AUS DEM I. ANATOMISCHEN INSTITUT DER WIENER UNIVERSITÄT.

UNTERSUCHUNGEN
ÜBER DIE
MORPHOLOGIE UND FASERUNG
DES
REPTILIENGHIRNS.

MIT UNTERSTÜTZUNG DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

VON

LUDWIG UNGER,
WIEN.

MIT EINEM VORWORTE VON PROF. E. ZUCKERKANDL.

I.

DAS VORDERHIRN DES GECKO.

Mit 9 Figuren im Text und 31 Figuren auf den Tafeln 27/38.

Die einleitenden Zeilen, welche ich auf Wunsch Dr. Ungers seiner Schrift über das Gehirn des Gecko vorausschicke, sollen den Stand präzisieren, auf dem die Lehre von den Mantelkommissuren angelangt ist. Erfreuliches ist da nicht zu berichten, denn trotz vielfacher Bemühungen ist die vom phylogenetischen Standpunkt überaus wichtige Frage nach den zwischen den Kommissurensystemen der niederen Vertebraten und der Säuger bestehenden Beziehungen bisher nicht gelöst worden, ja die Bescheidenheit nötigt zu dem Geständnis, dass wir selbst über die Homologie der dorsalen Kommissur bei den Aplacentaliern noch im unklaren sind. Hinsichtlich der Commissura pallii anterior des Reptiliengehirns (Com. dorsalis, Com. hippocampi, Com. fornicis) wird einerseits behauptet, dass sie nebst Hippocampusfasern auch Bündel aus anderen Mantelbezirken als das Ammonshorn enthalte, andererseits die Meinung verfochten, dass die vordere Palliumkommissur allein oder gemeinsam mit der Commissura pallii posterior ausschliesslich der Verbindung der Ammonshörner vorstehe. Die gleiche Diskussion besteht seit längerer Zeit über die dorsale Gehirnkommisur der aplacentalen Säuger.

Nach der Annahme mancher Autoren ist die dorsale Kommissur nur aus Hippocampusfasern zusammengesetzt und entspricht also dem Psalterium der placentalen Säuger. Andere Forscher haben in der bezeichneten Kommissur neben Hippocampusfasern auch Palliumfasern angetroffen und sind aus diesem Grunde gegen eine strenge Scheidung zwischen Balken- und Psalteriumfasern. In der That strahlen sowohl bei placentalen

wie bei aplacentalen Säugern grosse Mengen von Fasern, die aus der lateralen Hemisphärenwand stammen, in den Alveus des ventralen Ammonshornes ein und desgleichen nimmt das Muldenblatt des dorsalen Ammonshornes aus den über diesem gelagerten Rande Fasern auf. Ob die Palliumfasern der bezeichneten Provenienz in der dorsalen Kommissur verbleiben, zum Fornix longus und zur Columna fornicis verlaufen oder in allen diesen Bahnen sich verteilen, ist allerdings eine offene Frage; aber die Tatsache, dass Palliumfasern in den Alveus eindringen, steht fest, und die mit vielem Nachdruck propagierte Behauptung, dass bei den Aplacentaliern keine Palliumfasern in die dorsale Kommissur eintreten, erhebt sich nicht über das Niveau einer unbewiesenen Annahme. Es wurde auch die Ansicht ausgesprochen, dass die mächtige Entwicklung des Ammonshornes das Vorkommen von Balkenfasern in der dorsalen Kommissur hemme. Auch diese Angabe ist ~~falsch~~, denn wir sehen am Gehirn der Fledermaus, dessen dorsale Kommissur Balken- und Hippocampusfasern untereinander gemengt enthält, selbst an der Stelle, wo das Ammonshorn eine beträchtliche Grösse besitzt, Mantelfasern in die Kommissur eintreten; sehr deutlich ist dies an embryonalen Gehirnen solcher Tiere zu erkennen.

Für die Reptilien hat Osborn die vordere und die hintere Palliumkommissur mit dem Balken identifiziert; dem wurde mehrfach widersprochen, und man zog es vor, die genannten Kommissuren mit dem Psalterium zu homologisieren. Nur Ramon y Cajal und B. Haller sind zu anderen Ergebnissen gelangt; ersterer bezeichnet die *C. pallii* anterior direkt als Balken, letzterer sieht in den Fasern der Kommissur, welche aus dem frontolateralen Mantelgebiet abstammen, den Beginn einer Balkenbildung.

Als Endstelle der Palliumkommissur in der Rinde wird die mediodorsale Platte Edingers angenommen; allerdings erfährt diese mit grosser Bestimmtheit aufgestellte Behauptung

eine Abschwächung durch die Angabe, dass die Fasern der C. pallii anterior im Marklager der Hemisphäre nicht weit zu ziehen scheinen und dass ein Irrtum nicht ausgeschlossen sei, da an gleicher Stelle viele andere Fasern herabziehen (Edinger). Man neigt ferner der Ansicht zu, dass der kleinzellige Abschnitt der mediodorsalen Rindenplatte der Fascia dentata, der grosszellige der Ammonsrinde sensu strictiori entspreche. Die Richtigkeit dieser Annahme soll durch die Topik der Platte selbst, sowie durch ihre Beziehung zur C. pallii anterior und zum Fornix bewiesen sein. Eine andere Ansicht vertritt v. Kupffer. Er homologisiert nach Untersuchungen an *Anguis fragilis* die mediodorsale Rindenplatte mit dem Subiculum, den hinteren Anteil des Septum (Eminentia medialis K.) mit der Ammonsrinde, einen Zellwulst am ventralen Ende der letzteren (Corpus mediale K., Ganglion septi beim Frosch nach Gaupp u. a.) mit der Fascia dentata. Das Corpus mediale gehört gleich einem anderen Zellwulst, wie auch v. Kupffer angiebt, dem Septum an, von dem es durch die Strahlung der C. pallii anterior abgegliedert ist. Damit allein ist gesagt, dass die Homologisierung der Eminentia medialis mit dem Hippocampus nicht richtig ist, denn septale Anteile der Hemisphäre haben mit der Ammonsrinde nichts gemein. Diese liegt dorsal vom Septum. Der Versuch, septale Anteile mit dem Ammonshorn zu homologisieren, ist schon von Rabl-Rückhardt unternommen worden. In der That besteht der Form nach eine gewisse Übereinstimmung, die aber doch nur durch eine äussere Ähnlichkeit vorgetäuscht wird und ich meine, dass bei *Anguis fragilis*, nicht anders wie bei den übrigen Reptilien, die Hippocampusformation durch die mediodorsale Rindenplatte (Subiculum n. v. Kupffer) dargestellt ist.

Ich homologisiere die bei allen Reptilien zwischen der äusseren Molecularschicht und der Commissura pallii anterior eingeschobene, die letztere deckende und vom Septum abstammende Platte, durch welche der Fasciculus cortico-parol-

factorius verläuft mit dem mittleren Anteil der Indusium griseum corporis callocci am Säugetiergehirn. Damit ist ein Hinweis gegeben, dass: 1. der F. cortico-parolfactorius dem im mittleren Abschnitt des Indusium enthaltenen Faserzug des Cingulum, und 2. die anschliessende Rinde der Hemisphäre der Fascia dentata am Säugetiergehirn entspricht.

Hinsichtlich der Frage über das Ausstrahlungsgebiet der Palliumkommissuren und des Gewölbes in der Rinde hat die Untersuchung Ungers folgendes ergeben: In den vorderen Anteilen der Hemisphären treten in das Marklager der Hemisphaere Fasern aus der Commissura pallii anterior, dem Fornix und der Commissura anterior (R. connectens lobi olfactorii nach Eddinger) ein. Diese Fasern gehören vielleicht nicht, wie Eddinger meint, zur vorderen Commissur, sondern vielmehr zum Fornix (Elliot Smith); für letztere Ansicht würde ihr Verlauf durch das Septum sprechen. Die Bündel des Marklagers verlaufen teils zur mediodorsalen Rindenplatte, teils greifen sie, ähnlich wie dies Ramon y Cajal für die Eidechse angegeben hat, über das Gebiet dieser Platte lateralwärts hinaus. Die Bündel dieser letzteren Gruppe schieben sich zwischen dem Epithel der Seitenkammer und der ventralen Rindenplatte Ungers ein und entlassen Fasern, welche zwischen den Häufchen dieser Platte durchziehen und sich in die Fasermasse der dorsalen Rindenplatte begeben. Im hinteren Abschnitt des Marklagers, wo man vorwiegend auf die Radiation des Fornix stösst, greifen die Bahnen in ähnlicher Weise wie vorne über die Ammonsrinde hinaus. Eine weitere Differenzierung der aus dem Marklager austretenden Bahnen war nicht möglich, so dass über die Beziehungen der einzelnen Fasersysteme des Marklagers zu den verschiedenen Abteilungen der Rinde keine Angabe gemacht werden kann. An den von Levi (Fig. 6) und Elliot Smith (Fig. 10) gegebenen Abbildungen überschreitet die Commissura pallii anterior das Gebiet der mediodorsalen Rinden

platte allerdings nicht, aber so faserarme Strahlungen, wie sie diese Autoren darstellen, kommen an unseren Objekten überhaupt nicht vor.

Die hier gegebene Schilderung entspricht den tatsächlichen Befunden an Objekten mit Markscheidenfärbung; eine Unterscheidung der Fasersysteme im Marklager ist an Weigert-Präparaten nicht möglich und die Autoren, welche auf Grundlage von Untersuchungen an solchen Objekten behaupten, dass die Commissura pallii anterior sowie das Gewölbe auf die mediodorsale Rindenplatte beschränkt bleiben, haben den Beweis für die Richtigkeit ihrer Angabe erst zu erbringen; sie haben zu beweisen, dass die jenseits der Ammonsrinde verlaufenden Fasernetze keine Elemente der vorderen Palliumkommissur und des Fornix enthalten. So lange dies nicht geschehen, hat man es mit unbewiesenen Behauptungen, nicht aber mit der Darlegung der wirklichen Verhältnisse zu thun. Zur Rechtfertigung dieser Kritik sei noch bemerkt, dass, wenn die bekämpften Angaben richtig wären, der von der dorsalen Platte eingenommene grosse Rindenbezirk keine Kommissurenfasern besässe. Die Mantelkommissuren sollen ausschliesslich Hippocampusfasern führen, die Commissura anterior wieder soll sich nur bis an die lateroventrale Grenze des Striatum erstrecken (Edinger). Die Rinde von dieser Stelle an bis hinauf zur dorsalen Platte würde demnach keine kommissurale Verknüpfung besitzen, was bei der kräftigen Entwicklung der Mantelkommissuren bei den Reptilien im allgemeinen fast gar keine Wahrscheinlichkeit für sich hat.

Unsere Kenntnisse über das Kommissurensystem lassen demnach noch manches zu wünschen übrig, und es dürfte sich der Versuch empfehlen, mittelst der Degenerationsmethode den Verlauf der bezeichneten Bahnen zu erforschen, die zum mindesten für das Gehirn der aplacentalen Säuger Erfolg verspricht.

E. Zuckerkandl.

Einleitung.

Der Anlass zu den Untersuchungen, über die ich im folgenden berichte, ist in dem dieser Abhandlung vorangestellten Vorworte angeführt. Hinzufügen will ich nur noch, dass dieselben älteren Datums sind und eine weitere Anregung durch die im Jahre 1896 zur Veröffentlichung gelangten „Neuen Studien über das Vorderhirn der Reptilien“ von Edinger erfuhren, in welchen dieser Autor auf Grund eines grossen, mit modernen Methoden bearbeiteten Untersuchungsmateriales eine zusammenhängende und vortreffliche Schilderung über den morphologischen Aufbau des Vorderhirns dieser Tierklasse gebracht und darin eine Reihe wichtiger prinzipieller Fragen in viel präziserer Fassung beantwortet hat, als dies in seiner ersten Publikation über den gleichen Gegenstand im Jahre 1888 geschehen ist.

Ich beginne die Veröffentlichung meiner Untersuchungsergebnisse mit der Beschreibung des Gehirns einer Reptilienart, des Gecko (*Platydictylus* und *Ptyodactylus*), deren Vorderhirn bisher noch nicht Gegenstand der Untersuchung gewesen ist und welches, wie schon die äussere Betrachtung vermuten liess, einen eigenartigen Typus aufweist. Die mikroskopische Untersuchung hat diese Vermutung bestätigt. Denn es hat sich gezeigt, dass das Vorderhirn des Gecko, bei aller Ähnlichkeit, mit der es sich in den allgemeinen morphologischen Rahmen des Reptiliengehirns einfügt, nichtsdestoweniger wesentliche Abweichungen von dem letzteren erkennen lässt.

Die Mittel zu meinen Untersuchungen lieferte, neben den Hilfsmitteln des I. anatomischen Institutes, die kaiserliche Aka-

demie der Wissenschaften in Wien, deren munifizente Subvention es mir ermöglichte, eine grössere Anzahl ausländischer Reptilien zu erwerben und zu verarbeiten. Selbstverständlich mussten die Arbeiten, wie dies die Art derselben mit sich bringt, eine Reihe von Jahren in Anspruch nehmen. Ich habe während dieser Zeit die Gehirne einer grossen Anzahl einheimischer und fremdländischer Reptilienarten untersucht und es befinden sich darunter mehrere, die bisher noch nicht untersucht worden sind. Meine Arbeiten liegen heute abgeschlossen vor und ich kann nunmehr daran gehen, dieselben der Öffentlichkeit zu übergeben. Bei diesem Anlasse sei es mir gestattet, dem Vorstande des Institutes, Herrn Hofrat Prof. E. Zuckerkandl, für das lebhafte Interesse, das derselbe an diesen Arbeiten genommen, wie für die vielfache und werktätige Unterstützung derselben meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

Material und Methode.

Das Material, welches zu meinen Untersuchungen gedient hat, gliedert sich in folgende Gruppen:

a) Saurier.

Gecko	17 Exemplare
Scincus officinalis	5 „
Lacerta viridis	5 „
Alligator lucius	4 „
Varanus griseus	3 „
Calotis versicolor	3 „
Lacerta viridis	3 „
Lacerta muralis	2 „
Chamaeleo vulgaris	2 „
Uromastix spinipes und acanthinurus	
je 2 Exemplare.	

b) Ophidier.

Scheltopusik (<i>Pseudopus apus</i>)	7 Exemplare
<i>Tropidonotus natrix</i>	7 „
<i>Vipera ammodytes</i>	4 „
<i>Python molurus</i> und <i>Boa constrictor</i>	3 „
<i>Naja tripudians</i>	1 Exemplar
<i>Anguis fragilis</i>	3 Exemplare
<i>Calopeltis Aesculapii</i>	3 „
<i>Tropidonotus piscator</i>	1 Exemplar
<i>Pelias berus</i>	2 Exemplare

c) Chelonier.

<i>Emys europea</i>	3 Exemplare
<i>Talassochelys corticata</i>	1 Exemplar.

Die Gehirne der lebend erhaltenen Exemplare wurden nach vorheriger Narkotisierung des Tieres, die der übrigen in möglichst frischem Zustande aus der Schädelkapsel entfernt. Der virtuosen Sektionstechnik der Herren Prosektoren des Institutes, insbesondere der Herren Tandler, Grosser und Alexander danke ich es, dass dies in der Regel ohne die geringste mechanische Verletzung des Gehirns geschehen ist und dass in den allermeisten Fällen auch der Riechlappen ganz intakt gewonnen werden konnte. Die Gehirne wurden nun einige Tage lang in 10% Formollösung fixiert und sodann in Müllersche Flüssigkeit eingelegt, wenn es sich um Markscheidenfärbungen oder in Alkohol weiter gehärtet, wenn es sich um Herstellung von Zellfärbungspräparaten handelte. Die weitere Behandlung der Objekte bis zur Schnittfertigkeit erfolgte nach den bekannten Regeln. Alle Objekte wurden in Celloidin eingebettet und in möglichst lückenlose Serienschritte von 20μ Dicke zerlegt. Wo die Anzahl der Gehirne ausreichte, was in der Regel der Fall war, wurden Schnitte in den drei aufeinander senkrechten Haupt-

ebenen angelegt; wo dies nicht der Fall war, z. B. bei *Talassochelys corticata*, von der ich nur ein Exemplar erhalten konnte, wurde das Gehirn in der Sagittalebene halbiert und die eine Hälfte in der frontalen, die andere in der horizontalen oder sagittalen Ebene in Serienschnitte zerlegt. —

Die Markscheidenfärbung habe ich in der Regel nach den Angaben Weigerts geübt. In der ersten Zeit meiner Untersuchungen habe ich wohl auch die Palsche Modifikation der Differenzierung angewendet und in der Regel schöne prägnante Markscheidenfärbungen erhalten; jedoch nur ausschliesslich diese. Denn die Gewebsstruktur und namentlich die marklosen Faserzüge treten bei Anwendung dieser Methode nicht hervor. Auch die Färbung und Differenzierung nach Kulschitzky gab keine zufriedenstellenden Resultate in den genannten Richtungen, wenngleich sie der Palschen Methode in dieser Hinsicht vorzuziehen ist. Hingegen lieferte die Differenzierung nach Weigert mit Borax (2 %) und rotem Blutlaugensalz ($2\frac{1}{2}$ %) nach beiden Richtungen so distinkte Resultate, dass ich diese Methode weiterhin fast ausschliesslich angewendet habe. Ich habe in der Regel ganze Serien von einigen hundert Schnitten und nicht selten mehrere solche auf einmal gefärbt und die zwischen übereinander geschichteten Fliesspapierlagen reihenweise geordneten Serienschnitte zwei Tage lang bei gewöhnlicher Zimmertemperatur in der Farblösung belassen; bloss bei grösseren Objekten (Alligator, Python, Varanus) habe ich während dieser Zeit 1 bis 2 Stunden lang Brutofentemperatur angewendet. Alsdann wurde die Farblösung vorsichtig abgegossen oder mittelst Pipette abgezogen, die Fliesspapierlagen mit Brunnenwasser gründlich abgespült, die Schnitte in den Serienapparat übertragen und am folgenden Tage differenziert. Nach der Differenzierung, die fast immer innerhalb $\frac{3}{4}$ Stunden vollendet war, wurden die Schnitte abermals mit Brunnenwasser gründlich ausgewaschen, sodann entwässert, aufgehellt und in Canadabalsam eingeschlossen. —

Zellfärbungspräparate habe ich mit Lösungen von Delafieldschem Hämatoxylin oder mit P. Meyerschem Hämalaun und mit wässriger oder alkoholischer Eosinlösung in der üblichen Weise hergestellt. Die markhaltigen Fasern erscheinen bei dieser Methode, namentlich, wenn die Hämatoxylinlösung etwas konzentrierter genommen wird, in blaugrauer, die marklosen in gelbroter oder rosenroter Farbe. Wohlgelungene Präparate dieser Art geben sehr lehrreiche Bilder, zumal auch die Zellformen, Zellanhäufungen und Ganglien sehr scharf hervortreten.

Die Silberimprägnierung nach Golgi kam bei meinen Untersuchungen nicht zur Anwendung, da es meinen vorläufigen Zwecken nicht entsprach, die feineren Strukturverhältnisse der Hirnrinde und die allerfeinsten Endverästelungen der Faserzüge innerhalb derselben zu erforschen. Die Ergebnisse der darauf hin gerichteten Arbeiten von S. und P. Ramon y Cajal (35, 36, 37) können überdies zur Zeit als erschöpfend angesehen werden und haben auch bereits durch van Gehuchten (40), Edinger u. a. ihre Bestätigung gefunden.

Die Abbildungen sind mit Hilfe des Tandlerschen Zeichenapparates hergestellt worden, dessen Einfachheit und Handlichkeit für diese und noch andere Zwecke keiner weiteren Empfehlung bedarf. Die Präparate wurden vorerst mit schwächerer Vergrößerung im Apparat abgezeichnet und die feineren Details sodann bei stärkerer Vergrößerung genau nach den Originalpräparaten eingetragen. — Bezüglich der Nomenklatur habe ich die Terminologie Edingers beibehalten.

Ich beschränke mich in der vorliegenden Abhandlung darauf, das Vorderhirn des Gecko in seinem morphologischen Aufbau und das Verhalten der Fasersysteme im Vorderhirn dieser Reptilienart zu besprechen. In weiteren Abhandlungen werde ich das Zwischenhirn dieses Tieres, sowie die gleichen Verhältnisse bei den übrigen von mir untersuchten Reptilienarten zur

Publikation bringen. Eine zusammenhängende Besprechung der auf den Gegenstand Bezug habenden Litteratur kann ich an dieser Stelle unterlassen, nachdem dieselbe in den Arbeiten Ad. Meyers (33) und Edingers (15 u. 16) volle Berücksichtigung und Würdigung gefunden hat und sich überdies im Texte des öfteren Gelegenheit bieten wird, auf die Angaben in der Litteratur zurückzukommen. --

Äussere Form.

Der nachfolgenden Beschreibung des Geckogehirns liegt teils das frische, eben der Schädelhöhle entnommene Gehirn, nachdem es behufs Fixierung einige Tage in 10% Formollösung gelegen, teils das in 1% Chromsäure und Alkohol gehärtete und von den Meningen befreite Gehirn zu Grunde.

Die äussere Form des Geckogehirns ist nicht bei allen Gattungen — es giebt deren 50 mit 200 Arten¹⁾ — eine ganz gleiche. Im allgemeinen zeigt es, namentlich das Vorderhirn, ein mehr breites, gedrungenes Ansehen. Die Meningen sind in der Regel stark pigmentiert, namentlich über dem Rückenmark und der Oblongata, der Hirnbasis, dem Kleinhirn, den Vierhügeln, den seitlichen Anteilen der Hemisphären und der Bulbusanschwellung des Riechlappens. Der Riechlappen ist im Verhältnis zur Länge des Vorderhirns ungewöhnlich lang: seine Länge beträgt bei den grösseren Arten etwa 15 mm, bei den kleineren etwa 8—9 mm. Ungefähr in der Mitte seiner Länge erscheint der Riechlappen fadenförmig dünn, wird aber gegen den Übergang in die Hemisphären und gegen das Bulbusende hin allmählich dicker. Das letztere präsentiert sich als rhombische längliche, flache, polsterartige Anschwellung, die vom Riechlappenstiel durch eine deutliche Einkerbung auf der dorsalen Fläche abgegrenzt ist, während der Übergangsteil in

¹⁾ J. Leunis; Synopsis der Tierkunde. 3. Aufl. v. H. Ludwig. I. Bd. 1883.

die Hemisphäre nicht unmittelbar in den frontalen Pol derselben einmündet, sondern sich in den basalen Anteil des letzteren einpflanzt, in der Art, dass zwischen Riechlappen und der konvexen Hemisphärenfläche eine Furche zu stande kommt, die den Rich-

Fig. 1.

Ansicht des Geckogehirns von oben. B. o. Bulbus olfactorius. L. o. Lobus olfactorius. H. Grosshirnhemisphären. C. qu. Vierhügel. Cl. Kleinhirn. S. c. Sulcus coronalis.

Fig. 2.

Ansicht des Geckogehirns von unten. T. th. Tuber thalamicum. T. c. Tuber cinereum. Op. Opticus. Die übrige Bezeichnung wie in Fig. 1.

Fig. 3.

Mediale Wand des Geckogehirns. S. c. Sulcus coronalis. S. Septum. A. c. Area commissuralis. H. Hemisphäre.

lappenstiel gegen den Mantel absetzt (Textfig. 3, S. c.). Eddinger erwähnt diese Furche und bemerkt, dass sie bei den Schildkröten nicht konstant sei. B. Haller (42) beschreibt sie für das Gehirn von Emys und nennt sie Sulcus coronalis.

Die Grosshirnhemisphären zeigen, wie oben bemerkt, bei allen untersuchten Geckoarten ein mehr breites, gedrungenes

Ansehen. Ihre Länge beträgt bei den grösseren Arten etwa 10 mm, bei den kleineren etwa 6 mm; die Breite beider Hemisphären zusammen bei den ersteren etwa 10 mm, bei den letzteren etwa 8 mm. An den Hemisphären unterscheidet man zweckmässig eine dorso-laterale, gewölbte Aussenfläche, eine basale und eine mediale Fläche. Entsprechend der Mittelebene liegen die Hemisphären, bloss durch die enge Sagittalspalte getrennt, unmittelbar aneinander. Die hinteren abgeplatteten Flächen berühren die Vierhügel und begrenzen mit denselben eine rhombische Lücke, in welcher die Epiphyse gelegen ist.

An der lateralen Fläche sieht man, namentlich bei abgezogenen Meningen, dass der vordere Hemisphärenpol einen stumpfen Vorsprung bildet. Unterhalb desselben geht der Riechlappen, kegelförmig verbreitert, in die Area olfactoria über. Die laterale Hemisphärenwand ist glatt. An einzelnen Gehirnen fand sich an der lateralen Wand eine flache Rinne; doch ist es immerhin möglich, dass sie durch Schrumpfung der Hemisphärenwand hervorgerufen wurde.

An der basalen Fläche (Textfig. 2) sind zunächst am frontalen Hemisphärenende feine weisse Züge markhaltiger Fasern zu sehen, die aus dem Riechlappen kommen und die Area olfactoria oberflächlich bekleiden. Man sieht ferner hinter der Area olfactoria einen rundlichen Vorsprung (Tuber taeniae nach Edinger), dessen hinterer Rand sich gegen die Hemisphäre durch eine Einziehung (Sulcus limbicus) begrenzt. Dieselbe entspricht der Fovea limbica der Autoren, ein Terminus, der in Anbetracht der Form dieser Einziehung auf das Geckogehirn nicht gut angewendet werden kann.

Die mediale Fläche der Hemisphäre zeigt folgende Details: Man kann an derselben drei distinkt hervortretende Anteile unterscheiden (Textfig. 3): a) dorsalwärts die Hemisphärenrinde (H); b) basalwärts die Area parolfactoria, den an der medialen Wand sichtbaren Anteil der Riechformation;

c) zwischen beiden das mächtige Septum (S), nach oben begrenzt durch eine sagittal verlaufende Markleiste. — An der Grenze zwischen der Rinde und dem Septum findet sich eine stellenweise deutlich ausgeprägte Furche, die Bogenfurche des Septum (Fissura arcuata septi nach Edinger).

Der Spalt des Seitenventrikels erscheint im vorderen Teile des Gehirns äusserst enge, da die Wände miteinander in Berührung stehen. Im Bereiche des Striatum, welches eine mediale und eine dorsale Wand besitzt, berührt erstere das Septum, letztere die laterale Hemisphärenwand. Weiter hinten ist der dorsale Abschnitt der Kammer geräumiger, da derselbe einen Fortsatz des Plexus chorioideus lateralis aufnimmt.

Die Fissura chorioidea selbst liegt weit hinten im Vorderhirn. In dieser Gegend erscheint der Plexus chorioideus lateralis an Querschnitten seiner ganzen Breite nach. Er besteht aus einer senkrecht aufsteigenden Platte, deren kraniales Ende sich stark verbreitert (Taf. 31/32, Fig. 18).

Der Aufbau des Vorderhirns bei den Geckoarten folgt mit gewissen Abweichungen im allgemeinen dem gleichen Typus, wie ihn Edinger für das Gehirn der übrigen Reptilien geschildert hat. Danach teilt sich das Vorderhirn in zwei Abschnitte: in den Stammlappen und Mantel, wenn man der Einteilung Edingers, oder in Mantel und Kern wenn man der Einteilung nach Ad. Meyer folgen will:

I. der Stammlappen besteht nach Edinger, aus dem Striatum und Epistriatum;

II. der Mantel besteht aus der Rinde mit Einschluss des Septum, welches den ventralen Teil der medialen Hemisphärenwand bildet.

Ich werde meine Beschreibung mit denjenigen Teilen des Vorderhirns beginnen, welche in Beziehung zum Riechcentrum stehen.

I. Riechapparat.

Der Riechapparat der Gecko setzt sich zusammen aus dem Bulbus olfactorius, aus den innerhalb derselben entspringenden und verlaufenden Faserzügen der sekundären Riehbahn und aus den Endstätten dieser Faserzüge, die in der Area olfactoria und parolfactoria, sowie in gewissen Abschnitten der Hirnrinde und des Stammlappens gelegen sind.

1. Bulbus und Lobus olfactorius.

Der Bulbus olfactorius bildet, wie schon früher erwähnt wurde, eine flache polsterartige Anschwellung des Lobus olfactorius, dessen Rindenformation sich von dem weissen stielartigen Anteile des Riechlappens als graue Masse deutlich abhebt. Man kann am Bulbus eine breitere vordere und eine schmalere hintere Hälfte unterscheiden, die von einander durch eine seichte Einkerbung abgegrenzt sind. Die Rinde umschliesst den Bulbus nicht in symmetrischer Weise, sondern erstreckt sich an der medialen Seite desselben in etwa doppelt so langer Ausdehnung nach hinten, wie an der Aussenseite, ein Verhalten, wie es auch bei Säugern beobachtet wird und höchstwahrscheinlich dem als Nebenbulbus bezeichneten Rindenteile entspricht. Den Bau dieser Rindenformation anlangend, besteht dieselbe aus einer Anhäufung grosser, runder oder ovaler Zellen (Mitralzellen), deren zahlreiche Dendritenfortsätze, wie die Untersuchungen S. Ramon y Cajals und van Gehuchters ergeben haben, mit den aus dem Schädelinnern heraustretenden letzten Enden der Riechnerven, der primären Riehbahn (Fila olfactoria), Kontaktverbindungen eingehen, während die Achsencylinderfortsätze dieser Zellen sich kaudalwärts wenden und in ihrem weiteren Verlaufe die sekundäre Riehbahn oder Riechstrahlung (Radiatio olfactoria) zusammensetzen.

Der Lobus olfactorius ist, nach der Schilderung Edingers, überall, sowohl an dem noch von *Formatio bulbaris* bedeckten Abschnitte, als auch weiter hinten, von der Riechstrahlung bedeckt. Auf Frontalschnitten durch den Lobus erhält man immer peripher die *Formatio bulbaris* und central die Lobusformation. Auf allen Querschnitten durch das frontale Ende des Lobus kann man von aussen nach innen unterscheiden: 1. Schicht der Fila. 2. Schicht der Glomeruli. 3. Schicht der Mitralzellen. 4. Markfaserung aus den Mitralzellen. 5. Rinde des Lobus olfactorius. Von dieser Rinde ist in den frontalen Abschnitten nicht die ganze Dicke, sondern nur die Molekularschicht vorhanden. 6. Mark des Lobus olfactorius. 7. Ventrikel-epithel. —

Diese Schilderung kann ohne weiteres auf den Lobus olfactorius des Gecko übertragen werden. Hervorgehoben sei bloss, dass an der Einpflanzungsstelle des Riechlappens in den vorderen Hemisphärenpol der dorso-laterale Abschnitt der Lobusrinde einerseits an die laterale Rindenplatte der Hemisphaere anschliesst und andererseits an der Stelle, wo das kleinzellige Band der Ammonsrinde sich von der Basis zurückzieht, auch ein Anschluss der Lobusrinde an diese zu erkennen ist.

2. Sekundäre Riechbahn (*Radiatio olfactoria*).

Die aus dem Bulbus olfactorius heraustretende Faserung, die sekundäre Riechbahn, wurde von früheren Autoren als die Faserung der Riechnervenwurzeln bezeichnet und man hat in ihrem weiteren Verlaufe eine mediale und eine laterale Faserabteilung unterschieden. Nach Edingen ist diese Unterscheidung nicht richtig, schon deshalb, weil der medial liegende Zug gar nicht aus dem Bulbus stammt. Er bezeichnet die ganze Faserung als *Tractus bulbo-corticales* und giebt an, dass die Mehrzahl der dicken markhaltigen Fasern sich, wie Herrick (25—27)

zuerst gesehen hat, an der lateralen Seite des Lobus ansammelt, während die dünneren in die Lobusrinde eingetaucht sind. Die lateral angesammelten Fasern bilden alsbald ein mächtiges Bündel, welches an der Aussen- und Unterseite des Gehirns weiter rückwärts zieht und die Riechstrahlung s. str. (laterale Riechnervenwurzel der Autoren) darstellt. Dieses dicke Faserbündel durchwandert die Area olfactoria und findet hier zum grössten Teil sein Ende. Ein Teil aber, verstärkt durch neue Fasern aus dem Lobusmarke, wendet sich rückwärts und an die laterale Seite des Gehirns, um allmählich aufsteigend in das Epistriatum einzustrahlen. Diesen Zug aus der Lobusrinde in das Epistriatum bezeichnet Edinger als *Tractus cortico-epistriaticus*. Die Riechstrahlung setzt sich also nach Edinger zusammen aus den *Tractus bulbo-corticales*, soweit sie nicht schon in den frontaleren Rindenpartien sich verloren haben und aus den *Tractus cortico-epistriatici*, die dem Marke des Lobus olfactorius und der Area parolfactoria entstammen.

Das Geckogehirn anlangend, verhält sich die sekundäre Riechbahn (Taf. 27/28 Fig. 1—12) folgendermassen: Die aus dem Bulbus kommenden Fasern sondern sich schon im Bulbus in zwei ungleich starke Abteilungen: 1. in eine Abteilung, die auf Horizontalschnitten als ein sehr zarter Faserzug erscheint und einwärts vom Ventrikel, an der medialen Seite des Bulbus gelegen ist (Taf. 27/28 Fig. 1 T. o. m.) und in eine Abteilung, die auswärts vom Ventrikel liegt, in der vorderen Bulbushälfte noch sehr zart und schmal ist, in der hinteren schon als mächtiges Faserbündel erscheint und sich hier der Aussenseite der Bulbushälfte anlegt (Taf. 27/28 Fig. 1 T. o. l). Auf Frontalschnitten erscheint die sekundäre Riechstrahlung in der vorderen Bulbushälfte in Form eines geschlossenen Kreises um den central gelegenen Ventrikel angeordnet (Taf. 27/28 Fig. 3 R), in der hinteren Bulbushälfte hingegen erscheint der Ventrikel exzentrisch gelegen und es nimmt die eine Faserabteilung die

ganze laterale und zum Teil auch die basale Umrandung des Bulbus ein, während die andere, die beiden Endpunkte der ersteren lateralwärts und basalwärts verbindend, zwischen der Rindenformation an der medialen Wand und dem Ventrikel angeordnet erscheint (Taf. 27/28 Fig. 2 T. o. m. und T. o. l.).

Im Bulbusanteil umhüllen beide Faserabteilungen der sekundären Riechbahn den Lobus derart, dass eine scharfe anatomische Trennung derselben nicht wohl möglich ist. Da nun aber, wie bereits vorhin bemerkt worden, ein Teil der sekundären Riechbahn sich hauptsächlich an der medialen, der andere hauptsächlich an der basalen, resp. latero-basalen Umrandung des Lobus ansammelt, während die dorsale, resp. dorso-laterale Peripherie desselben frei bleibt (Taf. 27/28 Fig. 4), so mag die von den Autoren beliebte Unterscheidung einer medialen und einer lateralen Faserabteilung der sekundären Riechbahn immerhin beibehalten werden. Anatomisch gerechtfertigt erscheint dieselbe nicht und es ist demgemäss entsprechender, die einzelnen Faserabteilungen nach ihrer topographischen Lage als dorsale, ventrale, laterobasale etc. Züge zu bezeichnen. Am richtigsten ist es übrigens, wie dies auch Edinger getan, für die Bahnen Bezeichnungen zu wählen, die den Ursprung und das Ende der Faserzüge ausdrücken.

3. Area olfactoria und parolfactoria.

Der Lobus olfactorius wird in der Nähe des frontalen Hemisphärenpols zusehends breiter und pflanzt sich in den basalen Anteil desselben in der eingangs geschilderten Weise ein. Die Einpflanzungsstelle erscheint durch eine flachhügel-förmige Erhabenheit markiert. Die Region, welche sich von dieser Stelle an über die ganze basale Fläche des Vorderhirns ausbreitet und sich auch auf die mediale Wand der Hemisphäre bis zum Septum hinauf erstreckt, bildet die Area olfactoria im weiteren Sinne des Wortes und zwar wird, nach Edinger,

der an der Hirnbasis liegende Anteil als *Area olfactoria* s. s., der an der medialen Hemisphärenwand liegende Anteil als *Area parolfactoria* bezeichnet.

Die *Area olfactoria* und *parolfactoria* des Gecko ist durch zwei grosse Ganglienkerne charakterisiert, von denen der eine im frontalen, der andere im occipitalen Gebiete gelegen ist. Der erstere liegt im Körper des Riechlappens entsprechend der vorhin erwähnten flachhügelförmig vorspringenden Stelle der Hirnbasis. Er bildet einen grossen, sphärischen, zellreichen Ganglienkörper, der vom Striatum ausgehend das basale Ende des Ventrikelspaltes des Riechlappens umgreift und sich der medialen Hemisphärenwand anschliesst. Auf Sagittalschnitten erscheint dieser Körper jenseits des Ventrikelspaltes in kreisrunder, scharf begrenzter Gestalt, während, solange der Ventrikelspalt sichtbar ist, nur die dorsale Begrenzung gegen das Septum und die basale gegen die *Area olfactoria* distinkt hervortreten; rückwärts, gegen das Striatum zu, geht der Ganglienkörper unvermittelt in dasselbe über. Auf Frontalschnitten (Taf. 27/30 Fig. 6—12, N.s) zeigt der Ganglienkörper gleichfalls eine sphärische Gestalt mit einem, den Ventrikelspalt umgreifenden, resp. in den Seitenventrikel vorspringenden, zapfenartigen Fortsatz, auf welch letzterem dorsalwärts unmittelbar das Septum aufliegt; medialwärts reicht der Ganglienkörper bis nahe an die Mittellinie, grenzt sich basalwärts durch einen schmalen lichten Saum von der *Area olfactoria* ab, während lateralwärts die Begrenzung undeutlich erscheint, resp. der Ganglienkörper mehr oder weniger unvermittelt in das Striatum übergeht; der Übergang in das Striatum wird um so deutlicher, je weiter kaudalwärts man die Schnittserie verfolgt. Der in Rede stehende Ganglienkörper erweist sich demnach als ein Bestandteil des Striatum und ist offenbar homolog dem sogenannten *Nucleus septi* im Gehirn der Säuger.

B. Haller beschreibt bei Emys diesen Kern als Ganglion

areae olfactoriae und meint, dass sich derselbe nur aus der Zellschichte der Area olfactoria heraus differenziert haben kann, da der Kern mit dieser Zellschichte verwachsen ist. In der Arbeit A. d. Meyers entspricht diesem Kerne das vordere mediale Ganglion, das als Differenzierung in der medialen Ventrikelwand auftritt. Beim Gecko ist er unzweifelhaft ein Anteil des Striatum.

Der zweite grosse Ganglienkörper liegt im occipitalen Gebiete der Hemisphäre, in der als Tuber taeniae bezeichneten augenfälligen Hervorwölbung der Hirnbasis. Er entspricht dem zuerst von C. L. Herrick (27) als Nucleus occipito-basalis bei Reptilien beschriebenen Kerne und ist derselbe Ganglienkern, den Edinger bei Eidechsen und Schlangen beschrieben und als Nucleus sphaericus oder Kugelschalenkern bezeichnet hat. Die Morphologie dieses Kernes soll später bei der Beschreibung des Epistriatum ausführlicher geschildert werden.

4. Verlauf und Endigung der sekundären Riechbahn.

Der Verlauf und die Endigung der sekundären Riechbahn sind am schönsten auf Horizontalschnitten zu sehen. Verfolgt man die Schnittserie in ventro-dorsaler Richtung, so zeigt sich folgendes:

Auf den am meisten basal gelegenen Schnitten sieht man in der Area olfactoria und zwar sowohl in den medialen, als lateralen Anteilen derselben, zahlreiche Fasern der sekundären Riechbahn, die lateralwärts in der Area olfactoria schräg von innen und in der Richtung gegen den Optikus hinziehen. Ein Teil dieser Strahlung lässt sich bis in den Nucleus sphaericus des Epistriatum verfolgen und entspricht den Zügen, die Edinger als Tractus cortico-epistriatici bezeichnet; ich nenne dieselben Tractus bulbo-epistriatici. Auf etwas höher gelegenen Schnitten, wo der Nucleus septi und der Ventrikelspalt des Riechlappens getroffen erscheinen, verläuft die sekundäre Riechbahn

zu beiden Seiten der Ventrikelwand teils lateral, teils medial im Lobus (Taf. 33/34 Fig. 23 T. o. m. und T. o. l.). Der in der lateralen Wand verlaufende Zug (Taf. 33/34 Fig. 28. T. b. c.) endigt in der Rinde des Lobus olfactorius und liegt der Ammonsrinde ganz nahe; ich bezeichne denselben mit Edinger als *Tractus bulbo-corticalis*. Ob Verbindungsfasern von diesem Zuge in die Ammonsrinde eingehen, ist nicht mit Sicherheit zu entscheiden. Der an der medialen Wand gelegene Zug (Taf. 33/34 Fig. 23 T. b. p.) verläuft direkt in die *Area parolfactoria* hinein. Derselbe umscheidet auf diesem Wege und überzieht mit feinen Zweigchen ein rundovales Zellenlager, das zwischen Ventrikelspalt und medialer Wand liegt (Lobusrinde), tritt alsdann in den engen Raum zwischen Oberfläche der medialen Wand und *Nucleus septi*, um kaudalwärts von letzterem breit auseinanderzutreten und sich zu verästeln. Dieser Faserzug, den ich als *Tractus bulbo-parolfactorius* bezeichne, findet hier in der *Area parolfactoria* anscheinend sein Ende, wenigstens sind seine Fasern in dem dichten Geflechte der *Area* nicht weiter zu verfolgen und auseinander zu halten. —

Auf Sagittalschnitten erscheint in den am meisten lateralen Partien der Hemisphäre zunächst der *Tractus bulbo-epistriaticus*. Derselbe verläuft als latero-basaler Faserzug anfangs in kaudaler Richtung, steigt zur Basis herab und gelangt an die kaudale Seite des basalen Vorderhirnbündels, zieht alsdann dorso-kaudalwärts und senkt sich in die vordere Verlängerung des *Nucleus sphaericus* ein. —

Auf weiter medialwärts gefüllten Sagittalschnitten erscheint, im engen Anschlusse an das zum Ganglion habenulae aufsteigende *Taeniabündel*, ein Teil des *Tr. bulbo-parolfactorius*. Derselbe liegt nämlich ventralwärts von dem eben beschriebenen latero-basalen Zuge ganz an der Hirnbasis und kann als ventraler Faseranteil der sekundären Riechbahn bezeichnet werden. Die Verfolgung dieses ventralen Zuges frontalwärts gegen den

Riechlappen zu durch die Area olfactoria hindurch ergibt, dass derselbe in der Area olfactoria die allerbasalste Stelle einnimmt und unterhalb des Nucleus septi, basalwärts von dem dessen Peripherie umgreifenden Kommissurenbündel der Pars olfactoria in den Riechlappen zieht.

In dem Masse, als sich die Schnittserie der Medianlinie nähert, etwa im Niveau des Ventrikelspaltes des Riechlappens, ergibt sich folgendes Verhalten der sekundären Riechbahn: Man kann in diesem Niveau zwei Fasernteile derselben unterscheiden, einen dorsalen und einen ventralen Anteil, beide getrennt durch den Ventrikelspalt. Der ventrale Anteil (Taf. 37/38 Fig. 30 v) spaltet sich in zwei Bündel, welche einen langgestreckten, oberhalb des Ventrikels gelegenen Zellhaufen (Lobusrinde) umfassen, mit feinen Zweigchen umspinnen und sich dann wieder vereinigen; es ist der früher auf Horizontalschnitten geschilderte Tractus bulbo-parolfactorius. (Taf. 37/38 Fig. 30 T. b. p.). Der dorsale Anteil (Taf. 37/38 Fig. 30 d) zieht an der oberen Peripherie des Nucleus septi nach hinten und spaltet sich gabelförmig auch in zwei Äste: der obere verläuft gegen das Septum, während der untere, den Nucleus septi umgreifend, direkt in die Area parolfactoria hinzieht.

Auf Frontalschnitten ist namentlich das Verhalten der sekundären Riechbahn zum Lobus olfactorius schön zu sehen. In den beiden ersten Dritteln des Lobus umscheidet das Mark den Lobus olfactorius gleichmässig. In der Nähe des frontalen Hemisphärenpols verbreitert sich der Lobus und man sieht zugleich, dass die ihn umhüllende Fasermasse sich immer mehr an seiner basalen und lateralen Peripherie ansammelt; auf Schnitten im Niveau des Hemisphärenpols hingegen erscheint die Fasermasse derart gruppiert, dass die dorso-laterale Umrandung von Fasern fast frei ist und die Hauptmassen der Fasern sich mediobasal aneinander drängen (Taf. 27/28 Fig. 5 R). Zwischen Ventrikelspalt und dorsaler Umrandung des Lobus, sowie zwischen

der ersteren und der basalwärts angesammelten Faserlage befindet sich je eine dichte Lage pyramidenförmiger Zellen (Lobusrinde) und lateralwärts vom Ventrikel findet sich eine Lage quergetroffener Faserbündel entsprechend der Pars olfactoria der vorderen Kommissur (Taf. 27/28 Fig. 5 C. a.). —

Während nun diese medialwärts angesammelte Faserabteilung in die Area parolfactoria zieht, rückt ein Anteil der an der basalen Peripherie des Lobus angesammelten Fasern immer mehr gegen die laterale Peripherie desselben, erscheint dorso-lateralwärts von der Taenia thalami (Taf. 32 Fig. 15 und 16 T. b. e.), zwischen dieser und dem Querschnittsbilde des basalen Vorderhornbündels und kann nun allmählich aufsteigend bis in den Nucleus sphaericus des Epistriatum verfolgt werden (Tr. bulbo-epistriaticus). Ein anderer Teil erscheint auf weiter kaudalwärts geführten Schnitten in der Lücke zwischen dorsaler und lateraler Rindenplatte, der sich etwa im Niveau, wo die letztere sich ventralwärts einrollt, wahrscheinlich, wie dies von anderen Autoren angenommen wird, ins Epistriatum einsenkt.

Kurz zusammengefasst ergibt sich demnach für den Ursprung, den Verlauf und die Endigung der sekundären Riechbahn folgendes:

Die sekundäre Riechbahn entstammt dem Bulbus olfactorius und löst sich, indem sie ihren Endstätten zueilt, in drei Fasersysteme auf:

1. In den Tractus bulbo-corticalis, der in der Rinde des Lobus olfactorius sein Ende findet;
2. In den Tractus bulbo-epistriaticus, der in den Nucleus sphaericus des Epistriatum einstrahlt;
3. In den Tractus bulbo-parolfactorius, der in direktem Zuge der Area parolfactoria zueilt und hier sein Ende findet.

Hiermit will ich nicht behaupten, dass alle Fasern der sekundären Riechbahn aus dem Bulbus olfactorius stammen und

auch nicht in Abrede stellen, dass Fasern aus der Lobusrinde der sekundären Riechbahn in ihrem Verlaufe zuwachsen. —

5. Fasciculus cortico-parolfactorius.

Die Area parolfactoria der Reptilien steht mit der Ammonsrinde durch einen mächtigen Faserzug in Verbindung, der als Riechbündel bezeichnet und mit verschiedenen Namen belegt wird; C. L. Herrick bezeichnet denselben als mediale Riechnervenwurzel, Ad. Meyer als basales Randbündel, Edinger als Tractus cortico-olfactorius septi. Dieser Faserzug findet sich an gleicher Stelle auch im Gehirn der Säugetiere und ist von Zuckermandl schon vor längerer Zeit als Riechbündel des Ammonshorns beschrieben worden. Edinger legt diesem Faserzuge eine grosse physiologische Wichtigkeit bei und bezeichnet ihn als die stärkste Verbindung, welche die Hirnrinde der Reptilien mit irgend einem anderen Hirnteile besitzt. Er entstammt nach Edinger der Area olfactoria an der medialen Seite, zieht in mächtigen Bündeln entlang der Septumwand dorsalwärts, tritt von unten und vorne her in die Sagittalfurche ein und gelangt in die Ammonsrinde. Dieser vor der Commissura anterior im Septum basalwärts ziehende Tractus cortico-olfactorius septi ist beim Gecko nicht zu finden. Dafür ist oberhalb der Commissura pallii anterior der Faserzug kräftig entwickelt, den ich als Fasciculus cortico-parolfactorius (sagittales Längsbündel) bezeichnet habe. Die Topographie dieses Bündels verhält sich folgendermassen:

a) Auf medianen Sagittalschnitten sieht man den Faserzug fast in seinem ganzen Verlaufe (Taf. 37/38 Fig. 30 F. c. p). Er präsentiert sich hier als ein breiter, aus parallel angeordneten Markbündeln bestehender Faserzug, welcher am ventralen Rande der Hemisphäre, im dorsalen Abschnitte des Septum und über der marklosen Mantelkommissur liegend, bogenförmig vom occipitalen gegen den frontalen Hemisphärenpol dahinzieht und

am vorderen Ende dieser Kommissur ventralwärts abbiegend in die Area parolfactoria hinabsteigt, wo seine Fasern bis in die oberflächliche Schicht der basalen Rinde zu verfolgen sind. Der Abstieg in die Area parolfactoria erfolgt, entsprechend der scharfen frontalen Krümmung des Septums, in ziemlich steiler Richtung; ein Teil der Fasern biegt hierbei ventralwärts ins Septum ab, während der andere Teil direkt basalwärts zieht, wobei die parallelen Faserbündel breit auseinandertreten, sich mit den von frontalwärts her in die Area eintretenden Zügen des Tractus bulbo-parolfactorius vermischen und schliesslich in dem Fasergeflechte der Area sich verlieren. —

b) Auf Horizontalschnitten sieht man in den dorsalen Partien der Hemisphäre, noch oberhalb des Septum, in der äusseren Molekularschicht der Ammonsrinde, längs getroffene, parallel nebeneinander liegende Fasern auftreten, die auf weiteren Schnitten an Zahl zunehmen und in immer längeren Zügen erscheinen (Taf. 33/34 Fig. 20 F. c. p.). Sie liegen zu beiden Seiten der Mittellinie, lateral begrenzt von dem breiten Marklager des Septums und erscheinen am stärksten auf Schnitten im Niveau der Fissura arcuata. Frontalwärts zu sieht man die Fasern bis zum vorderen Teile der Ammonsrinde hin ziehen und medial von den Tangentialfasern, oft auch mit diesen vermischt, in die Rinde hinaufsteigen. Indem man nun die Schnittserie weiter basalwärts verfolgt, erscheinen in Form einer Überdachung die kurzen, gekreuzten Bündel der Commissura septi; über der vorderen und hinteren Grenze derselben sind aber noch immer Teile der parallelen Faserzüge zu sehen. Das Bündel zieht in sagittaler Richtung bis zum vorderen Ende der marklosen Mantelkommissur und bis zum vorderen Teile der Ammonsrinde, biegt alsdann basalwärts ab und ist dieser Abschnitt des Faserzuges besser auf Sagittalschnitten zu verfolgen (vgl. oben). Auf Horizontalschnitten erscheint dieser Abschnitt als Lage quergetroffener Fasern, die im medio-dorsalen Teile des Septums

unterhalb der Fissura arcuata liegen (Taf. 33/34 Fig. 21 F. c. p.). Der Breite nach entspricht dieses Septumstück etwa der Breite der faserarmen, medial von dem Zellenbände der Ammonsrinde gelegenen Schicht und in der Verlängerung dieser Schicht ist das Faserbündel gelegen.

c) Auf Frontalschnitten erscheint der vordere absteigende Anteil des Fasciculus cortico-parolfactorius in parallelen Faserzügen, die zu beiden Seiten der Medianlinie liegen und lateral von der Commissura septi und dem Marklager des Septum begrenzt werden (Taf. 27/28 Fig. 8 und 9 F. c. p.). Kranialwärts zu sieht man die Faserzüge gegen die Ammonsrinde hinaufziehen, lateralwärts treten aus den parallelen Bündeln kurze Zweigchen quer durch die Septumkommissur in das Marklager des Septum, während gegen die Basis zu der Faserzug direkt in die Area parolfactoria hinabsteigt. Verfolgt man die Schnittreihe weiter in kaudaler Richtung, so werden die parallelen Züge des Bündels durch die marklose Septumkommissur nach und nach überdacht, resp. in einen kranialen und basalen Anteil geschieden. Den letzteren sieht man sich alsbald und zwar lateralwärts von den Zügen der sekundären Riechbahn (Tr. bulbo-parolfactorius) zwischen dieser und dem Fasciculus septo-parolfactorius in der Area parolfactoria verästeln, während weiter hinten das Bündel rein quergetroffen erscheint (Taf. 29/30 Fig. 11—14 F. c. p.).

Der Fasciculus cortico-parolfactorius verläuft über die Rückenfläche der Commissura pallii anterior und dürfte zum mindesten teilweise dem Cingulum des Säugetiergehirns entsprechen, mit dem er auch hinsichtlich der Einstrahlungsgebiete ziemlich übereinstimmt. Dass bei den Reptilien an der bezeichneten Stelle Associationsbahnen verlaufen ist durch die Arbeiten von Edinger und P. Ramon y Cajal bekannt, aber bei keinem Reptil gelang es mir ein so distinktes Bündel nachzuweisen wie gerade beim Gecko.

6. Fasciculus septo-parolfactorius.

Ausser dem soeben beschriebenen Fasciculus cortico-parolfactorius, der die Area parolfactoria des Gecko mit der Ammonsrinde verbindet, steht die mediale Seite des Riechfeldes beim Gecko noch durch einen zweiten Faserzug in Verbindung mit der medialen Hemisphärenwand, den ich als Fasciculus septo-parolfactorius (Taf. 29/30 Fig. 11 und 12 F. s. p.) hier zum erstenmal beschreibe. Dieser Faserzug entwickelt sich aus dem Nucleus septi, resp. aus jenem Teile der Area parolfactoria, der zwischen Nucleus septi und medialer Wand gelegen ist. Er zieht schief bogenförmig und hart an der medialen Umrandung des Nucleus septi in dorsaler Richtung in das Septum hinauf, wo er in dessen lateralen Partien nahe am Ventrikelrande verläuft und sich etwa im mittleren Drittel des Septums verliert; es gelang mir nicht, das Bündel weiter zu verfolgen.

7. Faserzüge der Taenia thalami.

Eine Kategorie von Faserzügen, welche mit der Area olfactoria mehr indirekt in Beziehung stehen, resp. in derselben nur zum geringen Teil entspringen oder endigen, vielmehr an ihr nur vorbeiziehen, um sich in andere Hirngebiete zu begeben, gleichwohl aber als zum Riechapparate gehörig anzusehen sind (Edinger), soll hier, soweit es sich um den Verlauf dieser Züge im Vorderhirn handelt, noch kurze Erwähnung finden. Es sind dies die Faserzüge, die als Taenia thalami bezeichnet werden.

Die Faserung der Taenia thalami besteht aus mehreren Zügen, die von A. Meyer näher beschrieben worden sind und welche dieser Autor als basales Längsbündel zur Taenia zusammenfasst. Dasselbe besteht aus drei Komponenten:

a) aus einem zarten Bündel, dessen feine Fasern dicht unter der Pia an der medialen Kante der Basis verlaufen, sich dann

aus der sagittalen Richtung lateralwärts wenden, das basale Vorderhirnbündel von unten umschlingen und sich schliesslich nach Meyer dem Tractus opticus anlegen;

b) vorher gesellen sich zu ihm noch spärliche Fasern aus den lateralen Teilen der Basis, die am vorderen Teil des Unterlappens vorbeiziehen;

c) aber auch etwas kräftigere Fasern schliessen sich ihm an, indem sie das basale Vorderhirnbündel oben und aussen umkreisen.

Nach kurzem Verlaufe unter dem Foramen Monroi weg auf der vorderen und medialen Seite des Tractus opticus gelangt wenigstens der feinfaserige Anteil in eine, wie Meyer sagt, dorsale Lücke zwischen basalem Vorderhirnbündel und Mantelfaserung und tritt dort in Beziehung zu einem kleinen Kern, der sich deutlich vom Corpus geniculatum externum trennen lässt. Von da treten 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 Ventrikels beteiligen. Meyer homologisiert auch diese drei Anteile des basalen Längsbündels zur Taenia und meint, dass der erste Anteil einem Teile des Fornix longus, dem Pedunculus septi pellucidi (Honegger) gleichzustellen wäre. Für den zweiten Anteil kennt Meyer kein Homologon und für den dritten könnte man wegen seiner Lage zur Wand des rudimentären Unterhorns an eine Homologie mit der Taenia semicircularis denken. —

Edinger beschreibt vier Faserbündel als Zuzüge zur Taenia thalami:

1. Den Tractus olfacto-habenularis. Derselbe entspringt aus dem Herrickschen Nucleus occipito-basalis, zieht dann an der occipitalen Seite des Hirnmantels, dicht vor dem Optikus, in die Höhe, giebt Fasern in die Ganglia corporis habenulae ab und scheint dann mit einem Teile seiner Faserung direkt in die Commissura habenularis überzugehen. Er ist bei

allen Reptilien bis auf wenige Fasern marklos. Die marklosen Fasern bilden in der Kommissur den mächtigen frontalen Abschnitt. Es sind aber immer auch markhaltige Fasern nachzuweisen, die von der Area olfactoria an bis in die Kommissur mit dem Tractus ziehen, halten sich aber stets gesondert lateral von der marklosen Faserung und liegen in der Kommissur kaudal (beim Alligator ventral). Dieser Zug ist zuerst von Herrick entdeckt und richtig beschrieben worden, ohne dass dieser Autor, wie Edinger bemerkt, die Homologie mit der Taenia erwähnt hätte.

2. Ein zweiter Zug ist der Tractus transversalis taeniae. Derselbe zieht direkt, nachdem er das Tuber taeniae verlassen hat, medialwärts, überschreitet dabei die Faserung aus dem Striatum und legt sich für eine kurze Strecke an ihre mediale Seite. Bald aber entfernt er sich, dorsalwärts tretend, wieder von ihr und schliesst sich den anderen Taeniafasern an.

3. Ein dritter Zug ist der Tractus cortico-habenularis. Derselbe entstammt der Fornixfaserung, mit der er ein kleines Stück ventral zieht, um sich dann zu trennen und direkt rückwärts und aufwärts mit den vorhin erwähnten Zügen in das Ganglion habenulae zu ziehen. Er tritt einfach in dessen frontales Ende ein und beteiligt sich, wie es scheint, nicht an der Commissura habenularis. Dieser Zug wurde zuerst von Meyer richtig beschrieben. Edinger macht hierbei die Bemerkung, dass bei vielen kleinen Reptilien der kaudale Teil des Hirnmantels so dicht an dem Ganglion habenulae liege, dass es gar nicht zu einem längeren Faserzuge kommt. Man sieht vielmehr ganz direkt aus der Tangentialfaserschicht und aus dem Mark unter der Rinde die Fasern im kürzesten Zuge hinüber zum Ganglion habenulae ziehen. —

4. Schliesslich treten aus der Gegend der Commissura anterior einige Fasern habenulawärts. Ob sie in das Ganglion eintreten

oder sich, wie es öfter schien, in dem Gebiete dicht unter dem Corpus habenulae verlieren, wagt Edinger nicht zu entscheiden. —

Beim *Gecko* findet sich nun bezüglich der in Rede stehenden Faserung folgendes:

An lateralen Sagittalschnitten sieht man zunächst ein Taenia-bündel von der basalen Fläche des Gehirns aufsteigen und gegen das Ganglion habenulae hinziehen (Taf. 35/36 Fig. 24, T. th.). Verfolgt man auf weiteren Sagittalschnitten dieses Bündel in der Richtung gegen die Medianebene, so kommt jener Teil der Taeniafaserung zum Vorschein, welcher die basale Gehirnofläche nicht erreicht, wohl aber in die basale Rinde, dorsal vom Optikus einstrahlt (Taf. 35/36 Fig. 25 u. 26, T. th.). Dabei kreuzen sich die Fasern dieses Bündels zum Teile mit den Zügen des Tr. septomesencephalicus. Die beiden bisher beschriebenen Bündel der Taeniafaserung entsprechen wohl dem Tractus olfacto-habenularis nach der Beschreibung Edingers.

Sodann findet man ein zartes Bündel, welches sich um die hintere Fläche der Commissura anterior herumlegt und im Bereiche derselben verschwindet. (Taf. 35/36 Fig. 25 u. 27, C. th.). Dieses Bündel dürfte den zarten Zügen entsprechen, welche in der vorhin mitgeteilten Beschreibung Edingers sub 4 angeführt sind.

An die Taeniafaserung schliessen sich nun noch in der Richtung gegen die Medianebene Faserbündel an, welche aus dem Übergangsteile des Septums (Fornixleiste nach Edinger) in die Ammonsrinde heraustreten und basalwärts ausstrahlen (Taf. 35/36 Fig. 27). Ob es sich hier schon um einen Teil der Fornixstrahlung handelt oder nicht, kann ich nicht entscheiden. Desgleichen kann ich nicht angeben, ob dieses Bündel zum Tr. cortico-habenularis gehört oder nicht. In der Art, wie Edinger diesen Faserzug auf Fig. 9 seiner Tafel für *Tropidonotus* abbildet, verläuft derselbe beim *Gecko* nicht.

II. Stammlappen.

In den Monographien über das Reptiliengehirn wird als Stammlappen derjenige Hirnabschnitt bezeichnet, der von der Hirnbasis, resp. von der Area olfactoria aus direkt in den Ventrikel hineinragt. Es ist ein Verdienst Edingers, die Morphologie dieses Hirnteils bei den Reptilien und seine Beziehungen zu bestimmten Faserkategorien des Vorderhirns zuerst genauer erforscht zu haben. Man kann darnach am Stammlappen der Reptilien zwei durch verschiedenen Bau und bestimmte Faser-gattungen wohlcharakterisierte Abschnitte unterscheiden: der eine, das Corpus striatum, ist mehr in den frontalen, der andere, das Epistriatum, mehr in den kaudalen und lateralen Partien des Stammlappens entwickelt; das Corpus striatum ist weiters durch den Ursprung des basalen Vorderhirn-bündels (Tractus strio-thalamicus), das Epistriatum durch die Endausbreitung eines Teiles der Riechstrahlung charakterisiert.

Im Gehirn des Gecko ist dieses Verhalten des Stammlappens und der verschiedene Bau seiner beiden Abschnitte mit besonderer Deutlichkeit zu erkennen. Wesentlich trägt hierzu der Umstand bei, dass die einzelnen Abschnitte des Geckogehirns sich ganz eigentümlich gegenüber der Markscheidenfärbung verhalten, in der Art, dass eine verschiedene Farbennuance in der Tinktion ihres Gewebes nach der Differenzierung zu tage tritt, welche es bedingt, dass die einzelnen Abschnitte, im besonderen die Area olfactoria, der Stammlappen mit seinen beiden Teilen, das Septum und die Region der Ammonsrinde sich sehr seharf und deutlich voneinander abgrenzen.

Der Stammlappen ragt direkt in den Ventrikel hinein. Auf Frontalschnitten erscheint er in einer unregelmässigen dreieckigen Gestalt mit einer lateralen an die Rinde und einer medialen an das Septum anstossenden Wand, die in einer stumpfen Kante ineinander übergehen. Die Basis des Dreieckes geht basalwärts in die Rinde über.

Am Stammlappen kann man zwei Abschnitte unterscheiden, die voneinander durch einen schmalen zellfreien oder zellarmen Gewebssaum getrennt sind. Der dorsal von diesem Saume liegende Abschnitt ist das Epistriatum, der basal liegende das Corpus striatum im engeren Sinne.

Der basale Abschnitt, das Corpus striatum s. str. liegt der Area olfactoria unmittelbar an und auf. Er besitzt basalwärts einen Fortsatz, welcher den unteren Winkel des Seitenventrikels umgreift und in der medialen Hemisphärenwand kaudal vom Septum liegt. Dieser Anteil des Striatum entspricht, wie schon oben angeführt wurde, dem Nucleus septi im Gehirn der Säuger (Taf. 27/30 Fig. 6—12, N. s.). Im Striatum lässt sich ein grosser, annähernd ovaler Ganglienkern erkennen, welcher vom übrigen Gewebe durch eine zellarme Zone abgegrenzt erscheint. Er besteht zumeist aus kleinen, an der dorsalen Peripherie sehr dicht beisammen stehenden Ganglienzellen und ist als Ursprungsstätte des basalen Vorderhirnbündels anzusehen. —

Dorsal vom Striatum liegt das Epistriatum. Dasselbe ist, wie vorhin bemerkt wurde, durch einen schmalen zellfreien oder sehr zellarmen Gewebsstreifen von dem Striatum deutlich abgegrenzt und erscheint auf Frontalschnitten einer Kappe ähnlich dem letzteren aufsitzend. Ventrikelwärts ist die Grenze zwischen beiden Körpern durch einen kleinen, das Striatum überragenden Vorsprung des Epistriatum markiert. Das Epistriatum springt als konvexer Körper mächtig in den Ventrikel vor; es besitzt eine mediale und dorsale Wand und geht lateralwärts in die Hemisphärenwand über.

Das Epistriatum ist sehr reich an grösseren und kleineren Zellen und Zellgruppen. Die ersteren liegen in kleineren und grösseren, lose miteinander zusammenhängenden Nestern und bilden entlang der medialen und dorsalen Wand des Epistriatum

einen breiten kontinuierlichen Zellsaum, welcher unmittelbar unter dem Ventrikelepithel gelegen ist und lateralwärts direkt mit der ventralen Rindenplatte zusammenhängt, resp. in dieselbe übergeht. Dieser breite Zellsaum bildet ein Merkmal im Bau des Epistriatum und wird von den Autoren als Streifenhügelrinde bezeichnet. — Der von diesem breiten Zellsaume eingeschlossene innere Teil des Epistriatum besteht aus kleinzelligen Elementen, die entweder gleichmässig angeordnet oder nur stellenweise zu ganglienartigen Häufchen gruppiert sind. In den kaudaleren Partien, wo der Stammlappen ausschliesslich aus dem Epistriatum besteht, sondert sich innerhalb dieses inneren Teiles ein grosser Ganglienkörper ab, welcher den grössten Teil des Epistriatum und in dessen hintersten Abschnitten dasselbe ausschliesslich einnimmt und mit einem Teile seiner basalen Peripherie frei nach aussen ragt. Die Morphologie dieses Ganglienkörpers, welcher dem Nucleus occipito-basalis von Herrick, resp. dem Nucleus sphaericus von Eddinger entspricht, verhält sich im Gehirn des Gecko folgendermassen:

Auf Frontalschnitten zeigt dieser Ganglienkörper (Taf. 31/32 Fig. 17 bis 19, N. sph.) eine längsovale, seitlich beiderseits eingebuchtete, resp. biskuitförmige Gestalt mit etwas breiterem dorsalem und schmalerem basalem Pol. Er ist von einem geschlossenen Kranze grosser, in Gruppen beisammenstehender Ganglienzellen umgeben, welche einen zellarmen Markkern einschliessen. Im hintersten Teile des Epistriatum grenzt der Ganglienkörper lateralwärts fast direkt an den Ventrikelspalt, medialwärts liegt er dicht dem Optikus an und ein Teil seiner basalen Peripherie ragt bis an die Oberfläche vor (vgl. die Abbildungen). Entlang dieser basalen Peripherie sieht man ein markloses Faserbündel von der Optikusgrenze gegen die Ventrikलगrenze des Kerns dahinziehen und alsdann längs des Ventrikelspaltes in dorsaler Richtung eine Strecke weit verlaufen. Der Ganglienkörper ist, allmählich kleiner werdend, bis in die kaudalsten An-

teile des Epistriatum, soweit dasselbe reicht, auf Frontalschnitten zu verfolgen.

Auf Sagittalschnitten erscheint der Ganglienkörper in den ganz lateralen Partien des Epistriatum in rundlicher, in den medialer gelegenen in einer unregelmässigen Form, die ein flaschenförmiges oder retortenförmiges Ansehen hat; die breite Basis ist kaudalwärts, die halsförmige Verlängerung frontalwärts gerichtet und in dieses frontale Ende des Kernes sieht man ein markhaltiges Faserbündel von der Hirnbasis her aufsteigend eintreten (Tractus bulbo-epistriaticus). Auf noch weiter medial gewonnenen Schnitten erscheint wieder die rundliche Form des Ganglienkörpers.

Auf Horizontalschnitten (Taf. 33/34 Fig. 23, N. sph.) endlich erscheint der Ganglienkörper in den dorsalen Partien in fast ganz runder Form mit einem geschlossenen Kreise von ihn umsäumenden Ganglienzellen. Gegen die Basis zu wird die Form eine längsovale, der kreisförmig angeordnete Zellsaum öffnet sich nach oben, der laterale Anteil des Zellsaumes geht über in die Zellenlage der lateralen Rindenplatte, während der mediale Anteil sich in frontaler Richtung allmählich auflöst. Das Mark des Kernes erscheint hier von zarten marklosen Faserbündeln umgeben und aus seinem offenen, oberen Pole sieht man marklose und markhaltige Faserbündel in fronto-lateraler Richtung austreten. Weiter gegen die Basis zu vereinigt sich der Zellsaum wieder zu einem geschlossenen Kranze und der Ganglienkörper ist auch auf Horizontalschnitten bis in die basalsten Anteile des Epistriatum, soweit dasselbe reicht, zu verfolgen.

Das Epistriatum ist die Endstätte von zwei besonderen Faser-gattungen und zwar des lateralen Anteiles der Riechstrahlung und der Pars epistriatica der vorderen Kommissur. Die Riechstrahlung anlangend, ist der Verlauf derselben und ihre Einsenkung in das Epistriatum bereits früher beschrieben worden. Der Verlauf des Kommissurenbündels verhält sich folgendermassen:

Die Pars epistriatica der vorderen Kommissur besteht aus einem markhaltigen und einem marklosen Faseranteile (Taf. 29/30 Fig. 15, P. e.). Sie zieht aus der Kommissuren gegend als ziemlich starkes Bündel zunächst in lateraler Richtung gegen die mediale Wand des Ventrikels. Hier angelangt, teilen sich die beiden Faseranteile: der markhaltige Teil (blau gefärbt) zieht in gleicher Richtung weiter und dringt von unten her in das Epistriatum ein; der marklose Teil (gelb gefärbt) biegt fast im rechten Winkel nach oben und zieht in dorsaler Richtung hart am medialen Ventrikelrande hinauf zur Kuppe des Epistriatum, wo sich die Fasern verlieren.

Das eigene Faserbündel des Corpus striatum s. str. ist das von Edinger zuerst beschriebene basale Vorderhirnbündel, der Tr. strio-thalamicus. Er entstammt den lateralen Anteilen des Corpus striatum und entwickelt sich wie namentlich Sagittalschnitten zu entnehmen ist aus einem daselbst gelegenen grossen Ganglienkerne, dessen Beschreibung schon früher gegeben worden ist. Die an Kaliber ungleichen Fasern konvergieren, frontalwärts sanft bogenförmig gekrümmt, gegen die Basis zu und sammeln sich daselbst zu einem dicken Bündel, an welches sich die von frontalwärts her kommenden Züge des Tr. fronto-thalamicus anschliessen. Beide Faserzüge vermischen sich nun derart miteinander, dass die einzelnen Bündel nicht auseinander gehalten werden können und ziehen vereint kaudalwärts. Auf diesem Wege überkreuzen sie die Taenia thalami und gelangen in den Thalamus. Die Art und Weise, wie das basale Vorderhirnbündel sich hier verästelt und endet, soll in einer späteren Abhandlung beschrieben werden.

Nicht alle Fasern des basalen Vorderhirnbündels stammen indes aus dem Striatum. Ein Anteil derselben, allerdings nur ein sehr kleiner, stammt wahrscheinlich aus der Rinde und zwar, wie Frontalschnitten zu entnehmen ist, aus dem ventralen Anteile des subkortikalen Marklagers. Man sieht nämlich von

hier aus ein Bündel (Taf. 27/28 Fig. 6,) gegen den Tractus striothalamicus herabziehen und zwar scheinen die Fasern dem subkortikalen Mark der Ammonsrinde zu entstammen. Die Fasern ziehen als zarte Bündel basalwärts und von der medialen Seite her in das basale Vorderhirnbündel ein, fast genau an derselben Stelle, wo der Tr. fronto-thalamicus von der lateralen Seite her sich mit demselben vereinigt. In dem Winkel, wo diese Vereinigung erfolgt, liegt ein grösserer rund-ovaler Ganglienkern.

Tractus fronto-thalamicus. Bei den grossen Reptilienarten (Varanus, Python, fraglicher bei Chelone) beschreibt Etinger einen starken Faserzug, der aus dem frontalen Pol des Mantels entspringt, zum Stammganglion herabzieht und sich dem basalen Vorderhirnbündel anlegend mit diesem vermengt in den Thalamus hinzieht. Dieser als Tractus fronto-thalamicus bezeichnete Faserzug zeigt beim Gecko, einem kleinen Reptil, eine überaus mächtige Entwicklung. Der Verlauf dieses Faserzuges im Vorderhirn des Gecko soll hier im Anschlusse an die Beschreibung des basalen Vorderhirnbündels geschildert werden, nachdem dessen innige Beziehungen zu diesem Bündel soeben gewürdigt worden sind.

Der Tr. fronto-thalamicus entwickelt sich aus der Rinde des frontalen Hemisphärenpols. Entsprechend dem S. coronalis interferiert und vermengt sich der Faserzug einerseits mit der Riechstrahlung, andererseits mit den Tangentialfasern derart, dass ein sehr dichtes plexusartiges Fasernetz zu stande kommt, in welchem die einzelnen Faserkategorien nicht mehr voneinander zu unterscheiden sind. Aus diesem dichten Geflechte zieht der Tr. fronto-thalamicus in dicken starken Bündeln basal- und kaudalwärts. Auf Sagittalschnitten und Frontalschnitten (Taf. 27/28 Fig. 6, T. f. th.) kann der Faserzug nur eine verhältnis mässig kurze Strecke verfolgt werden, da er sich alsbald dem in gleicher Richtung ziehenden basalen Vorderhirnbündel anlegt und mit dessen Fasern vermengt. Auf Hori-

zontalschnitten ist der Zug als Ganzes zu übersehen und man sieht demselben auf solchen Schnitten medial von der lateralen Rindenplatte kaudalwärts ziehen. Der grösste Teil des Zuges biegt jedoch mit starken Bündeln ventralwärts in das Striatum ab und man sieht, wie diese Bündel von unten, resp. von kaudalwärts her das grosse Ganglion im Striatum umgreifen, aus welchem das basale Vorderhirnbündel seinen Ursprung nimmt.

III. Hirnmantel und Septum.

1. Hirnmantel.

Der Hirnmantel ist derjenige Teil des Gehirns, welcher die Seitenkammern umschliesst. Seine Wandungen zeigen in verschiedenen Bezirken eine verschiedene Dicke und auch Differenzen im Bau. Am dicksten ist die Wandung dort, wo sich aus ihr die Stammganglien entwickeln, sowie im Bereiche des Septum, bedeutend schwächer über den Kammern, am schwächsten in der kaudalen Fortsetzung des geteilten Septums an der medialen Seite des Nucleus sphaericus, sowie basal am occipitalen Pol der Hemisphaere. Der dorso-laterale Abschnitt des Hirnmantels trägt die Rinde, jenes Organ der psychischen Tätigkeit, das in der Reihe der Vertebraten bei den Reptilien zum erstenmal als morphologisch distinkt nachweisbare Gewebsform auftritt (Ramon y Cajal, Edinger) und dieserhalb eine eingehendere Besprechung erfordert.

Die Mantelrinde lässt nach der älteren Einteilung Edingers, die seither mehrfach bestätigt worden ist, folgende Schichten von aussen nach innen erkennen: 1. Molekularschicht; 2. Kortikalschicht; 3. Subkortikalschicht; 4. Marklager; 5. Ventrikelependym.

Ad. Meyer unterscheidet über der dorsalen Mantelzone folgende Schichten: 1. eine äussere Gliaschicht, die stellen-

weise in zwei Schichten differenziert ist; 2. eine breitere hellere Zone, die durch eine leicht angedeutete radiäre Struktur auffällt; 3. die Ganglienzellenschicht, die sich lateral gabelig teilt und eine Zellreihe gegen die Oberfläche schickt und eine zweite Zellreihe mehr ventrikulwärts gegen eine zerstreute Zellreihe hin, die eine Anhäufung von Zellen zu sein scheint, wie man sie in der inneren Neurogliaschicht findet; 4. die eben erwähnte innere Neurogliaschicht, die mehr Zellen aufweist als diejenige der medialen Zone; 5. das Ventrikul-ependym.

Gegenüber der medialen Zone ist festzuhalten, dass bloss die äussere Gliaschicht der beiden ohne Unterbruch ist, dass aber die zweite, dritte und vierte Schicht der dorsalen Zone in die vierte Schicht, d. h. in die innere Neurogliaschicht übergehen und ähnlich verhält es sich in der lateralen Gruppe, resp. Zone. —

Die Rinde tritt im Reptiliengehirn nicht als gleichmässige, über die ganze Manteloberfläche ausgebreitete Zelllage, sondern in Form von Zellplatten auf, die über mehr oder weniger grosse Territorien des Mantels ausgebreitet sind. Edinger hat drei, resp. vier solcher Rindenplatten unterschieden: 1. die medio-dorsale Platte (Ammonsrinde), welche die ganze mediale Hemisphärenwand einnimmt und auch auf die dorsale Oberfläche eine Strecke weit übergreift; 2. die dorsale Platte und 3. die laterale Platte, welche die entsprechenden Gegenden der Hemisphäre einnehmen. Diesen drei Rindenplatten hat derselbe Autor noch eine vierte, die frontale Platte angereiht, welche als unmittelbare Fortsetzung der Lobusrinde den frontalen Hemisphärenpol überzieht (Rinde des Conus frontalis pallii).

Im Vorderhirn des Gecko kommt zu den erwähnten Rindenplatten noch eine ventrale Rindenplatte hinzu, deren Anlage auch schon bei anderen Reptilienarten wahrgenommen

werden kann, beim Gecko hingegen besonders ausgeprägt in die Erscheinung tritt (Textfig. 4 C. v.). Eine besonders differenzierte Rinde des Conus frontalis pallii jedoch ist beim Gecko nicht vorhanden.

Es sind demnach folgende Rindenplatten im Vorderhirn des Gecko nachweisbar:

Fig. 4.

Frontalschnitt im Niveau des Epistriatum (E.) St. Striatum. S. Septum. C. i. lutermediäres Zellstratum. C. l. Cortex lateralis. C. v. Cortex ventralis. Am. (g. Z.) Ammonsrinde (grosse Zellen) Am. (k. Z.) Ammonsrinde (kleine Zellen).

1. die medio-dorsale Rindenplatte (Ammonsrinde);
2. die dorsale Rindenplatte;
3. die laterale Rindenplatte;
4. die ventrale Rindenplatte.

Diese Rindenplatten zeigen folgende Topik:

Über diese Topik geben Frontalschnitte an Zelfärbungspräparaten den besten Aufschluss. Dieselben lehren: In der Nähe des frontalen Hemisphärenpols (Textfig. 5 und 6) sind drei Rindenschichten zu sehen: eine äussere (a), eine innere (i) Molekularschicht und zwischen beiden das kleinzellige Band der

Ammonsrinde (Am. k. Z.). Entsprechend der Zone, wo auch der grosszellige Anteil der Ammonsrinde bereits in den Schnitt fällt (Am. g. Z.), findet sich die gleiche Schichtung, nur erscheint die äussere Molekularschicht im Bereiche des grosszelligen Streifens verbreitert (Textfig. 6), die Schicht der Pyramidenzellen dünn. Noch weiter hinten, wo auch schon die dorsale und ventrale Rindenplatte getroffen sind (Textfig. 4), präsentieren sich

Fig. 5.

Frontalschnitt in der Nähe des Hemisphärenpols. Am.

Ammonsrinde. a. äussere, i. innere Molekularschicht.

A. o. Area olfactoria. V. o.

Ventriculus olfactorius.

Fig. 6.

Frontalschnitt im Niveau des Nucleus septi (N. s.).

C. l. Cortex lateralis. C. d. Cortex dorsalis. C. v.

Cortex ventralis. A. o. Area olfactoria. Am.

Ammonsrinde. a. äussere, i. innere Molekularschicht

die Schichtungsverhältnisse entsprechend der medio-dorsalen Rindenplatte wie oben. — Im Bereiche der anderen Rindenplatten erscheinen: a) eine äussere Molekularschicht, b) die Zellplatte, bestehend aussen aus der dorsalen (Cd), innen aus der ventralen Rindenplatte (Cy) und zwischen beiden c) die intermediäre Zellschicht (Ci), welche letztere in der Fortsetzung der inneren Molekularschicht gelegen ist. In dieser Form setzt

sich die Schichtung bis an den hinteren Hemisphärenpol fort und in der Zone, entsprechend dem dorsalen Ende des Nucleus sphaericus, wo die Rinde wesentlich verdünnt erscheint, findet sich überhaupt nur mehr zellige Rinde, deren Elemente in die des Nucleus sphaericus übergehen. —

Über die Dickenverhältnisse der einzelnen Wandabschnitte und Rindenplatten habe ich eine Reihe von Messungen angestellt und bei denselben an einem Exemplar und in einer bestimmten Zone nachstehende Zahlen erhalten:

Äussere Molekularschicht	100 μ
Wand entsprechend dem grosszelligen Anteil der Ammonsrinde vorne	290 „
Wand entsprechend dem kleinzelligen Anteil der Ammonsrinde vorne	90 „
Innere Molekularschicht	150 „
Marklager bis zum Ventrikelepithel	105 „
Ammonshornformation	30 „
Ventrale Rindenplatte	40 „
Dorsale Rindenplatte oben	30 „
„ „ unten	60 „
Intermediäre Zellschicht	175 „
Laterale Rindenplatte	60 „

1. Die medio-dorsale Rindenplatte (Ammonsrinde nach Spitzka (24) und Edinger). Dieselbe nimmt die ganze mediale Wand der Hemisphäre ein. An der medialen Mantelkante greift die Platte auf die konvexe Hemisphärenwand über, setzt sich in derselben eine Strecke lateralwärts fort und endet hier scharf abgesetzt. Am Stirnende der Hemisphäre findet sich die medio-dorsale Platte auch an der basalen Wand derselben (Textfig. 5 und Taf. 27/28, Fig. 5), so dass an dieser Stelle die Ammonsrinde um die Hemisphäre ringsherum angeordnet erscheint. Am occipitalen Pole reicht der dorsale Anteil der Platte

etwas weiter lateralwärts; der grössere Teil der lateralen Hemisphärenwand ist jedoch frei von Ammonsrindeformation.

Vor dem Striatum schliessen die Zellen der Ammonsrinde an der konvexen Hemisphärenwand an die ventrale Rindenplatte an und durch diese indirekt an die Area olfactoria. Die Abgliederung der Ammonsrinde erfolgt erst weiter hinten, wo sie durch einen zellfreien Spalt von der dorsalen Rindenplatte getrennt ist.

Die medio-dorsale Rindenplatte erscheint gegen das Septum scharf abgesetzt. Das kleinzellige Band mit der inneren Molekularschicht grenzen an das Marklager der Hemisphäre an, die äussere Molekularschicht hingegen an jenen Teil des Septum, welcher durch die markhaltige Commissura pallii anterior und die marklose Mantelkommissur von diesem abgetrennt wird und eine Leiste bildet, in welcher der Fasciculus cortico-parolfactorius verläuft. Hinter dem Septum folgt ventral von der Ammonsrinde jener Teil der medialen Hemisphärenwand, die Eddinger als Fornixleiste bezeichnet hat. Diese verkleinert sich nach hinten hin und dementsprechend verbreitert sich die medio-dorsale Rindenplatte und lässt eine Ausbiegung erkennen. —

Die medio-dorsale Rindenplatte lässt auch beim Gecko zwei Anteile unterscheiden: einen medialen grösseren, aus kleinen Zellen bestehenden und einen dorsalen kleineren, aus grossen Zellen bestehenden Anteil. Der mediale Anteil erscheint als ein breites, regelmässig angeordnetes und aus einer mehrfachen Lage kleiner, aber dicht und geschichtet stehender Zellen bestehendes, scharf abgegrenztes Band. Dieses kleinzellige Band, das sich vorne bis in den frontalen Pol der Hemisphäre hinein erstreckt, greift auf die dorsale Partie der konvexen Hemisphärenfläche über und an dieses Ende schliesst sich direkt der aus grossen Zellen bestehende Anteil der Rindenplatte an. Der grosszellige Anteil erscheint gegen den kleinzelligen, trotz des direkten An-

schlusses, ziemlich scharf abgesetzt; nirgends findet an der Berührungsstelle eine Vermengung der beiden Zellarten statt.

Auf Horizontalschnitten ist dies sehr deutlich zu sehen. Verfolgt man solche in kranio-kaudaler Richtung, so zeigt sich, dass auf den ersten Schnitten der kleinzellige Anteil der Ammonsrinde (*Fascia dentata* der Autoren) sowohl an der medialen wie an der lateralen Wand in Form eines geschlossenen Ringes erscheint (Textfig. 7). Dem lateralen Abschnitte schliessen

Figuren 7 und 8.

Horizontalschnitte durch die dorsale Oberfläche der Hemisphäre. Grosszelliger Am. (g. Z.) und kleinzelliger Am. (K. Z.) Anteil der Ammonsrinde.

sich alsbald an der Aussenseite grosse Ganglienzellen an. Allmählich verschwindet dieser laterale Anteil des kleinzelligen Bandes, während der grosszellige Anteil der Ammonsrinde (Ammonshorn im engeren Sinne), dessen Zellen sich inzwischen an Zahl vermehrt haben, eine Zellplatte bilden, welche die Enden des kleinzelligen Bandes der Ammonsrinde an der konvexen Hemisphärenwand miteinander verbindet (Textfig. 8). Tiefer unten erscheint dieser grosszellige Streifen unterbrochen, so dass derselbe vorne wie hinten einen ver-

schieden langen Anhang des kleinzelligen Bandes der Ammonsrinde bildet.

Den kleinzelligen Anteil hat Brill (Ad. Meyer l. c.) als gleichwertig der Fascia dentata im Gehirn der Säugetiere hingestellt. Im Falle dies richtig sein sollte, so würde das Ammonshorn, wie ich schon hervorgehoben habe und wie auch Levi (46) annimmt, nur durch den grosszelligen Anteil der medio-dorsalen Rindenplatte vertreten sein.

Der grosszellige Anteil der medio-dorsalen Rindenplatte wird von den Autoren zur Ammonsrinde gezählt. Am bestimmtesten hat sich diesbezüglich Ad. Meyer ausgesprochen, welcher an der Ammonsrinde eine kleinzellige und eine grosszellige Portion unterscheidet, während Edinger in seiner Beschreibung als charakteristisch für die Ammonsrinde nur die Kleinheit der zelligen Elemente hervorhebt. Die Ammonshornformation baut sich demnach aus zwei wesentlich verschiedenen Anteilen (Ammonshorn und Fascia dentata) auf und man darf erwarten, dass dieselben auch hinsichtlich ihrer funktionellen Leistungen Unterschiede aufweisen. —

2. Die dorsale Rindenplatte (Textfig. 4). Dieselbe erscheint in ihrem vorderen Teile klein und kurz und bildet mit der mediodorsalen Platte einen Winkel.

Weiter nach hinten verfolgt, liegt sie, inzwischen länger und stärker geworden, in der Verlängerung der medio-dorsalen Platte, von der sie, wie auch Edinger angiebt, durch einen zellfreien Spalt getrennt ist. Ganz hinten schliesst die dorsale Platte an die ventrale und die Ammonsrinde an, lässt sich aber von denselben durch den Grössenunterschied der Zellen leicht abgrenzen. Die Zellen der dorsalen Platte sind nämlich grösser, als die der ventralen und lateralen Platte und mehr ähnlich dem grosszelligen Teile der medio-dorsalen Rindenplatte. Ihrer Verlaufsrichtung nach zieht die dorsale Rindenplatte in lateraler Richtung ziemlich parallel mit dem Ventrikelspalt, soweit der-

selbe reicht, biegt dann kaudalwärts ab und ist auf Frontalschnitten etwa bis zur Basis des Epistriatum, auf Horizontalschnitten bis in den occipitalen Teil des Mantels als dünne Zellplatte zu verfolgen.

3. Die laterale Rindenplatte (Textfig. 4, Taf. 31/32, Fig. 16—19). Sie liegt lateral von der vorigen und näher der Oberfläche, nimmt die Aussenseite des Hirnmantels zwischen dem frontalen und occipitalen Hemisphärenpol ein und zeigt stellenweise einen geschichteten Bau. Etwa im Niveau der Basis des Epistriatum geht diese Rindenplatte in die kontinuierliche Zellenlage über, welche das Epistriatum umgrenzt. Frontalwärts und in der Nähe der Hirnbasis ist die laterale Rindenplatte, wie schon vorhin bemerkt wurde, direkt in die Rinde des Lobus olfactorius zu verfolgen.

4. Die ventrale Rindenplatte (Textfig. 4, Taf. 31/32, Fig. 16—18). Dieselbe liegt ventral von der dorsalen und innen von der lateralen Platte, unmittelbar über der dorsalen Ventrikelwand, entlang welcher sie lateralwärts bis zur Grenze des Ventrikels zieht, dann ventral einbiegt und in zusammenhängende Verbindung mit der analogen Zellenlage im Epistriatum tritt. Die ventrale Rindenplatte besteht aus kleinen Zellen, die vorne zunächst einen Zellstreifen bilden, den man auf Frontalschnitten etwa im Niveau, wo das Striatum in den Seitenventrikel vorspringt, in einen grösseren Zellhaufen und weiter hinten in eine lange Reihe von zu Häufchen und Nestern angeordneten Zellen übergehen sieht. Die Zerlegung der Platte in Zellhäufchen und Zellnester wird durch die Züge des Marklagers bedingt, deren Faserbündel die Platte mehrfach durchsetzen. Zwischen der ventralen und dorsalen Rindenplatte findet sich eine breite Zone mit zerstreut liegenden grösseren Zellen eingeschoben (intermediäres Zellenstratum), welche gegen den occipitalen Teil des Mantels zunächst an Zahl zunehmen, so dass die ventrale und dorsale Rindenplatte mit jenem intermediären Zellstratum

eine Zellenmasse bilden, deren äussere und innere Partie aus dichter zusammengefügtten Zellelementen besteht. Ganz hinten hören endlich die Zellhäufchen der ventralen Platte auf, desgleichen auch die dichtere Fügung der Zellen an der freien Fläche der Platte und dieselbe schliesst an die medio-dorsale Rindenplatte an.

2. Septum.

Bei Beschreibung der medialen Wand der Hemisphäre wurde als Septum derjenige Wandabschnitt bezeichnet, welcher zwischen Area parolfactoria und der Mantelrinde gelegen ist. Die dorsale Begrenzung dieses Wandgebietes wird durch eine Furche gebildet, welche vom occipitalen Pole des Hirnmantels längs des ventralen Randes der Ammonsrinde bogenförmig frontalwärts zieht. Entlang dieser Furche verläuft im dorsalsten Teile des Septums das bereits beschriebene sagittale Längsbündel (*Fasciculus cortico-parolfactorius*); in ihrer Verlängerung vom occipitalen Pole ventralwärts verdünnt sich der Hirnmantel allmählich zur seitlichen Adergeflechtfalte. Diese Furche entspricht, wie im Gehirn der übrigen Reptilien, der Bogenfurche des Septums, *Fissura arcuata septi* Edinger's.

Das Septum ist im Vorderhirn des Gecko überaus mächtig entwickelt, überragt, wie namentlich Frontal- und Horizontalschnitte zeigen, das Striatum beträchtlich und erscheint in jeder Hemisphäre als ein grosses ovales Ganglion in der medialen Wand, welches frontalwärts mit dem frontalen Teile des Mantels, resp. der Ammonsrinde, kaudalwärts mit dem occipitalen Teile dieser Rinde im Zusammenhange steht und lateral an den Ventrikel grenzt. Die grössere Hälfte der lateralen Septumswand erscheint, weil das Striatum derselben anliegt, abgeplattet, resp. eingedrückt.

In seiner frontalen Partie erscheint das Septum zellenarm und die Zellen selbst sind nicht so dicht angeordnet, als z. B. im Stria-

tum und im Nucleus septi; in den kaudalen und lateralen Partien wird das Gewebe immer reicher an Zellen, die zumeist Pyramidenform haben. Von einer Schichtung dieser Zellen ist weiter nichts zu bemerken. Das hintere Ende des Septums geht in jenen Teil der Hemisphärenwand über, welchen Edinger als Fornixleiste bezeichnet hat und der sich, wie schon bemerkt, nach hinten verjüngt. In dem dickeren Anteile desselben stimmt der Bau mit jenem der anderen Septumspartien überein, während der dünnere Anteil sehr arm an zelligen Elementen ist.

Das Septum ist durch die Gegenwart einer marklosen Commissur ausgezeichnet, welche ich als *Commissura septi* bezeichnen werde und welche ich bei keiner anderen der bisher untersuchten Reptilienarten gesehen habe (Taf. 27/28 Fig. 8—12, C. s.). Auch enthält meines Wissens die Litteratur keine Angabe über eine solche Verbindung.

Die nähere Untersuchung dieser *Commissura septi* ergibt folgendes:

Wie Frontalschnitte am deutlichsten zeigen, schliessen an den vorderen Anteil der marklosen Mantelkommissur (S. 331) gleichfalls marklose Faserbündel an, die sich zum grössten Teil entsprechend der Medianlinie kreuzen und in das Septum eintreten. Basalwärts, wo die *Commissura septi* bereits gut entwickelt ist, sind die Bündel zu sehen, die im Bogen von einer Seite zur anderen ziehen, so dass die Annahme, es seien hier wirkliche Commissurenfaser vorhanden, viel Wahrscheinlichkeit für sich hat.

Man sieht ferner an frontalen und an Horizontalschnittserien, dass die beiden Septa in den kranialen, resp. dorsalen Partien zunächst durch die breiten Markbündel des *Fasciculus cortico-parolfactorius* begrenzt sind. Alsbald werden an mehreren Stellen kurze, marklose, quer oder auch schief gegen die Medianlinie zu verlaufende Faserbündel jederseits im Septumgewebe sichtbar, welche die Mittellinie überschreiten, speichenartig ineinander-

greifen und die beiden Septa miteinander verbinden. Man sieht überdies, dass die kurzen marklosen Querbündel in den kaudaleren Partien des Septums nach und nach verschwinden und bloss eine schmale, halbmondförmige, basalwärts konkave, marklose Schleife eine Strecke weit bestehen bleibt. Und endlich beobachtet man, dass die Commissura septi in den kranialen, resp. frontalen Partien unmittelbar an eine marklose Mantelkommissur anschliesst, resp. mit derselben ein Continuum bildet und dass diese marklose Mantelkommissur mit der Rindenstrahlung der markhaltigen Commissura pallii anterior nach beiden Seiten in das Marklager der Hemisphären einstrahlt (Taf. 27/28, 33/34, Fig. 12, 21, 22, M. C.).

IV. Faserzüge in der Rinde und im Septum.

Das Vorderhirn des Gecko, namentlich das der grösseren Arten, ist sehr reich an markhaltigen Fasern. Allein auch die marklosen Faserzüge, im besonderen die Kommissurenfasern, sind derart stark und reich entwickelt, dass sie ohne Zuhilfenahme spezieller Methoden, schon bei der gewöhnlichen Markscheidenfärbung, sofern die Differenzierung nicht nach der Pal-schen Modifikation, sondern nach den ursprünglichen Angaben Weigerts (Borax-, rote Blutlaugensalzlösung) vorgenommen wird, wenigstens was die gröberen Äste anbelangt, in sehr distinkter Weise hervortreten.

Eine Anzahl markhaltiger und markloser Faserzüge des Vorderhirns ist bereits in früheren Kapiteln dieser Abhandlung beschrieben worden. Die Faserkategorien, die nunmehr, im unmittelbaren Anschlusse an die Beschreibung der Rinde und des Septums geschildert werden sollen, sind in Bezug auf ihren Ursprung, ihre Anordnung und ihren Verlauf im Gehirn des Gecko vergleichend-anatomisch besonders lehrreich und von hohem Interesse. Es sind folgende drei Faserkategorien:

1. Das System der Tangentialfasern;
2. die Hirnkommissuren und
3. der Fornix.

1. Das System der Tangentialfasern.

In den von Rinde bedeckten Mantelgebieten des Reptiliengehirns findet sich nach den Angaben der Autoren bei allen untersuchten Arten eine mehr oder weniger dichte Lage feiner markloser oder markhaltiger Nervenfasern, die als Tangentialfaserschichte bezeichnet wird. Dieselbe ist, wie Ad. Meyer bemerkt, in den nasalen Rindenpartien 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 Teil der Gliaschicht breiter, um endlich gegen den Unterlappen hin den grössten Faserreichtum 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.

Nach Edinger sind die Tangentialfasern bei allen kleinen Reptilienarten fast durchwegs marklos. Bei den grösseren Arten, resp. bei der Natter, bei Varanus, bei Lacerta ocellata und bei den ganz grossen Schildkröten, ferner bei Python fand er viele markhaltige zwischendurch. Sie sind an den verschiedenen Gebieten des Mantels sehr verschieden stark entwickelt. Am mächtigsten fand er sie über der dorso-medialen und über der dorsalen Rindenplatte ausgebildet; sie liegen hier im Bereiche der äusseren Molekularschicht der Rindenplatte und bilden sehr feine plexusartige Nervennetze, in welche sich in den frontalen

Mantelgebieten zum grossen Teil die Züge der Riechstrahlung (Tractus bulbo-corticales) verlieren.

Im Vorderhirn des Gecko zeigen nun die als Tangentialfasern bekannten Fasergeflechte eine überaus mächtige Entwicklung. Sie sind hier über die ganze Oberfläche des Hirnmantels verbreitet, vorzugsweise aber über der medio-dorsalen Wand, resp. über der Ammonsrinde und bestehen der Hauptmasse nach aus markhaltigen Fasern. In den frontalen Partien des Mantels ist das tangentielle Fasergeflecht rings um die Ammonsrinde herum angeordnet (Taf. 27/28 Fig. 5, Tg.). Die Tangentialfasern bilden hier in der äusseren Molekularschichte der Ammonsrinde einen dichten Plexus, welcher bis an die geschichtete Zellenlage dieser Rinde heranreicht. Von diesem Plexus ziehen radiär feine Zweigchen in die geschichtete Zellenlage hinein, durchdringen dieselbe und bilden ventralwärts von ihr abermals einen dichten Plexus sehr feiner markhaltiger Fasern. In der basalen Wand erscheinen sie deutlich der Länge nach getroffen. Weiter hinten, wo das Zellband der Ammonsrinde im basalen Teile des frontalen Poles nicht mehr vorhanden ist und im Anschluss hieran treten sie im konvexen Teil der Rinde zu einem dichten Bündel zusammen und in der medialen Wand bilden sie senkrecht absteigende Längszüge, die bis zur Bogenfurche herabreichen. Noch weiter hinten verlaufen die Tangentialfasern im Bereiche der medio-dorsalen Rindenplatte in zwei verschiedenen Richtungen und zwar einerseits in der Richtung gegen die mediale Wand und andererseits entgegengesetzt, entlang der konvexen Hemisphärenwand. Der erstgenannte mediale Zug (Taf. 27/28 Fig. 6, Tg.), an Frontalschnitten senkrecht getroffen, liegt über dem kleinzelligen, geschichteten Zellbande der Ammonsrinde und begiebt sich in die mediale Wand, in welcher er im Bereich der Bogenfurche bis zu ihr verfolgt werden kann. Hier erscheinen die Fasern des Zuges quer abgeschnitten und stossen an das Marklager der Hemisphäre. Über den weiteren Verlauf geben mediane Sagittal-

schnitte näheren Aufschluss: man sieht viele der Fasern, die sich nirgends zu Bündeln vereinigen, in die Wand der Bogenfurchung eintreten und hier, im Winkel zwischen dem Fasciculus cortico-parolfactorius, dem Marklager und der Rinde ein Faserwerk bilden, dessen Elemente in horizontaler Richtung dahinziehen. Im Bereiche der Commissura pallii anterior ist dieser Anteil der Tangentialfasern nur mehr schwach ausgeprägt und im hinteren Hemisphärenpol scheinen sie ganz zu fehlen, wenigstens ist an meinen Präparaten von markhaltigen Fasern dieser Art hier nichts mehr zu sehen.

Der zweite in der konvexen Hemisphärenwand verlaufende Anteil der Tangentialfasern (Taf. 27/28 Fig. 7, Tg.) verdichtet sich zu einem starken Bündel, welcher an der Grenze zwischen dem grosszelligen Streifen der Ammonsrinde und der dorsalen Rindenplatte in die tieferen Lagen der Molekularschichte umbiegt und sich hier fächerartig ausbreitet. An Frontal- und Horizontalschnitten sieht man die Elemente dieser Ausbreitung ventralwärts bis nahe an den Seitenventrikel hinziehen und hier einerseits mit den lateralen Verästelungen des subkortikalen Marklagers, andererseits mit Fasern zusammenstossen (sehr deutlich namentlich im Sulcus coronalis), die teils dem Tractus frontothalamicus, teils dem basalen Vorderhirnbündel angehören.

Stellenweise dringen Elemente der Tangentialfasern, wie ich schon vorhin bemerkt habe, in den kleinzelligen Anteil der Ammonsrinde, in das geschichtete Zellenband, ein. Ob sie hier endigen, bleibt fraglich, desgleichen, ob zwischen ihnen und den Fasern der Commissura pallii anterior, die auch bis in diesen kleinzelligen Anteil der Ammonsrinde verlaufen, ein Zusammenhang besteht.

2. Die Hirnkommissuren.

Im Gehirn der bisher untersuchten Reptilienarten finden sich nach den Angaben der Autoren, namentlich Edingers,

zwei Kategorien von Kommissuren, die nach dem letztgenannten Autor als Kommissuren des Mantels und als Kommissuren des Stammes unterschieden werden und von denen die erstgenannte kurzweg auch als obere, die letztgenannte auch als untere Kommissur bezeichnet wird. Zu den Kommissuren des Mantels rechnet Edinger die *Commissura pallii anterior* und die *Commissura pallii posterior*, zu den Kommissuren des Stammes die *Commissura anterior*, die er aus drei Anteilen zusammengesetzt sein lässt: aus einem *Ramus transversus corticalis*, der in das ventrale Gebiet der lateralen Rinde, einen *Ramus epistriaticus*, der in das Epistriatum, und einen *Ramus olfactorius*, der von der medialen Rinde zum Riechlappen zieht, dessen Zugehörigkeit zum Kommissurensystem jedoch von anderen Autoren angezweifelt wird. Diese Einteilung Edingers in Mantelkommissuren und Stammeskommissuren erscheint, wie hier gleich bemerkt werden mag, nicht sehr glücklich gewählt, indem wie schon aus der Schilderung Edingers selbst hervorgeht, die als Stammeskommissur bezeichnete *Commissura anterior* zum grösseren Teile in Abschnitte des Hirnmantels einstrahlt.

Was die topographische Lage dieser Kommissuren, ihre Verlaufsrichtung und Zusammensetzung im allgemeinen anbelangt, will ich vorweg bemerken, dass dieselben im kaudalen Gebiete der Hemisphäre gelegen sind und zwar liegt, wie namentlich an medianen Sagittalschnitten ersichtlich ist, die *Commissura anterior* am meisten ventral, die *Commissura pallii posterior* am meisten dorsal im Bereiche des *Velum transversum*, während die *Commissura pallii anterior* dorsal von der erstgenannten Kommissur lagert. Diese Kommissuren verbinden einerseits Teile des Stammlappens untereinander, andererseits diese selbst mit der Hirnrinde und dem Riechapparate und bestehen teils aus markhaltigen teils aus marklosen Faserbündeln.

Eine Reihe von Forschern hat sich seit Stieda (4), der zum erstenmal ein Reptiliengehirn (*Testudo midas*) monographisch bearbeitet hat, mit der Anordnung und den Bestandteilen dieser Faserzüge im Reptiliengehirn beschäftigt und ihren Ursprung und Verlauf, sowie ihre morphologische Bedeutung mehr oder weniger eingehend diskutiert. Eine völlige Übereinstimmung und Klärung in den Ansichten der verschiedenen Autoren steht indes zur Zeit noch aus und es mag daher gerechtfertigt erscheinen, wenn ich, bevor ich das Verhalten dieser Kommissuren im Gehirn des Gecko beschreibe, vorerst einen kurzen historischen Überblick über den dermaligen Stand der ganzen Frage vorausschicke. —

Wie soeben angeführt worden, hat zuerst Stieda diese Kommissuren bei Reptilien beschrieben und als *Commissura loborum* bezeichnet. Er sagt darüber folgendes: „Eine *Commissura loborum* findet sich in dem die vorderen Abschnitte der medialen Wand verbindenden Hirnteil, der *Lamina terminalis*. Die Kommissur besteht aus zwei Teilen: der eine Teil bildet einen Halbkreis, dessen Konvexität nach hinten, dessen Konkavität nach vorne gerichtet ist, die beiden Enden des Bogens ziehen in die mediale Wand der *Lobi hemisphaerici* hinein. Der andere Teil hat eine mehr quere Richtung, die Enden derselben verlieren sich seitlich in den basalen Abschnitten der beiden *Lobi hemisphaerici*. Beide Teile der Kommissur liegen nicht in einer und derselben Horizontalebene, sondern der gekrümmte Teil liegt oberflächlicher als der quere. Der untere quere Teil der Kommissur dürfte der sogenannten *Commissura anterior*, der obere gekrümmte dem *Corpus callosum* im Gehirn der Säugetiere zu vergleichen sein.“

Rabl-Rückhardt (6) widerlegt diese Deutung Stiedas, weil der Balken nicht in der *Lamina terminalis* verlaufen kann und bezeichnet die obere Kommissur, die er beim Alligator wieder gefunden, als *Commissura pallii anterior*. Rabl-

Rückhardt hat diese obere Kommissur später auch bei Python gefunden, wo sie verhältnismässig schwach entwickelt ist und die Commissura anterior, sowohl hier, wie schon früher bei Psammosaurus terrestris, in der Medianebene einfach, seitlich in zwei Teile getrennt gesehen: in einen basalen Teil, der in der Medianebene kreuzend, in den Riechlappen (Pars olfactoria) und in einen dorsalen Teil, der in den Stammlappen sich ein-senkt (Pars temporalis). Ausserdem fand Rabl-Rückhardt bei Psammosaurus noch eine Kommissur, die er Fornixrudiment nennt, weil sie die hinteren Teile der Hemisphärenwand, die dem Ammonshorn gleichgestellt werden können, miteinander verbindet. Er sagt von ihr, sie liege hinter dem Foramen Monroi, überbrücke als schmaler Faserzug den Spalt des dritten Ventrikels und senke sich in denjenigen Teil der medialen Mantelwand ein, der zur Bildung des rudimentären Schläfenlappens ventralwärts hinabsteigt und zwar unmittelbar neben einer wulstartigen, in den Seitenventrikel einspringenden Verdickung dieser Wand, die man dem embryonalen Hippocampus der Säugetiere vergleichen müsse. Danach fasste er die Kommissur zutreffend als „ein Rudiment der transversal verlaufenden Faserzüge des hinteren Teiles des Fornix“ auf, also als eine hintere Hippocampus-Kommissur oder ein Psalterium posterius. Ad. Meyer benannte dieses Fornixrudiment als hintere Mantelkommissur und auch Edinger führt sie als Commissura pallii posterior an. Sie ist nicht bei allen Reptilienarten vorhanden.

Die gleiche Anschauung wie Stieda vertraten Spitzka, Osborn und C. L. Herrick.

Sehr eingehend hat sich namentlich Osborn (11) mit den Kommissurenzügen der niederen Vertebraten, speziell mit denen des Reptiliengehirns beschäftigt. Er versucht zu zeigen, dass das obere Kommissurenbündel, die Commissura pallii anterior, bei Amphibien und Sauropsiden dem Corpus callosum, das

untere der Commissura anterior im engeren Sinne entsprechen. Er sagt: Das obere Bündel ist viel breiter, es teilt sich in einen breiteren vorderen Teil und in einen schmäleren hinteren Teil. Der erstere ist das eigentliche Corpus callosum, das in die Hemisphärenmassen eindringt, der hintere verläuft längs des Foramen Monroi zwischen dem Ependym und der grauen Substanz, wobei sich die Fasermengen immer mehr vermindern. Es ist wahrscheinlich, dass dieser Teil dem Kommissurenteil des Fornix entspricht. Das untere Bündel, dessen Verlauf schwierig zu verfolgen ist, spaltet sich in zwei Teile; einen hinteren unteren, welcher der Pars temporalis und einen vorderen oberen, welcher der Pars olfactoria entspricht. — Bei *Tropidonotus* speziell findet Osborn eine vollständig entwickelte Commissura anterior, ein Corpus callosum und einen diese beiden verbindenden Faserzug, der nach Osborn wahrscheinlich der Fornix ist.

Die Angaben Osborn's bezüglich des oberen Kommissurenbündels, denen sich u. a. auch Edinger in seiner ersten Mitteilung (1886) angeschlossen hat, sind nicht ohne Widerspruch geblieben. Ad. Meyer (33), welcher sehr gründlich die Bestandteile der Commissura anterior untersucht hat, findet keine wirklichen Kommissurenfasern der medialen Mantelwand, die der Commissura pallii anterior, resp. dem Corpus callosum Osborns entsprechen und bemerkt, dass, was man bei Reptilien als Balken bezeichnet, anderen Systemen angehöre, sowie dass man ohne Hülfe von Degenerationsmethoden in der Angabe der Befunde sehr vorsichtig sein müsse. Diesem Urteile Meyers schliessen sich, neben Rabl-Rückhardt und Elliot Smith, neuerdings auch Edinger (1896) an, der letztere noch mit der besonderen Begründung, dass, da an der medialen Seite des Hirnmantels der Reptilien, wie er nachzuweisen glaubt, nur Riechrinde liegt, die Kommissur daselbst, i. e. die Commissura pallii anterior, auch nur als eine solche zwischen zwei Ammons-

gebieten, i. e. als ein Psalterium und nicht als ein Callosum angesehen werden könne. Edinger beschreibt diese Kommissur als ein sehr mächtiges, die Hemisphären hufeisenförmig verbindendes Fasersystem. Sie fand sich bei allen von ihm untersuchten Reptilienarten, wenn auch nicht überall in gleich starker Ausdehnung und ihre Fasern sind bald markhaltig, bald grösstenteils marklos. Das laterale Ausbreitungsgebiet ihrer Fasern konnte Edinger nicht strikte feststellen, sie schienen ihm aber seitlich nicht weit zu ziehen, sich vielmehr früh schon in dem subcellularen Plexus aufzulösen.

Einen anderen Standpunkt vertritt Ramon y Cajal. Nach diesem Autor greift der Faserursprung der dorsalen Kommissur bei der Eidechse in das Mantelgebiet jenseits des Hippocampus hinaus und enthält auf diese Weise Fasern, die bei höheren Tieren dem Callosum zugezählt werden.

Aus der voranstehenden Darstellung ergibt sich demnach, dass bezüglich der Commissura anterior im engeren Sinne ein Meinungsstreit unter den Autoren im allgemeinen nicht besteht, dass hingegen die Deutung des oberen Kommissurenbündels als Balken im Sinne von Stieda und Osborn sehr ernstesten Einwendungen begegnet, resp. von den meisten Autoren, wenigstens für die bisher untersuchten Reptilienarten, mehr oder weniger entschieden abgelehnt wird. —

Ich will nunmehr zur Schilderung der Hirnkommissuren beim Gecko übergehen und zunächst die Commissura anterior beschreiben.

A. Commissura anterior. Eine genaue Untersuchung und Zergliederung der hier in Betracht kommenden Verhältnisse ergibt folgendes:

Wie Sagittalschnitte am klarsten zeigen, setzt sich die Commissura anterior aus zwei Anteilen zusammen: aus einem vorderen markhaltigen und einem hinteren marklosen Anteil

(Taf. 35/36 Fig. 27 C. a.). Auf Frontalschnitten sind folgende Komponenten zu unterscheiden:

1. Am meisten basal liegend sieht man zunächst ein feines markhaltiges Kommissurenbündel, welches aus der Area olfactoria, lateral und basal von dem Querschnittsbilde des basalen Vorderhirnbündels aufsteigt, scharf abgetrennt von den marklosen Anteile der Kommissur erscheint und schwach bogenförmig und gekreuzt, zum Teil zwischen den quergetroffenen Bündeln des Tr. septo-mesencephalicus sich hindurchschlingend von einer Area olfactoria in die andere verläuft (Taf. 29/30 Fig. 14 P. b.). Dieses Bündel scheint der von Gaupp¹⁾ beim Frosch als Pars inferior Com. anterioris bezeichneten Strahlung analog zu sein. —

2. Etwas dorsal von dem vorigen liegend folgt ein mächtiger, aus dicken Strängen bestehender markhaltiger Anteil der Commissura anterior, welcher zwischen den Querschnittsbildern des basalen Vorderhirnbündels und des Tr. septo-mesencephalicus aufsteigt, das letztere Bündel überdacht, in der Medianlinie mit dem korrespondierenden Zuge der anderen Seite kreuzt und weiterhin im Septum mit dem Psalterium rindenwärts aufsteigt. Dieses Bündel entspricht der Pars olfactoria commissurae anterioris nach Edinger im Gehirn der übrigen Reptilien (Taf. 29/30 Fig. 15 P. o.). Der weitere Verlauf dieser Pars olfactoria gegen die Rinde einerseits und gegen den Riechlappen andererseits verhält sich folgendermassen:

a) Der gegen die Ammonsrinde zu aufsteigende Anteil nimmt, wie an medianen Sagittalschnitten zu ersehen ist, einen grossen Teil der inneren Partie des Septums ein. Die Fasern treten hier breit fächerförmig auseinander und ziehen wie oben gesagt mit den Psalteriumfasern (Commissura pallii anterior) gegen die Rinde aufwärts. Man sieht dieselben an mehreren Stellen sowohl die quergetroffenen Bündel der Septumkommissur als auch die breiten

¹⁾ E. Gaupp, Anatomie des Frosches. I. Bd. Braunschweig 1896.

Markbündel des Fasciculus cortico-parolfactorius durchdringen, wodurch eine arkadenförmige Anordnung entsteht und sich schliesslich in die mediale Rinde einsenken. Ich will damit nicht behaupten, dass die gesamte hier sichtbare Fasermasse dem Kommissurenbündel entspricht, sicher ist aber, dass darin die Faserung der Pars olfactoria Edingers enthalten ist.

b) Der gegen den Riechlappen hin verlaufende Anteil zeigt folgendes Verhalten: Als geschlossenes Bündel, wie auf Fig. 14, ist die Pars olfactoria nur zwischen den beiden Querschnittsbildern des basalen Vorderhornbündels und des Tr. septo-mesencephalicus, sowie im vorderen Abschnitte der Commissura anterior und zwar deutlicher bei Varanus als beim Gecko zu sehen. Hierauf breitet sich das Bündel gegen die Area olfactoria aus, doch konnte ich den weiteren Verlauf nicht strikte verfolgen.

Auf Sagittalschnitten sah ich ein Bündel ziehen, von dem ich nicht entscheiden kann, ob es zur Pars olfactoria gehört. Dasselbe steigt von der Kommissurengegend, ohne dass ein Zusammenhang mit der Commissura anterior unzweifelhaft nachweisbar wäre, in schwachem Bogen zur Area parolfactoria und zum Riechlappen herab, liegt daselbst unmittelbar an der basalen Peripherie des Nucleus septi, dieselbe umgreifend und zieht dann weiter frontalwärts, um durch einen Zellhaufen des Riechlappens hindurchzutreten. —

Seitlich von der Pars olfactoria commissurae anterioris und zwar bevor diese Kommissur selbst der Länge nach getroffen ist, liegt im Septum ein feinfaseriges Bündel, welches seitlich vom Tr. septo-mesencephalicus basalwärts zieht (Taf. 29/30. Fig. 13 A). Es scheint, dass in demselben Fasern verlaufen, die der Pars olfactoria commissurae anterioris angehören. An anderen Schnitten als der gezeichnete, biegen aber einzelne Fasern des Zuges so weit lateralwärts ab, dass ein Ursprung derselben im Septum selbst nicht ausgeschlossen ist. —

3. Der marklose Anteil der Commissura anterior, von den Autoren als Pars corticalis oder als Commissura alba bezeichnet, bildet im Gehirn des Gecko einen breiten, sehr mächtigen Faserzug (Taf. 29/30 Fig. 15 C. a. gelb gefärbt), von welchem drei grössere Äste abzweigen:

a) Zunächst und am meisten kranialwärts liegend ein von markhaltigen Fasern begleiteter Ast, welcher gegen das Epistriatum hinzieht und sich in dasselbe einsenkt (Taf. 29/30 Fig. 15 P. e.). Von dem marklosen Anteile ziehen einzelne Züge unmittelbar unter dem Ventrikelepithel liegend, entlang der medialen Wand des Epistriatum nach aufwärts. Dieser als Pars epistriatica der vorderen Kommissur bezeichnete Faserzug ist weiter oben bereits beschrieben worden. —

b) Ein anderer Ast zweigt ventralwärts abbiegend vom Hauptstamme ab, begleitet die Fornixsäule, derselben dicht lateral anliegend und steigt zwischen Ventrikel und Tr. septo-mesencephalicus in den Hypothalamus hinab (Taf. 37/38 Fig. 29 P. v.).

c) Ein dritter Ast, welcher zugleich den Hauptstamm der marklosen Kommissur bildet, (Pars corticalis der Autoren), verläuft in latero-basaler Richtung, liegt dicht kranial von dem Querschnittsbilde des basalen Vorderhornbündels und ist mit seinen Verzweigungen bis gegen die laterale Rindenplatte zu verfolgen (Taf. 31/32 Fig. 17 P. e.), wie dies auch von Edinger angegeben wird. —

B. Commissura pallii anterior und Commissura pallii posterior. Psalterium.

Es ist schon vorhin erwähnt worden, dass im Reptiliengehirn zwei Mantelkommissuren unterschieden und als C. pallii anterior und C. pallii posterior bezeichnet werden. Beide sollen die Riechrinde einer Seite mit der der anderen verbinden und es werden diese Kommissuren von den Autoren, namentlich von Edinger, als zum Psalterium gehörig einstweilen

angesehen und mit dem Psalterium im Gehirn der Säugetiere identifiziert. Der sichere Nachweis für die komplette Homologie dieser Palliumkommissuren mit dem Psalterium fehlt jedoch, wie dies aus den Arbeiten Edingers selbst hervorgeht. In seiner ersten Arbeit aus dem Jahre 1886 (S. 117), in welcher Edinge r noch ein Corpus callosum annimmt, lässt er die Fasern desselben aus dem Gebiete der grossen Zellen stammen, die in der dorsalen Hemisphärenwand aussen von der Ammonsrinde liegen; dieser Angabe entspricht auch die Fig. 21 seiner vorhin erwähnten Schrift. In der zweiten Arbeit aus dem Jahre 1896 (S. 372) wird auf Grund der Annahme, dass an der medialen Seite des Reptilienmantels nur Riechrinde liegt, geschlossen, dass die Kommissur dieser Seiten, als zwischen zwei Ammonsgebieten ausgespannt, ein Psalterium sei. Über die Fasern in der C. pallii anterior heisst es jedoch: „Sie scheinen im Marklager der Hemisphäre nicht weit zu ziehen“ und dann hebt Edinge r noch hervor, dass an der gleichen Stelle noch viele andere Fasern herabziehen, so dass ein Irrtum nicht ausgeschlossen ist. Wir sehen also, dass eine jeden Zweifel ausschliessende Angabe über die Beziehungen der Palliumkommissur zu nachbarlichen Rindengebieten der Ammonshornformation nicht vorliegt, zumal auch die Angaben der anderen Autoren, selbst wenn sie ganz bestimmt lauten, nicht den Eindruck der vollen Sicherheit hinterlassen.

Diese beiden in Rede stehenden Mantelkommissuren verhalten sich nun im Gehirn des Gecko folgendermassen:

Verfolgt man eine Frontalserie vom vorderen Pol der Hemisphäre nach hinten, so erscheint zwischen Ammonsrinde und dorsalem Teil des Septum zunächst auf Schnitt 67 die marklose Mantelkommissur die auf weiteren 39 Schnitten sichtbar bleibt. Alsdann beginnt auf Schnitt Nr. 40 die in allen ihren Teilen markhaltige Commissura pallii anterior, die auf 29 weiteren Schnitten zu verfolgen ist.

1. Die marklose Mantelkommissur ist auf Frontalschnitten (Taf. 29/30, Fig. 10—12 MC) an ihrem vorderen Ende, wo sie dem dorso-medialen Rande des Septum vom Fasciculus corticoparolfactorius an bis zur basalen Mantelspalte folgt, der Länge nach getroffen. Ihre Bündel verlaufen teils im Bogen von einer Hemisphäre zur anderen, teils kreuzen sie sich und es fällt an manchen Stellen auf, dass die sich kreuzenden Bündel einen dahinziehen, ehe sie sich durchflechten. An den Schnitten dieser schrägen Verlauf nehmen und auf längeren Strecken in der Mitte Zone erscheinen auch die Bündel der Commissura septi. Im Marklager der Hemisphäre zieht die bezeichnete Commissur mit den Strahlungen der Commissura pallii anterior und Eddinger's Pars olfactoria der vorderen Commissur gegen die Peripherie hin (Taf. 29/30, 32/34 Fig. 13, 21, 22, MC). Wie Horizontalschnitte und Sagittalschnitte zeigen, hört die marklose Mantelkommissur am vorderen Ende der Commissura pallii anterior auf. Ob marklose Fasern im Bereiche der letzteren und hinter derselben noch vorhanden sind, kann ich nicht entscheiden, keinesfalls sind sie jedoch in so grosser Menge vorhanden, wie in den vorderen Anteilen. Die marklose Mantelkommissur, die nach dem Vergleiche mit anderen Reptiliengehirnen wahrscheinlich zur Commissura pallii anterior gehört, ist beim Gecko, neben dieser markhaltigen Commissur, sehr mächtig entwickelt; sie lässt sich in der Hemisphäre peripheriewärts bis in die Gegend des grosszelligen Anteiles der Ammonsrinde hin verfolgen, ob ihre Züge aber, wie die der markhaltigen Commissura pallii anterior, über dieses Gebiet hinausgehen, ist an Markscheidenpräparaten nicht zu sehen. —

2. Die Commissura pallii anterior bildet anfänglich eine aus zarten kaudalwärts sich immer dichter und breiter zusammenfügenden Fasern bestehende Schleife, aus welcher mächtige Bündel fächerförmig in das Marklager der Rinde einstrahlen, wo sie mit der sogenannten Pars olfactoria der vorderen Commissur, zum Teil der Wand des Ventrikels folgend, lateralwärts

verlaufen (Taf. 29/32 Fig. 14—16 C. p. a). Das Marklager, überwiegend aus Fasern der Pars olfactoria C. anterioris und der Strahlung der C. pallii anterior bestehend, lässt sich über das Gebiet des grosszelligen Streifens der Ammonsrinde hinaus bis gegen die dorsale Rindenplatte hin verfolgen. Gegen das Septum zu sammeln sich die Fasern der C. pallii anterior zu einer breiten, fast quadratischen Markplatte, die zwischen Ammonsrinde und Septum gelegen ist und innerhalb welcher die Kreuzung der Faserbündel deutlich hervortritt.

Untersucht man an Frontalschnitten das Marklager der Rinde vor der C. pallii anterior, so zeigt sich, dass dasselbe aus der Ammonsrinde Fasern bezieht und seitlich sich über die Ammonsrinde hinaus erstreckt. Entsprechend der C. pallii anterior sieht man das gleiche (Taf. 29/32 Fig. 13—18 M). Die Bündel des Marklagers treten zwischen und durch die Zellhäufchen der ventralen Rindenplatte hindurch, begeben sich in die intermediäre Zellschicht und verlaufen gegen die dorsale Rindenplatte hin (Taf. 29/32 Fig. 14—16 M.). Trotzdem nun meine nach der Weigertschen Methode hergestellten Markscheidenfärbungen tadellos genannt werden dürfen, war ich nicht imstande, an diesen Stellen die Fasern der C. pallii anterior von Fasern anderer Provenienz (C. anterior) auseinander zu halten oder zu unterscheiden. Daher glaube ich, dass die anderen Autoren, die nach Markscheidenfärbungen untersucht haben, auch nicht mehr aussagen können als ich, d. h., dass sich bis heute zum mindesten nicht bestimmen lässt, dass alle Fasern der C. pallii anterior, wie das fast allgemein angenommen wird, in der Ammonsrinde endigen, resp. dass die Behauptung, alle Fasern der C. pallii anterior endigen in der Ammonsrinde, als verfrüht zu bezeichnen ist.

An Objekten die ich nach der Cajalschen Methode¹⁾

¹⁾ S. R. Cajal: Über einige Methoden der Silberimprägnierung zur Untersuchung der Neurofibrillen, der Achsencylinder und der Endverzweigungen Zeitschr. f. wissenschaftl. Mikroskopie. Bd. XX. Heft. 4. pag. 401.

imprägniert habe, bin ich ebenfalls zu keinen anderen Resultaten gelangt. Die Bündel des Marklagers gehen, nachdem sie zwischen die Zellhäufchen der ventralen Platte hindurchgetreten sind, deutlich in das Faserwerk der dorsalen Rindenplatte über und bilden um die Zellen der ventralen Platte ein überaus dichtes und feines Fasernetz. Der unmittelbar an das Epithel des Seitenventrikels stossende Anteil des Marklagers lässt sich an Frontalschnitten solcher Präparate bis an den ventralen Winkel der Seitenkammer verfolgen. Auch im Bereiche des Fornix sieht man die Markbündel entlang der Ventrikelwand subepithelial herabziehen und mit dem dichten Fasernetze der dorsalen und ventralen Platte im Zusammenhange stehen. Kleinere und grössere, verästigte Zellen liegen in den Maschen dieses dichten Fasernetzes.

Das Marklager der Hemisphäre ist sehr reich an radiär verlaufenden Faserzügen. Wie Frontalschnitte zeigen, ist ein Teil dieser radiären Züge bis in die der Ventrikelwand anliegenden Netze des Marklagers zu verfolgen. Sie kreuzen sich zunächst mit den längs verlaufenden Bündeln des Marklagers, treten dann in die innere Molekularschicht ein, die ein sehr dichtes Netzwerk von Fasern enthält und begeben sich offenbar zur Ammonsrinde. Ich halte den grössten Teil dieser Fasern für marklos. Man erkennt dieselben auch an Markscheidenpräparaten, doch weit weniger deutlich, als an Objekten mit der Cajalschen Silberimprägnierungsmethode. —

3. In weiterer Verfolgung der Frontalserie über das kaudale Ende des Septums hinaus erscheint 39 Schnitte nach dem Aufhören der *C. pallii* anterior die *Commissura pallii posterior* (Taf. 31/32 Fig. 18 C. p. p.). Diese gleichfalls ausschliesslich markhaltige Fasern enthaltende Kommissur ist weitaus schwächer, als die *C. pallii* anterior und präsentiert sich als ein schmaler halbmondförmiger Faserzug, der von den hinteren Partien des Mantels kommend über den dritten Ventrikel sich hinüberspannt und hier im Bereiche des *Velum transversum* verläuft (Textfig. 9).

Die Commisura pallii posterior tritt nicht direkt in die Ammonsrinde ein, sondern zunächst in jenen Abschnitt der medialen Hemisphärenwand, der den Übergang des Septum zur Ammonsrinde darstellt. Gegen diesen hin spaltet sich die Kommissur in einen stärkeren vorderen und einen schwächeren hinteren Anteil. Der erstere schliesst sich an die Fornixstrahlung an, während der letztere sich zwischen das geschichtete Zellenband

Fig. 9.

Sagittalschnitt nahe der Medianlinie. C. a. Commissura anterior. C. p. p. Commissura pallii posterior. Ps. Psalterium. N. s. Nucleus septi.

der Ammonsrinde und die oberflächlich gelegene Molekularschichte einschiebt und, wie namentlich Horizontalschnitte lehren, entlang des Zellenbandes bis in den Bereich des grosszelligen Anhanges der Ammonsrinde zu verfolgen ist (Taf. 33/34 Fig. 21. C. p. p.). Auf Sagittalschnitten erscheint die C. pallii posterior quergetroffen und präsentiert sich namentlich auf medianen Schnitten als kleine drehrunde Scheibe in der auf Taf. 37/38 Fig. 31. C. p. p. dargestellten Weise. —

Die *C. pallii* posterior ist, soweit bisher bekannt, lediglich bei den Sauriern und Blindschleichen vorhanden. Die Geschichte ihrer Entdeckung und die engen Beziehungen zur Fornixfaserung, die namentlich von Rabl-Rückhardt und Edinger gewürdigt werden, habe ich bereits früher erörtert. In jüngster Zeit ist diese Kommissur von Elliot-Smith (45) bei *Sphenodon* gesehen und anscheinend überflüssigerweise als *Commissura aberrans* bezeichnet worden. Es geht auch aus meinen Untersuchungen hervor, dass diese Kommissur in sehr enge Beziehungen zur Fornixfaserung tritt.

3. Der Fornix.

Das System des Fornix im Gehirn der Säugetiere begreift in sich im allgemeinen das Psalterium, speziell die *C. pallii* anterior, die *Columna fornicis* und das Riechbündel des Ammonshorns. In Bezug auf das Vorkommen dieser Fasersysteme im Gehirn der Reptilien haben die bisherigen Untersuchungen ergeben, dass ein solches Fasersystem mit den drei genannten Abschnitten bei Reptilien in der Tat nachweisbar ist und eine Anzahl von Forschern, zuletzt namentlich Edinger, haben dasselbe mehr oder weniger eingehend und ausführlich beschrieben. Der letztgenannte Autor schildert im besonderen die Verlaufsweise der *Columna fornicis* eingehend und es sei aus seiner Beschreibung das Wesentliche hier vorangestellt:

Der Fornix (*Tractus cortico-mammillaris* und *Tractus cortico-habenularis*) entwickelt sich bei allen Reptilien aus der medio-dorsalen Rinde. Fächerförmig aus der ganzen Innenwand entspringend, vereinigen sich die Fasern dicht hinter und über der *Commissura anterior* zu einem gut geschlossenen Bündel. Dieses wendet sich sofort kaudal- und ventralwärts und endet in der Gegend hinter dem Chiasma in einer Ganglienzellenansammlung, dem *Corpus mamillare*. Bis in das *Corpus ma-*

millare hinein hat Edinger die Fasern jedoch nicht verfolgen können, sondern sie immer dicht vor demselben verloren, wie er bemerkt, vielleicht deshalb, weil sie so dünn werden, dass sie keine richtige Markscheidenfärbung mehr geben, denn markhaltig sind sie immer und nur bei den Schildkröten und bei einer *Tropidonotus* fand er sie marklos. Die Fornixfaserung, bemerkt Edinger weiter, liegt nicht ganz medial, sondern lateral, dicht an dem Endstück des *Ramus connectens lobi olfactorii* der *Commissura anterior*. Sie kann, da sie mehr kaudal besonders mächtig ist, wohl von diesem, ja auch in der medialen Wand aufsteigenden Zuge abgeschieden werden. Wahrscheinlich nimmt sie Fasern aus der ganzen Innenwand auf. Edinger konnte nicht ermitteln, ob in den Fornix gekreuzte Fasern gelangen. Dieses bei einigen Tieren (*Varanus*) besonders mächtige Bündel zieht also über die *Commissura anterior* weg und hat über sich die *Commissura pallii anterior*, während die *Commissura pallii posterior* kaudal und dorsal bleibt.

Dem *Tr. cortico-mammillaris* des Fornix ist noch ein Bündel angelegt, das nicht zum *Corpus mammillare* hinabgelangt. Es trennen sich nämlich von ihm, wenig weiter, als die *Commissura anterior* liegt, die Züge des *Tractus cortico-habenularis*. Als „Anteil des Fornix zur Tania“ sind sie bei den Säugern wiederholt beschrieben. Die Fasern legen sich bald, scharf abbiegend, an die *Taenia thalami* an, die hier am kaudalen Ende des Vorderhirns hinauf zum Ganglion *habenulae* zieht. Sie gelangen mit den Taniazügeln hinein in das Ganglion *habenulae*. Bei *Chelone* ist dieser Zug viel stärker, als der *Tr. cortico-mammillaris*, während bei den kleinen Schildkröten und den kleinen Eidechsen, die Edinger untersucht hat, der *Tractus cortico-habenularis* vielleicht seiner Beobachtung entging.

Was das Gehirn des Gecko anbelangt, ist dieses gesamte Fasersystem, mit der das Riechbündel betreffenden Modifikation auch hier wieder zu finden. Während nämlich *Psalterium* (*C. pallii*

anterior) und Columna fornicis sich beim Gecko in Bezug auf Anordnung und Verlauf ziemlich analog wie bei den bisher untersuchten Reptilienarten verhalten, fehlt, strenge genommen, das sogenannte Riechbündel, dafür ist der von mir als Fasciculus cortico-parolfactorius (sagittales Längsbündel) bezeichnete Faserzug besonders schön entfaltet. Ich habe den Verlauf dieses Faserzuges auf S. 294 beschrieben und da ich auch die Commissura pallii anterior et posterior bereits abgehandelt habe, so erübrigt mir nur noch die Schilderung der Columna fornicis beim Gecko.

a) Die Columna fornicis (Tr. cortico-mammillaris) ist auf Sagittalschnitten sehr leicht und deutlich zu verfolgen (Taf. 37/38 Fig. 28—31, C. f.) Die Verlaufsweise im Gehirn des Gecko entspricht im allgemeinen der Schilderung, wie sie von Edinger für das Gehirn der übrigen Reptilien, speziell der Eidechsen und Schlangen gegeben worden ist. Man sieht die Fasern breit fächerförmig aus der Mantelrinde entspringen, als geschlossenen Faserzug ventralwärts ziehen, alsdann hinter der Commissura anterior in das Zwischenhirn eintreten (einzelne Fasern der Fornixsäule ziehen auch vor der Commissura anterior basalwärts) und in schwachem Bogen, begleitet von dem ventralen Aste des marklosen Anteiles der Commissura anterior, welcher der Fornixsäule hier dicht frontal anliegt, gegen den Hypothalamus in zwei Stränge gespalten hinabziehen (Fig. 31). Columna und Kommissurenbündel ziehen nun eine Strecke weit nebeneinander kaudalwärts, um alsdann zu divergieren, indem der Kommissurenast lateral abbiegt, während die Fornixsäule bis nahe zum Boden des Hypothalamus verfolgt werden kann.

Wie weit die Ausstrahlung der Columna fornicis in der Hemisphärenrinde reicht, kann ich nicht mit Sicherheit angeben, da im Marklager eine Unterscheidung und Abtrennung dieser Strahlung von Faserbahnen anderer Kategorien nicht möglich ist.

Was die Ausdehnung des Fornix im anteroposterioren Durchmesser anlangt, so ist von der Stelle an, wo die Columna fornicis an die Pars olfactoria der vorderen Kommissur angrenzt, in der Richtung stirnwärts eine strikte Abscheidung der Fornixstrahlung von den anderen Bahnen des Marklagers ebensowenig gegeben. Auch Edinger ist über die Ausdehnung der in Rede stehenden Faserbahn nicht im klaren, denn auf S. 373 seiner Abhandlung (1896) heisst es: „fächerförmig aus der ganzen Innenwand entspringend, vereinigen sich die Fasern“ etc., während auf S. 374 dieser Ursprung nur als wahrscheinlich hingestellt wird.

b) Auf Horizontalschnitten erstreckt sich das Marklager, welches die Columna fornicis und die C. pallii ant. enthält, über das Gebiet der ventralen Rindenplatte und der Ammonsrinde. Sie sammelt sich aus diesen Gebieten alsbald zu einem breiten Markbündel, welches unmittelbar am kaudalen Ventrikelrande und die Ventrikelwand bildend zwischen dieser und der geschichteten Zellenlage der Ammonsrinde im Bogen gegen das Septum hinzieht. Am Übergange in das Septum verbreitert sich die Faserbahn beträchtlich und lässt im Septum selbst zwei Abschnitte unterscheiden: einen vorderen und lateralen weniger dichten und einen hinteren medialen dichteren Faseranteil. Der hintere mediale Faseranteil zieht medialwärts und bildet in der Medianlinie mit dem korrespondierenden Zuge der anderen Seite die Commissura pallii anterior (Taf. 33/34 Fig. 21, C. p. a.) Der laterale Anteil (Taf. 33/34 Fig. 21, C. f.) geht, wie Sagittalschnitte zeigen, zum grössten Teil in die Columna fornicis über (Tr. cortico-mammillaris nach Edinger). Über das Rindenende dieses Anteiles kann ich indes, wie oben bemerkt, keine näheren Angaben machen, weil dessen Ausstrahlung daselbst von der Strahlung der Mantelkommissuren nicht geschieden ist.

c) Das Verhalten der Columna fornicis auf Frontalschnitten anlangend, sind ihre Faserbündel im Marklager von

den Ausstrahlungen der Commiss. pallii anterior und der Pars olfactoria der vorderen Kommissur, die gegen die Ammonsrinde und die ventrale Rindenplatte hinziehen, nicht strikte abzusondern. Ob Teile der Columna auch in der ventralen Rindenplatte ihr Ende finden, ist wahrscheinlich, an Markscheidenfärbungen jedoch nicht mit Sicherheit zu entscheiden. — Im Detail ist das Verhalten der Columna fornicis auf Frontalschnitten folgendes:

In den ersten Schnittreihen und mit dem Sichtbarwerden des frontalen Septumpoles sieht man aus der subkortikalen Region der Ammonsrinde markhaltige Faserzüge medialwärts ziehen, an der medialen Ventrikelkante nach unten abbiegen und in das Mark des Septum zu beiden Seiten der medialen Wand übergehen. Diese Züge erscheinen im Septum anfangs kurz und quergetroffen, auf späteren Schnitten ziehen sie über die quergespannte marklose Mantelkommissur hinüber und bedecken als lange Faserzüge die mediale Wand des Septums. Diese Bilder entsprechen etwa dem 60.—62. Schnitte der Frontalserie. Nunmehr wird die Zellformation der ventralen Rindenplatte über der dorsalen Ventrikelwand sichtbar und in dem Masse, als dieselbe sich vollständig formiert, werden die Faserbündel immer dichter und breiter, ziehen langgewellt medialwärts und zugleich sieht man, dass die medialsten Faseranteile mit den korrespondierenden Zügen der anderen Seite in der Mittellinie sich kreuzen, wodurch die Fornixkreuzung zustande kommt. Aus den lateralen Partien dieser schon früher beschriebenen (S. 332) Formation steigt die Columna fornicis direkt nach abwärts, tritt stellenweise durch die Pars olfactoria der vorderen Kommissur hindurch, um alsdann mit marklosen Fasern gemischt, in den Thalamus hinabzusteigen, woselbst sie lateral von dem ventralen Aste des marklosen Anteils der Commissura anterior, begleitet, bis nahe an den Boden des Hypothalamus verfolgt werden kann.

Von den Faserungen des Fornix und den Mantelkommissuren abgesehen, findet man im Septum des Gecko als gesonderte Faserzüge noch den Tractus septo-mesencephalicus und den Fasciculus septo-parolfactorius. Den letztgenannten Faserzug habe ich bereits S. 297 beschrieben, der erstgenannte verhält sich im Gehirn des Gecko folgendermassen:

Der Tr. septo-mesencephalicus stellt den dem Septum eigentümlichen Faserzug dar und ist im Gehirn des Gecko besonders mächtig entwickelt (Taf. 37/38 Fig. 28, 29 u. 31 T. s. m.). Er entspringt zu einem Teile aus den frontalen Abschnitten der medialen Rinde, zum anderen aus dem Septum selbst und tritt, wie aus Sagittalschnitten ersichtlich, in dichten Bündeln in das Septum hinein. Der Faserzug präsentiert sich, wie erwähnt, als ein sehr starkes, aus dicken Strängen bestehendes Bündel, welches in kaudaler Richtung im Septum dahinzieht, basalwärts von der vorderen Kommissur in das Zwischenhirn eintritt, sich daselbst alsbald dorsalwärts wendet und im Thalamus, wie in einer späteren Abhandlung beschrieben werden soll, seine Endstätte findet. Auf etwas schrägen Sagittalschnitten erhält man den Faserzug fast in seinem ganzen Verlaufe, wie ihn Taf. 37/38 Fig. 28 (T. s. m.) veranschaulicht, wobei der im Septum liegende Anteil in fächerförmiger Ausbreitung, der im Zwischenhirn liegende in dicken, kräftigen Bündeln sich darstellt, die dorsal von dem basalen Vorderhirnbündel, resp. zwischen dieser und der vorderen Kommissur dahinziehen.

In dieser Weise präsentiert sich der Verlauf des Faserzuges auf Sagittalschnitten. Auf Frontal- und Horizontalschnitten nimmt der Faserzug einen grossen Anteil des medialen Septums ein und bildet daselbst ein dichtes, in den basalen, resp. kaudalen Partien desselben, je näher man der Kommissurengegend kommt, sich immer mehr verdichtendes Netzwerk (Taf. 29/30 Fig. 9—12, dessen Faserzüge, wie namentlich auf Frontalschnitten zu sehen ist, konvergierend gegen die Basis zu gerichtet sind.

Das Bündel liegt, soferne es sich um den im Septum befindlichen Anteil handelt, medialwärts fast unmittelbar der Wand des Septums, resp. den in derselben rindenwärts aufsteigenden Faserzügen an und seine Faserbündel verdicken sich in dem Masse, als man sich der Kommissurengegend nähert. Im Niveau der Commissura anterior sieht man nur mehr die Querschnitte des Faserbündels, die dann weiter von den Kommissurenzügen überdacht werden, medial von den Querschnittsbildern des basalen Vorderhirnbündels zu liegen kommen und bis tief in den Hypothalamus verfolgt werden können.

Erklärung der Abbildungen.

Nomenklatur.

A. Bündel vom Septum in die Area parolfactoria.	F. c. p. Fasciculus cortico-parolfactorius.
Am. Ammonsrinde.	F. s. p. Fasciculus septo-parolfactorius.
Am. (g. Z.) Ammonsrinde (grosszelliger Streifen).	F. tg. Fasciculus tangentialis.
Am. (k. Z.) Ammonsrinde (kleinzelliger Streifen).	Fil. o. Fila olfactoria.
A. o. Area olfactoria.	Ggl. Ursprungsganglion des basalen Vorderhirnbündels.
B. Bündel vom subkortikalem Marklager zum T. str. th.	H Ganglion habenulae.
B v. Vordere Bulbushälfte.	I. Interferenz der Tangentialfasern und der Riechstrahlung.
B. h. Hintere Bulbushälfte.	L. o. Lobus olfactorius.
C. a. Commissura anterior.	M. Marklager.
C. a. (P. o.) Pars olfactoria der vorderen Kommissur.	M. C. Marklose Mantelkommissur.
C. a. (P. e.) Pars epistriatica der vorderen Kommissur.	N. s. Nucleus septi.
C. a. v. Ventraler Ast der vorderen Kommissur.	N sph. Nucleus sphaericus.
C. d. Cortex dorsalis, dorsale Rindenplatte.	O. Opticus.
C. l. Cortex lateralis, laterale Rindenplatte.	P. b. Basaler Anteil der Comm. ant.
C. p. a. Commissura pallii anterior.	P. o. Pars olfactoria der Commissura anterior.
C. p. p. Commissura pallii posterior.	Ps. Psalterium.
C. s. Commissura septi.	R. Riechstrahlung.
C. str. Streifenhügelrinde.	R. th. Rindenbündel zur Taenia thalami.
C. v. Cortex ventralis, ventrale Rindenplatte.	S. Septum.
C. f. Columna fornicis.	S. c. Sulcus coronalis.
C. l. o. Cortex lobi olfactorii, Lobusrinde.	Str. Striatum.
C. th. Kommissurenbündel zur Taenia thalami.	T. th. Taenia thalami.
E. Epistriatum.	T. b. c. Tractus bulbo-corticalis.
F. Fornix.	T. b. e. Tractus bulbo-epistriaticus.
F. b. Formatio bulbaris.	T. b. p. Tractus bulbo-parolfactorius.
	T. f. th. Tractus fronto-thalamicus.
	Tg. Tangentialfasern.
	T. o. l. Tractus olfactorius lateralis.
	T. o. m. Tractus olfactorius medialis.
	T. s. m. Tractus septo-mesencephalicus.
	T. str. th. Tractus strio-thalamicus.
	V. Ventrikel.
	V. o. Ventriculus olfactorius.

Tafel 27/38.

Fig. 1. Horizontalschnitt durch den Bulbus olfactorius. Fil. o. Fila olfactoria. F. b. Formatio bulbaris. T. o. l. Tractus olfactorius lateralis. T. o. m. Tractus olfactorius medialis. v. B. Vordere Bulbushälfte. h. B. hintere Bulbushälfte. V. Ventrikel.

Fig. 2 und 3. Frontalschnitte durch den Bulbus olfactorius. Fig. 2 durch die hintere. Fig. 3 durch die vordere Bulbushälfte. Bezeichnung wie in Fig. 1. R. Riechstrahlung.

Fig. 4. Frontalschnitt durch den Lobus olfactorius. Bezeichnung wie in Fig. 1.

Fig. 5. Frontalschnitt durch den Hemisphärenpol im Niveau des Sulcus coronalis. Am. Ammonsrinde. Tg. Tangentialfasern. T. b. p. Tractus bulbo-parolfactorius. C. a. Commissura anterior.

Fig. 6. Frontalschnitt durch die Hemisphäre 20 Schnitte weiter kaudalwärts von dem der Fig. 5. S. Septum. M. Subcorticales Mark. C. s. Commissura septi, resp. marklose Mantelkommissur. T. f. th. Tractus fronto-thalamicus. T. str. th. Tractus strio-thalamicus. C. L. Cortex lateralis. N. s. Nucleus septi. T. b. ep. Tractus bulbo-epistriaticus. Am (g. Z.) Ammonsrinde (grosse Zellen). Am (k. Z.) Ammonsrinde (kleine Zellen). F. tg. fasciculus tangentialis. B. Bündel vom subkortikalem Marklager z. T. str. th.

Fig. 7. Frontalschnitt durch die Hemisphäre 21 Schnitte weiter kaudalwärts von dem der Fig. 5. F. c. p. Fasciculus cortico-parolfactorius. C. D. Cortex dorsalis. Die übrige Bezeichnung wie früher.

(Fig. 8, 9, 10, 11, 12. Frontalschnitte durch die Hemisphäre zur Veranschaulichung der Commissura septi (C. s.), der marklosen Mantelkommissur M. C.), des Fasciculus cortico-parolfactorius (F. c. p.) und T. s. m. Tractus septo-mesencephalicus.

Fig. 13. Frontalschnitt durch die Hemisphäre einige Schnitte vor der Commissura anterior. A. Faserbündel aus der Area parolfactoria im Septum aufsteigend. C. p. a. Commissura pallii anterior. C. v. Cortex ventralis. P. o. Pars olfactoria der vorderen Commissur. R. Riechstrahlung.

Fig. 14. Frontalschnitt durch die Hemisphäre im Niveau der Commissura anterior. C. V. Cortex ventralis. C. D. Cortex dorsalis. C. str. Streifenhügelrinde. F. c. p. Fasciculus cortico-parolfactorius. C. a. Commissura anterior (markloser Anteil). P. o. Pars olfactoria der vorderen Commissur. P. b. Basaler Anteil der Commissura anterior. T. s. m. Tractus septo-mesencephalicus. T. str. th. Tractus striothalamicus. Str. Striatum.

Fig. 15. Frontalschnitt durch die Hemisphäre im Niveau der Commissura anterior einige Schnitte weiter kaudalwärts vom vorigen P. e. Pars epistriatica commissurae anterioris. T. b. e. Tractus bulbo-epistriaticus. T. th. Taenia thalami. C. p. a. Commissura pallii anterior. Die übrige Bezeichnung wie in Fig. 14.

Fig. 16. Frontalschnitt durch die Hemisphäre mit Fornixkreuzung (C. p. a.) und Columna fornici (C. f.). P. c. Pars corticalis der Comm. ant. Die übrige Bezeichnung wie in Fig. 14 und 15.

Fig. 17. Frontalschnitt durch die Hemisphäre im Niveau des kaudalen Endes des Septum (S.). N.sph. Nucleus sphaericus. F. Fornix. Die übrige Bezeichnung wie in Fig. 14—16.

Fig. 18. Frontalschnitt im Niveau der Commissura pallii posterior (C. p. p.). Die übrige Bezeichnung wie früher.

Fig. 19. Frontalschnitt durch die Hemisphäre im hinteren Teile des Epistriatum. N. sph. Nucleus sphaericus. Die übrige Bezeichnung wie früher.

Fig. 20. Horizontalschnitt im Niveau des Fasciculus cortico-parolfactorius. F. c. p. C. D. Cortex dorsalis. C. V. Cortex ventralis.

Fig. 21. Horizontalschnitt im Niveau der Fornixkreuzung. C. p. a. Psalterium. M. C. Marklose Mantelkommissur. Tg. Tangentialfasern. I. Interferenz der Tangentialfasern mit der Riechstrahlung (T. b. e.). F. c. p. Fasciculus cortico-parolfactorius. C. D. Cortex dorsalis. F. fornix. C. V. Cortex ventralis. C. L. Cortex lateralis. C. p. p. Commissura pallii posterior.

Fig. 22. Horizontalschnitt einige Schnitte basalwärts von der Fornixkreuzung. M. C. Marklose Mantelkommissur. F. c. p. Fasciculus cortico-parolfactorius. F. tg. Fasciculus tangentialis. R. Riechstrahlung. C. L. Cortex lateralis. C. D. Cortex dorsalis. F. fornix. T. s. m. Tractus septo-mesencephalicus. Str. Striatum. C. p. p. Commissura pallii posterior.

Fig. 23. Horizontalschnitt nahe der Hirnbasis. T. o. m. Tractus olfactorius medialis. T. o. l. Tractus olfactorius lateralis. T. b. c. Tractus bulbo-corticalis. T. b. p. Tractus bulbo-parolfactorius. C. l. o. Cortex lobi olfactorii. V. o. Ventriculus lobi olfactorii. N. s. Nucleus septi. T. str. th. Tractus strio-thalamicus. T. s. m. Tractus septo-mesencephalicus. T. b. e. Tractus bulbo-epistriaticus. C. a. Commissura anterior. C. a. v. Ventraler Ast der Commissura anterior. C. f. Columna fornicis. N. sph. Nucleus sphaericus.

Fig. 24. Sagittalschnitt aus den lateralen Anteilen der Hemisphaere. S. Septum. N. s. Nucleus septi. C. s. Commissura septi, resp. marklose Mantelkommissur. T. str. th. Tractus strio-thalamicus. T. th. Taenia thalami. C. a. Commissura anterior. Am. Ammonsrinde. O. Opticus.

Fig. 25—27. Sagittalschnitte medialwärts von dem vorigen zur Veranschaulichung der Faserzüge in der Taenia thalami (T. th.). C. s. Commissura septi, resp. marklose Mantelkommissur. C. a. Commissura anterior. C. p. p. Commissura pallii posterior. H. Ganglion habenulae. M. C. Marklose Mantelkommissur. N. s. Nucleus septi. R. th. Faserbündel aus der Rinde zur Taenia. C. th. Faserbündel aus der Taenia zur Commissura anterior. T. s. m. Tractus septomesencephalicus. O. Opticus.

Fig. 28. Sagittalschnitt nahe der Medianlinie. Am. Ammonsrinde. L. o. Lobus olfactorius. S. c. Sulcus coronalis. P. o. Pars olfactoria der vorderen Commissur. R. Riechstrahlung. N. s. Nucleus septi. T. s. m. Tractus septo-mesencephalicus. C. f. Columna fornicis. C. ant. Commissura anterior. M. C. Marklose Mantelkommissur. F. c. p. Fasciculus cortico-parolfactorius. Ps. Psalterium.

Fig. 29. Sagittalschnitt nahe der Medianlinie. Am. Ammonsrinde. M. C. marklose Mantelkommissur. L. o. Lobus olfactorius. F. c. p. Fasciculus cortico-parolfactorius. S. c. Sulcus coronalis. N. s. Nucleus septi. T. s. m. Tractus

septo-mesencephalicus. C. a. Commissura anterior. P. v. Ventraler Ast der Commissura anterior. C. f. Columna fornicis. F. c. p. Fasciculus cortico-parolfactorius. C. p. p. Commissura pallii posterior. Ps. Psalterium.

Fig. 30. Medianer Sagittalschnitt. L. o. Lobus olfactorius. T. b. p. Tractus bulbo-parolfactorius. d. und v., dorsaler und ventraler Ast des T. b. p. N. s. Nucleus septi. M. C. marklose Mantelkommissur. F. c. p. Fasciculus cortico-parolfactorius in seinem ganzen sagittalen Verlaufe. C. a. (P. o.) Pars olfactoria der vorderen Commissur. C. a. Commissura anterior. C. f. Columna fornicis. S. c. Sulcus coronalis. Am. Ammonsrinde.

Fig. 31. Etwas schräger Sagittalschnitt ganz nahe der Medianlinie. Am. Ammonsrinde. M. C. marklose Mantelkommissur. C. f. Columna fornicis. C. p. p. Commissura pallii posterior. C. a. Commissura anterior. P. o. Pars olfactoria der vorderen Commissur. T. s. m. Tractus septomesencephalicus. N. s. Nucleus septi. T. b. p. Tractus bulbo-parolfactorius. S. c. Sulcus coronalis. L. o. Lobus olfactorius.

Litteratur-Verzeichnis.

1. Carus, Versuch einer Darstellung des Nervensystems und Gehirns. Leipzig. 1814.
2. Tiedemann, Anatomie und Bildungsgeschichte des Hirns. Nürnberg. 1816.
3. Treviranus, Über die hinteren Hemisphären des Gehirns der Vögel, Amphibien und Fische. Zeitschr. f. Physiol. 1831.
4. Stieda, Über den Bau des centralen Nervensystems der Schildkröte. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. Bd. 25.
5. Rabl-Rückhardt, Das Centralnervensystem des Alligators. Ibidem. Bd. 30.
6. — Über das Vorkommen eines Fornixrudimentes bei Reptilien. Zoolog. Anz. IV. Jahrg. 1881.
7. — Einiges über das Gehirn der Riesenschlange. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. Bd. 58.
8. Mihalkovics, v., Entwicklungsgeschichte des Gehirns. Leipzig. 1877.
9. Gudden, Gesammelte Abhandlungen. Nr. XV. Archiv f. Psychiatrie. Bd. 2. 1870.
10. Hamilton, On the Corpus callosum in the Embryo. Brain. VIII. p. 145.
11. Osborn, H. F., The origin of the Corpus callosum. Morphol. Jahrb. Bd. 17. 1887.
12. Bellonci, Sulle commissure cerebrali anteriori dei Amphibi e dei Rettili. Bologna. 1887.
13. Bastian, Antwort auf Hamiltons Arbeit. Brain. VIII. S. 377.
14. Mason, The minute Structure of the central nervous system of certain Reptiles and Batrachians of America. Newport. 1882.
15. Eninger, L., Untersuchungen über die vergleichende Anatomie des Gehirns. I. Das Vorderhirn. Abhandl. d. Senckenberg. Naturforsch. Gesellsch. Frankfurt. 1888.
16. — Neue Studien über das Vorderhirn der Reptilien. Ibidem. Frankfurt. 1896.
17. — Bericht über die Leistungen auf dem Gebiete der Anatomie des Centralnervensystems im Laufe des Jahres 1890. Schmidts Jahrb. Bd. 232.

18. Edinger, L., Vergleichend entwicklungsgeschichtliche und anatomische Studien im Bereiche der Hirnanatomie. Anat. Anz. VIII. Jahrg. 1893.
19. — Vorlesungen über den Bau der nervösen Centralorgane des Menschen und der Tiere.
20. Honer, J., Vergleichend anatomische Untersuchungen über den Fornix. Rec. de Zool. suisse. V. 1890.
21. Köppen, H., Zur Anatomie des Eidechsengehirns. Morpholog. Arbeiten. (Schwalbe.) I. 1890.
22. His, W., Die Formentwicklung des menschlichen Vorderhirns vom Ende des ersten bis zum Beginne des dritten Monats. Abhandlg. d. kgl. sächs. Gesellsch. d. Wiss. Bd. 15. 1889.
23. Brill, The true Homologie of the mesal Portion of the hemispheric Vesicle in the Sauropsida. Medical Record. March 29. 1890.
24. Spitzka, The Brain of the Iguana. Journal of nervous and mental Diseases. 1880.
25. Herrick, C. L., Notes upon the Brain of the Alligator. Journ. of the Cincinnati Soc. of Nat. History. 1890.
26. — The Hippocampus in Reptilia. Ibidem. Vol. III.
27. — Topography and Histology of the Brain of certain Reptiles. The Journ. of comparat. Neurology. Vol. I. u. III. 1897.
28. Schulgin, Über den Bau des centralen Nervensystems der Amphibien und Reptilien. Schriften d. neuruss. Gesellsch. Odessa. 1887. S. 149.
29. Bellonci, Intorno all' apparato olfattivo ed olfattivo ottico, nuclei rotondi Fritsch del cervello dei Teleostei. Reale Accad. dei Lincei. Anno 282. Roma 1885.
30. Herrick, C. L., Additional Notes on the Teleost Brain. Anat. Anzeiger. 1892. p. 422.
31. Fulliquet, Recherches sur le cerveau de Protopterus. Dissert. Genève. 1886.
32. Burckhardt, Das Centralnervensystem des Protopterus. Berlin. 1892.
33. Meyer, A., Über das Vorderhirn einiger Reptilien. Zeitschr. f. wissenschaft. Zoologie. Bd. 55. 1893.
34. Löwenthal, N., Contributions à l'étude du Lobe olfactif des Reptiles. Journ. de l'Anat. et de la Physiol. T. 30. 1894.
35. Ramon y Cajal, P., El Encephalo de los Reptiles. Barcelona. 1891.
36. — Investigaciones micrograficas en el Encephalo de los Batracos y Reptiles. Zaragoza. 1894.
37. Ramon y Cajal, S., Pequenas contribuciones al conocimiento del sistema nervoso. Barcelona. 1891.
38. Zuckerkandl, E., Das Riechzentrum. Stuttgart. 1887.
39. — Über die Entwicklung des Balkens und des Gewölbes. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Bd. 110. 1901.
- 39a. — Beitrag zur Anatomie des Riechcentrums. Sitzgsber. d. k. Akad. d. Wissensch. Wien. Bd. 109. 1900.
- 39b. — Zur Phylogense des Balkens. Verhandl. d. morphol.-physiol. Gesellsch. zu Wien. Centralbl. f. Physiol. 1903.

- 39c. Zuckerkandl, Das Rindenbündel des Alveus bei Beuteltieren. Anat. Anz. Bd. 23. Nr. 2—3. 1903.
 40. Van Gehuchten, La bulbe olfactive chez quelques mammifères. La cellule. T. VII. 1891.
 41. Calleja, La région olfactoria del Cerebro. Annal. de la societa española de histol. II.
 42. Haller, B., Vom Bau des Wirbeltiergehirns. Morphol. Jahrb. 1898 und 1900.
 43. Koellicker, A. v., Handbuch der Gewebelehre. Sechste Aufl. III. Bd. 1902.
 44. Studnička, Zur Lösung einiger Fragen aus d. Vorderhirn d. Cranioten. Anat. Anzeiger. 1894.
 45. G. Elliot Smith, On the morphology of the cerebral commissures in the vertebrata with special reference to an aberrant commissure found in the forebrain of certain Reptiles. Transact. Linnean Soc. 2. Ser. Zoology. Vol. 8. 1903.
 46. Levi, G., Sull' origine filogenetica della formazione ammonica. Arch. ital. Anat. Vol. VIII. 1904.
-