenfärbung entschieden bessere Resultate erreicht zu haben als mit Karmin und Aniline blue-black; selbst die Zellfärbung kann untadelig sein, und auch marklose Fasern sind, wo sie in Bündeln zusammenverlaufen, ganz gut sichtbar; da, wo sie nicht sichtbar sind, sind sie es auch nicht bei der gewöhnlichen Achsencylinderfärbung. Übrigens ist es sehr leicht eine Serie abwechselnd mit Aniline blue-black und mit PAL zu färben. Bei einer Serie vom Igelgehirn nahm ich abwechselnd einen Schnitt auf das Band, das für die zur Hämatoxylinfärbung bestimmte Platte bestimmt war, und einen Schnitt auf das Band für Aniline blue-black. Für topographische Studien mögen diese Methoden genügen; für einlässlichere histologische Studien wird das Macerationspräparat und die GOLGI'sche Methode nicht von der besten Karminfärbung entbehrlich gemacht werden.

#### Litteratur.

Aus äußeren Gründen konnte ich mir so viele ältere Werke, welche Bemerkungen über das Reptiliengehirn enthalten, nicht verschaffen, dass ich keinen Überblick über die älteren Autoren gewann, und so halte ich es für unpassend, hier schon ein Verzeichnis der mir bekannten Litteratur zu geben, weil es nothwendigerweise lückenhaft wäre. Da sich die vorliegende Arbeit mehr auf den Boden der Gehirnanatomie stellt, als dass sie allgemein morphologische Gesichtspunkte bertücksichtigt, glaube ich mich auf die Besprechung derjenigen mir zugänglichen Werke beschränken zu dürfen, welche ebenfalls in dieses Gebiet gehören.

Abgesehen von SERRES (Litt.-Verz. 4, T. II, p. 459 u. f.), der in seinem Werke über vergleichende Anatomie des Wirbelthiergehirns außer der von HONEGGER an den Tag gezogenen Homologie der *Taenia semicircularis* mit dem »Ligament postérieur des hémisphères cérébraux« noch manche wissenswerthe Thatsache über viele Vertreter der Reptilien erwähnt, sind die meisten älteren Autoren von STIEDA bertücksichtigt worden. STIEDA (2) war der Erste, der einen Vertreter der Reptilien einer Monographie würdigte, deren Hauptziel der innere Bau des Gehirns war. Nun ist gerade das Schildkrötengehirn wenig geeignet einen Begriff vom Reptiliengehirn zu geben, weil ihr Vorderhirn entschieden auf der niedersten Stufe steht. STIEDA macht daher vorwiegend nur

über die allgemeine Gruppierung der Gewebselemente Angaben und beschreibt besonders genau den »Lobus olfactorius«. Von Faserbündeln erwähnt er: 1) Längsfaserzüge — Fasern aus dem Mittelhirn und solche aus dem Thalamus opticus, von denen sich der größte Theil in die dicke laterale Wand, der kleine Theil in die dünne Wand jedes Lobus hemisphaericus einsenkt — und 2) Quersfaserzüge, die Commissura loborum in der Lamina terminalis, bestehend aus einer bogenförmigen Kommissur der beiden medialen Hemisphärenwände und aus einer mehr queren Verbindung der basalen Theile. »Der untere quere Theil der Kommissur dürfte der sog. Commissura anterior, der obere gekrümmte dem Corpus callosum im Gehirn der Säugethiere zu vergleichen sein.«

Die nächste Arbeit verdanken wir RABL-RÜCKHARD (3). Es sind dies die Ergebnisse der organologischen Untersuchung des Alligatorgehirns. Aus der durchweg mustergültigen Beschreibung seien folgende Punkte hervorgehoben: RABL-RÜCKHARD findet eine Kommissur, die bogenförmig in der Lamina terminalis verlaufend jederseits in die Mantelwand ausstrahlt. Um nicht ohne eine erschöpfende Begründung den Namen Fornixkommissur gebrauchen zu müssen, bezeichnet er das Bündel als Commissura pallii anterior und widerlegt STIEDA'S Deutung als Corpus callosum, weil der Balken nicht in der Lamina terminalis verlaufen würde. Außerdem giebt RABL-RÜCKHARD eine Beschreibung des Schläfenlappens und des bloß aus Pia bestehenden medialen Abschlusses des hinteren Abschnittes der medialen Ventrikelwand; er erwähnt eine Längsfurche an der medialen Hemisphärenwand, lässt sie aber über dem Foramen Monroi sich nach oben und wieder etwas nach vorn auslaufen. Endlich sei noch hervorgehoben, dass RABL-RÜCKHARD die Basis der Pedunculi olfactorii als Bulbi olfactorii und die Pedunculi selbst als Riechnerven deutet.

In einer folgenden Arbeit beschreibt RABL-RÜCKHARD (4) die Vorderhirnkommissuren von *Psamosaurus terrestris*, und zwar im Besonderen das Vorkommen eines Fornixrudimentes bei den Reptilien. Außer einfachen Kommissurenfasern, die transversal von einem Stammlappen zum anderen ziehen, und den Haupttheil der Commissura anterior darstellen, kann er mit voller Evidenz zwei andere Fasersysteme nachweisen, »welche, je von dem Stammlappen der einen Seite zur medialen Mantelwand der anderen emporsteigend, sich in der Medianlinie kreuzen und so ein prachtvolles Chiasma partis olfactoriae bilden«. Außerdem fand er nun eine Kommissur, die hinter dem Foramen Monroi diejenigen Theile der hinteren Hemisphärenwand verbindet, welche dem Cornu Ammonis gleich gestellt werden können. Er nennt das Bündel deshalb Fornixrudiment und stellt es der Lyra des Menschen

gleich, welche nach FOREL größtentheils nichts Anderes als eine Kommissur für die Ammonshörner ist.

1882 erschien MASON's (9) Atlas von Photographien von Schnitten aus Reptilien- und Amphibiengehirnen; da sich aber an denselben fast kein Text anschließt, habe ich hier seiner bloß Erwähnung zu thun. Ferner finden wir in den Arbeiten von SPITZKA eine Menge Beobachtungen über Theile des Reptiliengehirns, und zwar vorwiegend über das Mittelhirn; seine Arbeit über das Gehirn der Iguana, die er gelegentlich citirt, war nicht erhältlich.

Ein anderer amerikanischer Forscher, H. F. OSBORN (5), gab 1887 eine neue Anregung zur vergleichenden Anatomie des Vorderhirns durch seine sehr übersichtliche und klare Untersuchung: On the origin of the corpus callosum<sup>1</sup>. Für die Reptilien benutzte er leider bloß Schildkröten zur Untersuchung und kombinirte nun die Ansicht STIEDA's mit derjenigen von RABL-RÜCKHARD. Das bogenförmige Mantelbündel, STIEDA's Corpus callosum, theilt sich nach ihm in zwei Theile; der vordere verbreitet sich in der ganzen medialen Wand als Balken; der hintere versieht die innere Umbiegung (fold) der Hemisphären und stellt einen Theil des Fornix vor. Er glaubt sogar, wie dies den tatsächlichen Verhältnissen völlig entspricht, Fasern gesehen zu haben, welche nicht in die Kommissur einbiegen, sondern auf derselben Seite zur Basis hinabsteigen. Das untere quere Bündel STIEDA's zerfällt nach ihm in eine Pars olfactoria, die er aber nicht weit genug verfolgen kann, und in eine Pars temporalis von gleichem Verhalten wie bei den Säugern. Das Fornixrudiment RABL-RÜCKHARD's fehlt bei Schildkröten, und OSBORN konnte desshalb keine eigenen Angaben darüber machen.

Nun entgegnet BELLONCI (6), der 1882 für den Frosch erwiesen, dass die Mehrzahl der Fasern des sog. Tratto superiore (STIEDA's Balken) sich kreuzen und in das Zwischenhirn verlaufen, 1887 auf Grund erneuter Untersuchungen, die sich, abgesehen von den Amphibien, auch auf Podarcis, Lacerta und Tropidonotus erstrecken:

Nei rettili il tratto superiore ha qualche rapporto diretto col lobo olfattorio, non col vero bulbo.

Fra i due tratti commissurali si trova un bel sistema di fibre che dal talamo vanno agli emisferi, la quali in parte si decussano sulla linea mediana.

Nel tratto inferiore si distinguono: una prettā commissura trasversa e una decussazione, che sono proprie degli emisferi (Podarcis).

<sup>1</sup> Leider entging mir der zweite Theil der OSBORN'schen Arbeit, in dem einige Bemerkungen über Tropidonotus enthalten sind, die von den oben erwähnten Anschauungen jedoch nicht wesentlich abweichen. (Zusatz bei der Korrektur.)

Numerose fibre midollate si portano dal centro del talamo ai bulbi olfattorii.

In seguito a questi osservazioni ritengo che, se pure il tratto superiore è omologo nel corpo calloso dei mammiferi, come dopo il lavoro di OSBORN sembra probabilissimo, tutta via esso non sia una semplice commissura trasversa, ma piuttosto un complicato sistema che è pure in rapporto diretto anche col lobo olfattorio, e nel quale vi sono anche decussazione di fibre.

BELLONCI glaubt OSBORN'S Deutung um so eher beibehalten zu dürfen, als auch HAMILTON (7), wie früher FOVILLE u. A., im Balken in erster Linie ein Fasersystem erblickt, das, als eine Projektionsfaserung, von der Rinde der einen Hemisphäre auf die andere Seite gelangt und in der Capsula interna und externa weiter verläuft. Die Gründe, welche HAMILTON für seine Ansicht erbrachte, sind aber von BASTIANI (8) und Anderen genügend widerlegt, und weiterhin können wir sagen, dass die sich kreuzenden Fasern BELLONCI'S keineswegs Stabkranzfasern sind, d. h. Fasern, welche den Ventrikel lateralwärts umschlingend zur Basis gelangen, sondern dass sie vom Mantel durch die mediale Hemisphärenwand herabsteigen.

Die von EDINGER citirte Arbeit von SCHULGIN war mir trotz aller Bemühungen nicht zugänglich.

Die erste zusammenfassende Arbeit über das Vorderhirn der Reptilien hat uns EDINGER (10) in seinen Untersuchungen über die vergleichende Anatomie des Gehirns 1888 gegeben. Seine Angaben beziehen sich auf Befunde bei *Lacerta agilis*, *Lacerta viridis*, *Anguis fragilis*, *Emys lutaria* und *Tropidonotus natrix*. Er giebt eine ausführliche Beschreibung des Hirnmantels und seiner Rinde (vgl. u. p. 87); im Stammganglion unterscheidet er eine vordere mehr dem zerstreuten Typus angehörige Zellansammlung, die ihre Fasern zum Riechnerv sendet, und eine hintere abgegrenzte, den »Kugelkern« *Nucleus sphaericus*, der einer Kugel gleicht, welche nach vorn eine große Öffnung hat. Aus dem Stammganglion entwickelt sich das kräftige basale Vorderhirnbündel, das bei den Schildkröten allein spärliche markhaltige Fasern aus den lateralen Rindenpartien erhalte; hinter dem Chiasma opticum theilt es sich in ein dorsales Bündel zum Thalamuskern und in ein feinfaseriges ventrales, das weiter hinab zur Oblongata zieht. An der medialen Hemisphärenwand vergleicht EDINGER die nur im dorsalen Theil vorhandene Rinde mit der Ammonsrinde der Säuger; die rindenfreie Längsleiste nennt er Fornixleiste. Kurz vor dem hinteren Ende der Hemisphären ziehen die Fasern des Fornixrudimentes von RABL-RÜCKHARD von einer Fornixleiste zur anderen, die

meisten Fornixfasern ziehen aber nach vorn und hinter der vorderen Kommissur lateralwärts in den Thalamus, in dem typischen Verlauf der Fornixsäulen. Aus den »dorsaleren« Gebieten der medialen Wand entwickeln sich Fasern, die sagittal und nach vorn zur Basis hinabsteigen und sich dorsal vom basalen Vorderhirnbündel anlegen; »sie laufen eine Strecke mit ihm, wenden sich aber im Beginne des Zwischenhirns dorsal und gelangen auf dessen äußere dorsale Seite« (vgl. s. Fig. 21—23). EDINGER homologisirt diese Faserung mit dem Bündel der sagittalen Scheidewand der Vögel. Im Übrigen nimmt er, mehr referierend, die Angaben STIEDA's, OSBORN's und BELLONCI's über die Kommissuren an: das Corpus callosum mit Kommissuren und Kreuzungsfasern, und die Commissura anterior, die außer der Verbindung der Stammganglien noch Verbindungen mit dem Lobus olfactorius und auch mit dem Thalamus habe.

Endlich sei die ungemein gründliche Arbeit von HONEGGER (11) über den Fornix erwähnt, der ich manche Anregung verdanke. Abgesehen davon, dass dieselbe über den Fornix der Säuger Klarheit verschafft, und dessen Kreuzungen, Kommissuren und anderweitigen Verbindungen feststellt, finden sich darin direkte Angaben über einige Faserzüge des Vorderhirns niederer Wirbelthiere. 1) stellt HONEGGER (11, p. 328, Anm. 4) die Homologie des Pedunculus septi pellucidi mit dem Markbündel der strahligen Scheidewand der Vögel fest und erwähnt, dass sich bei den Reptilien ebenfalls ein wirkliches Homologon finde: »Das basale Vorderhirnbündel wird — im Gegensatz zu der Darstellung EDINGER's — wie bei den Vögeln von dem Bündel der strahligen Scheidewand auf seinem Wege an die laterale Seite des Zwischenhirns ventralwärts umschlungen.« Er hat die Fasern bis in die Taenia thalami verfolgt, macht dagegen keine Angaben über den cerebralen Ursprung derselben. 2) liefert HONEGGER eine Beschreibung der Taenia semicircularis der Säuger und macht darauf aufmerksam, dass schon SERRES die Anheftung der hinteren Hemisphärenwand an den Thalamus opticus (ligament postérieur des hémisphères cerebraux) mit der Taenia semicircularis verglichen habe (11, p. 418 ff.). Der Gedankengang HONEGGER's sei hier in Kürze wiedergegeben: Bei den Vögeln, Reptilien und Amphibien findet sich ein Faserzug, welcher von der hinteren Abtheilung der medialen Wand des Vorderhirns auf die Oberfläche des Zwischenhirns übergeht, hier seitlich vom Ganglion habenulae zu liegen kommt und caudalwärts von demselben eine Verbindung mit dem entsprechenden Faserzug der anderen Seite eingeht. Es sind dies also Fasern der Taenia thalami, welche direkt hinter dem Foramen Monroi von der hinteren Abtheilung der medialen Hemi-

sphärenwand auf das Zwischenhirn übergehen, also nicht ein Homologon des Bündels aus der Fornixsäule zur Taenia thalami, weil dieses (vgl. meine Taf. V, Fig. 26, und dagegen Taf. IV, Fig. 40) vorn um das Foramen Monroi herumzieht und erst dann zur Taenia thalami gelangt. Da nun die Taenia semicircularis der Säuger in ihrem Verlauf gegen die Zona incerta und die vordere Commissur zwischen dem Nucleus caudatus und Thalamus opticus gelagert, in das Stratum zonale des letzteren Fasern abgiebt (und zwar vorwiegend marklos), und diese vielleicht sich zur Taenia thalami schlagen, so wäre damit ein Homologon des erwähnten Faserzuges bei den Reptilien gegeben, der ebenfalls hinter dem Foramen Monroi verläuft. Das Kommissurenbündel der Taenia semicircularis, welches HONEGGER namentlich bei der Maus bis in den hinteren unteren Rand der vorderen Commissur gut verfolgen konnte, findet sich nun bei der Eidechse, der Blindschleiche und dem Frosch in Gestalt eines Bündels, welches etwas caudal und dorsal von der Commissura anterior die Mittellinie gerade dicht vor dem Ganglion habenulae überschreitet und sich beiderseits neben dem Bündel der Taenia thalami in die hintere Abtheilung der medialen Hemisphärenwand einsenkt. Es ist dies das von RABL-RÜCKHARD bei Psammosaurus terrestris beschriebene Fornixrudiment (*Lyra fornicis* oder *psalterium* nach HONEGGER) und die Commissura fornicis nach EDINGER. HONEGGER wendet gegen die Deutung dieser Autoren ein, dass dieser Faserzug caudal und ventral vom Foramen Monroi und auch caudal vom Plexus choroides gelegen sei.

EDINGER (40 b) erwähnt in seinem letzten Jahresbericht noch zwei weitere Arbeiten: C. L. HERRICK, Notes upon the brain of the Alligator. Journ. Cincinnati Soc. of Nat. Hist. 1890, über die kein Referat gegeben ist, und N. E. BRILL, The true Homology of the mesal portion of the hemispheric vesicle in the Sauropsida. BRILL kommt zu dem Schluss, dass der von EDINGER früher als Ammonshorn beschriebene Antheil der Hirnrinde (der feinkörnige Rand) nicht dem ganzen Ammonshorn, sondern nur der Fascia dentata entspreche. »Der größte Theil« des übrigen Rindenüberzuges des Vorderhirns müsse als Homologon des Subiculum cornu ammonis bezeichnet werden.

Endlich erhielt ich noch vor Abschluss der Untersuchungen die Arbeit von Dr. M. KÖPPEN (42): Zur Anatomie des Eidechsengehirns, die sich aber mit dem Vorderhirn nur sehr kurz und oberflächlich befasst. Da sich über diesen Theil nicht gut referiren lässt, verschiebe ich die diesbezüglichen Bemerkungen auf die Besprechung der Saurier und ihrer Verwandten.

### Morphologische Bemerkungen.

Die rein morphologische Seite der Untersuchung des Reptiliengehirns wird in dieser Arbeit nicht eingehend berücksichtigt. Zu einer gründlichen Behandlung war das Material zu klein, und namentlich zu kostbar.

Die Formveränderungen von Familie zu Familie sind zu groß, dass man bei der Vergleichung von Messungen nicht mit wenigen Indices auskäme, wenn durch dieselben die Form des einzelnen Gehirns einigermaßen wiedergegeben werden sollte. Es wäre deshalb auf diesem Wege so viel wie nichts gewonnen. Am ehesten ließe sich noch die Angabe der Knickungswinkel der Gehirnachse auf eine einheitliche Basis stellen; die Messung sollte aber aus noch zu erwähnenden Gründen am frischen Gehirn *in situ* vorgenommen werden. Es kämen endlich Wägungen in Betracht, denen aber nur bei sehr großem Material und peinlich genauer Arbeit Werth beizumessen wäre, weil die Fehlerquellen bei den kleinen Gehirnen eine zu große Rolle spielen. Es würde übrigens schwer fallen eine Beschreibung der wichtigsten Repräsentanten zu liefern, welche sich, was Klarheit und Genauigkeit anbelangt, mit RABL-RÜCKHARD'S Arbeit über das Alligatorgehirn messen könnte.

Aus diesen Gründen beschränke ich mich auf die Erläuterung von möglichst naturgetreuen, wenn auch etwas unkünstlerischen Skizzen von einigen wichtigen Formen, welche die Übersicht theilweise ergänzen sollen, welche WIEDERSHEIM in seinem Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere bietet. Es sei übrigens darauf hingewiesen, dass die Knickungswinkel vielleicht nicht überall ganz korrekt ausgefallen sind, weil die Gehirne beim Präpariren in MÜLLER'Scher Flüssigkeit durch unregelmäßige Imbibition sich hierin zum Theil recht bedeutend ändern. Bei *Lacerta viridis* wurde zur Wiedergabe des Profils das ganze Schädeldach intakt gelassen und als Richtschnur für die Zeichnung benutzt.

Auffallend ist bei der Präparation mancher Gehirne erwachsener Reptilien, und vor Allem der Chelonier, wie groß das Lumen der Schädelhöhle ist verglichen mit dem Volumen des Gehirns, ein Verhältnis, das bei Vögeln und Säugern fast umgekehrt ist.

Am ganzen Gehirn zeigen das Vorderhirn und das Kleinhirn die auffälligsten Variationen in den Formen. Am wichtigsten ist für die Gestaltung des Vorderhirns die verschiedenartige Entwicklung des Unterlappens<sup>1</sup> und des gesammten Geruchapparates, des Bulbus olfactorius mit seinem Stiel, dem Pedunculus s. Tractus olfactorius.

Bei *Lacerta* (Fig. 47) und *Anguis fragilis* (Fig. 48) ist jede

<sup>1</sup> Der Ausdruck Lobus occipitalis sollte vermieden werden, da an eine Homologie mit dem Lobus occipitalis des Menschen nicht gedacht werden darf.

Hemisphäre von der Gestalt einer dreiseitigen Pyramide. Die dorsale und die mediale Fläche bilden annähernd einen rechten Winkel, die dritte Fläche liegt der Schädelbasis auf und steigt vom Chiasma opticum ziemlich steil nach vorn und außen an. Die Basis der Pyramide, bestehend aus der hinteren Hemisphärenwand und deren basalen Fortsetzung, dem Unterlappen, bildet mit der medialen Fläche einen leicht stumpfen Winkel nach vorn, so dass der caudale Bogen des Unterlappens auch der caudalste Theil des Vorderhirns ist. Der Umriss des Unterlappens beschreibt eine einfache Spirale, deren basaler Ausläufer eine seichte Furche bildet. In der Fläche zwischen dieser Furche und dem Chiasma n. optici schimmert ein feiner Fächer durch, der dicht am Tractus opticus noch geschlossen, in die Vorderhirnbasis einstrahlt. Am vorderen Ende der Unterlappenspirale steigt ferner ein feines weißes Bündel an die Oberfläche, das den Fächer des Pedunculus cerebri in flachem Bogen lateral umzieht und auf den Pedunculus bulbi olfactorii übergeht. Dieser sitzt mit einer kaum angedeuteten Erscheinung der Spitze der Vorderhirnpyramide auf und trägt an seinem Ende eine keulenförmige Verdickung, den eigentlichen Bulbus olfactorius, über den sich die centrale Endigung des N. olfactorius ausbreitet. Die Länge des ganzen Riechkolbens schwankt bei den verschiedenen Species je nach der relativen Länge des Kopfes; bei *Anguis fragilis* hat er etwa  $\frac{2}{3}$  der Länge des übrigen Vorderhirns, bei *Lacerta agilis* ungefähr die gleiche Länge, bei *Lacerta viridis* dagegen ist das Verhältnis etwa wie 4 : 5.

Das Gehirn der Agamen (incl. *Iguana*) ist viel mehr zusammengedrängt und die Knickungen der Gehirnachse sind daher stark ausgesprochen (Fig. 19). Das Vorderhirn verjüngt sich nach vorn rasch in die sehr schlanken Pedunculi olfactorii, die mit den Bulbi zusammen doppelt so lang sind wie das übrige Vorderhirn. Der Unterlappen ist ziemlich entwickelt; vor ihm sieht man wieder denselben Fächer wie bei *Lacerta*, und überdies fiel mir ein sehr prägnantes Bündel auf, das von der Medianlinie der Basis über die Strahlung des Pedunculus cerebri nach außen an den Tractus opticus zog. Es ist dies das Homologon des Markbündels der strahligen Scheidewand der Vögel. Auch dem Bündel, das vor dem Unterlappen auftaucht und zum Pedunculus olfactorius zieht, begegnen wir bei den Agamen wieder. Es besteht kein Zweifel, dass dasselbe der Tractus olfactorius ist. Auf dem Dorsum sieht man gleich hinter der Abschntürung des Riechkolbens aus der medialen Spalte einen leicht schimmernden Wulst aufsteigen und sich nach hinten und etwas nach außen über die Vorderhirnoberfläche begeben.

Am Gehirn der Natter (Fig. 20), dem der Haupttheil dieser Arbeit gewidmet ist, begegnen wir einer bedeutenderen Entwicklung der Unterlappen sowohl seitwärts als nach hinten; das Vorderhirn ist in Folge dessen kartenherzförmig, und die Riechkolben sitzen diesem Kartenherz ziemlich breit auf. Sie bilden zwei kurze dicke Keulen, und sind ungefähr von gleicher Länge wie das übrige Vorderhirn. Bei der Präparation fiel mir am meisten die breite MEYNERT'sche Kommissur hinter dem Chiasma opticum auf; weniger scharf ist die Zeichnung des basalen Vorderhirnbündels und des Tractus olfactorius, und auf das Markbündel der strahligen Scheidewand achtete ich leider nicht.

Während die geschilderten Typen alle nach dem gleichen Plan gebaut sind, finden wir in den Schildkröten eine ziemlich bedeutende Abweichung. Bei den beschriebenen Arten wächst der Riechantheil des Vorderhirns weit nach vorn und trifft den N. olfactorius an dem Septum, welches der Lamina cribrosa beim Menschen entspricht. Der N. olfactorius hat kaum Gelegenheit sich im Schädelraum zu einem Bündel zu sammeln; er bildet gleich eine Kappe, welche den Bulbus überzieht. Bei den Schildkröten dagegen fehlt der Pedunculus bulbi olfactorii völlig; der Bulbus sitzt fast wie beim Frosch dem übrigen Vorderhirn breit auf, und der Riechnerv erreicht ihn erst nach langem intracranielem Verlauf. Auf diesem Weg besteht er aus ca. 0,6 mm dicken Bündeln, die einander ziemlich locker anliegen. Dieses Verhältnis ist in Fig. 22 in der Seitenansicht eines Cheloniergehirns dargestellt und ist natürlich etwas weniger ausgesprochen als in unseren kleinen Arten. Bei der Präparation von *Testudo graeca* kam es mir aber vor, dass ich den ganzen Belag des N. olfactorius vom Bulbus abzog wie eine Kappe.

Dieses Verhältnis giebt dem Schildkrötengehirn ein besonderes Gepräge. Wenn ich nun weiterhin erwähne, dass der Unterlappen bei *Testudo graeca* und bei *Emys lutaria* weit nach hinten reicht (Fig. 21), und in Seitenansicht die vordere Hälfte des Mittelhirns fast deckt, so könnte man leicht die phylogenetische Stellung des Hirns überschätzen. Erst die mikroskopische Untersuchung lehrt, wie tief das Schildkrötengehirn in der Reptilienserie steht. Bei *Chelonia*-Arten — es standen mir Gehirne von *Chelonia mydas* und von *Ch. imbricata* zu Gebote — ist der Unterlappen nur schwach entwickelt und ragt nicht mehr nach hinten vor. Bei *Testudo graeca* zeigte sich eine weitere Eigenthümlichkeit. Während das Pallium der anderen Reptiliengehirne eine furchenfreie Wölbung aufweist, fand ich am Mantel der *Testudo graeca* eine flache Rinne, welche median etwas hinter den Bulbi olfactorii beginnt, sich dann nach außen und hinten

wendet und auf der Außenseite des Unterhorns sich verflacht. In der Rinne verläuft eine Strecke weit ein Gefäß; der mediale Theil des Mantels ist grauweiß, nach außen von der Rinne schimmert der Plexus röthlich durch. Am gehärteten Gehirn legt sich der Mantel noch mehr dem Stammganglion an, wodurch die Furche an Deutlichkeit gewinnt. Es spricht dies Alles für eine bedeutende Weite des Ventrikels und für eine schwache Dickenausbildung des Mantels. Bei den übrigen Reptilienklassen hat der Mantel einen dichteren Bau und einen ventrikulären Markbelag, wodurch sowohl das Einfallen als die Durchsichtigkeit ausgeschlossen ist. Von Faserbündeln ist am Schildkrötenhirn bloß das basale Vorderhirnbündel zu sehen; vom Tractus olfactorius sieht man nichts.

Am Gehirn des Alligators ist mir nichts aufgefallen, was nicht RABL-RÜCKHARD schon beschrieben; ich erhielt dasselbe schon fast gehärtet. Nur das sei noch erwähnt, dass in seiner Abbildung der Pedunculus olfactorius als N. olfactorius bezeichnet ist und sein Bulbus olfactorius bloß die Basis des Pedunculus ist.

Im hinteren Drittel des Vorderhirns sieht man auf den meisten Figuren zwischen den beiden Hemisphären einen Kolben aufsteigen, der mit der Dura mater fest verwachsen, bei der Präparation oben abgeschnitten wird. Dieser Kolben ist nach vorn gerichtet und es lässt sich z. B. bei Iguana und auch bei Lacerta und Anguis ein damit zusammenhängender Strang bis zu der durchscheinenden ovalen Stelle im Schädeldach verfolgen, welche das Parietalorgan bedeckt. Die Keule ist die in Bindegewebe der Hirnhäute und in Plexus eingehüllte Glandula pinealis oder Epiphyse. Beim Auseinanderziehen der Großhirnhälften sieht man sie auf das Zwischenhirn hinabsteigen. Die den Plexus überziehende Pia geht nach vorn in die Lamina terminalis über, welche die Commissura anterior und andere Faserzüge enthält, die zwischen den beiden Hemisphären verlaufen, und die Lamina terminalis endlich geht basalwärts in den Boden des Tuberculum cinereum über, welcher vom Chiasma opticum theilweise bedeckt wird.

Über die Hemisphäreninnenwand verschaffte ich mir bloß an Querschnittserien einen Überblick. Die z. B. bei der Natter ziemlich complicirte Modellirung lässt sich nicht wohl getrennt von derjenigen des Ventrikels beschreiben.

Das Vorderhirn der Reptilien ist in seinem inneren Bau eine einfache Wiederholung des einfachsten Schemas vom Wirbelthiergehirn: zwei hohle Pyramiden, deren Lumen innen und hinten durch das Foramen Monroi mit dem dritten Ventrikel, resp. dem Ventriculus impar communicirt, und deren Außenwandung sich mit einer rund-

lichen Verdickung, dem Stamm- oder Basalganglion in den Ventrikel hinein vorwölbt. Ein vorderer Abschluss des Ventriculus impar ist durch die Lamina terminalis gegeben, welche die Hemisphären unter sich verbindet. Nach oben und hinten geht die Lamina terminalis, wie eben erwähnt wurde, in das häutige Dach des Zwischenhirns, nach unten in den Boden des Infundibulum über; die Seitenwände des Zwischenhirns endlich stehen in Verbindung mit der Vorderhirnbasis und mit dem Mantel; doch ist dieser, wie schon RABL-RÜCKHARD beschrieben, und wir auch bei der Natter sehen werden, im hinteren Theil des Unterlappens auf eine einfache Plaschicht reducirt, ein Verhältnis, das uns in der großen Hirnspalte des Menschen wieder begegnet.

Auf die Details der Ventrikelbildung will ich hier nicht eingehen, sondern dieselben im Zusammenhang mit den topographischen Erörterungen behandeln. Wir gehen also gleich zu dem detaillirten Studium einer Querschnittserie von einem Nattergehirn (*Callopeltis Aesculapii*) über. Dieselbe ist nach PAL gefärbt; die Färbung der markhaltigen und der marklosen Fasern, sowie der Zellen und der Grundsubstanz ist außerordentlich gut gelungen und ermöglicht eine Differenzirung, wie sie mit Karmin sich nicht gleichmäßiger erhalten ließe. Die Serie beginnt an der Grenze zwischen Riechkolben und Vorderhirn im engeren Sinne; es sind alle Schnitte aufbewahrt und fortlaufend numerirt, und es ist somit leicht sich eine räumliche Vorstellung von den beschriebenen Theilen zu machen, wenn man die Abbildung vom Natterhirn berücksichtigt; das caudalste Ende der Vorderhirnhälften fällt in den Schnitt 225; die lineare Vergrößerung der Schnitte ist 4 : 15. Ferner berufe ich mich zuweilen auf eine Horizontalschnittreihe von der gleichen Species, um einige wenige Thatsachen zu illustriren, die in den Querschnitten nicht ohne Weiteres klar sind.

Der Leser möge entschuldigen, dass ich mich vorerst darauf beschränke, die erwähnten Schnitte genau zu beschreiben. Ich glaube dadurch manchen Irrthümern vorbeugen zu können, welche aus einem sofortigen Übergehen zur Beschreibung der einzelnen Theile der noch ziemlich unbekanntem Terrains entstehen könnten. Wer sich einen guten Einblick in die Anatomie eines Gehirns verschaffen will, wird allerdings auf das Studium von Serien nicht verzichten können; wer aber keine besitzt, wird aus einfachen Angaben über den Verlauf von Faserzügen und über die Gruppierung von Zellen etc. sich wohl mit den üblichen flüchtigen Skizzen begnügen können, wird aber über manche Fragen, die nicht in den Bereich des Gedankenganges des Autors fallen, im Unklaren gelassen. Die Zeichnungen mit der parallel gehenden Beschreibung sollen dem Leser ein möglichst genaues Bild von dem

geben, was ich in den Schnitten gefunden; wenn er dann über die Beweiskraft meiner Voraussetzungen sich ein Urtheil bilden kann, so wird er nicht die gefolgerten Schlüsse einfach hinnehmen müssen, ohne über ihre Tragweite im Klaren zu sein. Die Zeichnungen sind möglichst objektiv (so weit es der Raum gestattet) nach den Präparaten und nicht nach der Beschreibung gemacht und stammen aus der zuverlässigen und geübten Hand von Herrn L. SCHRÖTER<sup>1</sup>. Was nicht an den Zeichnungen kontrollirt werden kann, habe ich in den zusammenfassenden Schlussfolgerungen nicht berührt. Die Fortsetzung der vorliegenden Studie wird über die Fragen, welche sich auf das Zwischenhirn beziehen, die nöthigen Belege und Auskunft bringen.

Haben wir durch das Studium des Vorderhirns der Natter einmal festen Boden gewonnen, so werden wir in der Beschreibung anderer verwandter Formen uns an die erreichten Resultate halten und weniger pedantisch vorgehen dürfen.

Noch seien hier einige Bemerkungen über die Nomenclatur eingeschaltet. Die Nomenclatur der Gehirnanatomie ist viel weniger vom embryologischen und vergleichend-anatomischen Standpunkt aus als mit Bezug auf die ausgebildeten Gehirne des Menschen und der höheren Säuger geschaffen, und auch da herrscht noch genög Verwirrung bei den verschiedenen Autoren, so lange keine Synonymik dieser Ausdrücke existirt. Auf der anderen Seite sind nun von Autoren von vergleichend-anatomischen Arbeiten vielfach neue Ausdrücke geschaffen, und viele alte Namen mit neuen Bedeutungen ausgestattet worden, ohne dass immer genögend auf scharfe Definitionen gesehen worden wäre. Hätte man dies gethan, so hätte z. B. OSBORN (5) kaum den Namen *Corpus callosum* für eine allfällige Mantelkommissur gebraucht, die in der *Lamina terminalis* verläuft; noch weniger käme, um ein ganz neues Beispiel anzuführen, SACHS<sup>2</sup> dazu, das, was FOREL in dem von ONUFROWICZ<sup>3</sup> beschriebenen balkenlosen Gehirn als *Tapetum* bezeichnet, eine Heterotopie des Balkens zu nennen. Einem Organ, das einmal einen Namen von durch den Sprachgebrauch scharf umschriebener Bedeutung erhalten hat, darf man nicht so ohne Weiteres Gewalt anthun, wenn man nicht die größte Konfusion anrichten will. Eine durchgehend homologe Nomenclatur ist beim heutigen

<sup>1</sup> Die Umrisse und die gröbereren Verhältnisse zeichnete ich mit dem von EDINGER angegebenen, von E. LEITZ in Wetzlar erhältlichen Zeichnungsapparat.

<sup>2</sup> Dr. H. SACHS, Das Hemisphärenmark des Großhirns. I. Der Hinterhauptlappen. Leipzig, G. Thieme 1892. p. 24.

<sup>3</sup> ONUFROWICZ, Das balkenlose Mikrocephalengehirn. HOFMANN, Arch. f. Psych. Bd. XVIII. 1887.

Stande unserer Wissenschaft noch nicht durchzuführen. Im Folgenden werde ich vielfach in den Fall kommen, Namen zu verwenden, die nur in groben Zügen Homologien bezeichnen; wo ich die Übertragung gebräuchlicher Namen auf noch fragliche Verhältnisse im Reptiliengehirn werde vermeiden können, werde ich mich eher der Umschreibungen bedienen, und da, wo eine direkte Homologie mit beschriebenen Theilen höher organisirter Gehirne nicht ohne Weiteres zu erwarten ist, seien möglichst indifferente Bezeichnungen gewählt, die nicht so leicht Verwirrung schaffen (vgl. die Anm. p. 86).

Für die topographischen Beziehungen halte ich mich an folgende Bezeichnungen:

Für Beziehungen von Theilen, welche gegen das Schädeldach resp. den Rücken hin gelegen sind: dorsal, oben, über, dorsalwärts, nach oben, im Gegensatz zu ventral, basal, unten; ventralwärts etc.

Für die Beziehungen von Theilen, die mehr von der Mittellinie abstehen als andere: lateral, seitlich, außen, lateralwärts etc., im Gegensatz zu medial, innere etc. (innen soll nur da, wo keine Verwechslung möglich ist auch für ventriculär, im Gegensatz zu oberflächlich gebraucht werden).

Für die Beziehung von Theilen, die näher dem vorderen Körperende liegen: nasal, vorn etc. im Gegensatz zu caudal, hinten etc.

Die sagittale Mittelebene ist die Medianebene, darauf senkrecht stehen die Querebenen (beim Menschen Frontalebene genannt).

### Das Gehirn von *Callopeltis Aesculapii*.

Die ersten Schnitte meiner Serie sind etwas zerbröckelt und dienen nur unvollkommen zur Erläuterung des Überganges des Riechkolbens in das eigentliche Vorderhirn; nur der dorsal vom Ventrikel befindliche Theil des Querschnittes ist vollständig erhalten.

Der Ventrikel ist hier eine kurze, schmale Spalte, die etwas ventral von der Mitte der medialen Hemisphärenoberfläche beginnend, sich ventral- und etwas lateralwärts erstreckt. Er ist ausgekleidet durch eine einfache Lage von Ependymzellen. Caudalwärts wird die Ventrikelspalte etwas länger und gleichzeitig rückt sie dorsalwärts; während in Schnitt 20 der nach außen oben gelegene Theil des Querschnittfeldes den nach innen unten gelegenen um etwa das Dreifache übertrifft, ist das Verhältnis in Schnitt 37 (Fig. 4) nur noch etwa 2 : 4, in Schnitt 54 wie 1,5 : 4. Die histologischen Elemente sind so gruppirt, dass sich eine Anzahl Felder ziemlich scharf von einander abheben. Die Zellen lassen sich sowohl ihrem Bau als ihrer Lagerung nach in mehrere Klassen eintheilen, die übrigens mehr der

Einfachheit der weiteren Beschreibung als behufs Aufstellung distinkter histologisch differenzirter und verschiedenartiger Typen hier aufgeführt werden sollen: 1) Zellen mit meist vieleckigem, häufig pyramidenförmigem »Kern« und verhältnismäßig kleinem Protoplasmaleib von dem »Kern« parallelem Umriss. Es sind dies die Zellen, welche die Mantelschichten bilden und von EDINGER (10 a, Taf. IV, Fig. 36) abgebildet worden sind. Es ist mir übrigens gerade mit Rücksicht auf die citirte Abbildung, welche kleine runde Zellkerne aufweist, und mit Rücksicht auf die Färbung der Pyramidenzellen in meiner Serie vom Igelgehirn nicht unwahrscheinlich, dass nicht nur der Kern, sondern auch Protoplasma in meinen Präparaten nicht völlig entfärbt ist, so dass ein großer Kern vorgetäuscht wird. Gegenüber der folgenden, zweiten Gruppe ist festzuhalten, dass diese Zellen selten rund sind und keinen nennenswerthen Protoplasmahof besitzen. Um nicht vor der Hand unerwiesene Analogien aufzustellen, will ich diesen Typus nicht mit dem verfänglichen Namen Pyramiden, sondern einfach als eckige Zellen bezeichnen, die wenig oder keinen Hof besitzen. — 2) Zellen, die einen mehr rundlichen Kern besitzen, der in einem stark entfärbten Hofe bald central, bald mehr wandständig sitzt. Auch solche sind in der EDINGER'schen Zeichnung abgebildet. Dieselben finden sich auf zwei verschiedene Weisen angeordnet, entweder ganz vereinzelt, oder in Gruppen und Reihen von zwei bis vier oder sechs Zellen, und so Nester bildend, welche denen der Knorpelzellen nicht unähnlich sind.

Selbstverständlich bestehen Übergänge in dieser im Grunde ungenauen Trennung in Typen; sie lässt sich nur dadurch motiviren, dass nicht die Namen Pyramiden und Körner gebraucht werden dürfen, bevor mit der Methode von GOLGI die Übereinstimmung dieser Gebilde mit den Pyramidenzellen und Körnern höherer Vertebraten festgestellt ist. Die Ausläufer dieser Zellen lassen sich wohl auf keinem anderen Wege darstellen.

Die Masse, in welche Zellen und Fasern eingebettet sind, bezeichne ich einfach als Grundsubstanz, weil die für topographische Studien werthvolle PAL'sche Methode keine histologische Differenzirung dieses sehr mächtigen und bedeutsamen Antheils gestattet. Dass es sich um ein Gewebe handelt, welches das diffuse nervöse Netz von GOLGI<sup>1</sup> enthält, ist wohl außer Zweifel; immerhin wird wohl der bindegewebige und der glöse Antheil des Gewebes im ganzen Reptiliengehirn eine viel bedeutendere Rolle spielen als bei den Fischen.

In Schnitt 37 (Fig. 4) bildet eine dunkelbraun gefärbte Sichel

<sup>1</sup> GOLGI, Le réseau nerveux diffus des centres du système nerveux. Arch. ital. de biol. XV, 3. 4894.

den dorsalen, lateralen und ventralen Rahmen des Querschnittes, namentlich lateral und ventral scharf von dem übrigen Felde abgehoben (*lat.mz*). Grundsubstanz und Zellen sind ganz wie diejenigen, welche wir caudalwärts im eigentlichen Mantel finden werden, und in der That ist auch diese Sichel mit dem Mantel resp. der sog. Rinde in direkter Kontinuität. Im lateralen und dorsalen Theil liegt oberflächlich unter der Pia eine gleichmäßige reticuläre Schicht Grundsubstanz, fast ganz frei von Zellen; auf sie folgt die Schicht der Zellen mit meist geringem Protoplasmahof, einzeln oder in Gruppen. Der ventrale Theil der Sichel hat, abgesehen von dem Vorsprung, der sich gegen das basale Ende der Ventrikelpalte zieht, einen etwas abweichenden Bau. Unter der Pia liegt eine ganz dünne Schicht Grundsubstanz, und auf diese folgt eine dünne Schicht feiner markhaltiger quergeschnittener Fasern; die nächste, gegen den Ventrikel sich ausbreitende Schicht enthält Zellen, ebenfalls mit geringem Protoplasmahof und außerdem schräg geschnittene Fasern, welche zum Theil auf die laterale Wand des Ventrikels verfolgt werden können.

Das übrige nach außen vom Ventrikel gelegene Feld ist charakterisirt durch die Zellen mit größerer Protoplasmazone und in seinen lateralen Theilen durch ein mächtiges quergeschnittenes Faserbündel (*Tr.olf*). Die Fasern dieses letzteren sind markhaltig und am dichtesten gelagert im lateral-ventralen Theil des Feldes, in der Höhlung der Mantelsichel, dagegen nach oben hin mehr durch Grundsubstanz und eingestreute Zellen gelockert. Vom Ventrikel sind sie außer durch das Ependym noch durch die eben erwähnten dünnen, schwach gefärbten Bündel getrennt, die aus dem basalen Bündel der Mantelzone auf der Außenseite des Ventrikels nach oben in die gleich zu beschreibende Zone ziehen und in den mehr caudalen Schnitten immer bedeutender werden. Dorsal vom Ventrikel und von dem großen Faserareal erstreckt sich bis an die Mantelschicht, und von dieser im medialen Theil kaum abgrenzbar, ein Feld mit Zellen, welche in Gestalt und Anordnung oben mit den Knorpelzellen verglichen worden sind. Auch dieses Feld ist durch spärliche feine Fasern vom Ventrikel-ependym getrennt; dieselben sind theils quer, theils schief geschnitten, und wenden sich von der medialen Ventrikelwand kommend nach außen. In dieser verlaufen sie unter der oberflächlichen Gliaschicht, und zwar gegen das basale Randfaserbündel hin, das mit dem basalen Theil der Mantelzone beschrieben worden ist. Im Übrigen zeigt die Hemisphäreninnenwand ähnliche Zellnester, und namentlich in der mehr dorsalen Abtheilung eine der Hirnoberfläche parallele (vertikale) Schichtung. Nur in der ventralen Abtheilung beginnt zwischen

Ventrikelendym und Randfaserbündel ein dreieckiges Feld mit zahlreichen Zellen sich abzuheben, das in mehr caudalen Schnitten des Vorderhirns bedeutender wird.

Die Verhältnisse sind in der Gegend von Schnitt 4 bedeutend einfacher, und zwar, nach dem zu schließen, was die Bruchstücke der Schnitte 4—26 ergeben, ungefähr folgendermaßen: Unter der Pia liegt eine wenig dicke Schicht Glia-substanz, in der keine Zellen gefärbt sind; auf sie folgt ein Kranz von feinen Faserquerschnitten, am dichtesten medial, wo ein großer Theil der Fasern in die Schnittrichtung fällt. Diese letzteren Fasern trennen sich nämlich von dem Faserkranz und ziehen dorsal- und dann lateralwärts über den Ventrikel hinüber auf dessen laterale Seite, wo sie das große Faserfeld bilden helfen (vgl. Fig. 16 *Tr.olf*). Zwischen diesem inneren Faserbündel und dem äußeren Faserkranz treten Zellreihen auf, die wohl theils zur Gruppe des Stammganglions, theils zur Mantelzone gehören, hier aber noch nicht aus einander gehalten werden können.

Wie vereinbaren wir das mit dem Befund in Schnitt 37? Der unter der subpialen Glia-schicht verlaufende Faserkranz ist im Bereich der dorsalen und lateralen Mantelform bis auf spärliche Reste verschwunden; eben so hat die Faserung der medialen Ventrikelwand fast vollständig den Ventrikel überschritten; es sind nur noch wenige Fasern erwähnt, die in Schnitt 37 über den Ventrikel hinweggehen. Nur im basalen Theil finden wir einen bedeutenderen, zusammenhängenden Rest des Faserkranzes, der unter der subpialen Glia-schicht in sagittaler Richtung verläuft. Auch zwischen den zur Mantelzone gerechneten Zellen dieser Gegend zeigen sich noch Fasern dieser Kategorie, während ich eher geneigt bin, die spärlichen schwach gefärbten Bündel, welche lateral dem Ventrikel anliegen (*med.p.olf*), als Ende der Einstrahlung des basalen Vorderhirnbündels oder noch eher des medialen Bündels der sog. Pars olfactoria der vorderen Kommissur zu betrachten. Alle anderen Fasern dagegen sind als Theile des Tractus olfactorius zu betrachten: der Randfaserkranz, der mit Ausnahme des medial-ventralen Theiles geschwunden ist, und zwar zum Theil, indem er sich in der Mantelzone fast ganz verloren hat, und zum Theil, indem er den Ventrikel überschritten und sich lateral von demselben als großes Faserbündel des Tractus olfactorius gesammelt hat.

Bis zu Schnitt 58 besteht die Hauptveränderung in der Topographie wesentlich in der Zunahme der Basis der inneren Ventrikelwand und darin, dass der Ventrikel mehr dorsalwärts verschoben wird, wobei die Spalte um etwa die Hälfte der Länge zunimmt. Aus Fig. 2 (Schnitt 54) ist leicht zu ersehen, dass in der medialen Ventrikel-

wand eine Differenzirung aufgetreten, durch welche ein dreieckiges dunkleres Feld (*v.med.Ggl*) deutlich hervorgehoben wird. Dasselbe ist in allen Schnitten und auch in den Horizontalserien ziemlich scharf abgegrenzt; die Grundsubstanz ist dichter als in der Umgebung, die Zellen (mit rundem Kern und Hof) sind in Reihen zu drei bis vier geordnet, die im Großen Ganzen radiär nach außen und unten, gegen die Spitze des Dreieckes hin verlaufen. Fasern sind in meinen Präparaten nicht zu erkennen; namentlich sind diejenigen, welche von der Basis ansteigen, nicht sicher bis an die Spitze des Dreieckes und gar nicht in das Dreieck hinein zu verfolgen. Lateral, am unteren Ende der Ventrikelspalte grenzt das Feld an eine schon erwähnte spärliche Faserung, die sich gegen den dorsalen Theil der äußeren Ventrikelwand hinzieht (*med.p.olf*). Basalwärts ist das dreieckige Feld durch eine weniger dichte Substanz begrenzt, welche übrigens gleiche Zellen enthält und nach innen und unten in das subpiale Gewebe übergeht. Dieses letztere ist auf der ganzen Innenseite des Hemisphärenquerschnittes auf einen schmalen Streifen reducirt und besteht aus lockerer Grundsubstanz mit im Ganzen der Oberfläche parallel geordneten Zellen und spärlichen schief geschnittenen Fasern. Im basalen Theil sind zahlreiche Faserquerschnitte, sowie etwas dorsalwärts strebende Faserstückchen, die aber, wie erwähnt, nicht bis in das dreieckige Feld sich verfolgen lassen (bas. Randf.). Der Charakter der Mantelzone ist auch in dem lateralsten Theile der Basis kaum mehr gewahrt; dieselbe klingt zwischen der Pia und dem großen Olfactoriusbündel aus. — In dem übrigen nach außen und oben von der Ventrikelspalte gelegenen Theil des Schnittes haben wir es mit drei Formationen zu thun: der Mantelzone, dem nasalen Ende des Stammganglions und dem Felde des Tractus olfactorius.

Die Mantelzone ist ziemlich scharf abgegrenzt. Am breitesten ist der dorsalmediale Theil, weil der Schnitt so zu sagen von oben hinten nach vorn unten geführt ist, und den Mantel schief trifft. Die mediale Partie ist ausgezeichnet durch eine mehrfache Schicht eckiger länglicher Zellen, welche nach außen und oben ansteigt. Lateralwärts von ihr sind zahlreiche Zellen der gleichen Art in der Grundsubstanz zerstreut; in der dorsalen Wölbung der Mantelzone haben wir es dagegen wieder mit einem allerdings etwas weniger geschlossenen Bande von Zellen zu thun, das sich aber in der lateralen Mantelzone verbreitert und hier am meisten ziemlich eng gruppirte Zellen enthält, die bis an das Olfactoriusbündel hin vorkommen, während sich die Gliaschicht erst zwischen der Pia und diesem Bündel verliert.

Der Theil, welcher als nasales Ende des Stammganglions

(*lat. Ggl*) zu bezeichnen ist, treibt einen ziemlich bedeutenden Fortsatz lateralwärts; durch diesen wird die Mantelzone zwischen dorsalem und lateralem Theil ziemlich verschmälert. Wir begegnen hier den Zellen mit deutlichem Hof, zerstreut und in Gruppen; in der medialen Seite des Feldes ziehen einige Fasern dem Ventrikel entlang (Fasern des medialen Bündels der Pars olfactoria der vorderen Kommissur, *med.p.olf*).

Das Feld des Tractus olfactorius ist nicht scharf begrenzt; medialwärts sind seine Fasern sehr locker und es sind spärliche Zellen eingestreut.

Mit Schnitt 60—62 beginnt der Ventrikel sich auch horizontal auszubreiten, und zwar entsteht in der lateralen Ventrikelwand an der Grenze zwischen oberem und mittlerem Drittel (nicht am oberen Ende) eine Ausbuchtung, die sich ziemlich rasch lateralwärts ausdehnt und mit Schnitt 70 schon größer ist als die vertikale (oder mediale) Spalte. Dadurch ist eine Theilung zwischen Mantel und Stammganglion gegeben, und zwar nicht dicht an der Grenze zwischen den beiden Feldern, sondern mitten durch die Formation des Stammganglions hindurch. Der Mantel wird nun relativ dünner, je mehr man caudalwärts geht, weil der Schnitt ihn immer weniger schief trifft. Zudem geht die horizontale (oder laterale) Ventrikelspalte von Schnitt 70 an vom oberen Ende der vertikalen Spalte ab.

In Schnitt 70 (Fig. 3) sind schon fast alle Elemente in der Weise vertreten, wie wir sie in allen Schnitten bis gegen die Lamina terminalis finden werden. Im Mantel haben wir die drei Zellgruppen, auf die EDINGER aufmerksam gemacht hat. Das oben beschriebene mediale Zellband hat sich getheilt und es bildet nun der innere Theil EDINGER'S Zellgruppe 4, der äußere seine Zellgruppe 3. Das mediale Band (Zellgruppe 4, Cortex ammonis) steigt ziemlich steil an und reicht am oberen Ende beinahe an die Pia, ist aber noch durch eine Schicht zellenarmer Grundsubstanz von ihr getrennt; in der gegen den Ventrikel gelegenen Grundsubstanz sind ziemlich viele Zellen mit deutlichem Hof. Das dorsale Band (Gruppe 3 EDINGER'S im Weiteren auch mittleres Band genannt) beginnt ziemlich geschlossen etwas nach außen von der Mitte der Gruppe 4, und zersplittert sich lateralwärts; ihre Zellen liegen aber vorwiegend gegen den Ventrikel zu, im Gegensatz zu Gruppe 2 (der lateralen Gruppe), die wie die mediale Gruppe näher der Oberfläche liegt, aber mehr zerstreut und zellenreicher ist. Fasern begegnen wir sowohl am medialen als am lateralen Ende des Mantels. Ein dünner Zug verläuft zwischen Olfactoriusbündel und Pia nach außen und vertheilt sich auf der lateralen

Zellgruppe; wir werden diesem Bündel noch in geschlossener Form begegnen und sehen, dass es sich an der Bildung der vorderen Kommissur als laterales Bündel der sog. Pars olfactoria betheiligt (*lat.p.olf*). Am medialen Ende des Mantels finden sich sowohl auf der oberflächlichen, als namentlich auf der gegen den Ventrikel zu liegenden Seite des Zellbandes vereinzelte Fasern, die in die mediale Ventrikelwand hinabsteigen, und zwar oberflächlich, in die lockere subpiaie Schicht, welche sich gegen die Basis stark verschmälert; doch finden sich auch in der dichteren, dem Ventrikel zugekehrten Schicht (*S.p*) vereinzelte, allerdings gegen das subpiaie Gewebe ziehende Fasern.

Der beschriebene Theil der medialen Wand ist durch seine aus lockerem, Gefäße führendem Gewebe bestehenden Grenzen gut abgehoben von dem näher der Basis liegenden »dreieckigen Feld« von Fig. 54, dessen Form sich wesentlich verändert hat. Der Faserzug von der Basis gegen das Stammganglion hin (*med.p.olf*), der die laterale Grenze des Feldes bildet, ist nämlich mehr nach außen gertückt, und so nimmt nun dasselbe auch einen kleinen Theil des in den Ventrikel vorspringenden Basisabschnittes ein; das gegen die Basis hin zwischen ihm und der subpiaien faserführenden Randzone gelegene Gebiet ist ebenfalls etwas größer; die Herkunft der in ihr verlaufenden Faserabschnitte muss ich unerörtert lassen (centrale Olfactoriusbahnen?).

Das eben erwähnte Bündel, welches die laterale Grenze des »dreieckigen« Feldes bildet, zieht im Bogen oben um das Olfactoriusbündel herum, und einige wenige blasse (marklose) Bündelchen biegen um die laterale Ventrikelspalte in die tiefste Schicht der Mantelzone ein. Es unterliegt keinem Zweifel, dass dieses Bündel identisch ist mit dem mehrfach erwähnten medialen Kommissurentheil (*med.p.olf*).

Um die Olfactoriusbahn beginnt ein Hof aufzutreten, der Zellen mit lichtem Leib und rundem Kern enthält.

Der folgende Schnitt (90) (Fig. 4) zeigt eine Reihe wesentlicher Veränderungen. Der dorsoventrale Durchmesser des Schnittes ist weniger vergrößert als der quere; da ferner der Mantel nicht mehr schief, sondern senkrecht getroffen ist, erscheint der Ventrikel etwas dorsalwärts verdrängt durch die voller gewordene Basis mit dem Stammganglion. Die Breitenzunahme fällt weniger auf die Innenwand, als auf den medialen Theil der Basis (*h.med.Ggl*) und das Feld des Tractus olfactorius.

Auffallend ist vor Allem die scharfe Abgrenzung des Mantels von der medialen Hemisphärenwand. Der Ventrikel treibt an seinem

Scheitel einen recht bedeutenden Fortsatz in dieselbe hinein (schon von Schnitt 75 an angedeutet); andererseits entsteht unter der Pia eine Rinne durch das plötzliche Aufhören der Neuroglia-schicht des Mantels. Durch den Ventrikelfortsatz und die seichte Rinne der medialen Gehirnoberfläche wird an der betreffenden Stelle die Ventrikelwand auf eine schmale Brücke reducirt. Dieselbe besteht fast ausschließlich aus einem Faserbündel, das aus der inneren (ventrikulären) Mantelschicht auf die mediale (subpia) Schicht der Hemisphäreninnenwand übergeht und dort zersplittert sich ventralwärts und caudalwärts wendet. Die mediale Rinne, welche durch die beschriebene Anordnung entsteht, ist vielleicht identisch mit einem Theil von derjenigen, welche RABL-RÜCKHARD am Alligator beschrieben. Nach vorn hin ist sie schon in Schnitt 76—80 durch den Durchtritt von Gefäßen durch die mediale Wand angedeutet, und wir werden sehen, dass diese Formation sich bis auf die hintere Hemisphärenwand fortsetzt.

Der mittlere Theil der Hemisphäreninnenwand (bezeichnet als *S.p.*, Septum pellucidum oder Fornixleiste nach EDINGER) ist durch eine gefäßführende Schicht von der Basis getrennt. Sie enthält außer denjenigen Fasern, die direkt vom Mantel kommen, nur wenige ihr scheinbar eigen.

Am medialen Theil der Basis ist die subpiale faserreiche Zone bedeutend verbreitert; namentlich sind die Bogenfasern über ein breites zellenhaltiges Areal ausgebreitet. Aus den quergeschnittenen, dem Ventrikel näher liegenden Fasern hebt sich sehr gut ein wenig markhaltiges Bündel hervor, das medianwärts scharf begrenzt, nach außen hin Fascikel abgiebt, die größtentheils schief geschnitten sind; nur kurze Stücke lassen sich dorsal um den Tractus olfactorius herum nach außen gegen den Mantel verfolgen. Alle diese schwach gefärbten Bündel bilden zusammen den mehrfach erwähnten medialen Theil der sog. Pars olfactoria commissurae anterioris und ziehen zur Lamina terminalis.

Das deutlich markirte Feld, welches in den früher beschriebenen Schnitten die vertikale Ventrikelspalte unten umfasste (das »dreieckige Feld« oder vordere mediale Ganglion der Basis — *v.med.Ggl.* —), ist in Schnitt 90 stark verkleinert; auf der medialen Seite der Ventrikelspalte ist es wohl ganz verdrängt durch eine namentlich in Horizontalschnitten deutliche Formation, die hellere Grundsubstanz und weniger regelmäßig gruppirte Zellen hat, das hintere mediale Ganglion der Basis (*h.med.Ggl.*). Im lateral-basalen Theil desselben finden wir eine kleine Gruppe wenig geschlossener Faserquerschnitte, denen wir auch weiterhin in dieser Gegend begegnen werden. Hori-

zontalschnitte zeigen ihren Verlauf (Fig. 15). Da ich dieses Bündelchen nur bei der Natter fand und mir der Nachweis desselben Zuges bei den anderen Reptilien nicht gelang, nenne ich es auf den Rath von Herrn Professor FOREL einfach *Natternbündel*<sup>1</sup>.

Nun das basale Vorderhirnbündel. Schon in Schnitt 70 ziehen vereinzelte Fasern von der Basis zu dem dunkleren Felde, das den Ventrikel dort ventral umfasst; diese Fasern werden caudalwärts zahlreicher und in Schnitt 90 sind wir etwa an der Stelle der stärksten Umbiegung. In allen Schnitten ist es der lateral vom Ventrikelsaum gelegene Theil des Feldes, in welchem die Fasern ziehen, und nicht der dicht dem Ventrikel anliegende Theil, was trotz der Ähnlichkeit der Grundsubstanz und der Zellen gegen die Einheit des Ganzen spricht. Über das Einstrahlungsgebiet des dunkleren Feldes (*mittleres Ganglion der Basis, mittl. Ggl*) hinaus sind nur spärliche Fasern zu verfolgen, da sie wohl rasch das Mark verlieren. Der übrige Theil des Stammganglions, das laterale Ganglion (*lat. Ggl*), ist wenig verändert; es beginnt sich lateralwärts etwas mehr auszudehnen, in die laterale Mantelzone hinein.

<sup>1</sup> Bei der Wahl dieser Bezeichnungen hielt ich mich an ganz äußerliche Eigenschaften der Theile, da eine Namengebung nach ihrem eigentlichen Wesen nicht in Frage kommen konnte. Ich hoffe, es werden durch dieselben nicht so leicht falsche Ideenassoziationen suggerirt; wenn allgemeinere Gesichtspunkte gewonnen sein werden, lassen sie sich, ohne dass Verwirrung zu entstehen braucht, durch Termini von weiterer Bedeutung ersetzen. Nur mit der Bezeichnung *Septum pellucidum* erlaube ich mir eine Abweichung von meinen oben angeführten Grundsätzen, betr. die Nomenclatur, indem ich den etwas zweideutigen Ausdruck »*Fornixleiste*« (Leiste für den Fornix oder Leiste gebildet vom Fornix?) durch einen Terminus, der schon längst eine scharf begrenzte Bedeutung hat, ersetze, ohne dass ich mit genügendem Material ausgerüstet bin, um meine Annahme auf embryologischem oder vergleichend-anatomischem Wege (mit balkenlosen Säugern) genügend stützen zu können. Ich bin mir wohl bewusst, dass dieselbe an folgende Voraussetzungen geknüpft ist: Die Längsfurche der medialen Hemisphärenoberfläche am Nattergehirn trennt den medialen Theil des Mantels als äußeren Halbring des Randbogens SCHMIDT's vom inneren Halbring, der medialen Ventrikelwand. Der innere Halbring (vgl. Hrs, Nr. 45, p. 713 Anm.) ist nun vom *Septum pellucidum* und vom Fornix gebildet, was mit der Auffassung EDINGER's übereinstimmen würde, und wir hätten somit seine Fornixleiste wie unser *Septum pellucidum* als eine Art Stütze des Fornix und nicht als Fornix anzusehen, wie dies KÖPPEN gethan hat (vgl. unten p. 123). Nach dieser Auffassung wäre nun ferner die Längsrinne der Ort, an dem beim Säuger der Balken von einer Hemisphäre zur anderen übergeht, und endlich ist damit gesagt, dass der innere Halbring des Randbogens im Gegensatz zum äußeren Halbring seiner phylogenetischen Entwicklung nach keine Rinde besitzt, also auch nicht als umgewandeltes Rindengebilde bezeichnet werden sollte, wie dies mit den Autoren HONEGGER p. 324 thut.

Die Olfactoriusbahn hat nach oben hin einen bedeutenden Hof, dessen Zellen noch zerstreut sind, aber schon eine konzentrische Schichtung erkennen lassen. Sein Areal ist von den beiden Bündeln der Pars olfactoria der vorderen Commissur eingefasst. Der Verlauf des dorsalen (medialen) Bündels ist ganz beschrieben; das laterale beginnt in Schnitt 90 sich zwischen Olfactoriusbahn und basalem Vorderhirnbündel dorsalwärts zu schlagen, um dann das letztere dorsal zu umfassen und gegen das mediale Bündel, beziehungsweise die Lamina terminalis zu ziehen. Die wenigen marklosen Bündelchen, welche in unserem Schnitte noch um die laterale Ventrikelspalte in den Mantel umbiegen, gehören vielleicht noch zum medialen Theil der vorderen Commissur.

In Schnitt 104 (Fig. 5) hat die Strahlung von Fasern vom basalen Vorderhirnbündel in das mittlere (und äußere) Ganglion der Basis nahezu ihr Ende erreicht. Man sieht wie das äußere Bündel der Pars olfactoria den eben beschriebenen Weg einschlägt. Die Einfassung der medialen Ventrikelspalte hat sich übrigens nicht wesentlich geändert: Es findet sich lateral das laterale Ganglion, dann etwas basal davon das etwas dunkler gefärbte Areal, der Rest des mittleren Ganglions; ferner als mediale Einfassung der Spalte das hintere mediale Ganglion, in dessen basalem Theil das schwache Bündel zersplitterter Fasernquerschnitte sich befindet, das in Schnitt 90 auftaucht (das »Natternbündel«), und endlich die wenig differenzierte Masse der medialen Ventrikelwand (*S.p.*). Diese führt hier zahlreiche Fasern, die zum Theil direkt aus dem Mantel herkommend zur Basis hinabsteigen, um sich dort caudalwärts dem basalen Vorderhirnbündel anzulegen. Der Verlauf bedingt eine mehr oder weniger reihenweise Anordnung der Zellen. EDINGER beschrieb diese Fasern als Bündel der sagittalen Scheidewand; es entgingen ihm aber die Faserquerschnitte, welche in den nasalen Schnitten im medialen Theil der Basis lagen, in Schnitt 90 anfangen sich lateralwärts zu verlagern und ventral vom basalen Vorderhirnbündel zu finden sind. HONEGGER sah dieses Bündel und beansprucht es als Markbündel der strahligen Scheidewand; er übersah jedoch ebenfalls den Zuzug, den dasselbe aus der lateralen Mantelzone erhält. An der Basis von Schnitt 104 tritt nämlich das vordere Ende des Unterlappens auf, und an seinem Rande verlaufen die erwähnten Fasern, die ich allerdings bei der Natter erst fand, nachdem sie mir bei Iguana aufgefallen waren. Da das Ganze sich daher mit keinem der beschriebenen Bündel ganz deckt, so brauche ich im Weiteren den Ausdruck: basales Längsbündel zur *Taenia thalami*, indem ich mich auf den weiteren

Verlauf berufe (vgl. p. 93). Wir sehen in medialen Theil der Basis schon in den nasalsten Schnitten zahlreiche Faserquerschnitte (*bas.Randf*); da nun in Schnitt 104 ihre Zahl nicht zugenommen hat, trotzdem immer neue Fasern sich anzulegen scheinen, muss angenommen werden, das Bündel bestehe hier nicht mehr aus denselben Fasern wie weiter vorn. Es wäre also möglich, dass sich die Fasern aus dem Tractus olfactorius verloren und dafür Fasern von der medialen Hemisphärenwand ihren Platz eingenommen hätten.

Die Olfactoriusbahn fängt an sich auf ein größeres Querschnittsfeld zu zersplittern. Sein Hof ist nach allen Seiten, besonders nach oben hin erweitert, und ringsum ist die Grenze durch allerdings noch ziemlich zerstreute Zellen markirt. Nach oben und außen ist die Grenze überdies durch eine bandförmige Zone gebildet, in deren Grundsubstanz allem Anschein nach dünne Fascikel von marklosen Fasern nach außen unten verlaufen. Das Band endet hart an der Rindenformation, die nur noch einen schmalen Streifen aufweist; nach oben und innen, d. h. gegen den Endigungsbezirk des basalen Vorderhirnbündels klingt es aus. Mehr caudalwärts geht aus dem im Übrigen zellenreichen Bande die Zellschicht des Nucleus sphaericus hervor.

Im Mantel ist das innere Zellband länger geworden; es erstreckt sich mehr lateralwärts und schiebt auch die folgende mittlere Gruppe mehr nach außen. Die laterale Gruppe wird wohl dadurch, als durch ein stärkeres Übergreifen des lateralen Ganglions der Basis eingengt.

In den folgenden Schnitten nähern wir uns rasch der Lamina terminalis, der vorderen Wand des Ventriculus impar, und den in ihr verlaufenden Kommissuren. Es sei hier zum Voraus erwähnt, dass dieselbe bloß in der Kommissurengegend eine bedeutende feste Wand bildet, basalwärts dagegen nur aus einer leichten Verklebung der beiden Hirnhälften besteht, welche beim Schneiden etwas eingerissen worden ist. Daher der scheinbare Mangel der Fortsetzung der Lamina terminalis auf die vordere (nasale) Fläche des Tuber cinereum.

Auch in dieser Gegend sei erst eine Reihe typischer Schnitte durchbesprochen: Schnitt 112 gerade vor dem Beginn der Lamina terminalis; Schnitt 118 durch die Mitte des Chiasma partis olfactoriae commiss. ant. (RABL-RÜCKHARD); Schnitt 125, der Anfang der marklosen Kommissur zwischen den Stammganglien, Schnitt 135 deren Mitte, resp. größte Ausbreitung; Schnitt 142 kurz vor dem Foramen Monroi, Schnitt 149 durch das Foramen Monroi, und endlich Schnitt 159 etwas caudalwärts davon. Der Vollständigkeit wegen seien noch die Vorderhirnabschnitte aus Schnitt 185 und 199 dargestellt. Dabei flechte ich die genauere Besprechung der einzelnen

Theile ein, um die Übersicht am Schlusse nur den wichtigsten Verhältnissen widmen zu können. Man versäume nicht, an Hand der angegebenen Nummern der Schnitte sich ein ungefähres Bild von ihrer Lage am ganzen Gehirn zu verschaffen.

Im Schnitt 442 (Fig. 6) seien vorerst die Verhältnisse im Mantel gewürdigt. EDINGER (40a, p. 413) hat bereits eine erschöpfende Beschreibung der Rinde von der dorsalen Kante des Occipitallappens der Blindschleiche gegeben, die ich wörtlich anführe, da sie den Ausgangspunkt für meine Darstellung des Mantels bildet: »Der subpiaie Lymphraum ist durch ein Netz feiner Balken an der Oberfläche des Mantels gebildet. Unter ihm beginnt eine nervenlose Schicht feinsten Gliabalken, die nahe der Oberfläche etwas dichter liegen als in der Tiefe, so dass man in dieser äußeren Gliaschicht (1) wieder zwei Schichten unterscheiden kann. Unter ihnen treten als äußerstes nervöses Gebilde die Tangentialfasern (*T.f.*) auf, markhaltige Nervenfasern, spärlich, in einem zur Oberfläche des Gehirns tangentialen Verlauf. Sie liegen bereits in der mittleren Neurogliaschicht (2). Diese ist dichter gewebt als die äußere, in ihren spärlichen Lücken finden sich in große Hohlräume eingeschlossen multipolare Ganglienzellen, annähernd von der Form jener, welche in den Vorderhörnern des Säugethierrückenmarkes liegen, nur viel kleiner. In dieser Schicht verbreiten sich die Endausläufer der gleich zu schildernden Pyramidenzellen als außerordentlich feines Netz, das mit den Ausläufern der dort vorhandenen Zellen zu anastomosiren scheint. Die Fäserchen der mittleren Neurogliaschicht weichen an deren innerer Grenze aus einander und lassen ein großes Lakunensystem zwischen sich. In dieses eingebettet liegen die Pyramiden der Hirnrinde. Das ist die Pyramidenschicht (3) des Mantels. Die Pyramidenzellen sind mit der Spitze nach der Peripherie, mit der Basis, aus der mehrere Ausläufer kommen, nach dem Ventrikel zu gerichtet. Ihrer vier bis fünf liegen in der betreffenden Schicht über einander. — Nach innen folgt auf die Pyramidenschicht die innere Neurogliaschicht (4). Sie hat etwa die Dichte der äußeren. In ihr ist das Netz der Achsencylinderausläufer der Pyramiden zu suchen. Hier treten die ersten markhaltigen Stabkranzfasern auf, denen wir in der Thierreihe begegnen. Spärliche runde Zellen liegen noch dort, und weithin dringen in diese Schicht hinein die Endfäden der Zellen des Ventrikelependyms (5).« Diese Darstellung deckt sich ziemlich genau mit dem, was ich im lateralen Theile der medialen Mantelzone bei der Natter finde; ich habe nun über das mediale und das laterale Ende derselben einige Details hinzuzufügen. Da, wo der Mantel durch den

Ventrikelfortsatz und die oberflächliche Rinne der medialen Hemisphärenoberfläche auf eine schmale Faserbrücke reducirt wird, haben wir folgende Veränderungen: Zuerst nimmt die mittlere Neuroglia-schicht an Breite ab, so dass sie die Faserbrücke nicht erreicht; die äußere Glia-schicht dagegen bleibt gleich breit und bildet die dorsale Wand der Rinne. Fäserchen von ihr und dem Lakunensystem der Zellschicht, sowie von der inneren Neuroglia-schicht, verflechten sich zu einem zarten Reticulum, welches die Grundsubstanz der Brücke bildet. Während sich die Zellschicht, wie die äußere Glia-schicht, nur allmählich verschmälert, ist die innere Neuroglia-schicht stark reducirt, und es bleibt fast nur der dem Ventrikelependym anliegende Faserstreifen, den EDINGER mit dem Stabkranz identificirt. Diese Fasern gehen hauptsächlich in die subpia-le, lockere Schicht der Hemisphäreninnenwand über, fallen dort aber nicht in meine Schnittebene und sind auch nicht zu einem Bündel vereinigt. In der inneren Neuroglia-schicht des Mantels liegen sie, wie erwähnt, dem Ventrikelependym in nach vorn und außen verlaufenden Bündeln dicht an, zerstreuen sich aber nach außen hin über die ganze Schicht und in der Gegend der dorsalen Mantelzone (EDINGER's Gruppe 3) liegt nur noch ein kleiner Theil dem Ventrikelependym an. In dem Zellband, das EDINGER Pyramidenschicht nennt, lässt sich deutlich eine Verschiedenheit in den zelligen Elementen erkennen, die einigermassen im Gegensatz steht zu dem, was ich einleitend über die Zellen des Mantels in den nasalen Schnitten gesagt habe. In der ganzen medialen Wand bis zur Stelle der Umbiegung in das eigentliche Dach besteht das Band aus dicht gedrängten Zellen mit kleinem vorwiegend rundem Kern; der Protoplasmaleib ist nicht geschwärzt durch das Hämatoxylin, ist übrigens jedenfalls auch kleiner als in den p. 79 beschriebenen »Zellen mit Hof«. Für die Zellen dieser Gegend wäre die Bezeichnung »Körner« am ehesten zutreffend, und es wird deshalb BRILL die Homologie dieses Theiles mit der Fascia dentata aufgestellt haben. Es fallen immer fünf bis sechs Körner auf die Breite des Bandes. Nach außen von der Umbiegungsstelle verschwinden die runden Kerne; die Zellen sind, wie dies aus der Beschreibung dieser Kante von EDINGER hervorgeht, pyramidenförmig, nach PAL in toto gefärbt, die Basis der Pyramide gegen den Ventrikel, den zuweilen recht langen Spitzenausläufer nach der Peripherie gerichtet; auf die Breite des Bandes entfallen bei der Natter zwei bis höchstens drei. Die beschriebene Verschiedenheit zwischen dem medialen und lateralen Theil der inneren Mantelzone ist von EDINGER kurz (40 a, p. 415) angedeutet und findet sich auch in seinen Zeichnungen (40 a, Taf. III,

Fig. 24—25), sowie in denjenigen von MASON (9, Taf. LXXXVIII, *Anolis carolinensis*) und KÖPPEN (12, Taf. XXIV, Fig. 43) dargestellt.

Das Zellband steigt nach außen steil an, erreicht an seinem Ende die Schicht der Tangentialschicht, indem die mittlere Neuroglia-schicht stark abnimmt, die innere dagegen sich entsprechend verbreitert. Unter den Zellen der inneren Neuroglia-schicht fallen in dem lateralen Theil der inneren Mantelzone multipolare Ganglienzellen auf, die nach und nach häufiger werden und schließlich EDINGER's Gruppe 3 (vgl. seine Fig. 22—24) bilden; ich habe sie oben mittlere oder dorsale Mantelzone genannt. Die Zellen sind plumper als die »Pyramiden« der ersten Gruppe und sind weniger geschlossen angeordnet. In der Grundsubstanz des Mantels kann man in dieser Region folgende Schichten unterscheiden: 1) eine äußere Glia-schicht, die hier aber nicht mehr in zwei Schichten differenziert ist; sie enthält feine Lücken, die im Ganzen der Oberfläche parallel angeordnet sind; 2) eine breitere aber hellere Zone, die bloß am medialen Ende durch Tangentialfasern oberflächlich begrenzt ist, im Übrigen aber hauptsächlich durch die leicht angedeutete radiäre Struktur auffällt; 3) die Ganglienzellenschicht, die sich lateral gabelig theilt, und eine Zellreihe gegen die Oberfläche schiebt, ohne damit, wie das mediale Zellband, die äußere Glia-schicht zu erreichen —, und eine zweite Zellreihe mehr ventrikelwärts gegen eine zerstreute Zellgruppe hin, die weder der dorsalen noch der zu beschreibenden lateralen Gruppe im engeren Sinne ganz ähnlich ist, dagegen eher eine Anhäufung von Zellen zu sein scheint, wie man sie spärlich und zerstreut in der inneren Neuroglia-schicht der medialen Zone, in der entsprechenden Schicht der lateralen Zone aber, wie gesagt, viel mehr gehäuft findet. 4) Die eben erwähnte innere Neuroglia-schicht, die mehr Zellen aufweist als diejenige der medialen Zone. 5) Das Ventrikelependym. Gegenüber der medialen Region ist demnach festzuhalten, dass bloß die äußere Glia-schicht der beiden ohne Unterbruch ist, dass aber die zweite, dritte und vierte Schicht der dorsalen Zone in die vierte Schicht der medialen Zone übergehen, d. h. in die innere Neuroglia-schicht; und wir werden sehen, dass das Verhältnis zu der lateralen Gruppe ähnlich ist.

Die laterale Region ist in Schnitt 112 schon stark zurückgebildet. Auf den subpialen Lymphraum folgt wie in den zwei übrigen Regionen eine äußere Glia-schicht, von gleicher Breite und gleichem Bau wie in der mittleren Region. Auf sie folgt gleich eine mäßig dichte Reihe von Zellen, welche kleiner sind als die der mittleren Gruppe und auch weniger eckig und zudem etwas mehr Hof haben. Während nun in den zwei medialen Regionen die Zellreihe stark

von der Neurogliaschicht absticht, ist hier eine scharfe Trennung kaum möglich; wohl sind es Zellen mit rundlichem Kern und deutlichem Hof, welche in der Grundsubstanz der »inneren Neurogliaschicht« sehr zahlreich zerstreut sind; aber es hält in den meisten Schnitten schwer eine scharfe Trennung zwischen diesen und den Rindenzellen durchzuführen; andererseits spricht nur der Umstand, dass der größere Theil des Gebietes im Mantel selbst liegt, sowie der Zusammenhang dieser inneren Gruppe mit der mittleren Zellgruppe, einigermaßen gegen die Vermuthung, diese Lage stehe dem Stammganglion näher. Für diesen Zusammenhang spricht dagegen, dass im Gehirn von *Iguana tuberculata* zwischen der peripheren Zellreihe und den Zellen der inneren Neurogliaschicht eine zellfreie lockere Schicht Grundsubstanz liegt, dass aber dort der Zusammenhang mit dem Stammganglion fast nicht zu leugnen ist (vgl. Fig. 30). Es braucht dies übrigens nicht zu überraschen, da in den nasalen Schnitten meiner Natternserie die horizontale Ventrikelspalte das Stammganglion (*lat. Ggl*) so theilt, dass eine Hälfte zur inneren Neurogliaschicht, und die andere zum lateralen Ganglion der Basis gehört. In den mehr nasalwärts gelegenen Schnitten ist der Rindencharakter der lateralen Region besser gewahrt (vgl. Schnitt 50 und 70), namentlich da, wo noch Fasern der vorderen Kommissur in ziemlich kräftigen Bündeln einstrahlen.

Die Hemisphäreninnenwand hat einen bedeutenden Durchmesser und ist nahezu so stark wie der Vorsprung der Basis in den Ventrikel. Die eigentliche Ventrikelwand, das Septum pellucidum, besteht aus dichter Grundsubstanz, in welche spärliche Zellen eingelagert sind. Ihrer Gestalt nach stehen dieselben den vieleckigen Mantelzellen nahe; sie sind nur etwas kleiner, besitzen aber ebenfalls keinen nennenswerthen Hof. Im Centrum des Septum sind die Zellen am wenigsten zahlreich; sie sind etwas gehäuft gegen die Ependymschicht und auch gegen die subpiale Schicht hin. Diese letztere ist schmal, und ist durch die vom Mantel kommenden Fasern stark gelockert. Die Fasern zersplittern sich nämlich rasch und fallen nur in kurzen Abschnitten in die Schnittebene. In längerem Verlaufe werden dagegen Fasern getroffen, welche aus dem Centrum des Septum pellucidum auftauchen und in kleinen Bündeln gegen die Basis ziehen; auch diese Fasern stammen wahrscheinlich aus dem Mantel.

Die ventrale Einfassung der Ventrikelspalte hat eine ziemlich lockere Grundsubstanz; die Zellen nähern sich mehr dem Typus mit Hof, unterscheiden sich aber doch da deutlich von denen des lateralen Ganglion der Basis, wo sie sich stärker häufen, etwas nach außen und oben von dem Querschnitt des Natternbündels.

Sie imponiren hier als eine gut charakterisirte wohl abgegrenzte Gruppe (*h.med.Ggl*); sie ist die Fortsetzung der p. 85 erwähnten Formation, wird dann durch die Kommissurenbildung nach außen verdrängt und klingt schließlich in dem Maße aus, als der sog. Nucleus sphaericus wächst. Ihr hinteres Ende liegt ungefähr in Schnitt 140.

Das eben erwähnte quergeschnittene Längsbündel, das Natternbündel, ist etwas kräftiger, aber eben so wenig geschlossen als weiter nasalwärts. Die Fasern sind fein und verlaufen in dem Felde ohne die Grundsubstanz und die Zellen irgendwie wesentlich in ihrer Anordnung zu beeinflussen, so weit ein Querschnitt durch die Formation in Betracht kommt. Dieses Verhalten möchte vielleicht dafür sprechen, dass das Bündel dieses Gebiet nicht einfach durchzieht, sondern darin Ursprung oder Ende findet.

Nun der mediale Theil der Vorderhirnbasis. Basal liegt er dem Chiasma opticum auf, medial ist eine Verklebung mit der anderen Hemisphäre in etwa  $\frac{1}{4}$  der Höhe vorhanden, in dem Präparat aber gerissen. Die Grundsubstanz birgt ziemlich regelmäßig vertheilte, durch die von der medialen Ventrikelwand kommenden Fasern (*sagittales Mark EDINGER*) in mehr oder weniger senkrechten Reihen geordnete Zellen mit kleinem runden Kern und entfärbtem Hof. Am meisten fallen nun aber hier die verschiedenen Faserkategorien auf, über die hier eine kurze Rekapitulation folgt. Zunächst begegnen wir den zwei Bündeln der Pars olfactoria Commiss. anterior, deren Verlauf nasalwärts bereits p. 83 und 84 skizzirt ist. Beide sind charakterisirt durch eingestreute Bündelchen markloser Fasern; das äußere verläuft nahezu horizontal, leicht gegen die Mittellinie hin dorsalwärts strebend, so dass ein Theil seiner Faserabschnitte schon außen und oben dem inneren Bündel anliegt. Das innere Bündel erscheint dadurch vergrößert, aber immer noch medial ziemlich scharf begrenzt, und zwar hauptsächlich durch lockere Fasern, die von der inneren Ventrikelwand zur Basis steigen. Andere Fasern dieser Kategorie ziehen auch zwischen innerem und äußerem Bündel durch und erwirken zum Theil den Schein, sie gehen in das eine oder andere über. Das kräftigste Bündel dieses Schnittes und überhaupt des Vorderhirns ist das etwas lateralwärts gelegene basale Vorderhirnbündel EDINGER'S. Nach außen ist es scharf abgesetzt; nach innen klingt es aus in die blässeren Fasern des sagittalen Markes aus dem System. Die Begrenzung nach oben und außen wird von feinen Fasern gebildet, welche oben das Vorderhirnbündel umkreisen, um auf seine äußere Seite, zu einem lockeren Bündel zu gelangen, dessen Herkunft p. 86 beschrieben ist, dem sog. Markbündel der strahligen Scheidewand der

Vögel. In diesem Schnitt ist nun auch schon der Anfang des Überganges dieses Bündels auf das Zwischenhirn sichtbar, indem sich dasselbe dem Tractus opticus dicht anlegt und kaum mehr von ihm zu trennen ist.

Im eigentlichen Stammganglion und dem ihm entsprechenden Theil der Basis ist eine wesentliche Veränderung eingetreten. Das Feld der Olfactoriusbahn ist nach oben hin von einer gut markirten mehrschichtigen Reihe von ziemlich kleinen runden Zellen eingefasst; auf der inneren Seite und in der ganzen basalen Hälfte ist jedoch ein derartiger Abschluss noch nicht zu Stande gekommen. Im Centrum sind die markhaltigen Fasern fast ganz verschwunden; sie haben sich wohl in der fast zellfreien fein gekörnnten grauen Masse aufgelöst. Man sieht schon deutlich die Neigung dieser Formation, sich in das Stammganglion hineinzudrängen. An der Basis finden wir eine weitere Anhäufung von mittelgroßen stark gefärbten Zellen ohne Hof, die sich um ein Gebilde lagern, das in Schnitt 104 bereits angedeutet und als vorderes Ende der Unterlappenspirale bezeichnet ist. Ein Zusammenhang dieser Zellgruppe mit dem Rest der lateralen Mantelregion ist nicht vorhanden. Der Wulst selbst ist schwach entfärbt und enthält viele mittelgroße Zellen ohne Hof.

In Schnitt 114 ist die Lamina terminalis schon durch ein lockeres Netzwerk von Binde substanz angedeutet, das in der Gegend der beiden Kommissurenbündel (*P.olf*) eine Brücke zwischen den beiden Hemisphären herstellt. Schon im folgenden Schnitt (115) kreuzen sich Fasern der zwei inneren Bündel, und in Schnitt 118 sind auch die äußeren Bündel schon an der Kreuzung betheilig.

Aus Schnitt 118 (Fig. 7) ersehen wir Folgendes: Das ganze innere Bündel und ein großer Theil des äußeren kreuzen sich. Es ist ganz klar, dass die Fasern nicht parallel verlaufen, wie wir das in der marklosen Kommissur der Stammganglien finden werden; vielmehr steigen die Fasern des inneren Bündels der einen Seite etwas dorsalwärts und legen sich dorsal von den entsprechenden Fasern des anderen inneren Bündels an; es ist sogar schon ersichtlich, dass dieselben in das äußere Bündel der anderen Seite übergehen. Hierfür sprechen mit aller Bestimmtheit die Schnitte 119—121. Wir haben in dieser Formation ein deutliches Chiasma partis olfactoriae commissura anterioris, wie es RABL-RÜCKHARD in seiner vorläufigen Mittheilung über *Psammosaurus* genannt hat. Es wäre also dem Gebilde der eigentliche Charakter einer Kommissur entschieden abzusprechen, wenn wir wenigstens an der alten Definition festhalten wollten. Da nun diese ja schließlich auch nur unter Modifikationen

der histologischen Anschauungen sich mit den Resultaten moderner Forschung vereinbaren lässt, so gehen wir nur einen kleinen Schritt weiter, wenn wir für die Kommissur auch keine annähernde Symmetrie in Verlauf und Vertheilung der Fasern als wesentliche Eigenschaft annehmen, sondern bloß eine Verbindung verwandter Theile der beiden Hemisphären als den wesentlichen Punkt der Definition betrachten. Im Übrigen lasse ich die Frage ganz aus dem Spiel, wie weit diese Kommissur der Pars olfactoria der Säuger homolog sei; nur das sei noch betont, dass alle Fasern die Kreuzung eingehen und sich wieder nach vorn wenden, — um nicht etwa durch den bloßen Namen »Chiasma« die Vorstellung von MEYNER'S Chiasma olfactorium aufzuwecken.

Schon in diesen und namentlich in den folgenden Schnitten hat es den Anschein, ein Theil des äußeren Bündels namentlich wende sich nach oben in die mediale Hemisphärenwand hinein. Es ist nicht schwer sich von der Unrichtigkeit dieser Annahme zu überzeugen. Die Fasern kommen von der medialen Hemisphärenwand her und werden durch das Chiasma etwas abgelenkt, setzen aber schließlich ihren Weg an die innere Seite des basalen Vorderhirnbündels fort; einzelne durchbrechen sogar direkt die sich kreuzenden Bündel. Andere Fasern kommen aus dem lockeren Gewirr, das der Kommissur dorsal aufliegt, und bilden eine direkte Fortsetzung der Fasern, die man in Schnitt 125 sich kreuzen sieht, und die also nasalwärts und schließlich nach unten zu dem basalen Vorderhirnbündel verlaufen. Die Zahl der Faserquerschnitte auf der medialen Seite des basalen Vorderhirnbündels ist hier sehr groß, weil sich dieselben hier sammeln. Gerade hier findet der größte Zuzug von Fasern statt, welche nicht nur aus dem vorderen, sondern auch aus dem hinteren Theil der gleichen und der anderen Seite herabsteigen, wie wir sehen werden, Fasern des sog. sagittalen Markes und des sog. Fornix.

Im Septum pellucidum fängt das Bündel markhaltiger Fasern, das vom Mantel herkommt, an, sich eine Strecke weit als Bündel zu erhalten, während es sich vorher zersplitterte. Im lateralen Theil der Basis ist der Zellkranz des Nucleus sphaericus mehr basalwärts entwickelt, und das Ganze ist weiter gegen den Ventrikel vorgerückt.

Im Schnitt 125 (Fig. 8) sind nun die wichtigsten Theile der Lamina terminalis neben einander zu sehen. Die Fasern vom Mantel bilden eine Lyra; ihre Arme fassen das lockere subpiale Gewebe zwischen sich, das gegen das untere Drittel des Septum am breitesten ist. In ihm lassen sich von oben nach unten folgende Fasern erkennen: Zu oberst sind unter der Pia Faserquerschnitte eingestreut; da, wo sich

das Gebiet etwas zu verbreitern beginnt, nahmen die Fasern mehr einen Verlauf von hinten oben nach vorn unten ein; durch sie wird die Grundsubstanz stark zerklüftet und die Zellen sind nicht mehr deutlich. Noch mehr basalwärts endlich, gegen die Kommissurengegend, schlagen die Fasern eine mehr dorsoventrale Richtung ein und treffen so auf die Fasern, welche direkt vom Mantel als Arme der Lyra in die Lamina terminalis zu verfolgen sind. So entsteht am Fuße der Lyra ein starkes Fasergewirr. Einzelne Faserbündel von den Armen sieht man deutlich die Mittellinie überschreiten; andere Fasern, und zwar zumeist diejenigen, welche im subpialen Gewebe von hinten her herabsteigen, wenden sich ungekreuzt nach außen, und schließlich verlaufen gekreuzte und ungekreuzte Fasern, wie wir oben gesehen (p. 94), nasalwärts, um sich über und durch die Kreuzung der »Pars olfactoria« auf die mediale Seite des basalen Vorderhirnbündels zu wenden. Es erklärt sich so der fast totale Mangel einer Verbindung zwischen Mantelfasern und dem basalen Vorderhirnbündel in Schnitt 125. Es hat sich nämlich die zersplitterte Faserung medial vom basalen Vorderhirnbündel lateralwärts konzentriert, zwischen den Rest des Chiasma partis olfactoriae und das Ependym des dritten Ventrikels einerseits und die Faserung des basalen Vorderhirnbündels andererseits hat sich eine Schicht gelegt, die wenig Fasern, aber viele kleine Zellen enthält, sämtlich mit kleinem runden Kern und ebenfalls kleinem aber charakteristischem Hof. Zwischen der Mantelfaserung und dem hinteren Rande des Chiasma partis olfactoriae ist noch ein kleines Stück eines queren Zuges ganz markloser Fasern zu sehen, die wir in den folgenden Schnitten als marklose Kommissur der beiden Stammganglien erkennen werden.

Schon in Schnitt 118 war der dritte Ventrikel als solcher gebildet, und in Schnitt 125 ist derselbe deutlich mit einer Ependymschicht ausgekleidet. An der Basis ist er etwas verbreitert, und die Lamina terminalis, welche ihn vom pialen Überzug des Chiasma opticum trennt, ist in der Mittellinie ein wenig verdickt. Es war schon oben erwähnt, dass sie nach vorn und oben bis an die Kommissuren hin wieder sehr dünn wird, so dass auch dieser mediane Wulst verschwindet. STIEDA spricht den beschriebenen Theil des Ventrikels als unpaarigen Ventrikel des Vorderhirns, *Ventriculus impar*, an, indem er, wie es scheint mit Recht, von der Ansicht ausgeht, dass das Vorderhirn ursprünglich als eine einzige Blase aus dem Zwischenhirn heraus wächst, und sekundär getheilt wird. Die Wand des Ventrikels besteht aus faserarmer Grundsubstanz, in die viele kleine Zellen unregelmäßig eingestreut sind; in ihrem lateralen Theil, dem Tractus opticus dicht anliegend,

verläuft dann die Projektionsfaserung des Vorderhirns. Da, wo der Tractus opticus den Faserzug vom Markbündel der strahligen Scheidewand und von Fasern, die aus dem sagittalen Mark kommend das basale Vorderhirnbündel dorsal umschlingen (*b.L.t.Th*), erhält, hat sich derselbe in die Vorderhirnbasis hineingedrängt; doch liegt bis an die Stelle dieses Übertrittes eine Piafalte zwischen ihm und der Wand des dritten Ventrikels.

Den markhaltigen Fasern, welche über das basale Vorderhirnbündel hinüber von dessen medialen Seite her auf den Tractus opticus übergehen, liegen nach außen und oben marklose Bündel an, welche von der Kommissurengegend gegen den Unterlappen hin verlaufen; diese wie die marklosen Bündel zwischen der medialen Ventrikelspalte und dem Querschnittsfeld des Natternbündels kommen von der marklosen Commissura loborum (*bl.C.a*). Von dem Antheil des Unterlappens sieht man in Schnitt 118 Bündel dem Spiralwulst anliegen und nach außen ziehen. Das Natternbündel ist etwas nach außen gedrängt und die p. 92 erwähnte Zellgruppe nach außen von ihm ist schon stark reducirt. Im lateralen Theil der Basis ist der Zellenkranz um die Ausfaserung des Tractus olfactorius herum fertig gebildet, und er hat sich so gegen den äußeren Schenkel des Ventrikels vorgeschoben, dass der Theil des Stammganglions, den ich als Ganglion laterale bezeichne, in zwei Theile zerfällt, einen inneren, in den Ventrikel vorspringenden, und in einen äußeren, der mehr mit dem Mantel in Beziehung tritt (vgl. p. 92). Eine detaillirte Beschreibung dieser Gegend sei auf das Folgende verspart.

Bei Schnitt 135 (Fig. 9) genügt ein Blick auf die Figur, um die Veränderungen in der Konfiguration des Querschnittes zu sehen. Dieselben sind wesentlich auf zwei Punkte zurückzuführen: erstens auf die starke Ausbildung des Unterlappenwulstes, und zweitens auf das Eindringen des Tractus opticus zwischen Unterlappenwulst und die Wand des dritten Ventrikels. Mehr interessiren uns aber die Verlängerung der medialen Zellreihe des Mantels nach außen hin, die Anordnung der Mantelfasern und der marklosen Commissura loborum, und der sog. Nucleus sphaericus.

Die Schichtung im Mantel ist sich im Allgemeinen gleich geblieben; die mediale Zellengruppe erstreckt sich aber über etwa  $\frac{2}{3}$  des ganzen Mantels. Die in ihrem medialsten Ende gelegenen kleinen runden Zellen mit kleinem runden Kern reichen etwas um die Umbiegungskante hinaus in das eigentliche Dach hinein. Die großen pyramidenförmigen Zellen sind ebenfalls etwas zahlreicher und gehen in nahezu horizontaler Reihe bis zur oberflächlichen Gliaschicht. Die

Tangentialfasern zwischen dieser und der mittleren Neuroglia-schicht werden nach außen hin immer zahlreicher, bis zum Ende der medialen Zellreihe; doch erlauben mir meine Präparate keine Einsicht in das Wesen und den weiteren Verlauf derselben. Eine noch bedeutendere Zunahme erfährt in unserem Schnitt die Schicht der Fasern, die sich unter dem Ependym des Ventrikels sammeln und in die mediale Ventrikelwand hinabsteigen.

Die mediale Ventrikelwand ist ebenfalls verändert. Die sog. *Fissura cerebri longitudinalis* trennt nur noch die dorsalen Hälften der beiden Septa, und von der Seite her treibt die vertikale Ventrikel-spalte einen Fortsatz in den Fuß der Wand, welcher weiterhin als Foramen Monroi die Verbindung mit dem *Ventriculus impar* herstellt. Die Mantelfasern erscheinen noch in derselben Lyraform angeordnet; man sieht jederseits ein dichtes Bündel derselben über der marklosen Kommissur in eine grobkörnige Masse einstrahlen, aber von einer eigentlichen Kreuzung ist nichts mehr zu sehen, und noch weniger von einem einfachen Überschreiten von Fasern der einen Seite zur anderen; nur eine dünne Schicht, welche der marklosen Kommissur dicht aufliegt, zeigt ein Gewirr von Fasern, die theils schief, theils quer getroffen sind und wohl zum Theil über die Kommissur weg nach vorn ziehen, zum kleineren Theil direkt dieselbe durchsetzen. Die subpiale Schicht zwischen den Armen der Lyra besteht aus einem sehr lockeren Gewebe mit spärlichen markhaltigen Fasern, die nasalwärts verlaufen; das grobkörnige Aussehen des Fußes der Lyra rührt von einer Anhäufung von Zellen her, welche sich in meinen schwach entfarbten Schnitten nicht genügend scharf von der Grundsubstanz abheben.

Die blasse Kommissur sieht man deutlich von einem Stammganglion zum anderen ziehen. Die einzelnen Faserbündelchen verlaufen, wenn auch nicht ausnahmslos, so doch im Allgemeinen parallel, oder durchflechten sich nur unter spitzen Winkeln. Erst da, wo die Kommissur auf das Natternbündel stößt, breitet sie sich fächerförmig aus. Die Anordnung scheint derart zu sein, dass Fasern aus den oberen Regionen auch in der Kommissur dorsal gelagert sind und auf der anderen Seite wieder aufsteigen. Das Natternbündel ist nicht mehr deutlich; seine Fasern beginnen sich nach außen zu wenden und sich so der Vertheilung der Kommissurenfasern anzuschließen, dass ich Anfangs glaubte, wirkliche markhaltige Kommissurenfasern vor mir zu haben. Die blassen Fasern, welche sich um das dorsale Ende des *Tractus opticus* legen, gehören zur Kommissur, diejenigen dagegen, welche vom *Tractus opticus* herkommend das basale Vorderhirnbündel umkreisen und nach innen und unten in die Wand des dritten Ven-

trikels zu verlaufen scheinen, haben mit den Kommissurenfasern nichts zu thun. Die Projektionsfasern des Vorderhirns sind oben stark zusammengedrängt und die graue Substanz so ziemlich concentrisch um sie gelagert. Gegen die Basis wird die Faserung lockerer, indem sich da die erwähnten blässeren Bündel anlegen.

Der Nucleus sphaericus hat sich bis unter das Ventrikelpendym des horizontalen Schenkels in das laterale Ganglion der Basis vorgeschoben. Letzteres besteht nur noch aus einem dreieckigen Rest, der in den Ventrikel hineinragt, und aus einem lateralen Theil, der nach unten hin mit dem Basalwulst zusammenhängt. Der letztere ist medial scharf begrenzt und enthält in seiner dichten Grundsubstanz Zellen vom Charakter derjenigen des lateralen Ganglions; dagegen sind im basalen Rand Zellen eingestreut, deren Hof zum mindesten weniger entfärbt ist als derjenige der eben erwähnten. Dieser Unterschied könnte zur Annahme einer basalen Rindenformation berechtigen.

Nun der Nucleus sphaericus, das Gebilde, das sich um die Endigung des Tractus olfactorius entwickelt hat. Sein Durchschnitt bildet ein sehr lang gestrecktes Oval, dessen laterale Seite etwas eingedrückt ist. Die Längsachse ist etwas mehr als doppelt so lang als die Breite. Es handelt sich um drei concentrische Schichten: Die innerste Schicht besteht aus einem nach außen hin sich verdichtenden Reticulum, oder, wie man es objektiver zu benennen hat, aus fein gekörnter Substanz, in welche ziemlich viele Gefäße, aber sehr spärliche Zellen mit Hof eingebettet sind. Nach außen davon folgt ein geschlossener Kranz von Zellen, die einen ziemlich großen Kern mit kleinem Hof haben, oben und außen am dichtesten gelagert (etwa sechs bis acht Reihen), unten und namentlich medial etwas lockerer. Im basalen Theil ist die Schicht am unregelmäßigsten und breitesten, und es hat den Anschein, es seien noch derartige Zellen in den Basalwulst eingestreut. Nur am oberen Rand ist noch eine dritte Schicht erkenntlich, die sich um den Zellkranz herumlegt und aus dichter zellenarmer Grundsubstanz besteht; die untere Hälfte dagegen zeigt diese Schicht nicht.

Schnitt 442 (Fig. 40) bringt uns schon näher dem Foramen Monroi. Die Spalte des dritten Ventrikels ist etwa um die Hälfte länger geworden, und reicht bis an die mediale Ventrikelwand (*S.p*). Die blasse Kommissur ist nur noch in ihrer seitlichen Entfaltung zu sehen; über ihr zieht ein Fortsatz des Seitenventrikels horizontal zum dritten Ventrikel. Im Septum pellucidum hat sich die faserhaltige subpiaie Schicht auf Kosten des gegen den Ventrikel gekehrten Theiles verbreitert. Die meisten Fasern ziehen nahezu horizontal nach innen

gegen die Pia hin; diese fängt schon hier an auf die Plexus chorioidei überzugehen, die das Zwischenhirndach und nach vorn hin einen kleinen Recessus bilden helfen, der in den Schnitten 442—447 ganz deutlich hervortritt. In der sehr zellreichen Gegend, welche den dritten Ventrikel von diesem Recessus des Daches trennt, sind nur noch wenige Fasern zu verfolgen; etwas mehr ziehen ungekreuzt vorn um den medialen Fortsatz des Seitenventrikels herum in eine ebenfalls kernreiche Gegend der Wand des dritten Ventrikels, bleiben aber von dem basalen Vorderhirnbündel getrennt durch die größtentheils marklosen Fasern, welche dasselbe innen bogenförmig umziehen.

Das Endgebiet des Tractus olfactorius hat seine Lage etwas gewechselt. Es nimmt jetzt die höchste Kuppe des Stammganglions ein, während der abgeschnürte Theil des eigentlichen Stammganglions (*lat. Ggl*) nur noch einen kleinen dreieckigen Vorsprung in den Ventrikel hinein bildet. Ferner ist das untere Ende der Formation medialwärts gertückt und das ganze nach innen etwas konkav geworden. Um sie herum legt sich das Feld des Basalwulstes, dessen medialer Theil etwas weiter nach oben vorgertückt ist. Die blasse Kommissur breitet ihre Fasern über die ganze mediale Fläche des Stammlappens aus: vom Basalwulst bis zu dem lateralen Ende des Stammganglionrestes. Die feinen Fasern des Natternbündels ziehen zerstreut nach außen.

Es ist hier der Ort die Gegend zwischen Basalwulst und Tractus opticus genauer zu betrachten. Vom Unterlappen geht eine Brücke der Pia direkt auf den Tractus opticus über und verläuft über das Chiasma zur anderen Seite. Von diesem dicken Blatt geht eine feine Lamelle dem Basalwulst entlang, eine andere dem Tractus opticus entlang in den Spalt hinein, um schließlich zu verlöthen und zusammen den Tractus opticus zu begleiten. Nun bildet sich aber zwischen diesem Blatte der Pia und dem Stammganglion ein spaltförmiges Lumen, dessen laterale, dem Stammganglion angehörige Wand eine deutliche Ependymlage aufweist, während eine solche auf der medialen Wand, der Pia, sich nicht sicher nachweisen lässt; von der Pia aus geht ein zartes großmaschiges Reticulum auf die laterale Wand der Spalte über, das möglicherweise die Ependymlage einfach verdeckt. Ein Beginn dieser Formation ist schon in Schnitt 425 deutlich. In den caudalen Schnitten werden wir die Bedeutung dieses Theiles als rudimentäres Unterhorn noch deutlicher sehen.

Schnitt 449 (Fig. 44) geht noch durch das Foramen Monroi. Die mediale Ventrikelwand ist nur durch Pia, welche zwei Plexusfalten aufliegt, mit derjenigen der anderen Seite verbunden. Von ihr aus

breiten sich Fasern fächerförmig auf den Mantel aus, und ein schwaches Bündel schickt sich an, das Foramen Monroi überschreitend, auf die mediale Wand des eben erwähnten Unterhorns überzugehen. Diese liegt dem Tractus opticus außen an und erreicht an dessen oberen Ende die graue Substanz der Wand des dritten Ventrikels oder vielmehr ein Faserbündel, welches zwischen Tractus opticus und dieser grauen Substanz zur Taenia thalami verläuft. Damit ist der Abschluss des Unterhorns fertig. Die mediale Ventrikelwand ist stark reducirt. Die Fasern breiten sich mehr aus, aber die graue Substanz des Septum mit den Kernen nimmt ab. Der Mantel bietet einen tieferen Querschnitt, weil die hintere Hemisphärenwand anfängt in den Schnitt zu fallen. Das Stammganglion (Nucleus sphaericus, der Rest des lateralen Ganglions und der Basalwulst) ist vollständig abgerundet. Im medialen Rand finden sich viele Schiefschnitte der blassen Kommissur.

Für die Wand des dritten Ventrikels sei die Beschreibung von Schnitt 125 an nachgeholt. Die Faserung des Pedunculus cerebri, d. h. des gesammten Projektionsystems des Vorderhirns incl. Fornix, ist auf einen Quadranten zerstreut, dessen Bogenstück durch den Tractus opticus begrenzt wird, dessen einer Radius, nahezu horizontal, nur wenig gegen die Kommissuren ansteigt, und dessen zweiter Radius sich basalwärts dem dritten Ventrikel etwas nähert. Im lateralen Theil ist die Faserung oben am dichtesten, da, wo sich die direkte Fortsetzung des basalen Vorderhirnbündels befindet. Die Fasern desselben sind bei ihrem sagittalen Verlaufe quer geschnitten; basalwärts klingt die Anhäufung ihrer Querschnitte aus. Medial liegt dem basalen Vorderhirnbündel eine weniger dichte feinfaserige Schicht an, deren schwächer tingirte Fasern sich nach oben und außen wenden, und sich dem feinfaserigen Bündel zugesellen, dessen Übergang auf den Tractus opticus schon mehrfach erwähnt wurde (*b.L.t.th*). Diese das Vorderhirnbündel dorsal umkreisenden Fasern sind schon in Schnitt 112 angedeutet. Den ganzen medialen Theil des Quadranten nehmen nun aber die Fasern ein, welche vom Mantel und der medialen Hemisphärenwand herabstiegen. Die locker sich durchflechtenden, ebenfalls relativ wenig Mark enthaltenden Bündel, zeigen noch ihren Verlauf von oben innen nach unten außen; sie lassen zwischen sich noch etwas graue Substanz und Zellen von dem Bau der übrigen Ventrikelwand; basalwärts nehmen dieselben in dem Maße zu, als die Faserung ausklingt. In Schnitt 135 bildet das basale Vorderhirnbündel eine laterale nach außen konvexe Sichel, und die Faserung aus der medialen Hemisphärenwand eine mediale nach innen konvexe Sichel. Oben sind sie mit einander in Verbindung, in der Mitte scheidet sie aber eine lockerere und weniger

tief gefärbte Faserung. Zunächst dem Ventrikel endlich lockern sich die Bündel noch mehr und zeigen einen Verlauf von innen oben nach unten außen. Es ist aber doch zweifelhaft, ob die untersten medialsten Fasern sich nach oben schlagen, um den medialen Rand der ganzen Faserung zu umziehen und sich dem Bündel der strahligen Scheidewand (HÖNIGER) dorsal anzulegen. Dafür spricht Schnitt 142 nur zum Theil; die blassen Fasern, welche die p. 98 betonte konzentrische Schichtung um den Pedunculus herum bewirken, sind hier zum Theil wenigstens mit dem eigentlichen Vorderhirn in Verbindung, lassen sich aber nicht genügend verfolgen; bei Iguana sind diese marklosen Bündel viel stärker und verlieren sich im hinteren Theil des Stammganglion. In Schnitt 142 sind die beiden Sicheln oben nicht mehr geschlossen; ein Gewirr lockerer Fasern löst sich vom Tractus opticus ab, und ihm hilft gelegentlich eine ovale mittelgroße Zelle die Kluft zwischen den beiden Sicheln deutlicher machen. Eine ganze Gruppe solcher Zellen findet sich nun in Schnitt 149; von ihr aus schlägt sich das blass lockere Bündel nach oben in der Richtung gegen das Ganglion habenulae, und zwischen ihm und dem Tractus opticus ist eine etwas blässere und schwächere Faserung eingeschaltet, welche sich vom Tractus opticus ablöst und ebenfalls gegen das Ganglion habenulae zieht (in der Zeichnung etwas undeutlich). Gleich zwischen diesen Fasern ist, wie uns Schnitt 152 ganz deutlich zeigt, der Anfang eines Kernes angedeutet, der gewöhnlich mit dem Corpus geniculatum identificirt wird. Als drittes Bündel fällt endlich das mehr gegen den Ventrikel zu, ungefähr in der Mitte seiner Wand gelegene, zum Theil quer, zum Theil schief getroffene Fasern auf; wir sahen dasselbe in Schnitt 142 aus der medialen Hemisphärenwand in die Wand des dritten Ventrikels übertreten. Den weiteren Verlauf dieser Bündel sowie auch die Unabhängigkeit der kleinen Gruppe ovaler Zellen vom Corpus geniculatum ersieht man aus Schnitt 159.

Im Schnitt 159 (Fig. 12) sind Großhirn und Zwischenhirn schon durch eine Schicht Pia völlig getrennt, welche dem Tractus opticus und dem Ganglion habenulae aufliegt und das Zwischenhirndach bildet. Die Seitenventrikel sind wieder völlig geschlossen. Das, was oben mediale Ventrikelwand heißen, ist auf einen dünnen Faserfächer (Fornix *Mf*) zusammengeschrumpft und nach außen gedrängt, basal der Pia, dorsal dem Mantel anliegend. Dagegen kommt der mediale Theil des Mantels stark zur Geltung, indem hier die ganze hintere Rinde in den Schnitt fällt. Die kleinzellige Schicht reicht weit nach außen und ist länger als die Reihe der großen Zellen der medialen Mantelzone. Die Schicht der Tangentialfasern wird nach außen hin immer breiter und fasserreicher,

hört dann aber da, wo die Zellreihe sie erreicht, ziemlich scharf begrenzt auf. Die Gruppe 3 EDINGER'S, unsere dorsale Zone, dehnt sich über den größten Theil des übrigen Mantels aus, mit Ausnahme des basalsten Theiles, dessen Zellen nicht mehr typisch sind. Die Ventrikelspalte reicht auch lateral sehr weit nach unten und nähert sich der Pia immer mehr, so dass das Endgebiet des Tractus olfactorius, resp. das Stammganglion mit dem Nucleus sphaericus, fast ganz abgeschnürt wird. Die mediale Spalte des Seitenventrikels setzt sich nicht ganz so weit zwischen die Faserung des Fornix und der Endausstrahlung der blassen Commissura loborum hinein fort. Der Nucleus sphaericus hat im Ganzen seinen Bau behalten; seine Form ist aber noch weniger kugelig, indem oben außen das hintere Ende des lateralen Ganglions und unten innen der Rest des Basalwulstes die Zellwand konkav eindrückt, wodurch eine umgekehrte S-form entsteht.

Wenn wir nun, um die Beschreibung des Vorderhirns abzuschließen, zu Schnitt 185 übergehen, so finden wir die Unterlappen ganz nach außen gedrängt. Das Stammganglion ist bis zur Basis vom Mantel getrennt; auch die laterale Ventrikelspalte reicht bis unter die Pia wie die mediale. Die äußere Zellgruppe ist von der ersten medialen ganz verdrängt und auch die Tangentialfaserschicht reicht weit basalwärts. Die mediale Ventrikelwand wird von der schräg getroffenen medialen Mantelzone, der ziemlich reducirten Faserung des Mantels und nach unten hin von der Pia gebildet. Der Nucleus sphaericus ist nicht verändert. In Schnitt 199 überragt der Lobus opticus den Unterlappen um ein Bedeutendes. In dem Mantel ist nur noch der kleinzellige Theil der medialen Zellgruppe vorhanden und dem entsprechend die subpiaie Tangentialfaserzone geschwunden. Die Faserung der medialen Hemisphärenwand ist nur noch schwach; von dem medialen Saum blasser Fasern ist am Stammganglion nichts mehr zu sehen, und dieses besteht nur noch aus dem Nucleus sphaericus, der übrigens in seinen Dimensionen verkleinert ist. Er reicht bis in die caudalsten Schnitte, verkleinert sich stets gegen die Basis und wird zuletzt von einer dünnen Verbindung des Mantels mit der Pia der medialen Wand umfasst, in Schnitt 225.

Der Vollständigkeit halber sei hier noch der Bau der Bulbi olfactorii beschrieben, wie sich derselbe aus einer Horizontalserie ergibt. In diesem Organ findet sich die größte Übereinstimmung mit den Vögeln und Säugethieren. Die schlauchförmige, blind endigende Verlängerung des Vorderhirnventrikels ist mit einer Ependymschicht ausgekleidet; auf diese folgt eine mäßig dicke Schicht mit ziemlich zahlreichen kleinen Zellen, welche in kleinen Gruppen in die lockere

Grundsubstanz eingelagert sind. Diese Schicht überziehen die centralen Olfactoriusfasern, ein namentlich medial ziemlich dichtes, und gegen die innere Schicht scharf begrenztes Stratum feiner markhaltiger Fasern. Um diese Faserschicht legt sich nun in dem gehirnwärts gelegenen Theil und auch auf der lateralen und dorsalen Seite des Pedunculus bulbi einfach ein dünner Gliaüberzug; dagegen umfasst den vorderen Theil der medialen und basalen Seite, sowie die ganze Kuppe des Bulbus ein dreischichtiges Gebilde: Auf das Faserstratum folgt eine Zone, in deren Grundsubstanz Zellen mit großem eckigem Kern und großem ausgezogenem Zelleib, sowie markhaltige Nervenfasern aus dem Faserstratum eingebettet sind, auf diese die Schicht der Glomeruli olfactorii, ein ziemlich dicker Belag, und endlich auf diese ein Mantel von marklosen Faserbündeln des Nervus olfactorius, in denen viele Zellkerne eingestreut sind.

Über die genauen histologischen Verhältnisse der Glomeruli geben meine Präparate keine Auskunft. Wenn wir aber die Ergebnisse neuerer Forschungen von HIS, KÖLLIKER und RAMÓN Y CAJAL (10b, p. 634 u. 644) berücksichtigen, so liegt der Bau des Bulbus mit aller wünschenswerthen Klarheit vor uns. Dass wir nicht dasselbe von der Endigung der centralen Olfactoriusbahn behaupten können, werden wir in der nun folgenden Zusammenfassung sehen.

#### Zusammenfassung der Befunde am Gehirn der Natter.

Die genaue Durchsicht der Schnittserie hat uns zu Resultaten geführt, die in Manchem die Darstellung EDINGER's vom Vorderhirn der Reptilien ergänzen. Es gilt dies namentlich vom basalen und medialen Theil, den wir nach BURDACH (13, p. 13 u. 154) im Gegensatz zum Mantel Kern des Vorderhirns nennen wollen.

Es ist allgemein üblich, das Vorderhirn in Stamm und Mantel zu theilen; so unterscheidet zum Beispiel EDINGER an der Hemisphäre das basal liegende Stammganglion und den sich darüber erhebenden Mantel. Nach dem, was wir nun bei der Natter gefunden, möchte es schwer halten die Grenze zwischen Stammganglion und Mantel zu bestimmen, und ich finde mich genöthigt, diese Eintheilung aus zwei Gründen fallen zu lassen. 1) wird unter dem unbestimmten Namen Stammganglion zu leicht ein umgrenztes Gebilde verstanden, nämlich die Verdickung der Hirnbasis, die sich zwischen die beiden Schenkel der Ventrikelspalte hineinwölbt, während wir einen großen Theil der medialen Hemisphärenwand mit zur Basis und nicht zum Mantel zu rechnen haben; 2) könnte man hinter dieser Bezeichnung das Eintheilungsprincip MEYNERT's vermuthen, dass trotz seiner eminenten Bedeutung in der

Geschichte der Hirnanatomie durch moderne, mehr auf Embryologie fußende Anschauungen in den Hintergrund gedrängt ist und sich bei den niederen Gehirnen viel weniger begreifen lässt als beim Menschen. Wenn ich nun, wie dies auch HIS (15, p. 742) gethan, auf die Eintheilung BURDACH's in Kern und Mantel des Vorderhirns zurückgreife, so glaube ich dies einigermaßen rechtfertigen zu können, wiewohl ich der Eintheilung etwas Gewalt anthun muss. Es wird allerdings jetzt keine Gefahr vorhanden sein, dass man auch an die Vierhügel und das Zwischenhirn denkt, wenn ich von dem Kern des Vorderhirns rede; dagegen ist es möglich, dass ich mich wegen der Begrenzung der Theile nicht nur mit BURDACH, sondern auch mit HIS in etwelchen Widerspruch setze. Ich kann diese Frage nicht ohne Weiteres lösen, da mir das embryologische Material fehlt.

Sehen wir vorerst zu, wie sich das Vorderhirn gestaltet. Eine Verdickung der Vorderhirnbasis drängt sich so in den Hemisphärenraum hinein, dass dieser um eine im medial-dorsalen Theil in sagittaler Richtung verlaufende Kante geknickt erscheint. An dieser Stelle ist die mediale Hemisphärenwand erheblich verdünnt; dagegen nimmt der basale Theil derselben eine caudalwärts immer bedeutender werdende Entwicklung an, wodurch es sich ebenfalls in den Ventrikel hineinwölbt und die mediale Spalte nach außen drängt. In der verdünnten Stelle, der Längsfurche der medialen Hemisphärenwand, ist nun eine scharfe Grenze der Rinde und damit des Mantels gegeben. Dieselbe erstreckt sich bis auf die Hinterfläche der Hemisphäre und nach vorn bis in das vordere Drittel der Innenwand. Im nasalen Ende des Vorderhirns, in demjenigen Theil, welchem der Pedunculus olfactorius aufsitzt, ist dagegen keine scharfe Grenze mehr vorhanden. Eben so ist die Begrenzung zwischen Kern und Mantel auf der lateralen Seite nicht scharf zu ziehen. In der vorderen Hälfte, ungefähr so weit als die äußere Zellgruppe des Mantels ihren typischen Charakter behält, ist nämlich die ganze Umfassung des Endes der Ventrikelspalte von gleichem Bau wie das Stammganglion, und mit diesem sowohl als mit der inneren Neuroglia-schicht in direkter Verbindung, während die Rindenzone unbestimmt endet; und nach hinten, wo eine typische laterale Rindenformation fehlt, scheint das Stammganglion bis unter die Pia zu reichen. Wenn wir also den mit typischer Rinde bekleideten Theil des Hirns Mantel nennen wollen, so ist festzuhalten, dass es sich vorn und lateral nicht um eine tiefgehende Trennung handelt.

Dem Kern theilt BURDACH den Stamm mit seinen sämtlichen Ganglien, die Scheidewand, den Balken und das Gewölbe zu. Dasselbe ergibt sich nun auch am Reptiliengehirn nach Abzug des Mantels. Es

bleibt uns die Vorderhirnbasis mit ihren Ganglien, auf der medialen Oberfläche die Scheidewand und nach hinten das Homologon des Fornix. Vom Balken haben wir nichts gefunden. Nun rechnet BURDACH die Ammonshörner mit zum Kern, und HIS benennt das durch die Bogenfurche abgetrennte innere Feld der medialen Hemisphärenwand folgerichtig Kerngebiet. Wir haben p. 86 Anm. gesehen, dass mich gewisse Verhältnisse zu der Annahme bewogen haben, dass die Furche an der medialen Hemisphärenwand nichts mit der Ammons-falte von v. MIHALKOVICS und der vorderen Bogenfurche von HIS zu thun habe, sondern dass sie eher der Grenze zwischen innerem und äußerem Halbring des SCHMIDT'schen Randbogens gleichzustellen sei.

Es fragt sich nun, ob die vordere Kuppe des Vorderhirns einem Lobus olfactorius gleichbedeutend sei, welchem der Bulbus mit dem Pedunculus olfactorius aufsitzt. Zur Entscheidung dieser Frage ist die PAL'sche Methode ungenügend; ohne embryologische Studien und Behandlung von embryonalen Gehirnen nach GOLGI lässt sich diese Frage wie manche anderen nicht lösen. Die große Masse der Tractusfasern des Riechapparates sammelt sich im lateralen Theil des Vorderhirnkernes und zieht zum Nucleus sphaericus. Aller Wahrscheinlichkeit nach lösen sich die Fasern, nachdem sie ihr Mark verloren, zu feinen Bäumchen auf, und bilden so das zellenarme Innere, um welches sich eine ziemlich dichte Lage von Zellen wie eine Kappe anlegt. Die Bezeichnung Nucleus sphaericus ist nicht ganz glücklich, weil bei den meisten Reptilien die Gesamtform des Kernes wenig kugelig ist. Der Tractus olfactorius hat in seinem Verlauf längs der lateralen Mantelzellgruppe kaum eine Beziehung zu derselben. — Wenn auch der größte Theil der centralen Olfactoriusfasern sich in dem beschriebenen Tractus sammelt, so ist es doch ganz unzweifelhaft, dass noch andere Olfactoriuswurzeln existiren: 1) der feine Faserbelag, der sich als dorsaler Rest des Faserkranzes (p. 84) gegen den Mantel hin wendet, aber sich rasch auflöst. Er verliert das Mark und verschwindet vor der Stelle, wo schon eigentliche Rinde besteht. Es ist möglich, dass dies die Fasern sind, welche nach EDINGER in die laterale Zellgruppe gehen, da sich ja diese zuerst konstituirt. 2) der basale Rest des Faserkranzes. Er verläuft im medialen Theil der Basis in der lockeren Randzone, wie es scheint sagittal. Nun steigen von der Stelle an, wo die dorsale und die mediale Zellgruppe des Mantels als solche deutlich werden, fortwährend Fasern in diese Region hinunter, und ich muss die Frage offen lassen, wie weit die Olfactoriusfasern caudalwärts ziehen. Ich möchte es nicht für unwahrscheinlich halten, dass ein Theil der Fasern im vorderen medialen Theil des Hirnkernes endet. Aus der

in Schnitt 37 noch undeutlichen Zeichnung hebt sich in Schnitt 54 eine Masse hervor, welche die mediale Ventrikelspalte unten umfasst; ihre Grundsubstanz ist so dicht wie die ihm gegenüber liegende des Hauptendigungsgebietes des basalen Vorderhirnbündels, wie dies der Horizontalschnitt Fig. 46 ebenfalls zeigt: ich habe diesen Kern vorderes mediales Ganglion der Basis genannt. Es lässt sich kein Zusammenhang weder mit Fasern des basalen Vorderhirnbündels noch mit einer anderen bestimmten Faserbahn nachweisen. Nur von der Basis her ziehen einzelne Fasern, über deren Herkunft sich nichts Bestimmtes sagen lässt, die aber vielleicht zum Tractus olfactorius, bez. den centralen Olfactoriusbahnen gehören. Wir finden hier also eine wesentliche Lücke in der Kenntnis der centralen Olfactoriusbahnen und können die Frage, ob ein Lobus olfactorius existire, nicht bestimmt bejahen.

EDINGER spricht nun den medialen Theil des Mantels als Ammons-horn an und BRILL (referirt von EDINGER) identificirt diesen Theil (wenigstens den kleinzelligen medialen Abschnitt) mit der Fascia dentata, den »größten Theil« der übrigen Hirnrinde mit dem Subiculum cornu Ammonis. Wenn wir damit die Resultate der Arbeit von ZUCKERKANDL über das Riechcentrum der Säuger zusammenhalten, so hätten wir einen Zusammenhang zwischen dem Geruchsapparat und der Mantelrinde zu erwarten; die beiden Theile würden in der Entwicklung ungefähr gleichen Schritt halten. Leider ist mein Material in so fern ungünstig, als sich keine so bedeutenden Unterschiede im Geruchsorgan bemerkbar machen, wie unter den Säugern (z. B. zwischen Igel und Delphin!). Die Unterschiede betreffen mehr die Form des Bulbus und Pedunculus olfactorius, und da, wo in der That größere Unterschiede bestehen (z. B. zwischen der Natter und dem Uromastix), beschränken sie sich vornehmlich auf die Größe des Tractus olfactorius im engeren Sinne und des Nucleus sphaericus. Die Rinde zeigt, wie wir bei der kurzen Übersicht über das Vorderhirn der Saurier erwähnen werden, auffallend geringe Veränderungen, wo nicht das Gegentheil von dem, was man erwarten möchte.

Die durch verschiedene Zellgruppierung charakterisirten drei Rindenabschnitte des Mantels sind ihrem Bau nach nicht koordinirt. Die mittlere (dorsale) Zone ist im Wesentlichen eine Fortsetzung der inneren Neurogliaschicht der medialen Zone und geht in ein Gebilde über, das man eher als Fortsetzung des Stammganglions (*lat. Ggl*) auf den Mantel denn als innerste Schicht der lateralen Zellgruppe zu bezeichnen hat. Folgendes lässt sich über die Ausbreitung der drei Zonen und ihre Verbindungen angeben:

- 1) Die laterale Zone (vgl. p. 91) beginnt vorn zuerst, hat im

vorderen Drittel des Vorderhirns die größte Ausbreitung, indem sie dort als dicke zellenreiche Schicht die ganze laterale Kante des Hirns bekleidet. Mehr nach hinten nimmt sie rasch ab und macht der vordringenden Masse des Hirnkerns und der nach außen rückenden mittleren Rindengruppe Platz. Die hintere Grenze ist nicht scharf anzugeben; auch sind Faserverbindungen nicht mit der wünschenswerthen Genauigkeit festzustellen. Sicher steht allein die Verbindung mit dem äußeren Bündel der zum Theil markhaltigen Kommissurenfasern, dem äußeren Theil des »Chiasma partis olfactoriae«, weniger sicher die Verbindung mit dem medialen Bündel, das sich mehr in der inneren Neuroglia-schicht verliert. Projektionsfasern sind mir nicht aufgefallen; bloß die spärlichen blauen Fasern, welche am vorderen Rande des Basalwulstes vorbei zum Markbündel der strahligen Scheidewand ziehen, gehören vielleicht wie bei den Sauriern hierher. Endlich habe ich schon erwähnt, dass ich keine Fasern des Tractus olfactorius bis an die Stelle verfolgen konnte, wo man sie wegen der Mächtigkeit der Rindenformation noch erwarten dürfte.

2) Die mittlere Zone (p. 94), deren Stellung schon besprochen ist, reicht vom nasalen Theil des Mantels bis gegen den Unterlappen hin. Sie ist, so weit wir wenigstens die typischen Rindenzellen im Auge behalten, eine nach hinten breiter werdende Platte, welche durch die mediale Zone lateralwärts verschoben und schließlich im Unterlappen ganz verdrängt wird. Die dem Ventrikel anliegende Schicht hat mit derjenigen der medialen Zone die Stabkranzfasern EDINGER'S gemein, welche nach innen und hinten in die mediale Hemisphärenwand ziehen. Im vordersten Theil der Platte sieht man Fasern aus dem medialen Bündel der sog. Pars olfactoriae Commiss. anterior in die innerste Schicht einstrahlen; in mehr caudalen Schnitten (z. B. Schnitt 442) begegnen wir wohl auch Fasern aus der Commissura loborum.

3) Die mediale Zone (p. 89 ff.), welche zusammen mit den »Stabkranzfasern« der mittleren Zone unser Interesse am meisten beansprucht, ist der größte von den drei Rindenabschnitten. Während sie in dem nasalen Theil nur die Rinde der medialen Hemisphärenwand und der medialen Kante ausmacht, breitet sie sich nach hinten immer mehr seitlich aus, bis sie im Unterlappen den ganzen Mantel einnimmt. Bis in die Gegend der Kommissuren bildet der mediale kleinzellige Theil des Bandes nur die Rinde bis zur Kante und die Verlängerung des Zellbandes betrifft wesentlich die Reihe der großen eckigen Zellen; im hintersten Theil des Vorderhirns wird das kleinzellige Band immer voluminöser und verdrängt schließlich auch die großen Zellen. Der

medialen Zone kommen zwei Fasersysteme zu: 1) Das System der Tangentialfasern. Dasselbe ist in den nasalen Theilen zuerst da deutlich, wo die Pyramidenschicht an die äußere Gliaschicht reicht, und besteht dort aus sehr spärlichen Fäserchen, welche medialwärts rasch verschwinden; weiter nach hinten wird der faserführende Theil der Gliaschicht breiter, um endlich gegen den Unterlappen hin den größten Faserreichthum aufzuweisen. Immer ist das laterale Ende des Zellbandes am stärksten mit Fasern besetzt. Dieselben fallen nur kurz in den Schnitt und lassen sich nicht aus der Gliaschicht hinaus verfolgen. Da also ein Übergang in den »Stabkranz« fast fehlt, und die Fasern nasalwärts immer spärlicher werden, somit mit dem Tractus olfactorius nichts zu thun haben, werden wir dieselben am ehesten als Associationsfasern betrachten dürfen.

2) Die sog. Stabkranzfasern EDINGER'S, oder, wie ich sie eher bezeichnen möchte, die Fasern vom Mantel zur medialen Wand (*M.f.*). Würde es sich um einen wirklichen Stabkranz handeln, so hätten die Fasern in der lateralen Ventrikelwand entweder zum Stammganglion allein oder auch zum basalen Vorderhirnbündel zu ziehen. Solche Fasern könnten etwa vorgetäuscht werden durch die Kommissur des vorderen Theiles des Mantels (*p.olf.*), sind aber im Gehirn der Natter entweder nicht vorhanden oder nicht markhaltig. Unter allen Umständen zieht das Gros der Projektionsfasern des Mantels auf der medialen Ventrikelfläche basalwärts, um sich theils ungekreuzt, theils gekreuzt an die mediale Seite des basalen Vorderhirnbündels anzuschließen. Ich brauche auch den Namen Markbündel der strahligen Scheidewand nur ungern, weil dieses Bündel des Vogelhirns in seinem ganzen Verlauf nur mit einem geringen Theil der Fasern des Natterngehirns übereinstimmt und diese Fasern überhaupt nicht einmal mit völliger Sicherheit auf den Mantel sich verfolgen lassen. Man würde besser daran thun, die ganze Faserung der medialen Hemisphärenwand als ein Ganzes zusammenzufassen. — Die durchweg markhaltigen ziemlich dicken Fasern sammeln sich auf dem Ventrikelependym der medialen Zone und des inneren Theiles der dorsalen Zone. Sie ziehen im vorderen Theil der Hemisphäre in schwach caudalwärts gerichtetem Verlauf gegen die dünne Brücke, welche den Mantel mit der medialen Ventrikelwand (dem Septum pellucidum) verbindet. Im hinteren Theil der Hemisphäre theilen sich die Fasern in solche, welche nach vorn und basalwärts ziehen und dicht unter der Pia des Septum verlaufen — es sind dies die Faserquerschnitte, welche p. 95 in Schnitt 425 erwähnt sind —, und in solche, die in steilem Verlauf zur Basis hinabsteigen. Bei der Vergleichung der Schnitte gewinnt man

die Überzeugung, dass die ersteren Fasern ungekreuzt auf die innere Seite des basalen Vorderhirnbündels gelangen, während die letzteren über den Kommissurensystemen sich größtentheils kreuzen und dann vor den Kommissuren und allerdings auch zu einem kleinen Theil durch die Kommissurenbündel hindurch ebenfalls an die innere Seite des basalen Vorderhirnbündels gelangen; ein kleiner Theil endlich zieht zwischen Kommissuren und Foramen Monroi nach unten und ist auf die mediale Seite des Ganglion habenulae zu verfolgen, während die zwei anderen Faserkategorien bis in das Tuber cinereum zu sehen sind. — Es sei noch erwähnt, dass im Gegensatz zu den Lacertiden die Nattern fast keine Fasern besitzen, die an der Oberfläche des medialen Zellbandes, in der mittleren Neuroglia-schicht heruntersteigen.

Wenn auch ein direkter Zusammenhang von Faser und Zelle im Mantel nicht erwiesen ist mit der PAL'schen Methode, so glaube ich doch zu der Annahme einigermaßen berechtigt zu sein die mächtige Faserung des Mantels als ein Projektionssystem der großen Zellen zu bezeichnen. Auf die Frage, ob ein Corpus callosum vorhanden sei, und auf das Verhältnis der Mantelfasern zu den übrigen Projektionsfasern komme ich bei der Besprechung der Kommissuren zurück.

Nach dieser summarischen Übersicht über die Gebilde des Mantels wenden wir uns zum Hirnkern. Auch hier haben wir eine Anzahl Unterabtheilungen gefunden; doch ist ihr gegenseitiges Verhalten vielfach so unklar, dass sich bloß ein topographischer Abriss derselben geben lässt, so lange man nicht mit der GOLGI'schen Methode die Bedeutung der Zellen und den Verlauf ihrer Fortsätze studirt hat. Einige von den Schwierigkeiten wurden bereits bei der Besprechung des centralen Riechapparates angeführt.

Wir haben bei der allgemeinen Besprechung der Litteratur (p. 69) gesehen, dass bloß EDINGER eine nähere Beschreibung des Stammganglions liefert; doch bezieht er sich bloß auf das Stammganglion im engeren Sinne, und unterscheidet darin zwei Zellansammlungen, die hintere als *Nucleus sphaericus*, »eine Kugel, die nach vorn eine große Öffnung hat«, und die vordere, »deren Zellen mehr dem zerstreuten Typus angehören und ihre Fasern zum Riechnerv senden«. Theoretische und praktische Gründe bewegen mich aber auch die medialen Partien der Basis, die EDINGER nicht besonders beschrieb, mit in die Übersicht hinein zu ziehen und danach Eintheilung und Nomenclatur zu wählen. Folgendes sind die gefundenen Unterabtheilungen: 1) Der *Nucleus sphaericus*; 2) das (vordere) laterale Ganglion oder Stammganglion im engeren Sinne; 3) das mittlere Ganglion, das Einstrahlungsgebiet des basalen Vorderhirnbündels;

4) das hintere mediale Ganglion, charakterisirt durch ein zartes Längsbündel, das »Natternbündel«; 5) das vordere mediale Ganglion, und endlich 6) das Homologon des Septum pellucidum (mediale Ventrikelwand).

Das Stammganglion besitzt, wie EDINGER richtig beobachtet, nach außen rindenartigen Charakter. Es lässt sich das wenigstens von der hinteren lateralen Abtheilung der Vorderhirnbasis sagen; die Rinde entsteht aber bloß dadurch, dass die randständigen Zellen etwas dichter und regelmäßiger gelagert sind als die übrigen. Man wird an die Anschauung MEYNER'S (16, p. 20) erinnert, der die Rinde des Großhirns vor der Lamina perforata anterior enden lässt und diese als Ganglion des Vorderhirns (Nucleus caudatus) mit basaler Oberfläche bezeichnet. Auch im Unterlappen, wo ein spiraler Randwulst an der Basis existirt, ist diese Anschauungsweise am Platze, trotz der allerdings etwas spärlichen und zerstreuten Gruppe besser markirter Zellen, die schließlich mit der Zellschicht des Nucleus sphaericus zusammenfließt. Dieser Zusammenhang und die ganze Konfiguration des Unterlappens ruft die Idee einer Parallele mit dem Lobus pyriformis (Schläfenlappen) der niederen Säuger hervor, und man hat an die Möglichkeit zu denken, dass es sich wenigstens im hinteren Theil der Basis, in der Gegend des Randwulstes, um eine wirkliche Rindenformation handle. Wenn man KÖPPEN'S Fig. 43 (Querschnitt durch den hinteren Theil der Hemisphäre von *Lacerta viridis*) von diesem Gesichtspunkt aus betrachtet, so wird einem die erwähnte Auffassung völlig aufgedrängt. Er nennt die fragliche Zellanhäufung Basalkern, bezeichnet aber damit auch das ganze »Corpus striatum« mit Ausnahme des Nucleus sphaericus, sowie auch speciell die Endigungssphäre des basalen Vorderhirnbündels. Der hintere besonders charakterisirte Theil dieses »Basalkernes« ließe sich also als eine rindenähnliche Formation ansehen, die mit dem Nucleus sphaericus in Beziehungen steht, und damit vielleicht auch mit dem Geruchsorgan, ähnlich wie der Lobus pyriformis der Säuger. Da aber für diese Vermuthung kein positiver Beweis vorliegt, halte ich mich eher an eine indifferente Bezeichnung, wie »rindenähnlicher Theil des Basalwulstes, resp. des hintersten Theiles des lateralen Ganglions.

Der Nucleus sphaericus bildet in den caudalsten Partien das ganze Stammganglion; nasalwärts lagert sich ihm lateral und medial, und schließlich auch dorsal und ventral die Masse des lateralen Ganglions an; im mittleren Drittel bildet diese endlich fast allein den ganzen Vorsprung des Vorderhirnkerns in den Seitenventrikel hinein. Das Areal des Nucleus sphaericus, resp. des Tractus olfac-

torius wird dagegen immer kleiner; nach vorn ist der Tractus in eine Rinne des Ganglion laterale eingelagert, aber im Gegensatz zu dem entsprechenden Bündel der Saurier durchweg durch einen Hof von grauer Substanz von der Pia der Basis getrennt.

Die Zusammengehörigkeit des größten Theiles des lateralen Ganglions und der marklosen Commissura loborum giebt uns gewisse Winke über die Theile, welche wir hierher zu rechnen haben. Wir können Bündelchen markloser Fasern, die ohne Zweifel aus der vorderen Kommissur kommen, in den Basalwulst, über das ganze Gebiet der zerstreut gelagerten Zellen und endlich auch in den ventrikulären Theil der lateralsten Mantelzone verfolgen (vgl. Schnitt 442, Fig. 40). Die letzteren Fasern gelangen durch den Basalwulst an ihren Bestimmungsort und umschlingen den Nucleus sphaericus auf seiner basalen Fläche. Eine Strecke weit nasalwärts lassen sich keine derartigen Fasern mehr nachweisen, bis sie endlich wieder auftauchen, wo die Kommissurenfasern der vorderen Rindenpartien beginnen. Bis an das nasale Ende der lateralen Ventrikelspalte lässt sich eine Scheidung zwischen Stammganglion und ventrikulärer Schicht der lateralen Mantelpartie nicht durchführen, so dass wir die ganze basale Umfassung der lateralen Spalte zum Stammganglion rechnen können. Doch müssen wir, so lange wir nichts über den Zusammenhang der Zellen und der Fasern wissen, uns weiterer Behauptungen enthalten. Nur auf den einen nächstliegenden Einwand, es könnten die erwähnten Bündelchen aus dem Mantel wirkliche Stabkranzfasern sein, sei erwidert, dass sich ein Zusammenhang mit dem Pedunculus cerebri nicht nachweisen lässt.

Die mediale Abgrenzung des lateralen Ganglions ist ebenfalls ziemlich schwierig. Bei der Beschreibung der Schnitte wurde darauf hingewiesen, dass sich von der übrigen Substanz der medialen Hemisphärenwand, sowohl dem subpialen lockeren Gewebe als dem dichten ventrikulären Theil, ein Feld abhebe, das in einem gewissen Zusammenhang mit dem in den Ventrikel vorspringenden Theil des Hirnkerns stehe. Es ist dies das vordere mediale Ganglion, dessen Querschnitt als dreieckiges Feld in Schnitt 54 und 70 ganz deutlich charakterisirt ist, und das eine gewisse Verwandtschaft mit dem die laterale Seite der medialen Ventrikelspalte bildenden Theil des Hirnkerns zeigt, in so fern als Zellen und Grundsubstanz einen ähnlichen Typus haben und eine Grenze zwischen ihnen nicht existirt. Da aber die Fasern des basalen Vorderhirnbündels, wie wir noch weiter besprechen werden, nur in den lateralsten Theil des Feldes einstrahlen, wird dessen Einheit in Frage gestellt, und wir benennen diese laterale Abtheilung

daher als mittleres Ganglion. Schon von Schnitt 70 an verdrängt eine Formation mit hellerer Grundsubstanz und weniger charakteristisch gruppierten Zellen das erwähnte dreieckige Feld völlig auf die laterale Seite der Ventrikelspalte, wo es schließlich dem lateralen Ganglion Platz macht. Diese letztere Formation, das hintere mediale Ganglion, enthält das kleine Längsbündel aus dem hinteren Rande des Stammganglions, das ich mit dem vorläufigen Namen Natternbündel bezeichne; im Übrigen lässt sich aber weder dem vorderen noch dem hinteren medialen Ganglion eine bestimmte Faserverbindung zutheilen. Nicht ganz unmöglich ist es, dass die feinen Fasern, welche in den nasalen Querschnitten von der Basis aufsteigen, entweder zum Tractus olfactorius (dem basalen Rest des Faserkranzes) oder auch zum Längsbündel zur *Taenia thalami* (p. 87) in Beziehung stehen.

Die mediale Ventrikelwand (*S.p*), bestehend aus der ventrikulären und der subpialen Abtheilung, nimmt von vorn nach hinten an Bedeutung in dem Maße zu, als die zwei erwähnten medialen Ganglien abnehmen, und endet schließlich dicht hinter dem Foramen Monroi in dem Fornixfächer und, als innere Wand des Unterhorns, in der Pia. Ob aus der mit eckigen Ganglienzellen durchsetzten ventrikulären Abtheilung markhaltige basalwärts ziehende Fasern entspringen, muss dahingestellt sein, da alle Fasern eben sowohl vom Mantel herkommen können. Diesen Ursprung haben jedenfalls die meisten Fasern der subpialen Zone, welche sich basalwärts verbreitert und überdies caudalwärts in allen Theilen faserreicher wird. — Es ist möglich, dass EDINGER den Ursprung des sagittalen Markes in das Septum selbst verlegt, wenn er von den »dorsaleren« Gebieten der medialen Wand spricht.

Nach dieser Übersicht über die mehr zelligen Gebilde des Hirnkerns wenden wir uns kurz zu den Fasersystemen.

Das basale Vorderhirnbündel beginnt scheinbar nur im mittleren Ganglion; bei genauerem Zusehen findet man aber auch spärliche feine Fasern, die aus dem Stammganglion hinzutreten. Die Gesamtheit dieser Fasern sammelt sich rasch zu einem Bündel, das nach außen scharf abgerundet ist, und erhält höchst wahrscheinlich keinen Zuschuss aus der lateralen Seite des Mantels; wir haben es also mit einem reinen basalen Ursprung zu thun. Dem basalen Vorderhirnbündel lagern sich nun vor und in dem Kommissurengebiet die Fasern an, welche vom Mantel durch die mediale Ventrikelwand herabsteigen und sich zum Theil gekreuzt haben. Sie sammeln sich rasch zu einem etwas weniger markhaltigen Bündel (*M.f*), das, nach innen (vgl. p. 102), von den es umkreisenden blassen Fasern aus dem hinteren

Theil des Stammganglions scharf begrenzt, gegen das basale Vorderhirnbündel weniger dicht ist und auch basalwärts, gegen das Chiasma opticum, ausklingt. Endlich bleibt uns das, was wir p. 87 basales »Längsbündel zur *Taenia thalami*« genannt haben. Seinen nach HONEGGER dem *Pedunculus septi pellucidi* homologen Antheil, das Markbündel der strahligen Scheidewand der Vögel konnten wir bei der Natter im nasalsten medialen Theil der Vorderhirnbasis nicht genau genug verfolgen (vgl. übrigens p. 88). Die feinen Fasern dieses Bündels verlaufen dicht unter der Pia an der medialen Kante der Basis, wenden sich dann aus der sagittalen Richtung lateralwärts, umschlingen das basale Vorderhirnbündel von unten und legen sich schließlich (Schnitt 112) dem *Tractus opticus* an. Vorher gesellen sich zu ihm noch spärliche Fasern aus den lateralen Theilen der Basis (vgl. p. 87), die am vorderen Theil des Unterlappens vorbeiziehen, und bei *Iguana* viel deutlicher zu sehen sind. Aber auch etwas kräftigere Fasern, welche den von EDINGER beschriebenen Verlauf einhalten, schließen sich ihm an, indem sie das basale Vorderhirnbündel oben und außen umkreisen (Schnitt 112—115), so dass wir drei verschiedene Komponenten anzunehmen haben. Nach kurzem Verlauf unter dem *Foramen Monroi* weg auf der vorderen und medialen Seite des *Tractus opticus* gelangt wenigstens der feinfaserige Antheil in eine dorsale Lücke zwischen basalem Vorderhirnbündel und Mantelfaserung und tritt dort wohl in Beziehung zu einem kleinen Kern, der sich deutlich vom *Corpus geniculatum ext.* trennen lässt (Schnitt 149 und 159). Von da treten dann die Fasern auf die äußere Seite des Ganglion *habenulae*, zusammen mit den übrigen Fasern dieser Kategorie. Es ist möglich, dass auch Fasern dem *Tractus opticus* folgen und sich an der Kreuzung am Boden des dritten Ventrikel betheiligen.

Da ich in dieser Arbeit die Topographie des Zwischenhirns noch nicht besprechen konnte, enthalte ich mich auch weiterer Angaben über den caudalen Verlauf der Bündel aus dem Vorderhirn.

Rekapituliren wir endlich noch in Kürze die Verbindungen der Hemisphären unter sich. Wir haben eine vordere Kommissur zwischen den beiden Stammganglien gefunden, einen breiten Zug markloser Fasern, die in der *Lamina terminalis* annähernd parallel verlaufen. Man darf ihn wohl unbedenklich mit dem Hemisphärenantheil der *Commissura anterior* der Säuger vergleichen. Ferner besteht eine Verbindung zwischen den vorderen Theilen des Mantels beider Hemisphären. Es sammeln sich Fasern auf der Oberfläche der lateralen Mantelzone, umschlingen den *Tractus olfactorius basal*, steigen dann zwischen ihm und dem basalen Vorderhirnbündel auf, um über

dieses weg zum medialen Bündel der Kommissur und in die Lamina terminalis zu ziehen. Wir haben gesehen, dass sich dort eine Kreuzung in dem Sinne vollzieht, dass das laterale Bündel der einen Seite in das mediale Bündel der anderen Seite übergeht; nasalwärts sind dann die Fasern des medialen Bündels in die dem Ventrikel zunächst gelegene Schicht des Mantels zu verfolgen, die, wie wir eben gesehen, am ganzen lateralen Rande der Ventrikelspalte mit dem Stammganglion zusammenhängt, und in zweiter Linie wesentlich mit der mittleren (dorsalen) Mantelzone in Zusammenhang zu bringen ist. Wenn es überhaupt kaum mehr fraglich ist, dass keine Fasern symmetrische Theile verbinden, so ist gewiss die Bahn der »Kommissurenfasern« in der Vorderhirnbasis nicht symmetrisch, und wir haben mit der Annahme der von RABL-RÜCKHARD verwendeten Bezeichnung »Chiasma partis olfactoriae commissurae anterioris« die alte Definition einer Kommissur fallen zu lassen und darunter in unserem Falle einfach eine Verbindung vorderer Theile der Hemisphären unter sich zu verstehen. Ob sich dieser Theil mit der Pars olfactoria der Säuger völlig deckt, lässt sich nicht sagen, so lange dieser Theil bei den Säugern auch nicht genauer erforscht ist. Ein direkter Zusammenhang mit dem Bulbus resp. Tractus olfactorius ist bei der Natter höchst unwahrscheinlich.

Endlich haben wir gesehen, dass das Gebilde, in welchem von den Autoren ein Corpus callosum und ein Fornix zusammen angenommen wird, bei der Natter keine Fasern aufweist, welche einer Commissura pallii (RABL-RÜCKHARD) und noch weniger einem Corpus callosum entsprechen könnten, sondern dass sämtliche Fasern vom Mantel, die von einer Hemisphäre zur anderen ziehen, in die Lamina terminalis verlaufen und sich dort wohl kreuzen, um sich dann auf der medialen Seite des basalen Vorderhirnbündels anzulegen. Falls ich wirkliche Kommissurenbündel übersehen hätte, so könnte man dieselben, wie RABL-RÜCKHARD schon längst betont, doch nicht als Corpus callosum ansehen. Unter Corpus callosum dürfen wir bloß diejenige Kommissur der Mantelrinde beider Hemisphären verstehen, welche in einer relativ späten Entwicklungsperiode in einer sekundären Verklebung der Hemisphäreninnenwand entsteht, welche mit dem Fornix auch erst sekundär in Berührung tritt. Der Fornix dagegen bildet den ganzen Randbogen um das Foramen Monroi und verläuft nicht in einer sekundären Bildung, sondern in der Lamina terminalis und deren Fortsetzung in die mediale Hemisphärenwand.

Wir werden über die zur Vergleichung kommenden Faserzüge am ehesten uns Klarheit verschaffen, wenn wir die zur Hemisphäreninnenwand und Lamina terminalis in Beziehung stehenden Verbin-

dungen zwischen Vorderhirn und Zwischenhirn eines Säugers in die Form eines Natterngehirns projiciren.

An der Innenfläche haben wir einen großen Randbogen, gebildet von der Fascia dentata und ihrer atrophischen Fortsetzung, dem mittleren LANCISI'schen Streifen. Aus dem Randbogen verläuft die gesammte Fornixfaserung (im weitesten Sinn des Wortes) in die rindenfreie basale Abtheilung der medialen Ventrikelwand und schließlich in die Wände des Zwischenhirns, und zwar, wenn wir die gesammte Fornixformation mit den Varianten unter einen Begriff fassen, auf den verschiedensten Wegen. Es lassen sich nach den Untersuchungen von HONEGGER folgende Theile unterscheiden:

I. Der Fornix longus bestehend aus Fasern aus dem Tapetum (der lateralen Ventrikelwand) und vielleicht aus Fasern vom hinteren Theil des dorsalen Blattes des Psalterium. Er schickt

1) Fasern durch das Septum pellucidum und dessen Pedunculus zur Vorderhirnbasis und von da dicht frontal vom Tractus opticus mit demselben an das Corpus geniculatum externum und den Thalamus hinauf; es sind dies also ungekreuzte Fasern.

2) Fasern zur Fornixsäule der anderen Seite. Dieser gekreuzte Antheil ist bei den Hufthieren durch die Höhe des Septum vom ungekreuzten getheilt.

II. Das ventrale (oberflächliche) Blatt des Psalterium, bestehend 1) aus Fasern, welche mit dem entsprechenden der anderen Seite eine Kommissur bilden, und 2) aus Längsfasern zur Columna fornicis.

III. Das dorsale (ventrikuläre) Blatt des Psalterium, ebenfalls bestehend aus einer Kommissur (der ventralen Platte des Balkenspleniums) und aus Längsfasern, die mit der seitlich davon verlaufenden Fimbria vor der Kuppe des Ammonshorns zusammenfallen.

IV. Die Fimbria, welche direkt in die Columna fornicis übergeht, aber außer den Längsfasern ebenfalls Querfasern hat, die beim Menschen nicht vom Balken zu trennen sind.

Die Columna fornicis nimmt nun verschiedene Wege: Gewöhnlich steigt sie zwischen Commissura anterior und Foramen Monroi ins Zwischenhirn hinab; zuweilen geht aber ein Theil vor der vorderen Kommissur hinunter (HONEGGER, p. 337) und dann mit dem übrigen Theil wieder vereint oder für sich in den Boden des dritten Ventrikels.

Von besonderer Wichtigkeit ist nun ein weiterer Faserzug, über den wir ebenfalls HONEGGER die genaueren Angaben verdanken:

V. Die Taenia semicircularis, die von der vorderen Wand des Unterhorns und den zum Linsenkern gehörigen Massen derselben,

sowie vom Mandelkern (resp. Tractus olfactorius-Kern von GANSER) herkommend zwischen Nucleus caudatus und Thalamus nach vorn zieht. Von ihr verlieren sich Fasern im Stratum zonale thalami — HONEGGER vermuthet, sie gehen in die Taenia thalami über —; andere Fasern, das kleine markhaltige Bündel, ziehen an den hinteren unteren Rand der Commissura anterior und gehen in diejenigen der anderen Seite über, an meinen Serien von der Maus und dem Igel gut sichtbar; weitere Fasern sollen zum Fornix gelangen und ein Associationsfasersystem zwischen Ammonshornformation und Rindengebiet der Taenia semicircularis bilden; und endlich verliert sich der Rest des Bündels in der Zona incerta.

Die Taenia semicircularis und der Fornix sind in groben Zügen als die Rahmen der rein häutigen Wandung des Seitenventrikels anzusehen, welche den Abschluss des letzteren in der Tiefe der Rima transversa cerebri bildet<sup>1</sup>.

Wenn wir nun diese Züge in unser Bild eingetragen, und das gewonnene Schema mit dem Natternhirn vergleichen, so müssen wir uns klar sein, dass, bei der besten Begründung in einem gegebenen Falle, eine tiefgehende Eintheilung der einzelnen Faserzüge nicht allzu sehr verallgemeinert werden darf. Es können in einem Fasersystem Fasern von verschiedener Bedeutung und von verschiedener Verlaufsrichtung neben einander vorkommen; von diesen kann bei einer bestimmten Species die eine oder andere überwiegen oder für sich allein existiren, oder endlich einen gesonderten Weg einschlagen. Bei dem gegenwärtigen itickenhaften Standpunkt der Gehirnanatomie hat man sich davor zu hüten, einem Faserzug ohne Beweis eine ausschließliche, spezifische Bedeutung zuzuschreiben, es darf uns deshalb nicht einfallen, bei der Natter alle die erwähnten Unterabtheilungen wieder als solche suchen zu wollen; wir müssen uns vielmehr vor der Hand bloß damit begnügen, die wichtigsten principiellen Möglichkeiten im Auge zu behalten. Natürlich darf man nicht zu weit gehen, und sagen, es ist jeder Faserverlauf und jede Verbindung möglich.

Die sämtlichen aufgezählten Faserzüge, ungekreuzte, gekreuzte und Kommissurenfasern lassen sich in der Lamina terminalis und ihrer Fortsetzung auf die mediale Hemisphärenwand unterbringen, ganz so wie sie beim Säuger angeordnet sind. Der wichtigste Unterschied ist, dass die mediale Wand vor dem Foramen Monroi durch ein noch nicht besprochenes Fasersystem, den Balken, stark modificirt ist, wäh-

<sup>1</sup> Wenn dies auch (vgl. C. v. MIHALKOVICS p. 443) beim Menschen nicht ganz zutreffen soll, so wage ich doch diese Vergleichung auf Grund von Präparaten von niederen Säugern beizubehalten.

rend dafür die hinter dem Foramen Monroi gelegene Abtheilung eine viel größere Entwicklung erreicht hat als bei den Reptilien. An Stelle des Rudiments eines Unterhorns geht ein großer Fortsatz des Seitenventrikels in den hinteren Theil der Basis, der als Lobus pyriformis nach vorn ausgewachsen ist. Dieser Theil, der die Endstation des Geruchsapparates enthält, ist bei den Reptilien der basalste und zugleich caudalste Theil geblieben. Vergleicht man mit MEYNERT (16, p. 3) das Vorderhin einem Bogen, dessen oberer Schenkel das frontale Ende, dessen unterer das Schläfenende und dessen Scheitel die Hinterhauptsgegend ist, so besteht bei den Reptilien der Bogen nur aus dem äußeren Randbogen der Säugethiere; aber auch er ist stark verkürzt und von einem Scheitel ist kaum mehr zu reden. In seinem Bau ist er vorn und hinten gleichmäßig; nur ist der hinter dem Foramen Monroi gelegene Theil breiter als der vordere, der bei den Säugethieren durch den Balken fast ganz zur Atrophie gebracht ist.

Wo hätten wir nun den Balken unterzubringen? Bei den Hufthieren ist es leicht zu sehen, wie der Balken sich zwischen äußerem Randbogen und Septum pellucidum, beziehungsweise der gesammten Fornixfaserung beider Seiten in einer sekundären Brücke als ganz gesondertes Organ ausspannt. Dieser Ort entspricht, wie schon p. 86 Anm. ausgeführt ist, der Rinne, welche die mediale Grenze des Mantels bildet — und da fehlt ein solches Gebilde völlig.

Wenn ich nun etwas genauer auf die einzelnen Theile eintrete, so erlauben mir die Befunde am Natterngehirn folgende Schlüsse:

Der Mantel, wenigstens sein medialer Rand, entspricht morphologisch dem äußeren Randbogen, dessen mediale Begrenzung von der Fascia dentata und dem medialen LANCISI'schen Streifen gebildet wird. Über die Bedeutung und die Homologien der einzelnen Theile des Mantels sind in der Beschreibung keine genügenden Anhaltspunkte zu gewinnen. Ziemlich sicher ist, dass bloß die mediale und die dorsale Zone das Ursprungsgebiet des Fornix bilden; die Beziehungen der lateralen Zone sind nicht klar.

Die Randbogenfaserung lässt folgende Züge unterscheiden:

1) Fasern, die sich zum Theil ungekreuzt, zum Theil gekreuzt an die mediale Seite des basalen Vorderhirnbündels anlegen, und in die Grundplatte des Zwischenhirns ziehen. Es sind dies die Homologa der Fasern, welche sich in den Columnae fornicis sammeln; sie steigen vor der Commissura ant. oder durch dieselbe hinab.

2) Fasern, welche den von HONEGGER beschriebenen Weg (wahrscheinlich!) von dem vorderen Theil der medialen Wand unten um das basale Vorderhirnbündel an den vorderen Rand des Tractus opticus

einschlagen; ferner solche, welche, wie es EDINGER beschrieben, das basale Vorderhirnbündel dorsal umziehen und an den vorderen Rand des Tractus opticus gelangen. Zu diesen gesellen sich noch die (bei der Natter spärlichen) Fasern aus der »vorderen Wand des Unterlappens«, die vorn am Basalwulst vorbeiziehen, und diese drei Kategorien ziehen zusammen in die Flügelplatte des Zwischenhirns. Der erste Antheil dieses basalen Längsbündels zur Taenia thalami wäre einem Theil des Fornix longus, dem Pedunculus septi pellucidi gleichzustellen; für den zweiten kenne ich kein Homologon und endlich für den dritten könnte man wegen seiner Lage zur Wand des rudimentären Unterhorns an eine Homologie mit einem Theil der Taenia semicircularis denken.

3) sind die Fasern zu erwähnen, die zwischen Commissura anterior und Foramen Monroi hinabsteigen und unter diesem hinweg an die mediale Seite des Ganglion habenulae ziehen. Es möchte dieses Bündel mit HONEGGER's Antheil der Taenia thalami aus der Columna fornicis homolog sein.

Auf die Ganglien der Vorderhirnbasis und auf die mögliche Homologie des »Natternbündels« kann ich noch nicht eintreten, da meine einzige Serie vom Gehirn einer Amsel nicht den wünschenswerthen Einblick in diese Theile der Vögel gewährt.

Falls mir Kommissurenfasern im dorsalen Theil der Lamina terminalis, wie wir solche bei den Sauriern finden, bloß entgangen wären, müsste ich an der Ansicht RABL-RÜCKHARD's festhalten, wonach eine solche Commissura pallii nicht Corpus callosum genannt werden darf; in den zahlreichen Kommissurenthellen des Fornix hätten wir ein natürliches Homologon.

Es ist wohl angezeigt darauf hinzuweisen, dass bei der Natter das von RABL-RÜCKHARD beschriebene »Fornixrudiment«, sowie die ebenfalls hinter dem Foramen Monroi befindliche Anheftung der medialen Hemisphärenwand an das Zwischenhirn (vgl. p. 71) nicht vorhanden ist.

### Über das Vorderhirn einiger Saurier.

Nachdem wir eingehend einen Typus des Reptilienvorderhirns durchgesehen und eine Übersicht über die topographische Anordnung der verschiedenen Theile gewonnen haben, genügt es eine mehr vergleichende Darstellung eines weiteren Typus zu geben, wobei von vorn herein die festgestellte Nomenclatur und die im Natternhirn gefundenen anatomisch-topographischen Verhältnisse zum Ausgangspunkt genommen werden sollen.

Die Saurier sind in so fern kein besonders gutes Objekt für das Studium des Vorderhirns, als die Fasersysteme weniger prägnant aus

einander zu halten sind als bei der Natter. Da aber z. B. bei *Lacerta viridis* eine große Anzahl der Fasern sehr markreich sind, würde sich diese Species wohl am ehesten für Degenerationsversuche verwenden lassen. Ohne Hilfe der GUDDEN'schen oder der MARSH'schen Methode, wenn sich dieselben überhaupt bei den Reptilien verwenden lassen, wird man in der Angabe der Befunde sehr vorsichtig sein müssen.

Während ich von Ophidiern nur je zwei Quer- und Horizontalserien angefertigt habe, verfüge ich jetzt über eine große Zahl von Serien vom Gehirn der *Lacerta agilis*, in allen Schnittrichtungen und in verschiedenen Altersstufen, eine Serie von *Chamaeleo vulgaris*, eine *Anguis fragilis*, zwei *Lacerta viridis*, zwei *Iguana tuberculata* und einen *Uromastix Hardwickii*. Die besten Ergebnisse lieferten die fünf zuletzt erwähnten Serien.

Die Konfiguration des Ventrikels. Aus dem dritten Ventrikel, resp. dem *Ventriculus impar*, gelangt man in die langgestreckte mediale Ventrikelspalte. Im hinteren Theile reicht dieselbe, wie bei der Natter, in den Unterlappen hinunter, wobei die laterale Wand vom Stammganglion (im Sinne der Autoren), die mediale zum Theil von der dem *Tractus opticus* anliegenden Pia, zum Theil vom Fornix und dem medialen Band des Mantels gebildet wird. Im nasalen Theil der sagittalen Ventrikelspalte fällt uns an der medialen Wand eine ziemlich scharfe Einkerbung auf, welche die Trennung von Mantel und Kern markirt, und bei *Lacerta agilis* (Fig. 28, 29) und *Anguis fragilis* (vgl. EDINGER's Fig. 24 und 22) ganz wie bei der Natter die Umbiegungskante der medialen Ventrikelspalte in die dorsale darstellt. Bei den Agamen (der Einfachheit halber fasse ich *Iguana* und *Uromastix* in eine Familie zusammen) ist diese Linie nicht im ganzen Bereiche der Grenze zwischen Mantel und Kern vorhanden; überdies reicht bei ihnen die mediale Mantelzone sehr weit basalwärts und der Mantel ist hoch gewölbt; die Kante der Umbiegung der Ventrikelspalte um das Stammganglion herum liegt daher weit dorsalwärts und fällt nicht mit der Mantelgrenze zusammen. Bei den Agamen wie bei den Echsen ist ferner im Bereich des vorderen Drittels eine kräftig markirte Rinne in der medialen Ventrikelwand, etwas basalwärts von der Mantelgrenze, bemerklich. Wir werden sehen, dass sie das bei der Natter als dreieckiges Feld oder vorderes mediales Ganglion der Basis beschriebene Areal von der übrigen Ventrikelwand, dem *Septum pellucidum* (EDINGER's Fornixleiste) trennt (Fig. 28 und 30). Im hinteren Theil des Ventrikels, kurz vor dem *Foramen Monroi* finden wir ferner auf der lateralen Wand der medialen Ventrikelspalte, dem Stammganglion, eine ziemlich tief einschneidende Rinne (Fig. 29), welche bei den Agamen sich noch weit

auf die hintere Fläche des Stammganglions verfolgen lässt und gegenüber dem Fornixrudiment RABL-RÜCKHARD'S der hinteren Mantelkommissur, ein ziemlich großes Divertikel bildet, welches den Plexus aufnimmt.

Bei den Sauriern steigt die Vorderhirnbasis steil nach vorn und auch seitwärts an. Das, was bei der Natter Basis genannt werden durfte, ist hier also in den vorderen Theilen schräg gestellt, wogegen der Mantel das fast horizontale Dorsum bildet. Daher ist der dorsale Schenkel der Ventrikelspalte fast horizontal und kurz; erst weiter caudalwärts umkreist er das Stammganglion weiter seitlich und erreicht schließlich die Basis seitlich vom Nucleus sphaericus. Es sei hier vorläufig erwähnt, dass der Ventrikel im caudalen basalen Theil des Iguana-gehirns um den Nucleus sphaericus herum eine etwas complicirte Gestalt hat, so weit ich aus meinen Querschnittserien dies ersehe.

Nasalwärts verengert sich der Ventrikel zu einer Röhre, welche im Pedunculus bulbi olfactorii sehr eng ist, und im Bulbus kolbenförmig endet.

Das Olfactoriusgebiet. Der N. olfactorius und die Schicht der Glomeruli bilden eine Kappe über die vordere Verdickung des Bulbus olfactorius und erstrecken sich auf der basalen und noch mehr auf der medialen Seite etwas caudalwärts. Im Gebiet ihrer Ausbreitung legt sich zwischen sie und die sich auflösende Schicht der Tractusfasern die einfache Lage von großen Zellen, welche entwicklungsgeschichtlich schon zum Gehirn gehörend, Ausläufer in die Schicht der Glomeruli, den peripheren Apparaten entgegen, schicken und aller Wahrscheinlichkeit nach den Tractusfasern Ursprung geben, mit ihnen eine histologische Einheit bilden. In den langen, dünnen Pedunculi olfactorii besteht der Querschnitt nur aus dem Faserkranz des Tractus und der kleinzelligen Schicht, welche durchweg zwischen ihm und dem Ventrikelpendym liegt; zwischen Pia und Faserkranz findet sich nur eine dünne Gliaschicht. KÖPPEN, der den Bulbus mit dem Pedunculus zusammen meiner Ansicht nach nicht korrekt Lobus olfactorius nennt, vermuthet, die Fasern des Tractus olfactorius seien Verbindungszüge mit den Hirnschenkeln (Pars olf. interna und externa OSBORN), eine Annahme, die wenig mit den Befunden bei der Natter harmoniren würde. Ich sehe nun ein bei Lacerta relativ kräftiges Bündel vom Tractus in den sehr wenig kugelförmigen Nucleus sphaericus hineinziehen (Fig. 27); etwas abweichend von dem entsprechenden Zug der Natter verläuft es am basalen Rande der lateralen Mantelzone ganz oberflächlich, bis es am Ende dieser Zone in das Innere umbiegt<sup>1</sup>. Viele Fasern ziehen

<sup>1</sup> Auch EDINGER bildet Taf. IV, Fig. 32 dieses Bündel ab, wie es in den

ferner gegen den medialen Rand der Hirnbasis und sind dort nicht mehr von den Fasern zu trennen, welche zum Theil zu den Pedunculi cerebri und zum Theil basal um diese herum verlaufend in die Taenia thalami gelangen. Die Bilder zwingen uns aber nicht, diese etwas unwahrscheinlichen Verbindungen anzunehmen; eben so gut könnten wir die Vermuthung betonen, die Fasern verlieren sich in der Basis gegen den Unterlappen hin. Spärliche Fasern ziehen in das Gebiet der medialen Ventrikelwand, welches wir bei der Natter als dreieckiges Feld oder vorderes mediales Ganglion erwähnten, und in das sich caudalwärts anliegende hintere mediale Ganglion der Basis. Andere Fasern breiten sich im vorderen Theil des Mantels aus, der zur lateralen Zellgruppe gehört. Wenn EDINGER dieser Zone neben dem Stammganglion den wichtigsten Antheil der Tractusfasern zuschreibt, so ist darauf zu erwiedern, dass die zuvor angeführten Einstrahlungen viel bedeutender sind, und dass die zum Mantel ziehenden Fasern zu wenig zahlreich sein möchten, als dass sie die große laterale Zellgruppe physiologisch allein beanspruchen dürften. Eine direkte Verbindung des Tractus mit der vorderen Kommissur ist zum mindesten unwahrscheinlich.

Der Mantel besitzt dieselbe charakteristische Zellanordnung wie bei der Natter, d. h. die von EDINGER beschriebenen drei Rindenzonen. Die laterale Gruppe ist bloß bis zur Umbiegungsstelle des Tractus olfactorius in den Nucleus sphaericus vorhanden, reicht dagegen in die vordere Kuppe des Vorderhirns. Im Ganzen ist der Zellreichtum etwas größer oder mindestens so groß wie bei der Natter; auch bei Iguana und Uromastix, die ein relativ schwaches Geruchsorgan haben, ist diese Zone im gleichen Verhältnisse ausgebildet. Die dorsale oder mittlere Rindenzone ist, ganz wie bei der Natter, in Zusammenhang mit der inneren Neuroglia-schicht der medialen Zone und nach außen mit dem Stammganglion, dessen Fortsatz in den Mantel bei Iguana (Fig. 30) deutlich von der lateralen Mantelzone abgetrennt ist. Vorn schmal, zieht die Zone über das Dorsum gegen die äußere Fläche des Unterlappens, nach hinten zu immer breiter werdend. Erst in den hintersten Schnitten wird sie von der medialen Zone wieder eingeengt. Die mediale Zone beginnt am weitesten caudalwärts, nahe der Basis der medialen Mantelfläche, verbreitet sich dann aber noch über die medial-dorsale Kante hinaus und nimmt schließlich fast den ganzen Mantel ein. Bei *Lacerta agilis*, *Anguis fragilis* und *Chamaeleo vulgaris* ist die Anordnung der medialen Zone dieselbe wie bei der Natter. Bei den Agamen dagegen nehmen die kleinkörnigen Zellen (»Fascia dentata«) Nucleus sphaericus zieht, bezeichnet es aber unrichtigerweise als basales Vorderhirnbündel.

fast die Hälfte der medialen Hemisphärenwand und die dorsale Kante ein, während der großzellige Theil der medialen Zone nur sehr kurz ist und nicht weit nach außen reicht. Die mittlere Gliaschicht ist in seinem Bereiche stark verdickt, und in der äußeren subpialen Gliaschicht verlaufen so viele markhaltige Fasern, dass am frischen Gehirn ein leicht glänzender Wulst im Mantel bemerkbar ist. Die Linie, in welcher die mediale Rindenzone und der Hirnkern (*Sp*) sich vereinigen, steigt von vorn nach hinten etwas basalwärts hinab, so dass fast die ganze hintere Hemisphärenwand von der kleinzelligen Schicht bedeckt ist. Längsschnitte von *Uromastix* (Fig. 24) zeigen sehr schön eine wellige Anlage dieser hinteren Wand; es ist möglich, dass dieselbe ein Produkt der Härtung ist, ähnlich wie Furchen am Vorderhirn von *Testudo graeca*.

Die erwähnten Tangentialfasern sind vielleicht zum Theil Associationsfasern, wie ich dies bei der Natter annahm; ganz sicher steigen aber bei der *Lacerta* sowohl als bei den Agamen Fasern im caudalen Theil zu der eigentlichen Fornixfaserung hinab, und andere ziehen nasalwärts, um aber doch zur Basis abzubiegen und sich dem basalen Vorderhirnbündel oder dem basalen Längsbündel zur *Taenia thalami* anzuschließen (*Uromastix*). Fasern zum *Tractus olfactorius* finden sich sicher keine darunter.

Im Hirnkern begegnen wir bei *Lacerta viridis* und bei den Agamen ähnlichen Gruppierungen der Zellen wie bei der Natter:

Der *Nucleus sphaericus* ist bei *Lacerta* von ähnlicher Form wie bei der Natter, bei den Agamen dagegen sehr klein, dafür aber wirklich kuglig. Es stimmen die Größenverhältnisse ganz auffallend mit der Stärke des *Tractus olfactorius* überein, so dass an einem Zusammenhang von *Nucleus sphaericus* mit dem Geruchssinn nicht mehr gezweifelt werden kann. Wenn man bedenkt, dass dagegen gerade bei diesen relativ anosmatischen Agamen (besonders bei *Uromastix*) die sog. *Fascia dentata* so groß ist, so tauchen gerechte Zweifel an den Zusammenhang dieses Theils mit dem Geruchsapparat (und an der physiologischen Homologie mit der *Fascia dentata* der Säuger?) auf.

Das Stammganglion im engeren Sinne, und zwar zunächst das laterale Ganglion der Vorderhirnbasis, ist charakterisirt durch die unregelmäßig zerstreuten, meist in Nestern zusammen liegenden Zellen mit blasigem Hof. Vielleicht ist dieser Theil ganz identisch mit dem basalen Kern KÖPPEN'S, wahrscheinlich versteht er aber unter dieser Bezeichnung noch specielle Gebilde, das eine das Gebiet der Haupt-einstrahlung des basalen Vorderhirnbündels, das zweite die Gruppe größerer Zellen im hintersten Theil des Stammganglions, von deren

möglichem Zusammenhang mit dem Nucleus sphaericus schon p. 110 die Rede war. Diese letztere Auffassung stimmt gut mit meinen eigenen Präparaten und mit dem, was wir bei der Natter gefunden. Wie dort möchte ich als laterales Ganglion nur den Theil auffassen, der sich lateral in die ventrikuläre Mantelschicht fortsetzt, dann die Hauptmasse des ventrikulären Vorsprunges des Hirnkernes bildet und caudalwärts in Becherform den Nucleus sphaericus umgiebt. Von ihr ist in den meisten Präparaten der Theil des Hirnkernes, in welchem das basale Vorderhirnbündel sich aufzulösen beginnt, als mittleres Ganglion durch einen dunkleren Ton der Grundsubstanz unterschieden, welcher viel mehr mit dem der ventralen Einfassung der medialen Ventrikelspalte, dem vorderen medialen Ganglion übereinstimmt. Damit ist vollständige Übereinstimmung mit dem Befunde bei der Natter gegeben. Mehr als bei der Natter gehen die Fasern des basalen Vorderhirnbündels durch das mittlere Ganglion hindurch und vertheilen sich in das laterale Ganglion; ferner hält die Faserung einen größeren Abstand ein von der medialen Ventrikelspalte (vgl. Fig. 25 u. 26), und endlich ist das vordere mediale Ganglion in der medialen Ventrikelspalte schärfer markirt, und zwar durch eine Furche des Ventrikels (Fig. 28 u. 30). Das hintere mediale Ganglion, in welchem wir das dünne »Natternbündel« gefunden haben, scheint bei den Sauriern so wenig als dieses Bündel selbst vorhanden zu sein.

Die sogenannte Fornixleiste, das Homologon des Septum pellucidum, ist in den nasalen Partien schwach entwickelt und dorsal weniger scharf begrenzt, weil die bei der Natter vorhandene tiefe Rinne fehlt. Caudalwärts, gegen das Foramen Monroi, nimmt sie bedeutend zu und besitzt dort bei den Agamen auffallend geradlinige Umrisse (Fig. 32). Über dem Foramen Monroi verkleinert sie sich wieder, reicht aber bis zu der Stelle, wo die Kommissur des hinteren Mantelabschnittes und der Übergang der Mantelfasern auf das Zwischenhirn sich befinden. Bei den Lacertiden sind die (eckigen) Zellen unregelmäßig vertheilt; bei Iguana sind, abgesehen von den spärlichen zerstreuten Zellen, noch einige scharf umschriebene Gruppen etwas seitlich von den Fasersystemen der Lamina terminalis vorhanden (vgl. Fig. 32). Über ihre Bedeutung und Verbindungen geben meine Präparate keinen Aufschluss. — Es ist klar, dass KÖPPEN vom Septum pellucidum spricht, wenn er sagt: »Der Fornix besteht aus einer gelatinösen Masse mit Kernen.« Ich möchte übrigens Bedenken tragen, den Ausdruck gelatinös so ausgedehnt zu verwenden, da gerade die Grundsubstanz des Septum nicht im geringsten der gelatinösen Masse des Rückenmarkes höherer

Säuger gleicht, sondern diese ein wohl charakterisirtes Aussehen zu haben scheint, das den Ausdruck rechtfertigt.

Die Projektions- und Kommissurenfasern sind bei den Sauriern so complicirt, oder wenigstens so verwirrt, dass man sich über die vielen von einander abweichenden Auffassungen der Autoren nicht allzu sehr wundern muss. Bei der Natter lassen sich die einzelnen Abtheilungen der Faserzüge im Ganzen gut für sich verfolgen, während hier eine solche Schärfe der Zeichnung fehlt. Folgende Thatsachen sind am ehesten sichergestellt:

Das basale Vorderhirnbündel sammelt sich aus dem Gebiet des lateralen und des mittleren Ganglions, welches letzteres bei *Uromastix* sich sehr schön abhebt (vgl. auch Fig. 31, *Lacerta viridis*). Aus den medialen Ganglien und der lateralen Mantelzone erhält es keinen Zuzug. Erst am Tractus opticus liegt das Bündel der Pia der Basis direkt auf; mehr nasalwärts verläuft zwischen ihm und Pia die Faserung des »basalen Längsbündels zur *Taenia thalami*«. An diesem können wir die drei bei der Natter beschriebenen Antheile sehr gut nachweisen. Am mächtigsten ist der Theil, welcher das von HON-EGGER beschriebene Markbündel der strahligen Scheidewand bildet; dasselbe sammelt sich im vordersten Theil der medialen Hemisphärenwand und zieht in Form einer breiten Schlinge basal um den Pedunculus cerebri herum; der Theil, welcher EDINGER's Beschreibung folgt, ist nicht so bedeutend, dafür aber der Zuzug aus den lateralen Partien des Mantels viel kräftiger als bei der Natter (vgl. Fig. 25—27). In Querschnitten von *Iguana* sieht man Fasern desselben aus dem hinteren Theil der lateralen Mantelzone zwischen Pia und Tractus olfactorius herkommen und sich dem »Längsbündel« anlegen (Fig. 30). Allem Anschein nach gelangen nicht alle Fasern dieses Bündels in die Kommissur der *Taenia thalami* (Comm. sup. ant.), doch muss ich die Verfolgung der einzelnen Theile auf spätere Studien verschieben.

Die Fasern aus dem Randbogen kommen von der ventrikulären Fläche des Mantels und an einem kleinen Theil von der Oberfläche des medialen Zellbandes; im Septum steigen sie in der lockeren subpialen Schicht basalwärts und zwar ganz in der gleichen Anordnung wie bei der Natter: im vorderen Theil direkt auf die mediale Seite des basalen Vorderhirnbündels, mehr caudalwärts direkt zur Kreuzung in die *Lamina terminalis*<sup>1</sup> und endlich aus den caudalsten

<sup>1</sup> Es ist sehr wahrscheinlich, dass RABL-RÜCKHARD (vgl. oben p. 67) unter seinem Chiasma partis olfactoriae das versteht, was ich hier beschreibe und in Fig. 32 als gekreuzte Mantelfasern bezeichne. Es hält in der That schwer nach normalen Präparaten eine Entscheidung zu treffen, und ich stelle die hier angeführten Ver-

Theilen die oberflächlichen Fasern mehr nach vorn, ohne sich zu kreuzen, die tiefer liegende Schicht steil zur Lamina terminalis zur Kreuzung. Neben diesen Fasern kommen nun marklose Bündelchen vor, welche allem Anschein nach eine reine Kommissur des Mantels bilden (vgl. Fig. 31 u. 32), aber ebenfalls, wie die übrigen Randbogenfasern, in der Lamina terminalis verlaufen. Auf die eigenthümliche Konfiguration der hintersten Abtheilung des Mantels kommen wir unten zu sprechen.

In der Lamina terminalis sind die Bündel nicht leicht getrennt zu verfolgen. Eine Pars olfactoria der vorderen Kommissur ist allerdings vorhanden (Fig. 25); ihr legt sich hinten oben die blasse Kommissur der Stammganglien an; beide sind aber wenig scharf zu trennen in Querschnitten. Durch ihre Fasern werden die gekreuzten Bündel vom Randbogen her etwas abgelenkt und es hält daher schwer, dieselben überall auf die mediale Seite des Vorderhirnbündels zu verfolgen. Die Figuren 31 und 32 geben ein Bild von den Verhältnissen. Nun kommt ferner aus dem hintersten Theil des Stammganglions bei den Agamen ein markloser Faserzug, der auf die mediale Seite des basalen Vorderhirnbündels zu liegen kommt (Fig. 24 und 32 *bl. Proj.f*); bei Uromastix lässt sich derselbe der Furche des hinteren Randes des Stammganglions entlang verfolgen; es ist nicht unwahrscheinlich, dass wir in ihm eine ähnliche, nur stärkere Formation haben, wie die p. 102 erwähnte.

Direkte Verbindungen von Randbogen des Vorderhirns und Flügelplatte des Zwischenhirns finden sich zwei, die erste auch bei der Natter vorhanden, welche das Foramen Monroi basal umschlingt und aus gekreuzten und ungekreuzten Fasern besteht, angedeutet in Fig. 25, die zweite dorsal vom Foramen Monroi, die direkt vom Rande des Mantels her das Zwischenhirn erreicht. Sie geht gerade vor der Stelle ab, wo das »Fornixrudiment« RABL-RÜCKHARD's die hinteren Abtheilungen des Mantels verbindet (Fig. 26), verläuft dann aber wahrscheinlich bis in die Grundplatte.

HONEGGER hat im Anschluss an die Beschreibung RABL-RÜCKHARD's bereits vollständige Angaben über die fragliche Kommissur geliefert. Er anerkennt, dass die Kommissur hinter dem Foramen Monroi und dicht vor dem Ganglion habenulae die Mittellinie überschreitet und fügt hinzu, dass sie »sich beiderseits neben dem Bündel der Taenia semicircularis zur Taenia thalami in die hintere Abtheilung der medialen Hemisphärenwand einsenkt«; dass dieser Faserzug caudal, aber muthungen über den Faserverlauf in der Lamina terminalis nur als die wahrscheinlichste Erklärung hin.

auch ventral vom Foramen Monroi und auch caudal vom Plexus choroides gelegen erscheint. Er citirt eine Abbildung und Beschreibung bei REISSNER (Der Bau des centralen Nervensystems der ungeschwänzten Batrachier, p. 93, Taf. VIII, Fig 12 *g*, *Bufo variabilis*), und die Fig. 24 u. 32 von EDINGER, an denen er nachweist, dass der Fornix als Homologon nicht in Frage kommen kann. Die Figg. 33—36 geben ein Bild von den Verhältnissen. Die Zeichnungen entstammen einer Serie von Iguana, 33 ist der caudalste, 36 der frontalste von den Schnitten und zwischen jedem Paar sind zwei Schnitte der Serie übersprungen. In dem caudalsten Schnitt Fig. 33 ist die nach hinten etwas konvexe Kommissur ein wenig angeschnitten; die medialen Hemisphärenwände sind unabhängig von einander und von den Flügelplatten des Zwischenhirns. Der Abschnitt der Kommissur liegt im dritten Ventrikel; über ihm zieht dessen Dach mit dem Plexus choroides von einem Ganglion habenulae zum andern. In Fig. 34 ist das Kommissurenbündel fast in seiner ganzen Länge getroffen, aber immer noch durch die Pia von der medialen Wand getrennt, im Inneren des dritten Ventrikels. Das kleine Stück Plexus, das ventral von ihm liegt, ist die hintere Kuppe einer Falte, die vor ihm herabsteigt, wie wir das in Fig. 35 sehen. Dasselbst finden wir in aller Deutlichkeit den Übergang des Bündels in die mediale Hemisphärenwand gerade da, wo sich das Ende des Septum pellucidum gegen die eigentliche Fornixfaserung abhebt. Nun bildet die Pia ein Dach über das Bündel und geht hinter ihm auf das Zwischenhirn über, vor ihm in die Lamina terminalis; der Plexus steigt vor dem Bündel in den Ventriculus impar, um dann in das Foramen Monroi einzudringen. In Fig. 36 sehen wir eine feste Verwachsung des hinteren Theils der Faserung des Septum pellucidum mit dem Zwischenhirn, gerade vor dem Abgang der Kommissur. Der Plexus füllt den dorsalen Theil des Ventriculus impar aus; die Pia, welche das eigentliche Dach bildet, ist dorsal von der Kommissur an die mediale Hemisphärenwand angeheftet. Einige Schnitte weiter nasalwärts lichtet sich die Verbindung von Mantel und Zwischenhirn zur Bildung des Foramen Monroi; der basale Theil der Ventrikelwand ist schon in Fig. 36 auf eine einfache Piaschicht reducirt, welche dem Tractus opticus anliegt; das Dach des Ventriculus impar verbindet die beiden Randbogen und der Plexus zieht in den Ventriculus lateralis. Noch weiter nach vorn geht dann das Ventrikeldach in die Lamina terminalis über. Fig. 23 und 24, Längsschnitte von *Uromastix* nahe der Medianlinie, zeigen uns, dass HONEGGER sich irrt, wenn er sagt, der Kommissurenzug sei ventral vom Foramen Monroi gelegen. Derselbe verläuft vielmehr dorsal, indem er sich der hinteren oberen Wand des Foramen Monroi anlegt und seitlich dieselbe

bilden hilft. Mit der Lamina terminalis ist er in gar keinem Zusammenhang.

Es erscheint noch ziemlich zweifelhaft, dass die Fasern vom Mantel zum Zwischenhirn und die hinter ihnen verlaufende Mantelkommisur als *Taenia semicircularis* mit ihrem Kommissurenantheil zu deuten wäre. Beide Systeme kommen unter den Reptilien nur den Sauriern zu, da ich sie weder bei der Natter noch bei den Schildkröten, noch auch in meiner allerdings nicht ganz zuverlässigen Serie von *Alligator mississippiensis* gefunden habe; beide Bündel stammen aus dem Randbogen, wenn wir wenigstens an dieser Homologie der medialen Mantelzone mit der Ammonsrinde festhalten dürfen; beide haben keine Verbindung mit der *Taenia thalami*, sondern das Projektionsbündel (das eigentliche Ligament postérieur) zieht sehr wahrscheinlich in die Grundplatte des Zwischenhirns (vgl. EDINGER's Fig. 34, das als Fornix bezeichnete Bündel). Andererseits ist die *Taenia semicircularis* beim Säuger der basale Rahmen der Adergeflechtfalte (und somit wenigstens noch ein Theil der sichelförmigen Platte von REICHERT). Bei der Natter wie auch bei den Sauriern (Fig. 32) finden wir nun den basalen Theil der hinteren Ventrikelwand, so weit er dem Tractus opticus als mediale Wand des Unterhornrudiments anliegt, auf eine einfache Pia-lage reducirt, ganz wie das zwischen *Taenia semicircularis* und Fornix der Säuger der Fall ist; ich habe aus diesem Grunde p. 449 die laterale Wurzel des »basalen Längsbündels zur *Taenia thalami*« als Homologon eines Theiles der *Taenia semicircularis* angesehen, da dieselbe am vorderen Rande des Basalwulstes und am medialen Saum der fraglichen Piawand in das Zwischenhirn hinauf steigt. Das Ligament postérieur entspringt aber dorsal von der Piawand, gerade da, wo die mediale Wand ihren nervösen Charakter verliert, und bildet den dorsalen Rahmen der Piawand.

Entscheidend möchte die Lage des Plexus sein. Dieselbe macht es etwas unwahrscheinlich, dass der bindegewebige Theil der medialen Wand ein Homologon der Adergeflechtfalte, resp. deren Pia sei, und es ließe sich in der That denken, ein Eindringen des Plexus in die mediale Wand hätte in einer Linie zu geschehen, welche die Kommissur von der Randbogenfaserung abzutrennen hätte.

Durch diese Betrachtungen ist es uns nicht gelungen die Frage der Homologie zu entscheiden. Die einzige Zuflucht werden vergleichend-embryologische Untersuchungen bilden, und in letzter Instanz die Degenerationsmethode.

- Das einzige Alligatorgehirn, das ich erhalten konnte, stammt ohne

Zweifel von einem sehr jungen Thiere und verunglückte überdies bei der Härtung; ich kann deshalb die Serie nicht für zuverlässig genug für eine Beschreibung betrachten. Auch die Schildkröten übergehe ich, weil das Studium zahlreicher Serien mich zu der Überzeugung brachte, dass eine Beschreibung des Schildkrötengehirns am besten mit derjenigen des Gehirns von großen Salamanderspecies verbunden würde. Ich enthalte mich aus diesem Grunde einer eingehenden Besprechung in dieser Arbeit.

Wer das »niedrigstehende« Gehirn der Reptilien in der Erwartung untersucht, er werde schematisch einfache Verhältnisse finden, wird öfters entmuthigt von der Arbeit weggehen. Wir haben an demselben noch nicht einmal das sicher erreicht, was vor v. GUDDEN'S Arbeiten über das Säugethiergehirn feststand, und statt eines Schemas haben wir ein in enge Rahmen zusammengedrängtes, complicirtes Organ gefunden. Man kann mit Grund daran zweifeln, ob die geringere Entwicklung und Differenzirung überhaupt eine Erleichterung für das Studium sei. Wohl ist es mir bei der Natter gelungen, gewisse Züge einigermaßen genau festzustellen; aber schon bei den Sauriern stiegen die Schwierigkeiten von Neuem, und an jede Behauptung knüpft sich eine solche Menge von Fragen, dass man mit den Schlüssen nicht vorsichtig genug sein kann.

Im Zwischenhirn sind die Verhältnisse keineswegs einfacher als im Vorderhirn, und je weiter man caudalwärts kommt, um so mehr vermisst man die schöne Differenzirung der Faserzüge durch abgrenzende graue Einlagerungen, so dass man gegen die Oblongata hin mit der rein deskriptiven Methode nicht viel Anderes als Trugbilder zu erwarten hat.

Alle diese Schwierigkeiten dürfen uns aber nicht entmuthigen, zielbewusst weiter zu arbeiten, und alle zu Gebote stehenden Methoden zur Hilfe zu ziehen.

### Nachtrag.

Durch die Güte von Herrn Dr. EDINGER konnte ich die Arbeit von BRILL (vgl. p. 74) noch im Original durchsehen. Es finden sich in derselben einige wichtige Bemerkungen, die sich größtentheils auf Verhältnisse beziehen, die ich auch oben besprochen habe.

Nach BRILL gebührt SPITZKA<sup>1</sup> die Priorität in der Deutung des medialen Mantelrandes als Cornu Ammonis, und in der Beschreibung der hinteren Mantelkommissur und deren Deutung als Balken.

<sup>1</sup> SPITZKA, Notes on the brain of Iguana. Journ. of nervous and mental Diseases and Science 1880.

BRILL sagt nun, bei den Säugethieren sei die großzellige Schicht des Subiculum Cornu Ammonis durch einen deutlichen Unterbruch von dem kleinzelligen Bande, der Fascia dentata getrennt, und einen gleichen Unterbruch habe er bei Iguana gefunden. Die histologische Zusammensetzung des kleinzelligen Bandes, die Existenz des genannten Unterbruches zwischen der kleinzelligen und großzelligen Zone und endlich die auch von mir (p. 423) erwähnte »Undulation« des kleinzelligen Bandes, bewegen ihn, dasselbe für sich als Fascia dentata anzusprechen, wogegen »fast der ganze Rest des dünnwandigen Theiles des Vorderhirns dem Subiculum Cornu Ammonis gleichgestellt werden müsste«. Endlich sagt er: »The entire ammonic structure extends cephalad so far as to actually merge into the histologically similar layer of the occipital lobe«, womit er wohl einen Zusammenhang zwischen »Fascia dentata« und Nucleus sphaericus konstatiren will. Daraus zieht er endlich den Schluss, dass die ganze Formation der ringförmigen Randwindung homolog sei, wie ZUCKERKANDEL dieselbe für die Säuger beschrieben.

Wiewohl mich der Gang meiner Untersuchungen auch auf ähnliche Vermuthungen führte, bin ich doch zu wesentlich verschiedenen Resultaten gekommen, und ich erlaube mir, das hierher Gehörige zu rekapituliren.

1) lässt sich ein Unterbruch zwischen dem kleinzelligen und dem großzelligen Theil der medialen Mantelzone in sämtlichen Schnitten meiner zwei Serien von Iguana nicht nachweisen. Möglich ist es, dass BRILL der großzellige Theil dieser Zone, der bei Iguana (Fig. 32) relativ klein ist, völlig entgangen ist, da er keine weiteren Unterbrechungen der Rindenformation erwähnt (zwischen medialer und dorsaler, und zwischen dorsaler und lateraler Mantelzone). Es ist deshalb auch nicht zu verstehen, was BRILL unter »nearly the entire remainder of the thin-walled part of the cerebrum« verstanden wissen will.

2) ist ein direkter Zusammenhang von »Fascia dentata« und Nucleus sphaericus nicht zu finden. Es ist möglich, dass der p. 423 erwähnte aber nicht beschriebene complicirte Bau des Ventrikels bei Iguana BRILL täuschte. Es soll diese Gegend nächstens ausführlich dargestellt werden.

3) ist, wie wir gesehen, die Entwicklung der »Fascia dentata« nicht parallel derjenigen des Nucleus sphaericus und des Geruchsapparates (vgl. p. 407).

Dass endlich die Vermuthung SPITZKA's, die hintere Mantelkommisur sei im Corpus callosum, durch die Lage des Plexus choroides unhaltbar gemacht ist, brauche ich nur anzudeuten.

Zürich, im Mai 1892.

## L i t t e r a t u r.

1. SERRES, Anatomie comparée du cerveau. 2 vol. Paris 1824—1826.
2. L. STIEDA, Über den Bau des centralen Nervensystems der Schildkröte. Diese Zeitschr. Bd. XXV, 4. 1875.
3. RABL-RÜCKHARD, Das Centralnervensystem des Alligators. Diese Zeitschrift. Bd. XXX.
4. RABL-RÜCKHARD, Über das Vorkommen eines Fornixrudimentes bei Reptilien. Zool. Anz. IV. Jahrg. 1881. p. 281—284.
5. OSBORN, The origin of the Corpus callosum. Morphol. Jahrb. Bd. XII. 1887.
6. BELLONCI, Sulle Commissure cerebrali anteriori degli Anfibia dei Rettili. Bologna 1887.
7. HAMILTON, On the Corpus callosum in the Embryo. Brain VIII. p. 445.
8. BASTIAN, Antwort auf HAMILTON's Arbeit. Brain VIII. p. 377.
9. MASON, The minute Structure of the central nervous system of certain Reptiles and Batrachians of America. Newport 1882.
- 40 a. L. EDINGER, Untersuchungen über die vergleichende Anatomie des Gehirns. 1. Das Vorderhirn. Frankfurt 1888.
- 40 b. L. EDINGER, Bericht über die Leistungen auf dem Gebiet der Anatomie des Centralnervensystems im Laufe des Jahres 1890. SCHMIDT's Jahrb. Bd. CCXXXII.
41. J. HONEGGER, Vergleichend-anatomische Untersuchungen über den Fornix. Rec. de zool. suisse. T. V. 1890.
42. M. KÖPPEN, Zur Anatomie des Eidechsengehirns. Morph. Arb. von SCHWALBE. Bd. I. p. 496.
43. BURDACH, Bau und Leben des Gehirns. Bd. II.
44. V. v. MIHALKOVICS, Entwicklungsgeschichte des Gehirns. Leipzig 1877.
45. W. HIS, Die Formentwicklung des menschlichen Vorderhirns vom Ende des ersten bis zum Beginn des dritten Monats. Abhandl. der kgl. sächs. Ges. d. Wiss. Bd. XV. Nr. 8. Leipzig 1889.
46. MEYNERT, Psychiatrie. 1884.

---

 Erklärung der Abbildungen.

## Bezeichnungen:

- b.L.t.th*, basales Längsbündel zur Taenia thalami (p. 87);  
*b.Randf*, basaler Rest des Faserkranzes des Tractus olfactorius;  
*b.Vhbdl*, basales Vorderhirnbündel;  
*bl.C.a*, markloser (blasser) Theil der Commissura anterior (Comm. loborum);  
*bl.Projf*, marklose Fasern medial vom Pedunculus cerebri (p. 127);  
*C.gen*, Corpus geniculatum;  
*C.pall*, Mantelkommissur der Lamina terminalis;

- C.post*, Commissura posterior;  
*C.sup*, Kommissur der Taenia thalami;  
*Ch.opt*, Chiasma opticum;  
*Ch.p.olf*, Chiasma partis olfactoriae Commissurae anterioris;  
*D.Mz*, dorsale (mittlere) Mantelzone;  
*F.M*, Foramen Monroi;  
*G.hab*, Ganglion habenulae;  
*h.M.c*, hintere Mantelkommissur = Fornixrudiment von RABL-  
 RÜCKHARD;  
*h.m.Ggl*, hinteres mediales Ganglion;  
*h.Mf.z. Zw*, hintere Mantelfasern zum Zwischenhirn;  
*lat.Ggl*, laterales Ganglion = vorderer Theil des Stammganglions;  
*lat.Mz*, laterale Mantelzone;  
*lat.p.olf*, äußeres Bündel des Chiasma p. olf. comm. ant.;  
*L.t*, Lamina terminalis;  
*M.Bdl*, MEYNERT'sches Bündel;  
*M.Com*, MEYNERT'sche Kommissur;  
*med.p.olf*, mediales Bündel des Chiasma p. olf. comm. ant.;  
*med.Mz*, mediale Mantelzone;  
*Mf*, Mantelfasern (Fornix etc.);  
*Mf.T.th*, Mantelfasern zur Taenia thalami;  
*mittl.Ggl*, mittleres Ganglion;  
*Nbdl*, Natternbündel;  
*N.sph*, Nucleus sphaericus;  
*ped.b.olf*, Pedunculus bulbi olfactorii;  
*R*, Rinne der medialen Hemisphärenwand;  
*Rec.III.V*, Recessus im Dache des dritten Ventrikels;  
*S.p*, Septum pellucidum; mediale Ventrikelwand, Fornixleiste;  
*subp.Sch*, subpiale Schicht;  
*T.f*, Tangentialfasern;  
*T.th*, Taenia thalami;  
*Th.kern*, runder Thalamuskern;  
*Tr.olf*, Tractus olfactorius;  
*Tr.opt*, Tractus opticus;  
*Ulp*, Unterlappen;  
*V*, Seitenventrikel;  
*v.med.Ggl*, vorderes mediales Ganglion;  
*V.imp*, Ventriculus impar.

## Tafel IV.

Fig. 1—14. Querschnitte aus dem Vorderhirn von Callopeltis Aesculapii. Vergr. 4 : 45. Erklärung im Text. Die in Klammern neben die Figurenzahlen gesetzten Zahlen geben die Ziffern für den Schnitt innerhalb der Reihe an.

Fig. 15 u. 16. Horizontalschnitte aus dem Vorderhirn von Callopeltis Aesculapii. Vergr. 4 : 6. Erklärung im Text.

## Tafel V.

Fig. 47. Gehirn von Lacerta viridis. Vergr. 4 : 2,5.

Fig. 48. Gehirn von Anguis fragilis. Vergr. 4 : 4,0.

Fig. 49. Gehirn von Iguana tuberculata. Vergr. 4 : 2,0.

Fig. 20. Gehirn von *Callopeltis Aesculapii*. Vergr. 4 : 3,0.

Fig. 21. Gehirn von *Testudo Graeca*. Vergr. 4 : 3,0.

Fig. 22. Gehirn von *Chelone mydas*. Nat. Größe.

Fig. 23 u. 24. Topographie der hinteren Mantelkommissur aus Längsschnitten nahe der Mittellinie — *Uromastix*. Vergr. 4 : 40.

Fig. 25—27. Horizontalschnitte aus dem Gehirn von *Lacerta viridis*. Vergr. 4 : 6.

Fig. 28 u. 29. Querschnitte vom Vorderhirn der *Lacerta agilis*. Konfiguration der Ventrikel. Vergr. 4 : 6.

Fig. 30 u. 32. Querschnitte aus dem Vorderhirn von *Iguana tuberculata*. Vergr. 4 : 8.

Fig. 34. Schiefer Horizontal-(Basal-)Schnitt aus dem Vorderhirn von *Lacerta viridis*. Vergr. 4 : 8.

Fig. 33—36. Topographie der hinteren Mantelkommissur aus Querschnitten von *Iguana tuberculata*. Vergr. 4 : 15.

---

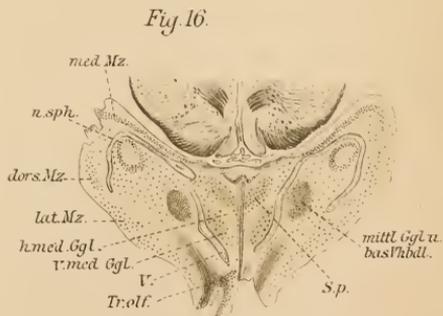
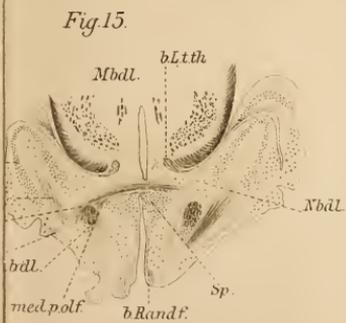
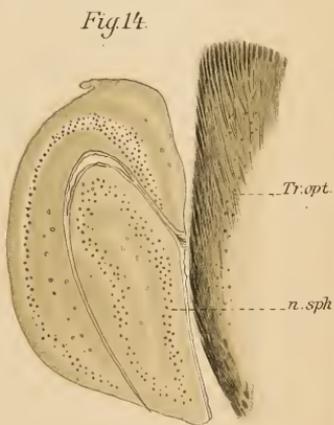
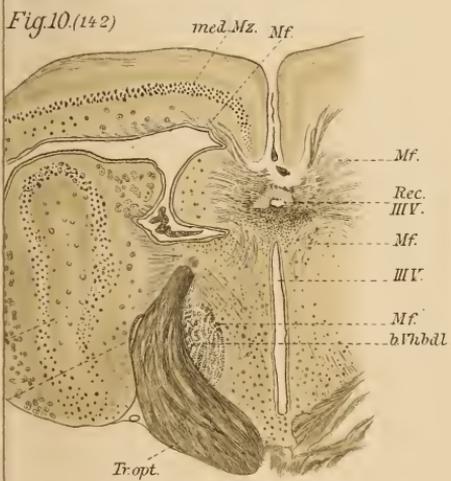
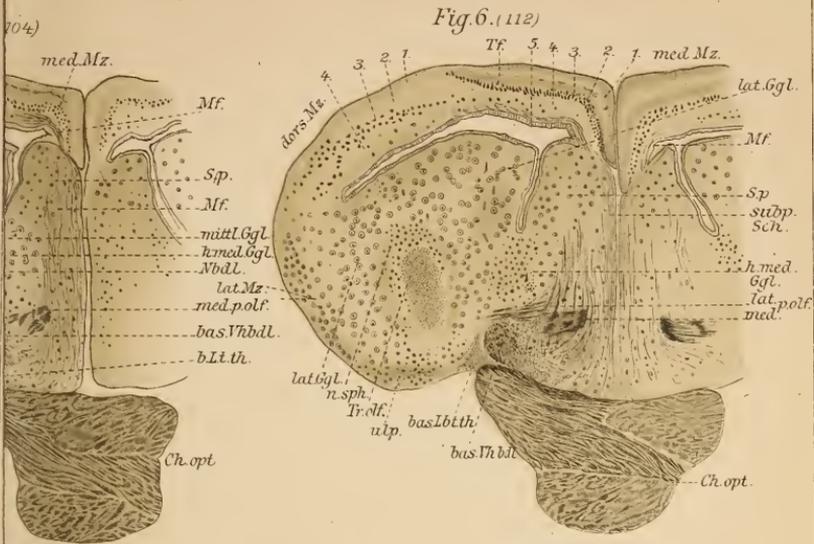




Fig. 1. (57)



Fig. 2. (51)

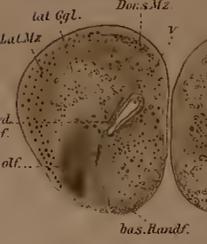


Fig. 3. (70)

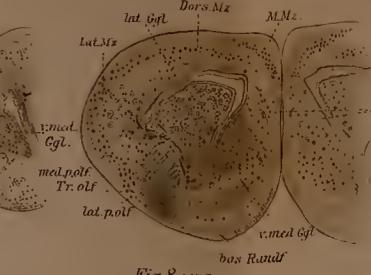


Fig. 4. (90)

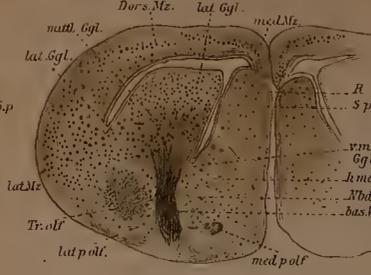


Fig. 5. (104)



Fig. 6. (111)



Fig. 7. (118)

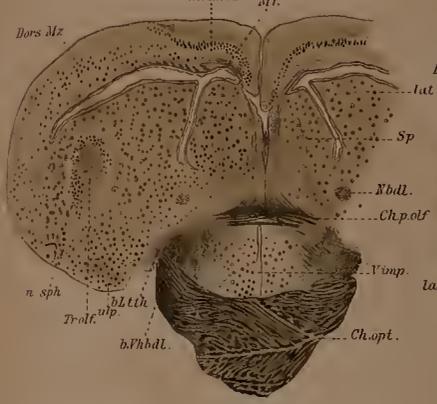


Fig. 8. (125)

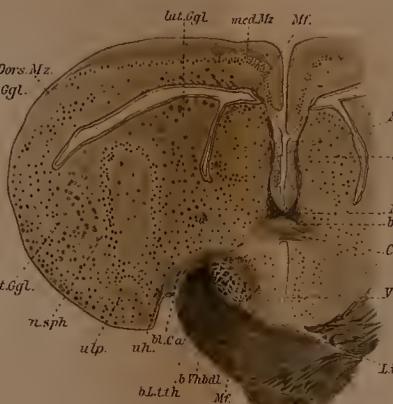


Fig. 9. (135)

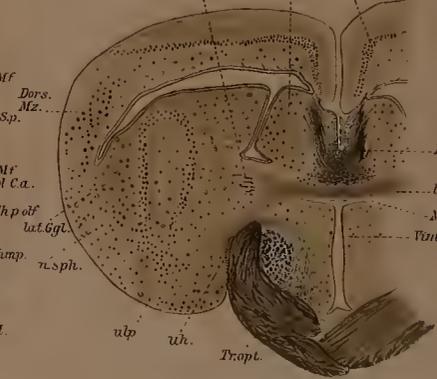


Fig. 10. (142)

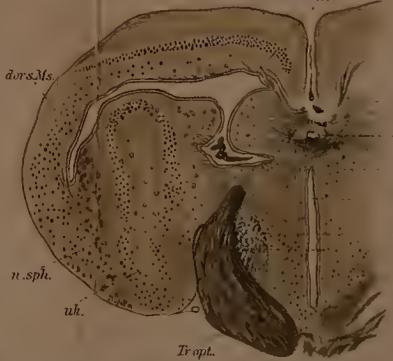


Fig. 14.



Fig. 11. (149)

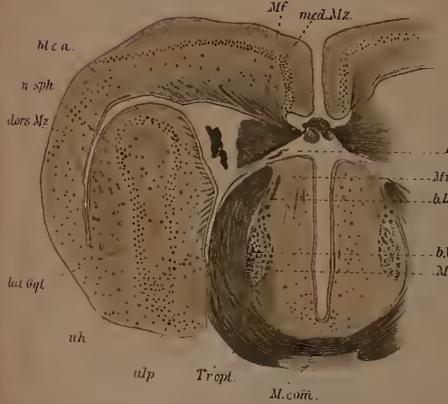


Fig. 12. (159)

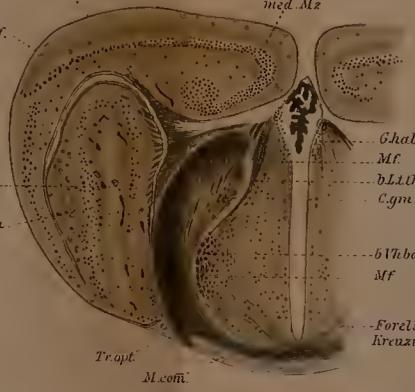


Fig. 13. (185)



Fig. 15.



Fig. 16.





Fig. 21.

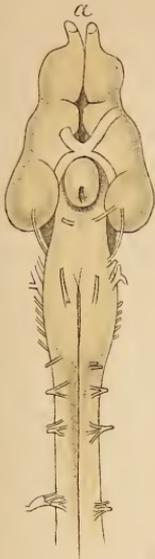


Fig. 22.



Fig. 28.

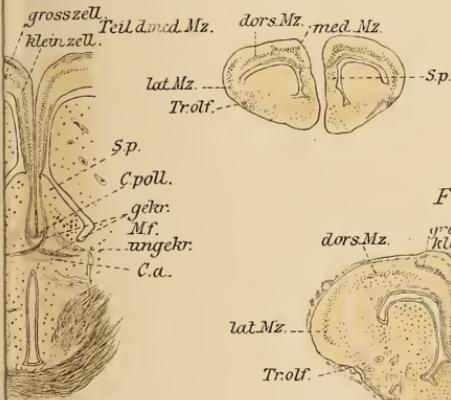


Fig. 29.

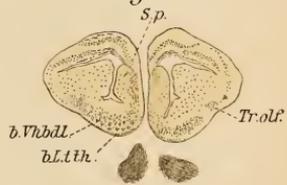


Fig. 30.

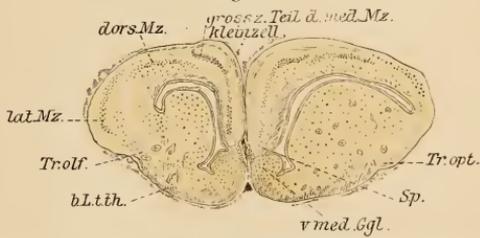
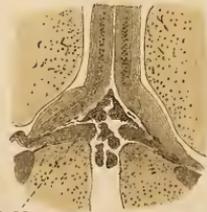
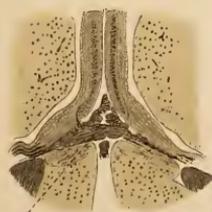


Fig. 34.

Fig. 35.

Fig. 36.



h. M. c.

h. M. c.

h. M. c.

h. M. f. z. Zo



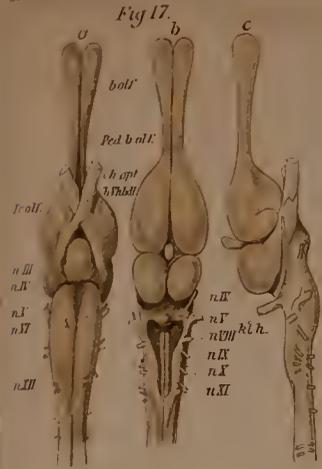


Fig. 17.

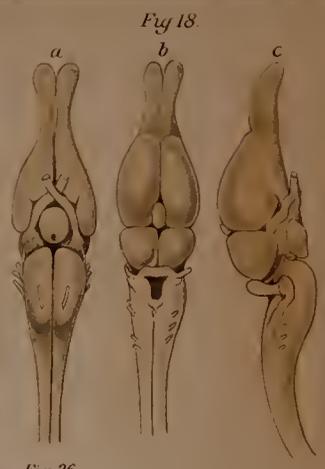


Fig. 18.

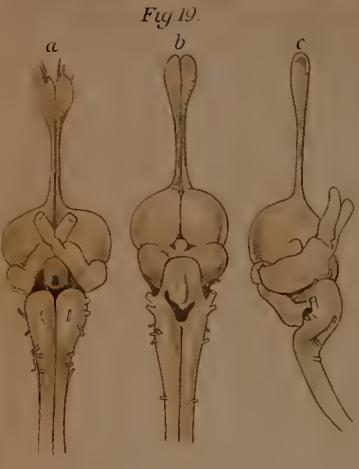


Fig. 19.

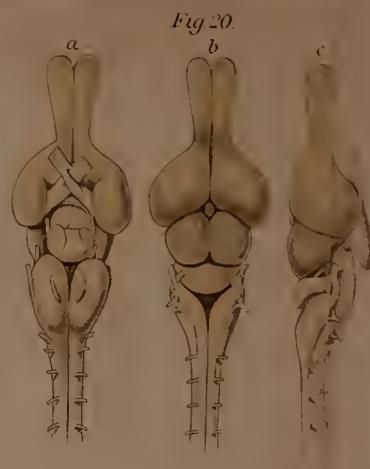


Fig. 20.

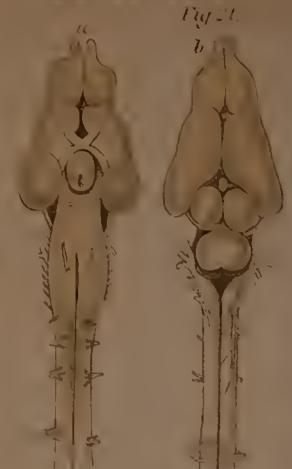


Fig. 21.



Fig. 22.



Fig. 25.

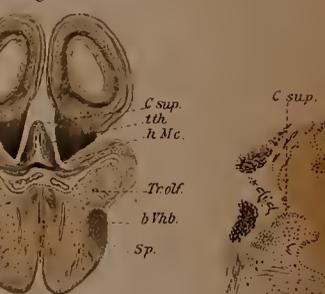


Fig. 26.

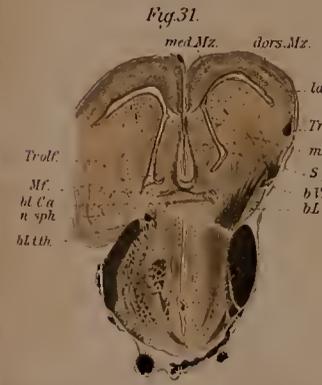


Fig. 31.

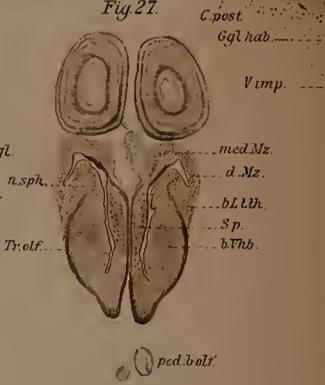


Fig. 27.



Fig. 23.



Fig. 24.



Fig. 32.



Fig. 28.

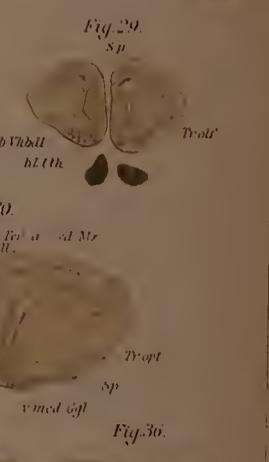


Fig. 29.



Fig. 33.



Fig. 34.



Fig. 35.

## IV

Die Entwicklung der Wirbelsäule der Elasmobranchier. Dritte Abhandlung über die Entwicklung der Wirbelsäule. Von C. Hasse. (Mit Taf. XXI.) . . . . .	Seite 549
--	--------------

---

 Viertes Heft.

Ausgegeben den 28. Februar 1893.

Die Entwicklung der Wirbelsäule der Dipnoi. Vierte Abhandlung über die Entwicklung der Wirbelsäule. Von C. Hasse. (Mit Taf. XXII.)	533
Lebensweise und Entwicklung des Bitterlings. Von A. Olt. (Mit Taf. XXIII.)	543
Die Entwicklung von Schale und Schalenhaut des Hühnereies im Oviduct. Von W. v. Nathusius. (Mit 4 Fig. im Text.) . . . . .	576
Das angebliche Exkretionsorgan der Seeigel, untersucht an Sphaerechinus granularis und Dorocidaris papillata. Von F. Leopoldt. (Mit Taf. XXIV u. XXV.) . . . . .	585
Die Nephridien der Cristatella. Von C. J. Cori. (Mit Taf. XXVI u. XXVII.)	626
Vergleichende Entwicklungsgeschichte von Pelagia noctiluca Pér. Von A. Goette. (Mit Taf. XXVIII—XXXI u. 4 Fig. im Text.) . . . . .	645
Atrochus tentaculatus nov. gen. et sp. Ein Räderthier ohne Räderorgan. Von A. Wierzejski. (Mit Taf. XXXII.) . . . . .	696

---

 Berichtigungen.

In dem Aufsätze **Ad. Meyer, Über das Vorderhirn einiger Reptilien** (Bd. LV, Heft 1) sind folgende Änderungen vorzunehmen:

- |           |                |                  |           |       |   |
|-----------|----------------|------------------|-----------|-------|---|
| Seite 65, | Zeile 47 v. u. | lies             | Celloidin | statt | Kollodium.                                    |
| » »       | » »            | » »              | » »       | » »   | Bändern statt Rändern.                        |
| » »       | » 43           | » »              | » »       | » »   | denselben statt demselben.                    |
| » 69      | » 4 v. o.      | » »              | Bastian   | statt | Bastiani.                                     |
| » 72      | » 4            | » »              | » »       | » »   | so groß statt zu groß.                        |
| » 73      | » 47           | » »              | » »       | » »   | Einschnürung statt Erscheinung.               |
| » 74      | » 48 v. u.     | streiche » als«. |           |       |   |
| » 86 Anm. | Zeile 7 v. u.  | lies             | p. 424    | statt | p. 423.                                       |
| » 88,     | Zeile 20 v. u. | lies             | sowohl    | statt | wohl.   |
| » 93      | » 5            | » »              | » »       | » »   | Septum statt System.                          |
| » 130     | » 3            | » »              | » »       | » »   | ein Corpus callosum statt im Corpus callosum. |
-

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1882-1893

Band/Volume: [55](#)

Autor(en)/Author(s): Meyer Ad.

Artikel/Article: [Über das Vorderhirn einiger Reptilien. 63-133](#)