

138 B. 24. 2

Bericht über die Leistungen

auf dem Gebiete der

Anatomie des Centralnervensystems

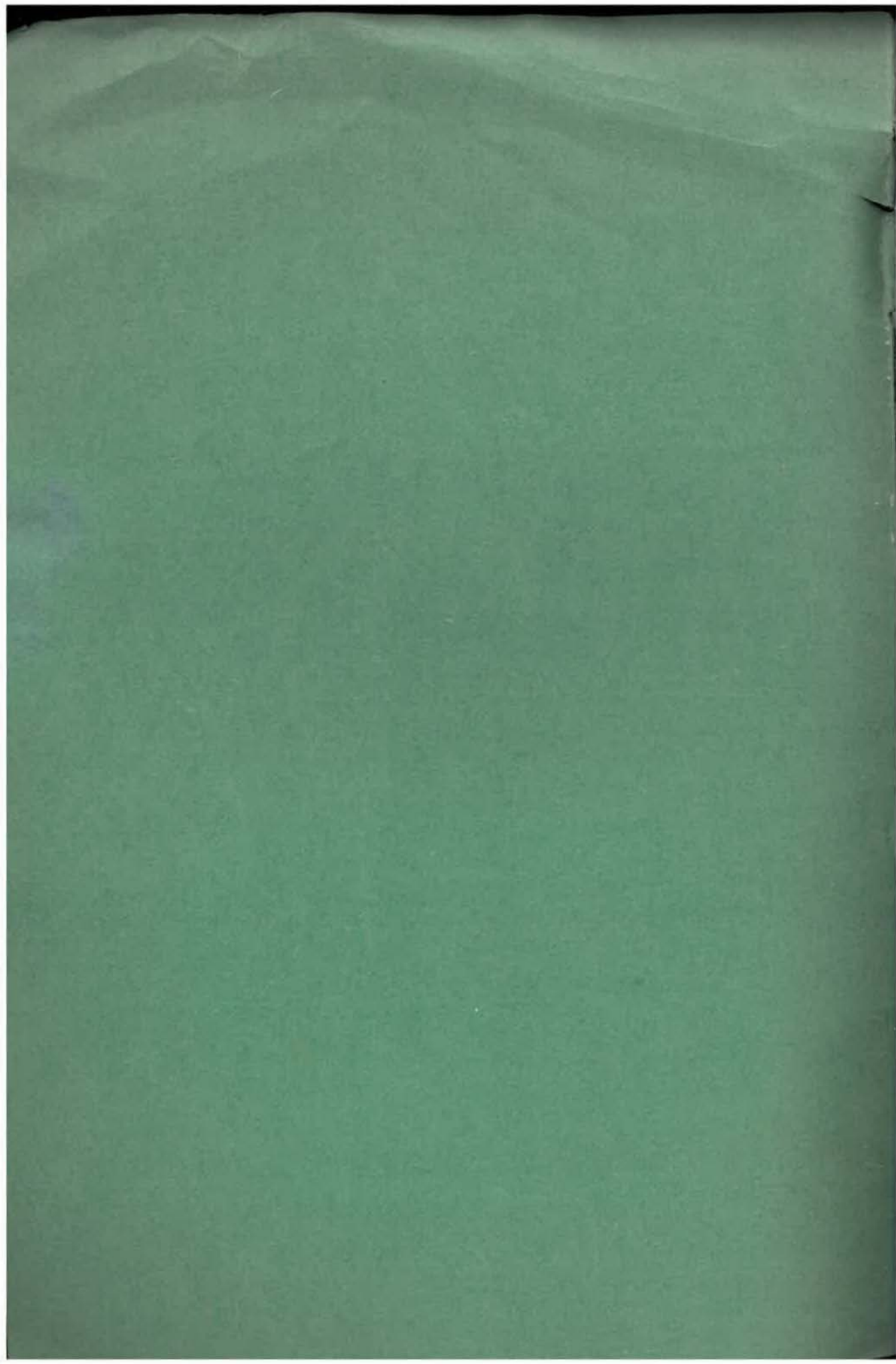
im

Laufe des Jahres 1893 und 1894.

Von

Dr. Ludwig Edinger

in Frankfurt a. M.



Res Br 246

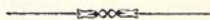
Bericht über die Leistungen

auf dem Gebiete der

Anatomie des Centralnervensystems

im

Laufe des Jahres 1893 und 1894.



Von

Dr. Ludwig Edinger

in Frankfurt a. M.

(Sonder-Abdruck aus „Schmidt's Jahrbücher“ der gesammten Medicin Bd. CCXLVI. p. 185.)

Der Bericht, der hier gebracht wird, der 8. seit dem Jahre 1885, zeigt, dass in den beiden vergangenen Jahren mehrere vortreffliche Gesamtdarstellungen und einige wichtigere Einzelarbeiten erschienen sind.

Als besonders erfreulich sei hervorgehoben, dass die Arbeiten an Zahl zunehmen, die sich mit der Anatomie der einfacher gebauten Gehirne beschäftigen, oder bestimmte Faserbahnen da untersuchen, wo sie besser, als bei den bisher zumeist untersuchten Säugern ausgebildet sind. Im Ganzen ist eine grössere Vertiefung und vielfach eine, das Bisherige bestätigende Nachprüfung überall erfolgt. Mehr als bisher ist die vortreffliche Marchi'sche Methode bei der Untersuchung verwandt worden und es hat überhaupt das Studium der sekundären Degenerationen für das Vorderhirn, den Thalamus, den Hirnschenkelfuss, für das Mittelhirn und das Rückenmark manches Neue gebracht. Zum ersten Male seit langer Zeit hat auch die Riechnervenfasern wieder eingehende Berücksichtigung gefunden. Hier hatten die Untersuchungen recht stagnirt, bis die Entdeckung des Glomerulusbaues es endlich ermöglichte, die einzelnen Bestandtheile des Riechapparates richtiger zu deuten. Dadurch wurde es auch möglich, die von der vergleichenden Anatomie gebrachten Thatsachen zu einem Einheitlichen zu verknüpfen und einen beträchtlichen Theil des Vorderhirnes von der übrigen Faserung getrennt dem Riechapparate zuzusprechen. Auf die Entwicklung des Hirnmantels fällt dadurch auch neues Licht. Für diesen hat auch die Entdeckung, dass im Mantel anatomisch ganz verschieden angeordnete Gebiete vorhanden sind, einen neuen grossen Fortschritt angebahnt, der zweifellos sehr weit führen wird.

Zahlreiche Arbeiten über die Zellanordnungen in den allerverschiedensten Kernen ermöglichen mehr und mehr den Einblick in den feineren Aufbau.

Ganz besonders hervorgehoben soll dann noch werden, dass in die Berichtszeit das Aufblühen der länger schon begonnenen Studien über die feineren

Veränderungen fällt, die im Inneren der Ganglienzelle selbst durch Funktion, durch Ruhe, durch Alter und durch Erkrankungen eintreten können. Auch hier liegt ein Feld, das noch reiche Früchte verspricht.

So ist viel Erfreuliches mitzutheilen, aber der gewissenhafte Berichtersteller darf leider auch in diesem Jahre den Hinweis darauf nicht unterlassen, dass immer mehr die Sitte einreiss, einzelne kleine Beobachtungen sofort zu veröffentlichen, längere gründliche Arbeiten dagegen seltener als früher ausreifen. Es wäre sehr zu bedauern, wenn das so fort ginge, wenn in einem Arbeitsgebiete, auf dem bisher nur gewissenhafte Exaktheit zur Geltung kam, die grosse Schaar der Anfängerarbeiten das Uebergewicht bekommen sollte. Die Warnung sei besonders da erhoben, wo allgemein geltende Schlüsse, etwa über die Gesamtauffassung einzelner Theile, über das Verhalten der Gewebe, der Zellen u. s. w., aus wenigen Beobachtungen gezogen werden.

1) *Gesamtdarstellungen. Lehr- und Handbücher. Schemata. Nomenclatur.*

1) Obersteiner, H., Anatomie des centres nerveux. Traduit sur la 2. édition allemande par J. de Courvenne. Paris. 8. 184 gravures.

2) Langdon, F. W., The applied anatomy of the brain. Cincinnati med. Journ. Nr. 8. p. 279. (Ref. nicht zugänglich.)

3) Quain, Elements of anatomy. 10. Edition by E. A. Schäfer and G. D. Thane. Vol. 3. Part 1: The Spinal Cord and Brain. London. 8. 214 pp. With Illustr. (Ref. nicht zugänglich.)

4) Sachs, Heinrich, Vorträge über Bau u. Thätigkeit des Grosshirns u. die Lehre von der Aphasie u. Seelenblindheit für Aerzte u. Studierende. Breslau. Preuss. u. Jünger. 8. VII, 290 S. mit 80 Abbild., 16 Taf. in Lichtdruck u. 11 Taf. in Photolithogr.

(Vortreffliche Schilderung des Grosshirnbaues in seinen Beziehungen zur Physiologie und zur Pathologie. Seh- und Sprachstörungen, bestimmte Formen der Denkstörungen besonders ausführlich. Das Buch sei zum Studium empfohlen.)

5) Brissaud, Anatomie du cerveau de l'homme, morphologie des hémisphères cérébraux ou cerveau proprement dit. Texte. Atlas. Paris. G. Masson. 8. et 4.

LXXXIV et 496 pp., 204 fig. schémat. dans le texte. Atlas: 18 pp. 43 pl.

(Ein prachtvoll in Heliogravure ausgeführter Atlas bringt Abbildungen von Schnittserien, die in den verschiedensten Richtungen durch ganze Hemisphären gelegt sind, ebenso Oberflächenabbildungen. Gezeichnet ist nur, was bei Betrachtung mit blossen Auge an in Chromsalzen gehärteten Präparaten erkennbar ist. Die Erklärung jedes einzelnen Schnittes ist genau in dem begleitenden Bande gegeben. Dieser enthält auch vielfach gute zusammenfassende Darstellungen ganzer Faserzüge und einige gute Schemata. Die Lage der Associationsbahnen auf Schnitten wird hier zum ersten Male genau angegeben. Mängel sind die ungenügende Controle durch mikroskopische Schnitte und das Nichtberücksichtigen der durch andere, als die einfache Schnittmethode erlangten Resultate. Vorzüge sind in der ausserordentlich genauen und feinen Beobachtung der Schnittbilder und in der klaren Darstellung des Textes gegeben.)

6) Rauber, A., Nervenlehre. Leipzig 1894. Eduard Bezdol (Arthur Georgi). Gr. 8. Mit 268, zum Theil farbigen Textabbild. (Ref. nicht zugänglich.)

7) van Gehuchten, A., Le système nerveux de l'homme. Leçons professées à l'université de Louvain. Lierre 1893. 8. 724 pp. avec 525 fig.

(Die Darstellung beruht vorwiegend auf den Resultaten, die die Silbermethode gebracht hat, und ist jedenfalls die vollständigste, die bisher in dieser Richtung gegeben ist. Der Vf. ist den Lesern dieser Berichte seit Jahren durch seine exakten hirnanatomischen Arbeiten bekannt. Jedenfalls die grösste Eigenart des Buches bilden die mannigfachen Versuche, durch schematische Abbildungen wiederzugeben, wie heute die Auffassung von dem oder jenem complicirten Faserzug ist. Der didaktische Werth wird noch dadurch erhöht, dass der Vf. auch die peripherische Ausbreitung der Nerven mit aufgenommen hat und einige vortreffliche und präcise Bilder von makroskopischen Formverhältnissen bringt.)

8) Poirier, Traité d'anatomie humaine. III. Système nerveux (Méninges, Moëlle, Encéphale: Charpy; Embryologie: Prenant; Histologie: Nicolas). Paris 1894. L. Bataille et Comp. 201 Dessins originaux.

(Präcise Darstellung mit zahlreichen, meist schematischen und vielfach mehrfarbigen Abbildungen. Das eigentlich Histologische ist nicht auf der Höhe der anderen Abschnitte, ist namentlich allzu schematisch.)

9) Koelliker, A., Handbuch der Gewebelehre des Menschen. 6. Aufl. Bd. 2. Heft 1: Elemente des Nervensystems, des Rückenmarks des Menschen u. der Thiere, verlängertes Mark, Ursprünge der Hirnnerven, Brücke, Hirnstiele u. kleines Gehirn. Leipzig 1894. Wilh. Engelmann. 8. II u. 372 S.

(Dies ist sicher die wichtigste Erscheinung unter den diesmal anzuzeigenden Handbüchern. K.'s eigene, schon zu einer Zeit durchgeführte Untersuchungen, als von der heutigen Arbeitergeneration noch Niemand da war, sind ja längst gewürdigt, und die Berichte der letzten Jahre haben dann gezeigt, wie intensiv der verdiente Altmeister sich von Neuem wieder mit dem Baue des Nervensystems beschäftigt, seit neue Methoden die Möglichkeit neuer Erkenntniss gegeben haben. Hier giebt er nun eine eingehende Zusammenstellung der Ansichten, zu denen er gekommen, unter gründlicher Würdigung der Literatur. Nur der allgemeine Theil und der Bau des Rückenmarkes, der Oblongata und des Cerebellum ist bisher erschienen. Das Wichtigste, was er neu bringt, ist in den Berichten der letzten Jahre nach K.'s Einzelarbeiten zum guten Theile mitgetheilt. Vieles aber wird Der erst voll würdigen können, der selbst arbeitend dies neue und heute eingehendste Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Centralnervensystems ständig benützt.)

10) v. Bechterew, Die Leitungsbahnen im Gehirn u. Rückenmark. Leipzig. Eduard Bezdol (Arthur Georgi). Gr. 8. Mit 16 Textabbildungen u. 1 lithograph. Tafel. —

Das Gleiche (?) Russisch in: Gelehrte Schriften der k. Kasanschen Universität Nr. 6. p. 123. 1892.

(Die klar geschriebene Darstellung giebt eine sehr vollständige Uebersicht über die Leitungsbahnen und gründet sich vorwiegend auf die eigenen bekannten Untersuchungen v. B.'s. Es ist ein durchaus originales und deshalb werthvolles Buch.)

10a) Edinger, L., Vorlesungen über den Bau der nervösen Centralorgane. 4. Aufl. Leipzig 1893. F. C. W. Vogel.

(Wesentlich gegen frühere Auflagen erweitert, besonders nach der vergl. anatomischen Seite hin.)

11) Strasser, H., Alte u. neue Probleme der entwicklungsgeschichtlichen Forschung auf dem Gebiete des Nervensystems. Ergebnisse der Anatomie u. Entwicklungsgeschichte, herausgegeben von Merkel u. Bonnet. Wiesbaden 1893. J. F. Bergmann.

(Kritische und anregende Besprechung mancher Probleme, die die Hirnanatomie beschäftigen. Viel eigene Ideen: Auswachsen der Nervenwurzeln. Theorie der Ursachen desselben. Entwicklung des Sympathicus. Die dorsalen Wurzeln und Ganglien im Rumpfbiete. Anlagen der Kopfnerven und Bedeutung der multilokulären Anlage des Kopfnervensystems. Bildungsgeschichte der ersten Anlagen des Nervensystems. Alles durchaus klar und selbständig dargestellt. Das Theoretische meist ganz neu.)

12) Strasser behandelt ebenso selbständig und ebenso anregend in dem *Merkel-Bonnet'schen* Bande pro 1894 vorwiegend die phylogenetische und die ontogenetische Entwicklung des Hirnmantels, die Ursachen der Hirnwindungen u. s. w.

13) Minot, C. S., Structural plan of the human brain. Popul. Sc. Month, New York XLIII. p. 372. 1894. (Ref. nicht zugänglich.)

14) Flatau, E., Atlas des menschlichen Gehirnes u. des Faserverlaufes. Mit einem Vorwort von Mendel. Berlin 1894. S. Karger. 8. 27 S. mit 8 Taf. u. 8 Bl. Explär.

(Kurze und klare Beschreibung der wichtigeren histologischen und eingehendere der mikroskopisch anatomischen Verhältnisse. Eine farbige Doppeltafel in Folio mit einigen guten Schematen, dann naturgrosse Photographuren der Hirnbasis, der Hirnoberfläche, der eröffneten Ventrikel, einige Schnitte in frontaler, horizontaler und sagittaler Richtung. Alle naturgross wiedergegeben. Das Buch ist für Studierende bestimmt und nicht nur im Texte kurz, sondern auch in den Abbildungen von Schnitten nicht Alles wiedergebend, was da zu sehen ist. Es ist das wohl mit Absicht gesehen.)

15) Umriss zum Einzeichnen des Faserverlaufes im Centralnervensystem. 2. Aufl. Zürich 1894. C. M. Ebell. 8. 26 Blatt.

16) Villiger, E., Schema vom Faserverlauf im Rückenmark. Basel u. Leipzig 18894. Carl Sallmann.

(Klar gezeichnete mehrfarbige Tafel mit kurzem erläuternden Texte. Vier Rückenmarksquerschnitte sind mit den eintretenden Wurzeln in der Weise dargestellt, wie sie zuerst Meynert's bekanntes Schema brachte. Zwischen den Schnitten sind die verbindenden Linien gezogen.)

17) Kaiser, Ueber den Werth der vergleichend-anatomischen Untersuchung des Centralnervensystems. Bericht über die Jahressitzung des Vereins der deutschen Irrenärzte zu Dresden am 21. u. 22. Sept. 1894.

18) Wilder, B. G., Art. brain in *Wood's reference handbook of the med. sciences*. Supplement. 1893.

(Enthält Nachträge zu der ausführlichen Darstellung des Gehirns, die W. in *Wood's Reference Handbook* vor mehreren Jahren gegeben hat. Untermischt sind zahlreiche Einzelbeobachtungen und kritische Bemerkungen. Besonders genau behandelt sind die Beziehungen des Thalamus zu den Ventrikeln, die Plexus, die Furchen auf der Hirnoberfläche. Am Schlusse erhebt W. die sehr berechtigte Forderung, dass man endlich daran gehe, die Gehirne von Leuten aufzuheben, deren Charakter, Lebens-

weise, Bildung u. s. w. vollständig bekannt sind, und auch grosse Sammlungen von Gehirnen überhaupt zum Vergleichen, für Furchenstudien u. s. w., anlege.)

19) Ruedinger, N., Ueber die Wege u. Ziele der Hirnforschung. München 1893. 4. (Dem Ref. nicht zugänglich.)

20) Fish, Pierre A., The terminology of the nerve cell. Journ. of comparative Neurol. Sept. 1894.

(Für Achsencylinder wird *Neurit*, für die anderen Zellenfortsätze *Dendrit* vorgeschlagen, dementsprechend giebt es polydendritische und adendritische, mononeuritische und dineuritische Zellen. Die Nerveneinheit heisst Neurocyt. Koelliker (9) schlägt neuerdings vor, statt Neuron das Wort *Neurodendrit* zu setzen, statt Achsencylinder *Neuraxon* oder einfach *Axon*. Für die Protoplasmfortsätze benützt auch er das Wort *Dendriten*.)

21) His, W., Vorschläge zur Eintheilung des Gehirnes. Anat. u. Entwicklungsgesch. Heft 3—4. p. 172. 1893. 3 Fig.

(His veröffentlicht die von ihm ganz wenig modificirten Vorschläge der anatomischen Nomenclatur-Commission, soweit sie das Gehirn betreffen. Das Gehirn, *Encephalon*, besteht aus dem Grosshirn, *Cerebrum*, und dem Rautenhirn, *Rhombencephalon*. Das Grosshirn wieder zerfällt in das Vorderhirn, *Prosencephalon*, und das Mittelhirn, *Mesencephalon*. Zum Vorderhirne werden gerechnet das *Telencephalon* [Endhirn], umfassend: das *Corpus striatum*, das *Rhinecephalon*, das *Pallium* und das *Diencephalon* [Zwischenhirn], an dem folgende Theile unterschieden werden: 1) *Thalamencephalon* und 2) *Pars mammillaris hypothalami*. Das Thalamencephalon umfasst den Thalamus, den *Metathalamus* [Regio subthalamica] und den *Epithalamus* [Plexus und Regio ganglii habenulae]. Die graue Substanz an der Hirnbasis, deren caudaler Abschnitt schon als *Pars mammillaris* genannt wurde, heisst in ihrem frontalen Abschnitte *Pars optica hypothalami*. Diese Eintheilung des Zwischenhirns bedeutet gegenüber den mannigfachen bisher versuchten Eintheilungen einen sehr grossen Fortschritt und bringt, da sie auch die Resultate der vergleichenden Anatomie einzufügen gestattet, in Vieles Klarheit. Das *Mesencephalon* [Mittelhirn] setzt sich aus den *Pedunculi cerebri* und dem *Corpus quadrigeminum* zusammen. Caudal grenzt daran der *Isthmus rhombencephali*. Das *Rhombencephalon* zerfällt in *Metencephalon* [Hinterhirn], bestehend aus Pons und Cerebellum, und *Myelencephalon* [Nachhirn], identisch mit der *Medulla oblongata*.)

2) Methoden der Untersuchung.

22) Stilling, Zur Erforschung des Centralnervensystems. Schwalbe's morphologische Arbeiten p. 53. 1894.

Stilling ist zweifellos augenblicklich Der, dem die Verfolgung des Faserverlaufs mittels der Abfasermethode am feinsten gelingt. Neuerdings hat er sein Verfahren dahin vervollständigt, dass er dünn abgezogene Faserplatten der Goldmethode unterwirft und der mikroskopischen Betrachtung zugänglich macht. Die Abbildungen, die er von verschiedenen Hirnthteilen giebt, zeigen in der That, dass an einzelnen Stellen, z. B. im Velum medullare sup., Aufzweigungen und Faserverlauf sich so nachweisen lassen, wie es bisher keine andere Methode leistet. Ebenso ist es ihm gelungen, durch Combination der Abfaserung- und der Schnittmethode 4 Trochleariswurzeln nachzuweisen. Ausser der bekannten B. Stilling'schen Wurzel gelangen in den Trochleariskern noch zwei Züge aus dem Kleinhirn und eine absteigende Wurzel. Da die Methode nur die räum-

lichen Beziehungen erkennen lässt, so ist es sehr wünschenswerth, dass dieser ganz neue und wichtige Befund (zum ersten Male wird eine Kleinhirnwurzel von einem motorischen Nerv beschrieben) durch die Degenerationsmethode bald geprüft werde. St.'s Abbildungen zeigen aber auch die Irrthümer, zu denen die Fasermethode führen kann, so ist das Verhalten der Schleife zu den Oliven, wie nun reichliche Erfahrungen entwicklungsgeschichtlicher und pathologischer Natur gelehrt haben, ein anderes, als es anscheinend die Abfasermethode darstellt. Die absteigende Wurzel des Opticus zur Olive, die *Commissura arcuata anterior* im Chiasma, Bündel, die St.'s Abfaserungspräparate schön und deutlich zeigen, sind bisher nie durch andere Methoden nachgewiesen worden und doch hätten sie, namentlich bei den häufig untersuchten Degenerationen des Sehnerven, dem Beobachter nicht entgehen können. Die ganz dünn abgezogenen vergoldeten Platten aus der Rinde, der weissen Substanz des Grosshirns, ebenso aus der Kleinhirnrinde zeigen Bilder, wie sie gelegentlich auch durch die bisher geübte Schnittmethode erhalten werden können. Ref. zweifelt zwar nicht, dass die weitere Vervollkommnung der Abfaserungsmethode, die wir St. verdanken, für die Lösung bestimmter Aufgaben gelegentlich wichtig werden kann, aber die Resultate bedürfen noch mehr als die, die durch Schnitte vom normalen Erwachsenen gewonnen sind, der controlirenden Bestätigung durch die entwicklungsgeschichtliche und die Degenerationsmethode. Der Hauptwerth liegt offenbar auf heuristischem Gebiete, denn man kann zweifellos Bahnen auf lange Strecken verfolgen und wird sie so leichter auf Schnitten aufsuchen können.

23) Nissl, Franz, Ueber eine neue Untersuchungsmethode des Centralorgans, speciell zur Feststellung der Lokalisation der Nervenzellen. Centr.-Bl. f. Nervenhkde. u. Psychiatrie Juli 1894.

Nissl hat uns mit einer neuen Methode zur Untersuchung des Centralnervensystems beschenkt, die, ausserordentlich empfindlich und vielfach verwendbar, wahrscheinlich geeignet ist, schärfer als die G u d e n 'sche Methode zahlreiche Fragen nach dem Ursprunge bestimmter Faserzüge zu lösen. Sie beruht auf dem Funde N.'s, dass schon sehr kurze Zeit nach der Aufhebung der Verbindung einer Nervenzelle mit ihrem Endorgan in dieser Zelle selbst regressive Veränderungen eintreten. Wird ein Nerv oder eine Faserbahn im Centralorgan durchschnitten, oder wird ein Centrum weggenommen, so treten in den Nervenzellen des zunächst gelegenen und von jenem Centrum direkt abhängigen Grau ebenfalls Veränderungen auf, die in den ersten Wochen sicher nicht über das Letztere hinausgreifen. Im Wesentlichen handelt es sich um Schwellungen des Zellkörpers und um körnerartige Umwandlung der färbaren Substanztheile oder um Lockerung ihres Gefüges, wobei die scharfe Conturirung verloren geht und auch die Färbbarkeit geringer wird, oder auch um direkte

Rareficirung der Körnung mit Abnahme der Färbbarkeit. Alle diese Veränderungen können 8 bis 15 Tage nach dem experimentellen Eingriffe erkannt werden. Weigert hat zuerst gezeigt, dass, wo immer die Nervenzellen beschädigt und weniger resistent werden, sofort die Gliazellen ihrer Umgebung den Zellenleib üppiger entfalten und zu wuchern beginnen. Auch diese Wucherung lässt sich nach N. leicht nachweisen. Bei einem erwachsenen oder halberwachsenen Thiere werden jene Centra entfernt oder jene Bahnen durchschnitten, von denen festgestellt werden soll, welche Nervenzellen von ihnen abhängig sind. Die Reaktion der einzelnen Zellenformen ist zwar verschieden, wenn man aber die Thiere zwischen dem 8. und 15. Tage nach der Operation tödtet, kann man ziemlich sicher sein, in allen Zellen Veränderungen zu finden, die irgendwie zu jenen durchschnittenen Bahnen oder Zellen in Beziehung stehen. Wichtig sind natürlich völlige Durchschneidung und aseptisches Operiren, wichtig auch fortwährendes Vergleichen mit der normalen Seite des Gehirnes. Ueber die Schwierigkeiten der Methode und die Vorsichtsmaassregeln, die sie erfordert, vergleiche das Original.

24) Siemerling, E., Die zweckmässigste Art der Gehirnsektion. Nach einem in d. Versamml. d. deutschen Irrenärzte in Frankfurt a. M. am 26. Mai gegeb. Referate. Arch. f. Psych. u. Nervenkrankh. XXV. 2. p. 530. 1894.

25) Edinger, Correferat hierzu. Referat u. Correferat auch in: Ztschr. f. Psych. u. s. w. L. 1894.

In der Jahressitzung der deutschen Irrenärzte haben Siemerling und Edinger Referat und Correferat über die zweckmässigste Art der Hirnsektion erstattet. S. hat wesentlich die Methoden der eigentlichen Sektion, E. die Behandlung und Untersuchung des Gehirns nach der Sektion behandelt. Ein eingehendes Referat über diese zum Theile illustrierte Abhandlung kann nicht wohl gegeben werden. Im Allgemeinen kommt S. zu den Schlüssen, dass die Sektion sich im gegebenen Falle stets der nachfolgenden mikroskopischen Untersuchung anpassen muss, weil es als nothwendig erscheint, eine solche in allen den Fällen vorzunehmen, wo sie sich nachträglich als möglicher Weise wichtig erweist. Es ist also diejenige Methode die zweckmässigste, die bei der Möglichkeit makroskopischer Betrachtung die Theile in der erforderlichen Weise schont. Aus dieser Ueberlegung heraus scheint die Methode Virchow's in ihrer Gesamtausführung als den Anforderungen, die die heutige Forschung stellt, wenig genügend. Mehr wird erhalten bei der Herausschälung des Hirnstammes aus dem Mantel nach Meynert, namentlich lassen sich hier besonders gute Wägungen anstellen. Bei grösseren Erkrankungs-herden, Tumoren u. s. w. wird es mehr, als es bisher geschehen ist, empfehlenswerth sein, das frische Gehirn in von der Basis aus beginnende Frontalschnitte nach Pitres-Nothnagel, unter Umständen in Horizontal- und Sagittalschnitte zu

zerlegen. Gelegentlich wird es zweckmässig sein, eine von Griesinger angegebene Methode (gleichzeitiger horizontaler Sägeschnitt durch Schädel und Gehirn, Eröffnung des Tentorium nach Entfernung des Hemisphärenrestes) anzuwenden. S. empfiehlt besonders Frontalschnitte bis zu den Vierhügeln zu machen, dann das Splenium zu durchtrennen und den Hirnstamm von den Vierhügeln und dem Pulvinar ab für die mikroskopische Untersuchung zu bewahren. In der Debatte empfahl Weigert eine Combination der Methode Virchow's mit der Meynert's: Eröffnung der Ventrikel von oben, Umschneiden der grossen Ganglien durch einen Bogenschnitt, der das ganze Unterhorn eröffnet. Die so abgetrennten Hemisphären werden von aussen angeschnitten, und zwar bis zu den Centralwindungen in Frontalschnitten, dann in Horizontalschnitten bis zum Schläfenlappen, immer senkrecht zu den Windungen. Die Centralganglien u. s. w. werden in die üblichen Frontalschnitte zerlegt. Bei Tumoren u. s. w. kann man in beliebigem Stadium das Zerschneiden unterbrechen, wenn man andersartig, als es dem Schema entspricht, vorzugehen hat. Fürstner empfahl Abtrennung von Kleinhirn und Brücke, Frontalschnitte bis an die vordere Centralwindung, Horizontalschnitte durch die Centralwindungen, wieder Frontalschnitte durch das Occipitalhirn. Moeli sprach sich ganz besonders für die Frontalschnitte aus, deren man aber nicht zu zahlreiche machen dürfe.

Der Correferent E. besprach kritisch die Behandlung des Gehirns gleich nach der Sektion, die dabei unter Umständen entstehenden Kunstprodukte, das Zeichnen, das Photographiren, das Aufbewahren ganzer Gehirne als Dauerpräparate, die Markirung der Hirn- und Rückenmarkstücke, die Härtungsflüssigkeiten. Dass namentlich die Chromsalze schädlich, ja geradezu lösend auf die Zellensubstanz einwirken, ist noch zu wenig bekannt. Nissl hat das gefunden und hat nachgewiesen, dass die vielen hellen, mit Carmin unfärbbaren Hohlräume, die in Schnitten, die lange in Chromsalzen gelegen haben, auftreten, nichts weiter sind als zum grössten Theile gelöste Zellen. Die Fixations- und Färbemethoden, die Kritik, die namentlich an die letzteren anzulegen ist, die Methoden des Schneidens, die zweckmässigsten Serienmethoden, das Photographiren und Zeichnen der Schnitte, die Zeichenapparate u. s. w. wurden besprochen. Anlässlich der beiden vorstehenden Referate war in einem Nebensaale eine kleine Ausstellung errichtet worden, die die auf die Technik und Methodologie der Hirnsektion bezüglichen Präparate und Apparate in ziemlicher Vollständigkeit enthielt.

26) Pick, Friedel, Zur Technik d. Rückenmarkssektion. Aus Chiari's pathol.-anat. Inst. an d. deutschen Univ. zu Prag. Centr.-Bl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anat. IV. 5. p. 178. Mit 1 Abbild.

(Nach Entfernung des Gehirns kann das Rückenmark senkrecht zur Längsachse durchtrennt werden, wenn

man das Messer P.'s anwendet, dessen kurze Klinge im Winkel zum Stiel steht.)

27) Wilder, B. G., Brain: Methods of removing, preserving, dissecting and drawing. *Wood's reference Handb. of the med. Sc.* p. 111. 1894. Suppl.

(Übersicht über die Methoden, welche bei der Behandlung des Gehirns, so weit makroskopische Untersuchungen in Betracht kommen, im Gange sind, Schilderung der Erfahrungen mit verschiedenen Hirnarten, mit Härtingsflüssigkeiten, mit verschiedenen Methoden der Museumaufbewahrung von Gehirnen. Berücksichtigt sind auch die Gefässinjektion, das Herausnehmen des Gehirns aus dem Schädel, das Verhalten des Hirns in Alkohol und die Art, wie Hirnanatomie im Secirsaal studirt werden sollte.)

28) Fish, P. A., Brain-Preservation with a resumé of some old and new methods. *Wilder Quarter-Century Book* 1893.

(Zum Frischaufbewahren wird empfohlen: Wasser 400 ccm, 95proc. Alkohol 400 ccm, Glycerin 250 ccm, Chlorzink und Kochsalz je 20 g. Gut entwässerte Gehirne können trocken aufbewahrt werden, wenn man sie durchsichtig macht in: Terpentin [3 Theile] und Ricinusöl [1 Theil].)

29) Meyer, A., How can we prepare neurological material to the best advantage? *Journ. of nerv. and ment. Dis.* XXI. p. 277. 1894.

30) Donaldson, H., Preliminary observations on some changes caused in the nervous tissues by reagents commonly employed to harden them. *Journ. of Morphol.* IX. 1. 1894.

Dies ist eine sehr verdienstliche und ausserordentlich genau ausgeführte Studie über den Einfluss, den die gebräuchlichen Härtingsmittel auf das Gehirn ausüben. Zunächst hat D. die Gewichtsänderung studirt. Für eine grosse Anzahl frisch eingelegter Schafgehirne liess sich ermitteln, dass sie unter dem Einflusse verschieden concentrirter Lösungen von Kali bichromicum (am häufigsten 2proc. Lösung) an Gewicht und Volumen so zunehmen, dass sie in den ersten 13 Tagen 36% mehr wogen und im Laufe von weiteren 2 Jahren noch etwa 20% gewannen. Die Gewichtszunahme tritt besonders rasch bei ganz frischen Gehirnen ein und wird begünstigt durch niederen Salzgehalt, sie wird erschwert durch hohen Druck. Auch der Piadruck kommt in Betracht, Einschneiden der Pia beschleunigt deshalb die Härting sehr. Die Gewichtszunahme beruht auf dem Aufnehmen von Wasser und Salzen; bei einer Temperatur von 38° werden viele Salze aufgenommen. Bei der Härting durch Alkohol nehmen Gewicht und Volumen ab, etwa in gleichen Zeiten, wie sie bei der Bichromathärting zunehmen. Je stärker der Alkohol ist, um so schneller und um so grösser ist die Gewichtabnahme. Das Präparat schrumpft, es treten feste Stoffe aus ihm heraus (sie konnten durch Wägung des Alkoholrückstandes bestimmt werden) und das Wasser wird durch Alkohol, der geringeres specifisches Gewicht hat, ersetzt. Bei dünnem Alkohol (50—60proc.) ist die Gewichtabnahme nur schwach, es geht ihr sogar eine leichte Gewichtzunahme voraus. Alles das wird in ausführlichen Tabellen durch zahlreiche Zahlen bewiesen. Weitere Tabellen sind vorhanden für die Gewichtszunahme bei 2½proc. Lösung von Kali

bichromicum und ½proc. Natron sulfur., 2½proc. Kali bichr. und ¼proc. Volumen 95proc. Alkohol, 2½proc. Kali bichr. und ½proc. Cuprum sulfur.; die Gewichtverhältnisse bei 980 ccm Wasser und 20 ccm Acid. nitr., bei 1000 ccm einer gesättigten Lösung von Chlorzink in 95proc. Alkohol und sehr viele andere Härtingsmittel, wie Sublimat, Alkohol in verschiedenen Stärken, Zucker, Acidum tartar. u. s. w., auch Tabellen über das Verhalten verschiedener Lösungen bei verschiedenen Temperaturen sind zu finden. Untersuchungen am Gehirn vom Hundshai und eben solche am Menschengehirn zeigen, dass die Verhältnisse im Ganzen ähnlich sind. Auch darüber, wie die verschiedenen Hirntheile (Stamm, Mantel u. s. w.) sich zu Härtingsflüssigkeiten dem Gewichte nach verhalten, wird man in der D.'schen Arbeit reichliche Angaben finden.

31) Bondurant, Duplication of the spinal-cord, as a result of post portem injury. *Med. News* May 19. 1894.

(Ein unvorsichtig herausgenommenes Rückenmark zeigte auf Schnitten exquisite Verdoppelung, deren artificielle Entstehung nachweisbar war und eine schöne Bestätigung für *van Gieson's* Untersuchungen [siehe vorigen Bericht] ist.)

32) Blum, F., Das Formaldehyd als Härtingsmittel. Vorläufige Mittheilung. *Ztschr. f. wiss. Mikroskopie* X. p. 314. 1893.

33) Blum, F., Normale und pathologische Gehirnpräparate. Ausgestellt auf der internat. med. Ausstellung zu Rom 1894. *Ausstellungscatalog*.

34) Born, Demonstration einer Anzahl in Formaldehyd (Formol) gehärteter menschlicher Gehirne. *Med. Sektion der schles. Ges. f. vaterl. Cultur* 1894.

35) Reimar, M., Ueber das Formol als Fixirungsmittel. *Fortschr. d. Med.* XII. 20. 21. 1894.

In dem Formaldehyd haben wir durch Blum (32) ein Mittel erhalten, das vortrefflich geeignet ist, Gehirne zu erhärten. Die Fettstoffe werden dabei nicht wie bei der Alkoholhärting ausgezogen, Schrumpfung tritt fast gar nicht ein, weisse und graue Substanz heben sich mindestens viele Monate hindurch (nach des *Ref.* Versuchen jetzt schon ¾ Jahr lang) ziemlich gut von einander ab. Man härtet in einer möglichst grossen Menge einer Lösung, die auf 1 Theil 40proc. Formaldehydlösung (so kommt das Präparat unter dem Namen Formol in den Handel) 10 Theile Wasser enthält. *Referent*, der das Präparat seit Blum's Empfehlung anwendet, ist so durchaus zufrieden, dass er Gehirne in keiner anderen Flüssigkeit mehr härtet. Auch Born (34) schliesst sich der Blum'schen Empfehlung nach seinen Erfahrungen an und Reimar (35) wies besonders nach, dass die Ganglienzellenstrukturen in Formolpräparaten sich regelmässiger und distinkter als nach Alkohol- und Sublimathärting zeigen.

36) Weigert, C., Artikel „Technik“ in *Ergebnisse der Anatomie u. Entwicklungsgeschichte*, herausg. von *Merkel u. Bonnet*. III. 1894.

(Enthält eine vortreffliche kritische Darstellung der Principien, die für Schneiden und Färben in Betracht kommen, und weist in erster Weise auf die Schwächen

hin, die vielfach neuere technische Mittheilungen haben. Zum Studium im Original dringend empfohlen.)

37) Kultschitzky, N., Eine neue Färbungsmethode der Neuroglia. Anat. Anzeiger VIII. 10 u. 11. 1893.

Schnitte aus Stücken, die in folgender Flüssigkeit gehärtet sind: gesättigte Lösung von Kalibichrom. und Cuprum sulfur. ana in 50proc. Spiritus unter Zusatz von $\frac{1}{3}$ proc. Essigsäure, zeigen schöne Färbung des Stützgewebes, wenn man sie färbt in 2proc. Essigsäurelösung 100 Th., Patent Säurerubin (Kultschitzky schreibt fälschlich Patentsäure-Rubin) 0.25 Theile. Gesättigte wässrige Pikrinsäurelösung 100 Theile. Da das Säurerubin mit dem Säurefuchsin färberisch ziemlich identisch ist, so kommt diese Färbung, worauf Weigert aufmerksam macht, im Wesentlichen auf die schon von van Gieson angegebene hinaus. Beide sind nicht eigentlich elektiv für Stützgewebe, sondern färben leicht auch die Nervensubstanz mit.

38) Zenker, C., Chromkalisublimat-Eisessig als Fixierungsmittel. Münchn. med. Wchnschr. XLI. 27. 1894.

(Als Ersatz der theueren Osmiummischung empfiehlt Z. eine Lösung von 5.0 Sublimat, 2.5 Kal. bichrom., 1.0 schwefels. Natron, 5.9 Eisessig [kurz vor Gebrauch zuzusetzen] in 100.0 dest. Wasser. Für Härtung des Centralnervensystems ist stärkerer Chromkaliumgehalt nothwendig. 14tägiger Aufenthalt in dieser Härtungsflüssigkeit mit einmaliger Erneuerung derselben genügt. Z. erhielt dann mit der Weigert'schen Methode sehr gute Resultate.)

39) Goodall, Edwin, Preliminary note upon a new method of preparing the spinal cord for microscopical examination. Brit. med. Journ. 1893. p. 947.

(Rückenmarksschnitte vom Gefriermikrotom weg kräuseln sich nicht, wenn man sie bald in Pyridin bringt.)

40) Pal, J., Ueber ein neues grosses Mikrotom für Gehirnschnitte von C. Reichert in Wien, nebst einschlägigen technischen Notizen. Ztschr. f. wiss. Mikroskopie u. f. mikrosk. Technik X. p. 300.

41) Pal, J., Ueber Totaldurchschnitte durch das menschliche Gehirn. Sitz.-Ber. d. k. k. Ges. d. Aerzte in Wien. Internat. klin. Rundschau VII. 17. p. 634.

Pal's Mikrotom ist nach der Abbildung und Beschreibung nicht wesentlich verschieden von dem grossen Schanze'schen Mikrotom mit Tauchvorrichtung zum Schneiden unter Wasser. Der Schnitt wird unter Wasser auf satinirtem Papier aufgefangen, zunächst (Obregia) auf eine mit Candiszucker-Dextrinmischung überzogene Platte gebracht, getrocknet und mit Photoxylin übergossen. In Wasser löst er sich vom Glas ab und kann, da er durch die Photoxylinsschicht überall gut zusammengehalten ist, als relativ fester Lappen durch die verschiedenen Färbelösungen geführt werden. Die Resultate scheinen tadellos zu sein.

Die Nissl'sche Methode der Nervenzellenfärbung wird anlässlich einer Mittheilung (83) von Nissl in der Vollendung geschildert, die sie seit ihrer ersten Veröffentlichung erfahren hat. Sie gestaltet sich jetzt in folgender Weise: Härtung kleiner Blöcke in 96grad. Alkohol, Aufkleben direkt auf Kork mit Gummi arabicum, Härten in Alkohol, Schneiden, Schnitte in 96grad. Alkohol auffangen,

Färben in einem Uhrsälchen so lange, bis kleine aufsteigende Bläschen mit hörbarem Geräusche zerplatzen. Die Farbe besteht aus Methylenblau B (3.75), Sapo Venetian. (1.75), Aqua dest. (1000.0). Nach dem Färben in 10.0 wasserhelles Anilinöl und 90.0 Alkohol zu 96°. Das Anilinöl muss, um wasserhell zu bleiben, sorgfältig vor Licht geschützt werden. In diesem Anilinölkohol Differenziren der Schnitte so lange, bis keine größeren Farbwolken mehr abgehen. Schnitte auf den Objektträger, Abtrocknen mit Filtrirpapier, hierauf einige Tropfen Oleum cajeputi. Abtrocknen mit Filtrirpapier, dann einige Tropfen Benzin. Hierauf Benzincolophonium (Benzin wird 30 Std. über Colophonium stehen gelassen; die sich hierbei oben abscheidende durchsichtige Masse ist zum Gebrauche fertig. Man kann sie durch Verdunsten verdicken). Deckglas. Erhitzen, bis alle Benzingase verschwunden sind.

Nissl (78) theilte auch ein von Weigert erfundenes Verfahren mit, nach dem es gelingt, Karyokinesen im Centralnervensystem nachzuweisen, und das sich wohl auch überhaupt zum Verfolgen feinerer Veränderungen daselbst eignen dürfte. Härtung in 96proc. Alkohol, Aufkleben mit Gummi auf Kork, sehr feine Schnitte in Tinct. ferri acetici Rademacheri (nicht die gewöhnliche Tinct. ferri acetici) eine halbe Stunde, kurzes Abspülen in Wasser, dann eine halbe Stunde in Hämatoxylinlösung (Hämatoxylin 1 zu Alkohol 10:100 Wasser), abermaliges Abspülen in Wasser, Differenzirung in: 1.0 Salzsäure, 100.0 Alkohol von 70%, 10 Minuten in Wasser, Entwässern, Einschliessen.

42) Kaiser, Schnellverfahren der Weigert'schen Hämatoxylinfärbung. Ztschr. f. wiss. Mikroskopie IX. 4. p. 468.

43) Kaiser, Osmium-Eisen-Hämatoxylinfärbung. Neurol. Centr.-Bl. XII. 11. p. 363. 1893.

Kaiser empfiehlt das Eisenchlorid an Stelle des Kupferacetats, weil es, ohne erwärmt zu werden, in 5 Min. die Schnitte genügend durchtränkt und mit dem Hämatoxylin eine tief dunkelblaue Verbindung eingeht, die noch bedeutend an Stärke gewinnt, wenn man die Färbelösung kurze Zeit erhitzt. In seiner zweiten Mittheilung lobt er für das gleiche Verfahren Härtung in warmer Fleming'scher Lösung, noch mehr aber langsame Härtung in Marchi'scher Flüssigkeit und Auswaschen. Die Methode ist folgende: Einlegen von Stücken in Müller'sche Flüssigkeit, nach 2—3 Tagen Zerkleinern in Schnitte von 1—2 mm Dicke, Weiterbehandlung in Müller'scher Flüssigkeit 5—6 Tage. Darauf Einlegen in Marchi'sche Flüssigkeit 8 Tage. Auswaschen, Nachhärten in Alkohol, Einbetten in Celloidin. Den Schnitten ist, wie man sieht, durch das Auswaschen ein Theil ihres Chroms entzogen. Sie werden dann in der oben erwähnten Eisenchloridlösung 5 Min. belassen und mit Weigert'scher Hämatoxylinlösung gefärbt. Die Bildung von Eisenlack, die hier von K. vorgenommen wird, hat Weigert (siehe dessen Mittheilungen) schon bei

seinen ersten Versuchen angewandt, sie aber wieder aufgegeben, weil es sich zeigte, dass der Kupferlack in den Geweben mehr feine Fasern färbt.

44) Birulja, Alaun bei der Weigert'schen Behandlungsmethode d. Centralnervensystems. (Wjestnik psich. i nevropatol. X. 2. 1894. Russisch.) Ref. Neurol. Centr.-Bl. p. 644. 1894.)

Hirn- und Rückenmarkschnitte vor der Weigert'schen Färbung 1—3 Tage in 5proc. Lösung Kalium- oder Ammoniakalaun gelegt, sollen sich leichter entfärben, sie sollen auch bei etwaiger Umwandlung des Chroms durch Alkohol leichter die Markscheidenfärbung geben.

45) Azoulay, Léon, Le vanadiate d'ammoniaque en histologie. C. R. de la soc. de Biol. S. 10. I. 24. p. 631. (Ref. nicht zugänglich.)

46) Azoulay, Léon, Méthode de coloration de Weigert rapide et transparente. Bull. de la soc. anat. de Paris S. 5. VIII. 10. p. 362. (Ref. nicht zugänglich.)

47) Azoulay, Léon, Coloration de la myéline des tissus nerveux et de la graisse par l'acide osmique et le tannin ou ses analogues. Anat. Anzeiger X. 1. 1894. Auch C. R. de la soc. de Biol. S. 10. I. 24. p. 629. 1894.

Die Eigenschaft der Osmiumsäure, sich mit Tannin schwarz zu färben, wird benutzt, um an Rückenmarkstücken, die mit dieser Säure behandelt sind, die mässige Schwärzung, die ohnehin schon eintritt, zu verstärken. Sehr feine Schnitte aus Müller'scher Flüssigkeit u. s. w. werden mit Osmiumsäure (1:500) kurz geschwärzt und dann in einer 5proc. Tanninlösung erwärmt. Nur das Myelin färbt sich schwarz.

Nach des Ref. Proben leistet diese Methode für die groben und mittleren Fasern Gutes, erreicht aber für die feineren (Probeobjekt: dorsales Geflecht im Mittelhirn der Tauben) die Hämatoxylinlackfärbungen nicht. Sie findet vortrefflich Anwendung z. B. bei Marchi-Präparaten, weil man leicht den Ausfall da erkennt, wo etwa die Zerfallprodukte zum Theil schon resorbirt sind, bei Golgi-Präparaten u. s. w.

48) Andriezen, W. Lloyd, A modified Golgi's method for the study of the human brain. Lancet I. April 28. 1894.

(Das ausserordentlich complicirte Verfahren soll nicht nur für embryonale, sondern [fast sicher] auch für Hirntheile Erwachsener befriedigende Resultate geben. Im Wesentlichen handelt es sich darum, dass die Stücke nicht gleich, sondern durch Uebergangsstufen in immer concentrirtere Chrom-Osmiummischung kommen, von der die letzte Mischung erst mit der von Golgi gleich angewendeten identisch ist.)

Gulland, G. Lovell, The application of Obregia's method to paraffin sections for class purposes. Journ. of Pathol. and Bacteriol. Febr. (Ref. nicht zugänglich.)

50) Stroebe, H., Zur Technik der Achsencylinderfärbung im centralen u. peripherischen Nervensystem. Centr.-Bl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anat. IV. 2. p. 49.

51) Stroebe, H., Experimentelle Untersuchungen über die degenerativen u. reparat. Vorgänge bei der Heilung von Verletzungen des Rückenmarkes u. s. w.

(In der 2. Arbeit giebt Stroebe an, wie sich seine Methode der Achsencylinderfärbung für das Centralorgan gestaltet. Härtung in Müller'scher oder Flemming'scher Lösung. Celloidinschnitte kommen 1 Stunde in concentrirte, frische, wässrige Anilinblaulösung, Differenziren

in Alkohol, Xylol, Xylolcanadabalsam. Eventuell Kernfärbung in dünner Safraninlösung.)

Pellizzi empfiehlt nach einem Vorschlage von Vassale; der Marchi'schen Mischung 20 Tropfen reiner Salpetersäure pro 100cc zuzusetzen. Man braucht dann nur 1 Theil 1proc. Osmiumlösung auf 3 Theile Müller'scher Flüssigkeit zu nehmen und kann angeblich Stücke von fast 1 cm Dicke binnen 4 Tagen durchdringen lassen.

52) Fischel, Alfred, Zur Lehre von der Wirkung des Silbernitrat auf die Elemente des Nervensystems. Aus dem histolog. Institut der deutschen Universität in Prag. Arch. f. mikroskop. Anat. XLII. 2. p. 383.

(Die Querstreifung, die sich auf den Elementen des Nervensystems nach Silberbehandlung nicht so selten einstellt, beruht, wie Fischel in einer hübschen kritischen Arbeit nachweist, nur auf den Contraktionen, die bei allen Colloidstoffen beim Uebergange in den festen Zustand eintreten. Indem im Verlaufe der Härtung die mit Silberkörnchen durchtränkte lymphatische Flüssigkeit erstarrt, entstehen in der so gebildeten colloiden Masse durch die eintretende innere Spannung ziemlich regelmässige Stellen von grösserer und solche von geringerer Dichte. In den ersteren findet eine Annäherung der Silberkörnchen statt und es entstehen so die Querstreifen. Da aber die Spannung nicht überall gleich und nicht ganz regelmässig ist, so entstehen die verschiedenen Typen von Querstreifungen an oft ganz nahe aneinander liegenden Stellen. Die Querstreifung lässt sich überhaupt in allen mit lymphatischer Flüssigkeit durchsetzten Gebilden herstellen und hat mit der Struktur der Gewebe gar nichts zu thun, stellt also auch nicht, wie man vielfach gemeint hat, etwas für den Achsencylinder und die Ganglienzelle Specificisches dar.)

53) Waldeyer, Farbige Gehirnphotographien. Verh. d. Berl. Ges. für Anthropol., Ethnol. u. Urgesch. Z. Ethnol. XXV. 2. p. 136.

54) Marinesco, G., Sur la microphotographie du système nerveux. C. R. de la soc. de Biol. S. 9. V. 6. p. 151.

3) Histologisches.

Die folgenden zusammenfassenden Darstellungen sind erschienen:

55) Cajal, Ramon y, Les nouvelles idées sur l'histologie des centres nerveux. Bull. méd. Paris VII. p. 827. 1893.

56) Cajal, Ramon y, La fine structure des centres nerveux. Croonian lecture Pr. R. Soc. XLV. 334. p. 444. 6 Fig.

57) Cajal, Ramon y, Neue Darstellung vom histol. Baue des Centralnervensystems. Arch. f. Anat. u. Physiol. [anat. Abth.] p. 319. 1893.

(Sehr klar geschriebene Uebersetzung des im vorigen Berichte citirten inhaltreichen Aufsatzes durch H. Held.)

58) Bergonzini, C., Le scoperte recenti sulla istologia dei centri nervosi. Lezione raccolta da P. L. Bosellini. La Rassegna di sc. med. VIII. 7. p. 273.

59) Kupffer, C., Die Neurenlehre in der Anatomie des Nervensystems. Aerztl. Ver. zu München am 21. Febr. Münchn. med. Wchnschr. XLI. 13. p. 241. 1894.

60) Chiewitz, J. H., Oversigt over de nyere Undersøgelser om Nervesystemets Sammensætning. Bibl. f. Læger 7. R. IV. p. 171. 1894.

61) Tanzi, Eugenio, I fatti e le induzioni nell'odierna istologia del sistema nervoso. Riv. sperim. freniatr. e medic. leg. XIX. 2. 3. p. 419. 1893. 16 Fig.

62) Izquierdo, S. Vicente, Los progresos de la histologia de la médula espinal y del bulbo raquideo. Santiago de Chile 39 pp. 1893. 3 Taf.

63) His, Wilhelm, Ueber den Aufbau unseres Nervensystems. Verh. d. Ges. deutscher Naturf. u. Aerzte I. p. 1. 1893. — Berl. klin. Wchnschr. XXX. 40. p. 957; 41. p. 996. 1893. 28 Fig. — Wien. med. Presse XXXIV. 38. p. 1477; 39. p. 1521. 1893. — Wien. med. Bl. XVI. 38. p. 483; 39. p. 497. 1893.

64) Turner, William Aldren, On recent applications of Golgi's method on the study of the nervous system. Brain Part. 61 and 62. p. 259.

65) Berkley, H. J., The Golgi Silver Stain. A with the central nervous system and its results. Bull. of the Johns Hopkins Hosp. III. 20. (Uebersicht.)

66) Golgi, C., Untersuchungen über den feineren Bau des centralen u. peripherischen Nervensystems. Aus dem Italienischen übersetzt von Dr. R. Teuscher. Jena. Gustav Fischer. Mit einem Atlas von 30 Tafeln u. 2 Fig. im Text. 50 Mk.

(Die wichtigsten grösseren Werke von Golgi sind dann in einer deutschen Uebersetzung erschienen, was sehr dankbar zu begrüssen ist.)

Ganglienzellen, Nervenfasern u. s. w.

67) Dogiel, A. S., Zur Frage über das Verhalten der Nervenzellen zu einander. Arch. f. Anat. u. Physiol. p. 429. 1893.

68) Ballo witz, E., Ueber das Vorkommen echter peripherischer Nervenendnetze. Anat. Anzeiger IX. 5 u. 6. p. 165. 23. Dec. 1893.

69) Legge, F., Contribuzione allo studio delle connessioni esistenti fra le diverse cellule della sostanza nervosa centrale. Boll. d. R. accad. med. di Roma XIX. 2. 1 tav.

70) Cantani, A. jun., Sulla direzione del prolungamento cilindricale e sulla connessione diretta dei prolungamenti protoplasmatici delle cellule nervose. Boll. della società dei naturalisti in Napoli Fasc. 2. 1892. (Ref. nicht zugänglich.)

71) Retzius, Gustaf, Zur Kenntniss der ersten Entwicklung der nervösen Elemente im Rückenmarke des Hühnchens. Biolog. Unters. V. p. 48. 1893. Stockholm (Samson u. Wallin) u. Berlin (R. Friedländer u. Sohn).

72) Wlassak, Die Herkunft des Myelins. Ber. über d. Vers. deutscher Naturf. u. Aerzte in Wien. Sektion für Physiologie.

73) Rhode, Ganglienzelle u. Neuroglia. Arch. f. mikroskop. Anat. XLII. 3. 1893.

74) Mann, Gustav, Histological changes, induced in Sympathetic, Motor and Sensory Nerve Cells by functional activity. (Preliminary Note.) Journ. of Anat. and Physiol. XXIX. p. 100.

75) Hodge, C. F., Changes in ganglion cells from birth to senile death. Observations on men and honeybees. Journ. of Physiol. XVII. Aug. 1894.

75a) Hodge, C. F., Die Nervenzelle bei der Geburt u. beim Tode an Altersschwäche. Anat. Anzeiger IX. 23. p. 706. 1894.

76) Vas, Friedrich, Studien über den Bau des Chromatins in der sympathischen Ganglienzelle. Arch. f. mikroskop. Anat. XL. 3. p. 375. 1892.

77) Lambert, Note sur les modifications produites par l'excitation électrique dans les cellules nerveuses des ganglions sympathiques. (Note prélim.) Compt. rend. hebdom. des séances de la Soc. de Biol. N. S. V. 31. p. 879. Nov. 1893.

78) Nissl, Mittheilungen über Karyokinese im centralen Nervensystem. Allg. Ztschr. f. Psych. u. s. w. LI.

79) Rosin, Heinrich, Ueber eine neue Färbungsmethode des gesammten Nervensystems nebst Bemerkungen über Ganglienzellen u. Gliazellen. Vorläufige Mittheilung nach einem in der Berliner Gesellschaft für Psychiatrie u. Nervenkrankheiten am 13. Nov. 1893 gehaltenen Vortrage. Neurol. Centr.-Bl. XII. 23; Dec. 1893. Auch: Deutsche med. Wehnschr. XIX. 36. 1893.

80) Nissl, Franz, Ueber Rosin's neue Färbemethode des gesammten Nervensystems u. dessen Bemerkungen über Ganglienzellen. Neurol. Centr.-Bl. XIII. 5; Febr. 1894.

81) Rosin, H., Entgegnung auf Nissl's Bemerkungen. Neurol. Centr.-Bl. XIII. 6; März 1894.

82) Nissl, Franz, Ueber die sogenannten Granula

der Nervenzellen. Neurol. Centr.-Bl. XIII. 19. 21. p. 676. 781. Oct., Nov. 1894.

83) Nissl, Mittheilungen zur Anatomie der Nervenzellen. Allg. Ztschr. f. Psych. L. p. 42.

84) Berdez, La cellule nerveuse. Etude histologique suivie de quelques recherches sur les cellules des hémisphères de la grenouille. Lausanne 1893. Georges Bridel et Co.

85) Schaffer, Karl, Kurze Anmerkung über die morphologische Differenz des Achsencylinders im Verhältnisse zu den protoplasmatischen Fortsätzen bei Nissl's Färbung. Neurol. Centr.-Bl. XII. 24. 1893.

86) Unna, P. G., Ueber mucinartige Bestandtheile der Neurofibrone u. des Centralnervensystems. Monatsh. f. prakt. Dermatol. XVIII. 1894.

87) Paladino, G., Del continuazione del nevroglio nello scheletro mielino delle fibre nervose e della costituzione pluricellulare del cilindrase. Rend. della R. Accad. delle Sc. Fische e Matematiche Fasc. 7 a 12. Luglio a Dicembre 1892.

Retzius (71) hat mittels der Golgi'schen Methode die erste Entwicklung der nervösen Elemente beim Hühnchen verfolgt. Die Fragen, die hier in Betracht kommen, sind ja von weittragender fundamentaler Bedeutung und so ist es nur dankbar zu begrüssen, dass R., obgleich er im Wesentlichen mit den früheren Forschern übereinstimmt, seine eigenen Untersuchungen genau mittheilt. Am 3. Brütetage ist die Birnenform der Neuroblasten noch vorherrschend, vorher und noch um diese Zeit schon unterscheiden sich die Spongiblasten scharf von den Neuroblasten. R. y Cajal hält eine Entwicklung der Neuroblasten aus den Spongiblasten (Radiärzellen) für möglich; dem widerspricht R. Vom 4. Tage an beginnen die Neuroblasten knotige und zackige Gestalt anzunehmen, ihren Achsencylinder haben sie schon vom 2. und 3. Tage an weit auswachsen lassen. Schon sehr früh kann man die motorischen Zellen, die ihre Achsencylinder in vordere und hintere Wurzeln hineinschicken, und die Strangzellen für den gleichseitigen und den gekreuzten Rückenmarkstrang unterscheiden. Gerade in diesen frühen Stadien lässt sich auch mit aller Sicherheit nachweisen, dass nie die Dendritenfortsätze anastomosiren, sie bilden überall ein Geflecht, aber kein Netz. Die Dendriten verbinden Ganglienzellen durch Contact untereinander, während die Achsencylinder nach verschiedenen Richtungen hin auswachsen, bis sie ihre Endigung in verschiedenen Organen erreichen. Wegen zahlreicher Einzelheiten muss auf das Original verwiesen werden.

Rhode (73) beschreibt (leider nicht genügend) die Technik, die ihn zu der auffallenden Ansicht gebracht hat, dass das ganze Nervensystem, ja das Innere der Ganglienzellen selbst, von einem einheitlichen Stützgewebe in allerfeinsten Maschen durchzogen sei. Die feinen Fasern des Stützgewebes sollen sich bei Krebsen und Mollusken direkt in das Spongionplasma der Ganglienzellen fortsetzen, ja, es sollen Gliakerne in die Ganglienzellen selbst hineinwandern. Die Abbildungen zeigen denn auch in der That die Ganglienzellen gleich unregelmässigen Plasmamassen mit ausser-

ordentlich ausgezackten Rändern in einem feinen, weit über sie hinausragenden Netzwerke. Nur in den Kern der Ganglienzelle dringt dieses Netzwerk ein. In den grossen Zellen des Lobus electricus von Torpedo soll Aehnliches vorkommen. Ausserdem zieht Rh. die Beobachtungen von Fritsch an, der am Rückenmarke von Malapterurus und Lophius massenhaftes Eindringen von Glia und auch von Blutcapillaren in grosse Ausbuchtungen der mächtigen dortliegenden Ganglienzellen gesehen hat. In Fortbildung einer älteren Ansicht von Goette kommt Rh. zu der Ansicht, dass seine Bilder darauf hinweisen, dass die Ganglienzelle möglicherweise gar keine einheitliche Zelle sei, sondern nur die Differenzirung einer Art von Grundsubstanz in den Maschen des Gliagewebes, er vermuthet, dass die wechselnden Bilder, die er beobachtete, darauf hinweisen, dass die Ganglienzellen zuerst ihr Spongionplasma aus Gliafäden erzeugen und sich dann sekundär ihr Hyaloplasma bilden.

Die Angaben über echte Zellenbrücken zwischen Ganglienzellen waren in den letzten Jahren, wo man mehr und mehr zu der Auffassung zu kommen schien, dass jede Zelle ein selbständiges Individuum sei, bezweifelt und jedenfalls vernachlässigt worden. Da kommt die ausserordentlich klare Beobachtung von zahlreichen derartigen Zellenbrücken in der Retinaganglienschicht durch Dogiel (67) als ein gewichtiger Mahnruf. Die Methylenblaumethode, die bekanntlich gerade in der Hand dieses Forschers schon zu vortrefflichen Resultaten geführt hat, ermöglichte ihm auch in der Retina die Herstellung sehr klarer und kaum bezweifelbarer Bilder. D. kommt zum Schlusse, dass mindestens in der Retina die Protoplasmafortsätze der grossen multipolaren Ganglienzellen ein ganz echtes grob- und weitmaschiges Netz bilden. Die Endfibrillen aller Zellen von einem bestimmten Typus tauschen in diesem Netze massenhaft ihre Fasern von Zelle zu Zelle aus. Ausserdem aber gibt es ganz mächtige Zellenbrücken, die aus vielen vereinten Fibrillen bestehen. Die Nervenzellen des gleichen Typus bilden nach D. eine echte Zellencolonie, deren Individuen durch Austausch ihres Protoplasma eng unter einander verbunden sind.

Auch für die peripherische Endauftheilung wurde bekanntlich in den letzten Jahren vorwiegend ein isolirtes Aufsplittren angenommen. Neuerdings aber wird die Möglichkeit eines echten Endnetzes doch wahrscheinlich. Nach Ballowitz (68) kommen im elektrischen Organ von Torpedo ächte Nervenendnetze vor. In diese senken sich die Achsencylinder sämmtlicher zu je einer Platte tretenden Nerven ein, ohne dass eine Grenze zwischen den Ramifikationsgebieten der einzelnen Aeste nachweisbar wäre.

Einige Punkte von allgemein theoretischem Interesse behandelt Golgi (223) anlässlich seiner

Studien über die grossen Zellen seitlich vom Aquädukt, die bisher für Ursprungszellen der absteigenden Wurzel des N. V. gehalten wurden. Sie sind nach Golgi alle monopolar und ihr einziger Achsencylinder geht unter Abgabe einiger Collateralen rückwärts in das Velum med. post., wo er sich dem Trochlearis anschliesst. Es ist möglich, dass nicht alle Achsencylinder in den N. IV. gehen. Alle diese Zellen liegen in einem ausserordentlich feinen Capillarnetze. Ihr mächtiger Achsencylinder und auch das Aussehen der Zellen erinnern ganz an die grossen Monopolarzellen, die Retzius bei niederen Thieren beschreibt. Bei den Säugern wurden derartige Zellen aber hier zuerst von G. nachgewiesen. S. Ramon y Cajal u. Gehuchten, wohl auch Retzius selbst, sind geneigt, die Grenze zwischen Achsencylinder und den Dendriten nicht allzuscharf zu ziehen, aber S. Ramon y Cajal hat die Theorie aufgestellt, dass die Dendriten Apparate zur Aufnahme, die Achsencylinder solche zur Abgabe der nervösen Energie seien. Gehuchten unterscheidet demnach ebenfalls Fortsätze mit cellulipetaler und solche mit cellulifugaler Leitung. Solcher Auffassung widersprechen nach G. ganz entschieden die Beobachtungen und er wendet sich namentlich hier, wo er Zellen ohne Dendritenfortsätze bei Wirbelthieren nachweist, Zellen, die nur einen Achsencylinder besitzen, energisch gegen die oben erwähnte Lehre. Nach seiner Ansicht dienen nur die Collateralen der Achsencylinder zur Vermittlung, zur Weiterführung der Innervationsprocesse, der Achsencylinder selbst zur Fortleitung der Zellenthätigkeit. Retzius sieht, wenn Ref. nicht irrt, die Collateralen an den Achsencylindern einer unipolaren Zelle als etwas an, was den Dendritenfortsätzen nicht allzufern steht. Er würde wohl auch die Collateralen, die G. beschreibt, als den Dendriten analog ansehen, die Deutung, Vermittlung der Zellenbeziehungen untereinander, würde aber dann doch nicht wesentlich von der durch G. geäusserten abweichen.

Lugaro (226), der ebenfalls die Zellen des oberen Trigeminskernes untersucht hat, bestätigt nicht, dass sie unipolar sind. Es gelang ihm, an dem Pol, der dem Achsencylinder entgegengesetzt ist, einen, manchmal auch zwei Fortsätze nachzuweisen.

Erfreulicher Weise mehrt sich nun auch die Erkenntniss vom inneren Bau der Ganglienzelle und von den Veränderungen, denen er durch die Funktion u. s. w. unterworfen ist.

Nissl (82), dem man bekanntlich die eigentliche Eröffnung dieses Arbeitsgebietes verdankt, beschreibt als Illustration der Grundansichten, zu denen er bis jetzt gekommen, die Struktur der Spinalganglienzellen ganz genau, er zeigt, dass sowohl die stark, als die schwach gefärbten Zellen, wie auch eine Mittelform den gleichen Bau, dieselbe Struktur darbieten, dass die Substanz des Zellleibs bei den verschiedensten Färbegraden stets die

gleiche Reaktion habe, und dass auch die Zellkerne morphologisch sowohl, als auch färberisch immer dieselben Verhältnisse aufweisen. Der *verschiedene Tinktionsgrad hängt also bei gleichem Bauprincip und gleichem chemischen Verhalten lediglich von der Vertheilung und Menge der färbbaren Substanz im Zellenleibe* ab. Die zahlreichen Herde grauer Substanz im Centralorgan sind, zum grossen Theile wenigstens, von lauter gleichartig gebauten Nervenzellenformen gebildet, so dass man aus der Zelle selbst häufig auf den Kern, dem sie angehört, schliessen kann. Innerhalb dieser Gleichartigkeit aber findet man die stärksten tinktoriellen Unterschiede überall ganz ebenso wie in den erwähnten Spinalganglienzellen. Was die verschiedene Färbbarkeit einer einzelnen Zellenart bestimmt, darüber haben N. seine Versuche noch nicht ausreichend belehrt. Faradische Reizung zeigte, dass gewisse Zellenformen sich nach der Reizung mit mehr Farbstoff imprägnirten als vorher; manchmal machte es den Eindruck, als ob die vom Strome getroffenen, sonst blassen Zellen zu sich stark färbenden geworden seien. Sehr vorsichtig wird der Gedanke ausgesprochen, dass der verschiedene Tinktionsgrad auf verschiedene physiologische Zustände der an sich gleichen Zellenfunktion hinweise. In dem verschiedenen, für jede Zelle charakteristischen Bau sieht N. den anatomischen Ausdruck für verschiedene Funktionen, in dem verschiedenen Tinktionsgrad vermuthet er verschiedene Funktionsphasen. Fast in allen Kernen findet man Zellen, die sich mit Farbstoffen ganz besonders stark imprägniren; innerhalb einer geschlossenen Nervenzellenform giebt es aber immer nur ganz wenige solcher chromophilen Zellen. Fleisch, der diese Zellen in Spinalganglien gesehen hat, fasst sie als Senescenzerscheinungen auf; man trifft aber solche Zellen auch bei jungen Thieren an. N. ist noch zu keinem bestimmten Urtheile über diese eigenthümliche Form gekommen. Kunstprodukte sind es jedenfalls nicht immer. Vielleicht sind es Zellen mit regressiven Veränderungen.

In dem Ehrlich'schen „Dreifarbengemisch“ wird den Geweben eine indifferente Lösung dreier Farbstoffe dargeboten, aus der sie sich nach freier Wahl ihrer chemischen Affinität entsprechend jeweils den sauren, den basischen Farbstoffantheil oder das neutrale Gemisch entnehmen können. Ehrlich könnte hierdurch als Eigenthümlichkeit der Gewebe acidophile, basophile und neutrophile Substanz unterscheiden. Alle drei färben sich verschieden, roth, orange, bez. grün. Dieses Gemisch hat Rosin (79) nun zur Färbung von Ganglienzellen benutzt. Er fand purpurfarben das Bindegewebe und orangefarben die Markscheiden; beide gaben die acidophile Reaktion. Dann zeigte es sich, dass die Achsencylinder, das Protoplasma sämtlicher Zellen, die Neuroglia, die Kernkörperchen und die Kerne der grossen Ganglienzellen in den Vorderhörnern, in der Hirnrinde und den

Purkinje'schen Zellen zwar noch acidophil sind, aber einen Stich in's Violette zeigen. Als neutrophile Gewebe (violett) nimmt R. die Kerne gewisser kleiner Ganglienzellen (Clarke'sche Säule, Rolando'sche Substanz, Oliven, kleine Zellen der Gross- und Kleinhirnrinde) in Anspruch. Basophil (blaugrün) sind sämtliche Glia- und Bindegewebekerne. Daraufhin nimmt R. an, dass die Glia dem Bindegewebe sehr ähnlich sei, dann, dass die Granula der Ganglienzellen nichts Anderes seien, als basophile Substanzen, wie sie ja auch bei der Nissl'schen Färbung stets durch basische Farben gefärbt würden. Die Mehrzahl der Ganglienzellen würde dann ein im ganzen Organismus einzig dastehendes Verhalten zeigen. Sie besäßen im Protoplasma bereits eine basophile Substanz, die in groben Körnern gelagert ist, während die eigentliche feinfaserige Grundsubstanz acidophil ist.

Rosin ist also im Wesentlichen der Meinung, dass es gelinge, durch Farbungemenge elektive Färbungen der einzelnen Körner in der Ganglienzelle herzustellen und *dadurch das Vorhandensein chemischer Substanzen im Leibe der Zellen nachzuweisen*. Namentlich wichtig erscheint ihm der Nachweis basophiler Granula im Zellenkörper der grösseren Zellen. Nissl (80) macht dagegen im Wesentlichen geltend, dass Rosin übersehen habe, wie vielerlei verschiedene Zellenarten mit ganz verschiedener Körnung existiren und dass darunter solche seien, die keineswegs die grossen Rosin'schen Granula enthalten. Im Verfolge seiner Polemik gegen Rosin giebt er dann grosse prachtvolle Abbildungen der mannigfachen Formen von Ganglienzellen, die er beobachtet hat. Es giebt für ihn nicht eine Ganglienzelle, so wenig wie es nur eine Art von Drüsenzelle giebt, sondern ganz verschieden geformte und vor Allem absolut verschieden gekörnte. Die Körnung ist eine rein morphologische Anordnung und bis jetzt lässt sich nicht erkennen, dass sie irgend etwas mit dem chemischen Aufbau der Zellen zu thun hat.

Schaffer (85), der die Zellen mit den grossen Granulationen untersucht hat, ist der Meinung, dass der Fortsatz, der frei von Chromatinfäden ist, der Achsencylinder sei.

Bekanntlich verdankten wir Hodge schon in früheren Jahren Untersuchungen über die *Veränderungen, die in Ganglienzellen nach Reizung vorgehen*. Aehnliches hat Vas (76) an Sympathicusganglienzellen wahrgenommen. Er sah die gereizten Zellen sammt ihren Kernen grösser werden und die Chromatingranula, die in der ruhenden Zelle um den Kern herum liegen, von diesem weg sich peripherwärts begeben, schliesslich auch den Kern selbst nach der Peripherie wandern. Lambert (77) hat die Versuche nachgemacht, aber die Zunahme der Zellen und ihrer Kerne an Grösse nicht bestätigen können. Dann hat Mann (74) sehr sorgfältig mit der Methylenblaumethode die

gleichen Zellen gereizt und ungeritzt untersucht. Er hat gefunden, dass das Chromatin bei der Reizung nicht wandert, aber dass es sich offenbar sehr vermindert. Die Zellen und ihre Kerne nehmen an Grösse zu, ihr centrales Gebiet wird klarer. Er hat dann die motorische Rinde von 2 Hunden verglichen, von denen der eine geruht, der andere 2 Stunden mühsame Arbeit vollbracht hatte, ebenso das Rückenmark. Die Nissl'schen Spindeln waren bei dem arbeitenden Hunde weniger tief gefärbt, fehlten auch zum Theil. Die Zwischensubstanz zwischen ihnen konnte überhaupt nicht mehr gefärbt werden. Deshalb erschienen die Zellen fast farblos, verglichen mit den dunkelblauen vom ruhenden Hunde. Im Lumbaltheile des Rückenmarks färbten sich die Kerne der grossen Zellen und die Nissl'schen Spindeln darin nicht mehr gut, kaum mehr als das Protoplasma, auch ihre Rinde war undeutlich; also Aehnliches, wie es Hodge durch elektrische Reizung gefunden hat. Ganz analoge Veränderungen liessen sich in den Ganglienzellen der Corpora geniculata lat. und des Occipitallappens bei Hunden erkennen, deren eines Auge 12 Stunden verbunden worden war. Die Veränderungen lagen entsprechend den Centren des belichteten Auges. Mann schliesst, dass für alle Ganglienzellen die folgenden Sätze Geltung haben: Während der Ruhe werden verschiedene, Farbstoffe aufnehmende Materialien aufgespeichert, bei der Thätigkeit werden sie verbraucht. Bei der Thätigkeit nimmt die Zelle sammt Kern und Kernkörperchen zu, während der Ruhe schrumpft der Kern, wahrscheinlich auch die Zelle: während dessen bildet sich diffuses chromatisches Material innerhalb des Kerns. Hodge (75) hat neuerdings Ganglienzellen aus verschiedenen peripherischen und centralen Ganglien bei sehr alten Leuten und bei Neugeborenen vergleichend untersucht. Die Resultate für diesen Theil seiner Arbeit sind, weil möglicherweise Erkrankungen (Alkoholismus in einem Falle z. B.) mitspielen, nicht ganz eindeutig. Sehr viel interessanter und klarer aber ist, was er an den Ganglienzellen von Bienen ermitteln konnte. Hier zeigte es sich, dass, wenn man eben ausgeschlüpfte Thiere mit absterbenden alten Individuen vergleicht, bei den letzteren Schrumpfung der Kerne, Vacuolen im Protoplasma, abnorme Gestaltung der Körnung, wahrscheinlich auch Abnahme der Zellenzahl nachgewiesen werden können. Die Altersveränderungen haben manche Aehnlichkeit mit den Bildern, die sich an Nervenzellen durch Ermüdung bei Reizung erzeugen lassen.

Manche pathologische Veränderungen im Centralnervensystem lassen die Frage aufwerfen, ob auch im ausgebildeten Organ Karyokinesen vorkommen. Nissl (78) ist der Nachweis von Kerntheilungen noch 15 Stunden nach dem Tode, bei gesunden Thieren und in den pathologisch veränderten Rinden von Menschen gelungen. Im Wesentlichen scheint es sich um Theilungen von Glia-

zellen zu handeln. Die angewandte Methode siehe im Abschnitte über Technik.

Paladino (87) ist der Ansicht, dass der Achsencylinder sich aus zahlreichen, hintereinander gelagerten Zellen differenzirt (vgl. Dohrn, Bericht 1891/92) und dass das Gleiche auch für die Markscheide gelte. Jodkalium, Chlorpalladiumpräparate vom Rückenmarke des Trygon viol. zeigen in den dicken Achsencyclindern des Ventralstranges häufige Anschwellungen, in denen man eine grosse helle Stelle mit einem centralen, kernähnlichen Gebilde erkennt. Zwischen Schwann'scher Scheide und Achsencylinder findet P. am gleichen Objekte nach vorhergehender Entfettung ein feines Netzwerk, in dem hier und da kernhaltige Zellen liegen. Das Ganze wird der Glia zugerechnet.

Die Dissertation von Berdez (84) enthält Angaben über die Zellen in der Hirnrinde und im Lobus olfactorius des Frosches. Ein eingehendes Referat unterbleibt, weil B. im Wesentlichen nicht über das hinausgekommen ist, was P. Ramon y Cajal von den gleichen Gegenden (siehe frühere Berichte) schildert. Cajal's Arbeit war Berdez, wie es scheint, nicht bekannt. Ausserdem enthält die Arbeit eine gute historische Darstellung der Lehre von den Nervenzellen.

Wlassak (72) ist geneigt, das Myelin nicht als ein Produkt der Nervenfaser anzusehen: der Faser wird es nur durch die Glia zugeführt. Die Quelle liegt im umgebenden Bindegewebe. Wl. stützt sich auf Befunde von Myelin im Gehirn zwischen den Epithelzellen des Opticusventrikels bei der Froschlarve, die er dann auch bei Selachiern und Amphibien im ganzen Nervensystem machen konnte. Ueberall tritt das Myelin zuerst in der Neuroglia auf, und zwar sowohl in den Ependymzellen, wie in den verzweigten Zellen. Die Anhäufungstellen stehen in näherer Beziehung zu den Blutgefässen. Die Myelinklumpen liegen zunächst den Nerven aussen an.

Innerhalb des peripherischen und des centralen Nervensystems kommen nach Unna (86) überall vertheilt eigenthümliche Kugeln vor, die sich polychromer Methylenblaulösung gegenüber so verhalten, dass Unna sie für mucinartig hält. Ref., dem durch die Güte U.'s mehrere Präparate vorgelegen haben, glaubt, dass es sich um Stoffe handle, die durch die angewandten Härtungsmittel (Alkohol u. s. w.) der Markscheide entzogen und hier und dort deponirt werden. In gutgehärteten Chrompräparaten kann man von den kugeligen Gebilden wenigstens nichts auffinden, eben so wenig an Osmiumpräparaten, da wo die Säure ordentlich eingewirkt hat. Die zahlreichen technischen Angaben über Färbung müssen im Original eingesehen werden. Es soll also von Ref. nicht das Vorkommen des Stoffes an sich, sondern nur die Anordnung in Kugeln u. s. w. bestritten werden.

Neuroglia.

88) Popoff, N. M., De la névroglie et de sa distribution dans les régions du bulbe et de la protubérance chez l'homme adulte. Arch. de Psych., de Neurol. et de Méd. leg. XXI. 3. p. 1. 1893. XXII. 1. p. 1. 1894.

(Ref. nicht zugänglich. Ein Referat in Revue Neurolog. I.)

89) Dobrotworsky, M., Zur Frage über die Entwicklung des Bindegewebes im Hirn. Wratsch Nr. 46. 1893. (Russisch.)

90) Sala y Pons, Claudio, La neuroglia de los vertebrados. Thesis del doctorado. Barcelona 1894.

91) Andriezen, W. Lloyd, The neuroglia elements in the human brain. Brit. med. Journ. July 29. 1893. p. 227.

92) Paladino, G., Dei limiti precisi trailnevroglia e gli elementi nervosi del midollo spinale e di alcune delle questione isto-fisiologiche che vi si riferiscono. Boll. della R. Accad. Med. di Roma XIX. 2. 1893. (Auch franz. in: Arch. ital. de Biol. XX. 1. p. 39. 1893.)

93) Schaffer, Josef, Beiträge zur Kenntniss des Stützgerüsts im menschlichen Rückenmark. Arch. f. mikroskop. Anat. XLIV. 1. p. 26. 1894.

94) Schaffer, J., Die oberflächliche Gliahülle u. das Stützgerüst des weissen Rückenmarkmantels. Anat. Anzeiger IX. 8. 1894.

95) Brissaud, De la névroglie dans la moelle normale et dans la syringomyélie. Revue Neurol. II. 19. Oct. 15. 1894.

96) Azoulay, Note sur les aspects des cellules névrogliales dans les organes nerveux centraux de l'enfant. C. R. de la soc. de biol. S. 10. I. 9. p. 225. 1894.

97) Retzius, Gustaf, Studien über Ependym u. Neuroglia. Biolog. Unters. V. p. 9. 1893. Stockholm (Samson u. Wallin) u. Berlin (R. Friedländer u. Sohn).

98) Prenant, A., Sur le canal épendymaire primitif. Internat. Mon.-Schr. f. Anat. u. Physiol. XI. 6. 1894.

99) Prenant, A., Critériums histologiques pour la détermination de la partie persistante du canal épendymaire primitif. Internat. Mon.-Schr. f. Anat. u. Physiol. XXI. 8. p. 281. 1894.

100) Pellizzi, G. B., Intorno alle granulazioni dell'ependima ventricolare. Dal labor. anat.-patol. del istituto psichiatrico di Reggio Emilia. Ricerche istologiche. 1 tav. Riv. sper. freniatr. e med. leg. XIX. 1. p. 48. 1894.

101) Valenti, Giulio, Contributo alla istogenesi della cellula nervosa e della nevroglia nel cervello di alcuni pesci condrostei. Istit. anat. della L. Univers. di Camerino. Atti soc. tosc. di sc. natur. in Pisa XII. p. 83. 1894.

Ueber die Neuroglia sind mehrere zusammenfassende Arbeiten erschienen. Schaffer (93) giebt zunächst eine ausführliche kritische Uebersicht des Bekannten. Er ist auf Grund seiner Untersuchungen zur Ansicht gekommen, dass (Ranvier ist hier Vorgänger) die Gliafasern sich sekundär von den Zellen mehr und mehr trennen, unabhängig von ihnen werden, doch leugnet er das Vorkommen echter sternförmiger Gliazellen beim Erwachsenen nicht. Eine besondere Färbung erlaubt ihm, Bindegewebe von Glia zu unterscheiden und er schildert die oberflächliche Gliahülle des Rückenmarkes und die Betheiligung des Bindegewebes an den Septen, die im Wesentlichen von Gliafasern dargestellt werden. Unter den Gliafasern der grauen Rindenschicht des Rückenmarks giebt es radiär gerichtete; diese überragen eine cirkuläre Lage, die der Marksubstanz direkt aufliegt, um ein

Weniges und verschmelzen ihre oft umgebogenen Enden zu einer Grenzhaut, die sich innig der Pia anlegt. Zahlreiche Einzelheiten siehe im Original.

Die unter S. Ramon y Cajal's Leitung gearbeitete Dissertation von Sala y Pons (90) giebt eine ziemlich vollständige Uebersicht über das, was bisher über die Neuroglia bekannt geworden ist. Sie stützt sich auf eigene Untersuchungen an Vertretern aller Wirbelthierklassen, vielfach auch auf die Arbeiten Anderer. Vf. unterscheidet in der Glia 2 Typen, den der Epithelialzellen und den der Deiters'schen Spinnenzellen, der letztere geht immer aus dem ersteren hervor. Ontogenetisch und phylogenetisch ist der Epithelzellentypus der ältere. Beim gleichen Thiere findet man je nach dem Entwicklungsstadium noch Theile, die einer Epithelzelle angehören, und solche, die wesentlich Spinnenzellen enthalten. Bei den höheren Wirbelthieren herrschen die Spinnenzellen vor. Die Glia ist im Wesentlichen ein Stütz- und Schutzgewebe.

Retzius (97) bringt eine prachtvoll illustrierte Abhandlung über das Ependym und die Neuroglia. Er hat diese bei Cyclostomen, bei Knochenfischen, bei Amphibien, Vögeln und Säugern, schliesslich auch bei vielen menschlichen Embryonen studirt. Seine Ansichten stimmen im Wesentlichen mit denen von Golgi, Nanssen, R. y Cajal und besonders auch mit denen von Lenhossek, die in diesen Berichten öfters genau geschildert worden sind, überein. Es wird deshalb nicht näher auf das Einzelne eingegangen und es soll nur betont werden, dass hier auf 8 Tafeln die besten und klarsten Abbildungen über Ependym und Neuroglia gegeben sind, die wir bis jetzt besitzen.

Paladino (92) (siehe frühere Mittheilungen) kommt zu folgenden Ansichten: Die Gliazellen sind Gebilde abwärts schreitender Entwicklung. In der Jugend haben sie ein oder zwei Kerne, die verlieren sie später und schliesslich bilden sie nur Ausbreitungcentra für zahlreiche Fortsätze. Durch diese Fortsätze verbinden sie sich untereinander nahe und fernhin. Das Gliagerüst setzt sich in die Scheide der Nervenfasern hinein fort und bildet dort ein eigenes Gerüst für das Myelin. Da, wo Zellen liegen, sind sie von einem feinen Glianetze umgeben, dessen Fasern auf der Zellenoberfläche endigen. Gliafasern endigen auch auf den Gefässen (Golgi) und setzen sich mit der Pia-mater fort. Der Arbeit sind Darlegungen über den Standpunkt beigefügt, den P. zu den widerstreitenden Ansichten von Golgi und His über das Nervenendnetz einnimmt.

Die Ependymgranulationen, denen man besonders bei pathologischen Gehirnen begegnet, stammen, wie Pellizzi (100) unter Nachweis von Karyokinese zeigen konnte, nur von Gliawanderungen. Das Epithel der Ventrikel bleibt unbetheiligt.

Prenant's Untersuchungen (98) an Schaf-

embryonen und menschlichen Föten schildern die allmähliche Verengung des Centralkanal bei Föten. Die Mitosen sind im dorsalen Abschnitte zahlreicher, als im ventralen und die ventralen Epithelien erreichen viel früher, als die dorsalen ihr definitives Aussehen. Sie allein entwickeln Cilien. Pr. schliesst daraus, dass der ventrale Abschnitt des Centralkanal allein bestehen bleibe, während der dorsale obliterire.

Die Arbeit Brissaud's (95) über die Neuroglia des Rückenmarks ist wesentlich mit Rücksicht auf das Entstehen der centralen Gliomatose an gestellt. Rein anatomisch ist die Schilderung des Centralkanal, seines gelegentlichen Verschlusses und seiner Verdoppelung, sowie der Möglichkeit, dass die Centralkanalzellen noch beim Erwachsenen wuchern und echte Gliazellen nach aussen ab scheiden können.

4) Vorderhirn.

a) Oberfläche, Windungen.

Bei einigen Arbeiten muss hier auf ein Referat deshalb verzichtet werden, weil eine Klarstellung die Wiedergabe vieler Abbildungen erfordern würde.

102) Symington, Johnson, Opening address. Proceedings of the Royal Physical Society 1892—1893. Edinburgh, May 1893.

103) Benedikt, M., Zur vergleichenden Anatomie der Gehirnoberfläche. Wiener med. Klub, Sitzung vom 8. Febr. 1893. — Wien. med. Wchnschr. XLIII. 7. p. 299. 1893. — Internat. klin. Rundschau VII. 8. p. 294. 1893. — Real-Encyklop., Encyklop. Jahrb. (Eulenburg) III. 18 Fig.

104) Benedikt, M., L'anatomie comparée du lobe pariéto-temporal. Arch. ital. de Biol. XXII. 1. 1894.

105) Clark, T. E., The insula of the pig. 1 Pl. Journ. of Compar. Neurology III. p. 7. March.

106) Beddard, Frank E., On the brain of the african elephant. 2 Pl. Pr. Zoolog. Soc. London, Part. 2. p. 311. 1893.

107) Herrick, J., Studies in the topography of the Rodent brain. Erethizon Dorsatus and Geomys Bursarius. 3 Pl. B. Scientif. Laborator. Denison. Vol. 6. 1892.

108) Beddard, Frank E., On the convolutions of the cerebral hemispheres in certain rodents. Pr. Zoolog. Soc. for. 1892. Part. 3. p. 596.

109) Debierre et Bole, Essai sur la morphologie comparée des circonvolutions cérébrales de quelques carnassiers. Travail du laboratoire d'anatomie de la faculté de Méd. de Lille. Journ. de l'Anat. et de la Physiol. XXIX. 6. p. 637. 1893.

110) Chapman, Henry C., Observations upon the brain of the gorilla. 2 Pl. Pr. Acad. Natur. Sciences, Philadelphia 1892. Part. 2. April—Oct. p. 203.

111) Bonnier, Pierre, La pariétale ascendante. C. R. de la soc. de biol. 10. Sér. I. 21. p. 533. 2 fig.

112) Bond, H., Observations on a chinese brain. Brain. Spring 1894.

(Auffallend starke Entwicklung der senkrecht verlaufenden Furchen. Kleiner Cuneus. Grosshirn im Verhältnisse zum Cerebellum klein. Ähnliches ist schon über mehrere Chinesengehirne berichtet worden.)

113) Mingazzini, Intorno alla morfologia dell' „Affenspalte“. Anatom. Anzeiger VIII. 6 u. 7. 1893.

114) Marchand, Felix, Die Morphologie des Stirnlappens u. der Insel der Anthropomorphen. 3 lithogr. Taf. u. 8 Abbild. im Texte. Arbeiten aus dem pathol. Institute zu Marburg II. 1.

115) Manouvrier, L., On a fronto-limbic formation of the human cerebrum. Sixty-second Meeting of the British Assoc. for the Advanc. of Sc. held at Edinburgh in August 1892, p. 897.

116) Bole, Le grand lobe limbique dans la série des mammifères. Thèse de Lille. Juillet 1893. (Dem Ref. nicht zugänglich.)

117) Rüdinger, N., Ueber die Hirne verschiedener Hunderassen. Math.-phys. Kl. der kön. Akad. d. Wiss. zu München Heft 2. p. 249.

118) Kückenthal und Ziehen, Untersuchungen über die Grosshirnfurchen der Primaten. Ztschr. f. Naturwissenschaft. XXX. p. 122. 34 Abbild.

119) Hill, A., The cerebrum of ornithorhynchus paradoxus. 3 Pl. Philos. Tr. of the R. Soc. London Vol. 184. Sect. B. 1893. (Dem Ref. nicht zugänglich.)

Symington (102) giebt eine ganz vortreffliche Uebersicht über die Geschichte und die Entwicklung unserer Kenntnisse von den Hirnwindungen und führt diese Geschichte bis auf den heutigen Standpunkt herab. Der kleine Vortrag bietet vielfache Anregungen.

Benedikt (103) bringt eine sehr hübsch geschriebene, durchaus originelle Uebersicht über die principiell wichtigen Furchen am Säugergehirne, die durch zahlreiche gute Abbildungen erläutert wird. Bei dieser Untersuchung geht er im Wesentlichen davon aus, dass man beim Studium einer Furche den Typus ermitteln muss, der möglichst alle Elemente enthält, die von ihr bei den verschiedensten Thierklassen vorhanden sind. Er findet diese „Idealfurche“ bald bei dieser, bald bei jener Thierordnung und weist nun, scharfsinnig kritisierend, ihr Vorhandensein in mehr oder weniger ausgebildetem Zustande an anderen Gehirnen nach. Für wichtig hält er auch, dass man bei solchen vergleichenden Studien jede Furche in ihre Theile zerlegt, weil jeder Theil für sich auftreten und verschwinden und jeder für sich mit Theilen anderer Furchen sich verbinden kann. Das erörtert er sehr schön an dem Beispiele der Bogenfurchen auf der äusseren Hirnoberfläche. Jede Furche und jeder Furchentheil kann sich durch Parallelfurchen verdoppeln, wenn die Hirnoberfläche bis zur nächsten Furche zunimmt. Schliesslich fasst B. die Bildung von Uebergangswindungen, wodurch eine Netzbildung zwischen Haupt- und Sekundärfurchen zu Stande kommt, als etwas Fundamentales auf. Es ist nicht möglich, die Arbeit im Auszuge wiederzugeben. Als Beispiel sei aber erwähnt, dass B. die Idealform der Fissura callosa-marginalis beim Pferde findet, wo sie nicht nur den Balken vollständig umgiebt, sondern noch eine grosse Anzahl gleich den Speichen einer Turbine von ihr abgehender Queräste aufweist. Von diesem Bilde ausgehend weist B. bei den verschiedensten Thieren Variationen der Furche an Bestandtheilen der Idealfurche nach. Der Arbeit sind noch Bemerkungen über die Beziehung der Gefässvertheilung zu den Furchen und über pathologische Vorkommnisse beigelegt.

Die kurze, auf dem Congress zu Rom gemachte Mittheilung (104) betrifft die Fissura interpariet-

talis, von der Benedikt, wie schon früher Cunningham, annimmt, dass sie aus 3 Einzeltheilen zusammengesetzt sei. Jeder soll einer anderen Urwindung (Leuret) angehören.

An den schönen Zeichnungen, die Beddard (106) vom Gehirne des afrikanischen Elefanten giebt, Zeichnungen, die er kurz und präcis beschreibt, fällt dem Ref. die ganz ungewöhnlich grosse Entwicklung des Stirnhirns auf. Namentlich die vordere Centralwindung in der Gegend zwischen erster und zweiter Stirnwindung enthält ein sehr grosses breites Rindenfeld, das, wie es scheint, bei anderen Thieren nicht vorkommt, wahrscheinlich das Rindenfeld für die Rüsselbewegungen ist. Es liegt dorsal von dem Punkte, den man für das Facialisfeld ansehen muss. Auffallend ist auch die enorme Ausdehnung und Entwicklung des Schläfenlappens, die vielleicht in Verbindung mit dem vortrefflichen Gehörverständnis und Worterinnerungsvermögen der Elefanten zu bringen wäre.

Eine eingehende Arbeit über die Hirnfurchen der Primaten mit Einschluss des Menschen (ausschliesslich der Halbaffen) bringen Kückenthal und Ziehen (118). Hier wird zum ersten Male das gesammte, bisher vorliegende Material vollständig berücksichtigt und von allen Affengattungen wird eine grosse Anzahl von Gehirnen, für die einzelnen Arten oft viele Hemisphären, beschrieben. Beispielsweise standen 6 Hemisphären von Satyrus Orang, ebenso viele von Troglodytes niger, 28 Gehirne von verschiedenen Pavianarten, 13 Hemisphären von Atelesarten zur Verfügung. Die Furchen sind in viele kleine Antheile zerlegt und diese sind durch die ganze Reihe hindurch aufgesucht. Es scheint, dass durch diese Arbeit die Frage nach den Grosshirnfurchen der Primaten, soweit sie rein morphologisch ist, dem Abschlusse genähert wird. Wegen des Einzelnen muss auf das Original verwiesen werden.

Die Arbeit von Debierre und Bole (109) bringt eingehende Schilderungen des Gehirns verschiedener Raubthiere und ist besonders dadurch interessant, dass sie die Furchen am Gehirne der Hunderassen eingehend berücksichtigt. Es muss aber für die Resultate auf die mit zahlreichen Abbildungen versehene Abhandlung selbst verwiesen werden. Die Vff. ziehen aus der grösseren oder geringeren Entwicklung der Windungen schliesslich Folgerungen auf die Stammesentwicklung der Raubthiere.

F. Marchand (114) machte, besonders mit Rücksicht auf die bei der *Mikrocephalie* vorliegenden Verhältnisse, *den Stirnlappen und die Insel der Anthropomorphen* zum Gegenstande einer eingehenden Untersuchung. Als Material dienten 4 Chimpansen-, ein Gorilla- und 6 Orang-Gehirne; ausserdem wurde zum Vergleiche das Gehirn der Raubthiere, Halbaffen, Affen und besonders das fötale und ausgebildete menschliche Gehirn herangezogen.

Bekanntlich betrifft eine alte Streitfrage die Einteilung des Stirnhirns der Affen und Anthropomorphen, denen man seit Bischoff die Existenz einer dritten Stirnwindung ebenso abgesprochen hat, wie den der Sprache entbehrenden Mikrocephalen. M. kommt indess zu dem Ergebnisse, dass das Stirnhirn der Anthropomorphen im Allgemeinen dieselben Hauptformen erkennen lässt, wie das menschliche Gehirn. Bei Chimpanse und Gorilla finden sich stets folgende Hauptfurchen: 1) *Sulcus praecentralis*, der meist in 2 Abschnitte zerfällt, 2) *Sulcus frontalis superior*, 3) *Sulcus frontalis inferior*, 4) *Sulcus frontalis medius* (den M. jedoch nicht als homolog dem Sulcus rectus, sondern der Pars horizontalis des Sulcus arcuatus der niederen Affen betrachtet), 5) *Sulcus rectus*, dessen Homologon M. am menschlichen Gehirn in der von ihm als vordere „schräge Stirnfurche“ bezeichneten, mehr oder weniger deutlich ausgebildeten Furche erblickt.

Dazu kommen an der seitlichen und unteren Fläche der S. opercularis, S. fronto-orbitalis, subcentralis ant., S. orbitalis und olfactorius. Beim Orang sind die Furchen weit schwieriger auf den menschlichen Typus zurückzuführen. In nächster Beziehung zu der Beurtheilung der Stirnwindungen steht die Frage nach der Bedeutung des Sulcus fronto-orbitalis und opercularis. Während der erstere von Vielen (nach Broca und Bischoff) in etwas verschiedenem Sinne als S. orbitalis externus aufgefasst und dem S. opercularis die Bedeutung eines rudimentären vorderen Astes der Fissura Sylvii zugeschrieben wird, sucht M. den Nachweis zu führen, dass die erstere Furche die „vordere Grenzfurche der Insel“ darstellt, dass demnach die an ihrem Vorderrande herabsteigende Windung nichts Anderes als die *dritte Stirnwindung* ist, die den Anthropomorphen ebenso, wie den Mikrocephalen zukommt. Der S. opercularis ist nichts Anderes, als das frei hervortretende vordere Ende der oberen Grenzfurche der Insel, hat also mit einem vorderen Ast der Fissura Sylvii nichts gemein. Daraus ergibt sich ferner, dass das *hinter* dem Sulcus fronto-orbitalis gelegene Gebiet, welches nach Bischoff, Rüdinger, Hervé, denen auch Waldeyer folgt, als rudimentäre dritte Stirnwindung zu betrachten ist, thatsächlich der *Insel* angehört. Zu dem gleichen Resultat gelangt auch Cunningham. Als Beweis für die Richtigkeit dieser Annahme ist die Lagebeziehung dieses Theils zu den grossen Ganglien auf dem Durchschnitt zu betrachten.

Was die Insel anlangt, so kann M. der von Guldberg und Eberstaller aufgestellten Zweitheilung der Insel in einen vorderen und hinteren Abschnitt, zwischen denen der Sulcus centralis insulae verläuft, *nicht* beistimmen. Vielmehr weist das Gehirn der Anthropomorphen sehr deutlich darauf hin, dass die Hauptfurche der Insel die *Längsfurche* ist, die sich vom Cuneus insulae in der

Richtung der Fissura Sylvii nach hinten erstreckt. Der Sulcus centralis ist eine sekundäre Furche. Dasselbe lässt sich auch am Gehirn des menschlichen Fötus deutlich nachweisen, wo nicht die sogenannte Centrifurche als erste auftritt, sondern die Längsfurche, die allerdings später undeutlicher wird. Hiernach lässt sich auch die Insel der Affen und Anthropomorphen, ebenso wie die des Menschen auf den ursprünglichen einfachen Typus der Insel des Raubthiergehirns ohne Schwierigkeit zurückführen. Als homolog dem Sulcus fronto-orbitalis, der vorderen Grenzfurche der Insel der Affen (und des Menschen) ist nach M. die Fissura praesylvica der Raubthiere zu betrachten.

b) Feinerer Bau der Rinde.

120) S. Ramon y Cajal, Beiträge zur feineren Anatomie des grossen Hirns. Aus d. Spanischen d. Anales de la sociedad. Españ. de histor. natur. XXII mit Zustimmung u. auf Wunsch d. Vfs. durch A. Kölliker besorgte Uebersetzung. I. Ueber die feinere Struktur d. Ammonshorns. Ztschr. f. wiss. Zool. XLVI. 4. p. 615. Mit 4 Taf. II. Ueber den Bau der Rinde des unteren Hinterhauptslappens der kleinen Säugethiere. Ebenda p. 664. Mit 4 Fig. auf 1 Tafel.

121) Marracino, A., Contributo all'istologia comparata della Corteccia cerebrale. (Giorn. dell'Assoc. dei Medici e Naturalisti IV. 1.) Napoli 1893. Stab. Tipogr. del Cav. Ant. Morano.

122) Retzius, Gustaf, Die Cajal'schen Zellen der Grosshirnrinde beim Menschen u. bei Säugethieren. Biolog. Unters. V. 1. Stockholm (Samson u. Wallin) u. Berlin 1893 (R. Friedländer u. Sohn).

123) Thomas, Contribution à l'étude du développement des cellules de l'écorce cérébrale par la méthode de Golgi. Revue neurol. II. 9. p. 269. 1894.

124) Greppin, L., Ueber die Neuroglia der menschlichen Hirnrinde. Anat. Anzeiger IX. 3. p. 73. 1893.

125) Kaes, Th., Ueber die markhaltigen Nervenfasern in der Grosshirnrinde des Menschen. Neurolog. Centr.-Bl. XIII. 11. 1894.

126) Kaes, Th., Beiträge zur Kenntniss d. Reichthums der Grosshirnrinde des Menschen an markhaltigen Nervenfasern. Arch. f. Psych. u. Nervenkrankh. XXV. 3. p. 695. 1893. Mit 2 Tafeln.

127) Kaes, Th., Ueber d. Faserreichthum d. 2. u. 3. Meynert'schen Schicht, sowie über vergleichende Messungen d. gesammten Hirnrinde u. deren einzelne Schichten. Neurolog. Centr.-Bl. XII. 4. 1893.

128) Botazzi, Intorno alla corteccia cerebrale e specialmente intorno alle fibre nervose intracorticali dei vertebrati. Ricerche fatte nel laboratorio di anatomia normale della r. univers. di Roma ed in altri laboratori biologici III. 3. 1893.

129) Antonini, Attilio, La corteccia cerebrale nei mammiferi domestici. Seconda nota preventiva. Monit. zool. ital. III. 12. p. 243. 1892.

130) Andriezen, Lloyd, On some of the newer aspects of the pathology of insanity. Brain IV. p. 548. 1894.

Die Rinde im ventralen Gebiete des Hinterhauptlappens, die S. Ramon y Cajal (120) bei kleinen Säugern studirt hat, war, wie aus eben diesen Studien hervorgeht, offenbar nur ganz ungenügend bekannt. Es ist das Gebiet, das vom Vicq d'Azyr'schen Streifen durchzogen wird: Cuneus und Umgebungen der Fissura calcarina. Die peripherische molekulare Zone ist durch ihre grosse Dicke bemerkenswerth, so dass sie R. y C. in eine innere

und eine äussere Unterzone trennen muss, in denen er den Faserverlauf und vor Allem die spindelförmigen und die dreieckigen vielpoligen Zellen genau beschreibt. Die Ausläufer aller dieser Zellen verzweigen sich zwischen den Dendriten von tieferliegenden Zellen. Bis zur inneren Unterzone reichen auch zahlreiche Fasern, die durch Verzweigungen ein dichtes Geflecht um die vielpoligen Zellen bilden. Im Ganzen hat die molekulare Zone den Bau der typischen Rinde, denn es befinden sich in ihr ausser den pluripolaren Zellen noch solche mit verzweigtem Achsencylinder und es enden hier die Endbüschel der Pyramiden und eine unendliche Zahl nervöser Fasern, die zum Theile von den Zellen der Rinde selbst, zum Theile von aufsteigenden Achsencyclindern herrühren. Nach innen folgt dann die „Zone der senkrecht spindelförmigen Zellen“. Aus dem eiförmig senkrecht verlängerten Körper strahlt jederseits ein Dendritenfortsatz aus, von denen der äussere sich in der Molekularschicht aufzweigt, der absteigende bis in die dritte Zone geräth, vorher aber drei oder vier wagrechte Zweige abgiebt. Ihm entstammt ein ausserordentlich feiner Achsencylinder, der bis in die Tiefe der Rinde verfolgt werden kann, vielleicht auch in die weisse Substanz gelangt. Als dritte Schicht gilt die der mittleren markhaltigen Fasern. Die zahlreichen nervösen Zellen von mindestens drei Unterformen geben sehr reichliche kräftige Achsencylinder mit mächtigen Collateralen ab, die zum Theil in einem wagrechten Geflecht verlaufen. Dieses Geflecht stellt den Gennarischen Streif dar. Die Collateralen sind so zahlreich und so reich verzweigt, dass in Golgi-Präparaten die Zellen als von einem dichten Filze umhüllt erscheinen. Diese Schicht wird von auf- und absteigenden Achsencyclindern senkrecht durchzogen, die dann ihrerseits wieder Collateralen abgeben. Die absteigenden Achsencylinder stammen aus den senkrechten Spindelformen und den kleinen Rindenpyramiden. Die vierte „Schicht der grossen Pyramiden“ und die „fünfte Schicht der polymorphen Körperchen“ unterscheiden sich nicht wesentlich in ihrem Zellenverhalten von analogen Schichten in anderen Rindengebieten. Wie man sieht, giebt ein grosser Theil der Rindenelemente Fasern in den Stabkranz, unzweifelhaft enden aber auch in der Hirnrinde der Occipitalregion Achsencylinder aus der weissen Substanz.

Greppin (124) beschreibt aus der Hirnrinde nach Golgi-Präparaten zweierlei Arten nicht nervöser Zellen: 1) solche mit starkem Zellkörper und reich verzweigten Dendriten, die mit den benachbarten gleichartigen Elementen zahlreiche Anastomosen eingehen, und 2) die vielfach beschriebenen Zellen mit ganz geringem Körper und langen, strahlenförmigen, sich nicht theilenden Fortsätzen. Er vermuthet, dass nur die ersteren echte Gliazellen seien, während die letzteren, eben die, die bisher als Gliazellen aufgefasst wurden

[und nach den Weigert'schen Präparaten es auch sind. *Ref.*], Bindegewebe-Elemente seien.

Thomas (123) glaubt, dass die Körnchen, die überall den Verzweigungen der Pyramidenzellen in der Rinde aufsitzen, eine entwickelungsgeschichtliche Bedeutung haben. Aus ihnen gingen nämlich wesentlich die weiteren feineren Verzweigungen der Dendriten hervor. Man treffe sie um so häufiger, je jünger die Thiere sind. [Vielleicht imprägniren sie sich bei jungen Thieren nur besser als bei älteren? *Ref.*]

Die zuerst von S. R. y Cajal beschriebenen eigenthümlich verzweigten und in der Hauptachse wesentlich horizontal unter der Hirnoberfläche liegenden Zellen, die zahlreiche senkrechte Fasern nach der Oberfläche senden, während der Achsencylinder fast immer horizontal dahinzieht, ebenfalls senkrecht aufsteigende Collateralen abgebend, beschreibt Retzius (122) genau und er giebt prachtvolle Abbildungen, an denen eine Mannigfaltigkeit der Form jener Zellen hervortritt, wie sie bisher nicht bekannt war. Eigenthümlich ist auch die Endigung vieler ihrer Dendriten mit dicken Knöpfen dicht unter der Pia. Gerade beim Studium dieser guten Abbildungen wird es [dem *Ref.* wenigstens] wieder zweifelhaft, ob es sich hier um wirklich nervöse und nicht etwa um Gliaelemente handelt.

Lloyd Andriezen's Arbeit (130) sucht die neueren Kenntnisse der Hirnanatomie für eine Neuauffassung psychologischer Fragen zu verwerthen. Was sie von vergleichend hirnanatomischen Dingen bringt, zeugt nicht gerade von eingehendem Studium dieser Fragen. Die Schilderung der Hirnrinde beim Menschen, die ganz auf eigener Arbeit beruht, bestätigt im Wesentlichen die Golgi'schen und Cajal'schen Anschauungen, ohne unsere Kenntnisse wesentlich weiterzuführen. Der Haupttheil der Arbeit, der eigentlich pathologische, wird an anderer Stelle referirt werden.

Kaes (125—127) hat Zählungen und Messungen der markhaltigen Fasern in der Hirnrinde vorgenommen, aus denen hervorgeht, dass die Rinde und mit ihr ihr Faserreichtum beim 38jährigen Manne gegenüber dem 18jährigen noch an Breite entschieden zugenommen hat. Die Rindenenwicklung im 1. Falle war einzig auf die Zunahme in der 2. und 3. Rindenschicht zurückzuführen. Die Arbeit ist eine Einleitung und eine Anregung zu gleichartigen Messungen, die, wie K. zeigt, sich als sehr nützlich erweisen. In weiterer Verfolgung seiner Studien kommt K. dann zu dem interessantesten Ergebnisse, dass sich im späteren Leben zu den zarten Fasern der 2. und der 3. Rindenschicht und den etwas kräftigeren Fasern der Baillarger'schen Schicht und zum zarten Faserbande der Tangentialfasern noch eine zweite sekundäre geschichtete Anlage von in Gebrauch genommenen Fasern ausbildet, die ihren Ursprung findet in dem sich mehr und mehr entwickelnden Bechterew'schen Streifen und in dicken Fasern der Tangential-

schicht. Wenn dieses neue System ganz ausgebildet ist, ist fast die ganze Hirnrinde mit gleichmäßig gehäuften parallelen dicken Fasern tangential überzogen.

Botazzi (128) hat eine ganz vortreffliche Arbeit über die markhaltigen Fasern in der Hirnrinde veröffentlicht, die vergleichend-anatomisch von niederen Wirbelthieren, Fischen, ausgeht und bis zu den Säugern herauf geführt ist. Er beschreibt die Faserzüge aus dem dorsalen Vorderhirngebiet der Selachier als Fasciculi cortico-laterales und mediales, schildert dann den Amphibienmantel, dessen wohl ausgebildetes dorso-mediales Gebiet er mit dem *Referenten* als Ammonsrinde auffasst. Hier beschreibt er einen abwärts ziehenden Faserzug als Fasciculus cortico-medialis oder Fornix. Den gleichen Faserzug beschreibt er auch bei den Reptilien, von denen er die Schildkröte, eine Natter und die Eidechse studirt hat. Bei der Schildkröte hat er das Marklager unter der Rinde vermisst, das bei den anderen Reptilien nachweisbar war. Auch den Fornix hat er nur sehr klein gefunden. Die Ammonsrinde ist bei ihr nicht so gut ausgebildet wie bei den anderen Reptilien. [*Ref.* möchte sich hier die Bemerkung erlauben, dass nach seinen Erfahrungen die Schildkröten das gleiche Nervenlager unter der Rinde haben wie die anderen Reptilien, dass es aber bei den kleineren Arten noch nicht markhaltig gefunden wird, vielmehr nur durch die Golgi-Färbung sich als dichte Züge nachweisen lässt. Was als Fasciculus cortico-medialis bezeichnet wird, entspricht im frontalen Theile dem Riechbündel und nur die caudalen Theile dem Fornix, der übrigens von B. nicht bis in das Corpus mammillare verfolgt worden ist.] Weniger genau ist die Schilderung der Vogelrinde, die nicht wesentlich über des *Ref.* und Bumm's Arbeiten hinausgeht. Die Säuger hat B. wieder sehr genau behandelt. Nicht nur ist hier, wie schon in vorhergehenden Abschnitten, die Literatur gut benutzt, sondern es sind auch bei den einzelnen Arten die mannigfachen Entwicklungsstadien berücksichtigt. Untersucht wurde die Markentwicklung in der Rinde bei Maus, Kaninchen, Katze, Hund und Affe. B. beschreibt dann genau die Tangentialfaserschicht, die Markstrahlen u. s. w. in ihrem Verhalten bei den verschiedenen Thieren und erwähnt als charakteristisch für Kaninchen und Maus ein Fasersystem, das an der Innenwand der Hemisphäre in die Höhe steigt und in der Ammonsrinde in die Rinde, besonders in ihre Tangentialfaserschicht eintritt. [Wahrscheinlich handelt es sich hier wieder um Zuckerkanndl's Riechbündel. *Ref.*] Die einzelnen Angaben über das Verhalten der Schichten und besonders die wesentlich neuen über Markscheidenbildung in verschiedenen Altersstufen muss man im Original einsehen. Am frühesten von allen Associationsystemen entwickeln sich die inneren Associationfasern von Meynert, dann kommen die Tangentialfasern.

Die supra-radiäre Schicht und die horizontalen Streifen in der Rinde umgeben sich zuletzt mit Marksheiden und verdichten sich augenscheinlich noch mit den zunehmenden Jahren. Wahrscheinlich entsprechen sie den höchsten psychischen Associationen.

Marracino's Arbeit (121) beschäftigt sich mit der Hirnrinde des Frosches, der Schildkröte und des Wiesels. Sie betrifft die Schichten und den Bau des Riechlappens. Die Ergebnisse kommen nirgends über das bereits Bekannte hinaus.

c) Associationbahnen, Stabkranz, Stammganglien.

131) Flechsig, P., Ueber ein neues Eintheilungsprincip der Grosshirn-Oberfläche. Neurol. Centr.-Bl. XIII. 19. 1894.

132) Flechsig, P., Zur Entwicklungsgeschichte d. Associationssysteme im menschlichen Gehirn. Sitzung d. k. sächs. Ges. d. Wiss. (math.-phys. Klasse) zu Leipzig vom 4. Juni 1894.

133) Adamkiewicz, Zu Herrn Prof. Flechsig's Mittheilung: Ueber ein neues Eintheilungsprincip der Grosshirnoberfläche. Neurol. Centr.-Bl. XIII. 22. 1894.

134) Flechsig, P., Bemerkungen zu der vorstehenden Mittheilung des Herrn Prof. Adamkiewicz. Neurol. Centr.-Bl. XIII. 22. 1894.

135) Brissaud, Du faisceau dit: „Bandelette sous-optique“ dans la racine postérieure du thalamus. Nouv. Iconogr. de la Salpêtr. Nr. 2. p. 99. 1894.

136) Hochhaus, Heinr., Ueber Balkenmangel im menschlichen Gehirn. Mit 9 Abbild. Deutsche Ztschr. f. Nervenhkde. IV. 1 u. 2. p. 78. 1893.

137) Muratoff, Wladimir, Sekundäre Degenerationen nach Durchschneidung des Balkens. Neurol. Centr.-Bl. XII. 21. 1893.

138) Martin, P., Zur Entwicklung des Gehirnbalkens bei der Katze. Anat. Anz. IX. 5 u. 6. p. 156. 1893.

139) Fish, Pierre A., The indusium of the callosum. Journ. of Neurology III. p. 61. June 1893.

140) Muratoff, P., Sekundäre Degenerationen nach Zerstörung der motorischen Sphäre des Gehirns in Verbindung mit der Frage von der Lokalisation der Hirnfunktionen. Arch. f. Anat. u. Physiol. (anat. Abth.) p. 97. 1893.

141) Martin, Paul, Bogenfurche u. Balkenentwicklung bei der Katze. Diss. Jena 1894. G. Fischer. Mit 1 Taf. u. 13 Figuren im Text.

142) Vialet, Note sur l'existence à la partie inférieure du lobe occipital, d'un faisceau d'association distincte, le faisceau transverse du lobule lingual. C. r. de la Soc. de Biol. S. 9. V. 28. p. 793.

143) Storrs, Caryl B., The internal capsule. Read before the Detroit Academy of medic. Amer. Lancet N. S. XVII. 2.

144) Edinger, L., Vergleichend-anatomische u. entwicklungsgeschichtliche Studien im Bereiche d. Hirnanatomie. Nr. 4: Die Faserung aus dem Stammganglion *Corpus striatum*. Vergleichend-anatomisch u. experimentell untersucht. Verhandl. d. anat. Gesellsch. auf d. 8. Versamml. in Strassburg vom 13. bis 16. Mai 1894.

144a) Ramon y Cajal, S., Cuerpa estriato. Einzelaufsatz aus *Alcunas contribuciones al conocimiento de los ganglios del encephalo*. Madrid 1894. J. Boliver.

Flechsig (131, 132) theilt die Windungen des Vorderhirns mit Rücksicht auf ihre leitenden Verbindungen in 2 grosse Abtheilungen ein. Die einen enthalten neben Associationssystemen und Balkenfaser zahlreich Stabkranzbündel, in denen sensorische und motorische Leitungen (Sehstrahlungen, Pyramidenbahnen, Schleife und an Masse

besonders überwiegend Sehhügelfasern) sich zusammenfinden. Diese bezeichnet er kurz als Sinnescentren. Es sind die Sehsphäre um die Fissura calcarina, die Hörsphäre im hintersten Theile der 1. Schläfenwindung, die Riechsphäre im Gyrus hippocampi und am hinteren unteren Stirnlappen und endlich jenes grosse Gebiet, das die hinteren Abschnitte aller Stirnwindungen und die Centralwindungen umfasst, aus dem die Pyramiden- und die Brückenbahn, die Haubenstrahlung, die obere Schleife u. s. w. hervorgehen. Sie werden alle früher markhaltig als die Rindengebiete, die wahrscheinlich gar keine Stabkranz-, jedenfalls im Wesentlichen nur Associationfasern enthalten. Diese Centren nennt er Associationcentren. Sie bilden vier grosse Gebiete: im vorderen Stirnhirn, im Schläfenlappen, in der Insel und im hinteren Scheitellappen. Die Associationssysteme, die diese Bezirke mit je zwei und noch mehr benachbarten Sinnessphären verknüpfen, sind viel zahlreicher als die, die zwischen den Sinnessphären selbst verlaufen. Zweifellos beruht die Ueberlegenheit des menschlichen gegenüber dem Thiergehirn, so weit die Hemisphären in Betracht kommen, auf der ganz unverhältnissmässig viel stärkeren Entwicklung der Associationcentren. Die Sprachcentren scheinen sämmtlich in den Grenzgebieten von Sinnes- und Associationcentren zu liegen.

An diese Mittheilung schliesst sich ein kleiner Streit zwischen Flechsig (134) und Adamkiewicz (133), der wesentlich den Punkt betrifft, dass jeder Sinnessphäre eine besondere Bewegungsbahn zugeordnet sei.

Muratoff (137) hat die *Balkenfaserung* experimentell studirt. Die Hundehirne, an denen er den Balken durchschnitten hatte, liessen (Marchi-Methode) erkennen, dass in beiden Hemisphären reichlich Degenerationstreifen zu fast allen Rindengebieten verliefen, so dass also auch durch die Degenerationsmethode die ältere Ansicht, wonach der Balken ein echtes Commissurensystem darstellt, gestützt wird. Ventral vom Balken liegt über dem Nucleus caudatus ein Längsbündel, das M. als Fasciculus subcallosus bezeichnet. Dieses degenerirt nicht, er hält es für identisch mit dem, was Onufrowicz und Kaufmann als fronto-occipitales Associationbündel beschrieben haben, und es ist offenbar identisch mit dem Fasciculus nuclei caudati von Sachs. Die Ausbreitung dieses Bündels im Hinterhorn soll das Tapetum darstellen, das nach Balkendurchschneidung nicht entartet. Der Fasciculus subcallosus degenerirt eben so wohl bei Zerstörung der frontalen, als auch der occipitalen Windungen, die degenerirten Fasern durchziehen aber nicht das ganze System, sind also nicht direkte fronto-occipitale Associationbahn. Auch von einzelnen experimentellen Rindendefekten aus und in einem Falle von Erweichung liessen sich entartete Balkenfaser bis zu ihrer Endigung in der Rinde der anderen Hemisphäre verfolgen.

Weiter hat Muratoff (140) bei einer grossen Anzahl von Hunden die motorische Sphäre theils ganz, theils unvollständig exstirpiert und die absteigende Degeneration verfolgt. Er fand wieder die Balkenfasern bis zur Rinde der anderen Hemisphäre, die Bogenfasern nur auf der Seite der Läsion entartet und er konnte die mehrfach behauptete beiderseitige Degeneration der Pyramidenstränge nach einseitiger Zerstörung ebenfalls finden. Ganz neu ist der Nachweis, dass nach Entfernung des Facialiscentrum Fasern entarten, die von der degenerierten Pyramide zum gekreuzten Facialis-kern verlaufen. Schliesslich finden sich in M.'s Abbildungen Fasern als degeneriert bezeichnet, die aus dem Hirnschenkelfusse nach der Gegend des oberen Trigeminuskerns verlaufen.

Fish (139) beschreibt die Spur grauer Rinde, die, beiderseits eine kleine Anschwellung bildend, den Balken überzieht und von Obersteiner den Namen Indusium erhalten hat, genauer bei dem Affen, dem Schafe, der Katze und dem Menschen. Es handelt sich nach ihm hauptsächlich um eine Ausbreitung der Glialage der Rinde, doch findet er auch einige Nervenzellen darin. Die ausführlichen Untersuchungen, die Golgi gerade diesem Gebiete gewidmet hat, sind leider übersehen.

Martin (138. 141) hat die Balkenentwicklung an der Katze studirt. Der Balkenentwicklung geht eine Verwachsung der Hemisphären nur in Form einer Verdickung des dorsalen Schlussplattentheiles voraus. Die ersten Fasern treten durch die verdickte Schlussplatte hindurch. Zuerst legt sich nur der Ventraltheil an, der Dorsaltheil tritt später und gleich in seiner ganzen Länge auf, vom Splenium bis zum Genu. Der Balken entwickelt sich nicht allein innerhalb des oberen Randbogens, seine allerersten Fasern stammen vielmehr aus dem unteren. Die Fasern treten nicht ganz dicht am Rande der Bogenfurche auf die andere Seite; aus dem daher übrig bleibenden Theile des oberen Randbogens entwickeln sich die Striae longitudinales. M. beschreibt dann noch die Bildung der Bogenfurchen, bringt Einzelnes über das Gewölbe, an dem er vordere und hintere Schenkel unterscheidet, [dies bedarf der Nachprüfung, da die vorderen Schenkel möglicher Weise identisch sind mit dem Riechbündel Zuckerkandl's] und schildert die Entstehung des Septum pellucidum. Die Arbeit enthält eine grosse Anzahl guter, zum Theil nach Wachsrekonstruktionen gearbeiteter Abbildungen.

Brissaud (135) beschreibt in seinem grossen Atlas (5) und dann noch einmal in einer Mittheilung als „Bandelette sousoptique“ den schon von Arnold geschilderten Faserzug aus dem Schläfenlappen zum caudalen Thalamusgebiete. Seine Lage in den einzelnen Schnittgebieten, sein fächerförmiges Entspringen aus dem Schläfenlappen und sein Eintritt in die ventralen Thalamusganglien direkt dorsal vom Sehtractus werden ausführlich

geschildert, so dass dieser Faserzug jetzt viel besser präcisirt erscheint, als er es bisher war.

Der Fasciculus transversalis lobii lingualis Violet (142) stammt aus der Fissura calcarina und steigt hinauf zur 2. und 3. Occipitalwindung. Er liegt lateral von der Sehstrahlung. Nach V. ist er geeignet, das Wahrnehmungsfeld für Gesichtswahrnehmungen mit dem Centrum für Gesichtserinnerungen, das an der Convexität des Hinterhauptlappens liegen soll, zu verbinden.

Bekanntlich sind wir bisher recht wenig genau unterrichtet gewesen über die Faserung, die dem mächtigen Corpus striatum entstammt. Dem Referenten (144) ist es gelungen, durch Anwendung der experimentellen und der vergleichend anatomischen Methode hier einiges Licht zu schaffen. Schon vor Jahren war ihm der Nachweis geglückt, dass bei allen Wirbelthieren aus dem Stammganglion (Corpus striatum) ein mächtiger Faserzug entspringt, der weiter hinten in den Zwischenhirnganglien endigt. Auf dem Anatomen-Congress in Strassburg konnte Ref. nun an Schnitten von Alligator, von Python, von Chelone mydas u. s. w. zeigen, dass die Fasern aus dem Stammganglion in fast allen Thalamusganglien sich fein aufzweigen. Dort begegnen sie reich verzweigten Zellen, die wahrscheinlich selbst wieder Fasern in entgegengesetztem Verlaufe zu dem Stammganglion hinsenden. Für das letztere sprechen eigene Beobachtungen des Ref. an Fischen und ein Befund von Gehuchten an der Forelle, wo man im Stammganglion Endpinsel erkennt, die eben dem basalen Vorderhirnbündel entsprechen.

Die Untersuchungen an mehreren Hunden, denen theils die Rinde, theils Rinde und Stammganglion genommen waren, zeigen, dass ganz der gleiche Verlauf auch bei den Säugern existirt. Auch hier entsenden der Schwanzkern und der Linsenkern (Linsenkernschlinge) ein mächtiges Fasersystem, das nur in Ganglien des Zwischenhirns endigt. Die Kerne des Thalamus und die Regio subthalamica sind durch diese Faserung auf das Engste mit dem Vorderhirn verknüpft. Aus dem Stammganglion gelangen keine Fasern in Theile, die weiter caudalwärts liegen als die Substantia nigra Sömmeringii. Auch Degenerationsversuche an Vögeln (Marchi-Methode) lassen Aehnliches erkennen. Das neu erkannte Fasersystem ist ein uraltes im phylogenetischen Sinne, eines der wenigen, die sich bei allen Vertebraten finden. Es muss ihm deshalb eine besondere Wichtigkeit im Plane des Gehirns zugeschrieben werden. Ref. schlägt vor, es als Radiatio strio-thalamica zu bezeichnen.

In einem Falle, den Mahaim (164) untersucht hat, waren das Putamen und ein grosser Theil des Schwanzkerns zerstört. Hier fanden sich die Linsenkernschlinge und die Einstrahlungen daraus in die Regio subthalamica, Forel'sche Felder H 1, H 2 und H, und die Lamina medullaris

externa entartet, und das stimmt recht gut mit dem, was nach des *Ref.* Angaben oben mitgeteilt wurde. Ebenso waren das Corpus Luysii und die Substantia nigra atrophisch. Auch *Mahaim* führt diese Degeneration auf den Untergang der Stammganglien zurück.

Das Corpus striatum der Säuger ist von *S. Ramon y Cajal* (144a) auch mit der Silbermethode untersucht worden. Er fand da: 1) Durchtretende Fasern, die der inneren Kapsel u. s. w. angehören. Diese Fasern geben aber Collateralen ab, die sich um die Zellen des Corpus striatum selbst aufzweigen. 2) Dicke Fasern, die sich massenhaft frei im Corpus striatum aufzweigen und aus dem Hirnschenkel stammen sollen. Sie entsprechen wohl einem Theile der Thalamusfasern des *Referenten*. 3) Ausserordentlich reiche sternförmige Zellen mit stacheligen, nach allen Richtungen hin ausgebreiteten Dendriten, deren Achsencylinder sich in sehr complicirter Weise innerhalb des Stammganglion selbst aufzweigt. Daneben kommen noch Zellen vom gleichen Typus (sensibler Typus Golgi) vor, mit ganz ungewöhnlich grosser Verzweigung des Achsencylinders. 4) Zellen, deren Achsencylinder nach Abgabe von verzweigten Collateralen sich den Fasern der inneren Kapsel absteigend anschliesst. Diese Achsencylinder theilen sich in ihrem Verlaufe zuweilen. Es enden und es entspringen im Stammganglion Nervenfasern. Das Gleiche hat *Gehuchten* für die Fische nachweisen können.

d) Riechapparat und Ammonshorn.

145) *Zuckerkandl*, E., Normale u. pathologische Anatomie der Nasenhöhle. I. Bd. 2. Aufl. Wien u. Leipzig 1893. Wilh. Braumüller.

(Enthält im Capitel 10 eine zusammenfassende Darstellung des Riechhirns. Siehe in früheren Berichten die Referate über die einzelnen Arbeiten *Z.'s*)

146) *Calleja*, C., La région olfactoria del cerebro. Madrid 1893. 40 pp. 8. 13 Fig.

147) *Edinger*, Ludwig, Vergleichend-entwicklungsgeschichtliche u. anatomische Studien im Bereiche der Hirnanatomie. III. Riechapparat u. Ammonshorn. Anatom. Anzeiger VIII. 10 u. 11. 1893. Mit 6 Abbild.

148) *Edinger*, L., Ueber die Bedeutung der Hirnrinde im Anschluss an den Bericht über die Untersuchung eines Hundes, dem *Goltz* das ganze Vorderhirn entfernt hatte. Verhandl. d. 12. Congr. f. innere Med. 12. bis 15. April 1893 zu Wiesbaden p. 350. — Englisch: The Significance of the Cortex etc. Transl. by *C. L. Herrick*. — Journ. of Neurol. III. p. 69. June.

149) *Chiarugi*, Giulio, Intorno allo sviluppo del nervo olfattivo nei mammiferi. Monit. zool. italian. V. 1. p. 6.

150) *Chiarugi*, Giulio, Sur le développement du nerf olfactif chez la lacerta muralis. Note préliminaire. Arch. ital. de Biol. XVIII. 3. p. 363.

151) *Lee, Stewart*, Zur Kenntniss des Olfactorius. Aus dem anatom. Institute in Freiburg i. B. Bericht d. Naturforscher-Gesellsch. in Freiburg i. B. VII. 2. p. 179. 9 Fig.

152) *Loewenthal*, N., Contribution à l'étude du lobe olfactif des reptiles. Journ. de l'Anat. et de la Physiol. p. 249. 1894.

153) *Kölliker*, A. von, Ueber den Fornix longus von *Feret* u. die Riechstrahlungen im Gehirn des Kanin-

chens. Verhandl. d. anatom. Gesellsch. auf der 8. Versamml. in Strassburg vom 13. bis 16. Mai 1894.

154) *Cajal*, S. R. y, Estructura del asta de Ammon y fascia dentata. Estructura de la corteza occipital inferior de los pequeños mamíferos. Ann. de la Soc. Esp. de Hist. Nat. XXII. p. 1. 22 Fig. — Deutsch: siehe Nr. 120.

155) *Hill*, The hippocampus. 3 Pl. Philos. Tr. of the Royal Society London, Vol. 184. Sect. B. 1893.

156) *Azoulay*, Anatomie de la corne d'Ammon. 1 Fig. Bull. de la Soc. anat. de Paris, Année 69. 5. Sér. VIII. 1. p. 38. 1894.

157) *Azoulay*, Structure de la corne d'Ammon chez l'enfant. C. R. de la Soc. biol. 10. Sér. I. 8. p. 212. 1894.

158) *Lugaro*, E., Contributo alla fina anatomia del gran piede d'hippocampo. Arch. per le scienze med. XVIII.

159) *Herrick*, C. L., The callosum and hippocampal region in the marsupial and lower brains. 2 Pl. Notes from the Denison Univers. Journ. of compar. Neurology III. p. 176. Dec. 1893.

160) *Herrick*, C. L., The hippocampus in reptilia. Notes from the Biolog. Laborat. of Denison Univers. Journ. of Neurology V. p. 56. June.

161) *Smith, Elliott*, Preliminary communication on the cerebral commissures of the mammalia with special reference to monotremata and marsupialia. Proceedings of the Linnean Society of New South Wales Oct. 31. 1894.

Nachdem durch *Ramon y Cajal*, *Golgi*, *Kölliker* und *Gehuchten* einmal die ersten Endigungen des Riechnerven bekannt geworden waren, bedurfte die ganze Lehre von der Riechfaserung einer erneuten Durchsicht. *Ref.* hat sich der Aufgabe, zum Theil gemeinsam mit *Flatau*, unterzogen und die Resultate in Nr. 10a niedergelegt. Die dortige Darstellung ist auf eine vollständig neue Durcharbeitung aller irgendwie zum Riechapparat in Beziehung tretenden Fasersysteme begründet. Das, was man bisher Riechnervenwurzel genannt hat, kann, da es höchst wahrscheinlich durch die Achsencylinder der Mitralzellen gebildet wird, jener Zellen, deren Protoplasmafortsätze sich dicht um die Aufsplitterung der Riechnervenfasern herumlegen, nicht mehr als Wurzel bezeichnet werden. Man benennt diese Züge besser als Riechstrahlung. Die Riechstrahlungen entspringen aus dem Marke des Bulbus, treten auf die Oberfläche der Lobusrinde und senken sich theils in diese, theils in die Rinde an der Spitze des Ammonshornes ein. Dabei überziehen sie das Riechfeld, Espace quadrilatère Broca's, Substantia perforata anterior beim Menschen und geben zahlreiche Fasern dahinein ab. Ein anderer Theil der aus dem Bulbus olfactorius stammenden Faserung zieht vermischt mit dem feinen Marke des Lobus rückwärts dorsal vom Riechfelde dahin, wo seine Fasern zum Zwischen- und Mittelhirn gelangen. Aus diesem centralen Riechmarke erhebt sich, dorsalwärts über das Septum pellucidum dahinziehend, ein starkes Bündel, das von *Zuckerkandl* beschrieben und bis in das Mark des Ammonshornes verfolgt worden ist. Weiter hinten stammt wahrscheinlich aus der gleichen Gegend das Bündel, das bisher als *Taenia thalami* bezeich-

net und längst zum Ganglion habenulae verfolgt wurde. Es ist dem *Ref.* zum ersten Male an experimentell vorbereiteten Thieren gelungen, den Ursprung der Taenia thalami aus der Gegend dorsal vom Riechfeld nachzuweisen. Der gleiche Nachweis ist dann auf Grund eines grossen Materials später auch von Lotheissen (163) erbracht worden. Der *Ref.* vermuthete, dass das Ganglion habenulae, das so in Beziehung zum Riechapparat gebracht war, wohl auch in seinen Grössenverhältnissen der Ausbildung jenes Apparates entsprechen möchte. Die Befunde an niederen Thieren sprechen dafür, aber offenbar war das benutzte Säugermaterial nicht ausreichend, denn Lotheissen, der bei zahlreichen Säugern besonders hierauf seine Aufmerksamkeit gerichtet hat, konnte relative Grössenbeziehungen nicht auffinden. Durch das Ganglion habenulae hängt aber der Riechapparat zusammen mit der mächtigen mannigfachen Faserung, die im Corpus mammillare entspringt oder endigt, und dem Ganglion interpedunculare. Zum Riechapparat wird natürlich auch der mächtige Faserzug des Fornix gezählt, dessen Zusammensetzung aus mehreren Bündeln Nachprüfung erfahren hat; besonders wurden auch der Fornix longus, dessen Fasern zum Theile den Balken durchbohren, ehe sie sich der Fornixfaserung beimischen, ferner das Psalterium mit seinen Kreuzungen einer Nachprüfung unterzogen. Die Durchbrechung des Balkens durch Fasern des Fornix longus, die wahrscheinlich aus der Rinde der Randwindung stammen, hat dann genauer Kölliker (153) geschildert. Es ist ihm gelungen, den Ursprung des Fornix longus zu ermitteln: a) in den tiefsten longitudinalen Fasern des Gyrus fornicatus, b) aus einem Theile des Subiculum cornu Ammonis und aus der oberflächlichen Lage der Ammonshörner selbst. Die Fasern verlaufen ungekreuzt weiter in die Fornixsäule. Was K. als Züge in das Mark des Septum auffasst, ist wahrscheinlich identisch mit Zuckermandl's Riechbündel und wird besser nicht zum Fornix gerechnet.

Auch das Commissurensystem des Riechapparates ist neu durchgearbeitet worden und *Ref.* will in der vorderen Commissur der Säuger im Wesentlichen nur Commissurensysteme für die zum Riechapparat in Beziehung stehenden *Rindentheile* erkennen. Ein Bündel zieht hufeisenförmig zwischen den Lobi olfactorii einher und ist längst als Riechantheil der Commissur beschrieben worden, ein zweites verbindet die Gegend am caudalen Pol der Ammonshörner (hinterer Abschnitt der vorderen Commissur), ein drittes ist das zuerst von R a b l - R ü c k h a r d näher geschilderte, das, beiderseits lateral aufsteigend, wesentlich die Rinde des Gyrus fornicatus erreicht. Kölliker unterscheidet nur eine Pars olfactoria, dann die Pars posterior, die nach ihm in der äusseren Kapsel zum Lobus pyriformis und zum Mantelkerne verläuft [von diesem Bündel ist durch F l e c h s i g und durch den

Ref. durch Degeneration und anatomisch nachgewiesen, dass es weiter caudalwärts verfolgt werden kann] und 3) eine schwache Pars corporis striati. Er hat sie beim Kaninchen und der Maus gesehen. Aus der Commissura anterior erhebt sich noch ein Bündelchen, das in der Stria cornea zwischen Thalamus und Schwanzkern weithin rückwärts läuft. Es ist auch von Kölliker gesehen worden, aber seine Beziehungen zur Stria cornea sind nicht klargelegt [worden [Commissurenantheil der Stria cornea. *Ref.*].

Wie *Ref.* scheidet auch Kölliker scharf ab: 1) Die Riechbahn von Zellen in der Nasenschleimhaut bis zu den Glomeruli und den Mitralzellen des Bulbus. Primäre Bahn. 2) Die Fasern aus den Mitralzellen durch die Riechstrahlung (Tractus olfactorii; Kölliker: Radiatio olf. E.) rückwärts. Sekundäre Bahn. K. lässt diese Fasern in eigenthümlichen, von ihm neu beschriebenen Pyramidenzellen des Lobus pyriformis in der Amygdala und dem Corpus striatum enden. Er und *Ref.* rechnen die Ammonshörner, den Fornix und das Corpus mammillare zum Riechapparate, der theils mit der Hirnrinde, theils mit tieferen Hirnthteilen in Verbindung steht.

Die Rinde des Lobus pyriformis und besonders die des Riechfeldes ist bisher vielfach vernachlässigt worden. Näher beschrieben ist die letztere von G a n s e r und von B e v a n - L e w i s. Ihre Beziehungen zur Riechstrahlung selbst waren aber noch keineswegs klar. Erfreulicher Weise ist sie neuerdings mit der Golgi-Methode von Calleja untersucht worden. Calleja (146) hat zunächst den Riechlappen des Frosches untersucht, den er genau beschreibt, etwa ähnlich wie C a j a l, nur im Einzelnen genauer. Besonders wichtig sind aber seine Befunde an der *Riechgegend der Säuger*. Er hat nämlich gefunden, dass die Riechstrahlen, am Tuberculum olfactorium (Regio olfactoria *Ref.*, hinterer Riechlappen Broca) angekommen und in die Rinde eindringend, sich da zu ausserordentlich feinen Geflechtern auflösen, die je insel förmig angeordnet sind. In diese Geflechtern treten die Ausläufer der Mitralzellen nicht nur durch die äussere Riechstrahlung ein, sondern auch in Zügen, die etwas weiter dorsal liegen. Ganz das Gleiche hat *Ref.* auch bei der Eidechse gefunden. Mitten in diesen Geflechtern (Riechinseln) liegen Hirnrindenzellen, deren Protoplasmaausläufer sich reichlich verzweigen. Die Rinde an dieser Stelle zeigt sehr stark deformirte Pyramiden. Auch die Rinde des Lobus pyriformis, Lobo esfenoidal, in der ebenfalls noch Theile der äusseren Riechstrahlung sich auflösen, zeigt mannigfache Modifikationen, verglichen mit der übrigen Hirnrinde, aber hier, wie am Tuberculum olfactorium, treten die Riechstrahlen ausschliesslich in die Molekularschicht, wo sie sich fein aufzweigen. Jede ihrer Fasern steht aber durch massenhafte Collateralen, die sie auf ihrem Wege abgibt, mit einer grossen Rindenzone in

Verbindung. In ihre Aufzweigung tauchen die Dendriten der Rindenpyramiden. Von diesen Pyramiden kommen im Lobus pyriformis zwei besondere Schichten vor, eine mit dreieckigen, eine mit spindelförmigen Zellen. Die sehr gewissenhaft durchgeführte Arbeit enthält eine Anzahl guter Abbildungen.

Man wird sich aus früheren Referaten erinnern, dass *Ref.* die in der Wirbelthierreihe zuerst auftretende Hirnrinde wesentlich für Ammonsrinde erklärt hat. Da sich nun in neuerer Zeit die Beweise, dass die Ammonsrinde und die Rinde des Lobus pyriformis die psychischen Riechcentren enthalten, gehäuft haben, so erschien es wichtig, diese Frage nochmals einer genauen Untersuchung zu unterwerfen. Bestätigten sich nämlich diese ersten Annahmen, so war der weitere Schluss gerechtfertigt, dass die erste Hirnrinde, die in der Thierreihe auftritt, zum Riechen in Beziehung steht; und da wir wissen, dass an die Existenz einer Hirnrinde höhere seelische Thätigkeiten geknüpft sind, so war der weitere Schluss berechtigt, dass die höheren seelischen Thätigkeiten in der Thierreihe da, wo sie einsetzen, dem Geruche dienen. *Referent* (147. 148) hat deshalb die Frage, ob wirklich eine Ammonsrinde in der Hirnrinde der Reptilien und Amphibien vorliegt, untersucht. Das vergleichend-psychologische Interesse ist hier weit grösser, als das morphologische. *Ref.* hat an der Riesenschildkröte, *Chelone mydas*, den ganzen Riechapparat und die Hirnrinde nochmals eingehender untersucht und es ist ihm jetzt mit voller Sicherheit geglückt, nachzuweisen, dass die älteste Hirnrinde nicht nur nach Reihe und Schichtenanordnung einem Ammonshorne entspricht, sondern es gelang auch jetzt, die Endigung der lateralen Riechstrahlung, also die direkte Beziehung des Riechapparates zur ältesten Hirnrinde, festzustellen. Wegen des Einzeln dieser Arbeit, die auch eine genaue, auf Grund von Golgi-Präparaten entworfene Schilderung der Reptilienrinde enthält, muss auf das Original verwiesen werden. *Ref.* zeigt dann, zum Theil auf Grund von Untersuchungen *Herrick's*, wie sich allmählich aus dem Hirnstamm lateral- und dorsalwärts von den Fischen aufwärts bis zu den Säugern die Riechcentren ausbilden. Phylogenetisch, früher als irgend ein anderer Nerv, sendet also der Olfactorius Bahnen zu höheren Hirncentren und sie enden bei den Fischen noch im Stammgebiete, andere aber erheben sich bei den Amphibien schon zu der rudimentären Rinde des Mantels und bei Reptilien treffen sie bereits daselbst eine wohlausgebildete Rindenformation. Diese Rindenformation zeigt die Charaktere und die Lage der Ammonsformation, die wir von den Säugern her genauer kennen. Bei diesen selbst erfährt die Riechrinde eine ungewöhnliche Ausbildung und Complication. In einem Vortrage über die Bedeutung der Hirnrinde auf dem Congress für innere Medicin hat *Ref.* (148)

sich über dieses Thema noch weiter ausgesprochen. Anlass gab der Bericht über die Untersuchung eines Hundes, den *Goltz* vollständig entrindet hatte.

Die Untersuchungen über die inneren Verbindungen der Ammonsrinde gewinnen nun ein erhöhtes Interesse. Hier liegen mehrere vor und aus allen geht hervor, dass wir hier einen Rindenthail haben, innerhalb dessen ganz ungewöhnlich reich Zellenassociationen vorhanden sind.

Die Rinde des Ammonshornes hat, wie aus den früheren Berichten hervorgeht, seit der ersten klassisch gewordenen Untersuchung von *Golgi* mehrfach eingehende Untersuchung erfahren und es ist bekanntlich *Schaffer* gelungen, auf Grund des Verhaltens von Zellen und Achsencyclindern ihre Schichten im Wesentlichen auf die Schichten der übrigen Hirnrinde zurückzuführen. Nun liegt von *S. Ramon y Cajal* (154) eine eingehende, auf ausserordentlich schöne Präparate gestützte Untersuchung über den gleichen Hirnthail vor, die geeignet ist, die *Schaffer'sche* Auffassung im Wesentlichen zu stützen, sie aber auch nach vielen Seiten hin noch erweitert. Ohne zahlreiche Abbildungen ist es nicht möglich, die Einzelheiten dieser Untersuchung wiederzugeben. Das Wichtigste, was aus ihr hervorgeht, ist, dass sich innerhalb der Ammonsrinde und ebenso innerhalb der *Fascia dentata* eine sehr grosse Mannigfaltigkeit an Associationen der Zellen und Fasern untereinander nachweisen lässt. Die Pyramidenzellenschicht ist sehr ähnlich der in der echten Hirnrinde, aber ventral und dorsal von ihr liegen schon von *Schaffer* gesehene Zellen, deren bald horizontal verlaufender, bald aufsteigender und springbrunnenartig umbiegender, reich verzweigter Achsencyclinder mit seinen Endbäumchen die Lage der Pyramidenzellen überall durchlicht. Diese Zellen sind wohl geeignet, durch ihren Contact mit den Pyramidenkörpern letztere untereinander in Beziehung zu bringen. Noch viel grösser aber sind die Mannigfaltigkeit und der Reichthum von Associationzellen in der dorsal von der Pyramidenzone liegenden Molekularzone. Während in der gleichen Zone der typischen Hirnrinde die Collateralen der weissen Substanz und die reichen Dendriten aus den Pyramidenzellen überall von den feinen Verzweigungen der *Golgi'schen* Zellen umflochten und durchzogen werden, wodurch eben das feine Netz der Tangentialfaserschicht entsteht, erzeugen in der Molekularzone des Ammonshornes die nervösen Verzweigungen der *Golgi'schen* Zellen mehrere übereinander liegende Plexus, von denen jeder einzelne mit verschiedenen Höhen der federbuschartig verzweigten Pyramidenzellendendriten in Verbindung tritt. Unter Molekularzone versteht *Cajal* das *Stratum radiatum lacunosum* und das dorsalste *Stratum moleculare*; im letzteren finden sich namentlich ausser den erwähnten Bestandtheilen noch massenhafte aufsteigende Collateralen der

unteren Pyramidenzellen, die, nach allen Seiten horizontal umbiegend, die Schicht des Stratum lacunosum darstellen. In ihm liegen in verschiedene Reihen gestellte Golgi'sche Zellen mit stark verzweigtem Achsencylinder. Das Bild des Stratum radiatum wird wesentlich durch aufsteigende Fasern aus der weissen Substanz und durch die langen Dendritenstämme der Pyramiden erzeugt. Ausserordentlich genau wird das Verhalten der Nervenfasern und der Collateralen, die aus der weissen Substanz in die verschiedenen Schichten des Ammonshornes eindringen, und ebenso das der Achsencylinder aus den grossen Pyramidenzellen beschrieben. Die letzteren gehen alle hinaus in den Alveus und von da in die Fimbria. Aber aus dem Alveus selbst dringen wieder massenhaft Fasern in das Ammonshorn ein, wo sie im Stratum moleculare aufgezwiegt enden. Diese der Tangentialfaserung der übrigen Hirnrinde entsprechende Faserung des Stratum moleculare entstammt auch zum Theile Collateralen von Pyramidenzellen.

Die Fascia dentata ist ebenfalls histologisch und genetisch auf die Hirnrinde zurückführbar. In ihr hat Ramon y Cajal den merkwürdigen Befund erhoben, dass die Achsencylinder vieler Pyramiden nicht direkt der Fimbria sich zugesellen, sondern dass sie vielmehr in langem Zuge sich reichlich mit feinen Körnern verbinden. Das wäre also ein Eigensystem des Ammonshornes selbst, das keine direkten Beziehungen zu den äusseren Verbindungen des Ammonshornes hat. Ref. kennt dieses Längsbündel und kann hier mittheilen, dass es bei Hunden erhalten blieb, deren völlig vom Fornix getrenntes Ammonshorn sonst fast überall degenerirte Fasern hatte. Mit Ausnahme dieses „Längsbündels der Moosfasern“, wie Cajal es bezeichnet, entsprechen alle Elemente und Schichten der Fascia dentata denen des Ammonshornes, nur die Molekularzone hat eine viel einfachere Zusammensetzung.

Lugaro's (158) Untersuchungen, die an weissen Ratten angestellt sind, bestätigen im Wesentlichen die von Ganser und besonders von Honegger gemachten Angaben über das Ammonshorn der Osmaten. Die Platte grauer Substanz zwischen Fascia dentata und echter Ammonsrinde, die namentlich Honegger genau beschrieben hat, wird als strato di passaggio bezeichnet, doch waren Lugaro die Arbeiten Honegger's nicht bekannt. L. schildert dann den Verlauf der Alveusfasern und ihre Beziehung zu den einzelnen grauen Schichten. Die Alveusfasern stammen zum Theile direkt aus dem Stratum griseum circumvolutum, zum Theile durchsetzen sie es nur in verschiedener Höhe, mit Vorliebe in zwei Zonen: innerhalb der Lamina medullaris circumvoluta und innerhalb der Tangentialfaserschicht, die über die Dendriten der Zellen dahinzieht. Die Arbeit enthält dann Beschreibungen der verschiedenen Zellen (Golgi-Methode) im Stratum griseum circum-

volutum. Die apicalen Dendriten sind der Lamina medullaris circumvoluta zugewendet, die Basalfortsätze treten in den Alveus. Sowohl in der Schicht über, als in der unter den grossen Pyramidenzellen finden sich spindelförmige Zellen, ganz wie es auch S. Ramon u. Schaffer beschrieben. Ebenso wie diese, sah auch L. die Achsencylinder der Pyramiden sich mehr oder weniger stark aufzweigen. Die unverzweigten gehen in den Alveus in gleicher oder entgegengesetzter Richtung, zum Theile auch begeben sie sich nach der Oberfläche und nehmen an der Bildung der Tangentialfaserschicht (Zona fibrosa media Lugaro) und auch der Lamina medullaris circumvoluta Theil. Die Spindelzellen in der oberflächlichen Schicht haben manchmal einen verzweigten Ausläufer, manchmal aber schicken sie auch einen einzigen Achsencylinder in den Alveus. Ebenso kommen innerhalb des Alveus selbst Zellen der beiden Golgi-Typen vor. Das strato di passaggio wird von Zellen verschiedener Form gebildet, Spindel- und Pyramidenzellen, die allmählich nach dem Ende zu in den Typus der Fascia-dentata-Zellen übergehen. Auch hier kommen verzweigte und unverzweigte Achsencylinder vor, die beide nach der Concavität der Fascia dentata gerichtet sind. Die Achsencylinder aus den Zellen der Fascia dentata gelangen in die Fimbria oder den Alveus, andere verzweigen sich und bilden mit den Seitenästen der ersteren ein enges Netz, das die Concavität der Fascia dentata einnimmt. Aus diesem, ähnlich wie es S. Ramon y Cajal schildert, gehen Fasern in deren Tangentialschicht. Im Allgemeinen ist das Verhalten der Zellen und der Achsencylinder in der Ammonsrinde analog wie in der Fascia dentata. Die Alveusfasern aus der Fascia dentata besitzen zahlreiche knotige Anschwellungen, in ihrer Achse oder seitwärts, von denen [wenn Ref. Lugaro richtig versteht] massenhaft feinste Fibrillen ausstrahlen sollen, die sich dann bis zu kleinsten Zweigen wieder aufzweigen. Jeder Zweig hat am Ende eine Verdickung. Was L. über das Verhalten und die Anordnung der Zellen und ihre Dendriten in den verschiedenen Schichten berichtet, steht im Wesentlichen in Einklang mit den Arbeiten von Schaffer und Cajal.

Aus dem Ammonshorne entspringt als „Fimbria“ bekanntlich ein langer Faserzug zum Corpus mammillare, die Fornixsäule. Gudden hat zuerst gezeigt, wie ein grosser Theil ihrer Fasern gekreuzt ist und dass die Kreuzung im Psalterium stattfindet. Wenn Ref. nicht irrt, ist es vorwiegend Honegger's Verdienst, dass erkannt wurde, wie im Psalterium ausser den Fornixbündeln noch sehr viel mehr Fasern aus den Ammonshörnern kreuzen, dass da eine richtige Commissur der Ammonshörner selbst vorliegt. Das Gleiche hat Herrick an kleinen Säugern und neuerdings Ref. an Hund und Kaninchen erkannt. Das Psalterium liegt dicht unter dem Balken und ist sicher bei solchen

Thieren, wo der Balken kurz ist, leicht mit diesem zu verwechseln.

Darauf weist Herrick (159) hin, als er anlässlich einer Arbeit von Hill, die *Ref.* nicht zugänglich war, die Balken- und die Hippocampus-commissuren bei den niederen Säugern eingehend bespricht. Nach Herrick hat Didelphis einen echten Balken. Im Anschlusse daran beschreibt H. die gleichen Commissuren bei Amphibien und Reptilien. Hill gegenüber hält er auch daran fest, dass der Gyrus fornicatus beim Opossum eine echte Hirnwinding ist.

Die Untersuchungen von Elliott Smith (161) an zahlreichen Beuteltieren und an einigen Marsupialien aber ergeben, dass die Mantelcommissur des Gehirns hier nicht ein echter Balken ist, sondern dass alle ihre Fasern aus der Fascia dentata und dem Ammonshorn stammen. So handelt es sich also nur um ein Psalterium. Der Hippocampus läuft bei den meisten dieser Thiere dem Seitenventrikel entlang und hat nur bei einigen einen absteigenden Schenkel. Die Fascia dentata liegt deshalb überall der Gegend entlang, wo ein Balken entspringen müsste. S. m. hat starke Zweifel, ob überhaupt bei den erwähnten Thierarten etwas wie ein Balken vorkommt.

Herrick (160) beschreibt dann in einer ausführlichen Arbeit viel genauer, als es bisher geschehen ist, die Riechlappen bei Reptilien aller Arten und die Riechnervenwurzeln. Er erörtert die Frage, wie weit der bei Schlangen und Eidechsen nachweisbare Nucleus sphaericus, der bei Schildkröten jedenfalls fehlt, eine Zellenanordnung, in die, wie Meyer und neuerdings auch *Ref.* nachgewiesen haben, die laterale Riechwurzel eintritt, der Ammonsrinde gleichzusetzen ist [was *Ref.* vermuthet hatte]. Er erwähnt die Schwierigkeiten, die namentlich bei den Schlangen hervortreten, und *Ref.* muss gestehen, dass H.'s Darlegungen ihn in seinen eigenen Ansichten wieder erschüttert haben. Er hält daran fest und steht hier jedenfalls in Uebereinstimmung mit H., dass der grösste Theil der Reptilienrinde Ammonsrinde ist, theilt aber die Zweifel, die H. erhebt, betreffs des Nucleus sphaericus. Die Rinde an der medialen Seite des Reptiliengehirns möchte H. dem Lobus limbicus homologisiren. Er bespricht ausführlich dieses Rindengebiet und weist nach, dass bei Reptilien sich wohl ein Corpus fornicis und ein Corpus callosum nachweisen lassen. Die Arbeit stützt sich auf ein sehr grosses Material von Reptilien aller Klassen.

In einer Besprechung der Arbeit des *Ref.* über den Hippocampus zeigt Herrick, wie verwandt ihm die da mitgetheilten Ideen sind, und weist auf seine und seines Bruders Arbeiten hin, die hier und da Analoges bringen.

Den Riechlappen der Reptilien beschreibt auch Loewenthal (152) von der Eidechse. Er hat ihn mittels der Golgi-Methode studirt und

kommt im Wesentlichen zu den gleichen Resultaten, wie sie in früheren Berichten nach Untersuchungen von Ramon y Cajal geschildert wurden. Wegen der Unterschiede zwischen Reptilien- und Amphibien-Riechlappen (Verschmelzung der Lappen, Verhalten der Ventrikel) vergleiche das Original. Der Reptilienlappen ähnelt mehr dem der Säuger. In der Hirnrinde der Reptilien und Amphibien werden Zellen mit einfachem und solche mit verzweigtem Achsencylinder nachgewiesen, die letzteren in der medialen Wand. Den Achsencylinder sieht L. nicht immer von der Zelle, sondern zuweilen auch erst von Protoplasmafortsätzen her entspringen.

5) Zwischenhirn. Thalamus, Hypophysis u. s. w. (Epiphysis s. besonders vergl. Anatomie.)

162) Hochstetter, Ueber die Beziehung des Thalamus opticus zum Seitenventrikel des Grosshirns. Bericht über die Vers. deutscher Naturf. u. Aerzte in Wien 1894. (Ausführlich in *Anat. Anzeiger* 1894.)

163) Lotheissen, G., Ueber die Stria medullaris thalami optici u. ihre Verbindungen. *Anatom. Hefte* I. 12. 1894.

164) Mahaim, A., Ein Fall von sekundärer Erkrankung des Thalamus opticus u. der Regio subthalamica. (Aus d. hiranat. Laboratorium v. Monakow's in Zürich.) *Arch. f. Psychiatrie* XXV. 2. 1893.

165) De-Sanctis, Sante, Contributo alla conoscenza del corpo mammillare dell'uomo. Ricerche fatte nel Laboratorio di Anatomia normale della R. Università di Roma al in altri. *Laboratori biologici* IV. 1. 1894. (Dem *Ref.* nicht zugänglich.)

166) Staurenghi, Ces., Corpi mammillari laterali nel cervello umano. *Atti d. Assoc. med. Lomb.* Nr. 2. p. 8. 2 Taf.

167) Bettoni, Angelo, Contributo allo studio della fina anatomia del corpus mammillare. *Laborat. di Anat. norm. ed Istolog. d. Univ. di Ferrara, Fusari. Monit. Zool. ital.* V. 9 e 10. p. 205. (Dem *Ref.* nicht zugänglich.)

168) Gehuchten, A. van, Contribution à l'étude du faisceau du Meynert ou faisceau rétro-réflexe. *Bull. de l'Acad. de Méd. de Belg.* 1894.

169) Cajal, S. Ramon y, Estructura del ganglio de la habenula de los mamíferos. *Anales de la Soc. Espan. de Historia natural.* XXIII. 1894.

170) Berkley, Henry J., The finer anatomy of the infundibular region of the cerebrum including the pituitary gland. *Brain* p. 515. 1894.

171) Gaupp, E., Ueber die Anlage der Hypophyse bei Sauriern. *Aus d. anat. Inst. zu Breslau.* 2 Taf. *Arch. f. mikroskop. Anat.* XLII. 3. p. 569. 1893.

172) Andriezen, W. Lloyd, The morphology, origin and evolution of function of the pituitary body and its relation to the cerebral nervous system. *Brit. med. Journ.* Jan. 13. 1894.

173) Carrière, G., Structure et fonctions du corps pituitaire. *Arch. clin. de Bordeaux* II. p. 589. 1893. (Dem *Ref.* nicht zugänglich.)

174) Berkley, Henry J., The neuroglia cells of the walls of the middle ventricle in the adult dog. *With 4 figures.* *Anat. Anzeiger* IX. 24 u. 25. p. 746. 1894.

174a) Cajal, S. Ramon y, Hipótesis in: Algunas contribuciones al conocimiento de los ganglios del encefalo. *Anales de la Soc. Espan. de Historia natural.* 2. S. III. 1894.

Nach Hochstetter (162) liegt streng genommen der ganze Thalamus ausserhalb der Hemi-

sphärenventrikel. Die zwischen der Wurzel des Plexus chorioideus und der Stria cornea befindliche Zone der Thalamusoberfläche ist von dünner Hemisphäreninnenwand überzogen, die aber mit der Thalamusoberfläche verschmolzen ist.

S. Ramon y Cajal (169) hat am *Ganglion habenulae* der Säuger nachgewiesen, dass eigenthümliche charakteristisch aussehende Zellen im medialen Kerne ihren Achsencylinder in den Fasciculus retroflexus hineinsenden; ebendahin gelangen auch Achsencylinder aus den total verschieden geformten Zellen des lateralen Kerns. Die Zellen des letzteren sind dadurch charakterisirt, dass sie nur wenige Dendriten, die wieder ausserordentlich reiche kurze Ausläufer haben, besitzen, und dass der Achsencylinder so gut wie immer von dem den Dendriten entgegengesetzten Pole abgeht. Die Zellen des inneren Kerns sehen etwa aus wie die Strangzellen des Rückenmarks. In beiden Kernen enden dann ausserordentlich feine Endpinsel, die aus der Taenia thalami (*Stria medullaris*) stammen. Dass die Taenia thalami dem Riechgebiete entstammt, darüber siehe S. 20. Mit dem Ramon'schen Befunde von Endpinseln aus der Taenia thalami stimmt es wohl überein, wenn Ref. bei einem Hunde mit stark lädirtem Ganglion habenulae, aber erhaltener Riechformation die Taenia bis dahin, wo sie angeschnitten war, und degenerirt fand. Mit dem Ursprunge des Fasciculus retroflexus aus Zellen des Ganglion habenulae, den (siehe unten) auch Gehuchten nachgewiesen hat, stimmt es überein, dass trotz durchschnittener Taenia bei einem Hunde der Fasciculus retroflexus vollkommen normal erhalten war.

Der Untersuchungen Lotheissen's (163) über die *Stria medullaris thalami optici* ist schon bei der Besprechung des Riechapparates gedacht. Das erwähnte Bündel, identisch mit der Taenia thalami, wird abgeleitet aus dem Grau der Riechformation, aus dem grauen Kerne in der Vorderwand des Infundibulum und aus dem Fornix. Es endet im Ganglion habenulae, wo seine einzelnen Bestandtheile theils gleichseitig, theils gekreuzt in das Grau eintreten. Durch diese Kreuzung und durch eine hufeisenförmige Commissur, die L. noch annimmt, entsteht die Commissura posthabenularis, Zirbelcommissur. In den Fasciculus retroflexus gehen keine Fasern über. Den Ursprung des *Fasciculus retroflexus* aus grossen multipolaren Zellen im Ganglion habenulae und die Endigung in Pinseln im Ganglion interpedunculare konnte auch Gehuchten (168) bei Knochenfischen mittels der Golgi'schen Methode erkennen. G. sieht in diesem Befunde etwas principiell Wichtiges, er nimmt an, dass aus solchen grossen Zellen immer nur motorische Bahnen entspringen, und hält sich für berechtigt, den Fasciculus retroflexus für ein motorisches Faserbündel kurzen Verlaufes anzusprechen.

De-Sanctis (165) hat einen Fall von Microphi-

thalmie, in dem ausser dem Tractus opticus ein *Corpus mammillare* sich als stark geschrumpft erwies, genauer untersucht, um über die Endigung der aus dem Corpus mammillare stammenden Bündel in's Klare zu kommen. Der Fornix war zum grössten Theile atrophisch. So gelang es, zu ermitteln, dass die ganze Säule mit Ausnahme des sogenannten 4. Bündels fast ausschliesslich aus dem Ganglion laterale, zu geringem Theile nur aus dem Ganglion mediale stamme. Aus dem letzteren sieht man das Vicq d'Azyr'sche Bündel und das Gudden'sche Haubenbündel sich entwickeln. Im Wesentlichen steht die Fornixsäule nur zu den frontalen Theilen der genannten Ganglien in Beziehung, sie bildet auch den ventralen weissen Ueberzug des Corpus mammillare, wenigstens im lateralen Gebiete vorwiegend. Im medialen Gebiete stammt dieser wesentlich aus dem Vicq d'Azyr'schen und dem Haubenbündel. Diese beiden Bündel erzeugen auch die Scheidewand zwischen den Ganglien. Der Fornix löst sich zu einem feinen Netze im Ganglion auf. Der Pedunculus corporis mammillaris stammt nicht aus dem Ganglion laterale.

Untersuchungen von Held, über die unten ausführlicher berichtet wird, haben gelehrt, dass die Fasern des *centralen Höhlengraues* ganz wesentlich aus Collateralen wohl aller Fasersysteme bestehen, die dem centralen Grau nahe kommen. Besonders das dorsale Längsbündel entstammt Achsencylindern aus dem oberen Centralkerne. Was nach den Untersuchungen von Monakow zu erwarten war, das doppelläufige Verhalten des Thalamusstabkranzes, das bestätigen jetzt die Untersuchungen Held's. Es enden und es entspringen im Thalamus Stabkranzfäsern. Von ventralwärts her gelangen in den Thalamus besonders dicke und sich sehr reich aufzweigende Fasern, die wahrscheinlich sensorischen Fasersystemen (Bindearm, obere Schleife) entsprechen nach H. [dem Ref. aber dem System der *Radiatio strio-thalamica* nach Lage und Verhalten anzugehören scheinen].

Andriezen's (172) Arbeit beschäftigt sich vorwiegend mit der Funktion der *Hypophysis*. Sie hat angeblich einen trophisch erhaltenden Einfluss auf das Nervensystem, indem sie dem Blute assimilirbaren Sauerstoff zuführt und im Stande ist, Zerfallprodukte zu zerstören. Die anatomischen Untersuchungen betreffen Amphioxus, Ascidienlarven, Balanoglossus, Ammocoetes und Petromyzon, ausserdem verschiedene Fische und Amphibien, schliesslich die Hypophysis des Kaninchens, der Ratte und der Fledermaus. Gerade über den anatomischen Theil muss eine ausführlichere Mittheilung abgewartet werden.

Berkley (174) hat die Hypophysis mittels der Golgi'schen Methode untersucht. In den Drüsenlappen dringen verzweigte Achsencylinder unbekannter Abkunft ein, der nervöse Antheil ist viel complicirter gebaut als man bisher vermuthete.

Er ist umgeben von einer Schicht rundlicher Zellen, zwischen denen säulenartige Balken stehen, und enthält in seinem Innern ausser mannigfach geformten Gliaelementen (siehe Original) noch reichliche Pyramidenzellen, nicht unähnlich den Rindenpyramiden, deren sehr langer apikaler Fortsatz die ganze Hypophysis durchzieht und sich dann an der Oberfläche zu feinem Geäste auflöst. Wie und wo der Achsencylinder von ihm abgeht, ist unsicher, aber die vielen Achsencylinder, die sich im Innern der Hypophysis finden, scheinen doch vielfach aus jenen Zellen zu stammen und oft parallel dem apikalen Fortsatze aufzusteigen. Ganz merkwürdige moosähnliche Verzweigungen gehen von ihnen ab, die sich auf die Oberfläche ovoider Körperchen in mehreren Exemplaren anlegen. Diese Körperchen werden hier zum ersten Male als Bestandtheil der Hypophysis beschrieben. Ausser den Pyramidenzellen kommen noch spindelförmige bipolare und multipolare Ganglienzellen vor und B. beschreibt im Innern des nervösen Antheiles noch Epithelialschläuche, die aber wahrscheinlich dem Drüsenlappen zuzurechnen wären [wie Ref. auch vermuthet, dass die Schicht grosskörniger Zellen, die an der frontalen Seite gezeichnet ist, noch zum Drüsenantheil gehöre].

Auch die Wand des *Infundibulum*, die B. beschreibt, enthält sehr eigenthümliche und mannigfach angeordnete Gliaelemente, daneben aber auch Ganglienzellen [? Ref.], deren langer Achsencylinderfortsatz den Hohlraum zum Theile umkreist. Die Arbeit enthält noch genaue Beschreibungen der Glia in der Ventrikelwand und der Zellen der Wand des *Tuber cinereum* überhaupt, für die auf das mit reichen Abbildungen versehene Original verwiesen werden muss.

Auch S. R. y Cajal (174a) hat mit der Silbermethode die Hypophysis untersucht. Im nervösen Antheile findet er Zellen von Spindelform, Dreieckform und von Sternform mit sehr kurzen Dendriten, ausserdem Endaufzweigungen von Achsencyclindern, die im Stiele der Hypophysis aus der grauen Substanz des *Tuber* herabziehen. Diese Achsencyclinder bilden um die Zellen der Hypophysis ein ausserordentlich enges nervöses Flechtwerk. S. Ramon beschreibt dann das Epithelium, das dem Drüsenantheile angehört und dicht an den nervösen Theil angrenzt. In diesem endigen zahlreiche aufgezweigte Achsencyclinder zwischen den Epithelzellen. Diese selbst sind auffallend lang und gleichen den Elementen der Sinnesepithelien. Die Nervenfasern stammen aus dem Innern des nervösen Lappens, ihre Aufzweigungen sind varikös und enden vollkommen frei dicht an der Oberfläche des Epithels. Im eigentlichen Drüsengebiete der Hypophysis wird derartiges nicht gefunden.

6a) *Mittelhirn und Sehbahnen.*

(Siehe auch vergleichende Anatomie: P. R. y Cajal Nr. 334.)

176) Violet, L., Les centres cérébraux de la vision

et l'appareil nerveux visuel intracérébral. Paris 1893. 4. 335 pp. avec pl. (Dem Ref. nicht zugänglich. Referirt nach einem Autorreferat in: *Semaine méd.* Nr. 62. Oct. 28. 1893.)

176) Henschen, S. E., Om synbanans anatomi ur diagnostisk synpunkt. Inbjudningsskrift till Medicinska Doktorpromotionen i Upsala den 6. Sept. 1893. Upsala 1893. Edv. Berling. (Zusammenfassende Darstellung der H.'schen Anschauungen. Siehe frühere Berichte.)

177) Michel, Ueber das Vorkommen von Neurogliazellen in den Sehnerven, dem Chiasma und den Tractus optici. Ber. d. physik.-med. Ges. zu Würzb. II. p. 23. 1893.

178) Greef, R., Die Spinnenzellen (Neuroglia) im Sehnerv und in der Retina. Arch. f. Augenheilkde. XXIX. p. 1. 1893.

178a) Popoff, N., Zum Bau der Kreuzung der Sehnerven beim Menschen. Wratsch Nr. 1 u. 3. (Russisch.)

(Im Original nicht zugänglich. Nach einem Referat in der *Revue Neurol.* [I. p. 214. 1894] kommt P. zum Schluss, dass die hüfelförmigen Fasern im vorderen Winkel des Chiasma nach ihrer Markscheidenentwicklung nicht zum Sehnerven selbst gehören, dass die ungekreuzten Sehnervenfasern dorsal liegen und nicht ein geschlossenes Bündel bilden, und dass alle Fasern der Meyer'schen Commissur in der Regio superoposterior des Corpus subthalamicum endigen.)

179) Angelucci, Arnaldo, Untersuchungen über die Sehtätigkeit der Netzhaut und des Gehirns. Mit 2 Tafeln. „Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere, herausgegeben von Jac. Moleschott XIV. 3. Giessen 1894.

180) Leonowa, O. v., Ueber das Verhalten der Neuroblasten des Occipitallappens bei Anophthalmie und Bulbusatrophie und seine Beziehungen zum Sehtakt. Arch. f. Anat. u. Physiol. [anat. Abth.] 5 u. 6. p. 308. 1893.

181) Pick, Ueber die topographischen Beziehungen zwischen Retina, Opticus und gekreuztem Tractus beim Kaninchen. Bericht über d. Vers. deutscher Naturf. u. Aerzte in Wien. Sektion für Psychiatrie und Neurologie.

182) Moeli, Ueber atrophische Folgezustände in sensiblen Bahnen des Gehirns. Berl. Ges. für Psych. u. Nervenkrankheiten. Sitzung vom 12. Juni 1893.

182a) Ramon y Cajal, S., Terminacion central de las fibras retinianas, in: *Alcun. contribut. etc. Annales de las soc. espan. de hist. nat.* III. p. 2. 1894.

Alles was in diesen Jahren über die *Sehbahn* berichtet wird, ist durchaus im Einklange mit den bisherigen Annahmen, nirgendwo besteht ein ernster Gegensatz und das Bekannte wird nur weiter vertieft und ausgebaut. So dürfen wir annehmen, dass dieser Theil der Hirnfaserung vollständig bekannt sei, ein Triumph, der errungen ist durch die Combination der experimentell-anatomischen und der klinischen Beobachtung. Für die Exaktheit, mit der bei dieser ganzen Arbeit vorgegangen wurde, spricht die Beobachtung, dass auf dem ganzen Wege immer nur vorangeschritten wurde, dass Irrthümer, die zurückzunehmen waren, kaum vorgekommen sind. Es wäre wohl am Platze, hier einmal historisch der Arbeiter zu gedenken, aber im engen Rahmen dieses Berichtes ist das nicht möglich. Nur zweier sei gedacht, Monakow's, dem man recht eigentlich die Begründung des ganzen Aufbaues verdankt, und Henschen's, der mit unübertrefflichem Fleisse sich bemüht hat, den klinisch-anatomischen Unterbau zu liefern. Den eigentlichen Ausgangspunkt haben die Arbeiten von Gudden, von Munk und die von Wilbrandt gegeben.

Violet (175) hat 5 Fälle von Hemianopsie sorgfältig an Schnitten untersucht. Soweit seine klinisch wichtigen Untersuchungen für die Anatomie der Sehbahn von besonderem Interesse sind, lassen sie sich in folgender Weise zusammenfassen: Die Sehstrahlung entspringt aus dem Cuneus und aus dem Lobus fusiformis; die aus dem oberen Theile des Cuneus kommenden Fasern ziehen über die obere Wand des Hinterhorns weg dorsal vom Forceps major; die vom unteren Theile stammenden vereinigen sich mit den Projektionsfasern aus der Rinde der Fissura calcarina und des Lobus lingualis und machen eine Spiraltour um die untere Wand des Cornu occipitale, um an dessen äussere Wand zu gelangen. Hierher gelangen auch die Fasern aus der medialen Hälfte des Lobus fusiformis. Die Projektionsfasern, die von der Spitze des Occipitallappens ausgehen, begeben sich in ihrer Mehrzahl direkt zur lateralen Wand des Ventrikels. Alle diese Fasern, die unter der Rinde noch mit denen der Associationsbündel gemischt sind, trennen sich von ihnen in der Nachbarschaft der weissen Substantia sagittalis, deren dicke Bündel sie kreuzen, und vereinigen sich unter dem Tapetum, das sie von der Ventrikelhöhle trennt, zu der bekannten scharf begrenzten Zone des Sehbündels. Dieses zieht frontalwärts und endet, wie es Monakow am genauesten geschildert hat, im Corpus geniculatum lat. und im Pulvinar. Ein kleineres Bündel geht zu den vorderen Vierhügeln. Die Balkenfasern des Splenium vereinigen die Wahrnehmungsfelder beider Hemisphären, Associationsbündel gehen von diesen Feldern zu anderen Centren. Am besten differenzirt sind die von V. genauer geschilderten transversalen Bündel des Cuneus und des Lobus lingualis. Der Fasciculus longitudinalis inferior verbindet das Sehcentrum mit dem Sprachcentrum in den Schläfenwindungen. Ein Fall von Dejerine zeigt, dass Unterbrechung dieses Bündels reine Wortblindheit erzeugt.

Die Untersuchungen über die Sehtätigkeit von Angelucci (179) bringen eine sehr klar geschilderte und durchaus selbständige Darstellung des Sehaktes, der physiologisch und anatomisch vom Netzhautepithel bis in die Hirnrinde verfolgt wird. An dieser Stelle, wo nur der hirnanatomische Theil in Betracht kommt, sei erwähnt, dass A. bei seinen Untersuchungen an normalen und degenerirten Hirnen zum Schlusse kommt, dass der Sehnerv im Wesentlichen in den äusseren Knöcheln und im Thalamus endigt, und dass er sehr entschieden bestreitet, dass es eine zum Rückenmark absteigende Wurzel gebe; was Stilling als solche beschreibt, erwies sich, mit der Weigert-Methode behandelt, als Bindegewebezüge. Dass Fasern vom Tractus sich lösen und in die Gegend des Luys'schen Kernes gehen (Stilling), wird bestätigt. Die Degenerationsbilder bei Schwund des Tractus sind im Wesentlichen mit dem in Uebereinstimmung, was wir durch Monakow

jetzt erfahren haben; auffallender Weise sind die Arbeiten gerade dieses verdienten Forschers, dem wir unsere wesentlichste Kenntniss von den centralen Endigungen des Sehnerven verdanken, A. entgangen.

Pick (181) hat umschriebene Retinaabschnitte bei Kaninchen zerstört und mittels der Marchi'schen Methode die Optici studirt. Er fand in diesen und im Tractus aufsteigende Entartung. Dem lateralen Retinaabschnitte entspricht der laterale Abschnitt des Opticus und der mediale im gekreuzten Tractus. Die Fasern aus der medialen Retina gelangen in den medialen Opticusabschnitt und in den lateralen Tractusabschnitt. Den dorsalen Retinatheilen entsprechen anscheinend eben solche im Opticus und Tractus, dem entspricht im Chiasma eine Kreuzung im horizontalen Sinne, aber keine Umlagerung im vertikalen. In diese Kreuzung gehen zuerst die medialen, später allmählich die lateral im Opticus gelagerten Bündel ein. Diese Arbeit überzeugt hoffentlich die Anhänger der Totalkreuzung endlich von ihrem Irrthume, da sie sich zu so vielen in gleichem Sinne sprechenden Ergebnissen erfreulich ergänzend zugesellt.

O. v. Leonowa (180) hat bei einem 41 Tage alten Kinde mit Anophthalmie und bei einem anderen, 3 Mon. alten mit Bulbusatrophie die Rinde des Occipitallappens untersucht. Die Ganglienzellen des Cuneus sind bei der Geburt noch nicht vom Typus der bei Erwachsenen. Deshalb bezeichnet sie L. als Neuroblasten. Bald nach der Geburt zählt man an der Rinde der Fissura calcarina von innen nach aussen: 1) Ependym, 2) Schicht der dichten Neuroblasten, 3) Schicht der freiliegenden, weniger dichten Neuroblasten, 4) helle Streifenschicht mit zerstreuten Zellen, 5) Schicht der dichtliegenden „Körner“, 6) äusseren Baillarger'schen Streifen, 7) Baillarger'sche Zwischenschicht und 8) inneren Baillarger'schen Streifen. Dann folgt das Mark. An den beiden Präparaten fehlte die 4. Schicht völlig, in der 5. waren die grösseren Zellen ausgefallen, die kleineren geschrumpft, auch alle anderen Schichten zeigten Zellenausfall und schliesslich waren alle Kerne kleiner als im Controlpräparate. Mit vollem Rechte fasst v. L. das Schwinden der Zellen oder das Ausbleiben ihrer Entwicklung auf als eine Folge der ausgebliebenen Funktion.

6b) Hirnschenkelhaube und -Fuss.

183) Dejerine, Sur l'origine corticale et le trajet intracérébral des fibres de l'étage inférieur ou pied du pédoncule cérébral. Revue Neurol. II. 9. p. 267. 1894.

184) Klam, Adrian Cornelis, Bijdrage tot de kennis van het vezel verloop in den pedunculus cerebri. Inaug.-Diss. Leiden. 8. 97 S. 2 Taf. (Dem Ref. nicht zugänglich.)

185) Amaldi, Contributo all'anatomia fina della regione peduncolare. Riv. sperim di fren. XVIII. 1. p. 49. 1892.

186) Habel, A., Topographie de l'étage supérieur du pédoncule. Revue neurol. I. p. 681. 1893.

(Abbildung von 6 Frontalschnitten durch die Hauben-Regionen, die im Niveau der Commissura posterior be-

ginuen und in dem der Commissura anterior endigen. Demonstration der an diesen Schnitten sichtbaren Theile.)

187) Mahaim, Albert, Recherches sur la structure anatomique du noyau rouge et de ses connexions avec le pedoncle cérébelleux supérieur. Memoires de l'Acad. Royale de Méd. de Belg. XIII. 1894.

Dejerine (183) konnte an 23 Hemisphären mit alten Erweichungen im Stabkranz und in der Rinde Untersuchungen über Degeneration im Hirnschenkelfusse anstellen. Von der Rinde aus können alle Fasern des Hirnschenkelfusses entarten. Es handelt sich also hier um direkte in der Rinde selbst entspringende Neurone. Theilt man den Fuss in 5 Theile, so enthält das innerste Fünftel Fasern aus der Gegend des Operculum, namentlich aus seinem dorsaleren und frontaleren Theile. Das lateralste Fünftel stammt aus dem mittleren Theile des Schläfenlappens. Das Neuronensystem, das in den drei mittleren Fünfteln enthalten ist, entstammt im Wesentlichen der Gegend um die Centralwindungen, dem Lobulus paracentralis und dem frontalen Theile des Lobus parietalis. Je weiter dorsal in der Rinde das Ursprungsgebiet liegt, um so weiter lateral im Fusse liegen hier die Fasern. Das eben erwähnte laterale Bündel aus dem Schläfenlappen, das schon von Türk beschrieben wurde, stammt wesentlich aus der 2. und 3. Schläfenwindung, seine Fasern ziehen dorsal vom Linsenkerne hin und erreichen erst in der Regio subthalamica die Kapsel. Es wird am seltensten entartet gefunden.

A maldi (185) hat an Affen und Katzen die Ausdehnung der Substantia nigra Soemmeringi nach vorn bis in die vorderen Ebenen des Luys'schen Körpers, caudalwärts 5—6 mm in die Brücke hinein gefunden. Er rechnet alle pigmentirten Zellen in dieser Strecke zu diesem Ganglion. Irgend eine Schichtung von Zellen, wie sie Mingazzini beschrieben, der früher die Substantia nigra für etwas dem Stammganglion Analoges gehalten hat, konnte A. nicht finden. Eben so wenig liessen sich (Golgi-Methode) wesentliche Differenzen in der Art der Achsencylinder finden. Der grösste Theil der den Zellen entstammenden Fasern tritt direkt und wenige Collateralen abgebend in den Fuss, einige wenige gelangen in die Haube. Den pigmentirten Zellen sind vielfach unpigmentirte beigemischt, die A. dann bis in den lateralen Schleifenkern verfolgt. Die Zellen haben alle möglichen Formen; Kugel-, Spindel-, pyramidale Form. Nicht nur ventral, wie bisher angenommen, sondern auch dorsal von der Schleife und medial von ihr liegen noch zahlreiche pigmentirte Zellen; sie gehen zerstreut durch das ganze laterale Gebiet der Brückenhaube.

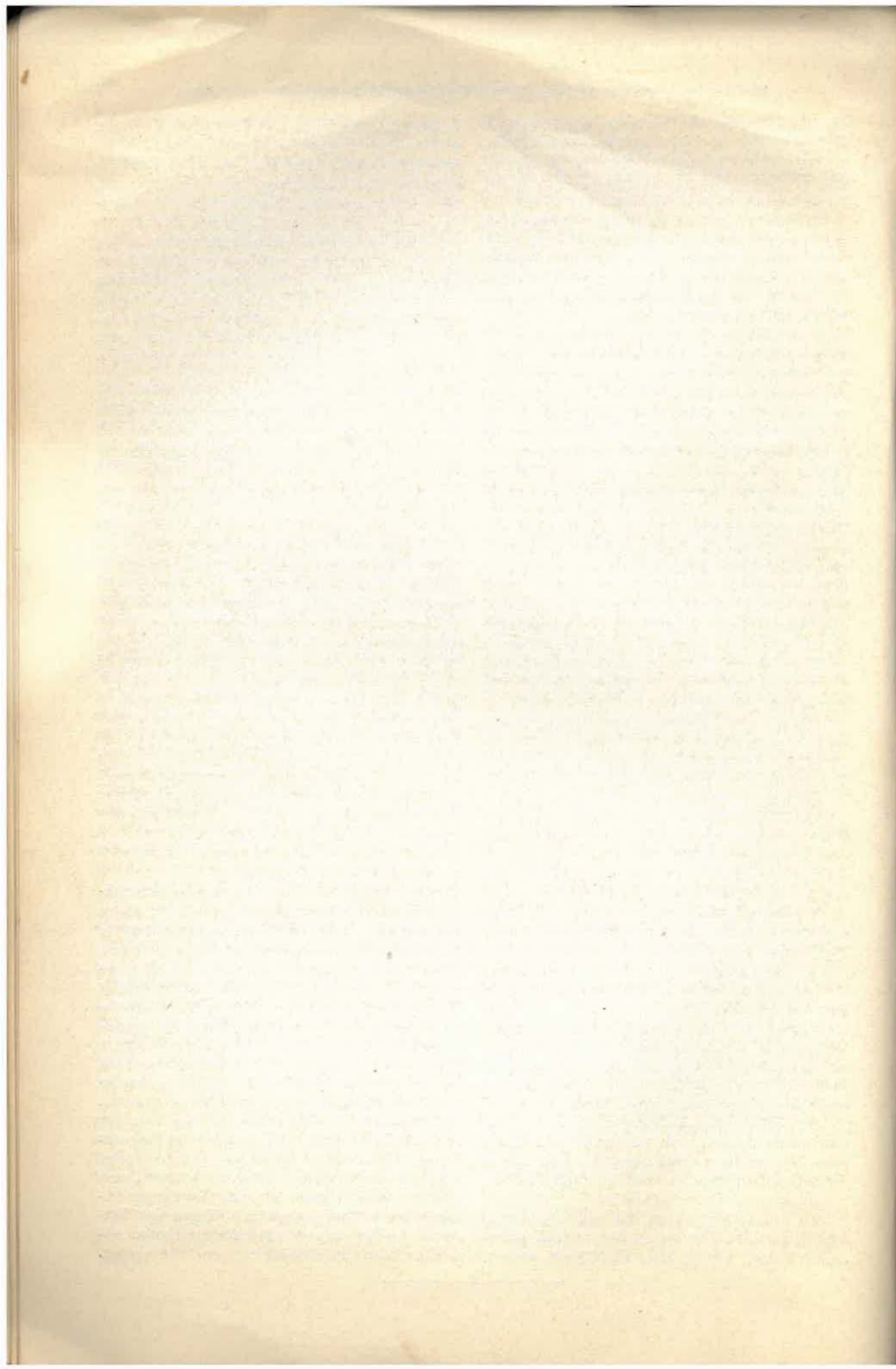
Ref. möchte auf das oben über die Faserung aus dem Stammganglion Gesagte hinweisen, wonach seine Degenerationsversuche ergeben haben, dass die Substantia nigra die caudalsten Fasern aus der Stammganglionfaserung aufnimmt.

An den Katzegehirnen mit halbseitig durchschnittenem Mittelhirn, welche Boyce (213) untersuchen konnte, war es ihm auch möglich, nachzu-

weisen, dass die Fasern der Forel'schen Kreuzung dorsal vom Chiasma im lateralen Abschnitte des Sehhügels enden. Sie bilden nur einen Theil der ventralen Haubenkreuzung. Die Degenerationen, die von der zerstörten *Commissura posterior* stammen, waren nie sehr weit aufwärts oder abwärts zu verfolgen, sondern sie endeten immer in den gekreuzten Vierhügeln und im centralen Höhlengrau des Aquaeductes. Aus der Kreuzung über dem Dache des Aquaeductes liess sich ein Bündel in den Stiel des vorderen Hügels und von da in die innere Kapsel verfolgen. Das gleiche Bündel wurde nach Exstirpation des Stirnlappens degenerirt gefunden.

In der Arbeit von Mahaim (164) findet man auch genau eine sekundäre Entartung des *Corpus geniculatum mediale* beschrieben, die, da wir Aehnliches durch Monakow's Untersuchungen bereits kennen, auch auf die Zerstörung der Fasern aus dem Temporallappen zurückzuführen ist. In keinem der bisher von Monakow, Mayser, Zacher und M. beschriebenen Fälle kann man aber mit Exaktheit feststellen, aus welchem Theile der Hirnrinde der Stabkranz zum *Corpus geniculatum* stammt, ob aus der ersten Temporalwindung allein oder auch aus der Insel oder auch aus beiden zusammen. Da kommt sehr erwünscht eine Beobachtung von Moeli (182), der unter Anderem über einige frisch erworbene Defekte im Schläfenlappen berichtet. Hier war ein Theil der Gitterschicht und des Thalamus verändert, der rothe Kern war faserärmer, das *Corpus geniculatum mediale* und die Faserung aus den unteren Vierhügeln waren erheblich geschwunden. Aber auch das *Corpus trapezoides* war atrophisch. Die Acusticuskerne waren beiderseits gleich. *So scheint die Annahme einer Schläfenlappenhörnervbahn, die, soweit Ref. weiss, zuerst durch Monakow aufgestellt ist, hier auch in der sekundären Atrophie ihre Bestätigung zu finden.*

Mahaim (187) hat die *Beziehungen des Bindearms zum rothen Kerne* an Thieren studirt, denen er den Bindearm durchschnitten hatte. Mitten im rothen Kerne liegt beim Kaninchen ein kleiner, bisher unbekannter, anderszelliger Kern, der *Nucleus minimus*. Aus dem vorderen Drittel des rothen Kerns stammt das schon von Marchi nachgewiesene ungekreuzte Bündel zum Bindearme der gekreuzten Seite, das vielleicht auch von einigen überall in dem Kerne zerstreuten Zellen Fasern bekommt. Der grösste Theil des kreuzenden Bindearms stammt aus dem mittleren Theile des Kerns, ein kleinerer aus dem hinteren, der besonders grosse Zellen enthält. Die Durchschneidung des Bindearms, die zuerst Forel gelungen ist, führt nicht nur zur Atrophie des *Nucleus dentatus*, sondern zu einer diffusen Atrophie der ganzen gekreuzten Kleinhirnhemisphäre. Wegen des Einzelnen der mit guten Abbildungen versehenen Abhandlung muss auf das Original verwiesen werden.



7) Cerebellum und Brücke.

188) Lugaro, E., Ueber die Histogenese der Körner der Kleinhirnrinde. Mit 1 Tafel. *Anatom. Anzeiger* IX. 23. p. 710. 1894.

189) Lugaro, E., Sulle connessioni tra gli elementi nervosi della corteccia cerebellare con considerazioni generali sul significato fisiologico dei rapporti tra gli elementi nervosi. Con 2 Tavole. *Rivista sperimentale di freniatria e di medicina legale* XX. 3—4. 1894. — Reggio Nell'Emilia, Tipografia di Stefano Calderini e Figlio, 1894.

190) Falcone, Césare, L'écorce du cervelet. (La corteccia del cervelletto. Naples 1893.) *Arch. ital. de Biol.* XX. p. 275. 1894.

191) Falcone, Cesare, Sopra una particolarità della corteccia del cervelletto nel thymus vulgaris. *Istit. anat. norm. della R. univ. di Napoli. Monit. zool. ital.* IV. 6. p. 110.

192) Falcone, Cesare, Sulla morfologia comparata del cervelletto. *Giorn. assoc. napol. di medic. e natural.* III. 3—4. p. 265.

193) Capobianco, Francesco, Sopra una particolarità di struttura della corteccia del cervelletto. *Riforma med.* IX. 189. Agosto 1893.

194) Lui, Aurelio, Alcune osservazioni sullo sviluppo istologico della corteccia del cervelletto in rapporto alla facoltà di reggersi e camminare. *Riforma med.* X. 20. 1894.

195) Azoulay, L., Quelques particularités de la structure du cervelet chez l'enfant. *Bull. de la Soc. anat. de Paris. Février—Mars* 1894.

196) Berkley, Henry J., The cerebellar cortex of the dog. I Pl. *Johns Hopkins Hosp. Rep.* III. 4—6. p. 195. 1893.

197) Stscherbak, A. E., Ueber den Flockenstiel und die innere Abtheilung des Corpus restiforme. *Neurol. Centr.-Bl.* XII. 7. 1893.

198) Held, Hans, Beiträge zur feineren Anatomie des Kleinhirnes und des Hirnstammes. *Arch. f. Anat. u. Physiol. [anat. Abth.]* p. 435. 1893.

199) Fusari, R., Caso di mancanza quasi totale del cervelletto. Con tav. *Memorie d. R. Acc. d. sc. di Bologna* 5. Ser. II. 1892. — *Arch. psych., sc. pen. ed antrop. crim.* XIV. 3. — *Rendic. accad. di sc. di Bologna in: Boll. sc. med.* 7. Ser. III. 11. p. 712. 1892.

200) Mingazzini, Giov., Sulle degenerazione consecutive alle estirpazioni emicerebellari. *Ric. laborat. anat. norm. Roma etc.* IV. 1 e 2. p. 73. 1 tav.

200a) Cajal, S. Ramon y, Punte de varolio. — Ganglios cerebelosos. — Conexiones distantes de los celulos de Purkinje in: *Alcunas contr. al conosc. de los ganglios del encephalo.* *Annales de la sociedad española de historia natural.* 2. Ser. III. Madrid 1894.

Die S. R. y Cajal'schen Untersuchungen (200a) sollen, weil sie in einer nicht leicht zugänglichen Zeitschrift erschienen sind, etwas ausführlicher wiedergegeben werden.

Bei (zwei) Salmonidenarten lassen sich im Cerebellum zwei centrale Kerne nachweisen, von denen einer vielleicht dem Dachkerne, einer dem Nucleus dentatus der Säuger entspricht. Eines dieser Ganglien liegt nach vorn und aussen vom Bindearme und enthält birnförmige Zellen mit absteigenden Dendriten. Der Achsencylinder dringt in die weisse Substanz des Kleinhirns und zweigt sich in der Körnerschicht auf; vielleicht setzt er sich in „Moosfasern“ fort. Das zweite Ganglion sitzt weiter caudal und enthält grössere Zellen, deren Achsencylinder in das Kleinhirn selbst eintritt. Bei kleinen Säugethieren, Ratten, Fledermäusen, findet man nur den Nucleus dentatus und den Dachkern; im ersteren lassen sich zwei Zellarten und Endfasern nachweisen. Die Zellen sind sehr gross, multipolar mit reich verzweigten Dendriten versehen. Die Achsencylinder wenden sich, nachdem sie einige Collateralen in den Kern selbst gesandt haben, basal- und frontalwärts, um aus dem Kleinhirn als Bindearme herauszutreten, ein Verlauf, der durch direkte Beobachtung ermittelt werden konnte. Im Inneren des Corpus dentatum findet man zahlreiche Nervenfasern, die zum Theile von der Medianlinie, zum Theile von der weissen Substanz ausserhalb des Ganglion kommen und vollkommen frei mit varikösen Endbäumen enden. Jede dieser Aufzweigungen steht in Beziehung zu einer grossen Anzahl von Ganglienzellen. Der Dachkern der kleinen Säuger enthält multipolare Zellen, deren Dendriten weit und nach verschiedenen Richtungen hinziehen. Die Mehrzahl der Achsencylinder tritt in die weisse Substanz des Wurms, wo man sie bis dicht an die Medianlinie verfolgen kann. Einige aber, die häufig von gewissen Zellen im ventralen und lateralen Gebiete des Kernes stammen, gelangen in das Kleinhirncousticusbündel, in dem sie unter Abgebung von Collateralen dahinziehen, bis sie sich im Bechterew's-

schen Kerne zu einer sehr grossen Endverästelung aufzweigen. Wahrscheinlich enthält das Acusticusbündel auch noch Fasern aus dem Vestibulariskerne. Im Dachkerne endigen mit Aufzweigungen sehr viele Nervenfasern, die aus der weissen Substanz des Wurmes stammen; ausserdem wird er von Nervenfasern durchzogen, die durch Collateralen Endbäumchen in ihn abgehen.

Auch die Faserzüge aus den Purkinje'schen Zellen sind von S. R. y Cajal studirt worden, an Kleinhirnen von Meerschweinchen, denen die Rinde zum Theil entfernt war. Nach dieser Operation können die sekundären Degenerationen (Marchi-Methode) auf die Fortsätze der Purkinje'schen Zellen zurückgeführt werden. Ramon y Cajal fand degenerirte Fasern im Bindearme der gleichen Seite, die durch die Kreuzung hindurch bis in den Thalamus verfolgt werden konnten. In den Brückenarmen fand er ebenfalls reichliche Degenerationen, namentlich im caudalen Gebiete der Brücke. Im Corpus restiforme konnte die Degeneration bis in die Olive und den Vorderseitenstrang des Rückenmarkes verfolgt werden. Auch diese Befunde stehen also (wie die von Mingazzini, siehe unten) völlig in Uebereinstimmung mit Dem, was bisher auf Grund unvollkommener Methoden angenommen worden ist. Auch in einigen Hirnnerven wurden Degenerationen gefunden, was auch Marchi angegeben hatte; es zeigte sich aber, dass man die gleichen findet, wenn irgendwo, z. B. im Bulbus olfactorius, operirt worden ist, oder sogar bei normalen Thieren. Es handelt sich also hier wohl nur um normale Vorkommnisse oder um Kunstprodukte.

Ramon y Cajal's Untersuchungen über die Brücke ergaben, dass in den Zellen des Brückengraues der grössere Theil der Brückenarme als Achsencylinder entspringt, dass die Achsencylinder aus den Purkinje'schen Fasern des Kleinhirns in die Brücke eintreten, dort die Rhapsode kreuzen und dann, mehr oder weniger senkrecht aufsteigend, in Längsbündel der Substantia reticularis eintreten. Beide Faserarten stehen in enger Beziehung zu den Collateralen aus den Grosshirnbahnen, die sich, dem Brückenganglion benachbart, vielfach aufzweigen. Weiter frontalwärts treten Collateralen aus den Fussbahnen in fast alle grauen Massen ein, die der Hirnschenkelfuss und die Capsula interna passiren.

Mit der Silbermethode hat auf gleichem Gebiete auch Held (198) gearbeitet. Das *Corpus restiforme* endet nach ihm mit der Hauptmasse im Wurme der gleichen und der gekreuzten Seite, indem seine Fasern als „Moos- und Kletterfasern“ in der Körner- und Molekularschicht sich auflösen, zum Theile auch als Körbe die Purkinje'schen Zellen umgreifen. Es sendet aber auch Collateralen in die Hemisphären und nach dem Nucleus dentatus hin.

Schon in der Oblongata haben die Restiforme-

fasern zahlreiche Collateralen nach dem Ursprungsgebiete des N. vestibularis abgegeben.

Ein zweiter Theil des Restiforme entspringt aus grauen Massen medial vom Nucl. dentatus und aus den Purkinje'schen Zellen. Er endet in der unteren Olive. In der Olive entspringen aber auch Fasern, die im Kleinhirn enden. Dazu gesellen sich dann noch die Kleinhirnseitenstrangbahn aus den Zellen der Clarke'schen Säule und die Verbindungen aus den Hinterstrangkernen. Die *Bindearme* entspringen vorwiegend aus den Zellen des Nucleus dentatus, die *Brückenarme* besonders aus den Purkinje'schen Zellen der Hemisphärenrinde. Im Bindearm verlaufen auch Fasern umgekehrter Richtung, solche, die, aus dem rothen Haubenkerne entspringend, im Corpus dentatum enden. Da sich um die Zellen des gezähnten Körpers die Collateralen aus dem Restiforme aufzweigen, so ist die Möglichkeit einer Leitung vom Rückenmarke zur Region unter den Vierhügeln gegeben, die gar nicht in die Cerebellarrinde gelangt.

In der Brücke giebt es übrigens ausser jenen Kleinhirnfasern, die sich in den Brückenganglien aufzweigen, auch Fasern, die, aus Ganglienzellen dort entspringend, sich cerebellarwärts wenden. Wie sie da enden, ist noch nicht festgestellt. Die Untersuchung kleinster Säuger wird wohl zum Resultate führen. Aus den Brückenzellen führen die meisten Achsencylinder in Bahnen, die wohl den Grosshirnbahnen angehören, andere gelangen in das zur Rhapsode aufsteigende Fasersystem. Das feine Netzwerk markhaltiger Fasern in der Brücke entstammt zu gutem Theile Collateralen der Längsstränge in der Brücke, auch der Pyramidenbahn.

Es ist erfreulich, zu sehen, dass diese mit so feinen Hilfsmitteln ausgeführten Untersuchungen unsere älteren Anschauungen in Nichts corrigiren, dass sie diese nur erweitern.

Mingazzini (200) hat an einem Macacus und an einem Hunde, denen Luciani je eine Kleinhirnhälfte weggenommen hatte, die sekundären Degenerationen studirt, die in den Bindearmen auftreten. Er fand die vom Corpus restiforme ausgehenden gekreuzten Olivendegenerationen. Peripyramidale Fasern (siehe Nr. 219) aus dem Corpus restiforme fand er nicht; es existiren nur Fibrae interpyramidales, die wohl zum gleichen System gerechnet werden können. Es liess sich nachweisen, dass von den Fibrae arciformes int. die, die dorsal von der aufsteigenden Vago-Glossopharyngeus-Wurzel verlaufen, nicht zum Restiforme-System gehören, sondern, dass sie ihren Ursprung aus den Hinterstrangkernen ableiten. Die Nuclei laterales, dorsales und ventrales des Corpus restiforme stehen in direkter Beziehung zum gleichseitigen Hinterstranganfange.

Für die Brückenfasern ergab sich die nun wiederholt nachgewiesene gleichseitige und gekreuzte Endigung. Hirnwärts bilden die gekreuzten, rückenmarkwärts die ungekreuzten Fasern die

Mehrzahl. Ein Theil der Brückenfasern sammelt sich in der Medianlinie und steigt da dorsalwärts auf als Fasciculus medianus; von diesem kreuzt später ein kleinerer Theil noch in die Haube innerhalb des ventralen Rhapsgebietes.

Durch Zusammenstellung einer Casuistik kommt Mingazzini darauf, dass von Thalamusherden aus die gekreuzte Kleinhirnhemisphäre atrophiren kann. Atrophie der Hemisphären an sich führt, wenn der Thalamus normal bleibt, nicht zur Kleinhirnatrophie.

Aus Untersuchungen an Menschen, Schaf, Hund, Huhn und Taube zieht Lui (194) den Schluss, dass die Kleinhirnrinde erst nach der Geburt ihre Ausbildung zu Ende führt und dass dies abhängig ist von der Entwicklung des Gehens und Stehens. Die Schicht von Körnern, die die Oberfläche des fötalen Kleinhirnes überzieht, nimmt dann ständig ab und das Stratum moleculare vergrössert sich um den so gewonnenen Raum. Bei Schaf und Huhn, wo das Junge gleich geht, ist diese Ausbildung bereits bei der Geburt vollendet, bei den anderen erwähnten Thieren erfolgt sie erst allmählich.

Lugaro (188), der diese äussere Körnerschicht neuerdings studirt hat, nimmt im Wesentlichen, wie S. R. y Cajal, an, dass sie aus zwei Lagen zusammengesetzt sei, die jedoch durch Uebergangsformen verbunden sind. Die äussere Lage besteht aus kugeligen oder birnförmigen Elementen mit einem gegen die Oberfläche gerichteten Fortsatze, die tiefere im Wesentlichen aus bipolaren, meist quergestellten Elementen, deren Fortsätze parallel der Oberfläche verlaufen. Die verschiedenen Elemente, die ausserdem noch an der äusseren Körnerschicht theilnehmen, und die Form der einzelnen werden nach Präparaten von Mensch und Katze genauer geschildert. L. schliesst, dass die Körner der Oberfläche durch fortschreitende Verwandlung der epithelähnlichen in horizontale Elemente, dieser in vertikal gestellte und endlich der letzteren in Körner entstehen, eine Verwandlung, die von einer Wanderung des Zellenkörpers von der Oberfläche nach der Tiefe begleitet wird.

Lugaro (189) hat ferner die Kleinhirnrinde mit Rücksicht auf die Beziehungen untersucht, die zwischen den Zellen unter einander und den Achsencylindern da bestehen. Er hat, was bereits bekannt war, zu controliren versucht und giebt mehrfach auch Neues. Zunächst konnte er nicht nachweisen, dass zwischen den moosförmigen Aufzweigungen, die in die Körnerschicht eintreten, und den Körnern selbst direkte Kontakte bestehen. Die Plexus und die Fasern, die um die Purkinje'schen Zellen herumliegen, werden genau beschrieben und überhaupt werden die einzelnen Elemente der Rinde geschildert. Alle diese Untersuchungen dienen aber nur einigen allgemeinen Schlüssen zum Ausgangspunkte. Sicher seien, meint L., nicht alle Zellen im Kleinhirn von Achsencylinder-

endpinseln überzogen; ein direkter Contact ist nur für die Purkinje'schen Zellen und besondere Zellen der Körnerschicht nachweisbar; er fehlt den kleinen Zellen des Stratum moleculare, eigenthümlichen grossen Zellen in der Körnerschicht und den Golgi'schen intermediären Zellen. Da nun auch Achsencylinder mehrfach gefunden wurden, die sich nicht an Zellen hinbegeben, so meint L., dass man die heute vielfach gültigen Beziehungen von Zelle zu Achsencylinder nicht als absolut und überall gültig annehmen dürfe. Er zeigt auch, dass man Beziehungen zwischen Achsencylinderaufzweigungen selbst annehmen müsse. Im Allgemeinen, meint er, müsse man annehmen: 1) Nervenendigung in Zellen der Peripherie (Regenwurmhaut u. s. w.); 2) T-förmige Theilung von später frei endenden Achsencylindern (Spinalganglienzellen, Körner der Kleinhirnrinde). Die Achsencylinder können sich auf zwei wesentlich verschiedene Arten verhalten, entweder kurz sein und schon im Nervenkerne bleiben, oder lang werden und sich aus dem Nervenkerne herausbegeben. Die Dendriten fasst er, wie wohl jetzt die meisten Autoren, einfach als Vergrösserung des Zellenkörpers auf. Die Arbeit enthält dann noch eine Anzahl von Bemerkungen über die Art, wie Reize von der Nervenzelle ausgehen, oder sie treffen können. Ref., der fürchtet, dass ihm das italienische Original und ein Autorreferat des Vfs. in einigen Punkten nicht ganz klar geworden seien, möchte für diese Punkte auf das Original verweisen.

Berkley's Studien (196) an der Kleinhirnrinde des Hundes sind im Gegensatze zu den zahlreich erschienenen Arbeiten des letzten Jahres über das gleiche Gebiet nicht mit der Silbermethode angestellt, sondern es ist hier mit allen Mitteln der eigentlichen Färbetechnik und mit verschiedenen Härtungsmethoden gearbeitet worden. Dadurch ist es B. gelungen, über das färberische Verhalten der verschiedenen Zellenarten zahlreiche Einzelheiten beizubringen. Auf diese Arbeit, deren Werth eben in reichen Einzelangaben besteht, soll, da sie nicht excerptirt werden kann, hier nur hingewiesen werden.

Im Kleinhirn des Kindes sollen nach Azoulay (195) innerhalb der inneren Körnerschicht sternförmige Zellen mit verzweigtem Achsencylinder vorkommen, deren Protoplasmafortsätze zur Molekularschicht aufsteigen, wo sie sich gleich den Aesten einer Trauerweide verzweigen.

Die Fische und die Reptilien haben nach Falcone (190) eine kleinere Körner- und eine grössere Molekularschicht, als die anderen Wirbelthiere, auch sind ihre Purkinje'schen Zellen weniger verzweigt. Im Ganzen haben diese Zellen Charaktere, die mehr an fötale Zustände erinnern. Faserkörper um die Purkinje'schen Zellen, wie Kölliker und R. y Cajal sie beschrieben, konnten nicht gefunden werden. Aus den kleinen Zellen

der Körnerschicht wurde der Achsencylinder in die horizontalen Fasern der Molekularschicht verfolgt. Alle Fasern dieser Schicht stammen nur aus Zellen der Körnerschicht, sie haben Collateralen. Nur bei den Reptilien wurden ausser Körner- auch noch die Golgi'schen Zellen gefunden, bei den Fischen wurden sie vermisst. Dagegen sah F. bei diesen in der Körnerschicht grosse Zellen, deren ungetheilte Achsencylinder sich in die Markstrahlen hinabsenkte. Er hält sie für Associationzellen zu anderen Rindengebieten.

Gelegentlich scheint übrigens bei Säugern ein mehrfaches Stratum von Purkinje'schen Zellen vorzukommen, wenigstens hat Capobianco (193) Derartiges beim Hunde beobachtet.

8) Pyramide, Schleife und einige andere lange Bahnen.

201) Charpy, L'évolution du faisceau pyramidal. *Midi méd. Toulouse* I. p. 205. 1892. (Dem Ref. nicht zugänglich.)

202) Beyer, E. H., Experimenteller Beitrag zur sekundären Degeneration der Pyramidenbahnen. Inaug.-Diss. Jena 1894.

203) Loewenthal, N., Neuer experimentell-anatomischer Beitrag zur Kenntniss einiger Bahnen im Gehirn u. Rückenmark. 2 Tafeln. *Internat. Mon.-Schr. f. Anat. u. Physiol.* X. 5. 6. 7.

204) Schiff, M., Ueber sekundäre Degeneration des Pyramidenstranges bei Hunden. *Centr.-Bl. f. Physiol.* Nr. 1. 1893.

205) Williamson, R. T., The direct pyramidal tracts of the spinal cord. *Brit. med. Journ.* p. 946. 1893. (Ein Fall, der angeführt wird, um zu zeigen, dass Erkrankung der Pyramidenbahnen in der Höhe des 7. und 8. Cervikalnerven keine Lähmung der Armmuskulatur macht. Macewen hatte das 1890 behauptet.)

206) Guttel, F., Gruppierung u. Verlauf der Pyramidenbahn im Pons Varolii. Inaug.-Diss. Würzburg. 80. 29 S. (Dem Ref. nicht zugänglich.)

207) Hösel, Ein weiterer Beitrag zur Lehre vom Verlaufe der Rindenschleife u. centraler Trigeminafasern beim Menschen. Aus d. Laboratorium d. vereinigten k. Landesanstalten zu Hubertusburg. 1 Tafel. *Arch. f. Psych. u. Nervenkrankh.* XXV. 1. p. 1. — *Neurol. Centr.-Bl.* XII. 17. p. 576.

208) Hösel, In Sachen „Rindenschleife“. *Neurol. Centr.-Bl.* XII. 17; Sept. 1893.

209) Hösel, Beiträge zur Anatomie der Schleifen. Nach einem Vortrage, gehalten auf dem XI. Internationalen Congress in Rom am 2. April 1894. *Neurol. Centr.-Bl.* XIII. 15; Aug. 1894.

210) Mahaim, Zur Frage „Rindenschleife“. Eine Erwiderung. *Neurol. Centr.-Bl.* XII. 20. 1893.

211) v. Monakow, Zur Lehre von den sekundären Degenerationen im Gehirn. 65. Versamml. deutscher Naturf. u. Aerzte in Nürnberg vom 11. bis 15. Sept. 1893.

212) Bruce, Alexander, On a case of descending degeneration of the lemniscus, consequent on a lesion of the cerebrum. *Brain Part. IV.* p. 465. 1893.

213) Greiwe, J. E., Ein solitärer Tuberkel im rechten Grosshirnschenkel, beziehungsweise in der Haube, mit Degeneration der Schleife. *Neurol. Centr.-Bl.* XIII. 4. 1894. (Der Inhalt ergibt sich aus dem Titel.)

214) Boyce, Rubert, A contribution to the study of some of the decussating tracts of the mid- and interbrain and of the pyramidal system in the mesencephalon and bulb. *Tr. of the R. Soc.* Vol. 56. Nr. 337. p. 305.

215) Boyce, A contribution to the study of descending degenerations in the brain and spinal cord and the

seat of origin and paths of conduction of the fits in absinth epilepsy. *Proceedings of the Royal Society* Vol. 55. — *Neurol. Centr.-Bl.* Juli 1894.

216) Bechterew, W. v., Ueber das Olivenbündel des cervikalen Theiles vom Rückenmark. *Neurol. Centr.-Bl.* XIII. 12. 1894.

217) Hellweg, Einige kurze Bemerkungen zu der centralen Haubenbahn von v. Bechterew. *Arch. f. Psych. u. Nervenkrankh.* XXVI. 1. p. 296. 1894.

218) Bettoni, A., Alcune ricerche sull'anatomia del midollo allungato, del ponte e dei peduncoli cerebrali. Nota riassuntiva. *Gazz. med. di Pavia* II. 16. p. 361. 1893. (Dem Ref. nicht zugänglich.)

219) Mingazzini, G., Ulteriori ricerche intorno alle fibre arciformes ed al raphe della Oblongata nell'uomo. Dal laborat. anatomo-patolog. del Manicomio di Roma. 2 tav. *Internat. Mon.-Schr. f. Anat. u. Physiol.* XX. 4. p. 105.

Schiff (204) hat jungen Hunden in den ersten 2 Wochen nach der Geburt den Gyrus sigmoides entfernt und die erwachsenen Thiere beobachtet. Bei ihnen zeigte sich, wie auch Herzen gefunden hat, keine der Störungen, die bei Erwachsenen nach solcher Operation sich einstellen. Namentlich blieb das Tastgefühl dauernd normal, es verrieth sich überhaupt keine Spur eines pathologischen Zustandes. In den Pyramidensträngen und in dem Areal, das dicht vor ihnen liegt, fand Sch. keine sekundäre Degeneration, wohl aber hat er alle Nervenfasern normal, nur enorm verschmälert gefunden. Es waren so dünne Nervenfasern, wie sie sonst in solcher Gruppierung nur in der grauen Substanz vorkommen. Die Atrophie erstreckte sich bei den verschiedenen Thieren verschieden weit nach vorn in die Seitenstränge hinein. Sch. erinnert hier mit Recht an die Guden'schen Atrophien. [Die grössere oder geringere Ausbildung der Markscheiden zu der Zeit, als das Thier operirt wurde, giebt wohl den Schlüssel zu diesen Bildern. Ref.]

Von den 2 Hundehirnen mit Exstirpation des Gyrus sigmoides, deren Rückenmark und Stamm Beyer (202) untersucht hat, müssen die Befunde an dem ersten, weil an in Alkohol gehärteten Präparaten erhoben, als trügerisch bezeichnet werden (ausgebreitete doppelseitige [!] Degeneration im Hirnschenkelfusse, mannigfache Rand- u. s. w. Veränderungen im Rückenmarke). An dem anderen, besser conservirten Präparate wurde ausser absteigender Pyramidendegeneration noch Degeneration des Pyramidenvorderstrangbündels erkannt, deren Vorkommen bei Hunden bisher mehrfach geläugnet war. Ausserdem fand sich die schmale Zone vom lateralen Olivenrande bis zur Trigeminaurzel zum Theile degenerirt.

Die Arbeit Loewenthal's (203) bringt eine Anzahl Experimente über sekundäre Degenerationen in der Capsula interna nach Verletzung der Hirnwindungen und über die Pyramidenbahn. Für Hunde und Katzen lässt sich auf einem Horizontalschnitte der Kapsel nachweisen, dass im hinteren Abschnitte eine Region (längliche Mittelplatte) liegt, die sich scharf nach hinten umgrenzen lässt. Hier

liegen vom Knie nach hinten gezählt Bahnen aus folgenden Theilen der Rinde: a) vom Gyrus sigmoides = Pyramidenbahnen; b) vom oberen Theile der Parietalrinde mit unsicherer Endigung in der Peripherie und c) vom unteren Theile der Parietalrinde ein Faserbündel, das nicht in den Pedunculus verfolgt werden konnte. Die Lage der einzelnen Bahnen im Hirnschenkelfusse u. s. w. wird genauer geschildert.

Bekanntlich hat früher v. Monakow nachgewiesen, dass es gelingt, bei Exstirpation der Parietalwindungen eine Bahn zur Entartung zu bringen, die bis zu dem gekreuzten Goll'schen Kerne der Hinterstränge reicht, eine Bahn, von der die Rindenschleife ein Stück bildet. Später hat Loewenthal nach einer tiefen Zerstörung des Gyrus sigmoides eine schwache Atrophie des gekreuzten Goll'schen Stranges erkannt. Im Berichte von 1890 findet man dann ein Referat über die Arbeiten von Flechsig und Hösel, die beim Menschen nach ausgedehnten Erweichungen nahe der Rinde die gleiche Bahn, die *Rindenschleife* degeneriren sahen. Es besteht nun eine wesentliche Differenz zwischen Hösel-Flechsig einerseits und v. Monakow, Mahaim und Loewenthal andererseits. Während die ersteren annehmen, dass jene Bahn eine ununterbrochene, von der Rinde bis zu den Hinterstrangkernen ziehende sei, glauben die letztgenannten Autoren auf Grund ihrer Versuche eine Unterbrechung der Schleife in den Thalamuskernen annehmen zu müssen. Ref. will an dieser Stelle bemerken, dass er nach Untersuchungen, die Dr. Bielschowsky unter seiner Leitung an von Goltz entrieten Hunden angestellt hat, sich der Ansicht v. Monakow's u. s. w. anschliessen muss. Jedesmal, wenn der Thalamus erhalten war, war bei diesen erwachsen operirten Thieren keine Schleifendegeneration eingetreten, obwohl in 2 Fällen die Hirnrinde absolut entfernt worden war. Die folgenden Arbeiten liegen in dieser Frage vor. Zunächst hat Hösel (207) einen neuen Fall von Schleifendegeneration untersucht, die nach einem Herde im hintersten Abschnitt des Thalamus opticus und im vordersten Abschnitt der Hirnschenkelhaube eingetreten war. Von da an abwärts war die Schleifenschicht bis auf ganz spärliche Fasern total degenerirt. Die untere Schleife war beiderseits intakt. Der gekreuzte sensible Trigemuskern war total verschwunden, die gekreuzten Hinterstrangkern und die aus ihnen stammenden Fasern der Schleifenkreuzung waren in hohem Grade atrophisch. Auch frontal vom Herde waren Fasern im Thalamusgebiete entartet. Durch diesen Befund glaubt H. den von ihm angegebenen Verlauf der Rindenschleife direkt von der Hirnrinde hinab bis zu den Hinterstrangkernen gesichert. Aus den anderen Untersuchungsergebnissen im gleichen Falle sei hervorgehoben, dass die Pyramide wesentlich rascher als die Schleife degeneriren muss.

In einem Vortrage vor dem internationalen Congress hat Hösel (209) die ganze Lehre von der oberen Schleife so zusammengefasst, wie sie sich ihm nach seinen eigenen und den Untersuchungen von Flechsig darstellt. In der Schleifenschicht der Brücke unterscheiden beide Autoren neben der Mittellinie das mediale Schleifenbündel und lateral von ihm die breite Schicht des Schleifenhaupttheils. Die mediale Schleife stammt aus dem Hirnschenkelfusse, von wo sie weiter bis in die hinteren Abschnitte der 3. Stirnwindung verfolgt werden kann. Aus dem Hirnschenkelfusse stammt auch die Fusschleife Flechsig's, die nach Passirung oder Unterbrechung im Globus pallidus des Linsenkerns in der Insel endigt. Sie bildet schon einen Abschnitt des Schleifenhaupttheils, der im Uebrigen die Rindenschleife aus den Parietocentralwindungen und eine Thalamusschleife aufnimmt, Fasern, die nur bis in den Thalamus opticus verfolgt werden können. Ein klares Schema begleitet H.'s Darstellung.

Mahaim (164) konnte bei v. Monakow ein Gehirn untersuchen, in dem durch einen Herd im Bereiche der Art. foss. Sylvii der Gyrus supramarginalis, die erste Temporal- und die Inselwindungen, die darunter liegende weisse Substanz, die Vormauer, das Putamen, der Kopf des Nucleus caudatus und die Markfaserzüge aus der vorderen und hinteren Centralwindung zerstört waren. Der *Thalamus war erhalten*. Hier war die obere Schleife nicht degenerirt, sondern nur einfach atrophisch. M. unterscheidet mit v. Monakow (211) die totale sekundäre Degeneration der Fasern von der einfachen sekundären Atrophie, die erstere tritt nach Trennung der Fasern von der Ganglienzelle auf, für die zweite Form sind die Ursachen noch zu finden, sie kann jedenfalls auftreten in Neuronen, die nicht direkt geschädigt sind, sich aber an geschädigte anschliessen, Atrophie zweiter Ordnung. v. Monakow hebt besonders hervor, dass man ein allmähliches Uebergreifen sekundärer Veränderungen über das lädirte Neuron hinaus annehmen müsse, und demonstrierte in Nürnberg eine Anzahl von Präparaten, die solche Atrophien kennen lehrten. An dieser Stelle sei gleich hervorgehoben, dass auch Moeli (182) zu ähnlichen Resultaten gekommen zu sein scheint. Auch er hat absteigende Atrophie der Schleife gesehen und auch er hat erkannt, dass die Zerstörung grosser Theile der Centralwindungen nicht, wie Flechsig und Hösel meinen, zu sekundärer Schleifenentartung führen muss. Mahaim kommt deshalb zu der Ueberzeugung, dass die Schleife nicht aus der Rinde stammen könne, dass sie vielmehr aus dem ventralen Sehhügelgebiete stamme, dass aber dieses Gebiet mit der Hirnrinde durch Fasern (Haubenstrahlung) verbunden sei. Er vermuthet, dass Zellen des Thalamus Fasern zur Rinde senden, und dass Zellen der Hinterstrangkern eben solche als obere Schleife in den Thalamus schicken. Ob zwischen der Auf-

splitterung der letzteren und den zuerst genannten Ursprungszellen noch Schaltzellen anzunehmen sind, das lässt er dahingestellt.

An diese Mittheilung Mahaim's knüpft sich eine Controverse zwischen ihm und Hösel (208. 210) in der jeder von Beiden seinen Standpunkt wahrte.

Die Schleifendegeneration, die Alex. Bruce (212) nach sehr klaren eindeutigen Präparaten schildert, war durch einen alten Herd, der die basalen Ganglien und die innere Kapsel vollkommen zerstört hatte, bedingt. Die gekreuzten Hinterstrangerkerne waren geschrumpft, die zu ihnen gehenden *Fibrae arcuatae* zum guten Theile entartet und von dem Felde der Olivenzwischenschicht war etwa $\frac{1}{7}$ nur noch nachweisbar. Auch Fasern, die direkt ventral und nach aussen vom hinteren Längsbündel liegen, waren entartet. Die Degeneration war auffallender im Nucleus cuneatus als im Nucleus gracilis, aber die äusseren Theile des Nucleus cuneatus waren vollkommen normal. Hier enden also wahrscheinlich gar keine Schleifenfasern. Dass *Fibrae arcuatae* nicht aus der Olivenzwischenschicht, sondern aus den gekreuzten *Fibrae arcuatae externae* stammen, konnte Br. ebenfalls leicht erkennen. Die behauptete Verbindung der aufsteigenden Glosso-pharyngeuswurzel mit der Schleife liess sich nicht erkennen.

Schon vor 3 Jahren hat Ref., aufmerksam gemacht durch Befunde an niederen Wirbelthieren, im Mittelhirn ein Fasersystem erkannt, das aus dem Dache stammt und zum Theile nach dessen gleicher, zum Theile nach dessen gekreuzter Seite geht, und im Ganglion profundum laterale und mediale Mesocephali zu enden scheint. Von da gehen dann Fasern abwärts nach der Oblongata zu. Held hat dieses System näher beschrieben und neuerdings ist Boyce (214), der an einer sehr grossen Reihe halbseitig enthirnter Thiere seine Untersuchungen anstellen konnte, der Nachweis gelungen, dass diese Fasern absteigend degeneriren und mit ihrem medialen Theile in den Vorderseitenstrang und das hintere Längsbündel, mit ihrem lateralen in die Seitenstränge des Rückenmarks verfolgt werden können. Diese Fasern lassen sich von der Schleife ganz wohl scheiden und der Seitenstrangantheil kann bis in das Lendenmark hinab verfolgt werden. Je weiter rückwärts vom Abgange des Trigeminus der trennende Schnitt gefallen war, ein um so grösserer Querschnitttheil des Längsbündels war degenerirt. Die Durchschneidungen in der Mittelhirnhöhe liessen auch erkennen, dass bei Katzen eine ungekreuzte Pyramidenseitenstrangbahn neben der gekreuzten, aber keine Pyramidenvorderstrangbahn existirt. Was B. über Kreuzungsfasern, die dem Hirnschenkel-fusse im Zwischenhirn und im Mittelhirn entstammen sollen, sagt, ist wegen des Mangels an Abbildungen nicht ganz verständlich. Wurde nur die motorische Region entfernt, so blieb die Degeneration auf die Pyramide beschränkt. Exstirpa-

tion einer Kleinhirnhälfte erzeugte aufsteigende Entartung des Bindearms. Absteigende Entartung wurde nicht gefunden.

Die Untersuchungen B.'s sind deshalb so wichtig, weil es bisher nicht gelungen war, den Verbleib der Fasern aus der Forel'schen und aus der Meynert'schen Kreuzung innerhalb der Haube spinalwärts völlig genau zu erforschen. Die letzten Untersuchungen über diese Fasern sind von Held auf entwicklungsgeschichtlichem und histologischem, vom Ref. auf vergleichend-anatomischem Wege angestellt worden. Viel weiter abwärts als bis zur Haube des Nachhirns waren die Fasern noch nicht verfolgt. B.'s Befunde bilden also eine wesentliche Bereicherung unserer Kenntnisse über den Zusammenhang von Rückenmark und Mittelhirn.

Hellweg (217) stellte Bechterew gegenüber fest, dass er ziemlich gleichzeitig mit diesem 1886 die *centrale Haubenbahn* beschrieben habe, die sich aus der Gegend der unteren Olive entwickelt. Er hat neuerdings seine Präparate wieder durchgesehen und findet, wie früher schon, dass die Bahn nach oben dünner wird, bis sie in der Gegend des Kernes der lateralen Schleife von diesem und der oberen Olive her wieder Zuwachs bekommt, so dass der Querschnitt in der Brücke ungefähr die ursprüngliche Grösse erreicht. Er hält die centrale Haubenbahn für eine Verbindung der unteren Olive mit dem Grosshirn. Nach abwärts steht sie durch das auch von Bechterew geschilderte Olivenbündel mit dem Halsmark in Verbindung.

In einem Falle von Ponsbluterguss, den Meyer mitgeteilt hat (Arch. f. Psychiatrie XIII. p. 63), war die centrale Haubenbahn lädirt, wonach dann die Olive und das Olivenbündel des Halsmarks degenerirt waren.

Mingazzini (219) hat die Oblongata eines Paralytikers (der nebenbei noch Syringomyelie hatte), die beträchtliche Atrophie des Corpus restiforme aufwies, benutzt, um die *Fibrae arciformes ext. ant.*, die zum Theile atrophisch waren, genauer zu untersuchen. Er unterscheidet: Stratum zonale, alle Fasern, die die Olive direkt umgeben und in toto dem Verlaufe der Olivenlamelle folgen, von den: *Fibrae periolivares*, jenen *Fibrae arciformes ext.*, die auf der äusseren Peripherie der Olive verlaufend, sich nicht wie die Fasern des Stratum zonale um den ventralen Rand der unteren Olive herumbiegen und sich mit den Antheilen, die sich um die Pyramiden aussen herumschlingen, auf die laterale Seite der Pyramiden fortsetzen (*Fibrae peripyramidales*). Ganz lateral unterscheidet er *Fibrae retrotrigeminales*, von denen ein Theil nach hinten von der Radix ascendens N. V. zieht, ein anderer aber medial in der Richtung nach der aufsteigenden Wurzel selbst zieht. Durch die Analyse seiner Beobachtungen kommt M. zu folgenden Ergebnissen: Der ventromediale Abschnitt der *Fibrae peripyramidales* setzt sich zusammen aus

einer kleineren (lemniscalen) Abtheilung, die vom Anfange des controlateralen Hinterstranges herkommt, und einer grösseren (restiformalen), die durch Vermittelung der Fibrae intra- und retro-trigeminale vom Corpus restiforme der anderen Seite stammt. Während diese letztere Abtheilung das Stratum ventrale des Nucleus arcif. bildet und dieses Stratum Fibrillen in das Gebiet des Kerns sendet, wird das Stratum dorsale beinahe in toto von der lemniscalen Abtheilung, zum äusserst geringen Theile von der restiformalen gebildet. Der ventrolaterale Abschnitt der Fibrae peripyramidales ist die direkte Fortsetzung der Fibrae periolivares, die ihrerseits zum Theile vom Kerne des Seitenstranges (laterale Portion), zum Theile von den Fibrae praetrigeminales derselben Seite (restiformale Portion) stammen. Endlich ist das Stratum zonale Olivae beinahe vollständig von Fibrae praetrigeminales derselben Seite gebildet. M. hat auch bestimmen können, welche die Fibrae afferentes und welche die Fibrae efferentes des Corpus restiforme sind. Es geht in der That aus seinen Untersuchungen hervor, dass an der Bildung des Corpus restiforme theilnehmen: A. Fibrae afferentes, gebildet 1) von Fasern, die aus dem Rückenmarke stammen (spinale Portion); 2) von Fasern, die aus der unteren Olive der anderen Seite stammen (olivare Portion); 3) Fibrae afferentes, von Fibrae restiformales gebildete, die sich zum grössten Theile in der Rhapsie kreuzen und sich in die Pyramiden begeben (pyramidale Portion).

A. Fibrae afferentes. *Die spinale Portion* wird gebildet a) von dem Theile des Seitenstranges, der von dem direkten Kleinhirnseitenstrangbündel repräsentirt wird; b) von dem Theile der Hinterstränge, der von den Fibrae arc. ext. posteriores geliefert wird. *Olivare Portion*: ihre Bündel kommen vom Pedunculus Olivae der anderen, sie laufen in transversaler Richtung im dorsalen Segment des Stratum interolivare und des interlemniscalen Abschnittes der Rhapsie; zum Theile durchsetzen sie die controlaterale Olive, zum Theile umkreisen sie das Stratum zonale der anderen Seite und erreichen das Corpus restiforme.

B. Fibrae efferentes (*pyramidale Portion*). Sie wird von centrifugalen Fasern gebildet, von denen der grösste Theil als Fibrae retro- und intratrigeminales im ventralen Segment des Stratum interolivare verlaufen: sich in der Decussatio ventralis der Rhapsie mit denen der anderen Seite kreuzen, und die restiformale Partie des ventromedialen Segments der homolateralen wie die unter a) beschriebenen Fasern. Endlich benutzt M. diese Beobachtungen, um mit grösserer Genauigkeit als in den früheren Abhandlungen, die verschiedenen Abtheilungen der Rhapsie zu beschreiben.

9) Hirnnerven und Oblongata.

Die meisten der in dem einleitenden Abschnitt 1 citirten Werke bringen neue Schilderungen der Hirn-

nervenursprünge. Besonders sei auf die Werke von Kölliker und von Gehuchten hingewiesen.

220) Breglia, Antonio, Considerazioni su di una nuova classificazione dei nervi cranici. Giorn. dell' Assoc. dei Natural. e Med. II. 2a. (Dem Ref. nicht zugänglich.)

221) Cramer, A., Beiträge zur feineren Anatomie der Medulla oblongata mit besonderer Berücksichtigung des 3. bis 12. Hirnnerven. Jena 1894. Gust. Fischer. Mit 46 Abbild. im Texte.

222) Bernheimer, Stefan, Das Wurzelgebiet des Oculomotorius beim Menschen. Wiesbaden. J. F. Bergmann.

223) Golgi, C., Intorno all'origine del quarto nervo cerebrale (patetico o trocleare) e di una questione di istofisiologia generale che a questo argomento si collega. Atti R. acc. dei Lincei CCXC. p. 5. Rend. Classe di Sc. fis. matem. e natur. II. 9; 1. Sem. p. 379; 10; 1. Sem. p. 443.

224) Golgi, Sur l'origine du quatrième nerf cérébral (pathétique) et sur un point d'histophysiologie générale, qui se rattache à cette question. Arch. ital. de Biol. CXIX. 2. p. 454. (Referat s. Capitel 3.)

225) Kausch, W., Ueber die Lage des Trochleariskerns. Neurol. Centr.-Bl. XIII. 14. (siehe auch Berichte über die XIX. Wanderversamml. südwestdeutscher Neurologen u. Irrenärzte in Baden-Baden. Arch. f. Psych. XXVI. 2.)

226) Lugaro, E., Sulle cellule d'origine della radice discendente del trigemino. Labor. d'istolog. norm. di Palermo. C. Mondino. Con fig. Monit. zool. ital. V. 8. p. 171. — Arch. di Ottalmol. II. 1894.

227) Turner, William Aldren, The cerebral connections and relations of the trigeminal, vago-glossopharyngeal, vago-accessory and hypoglossal nerves. Journ. of Anat. and Physiol. CCIX. N. S. IX. 1. p. 1. (Dem Ref. nicht zugänglich.)

228) Boyce, R., Note on the degenerations of the roots of the fifth nerve. Journ. of Physiol. p. 156. 1894.

229) Lugaro, Ernst, Ueber den Ursprung einiger Hirnnerven (V., VI., VII., VIII.). Untersuch. z. Naturl. d. Menschen u. d. Thiere XV. 4. (Ital. in: Arch. di Ottalmol. II. 6.)

230) Mayer, C., Beitrag zur Kenntniss der aufsteigenden Degeneration motorischer Hirnnerven beim Menschen. Mit 2 lithogr. Tafeln. Wien. Jahrb. f. Psych. XII. 1. 2. p. 138.

231) Martin, P., Zur Endigung des Nervus acusticus im Gehirn der Katze. Anat. Anzeiger IX. 5 u. 6. p. 181. 1893.

232) Sala, Luigi, Ueber den Ursprung des Nervus acusticus. Arch. f. mikrosk. Anat. XLIII. p. 18. 1893.

233) Bumm, A., Experimentelle Untersuchungen über das Corpus trapezoides und den Hörnerven der Katze. Festschrift z. 150jähr. Stiftungsfeier d. Univ. Erlangen. Wiesbaden. J. F. Bergmann. 4. 31 S. mit 21 Abbild. auf 2 Tafeln.

234) Held, Hans, Die centrale Gehörleitung. Mit 1 Tafel. Anat. u. Entwicklungsgesch. 3 u. 4. p. 201. 1893.

235) Kirilzew, S., Weitere Mittheilung zur Lehre vom centralen Verlauf des Gehörnerven. Neurol. Centr.-Bl. XIII. 5. 1894.

236) Forel, Ueber die Kerne des Glossopharyngeus u. d. Trigeminus. Centr.-Bl. f. Nervenheilkde. u. Psych. Juli 1893.

237) Staderini, Rut., Sopra un nucleo di cellule nervose intercalato fra i nuclei di origine del vago e dell'ipoglossio. Monit. zool. ital. V. 8. p. 178. (Dem Ref. nicht zugänglich.)

238) Muchin, Der Nucleus dorsalis u. der sensorische Kern des Nervus glossopharyngeus. Centr.-Bl. f. Nervenheilkde. u. Psych. XVI. (N. F. IV.) p. 212. Mai 1894.

239) Grabower, Ueber die Kerne u. Wurzeln des N. accessorius u. N. vagus u. deren gegenseitige Bezie-

hungen; ein Beitrag zum Studium der Innervation des Kehlkopfs. Arch. f. Laryngol. u. Rhinol. II. 2. p. 143. 1894.

240) Turner, William Aldren, On the central connections and relations of certain cranial nerves. Brit. med. Journ. 1894. p. 643.

241) Heard, James, Ueb. abnorme Nervenbündel in der Medulla oblongata des Menschen. Mit 9 Abbild. Arbeiten aus d. Institut für Anat. u. Physiol. d. Centralnervensystems an d. Wiener Universität. Herausg. von Dr. H. Obersteiner. Heft 2. p. 72.

242) Obersteiner, H., Nachträgliche Bemerkungen zu dem Aufsätze von Dr. J. Heard: Ueber abnorme Nervenbündel in der Medulla oblongata. Ebenda p. 86.

243) Zeri, Agenore, Sopra un fascio anomalo unilaterale del Bulbo umano (Fasciculus anomalus Henlei). Ricerche fatte nel Laboratorio di Anatomia normale della R. Univ. di Roma ed in altri Laboratori biol. IV. 3 e 4. 1894.

244) Staderini, Particolarità di struttura d'alcune radici nervose encefaliche. Acad. med.-fisica Fiorentina 1893.

(Betrifft die bekannten Thomsen'schen Körper in den Wurzeln, die St. als Gliansammlungen auffasst und auch beim Fötus gefunden hat.)

Die gesammte Oblongata hat während der Betrachtzeit zwei eingehende Durchforschungen erfahren. Die erste ist in dem Kölliker'schen Handbuche niedergelegt. Sie ist theils nach früheren Mittheilungen K.'s in diesen Berichten schon erwähnt, theils wird ihrer an einzelnen Stellen noch zu gedenken sein. Dann hat Cramer (221) an Föten, an Neugeborenen und Erwachsenen mit der Weigert-Methode Untersuchungen vorgenommen, deren Resultate er in einer reich illustrierten Arbeit niederlegte. Für den Hypoglossus wurde im Wesentlichen das Bekannte bestätigt. Anlässlich der Vago-Glossopharyngeusgruppe erfährt man Genaueres über das spinale Ende des solitären Bündels, das sich am caudalen Theile der Pyramidenkreuzung aus dem Hinterhorne entwickeln und dabei Zuzüge aus dem Keilstrange aufnehmen soll. Das Bündel erschöpft sich nicht mit dem Austritte der Nerven, sondern ein geringer Theil pflanzt sich centralwärts noch fort. Die Untersuchungen über den Acusticus bestätigen vielfach das Bekannte, fügen aber Einiges hinzu (Beziehungen des Flockenstiels zum ventralen Kerne, Verhalten der Wurzeln, Verbindungen mit dem Corpus restiforme u. s. w.), was im Originale einzusehen ist, wo man auch eine schöne und klar geschriebene Darstellung des heutigen Standes der hierher gehörigen Fragen finden wird. Der mediale Theil des Vestibularis stammt vorwiegend aus der aufsteigenden Acusticuswurzel, während der laterale sich den bekannten drei Kernen im Rautengrubenwinkel zuwendet. Die sekundären Verbindungen dieser Kerne werden beschrieben und ein Acusticus-schema wird gegeben. Vom Facialis findet man die Angabe, dass eine ganze Reihe von Wurzelfasern gekreuzt aus der Rhapsie stamme. Diese Fasern ebenso wie die geschilderten Beziehungen des Kernes zum Trapezkörper bedürfen wohl noch der Bestätigung durch die Degenerationsmethode. Vom Abducens wurden einzelne Fäserchen in das

hintere Längsbündel verfolgt. Dem, was über die Trigeminiwurzel bekannt ist, fügt C. noch bei, dass in die Portio major Fasern gelangen aus einem Zuge, der aus dem Dachkerne in die Brücke zieht und sich mit seinem grössten Theile in den Trapezkörper und die mediale Schleife wendet. Hirnwärts treten in diese Wurzel auch noch Fasern, wahrscheinlich aus dem Wurme, ein. Die motorische Wurzel bekommt noch einen Zuzug aus der Substantia ferruginea und aus der absteigenden Wurzel; zum Theile stammt sie aus dem gekreuzten motorischen Kerne. Für den Oculomotorius kommt C. im Wesentlichen zu gleichen Befunden wie die früheren Autoren und besonders, was die Kreuzung angeht, bestätigt er Kölliker's Angaben über die Lage der gekreuzten Bündel. Das hintere Längsbündel konnte in Uebereinstimmung mit Flechsig und Ref. vom tiefen Kerne der hinteren Commissur bis in die Vorderstranggrundbündel verfolgt werden. Für den Strickkörper kommt C. zu folgender Aufzählung: er enthält nicht gekreuzte Fasern aus den Hintersträngen und ihren Kernen, aus dem Seitenstrangkern, aus dem Nucleus arciformis und aus der Kleinhirnseitenstrangbahn, gekreuzte aus der Olive und aus den Hinterstrangkernen und er sendet Fasern in den Hörnerv und den Trigemini.

Die Nerven des Hirnstammes und der Brücke hat Held (234) (Golgi-Methode) untersucht. Ausser mehrfacher Bestätigung von bereits Bekanntem bringt er auch viel Neues. So findet man in den Kernen der motorischen Hirnnerven ausser den Wurzelzellen immer auch einige grosse Zellen, die ihren Achsencylinder direkt in das hintere Längsbündel senden. Der Abducens und der Hypoglossus bekommen einzelne Fasern auch aus grossen Zellen der Formatio reticularis. Der motorische Quintus kommt aus der absteigenden Wurzel, dem Locus coeruleus und dem bekannten motorischen Kerne in der Brücke. In der „inneren Abtheilung des Restiforme“ liegen, wie Ref. nach Entwicklungsgeschichtlichen Präparaten es schon ausgesprochen hatte, ausser den Acusticusfasern noch solche für Vagus, Glossopharyngeus und Trigemini. Da alle diese Collateralen abgeben, die sich weithin am Boden des 4. Ventrikels verästeln, so kann der dorsale Acusticuskerne nicht mehr allein als Vestibularisendkerne definiert werden. Es enden überhaupt von den sensiblen Fasern nicht alle im Endkerne. Ihr Endgebiet ist viel ausgedehnter, als wir es uns bisher vorgestellt haben. Namentlich verläuft ein Theil der Wurzelfasern nach H. in die Substantia reticularis, um da zu enden. Diese Fasern sind lange bekannt, aber es ist noch nicht gelungen, sie von der Wurzel aus zur Atrophie zu bringen, und deshalb müssen auch zunächst noch weiter Zweifel gehegt werden, ob sie direkte Wurzelfortsetzungen sind. Alle sensiblen Endkerne enthalten Associationzellen mit reich verzweigtem Achsencylinder und Zellen, deren langer

Achsenzylinder die sekundäre Bahn darstellt, deren Ursprung H. ganz, wie Ref. es für das Rückenmark gezeigt, auffasst. Diese „sekundären Systeme“ ziehen dahin im Vorderseitenstrangreste der Mittellinie gleichseitig und gekreuzt, in der Olivenzwischenschicht gekreuzt und in den seitlichen Feldern der *Formatio reticularis*. Die seitlichen Felder der *Formatio reticularis* enthalten, ganz wie die Hinterhornbasis im Rückenmark, Zellen, deren Achsenzylinder mehrere Höhen verknüpfen kann, und solche, deren Achsenzylinder direkt weiterläuft. Die aufsteigenden Fasern sind wahrscheinlich mit der Vierhügel schleife identisch. Zum ersten Male werden bei Säugern sekundäre Bahnen des Trigemini und des Vestibularis, die nicht zur centralen Verbindung gehören, nachgewiesen. Am Fischgehirne sind das (Mayer) ganz besonders mächtige Stränge. Es sind Faserzüge, die, aus den Kernen entspringend, im Vorderseitenstrangreste enden. Näheres s. im Original.

Bernheimer (222) hat an Neugeborenen die Vierhügel seriatim nach verschiedenen Richtungen hin zerlegt und die frühen Föten im Wesentlichen nach Golgi, die späteren nach Weigert gefärbt. Einem Autorreferate über die sehr eingehende Arbeit wird das Folgende entnommen. Gegenüber den bisherigen Anschauungen der meisten Forscher konnte festgestellt werden, dass die beim Erwachsenen höchstens 6 mm langen paarigen Hauptkerne anatomisch keine Abtheilungen erkennen lassen. Besonders im distalen Theile dieser paarigen Hauptkerne findet man zwischen und jenseits der Querschnitte der hinteren Längsbündel (ventralwärts) Zellengruppen, „Lateralzellen“, die direkt mit den Hauptkernen zusammenhängen. Ebenso finden sich in der Medianlinie zwischen den Hauptkernen diesen zugehörige Zellengruppen, die „Medianzellen“, vor. Nur bezüglich der Faserarten, die diesem paarigen Hauptkern entspringen, könnte man diese in einen kleinen distalen Antheil mit ausschliesslich gekreuzten und einen grösseren proximalen mit ungekreuzten Fasern scheiden, nicht aber anatomisch. Im ersten hintersten Achtel der Hauptkerne verlaufen ausschliesslich gekreuzte Fasern, gegen Ende des zweiten Achtels sieht man nahe dem Medianspalte die ersten spärlichen ungekreuzten Fasern, im dritten Achtel sind sie schon zahlreicher, in der vorderen Hälfte der lateralen Hauptkerne verlaufen bestimmt nur ungekreuzte Fasern. Mindestens der vierte Theil aller aus diesen Kernen stammenden Fasern verläuft gekreuzt. Es lassen sich gekreuzte Fasern mit längerer und kürzerer Wurzel unterscheiden. An der ventralsten Stelle zwischen den Hauptkernen bilden alle gekreuzten Fasern eine Art von Commissur. Niemals verlassen gekreuzte Fasern die Hauptkerne in der Nähe der Medianspalte; sie treten vielmehr nur durch die mehr dorsalwärts gelegenen Zwischenräume der Längsbündelquerschnitte hindurch. Sie verlaufen erst

gerade nach aussen unten, dann in schwach nach hinten convexem Bogen nach hinten und unten, um dann wieder nach vorne an die äussere und untere Begrenzung des rothen Kerns, in die frühere Ebene vorzudringen und sich in einem nach der Medianlinie schwach convexen Bogen an die Austrittsstelle des gemeinschaftlichen Stammes zu begeben. Die ungekreuzten Fasern verlassen die grössere proximale Hälfte der Hauptkerne ausschliesslich zwischen den Querschnitten der Längsbündel, die ganz nahe der Medianlinie liegen (den ventralsten). Sie ziehen in äusserst schwach convexem Bogen nach unten, entlang der inneren und unteren Begrenzung des rothen Kerns; dann mit den von aussen herkommenden gekreuzten Fasern ziemlich parallel, in einem zweiten schwach convexen Bogen bis zur Austrittsstelle hin. So wie der Ursprung der beiden Faserarten ein getrennter ist, so verlaufen dieselben auch auf ihrem ganzen extranucleären Wege getrennt. Es konnte sicher festgestellt werden, dass der zuerst von Ref. und Westphal beschriebene kleinzellige Mediankern ein constanter paariger Nebenkern des Oculomotoriuscentrum ist; hingegen ist der sogenannte laterale kleinzellige Antheil kein constanter Befund. Die Fasern aus diesem paarigen kleinzelligen Mediankern im proximalen Wurzelgebiete ziehen bestimmt ungekreuzt zum gleichseitigen Oculomotoriusstamme. Auch der unpaarige grosszellige Mediankern (Centralkern Perlia's), zwischen den vordersten Zellen der Seitenhauptkerne gelegen, entsendet bestimmt Fasern zu beiden Oculomotoriusstämmen. Diese Fasern und jene aus dem paarigen kleinzelligen Mediankern unterscheiden sich von den Fasern aus den Hauptkernen dadurch, dass sie weitaus zarter und dünner sind. Sie sind aber auch dadurch wohlcharakterisirt, dass sie ihre Markhülle später als die übrigen Fasern erhalten. Die 26—28 Wochen alte Frucht zeigt alle Fasern des Hauptkerns in vollständiger, wenn auch zarter Markbekleidung, während die Fasern der Nebenkern eine unvollständig entwickelte (dünnere) Markscheide aufweisen. Die Markentwicklung schreitet vom Centrum gegen die Peripherie hin fort. Die Markhülle der Oculomotoriuswurzeln ist früher fertig gebildet als jene der Sehnervenwurzeln. Die von Darkschewitsch als oberer lateraler Oculomotoriuskern beschriebene Zellengruppe gehört bestimmt nicht dem Oculomotorius an, sie entsendet keine einzige Faser zum Oculomotoriusstamme, vielmehr gehört dieser Kern, wie schon v. Kölliker hervorgehoben hat, bestimmt dem tiefen Abschnitte der Commissura posterior an. Das hintere Längsbündel lässt einige Faserbündel im Oculomotoriuscentrum endigen, andere verlieren sich im eben erwähnten Kerne der Commissura posterior; der übrige ansehnliche Antheil des hinteren Längsbündels lässt sich beim Neugeborenen als markhaltiges Faserbündel eine Strecke weit in schwachem, dorsalwärts convexem Bogen nach

vorne unten verfolgen. Dabei wird die Markhülle der Fasern stets zarter, bis nur mehr nackte Achsencylinder eben noch erkennbar sind. Das hintere Längsbündel hat auch an dieser Stelle sein wahres Ende noch nicht erreicht.

Was man bisher für den Trochlearishauptkern gehalten hat, soll nach K a u s c h (225) nicht diesen Namen verdienen. In diesen Kern münden nach K. gar keine Trochlearisfasern und es fehlt ihm das reiche Netz von Nervenfasern zwischen den Zellen, das alle anderen motorischen Nervenkerne besitzen. Die Zellen sind auch nicht multipolar. Nach K. endet der Trochlearis in dem hintersten Theile des ventralen, bisher zum Oculomotorius gerechneten Kernes. (Nucl. ventralis posterior.) In einem Falle von Trochlearisdegeneration war dieser Kern atrophisch; der bisher als Trochleariskern bezeichnete Kern aber normal. Stammten aus dem Nucl. ventralis posterior Oculomotoriusfasern, so müssten sie, um zur Oculomotoriuswurzel zu gelangen, erst ein Stück frontalwärts durch den Kern hindurch verlaufen und dann im rechten Winkel ventralwärts abbiegen. In der auf K.'s Vortrag folgenden Verhandlung erklärte S i e m e r l i n g, dass er den Beweis für die Behauptung K.'s nicht durch die einfache Schnittserie erbracht sehe, und dass zur völligen Lösung der Frage Degenerationsversuche erforderlich seien.

An Katzen, denen theils eine Hemisphäre abgetragen, theils eine Mittelhirnhälfte durchschnitten war, wo also jedenfalls die eintretende Quintuswurzel schwer lädirt war, hat B o y c e (228) stets eine Degeneration der absteigenden Quintuswurzel auf der operirten Seite, 2mal auch eine solche der aufsteigenden Quintuswurzel gefunden.

Dem *Abducens* mischen sich nach L u g a r o (226) (Golgi-Präparate) noch einige Fasern bei, die nicht aus dem klassischen Kerne des Nerven, sondern aus einer mehr lateral und ventral von ihm gelegenen Zellengruppe stammen und etwa in der Richtung des aufsteigenden Facialisschenkels verlaufen. In den austretenden *Facialis* sowohl als in den austretenden *Trigeminus* sah L. Fasern gelangen, die aus der Rhapshe her stammten. Ein Theil beider Wurzeln wäre also gekreuzt.

Die Gelegenheit, degenerirte Hirnnerven am Menschen zu untersuchen, ist selten genug gegeben. So ist es erfreulich, dass M a y e r (230) in einem Falle von Zerstörung des *Facialis* durch Felsenbeincaries den Nerven mittels der M a r c h i'schen Methode bis zu seinem Kern hin verfolgt hat. Es ergab sich hierbei, dass unsere vielfach an Thieren gewonnenen Anschauungen auch für den Menschen völlig richtig sind. Neu und auffallend waren nur einige wenige vom Facialiskerne zur Rhapshe abgehende Fäserchen, die aber nicht auf die andere Seite hinüber verfolgt werden konnten. In einem älteren Falle von Compression eines *Oculomotorius* an der Hirnbasis waren die Wurzelfasern nicht degenerirt.

Die Berichte der letzten 10 Jahre haben so viele Bausteine zur Erkenntniss des *Hörnervensprunges* beigebracht, dass es endlich möglich wird, die Verhältnisse, wie sie hier vorliegen, ziemlich klar zu erkennen, und dass vor Allem die Ergebnisse experimenteller Degenerationen mit den von rein anatomischen Methoden gelieferten Bildern in völligen Einklang treten. In diesem Stadium ist es besonders erfreulich, dass ein so tüchtiger Forscher, wie H e l d (234), alles Bekannte kritisch zusammenfassend und eine grosse Anzahl neuer Thatsachen bebringend, eine klare Uebersicht über den Ursprung des Gehörnerven und die Beziehungen seiner Kerne zu benachbarten Kernen und Faserzügen giebt. Die Hörnervfasern, die aus den Zellen des Cochlearisganglion stammen, treten ein in den ventralen (vorderen) Acusticuskern und in das Tuberculum acusticum. Weitaus die Mehrzahl splittert dort auf, einige wenige ziehen vielleicht mit den centralen Bahnen weiter. Im Tuberculum acusticum und im vorderen Kerne liegen grosse multipolare Ganglienzellen, die des Kernes schicken ihre Achsencylinder zum Theile direkt in das Corpus trapezoides, zum Theile erst, nachdem sie den Strickkörper umschlungen und sich dann wieder ventralwärts gewandt haben (dorsale Bahn). Von diesen Fasern enden welche in der gleichseitigen und in der gekreuzten oberen Olive, ausserdem in der medialen Olive und dem Trapezkerne mit Endpinseln. Die Mehrzahl aber zieht, die obere Olive als dorsales Mark (ventrale Schicht) umklammernd, hinauf zu den Vierhügeln als laterale Schleife. Die Achsencylinder der Tuberculumzellen umgreifen ebenfalls den Strickkörper, verlaufen eine Strecke weit medialwärts als *Striae acusticae*, wenden sich dann ventralwärts und bilden die dorsalste Schicht des Corpus trapezoides. Auch sie enden mit Pinseln zum Theile in der gleichseitigen, zum Theile in der gekreuzten oberen Olive. Ihre Hauptmasse aber wendet sich, nachdem sie das dorsale Mark der gekreuzten oberen Olive mitbilden half, ebenfalls in die laterale Schleife. *Die laterale Schleife enthält so die gesammte centrale Acusticusbahn*, sie ist aber eben so wenig wie der Trapezkörper nur aus den bisher erwähnten Achsencylindern zusammengesetzt. In ihrem ganzen Verlaufe liegen als „lateraler Schleifenkern“ graue Massen, die etwa ähnlich gebaut sind wie die obere Olive. In diesen Schleifenkern treten dann auch von der sekundären Acusticusbahn ganz wie in die obere Olive und ihre Nebkerne massenhaft Collateralen ein. Die Ganglienzellen des Schleifenkernes aber senden, die Schleifenfaserung verstärkend, Achsencylinder aus, einige vierhügelwärts, andere in der Richtung des Corpus trapezoides. Auch aus der oberen Olive und ihren Nebkernen gehen Achsencylinder hervor, die sich in den gleichseitigen und in den gekreuzten ventralen Kern nach der gekreuzten oberen Olive und nach der Schleife hin wenden.

So besteht das *Corpus trapezoides* aus der sekundären Bahn der beiden *Acusticusendigungen*, der sich gekreuzte und gleichseitige Fasern aus den ihm angelagerten grauen Massen beimengen. Alles zusammen setzt sich dann im Wesentlichen in die Schleife fort, aber unter fortwährendem Abgeben von Collateralen. Es werden aber von diesen Bahnen nicht nur Collaterale in die genannten Ganglien abgegeben, sondern aus dem Trapezkörper gehen noch massenhaft Faserzüge zum Facialiskerne und vor Allem zur *Formatio reticularis*. Wenn man noch dazu nimmt, dass von der oberen Olive der bekannte Stiel in den Abducenskerne führt, so wird man mit H. wohl den Trapezkörper als eine sekundäre Hörnervenbahn ansehen können, von der aus reichliche reflektorische Bahnen weiterführen. Die untere oder laterale Schleife entwickelt sich also im Wesentlichen aus dem dorsalen Marke der oberen Olive, sie enthält Bahnen von der gleichen und von der gekreuzten Seite, ihre Fasern enden zum Theile im hinteren, zum Theile im vorderen Vierhügel, aber sie empfängt auch aus dem Grau dieser beiden Ganglien absteigende Züge, besonders ist das tiefe Mark der vorderen Hügel eine Hauptursprungstätte. Aus den Zellen des Schleifenkernes und der hinteren Hügel gelangen Achsencylinder auch in die Bindearme. Wie weit in dieser langen Bahn nach oben die Fasern aus dem Trapezkörper hinaufsteigen, das muss H. noch unentschieden lassen, er vermuthet aber, dass sie bis in die Vierhügelregion selbst gelangen, aus der Markscheidenbildung. Die Endigung im Vierhügel ist theils gekreuzt, theils gleichseitig. Eine Gruppe von Schleifenfasern tritt nicht in nähere Beziehung zur Vierhügelregion, sie durchzieht nur den unteren Hügel und gelangt, zum Theile von hier entspringenden Achsencylindern verstärkt, durch die *Regio subthalamica* in die Rinde des Schläfenlappens. Die Vierhügelzellen, die in Beziehung zum tiefen Marke in der lateralen Schleife stehen, haben Beziehungen zu den Opticusendigungen im Mittelhirndache. Im tiefen Marke liegt nach H.'s Annahme eine gemeinschaftliche reflektorische Bahn für den Hör- und den Sehnerven. Die Beziehungen zu den Collateralen des Markes und verwandter Systeme, zu den Kernen der Augenmuskelnerven werden ebenfalls als Beweis herangezogen.

In einem Nachtrag theilt H. mit, dass er durch Degeneration gefunden habe, dass aus dem unteren Vierhügel eine Bahn in die gekreuzte Schleife gelangt, die eine Strecke weit mit dem Bindearme verläuft, dann dicht unterhalb des hinteren Längsbündels die Mittellinie überschreitet, sich mit dem entsprechenden Faserzuge der anderen Seite kreuzt und in jenem zum anderseitigen unteren Vierhügel wieder hinaufsteigt. Die degenerirten Fasern breiteten sich wesentlich in den ventralen Abschnitten derselben aus. Es liegt also die Verbindung beider unteren Vierhügel nicht nur in deren Dach.

Bald nach diesen Mittheilungen erschien eine ausführliche Darstellung von v. Kölliker in dessen Handbuch der Gewebelehre, die im Wesentlichen gleiche Resultate bringt. v. Kölliker verhehlt aber, wie auch schon Held, nicht, dass die Resultate über die langen Bahnen, besonders auch über den Verlauf der *Striae acusticae*, noch auf anderem als rein anatomischem Wege bekräftigt werden müssen. Er bringt auch Mittheilungen über den *Nervus vestibularis*, den er sich aufsplintern sah in dem bekannten dreieckigen Kerne am Boden der Rautengrube (er bezeichnet ihn als dorsal-medialen Kern), ausserdem im dorsal-lateralen Kerne, im Deiters'schen Kerne und dem Bechterew'schen in seiner Nachbarschaft. Ein Theil zieht als absteigende Wurzel rückenmarkwärts und dieser ist noch von zahlreichen zerstreuten Zellen umgeben, die ebenfalls den Endkernen angehören. Mehr als Held betont v. K. auch die T-Theilung der eintretenden Cochlearisfasern und die Zweitheilung des *Nucleus centralis acustici*.

Auch Martin (231), der ebenfalls mit der Chromsilbermethode gearbeitet hat, kommt zu ähnlichen Resultaten. Der *Cochlearis* endigt für ihn sicher im ventralen Kerne und im *Tuberculum acusticum*. Ob daneben noch andere Endbezirke vorkommen, lässt er dahingestellt. Der *Vestibularis* tritt in den dorsalen *Acusticus*kern und in die Kerne von Bechterew und Deiters; ein Theil aber soll auch, entgegen Held, v. Kölliker u. A., in den ventralen Kern gelangen. Schliesslich fasst M. als Endgebiet des *Vestibularis* noch die ganze graue Zellenmasse auf, die zwischen dem Boden des Ventrikels, der Quintuswurzel und dem *Corpus restiforme* liegt und die die absteigende *Acusticus*wurzel umgiebt, hier völlig in Uebereinstimmung mit v. Kölliker. Mit diesem übereinstimmend beschreibt er auch genauer die 2 Formen von Nervenzellen im ventralen Kerne.

Kirilzew (235), der seine Angaben auf Degenerationspräparate begründet, behauptet, dass Cochlearisfasern nicht nur in den erwähnten primären Endstätten enden, sondern dass sie sich fortsetzen bis in die beiden oberen Oliven und in den gekreuzten hinteren Hügel. Held hatte das vermuthungsweise auch ausgesprochen. Die Abstammung der *Stria* aus dem *Tuberculum acusticum* und ihren Eintritt in das *Corpus trapezoides*, sowie den Uebergang in die Schleife bestätigt K. Ebenso das analog verlaufende Bündel von Held aus dem ventralen Kern. Den *Vestibularis* lässt er zum Theile im Bechterew'schen Kerne, zum Theile als absteigende Wurzel enden.

Mit diesen Untersuchungen stehen in erfreulichem Einklang die Resultate, die ausführlich auf Grund ganz mustergültiger Beobachtung Bumm (233) mittheilt. Es ist B. gelungen, an einer jungen Katze den ventralen Kern und das *Tuberculum acusticum* rein auszuschälen. Dabei wurden natür-

lich der Cochlearis und der Vestibularis einerseits, die ganze Faserung aus diesen Kernen zum Trapezkörper andererseits abgetrennt. Der Schneckenerv zeigte innerhalb des Gehörapparates selbst neben vielen degenerirten, doch auch noch normale Fasern. Den Ursprung der letzteren vermuthet B. in den zerstreut dem Nerven anliegenden Zellen [möglich (*Ref.*) ist auch die Auffassung, dass es sich hier um eine zellenwärts schreitende Atrophie im Sinne von Nissl und Bregmann handelt, die aber nicht alle Fasern gleich stark ergriffen hat, vielleicht weil die mechanische Läsion bei der Durchschneidung nicht exakt gleich für alle Fasern sein kann. Der Befund spricht jedenfalls nicht sicher gegen den Ursprung der gesammten Hörnervenfasern aus dem Ganglion cochleae]. B. nimmt an, dass im Cochlearis zwei verschiedene Fasersysteme liegen, eines aus dem Acusticuskerne, ein zweites aus den Zellen innerhalb der Schnecke. Für den Vestibularis ist das in der That auch wahrscheinlich, denn hier giebt es Fasern von zwei ganz verschiedenen Stärken. Es gelang, die einen auf den cerebralen Ursprung zurückzuführen, für die anderen den Ursprung in einem den Vestibularisfasern innerhalb des Ohres angelagerten Ganglion zu finden. Die letzteren waren erhalten trotz Durchschneidung des ganzen intracranialen Vestibularis. Da das Thier auch keinerlei Gleichgewichtstörung zeigte, so vermuthet B., dass in diesem extracerebralen Ganglion der Ursprung des Gleichgewichtsapparates sein möge. Das Alles sind ganz neue und gewiss höchst interessante Befunde. Die sekundären Degenerationen stimmen recht befriedigend überein mit dem, was man, die Held'schen Angaben als richtig vorausgesetzt, erwarten darf. Es waren nämlich atrophirt der gleichseitige Theil des Trapezkörpers und von der gekreuzten unteren Schleife ein grosser Theil, die lateralen Fasern zunächst und mit ihnen ein guter Theil des unteren Schleifenkernes. Auch auf der operirten Seite waren ein, wengleich geringerer Theil dieser Fasern und ein Theil des gleichen Ganglions atrophisch.

Den medialen, ebenfalls zum guten Theile entarteten Fasern liegt die centrale Fortsetzung der Striae acusticae an. Diese gelangt hierher nicht durch den Trapezkörper, sondern auf anderem Wege. Sie war theilweise entartet. Erhalten war an dieser Stelle das aberrirende Seitenstrangbündel. Die Vermuthung, die B. mit Monakow ausspricht, dass es aus dem tiefen Marke entspringe, hat inzwischen durch Boyce (s. oben) eine erfreuliche Bestätigung empfangen. Auch ein Theil der den Schleifenkern central durchsetzenden Fasern war degenerirt. Alles, was erhalten blieb, muss also aus den gleichseitigen Acusticuscentren und aus den Vierhügeln stammen. Aus den Vierhügeln stammt auch das Mark der gleichseitigen oberen Olive. Sehr gut war die Faserung des Corpus trapezoides zu verfolgen, weil eben nur die

Componenten übrig waren, die aus den verschonten Acusticuskernen stammten. Sie legten sich nach Ueberschreitung der Mittellinie als ventrales Mark der unteren Nebenolive an und bogen von da aufwärts in die Schleife um. Die ventralen Fasern des Corpus trapezoides sind die von der gekreuzten Seite kommenden. Die dorsalen enthalten den Antheil zur gleichseitigen unteren Schleife. So lassen sich die Atrophiebefunde am besten deuten, wenn *Ref.* den Autor richtig versteht. Collaterale gehen zu den Ganglienzellen innerhalb des Trapezkörpers. Dann waren beide obere Oliven und beide Nebenoliven atrophisch. Auf der operirten Seite allerdings viel stärker, als auf der gekreuzten. Die Ursache sieht B. in der Atrophie der aus den weggenommenen Acusticuscentren heraustretenden Striae medullares. Diese Striae waren aber nicht alle atrophisch. Für den erhaltenen Rest wird ein Kleinhirnsprung vermuthet. *Die ganze Atrophie nach der Zerstörung der aus dem Felsenbein tretenden Nerven spielt sich ab zwischen dem ventralen Acusticuskerne einerseits und dem hinteren Vierhügel andererseits.* An einer zweiten Katze ist die Durchschneidung des linken caudalen Endes des einen Trapezkörpers mit gleichseitiger Verletzung des ventralen Acusticuskernes in seinem dorsalen Abschnitte gelungen. Hier ist es zu einer nur partiellen Atrophie von Acusticuswurzel, oberer Olive und Trapezkörper auf der operirten und unterer Schleife auf der gekreuzten Seite gekommen.

Bekanntlich hat schon vor Jahren Baginsky nach Hörnervenverletzung gekreuzte Schleifendegeneration bekommen. Bumm spricht die sehr begründete Vermuthung aus, dass B. bei der Operation ebenfalls das Corpus trapezoides verletzt haben müsse.

Die Arbeit Sala's (232), deren schon im Bericht pro 1892 kurz gedacht worden ist, ist jetzt ausführlich erschienen. S. hat mit der Golgi'schen und der Weigert'schen Methode gearbeitet. Der vordere oder ventrale Kern ist der Ursprungskern des Nervus cochlearis und das Tuberculum acusticum ist der Ursprungskern für den grössten Theil der Fasern, die die Striae acusticae bilden. Der Kern besteht in seinem mehr centralen Theile aus Elementen, die den Charakter centraler Nervenzellen tragen, in seinem mehr peripherischen Theile aus eingekapselten, an die Spinalganglienzellen erinnernden Gebilden. Die Zellen des ersten Theiles senden sich rasch verzweigende Achsen-cylinder aus, aus deren Netzwerke [S. steht auf Golgi's Standpunkt] sich die Fasern des inneren und vorderen Theiles der hinteren Wurzeln entwickeln, die anderen Zellen geben einen direkten Achsen-cylinder ab, der sich rechtwinkelig in die Fasern der vorderen und der hinteren Acusticuswurzel einpflanzt. Das Corpus trapezoides entspricht einem Aste aus der T-förmigen Theilung dieser Nervenfortsätze. Der äussere Theil der

hinteren Wurzel enthält auch viele Fasern aus Nervenzellen des Tuberculum laterale. Der grösste Theil dieser Fasern wird als Striae acusticae angesprochen. Der Deiters'sche Kern, der dorsale Acusticus Kern und der Bechterew'sche Kern in der Seitenwand des Ventrikels sind nicht Ursprungskerne des Acusticus, die aus ihren Zellen direkt stammenden Achsencylinder gehen wahrscheinlich alle in die Formatio reticularis. In die vordere Wurzel wird des Ref. direkte sensorische Kleinhirnbahn verfolgt, deren Fasern sich im Cerebellum in Embolus und Dachkern einsenken. Auch Fasern aus dem Corpus restiforme sollen in sie eingehen. Den mehr peripherischen Theil des vorderen Kerns fasst S. als ein wirklich peripherisches Ganglion auf, das analog den Spinalganglien zu der vorderen Wurzel und zu dem inneren Theile der hinteren Wurzel des Acusticus gehört.

Anlässlich seiner Kleinhirnexstirpationen hat Mingazzini (200) auch sekundäre Degeneration im Acusticus gefunden. Er schliesst, dass von den Striae der nicht kreuzende Theil zum dorsalen Marke der gleichseitigen oberen Olive gehöre, der kreuzende aber sich über die obere Olive hinweg in die untere Schleife begeben. Aus dem ventralen Kerne konnte er ebenfalls die Trapezfasern zur gleichseitigen oberen Olive und ihre Nebenkerne verfolgen, zum Theil sah er sie die Mittellinie passiren und im gekreuzten Trapezkerne endigen. Ein Theil soll ventral von der oberen Olive über die Mittellinie ziehen und, sich dann dorsalwärts wendend, in die Schleife gelangen. Die letztere enthält also auch nach M. Elemente der Striae und solche aus dem Trapezkörper.

Das Verhältniss von motorischem Vagus- und Accessoriuskerne ist leider noch immer nicht mit der zuverlässigen Marchi'schen Methode untersucht. Grabower (239), der neuerdings die Frage nach der Grenze beider Kerne zu beantworten versuchte, hat sich wieder der ungenügenden Schnittmethode am erwachsenen Rückenmarke bedient. An seinen Serien fand er den Accessoriuskern etwa in der Weise, wie wir ihn seit Dees genauer kennen. Erst lange, nachdem Accessoriuskern und Wurzel verschwunden sind, tritt der motorische Vagus Kern auf, etwa an der Stelle, wo die Vorderhornkerne gelegen haben. Dieser setzt sich cerebral in den Facialiskern fort.

Als *Nucleus dorsalis* bezeichnet Muchin (238) die von Clarke zuerst und später von vielen anderen Seiten geschilderte *Eminentia teres*, eine Ansammlung von spindelförmigen Ganglienzellen, die er ungefähr vom unteren Ende des oberen Drittels des Hypoglossuskernes (lateral und dorsal vom Kerne) bis über den Abducenskern hinaus verfolgt hat. Der Kern nähert sich in der Höhe des dorsalen Acusticuskernes stark der Mittellinie. Es treten aus ihm Fasern zur Rhaphe medialwärts aus und Fasern, die lateral durch den Vagus Kern hindurch in das Netz des inneren Acusticuskernes

einziehen. Muchin bestätigt auch die zuerst von Roller ausgesprochene Ansicht, dass der grösste Theil des *Glossopharyngeus* aus dem Fasciculus solitarius komme und dass die graue Substanz, die ihm aussen anliegt, der Glossopharyngeuskern sei. Forel (236) macht darauf aufmerksam, dass er schon im J. 1891 (siehe den Bericht) dies auf Grund seiner Untersuchungen mit der Atrophiemethode völlig sichergestellt habe. Er erinnert auch daran, dass man nach den neueren Untersuchungen den Fasciculus solitarius als eine aufsteigende Glossopharyngeuswurzel auffassen müsse, eine Auffassung, die namentlich durch seine eigenen Untersuchungen, dann durch die von His, Kölliker u. A. begründet sei.

An 2 Oblongaten hat Heard (241) und an 3 weiteren Obersteiner (242) eine Anzahl abnormer Faserbündel studirt. Am häufigsten scheint das zuerst von Pick (siehe vorigen Bericht) beschriebene, medial von der Substantia gelatinosa liegende Bündel aus den Seitensträngen zu sein, dessen oberes Ende noch unbekannt ist, aber auch ein Längsbündel, das unpaar eine längere Strecke weit am Boden des 4. Ventrikels verläuft und in noch näher zu ermittelnden Beziehungen zu den Nuclei funiculi teretis steht, scheint nicht so ganz selten zu sein.

Das Bündel dicht an der Quintuswurzel wird auch von Zeri (243) beschrieben.

10) Spinalganglien. Wurzeln. Rückenmark.

245) Morpurgo, B., et V. Tirelli, Sur le développement des ganglions intervertébraux du lapin. Laborat. neuro-pathol. du Manicomio de Collegno. Arch. ital. de biol. XVIII. 3. p. 413. 8 Fig. (Dem Ref. nicht zugänglich.)

246) Lenhossek, Zur Kenntniss der Spinalganglien. Beiträge zur Histologie des Nervensystems u. der Sinnesorgane. Wiesbaden 1894. Bergmann.

247) Mies, Ueber das Gewicht des Rückenmarkes. Centr.-Bl. f. Nervenhkde. u. Psychiatrie Nov. 1893. (Vortrag auf der 65. Versammlung deutscher Naturforscher u. Aerzte zu Nürnberg vom 11. bis 15. Sept. 1893.)

248) Edinger, Ludwig, Modell des oberen Rückenmarkstheiles u. der Oblongata. Anatom. Anzeiger VIII. 5. 1893. (Im Bericht pro 1892 schon angezeigt.)

249) Stieda, Ueber den Bau des Rückenmarks. Vortrag im Verein f. wissensch. Heilkde. zu Königsberg, Nov. 27.

250) Bergonzini, C., La struttura istologica di midollo spinale secondo i recenti studi sul sistema nervoso centrale. Raccolta dal studente P. L. Rosellini. Estr. dalla Rassegna di sc. med. VIII. 10; Oct. 1893.

251) Kölliker, A. von, Ueber das Vorkommen von Nervenzellen in den vorderen Wurzeln der Rückenmarksnerven der Katze. Bericht über die Versammlung deutscher Naturforscher u. Aerzte in Wien. Sektion für Anatomie.

252) Tanzi, Eugenio, Sulla presenza di cellule gangliari nelle radici spinali anteriori del gatto. Istit. di anatom. normale in Firenze. Riv. speriment. di freniatr. e med. leg. XIX. 2—3. p. 373. 1893.

253) Collins, J., Contribution to the arrangement and functions of the cells of the cervical spinal cord. New York. med. Journ. Nr. 789. 1893.

254) Simon, Alfons, Ueber die Beziehungen be-

stimmter Muskeln zu bestimmten Abschnitten der grauen Substanz des Rückenmarks. Inaug.-Diss. Strassburg 1892. 8. 69 S. mit 1 Tafel. (Dem Ref. nicht zugänglich.)

255) Lenhossek, Ueber oberflächliche Nervenzellen im Rückenmarke des Hühnchens. Beiträge zur Histologie des Nervensystems u. der Sinnesorgane. Wiesbaden 1894. Bergmann.

256) Lenhossek, Ueber Golgi'sche Commissurenzellen. Ebenda.

257) Breglia, A., Sulla possibile provenienza e funzione delle fibre a mielina della commissura grigia posteriore nel midollo spinale dell'uomo. Giorn. assoc. napolit. di medic. e natur. III. 3—4. p. 268. — Annal. nevrol. XI. 1—3. p. 21. 1 tav.

258) Tooth, Howard H., On the relation of the posterior root to the posterior horn in the medulla and cord. Journ. of Physiol. XIII. Suppl.-Nr. p. 773. 1892.

259) Gehuchten, A. van, Les éléments nerveux moteurs des racines postérieures. Anatom. Anz. VIII. 6 u. 7. 1893.

260) Bechterew, Ueber das Olivenbündel des cervikalen Theiles vom Rückenmarke. Neurol. Centr.-Bl. XIII. 12. 1894.

261) Cajal, S. R. y, Los ganglios y plexus nerviosos del intestino de los mamíferos y pequeñas adiciones a nuestros trabajos sobre la médula y gran simpático general. Con 13 grabados intercalados en el texto. Nov. 23. Madrid 1893. Imprenta y Librería de Nicolás Moya.

262) Wilson, J. T., On the closure of the central canal of the spinal cord in the foetal lamb. With 2 illustrations and demonstrations of microscopical preparations. Tr. of the intercolonial med. Congress Sydney 1892. Sydney 1893. (Dem Ref. nicht zugänglich.)

263) Vandervelde, Anatomie normale et pathologique du canal central de la moëlle épinière. Journ. de Méd., de Chir. et de Pharmacol. de Bruxelles Nr. 22. 1894. (Übersichtliche Darstellung des Bekannten.)

264) Breglia, Osservazioni sulla comparsa della mielina in alcuni fasci dei cordoni del midollo spinale. Giornale dell'Associazione dei Naturalisti e med. III. 1.

265) Langley, J. N., and H. K. Anderson, Notes on degeneration resulting from section of nerve-roots and injury to the spinal cord. Proceedings of the Physiol. Soc. of London May 12. 1894.

266) Sherrington, C. S., Note on the spinal portion of some ascending degenerations. Journ. of Physiol. XIV. 4—5. 1893.

267) Grünbaum, A. S., Note on the degenerations following double transverse, longitudinal, and anterior cornual lesions of the spinal cord. Journ. of Physiol. XVI. 5—6. 1894.

268) Berkhout, Henriette Teding van, Experimentell-anatomischer Beitrag zur Kenntniss der sekundären Degenerationen im Rückenmarke. Inaug.-Diss. Bern 1893.

269) Schaffer, Karl, Beitrag zur Histologie der sekundären Degeneration. Zugleich ein Beitrag zur Rückenmarksanatomie. Arch. f. mikroskop. Anat. XLIII. 2. p. 252. 1894.

270) Pellizzi, G. B., Contributo alla conoscenza delle degenerazioni secondarie del midollo spinale. Ann. di Freniatria e Scienze affini del R. Manicomio di Torino 1894.

271) Pellizzi, G. B., Sulle modificazioni che avvengono nel midollo spinale degli amputati. Reggio Nell'Emilia. Tipografia di Stefano Calderini e figlio 1892.

272) Redlich, E., Zur Kenntniss der Rückenmarksveränderungen nach Amputationen. Centr.-Bl. f. Nervenhekd. u. Psychiatrie Jan. 1893.

273) Daxemberger, Ueber einen Fall von chronischer Compression des Halsmarkes mit besonderer Berücksichtigung der sekundären absteigenden Degenerationen. Deutsche Ztschr. f. Nervenhekd. IV. 1—2. 1893.

274) Keresztszeghy, J., u. Hanns, Ueber

Degenerations- u. Regenerationsvorgänge am Rückenmarke des Hundes nach vollständiger Durchschneidung. Beitr. zur pathol. Anat. u. allgem. Pathol. XII. p. 33. 1893.

(Pathologisch wichtig. Zeitliche Verhältnisse der Degeneration. In den Seitensträngen bedarf sowohl die auf-, als die absteigende Degeneration mehr Zeit [mindestens 9 Tage], als in den Hintersträngen. Vereinzelt absteigend degenerierte Fasern wurden auch in den Hintersträngen gefunden.)

275) Cocchi, Alberto, Contributo allo studio delle alterazioni di struttura del midollo spinale negli amputati, e a quello delle eterotopie della sostanza grigia del midollo spinale. Istit. anat. di Firenze G. Chiarugi. Monit. zool. ital. IV. 9. p. 166. 1893. (Dem Ref. nicht zugänglich.)

276) Gombault et Philippe, Contribution à l'étude des lésions systématisées dans les faisceaux blancs de la moëlle épinière. Arch. de Méd. expérim. et d'Anat. path. VI. 3 et 4. 1894.

277) Paladino, Giovanni, Contribution aux connaissances sur le mode de se comporter des racines dorsales dans la moëlle épinière et sur les effets consécutifs à leur résection. Commun. faite au Congr. internat. de méd. de Rome. Arch. ital. de Biol. XXII. 1. p. 53.

(In der kurzen, dem Congress zu Rom gemachten Mittheilung ist Ref. Einiges unklar geblieben, so dass ein Referat erst nach Erscheinen der ausführlichen Arbeit gegeben werden kann.)

278) Tschernischoff, Zur Topographie der weissen u. grauen Substanz des Rückenmarks. Strukturveränderungen im Rückenmarke bei angeborener Abwesenheit der Extremitäten u. bei partieller Anencephalie. Arch. f. Anat. u. Physiol. [anatom. Abth.] p. 366. 1894. Auch russisch als Dissertation. Moskau 1894.

279) Schürhoff, C., Zur Kenntniss des Centralnervensystems der Hemicephalen. Cassel 1894. Fischer u. Co.

280) Leonowa, O. v., Zur pathologischen Entwicklung des Centralnervensystems. Ein Fall von Anencephalie, combinirt mit totaler Amyelie. Aus dem hirnanatom. Laboratorium von C. v. Monakow in Zürich. Neurol. Centr.-Bl. XII. 7. 1893.

281) Mingazzini, G., Sulla fine struttura del midollo spinale dell'uomo. (Un caso di sclerosi laterale amiotrofica.) Dal laboratorio anatomo-patolog. del Manicomio di Roma. Rivista sperim. di freniatr. e di med. leg. XVIII. 3—4. p. 469. 1892.

Die Spinalganglienzellen haben nicht immer so glatte Oberflächen, wie sie die meisten Abbildungen darstellen. Schon D i s s e hat beim Frosche mehrere feine Ausläufer erkannt und neuerdings beschreibt Lenhossek (255) vom Hühnchen Aehnliches. Die Zellen enthalten neben ihren beiden typischen Fortsätzen noch eine Anzahl kurzer, theilweise verzweigter Ausläufer, die als Dendriten anzusehen sind. Sie sind wohl geeignet, den Kontakt mit Sympathicusfasern, die in das Spinalganglion eindringen, inniger zu vermitteln, als eine glatte Zellenoberfläche.

Die von Sch ä f f e r und Hoche in der weissen Substanz des Rückenmarks innerhalb der Lamellen und Fasern gefundenen multipolaren Zellen werden jetzt von Kölliker (251) bestätigt. Er fand sie gleich den Zellen aus den sensiblen Ganglien mit einer Hülle und mit einem einfachen nervösen Fortsatze ohne Dendriten bei der Katze. Hoche hielt sie bekanntlich für zum motorischen System gehörige Zellen, Kölliker hält es für möglich, dass es sich um abgesprengte Theile aus den An-

lagen der Spinalganglien handelt, doch ist die Möglichkeit vorhanden, dass es auch isolirte sympathische Gebilde sind. Anlässlich dieser Mittheilung erwähnte K., dass er an allen reinen Schnittpräparaten vom Dorsalmarke der Katze in dem Winkel zwischen den beiden Wurzeln eine lymphdrüsenähnliche Zellenansammlung fand.

Tanzi (252) bestätigt das wiederholt in den letzten Jahren gemeldete Vorkommen von multipolaren grossen Zellen zwischen austretenden Fasern der Vorderwurzeln. Ausserhalb des Rückenmarks findet man nie welche in der Wurzel. Es sind immer nur sehr wenige dieser Zellen nachweisbar.

Bekanntlich trennt sich schon relativ früh der Theil des äusseren Keimblatts, der die Spinal- und die Kopfganglien erzeugt, von der eigentlichen Anlage des Centralnervensystems. v. Leonowa (280) hat bei Monakow einen Anencephalus untersucht, wo weder vom Gehirne, noch vom Rückenmarke irgend etwas ausgebildet war, wohl aber hatten sich die Spinalganglien zum grossen Theile entwickelt. Von ihnen gingen sowohl peripherwärts sensible Nerven, als centralwärts lange Wurzelfasern aus, die letzteren erfüllten zum Theile die ganze Länge des Spinalkanals. *Durch diesen Befund wird in wunderbar einfacher Weise die schöne Entdeckung von His bestätigt, nach der die sensiblen Nerven und die Wurzeln sammt den Hintersträngen, völlig unabhängig in ihrer Entwicklung vom Centralorgane, einzig und allein aus den Spinalganglienzellen erwachsen.*

Collins (253) hat einen Fall von ausgedehnter Poliomyelitis anterior benutzt, um die Lage der Muskelkerne im Halstheile des Rückenmarks genau festzustellen. Er gelangt auf Grund dieser Untersuchung und unter Berücksichtigung der Literatur, besonders auch der Arbeiten von Kaiser, zum Schlusse, dass man für die grösste Zahl der Vorderhornzellen schon jetzt eine ganz bestimmte Anordnung nachweisen kann und dass man für diese Gruppen die Funktion zu bezeichnen vermag. Der Plexus brachialis stammt aus 3 Säulen, die sich vom oberen Theile des 4. Cervikalsegmentes bis zum unteren des 1. Dorsalsegmentes hinziehen. Aus dem frontalen Theile stammen die Fasern für die Schulter- und Oberarm-Muskeln, aus dem caudaleren die Fasern für die Vorderarm- und Handmuskeln. Im Allgemeinen liegen die Flexorenkerne mehr lateral und auch etwas weiter caudal, als die entsprechenden Extensorenkerne. Der Kern für die Rückenmuskeln liegt ganz ventral und medial im Hinterhorn.

Gehuchten (259) schildert die Fasern der hinteren Wurzeln, die aus der grauen Substanz der Vorderhörner entspringen. Es ist ihm bei Hühnerembryonen der sichere Nachweis geglückt, dass sie als direkte Achsencylinder von grossen multipolaren Ganglienzellen dort entspringen. Sie verhalten sich also ganz so, wie die Fasern der

vorderen Wurzeln (siehe in früheren Berichten Lenhossek's u. A. Angaben).

Ueber die einzelnen Zellenarten selbst liegen diesmal wenige Arbeiten vor.

Stieda (249), der eine Uebersicht über die Entwicklung der Lehre vom Rückenmarkbau giebt, nimmt an, dass Sammelzellen existiren, die die Protoplasmafortsätze einer Gruppe von Zellen sammeln, und von denen aus ein Nervenfortsatz zum Gehirne emporsteigt. Dieser aus anatomischen Thatsachen stammende Schluss ist deshalb besonders interessant, weil ganz neuerdings Exner sich aus physiologischen Gründen gezwungen sah, das Gleiche anzunehmen.

Mitten in der weissen Substanz, etwa auf der Grenze von Vorder- und Seitenstrang, kommen bei 9tägigen Hühnchen nach Lenhossek (256) einzelne Commissurenzellen vor, die zuweilen bis dicht an die Rückenmarkoberfläche herantreten. Ihre Dendriten bilden nur peripherische, tangential verlaufende Züge, ihre Achsencylinder treten zum Vorderstrange der gekreuzten Seite.

Die Commissurenzellen, die im Rückenmarke bisher beschrieben worden sind, lassen ihren Nervenfortsatz in die weisse Substanz der gleichen oder gekreuzten Seite treten. Neuerdings ist Lenhossek (246) der Nachweis gelungen, dass beim menschlichen Embryo auch Zellen vorkommen, deren Nervenfortsatz sich schon innerhalb der grauen Substanz der anderen Rückenmarkshälfte verzweigt.

Die markhaltigen Fasern in der grauen *Commissura posterior* sollen nach Breglia (257), der entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen über sie angestellt hat, zum grösseren Theile aus der grauen Substanz der Hinterhörner selbst stammen, zum kleineren Theile aus hinteren Wurzeln, die sie durch Collateralzweige verlassen. Die letzteren erhalten ihr Mark nach dem 9. Fötalmonate. Die Arbeit B.'s beschäftigt sich vorwiegend mit der Leitung der Sensibilität und der einzelnen Empfindungsqualitäten in den Fasern der hinteren Wurzeln.

Die dem *Ref.* im Original nicht zugängliche zweite Arbeit von Breglia (264) enthält nach dem Referat Golgi's in „Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte“ Studien über die Markscheidenentwicklung im Rückenmarke bei 9monatigen Föten. In diesem Stadium fehlt dem unter dem Namen Westphal'sches Bündel bekannten dorsolateralsten Theile des Burdach'schen Stranges noch die Markscheide. In der Halsanschwellung befindet sich an analoger Stelle, unmittelbar dorsal von den Hinterhörnern ein anderes kleines markloses Bündelchen; der Autor möchte ihm die Leitung für den Tricepssehnenreflex zuschreiben. Die *Commissura anterior* und die *Fasciculi anterolaterales* erhalten ihr Mark gleichzeitig, was die Ansicht Pignami's und Guarneri's bestätigen soll, die die Fasern der einen, von denen der anderen ableiten.

Durch eine grosse Reihe von Versuchen, sind die Verhältnisse der einzelnen Rückenmarkstränge zum Theile nun wohl endgiltig geklärt. Die ausführlichsten und umfangreichsten, alle Stränge und die Wurzel betreffenden sind die von Löwen-thal (203). Ein Referat über sie wird deshalb den Ueberblick über das Folgende erleichtern.

L. hat systematisch das Rückenmark verschiedener Thiere in den Höhen verschiedener Wurzelfasern durchschnitten, oder die Wurzel auf einer oder auf beiden Seiten durchtrennt, auch das in einer sehr grossen Anzahl von variirten Experimenten. Für den Verlauf der Hinterwurzel im Hinterstrange kommt er im Wesentlichen zu Resultaten, wie wir sie schon seit Singer's Untersuchungen kennen. Die Details über die Lage der einzelnen Bündel nach bestimmten Durchschneidungshöhen siehe im Original. In der Lumbal- und unteren Dorsalgegend giebt es keine Fasern, die gleich nach dem Eintritte sich nach innen wenden, um in den Goll'schen Strang zu gerathen, nur allmählich, nachdem die Wurzel mehr oder weniger lang dem Burdach'schen Strange angehört hat, wenden sie sich nach innen. Auch die Fasern, die in den Conus medullaris eintreten, nähern sich erst in dessen oberem Theile dem Septum posterius. Nicht aus allen Rückenmarkshöhen ziehen gleich viele Bahnen bis hinauf zur Oblongata, beispielsweise gelangen aus dem Lumbalmarke viel mehr dahin, als aus dem Sacralmarke. Aus dem 11. Dorsalnerven gehen noch Fasern in den Goll'schen Strang, vom 10. ab aber gelangen sie nur noch in die mediale Seite des Burdach'schen Stranges. Die Wurzeln des 2. und des 4. Dorsalnerven (Hund) gelangen an zwei verschiedene Stellen des Hinterstranges, so dass in der Cervikalgegend auf Querschnitten zwei Inseln von ihnen innerhalb des Burdach'schen Stranges gebildet werden, eine liegt dicht am ventralen Theile des Goll'schen Stranges. Von den Cervikalnerven tritt sicher keine Faser mehr in die Nachbarschaft der inneren Hinterstränge. Die Durchschneidungsexperimente beweisen dann, dass es auch absteigende Wurzelfasern giebt, was bekanntlich seit Stilling's Untersuchungen auch angenommen worden war. Diese absteigenden Bahnen liegen zunächst dicht am Hinterhorne, gelangen aber später etwa in die Mitte des Burdach'schen Stranges, einzelne von ihnen kreuzen in der hinteren Commissur. Auch von den aufsteigenden Hinterwurzelfasern kreuzen einige wenige nach den Hintersträngen der anderen Seite. Der experimentelle Nachweis von solchen kreuzenden auf- und absteigenden Bahnen ist ganz neu und die Facta erscheinen als wohl gesichert. Ueber die Beziehungen der hinteren Wurzelfasern zu den Hinterstrangkernen der Oblongata hat L. nur ermittelt, dass die Kerne nach Durchtrennung der Hinterstränge in einer Weise degeneriren, die den Schluss gestattet, dass die Wurzelfasern aus der

Cervikal- und obersten Dorsalgegend in einem Verhältnisse zum Burdach'schen, diejenigen aus der mittleren und unteren Dorsalgegend und aus der Lumbalgegend zum Goll'schen Kerne in Beziehung stehen. Die Ausstrahlung aus dem Hinterhorne in das Vorderhorn war unschwer zur Degeneration zu bringen. Ein Theil dieser Fasern endigt im Vorderhorne, eine grosse Anzahl aber begiebt sich in den gleichseitigen Vorder- und Seitenstrang. Aus allen Hinterwurzelfasern gelangen Theile in die hintere Commissur und von hier sieht man Züge a) zum gekreuzten Hinterstrange, b) zum gekreuzten Seitenstrange, c) zum Hinterhorne gerathen. Durch die Commissura posterior kann man degenerirende Fasern auch in den gekreuzten Vorderseitenstrang nach Wurzel durchschneidungen verfolgen. L. selbst hat aber Bedenken, ob man daraus auf direkte Fortsetzung von Wurzelfasern in diesem Gebiete schliessen dürfe, oder ob man nicht vielmehr sekundäre Entartung nach Störung im Grau des gleichseitigen Hinterhorns annehmen müsse. Durchtrennung der Hinterwurzeln hat auch die Entartung zahlreicher Längsfasern zur Folge, die in der Halsgegend des Hinterhorns liegen; auch eine Entartung der Kleinhirnseitenstrangbahn lässt sich danach nachweisen, die je nach der Verletzung verschiedener Nervenpaare verschieden liegt. Die Hinterwurzelfasern sollen in diese Bahn unter Vermittlung der Halsgegend des Hinterhorns gelangen. Dass auch aus den Zellen der Clarke'schen Säule ein grosser Theil der Bahn entpringt, läugnet L. nicht. Ganz neu ist der Nachweis, dass auch in der gekreuzten Kleinhirnseitenstrangbahn nach einseitiger Wurzel durchtrennung Degenerationstreifen auftreten. Mit Recht erörtert L., ob es sich nicht bei diesen Befunden um sekundäre, vom Grau ausgehende Prozesse handelt. Bekanntlich hat L. früher schon zwischen der Pyramidenbahn und der Kleinhirnseitenstrangbahn ein besonderes System früher nicht beachteter dicker Fasern gefunden, die nicht nach Exstirpation der Hirnrinde, wohl aber, absteigend, nach Durchtrennung des Seitenstranges degeneriren. Er hat dieses System Fasciculus intermedio-lateralis genannt. Auch in diesen Strängen werden nach Durchtrennung der Hinterwurzeln einzelne absteigend degenerirende Fasern gefunden. Nach Durchschneidung von Hinterwurzeln können, wie schon oben erwähnt, Degenerationsfasern in die gekreuzten Vorderseitenstränge verfolgt werden, ausserdem aber auch einige in die gleichnamigen Vorderseitenstränge. Für jede Wurzel sind das immer nur sehr wenige Fasern. Sie erschöpfen sich cerebralwärts, so dass es wahrscheinlich wird, dass es sich nur um kurze Bahnen handelt. Auch absteigend kommen gekreuzt und ungekreuzt Degenerationen in den Vorderseitensträngen zu Stande. Die Kleinhirnseitenstrangbahn soll nach unseren bisherigen Ansichten im Wesentlichen aus den Zellen der

Clarke'schen Säule stammen. Schon 1886 hat L. ein Experiment veröffentlicht, dessen Ergebniss sich mit der üblichen Anschauung nicht vereinigen liess; seitdem hat er jenes Experiment vielfach wiederholt. Nach Zerstörung der Gegend der Clarke'schen Säule degeneriren ihre Zellen ganz deutlich, die Kleinhirnseitenstrangbahn aber bleibt erhalten. Dass in dieser Bahn direkte Fasern aus den Hinterwurzeln verlaufen sollen, ist schon oben angeführt. L. erörtert dann noch die schon früher von ihm gegebene Abscheidung des Fasciculus intermedio-lateralis und das zuerst von Schiefferdecker gesehene System absteigend degenerirender Fasern an der Peripherie des Vorderstranges, das als vorderes Grenz Bündel bezeichnet wird, auf Grund seiner eigenen Untersuchungen und der Erfahrungen, die seit der ersten Aufstellung dieses Systems von anderer Seite beigebracht worden sind. Er kommt dahin, dass hier zwei wohl begründete eigene Fasersysteme aller Kritik Stand halten.

Nach dieser ausführlichen Mittheilung der L.'schen Resultate, wobei der Einzelexperimente nicht besonders gedacht werden konnte, wird man leicht die Ergebnisse verstehen, die von Anderen im Berichtsjahre mitgetheilt worden sind. Fräulein van Berkhout (268) hat an neugeborenen Hunden und Katzen totale und partielle Rückenmarksdurchschneidungen vorgenommen, wesentlich um das Verhalten der Clarke'schen Säule zu ermitteln. Die grösseren Zellen dieser Säule können durch Verletzung des Seitenstrangs zu vollständiger sekundärer Atrophie gebracht werden, selbst wenn die Verletzung hoch oben im Cervikalmark ausgeführt wird. Die langen Fasern, die von da bis in das Lumbalmark verfolgt werden können, gehören dem System dicker Seitenstrangfasern an, das ventral und lateral von der Pyramide liegt. Die Durchschneidung im hinteren Abschnitte des Rückenmarks hat bei den neugeborenen Thieren natürlich noch sekundäre Atrophie in den Hinterstrangkernen und aufsteigende Degeneration in den Hintersträngen zur Folge. Ausserdem bildet sich eine eigenthümliche Deformation des Hinterhorns in absteigender Richtung. Diese Versuche sind sorgfältig ausgeführt.

Langley und Anderson (265) haben mit der Marchi-Methode Hunderückenmarke untersucht, bei denen einzelne Wurzeln distal vom Spinalganglion, also ausserhalb der Dura, durchtrennt worden waren. Wenn hier nicht Läsionen des Ganglion selbst und mechanische Störungen des Rückenmarks nebenbei vorgekommen sind, widersprechen die Resultate Allem, was wir bisher aus den Durchschneidungsversuchen erfahren haben. Die Vff. fanden nämlich nach Verletzung der 6., 7. Lumbar- und 1. Sacralwurzel Degeneration im Goll'schen Kerne und im Rückenmarke unterhalb der Halsanschwellung, ferner Entartungs-flecke in allen Strängen; nach Verletzung der 5

ersten Lumbarwurzeln das Gleiche. Für die beiden letzten Versuche geben die Vff. die Möglichkeit von Rückenmarksläsion zu.

Sherrington (266) hat ebenfalls vielfach Wurzeldurchschneidungen vorgenommen und in den einzelnen Strängen die entarteten Fasern *gezählt*. Er giebt zahlreiche quadrierte Rückenmarksabbildungen, aus denen Zahl und Vertheilung der degenerirten Fasern deutlich zu erkennen sind. Die Methode der Zählung, die anscheinend ausserordentlich exakt ist, giebt doch, an den in üblicher Weise gefärbten Präparaten angewandt, wie die Resultate Sh.'s zeigen, trotz der ausserordentlichen Sorgfalt, mit der vorgegangen wurde, keine besseren Bilder und führt auch nicht wesentlich weiter, als die Marchi'sche viel einfachere Methode. Alle Experimente wurden an Affen vorgenommen.

Experiment I. Durchtrennung der Hinterwurzel des 2. Cervikalnerven: Entartete Fasern konnten bis in den lateralen Theil des Nucleus cuneatus verfolgt werden, doch fand sich auch eine geringe Entartung im Funiculus gracilis. Experiment II. Durchschneidung der Hinterstränge im unteren Dorsalgebiete: Aufsteigende Entartung der Goll'schen Stränge mit abnehmender Intensität nach oben bis in den Nucleus gracilis hinein. Experiment III. Durchtrennung des Rückenmarks am 10. Brustnerven: Aufsteigende Entartung der Hinterstränge, die in der Schnitthöhe absolut entartet waren. Halbmondförmige Entartung lateral von den Hinterwurzeln. Diffus zerstreute Entartungen in beiden Vorderseitensträngen. Wenn man die ganze Rückenmarks-Oberfläche in 1126 Quadrate theilt, sind 2 Wurzelhöhen über den Schnitten nur 66 Quadrate frei von Degeneration, auch 2 Wurzelhöhen weiter oben noch ändert sich das Verhältniss nicht wesentlich. In der Höhe des 5. Brustnerven sind wesentlich die Goll'schen Stränge, jenes laterale Feld in den Hintersträngen, die Kleinhirnseitenstrangbahn, das Gowers'sche Bündel und ein Faserzug dicht an der Incisura anterior entartet. Dazu kommen noch die zerstreuten Fasern in den Vorderseitensträngen und einige in den Burdach'schen Strängen. So wird die Degeneration in genauen Zählungen aufwärts bis in die Oblongata verfolgt, doch muss für die Details auf das Original verwiesen werden.

Bei einigen Experimenten wurde die aufsteigende Quintuswurzel verletzt, die absteigend degenerirt. Diese absteigende Degeneration entspricht, wie jetzt allgemein angenommen wird, der absteigenden Degeneration, die in den Hinterwurzeln nach Durchschneidung nachweisbar ist. Bei der Besprechung der ausserordentlich eingehenden Untersuchungen, die Sh. an diesen degenerirten Rückenmarken vorgenommen hat, hebt er hervor, dass er häufig zwei entartete Fasern von gleicher Grösse im gleichen Stadium der Entartung, zuweilen auch in eine Scheide geschlossen, nebeneinander gefunden hat. Diese Geminal-fibres hat er schon im Jahre 1889 gefunden (siehe den Bericht) und er hat nachgewiesen, dass es sich um sich theilende Fasern handelt. Damals war ihm aufgefallen, dass nach Rindenläsion manchmal die Pyramide im Halsmarke weniger ausgedehnt, als weiter unten im Rückenmarke entartet war. Er kam zum Schlusse, dass es sich

um sich theilende Nervenfasern handelt, und neuerdings hat er untersucht, wo noch sonst solche Zwillingsfasern vorkommen. Bei Mensch, Hund und Affe hat er sie an so vielen Stellen der weissen Substanz gefunden, so dass man mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen darf, dass sie überall vorkommen. Ganz neu in Sh.'s Arbeit ist der Nachweis jenes kleinen Theils aufwärts entartender Fasern im Vorderstrange des Cervikalmarks, dicht an der Medianlinie. Kreuzende Fasern nach Wurzeldurchschneidung, wie Löwenthal, hat Sh. nicht beobachtet. Nach der totalen Durchschneidung fand er ausser der oben beschriebenen aufsteigenden Degeneration, noch absteigende in den Vorder- und Seitensträngen bis zum Ende des Rückenmarks, während sie in den Hintersträngen nur etwa zwei Segmente weit reichte. Die Clarke'sche Säule degenerirt nur eine kurze Strecke aufwärts. In der *Formatio reticularis* kommen dann aufsteigend entartende Fasern vor, die wahrscheinlich alle den Hinterwurzeln angehören.

Die mannigfachen Rückenmarksverletzungen, die Grünbaum (267) gesetzt und mittels der Marchi'schen Methode studirt hat, haben Resultate gehabt, die mit den oben mitgetheilten nicht gerade im Einklang stehen. Complete Lostrennung des Rückenmarks zwischen etwa drei Segmenten, lässt ausser vollständiger Entartung der Hinterstränge noch ein scharfes Band peripherischer Entartung in den anderen Strängen erkennen. In dem isolirten Stück vollzieht sich die Degeneration nicht so rasch, als dass sich nicht nach 6 Monaten viel mehr Zerfallsprodukte, als nach 4 Wochen gefunden hätten. Wird das Rückenmark längs durchtrennt, so entartet ein Faserstrang direkt lateral von den hinteren Wurzeln und der ventrale Theil der Kleinhirnseitenstrangbahn. Quertrennung an sich erzeugt, wie nach unseren bisherigen Anschauungen schon zu erwarten war, keine Degeneration der vorderen Wurzeln. Wird ein Vorderhorn verletzt, so findet man auch in der vorderen Wurzel der gekreuzten Seite einige entartete Fasern. Wenn G. meint, dass die Marchi'sche Methode zerstreute Degenerationen nicht sicher nachweise, so muss irgend ein Fehler in der Technik vorliegen, denn in Löwenthal's Händen gab sie, wie oben gezeigt, sehr viel vollständigere Resultate.

Pellizzi (270) hat die sekundären Degenerationen verfolgt, die nach Wachseinspritzung in den Wirbelkanal im Rückenmarke auftreten, und ausserdem einige Durchschneidungsversuche angestellt (Marchi- und Weigert-Methode). Aus 13 Versuchen geht das Folgende hervor. Die Hinterstrangdegeneration verhält sich, wie sie bisher immer von den Autoren geschildert worden ist. Die Kleinhirnseitenstrangbahn entartet auf- und absteigend, sie ist am mächtigsten im Dorsalmarke, aber auch im Lendenmarke ist sie noch nachweisbar. Absteigende Degeneration der Kleinhirnseitenstrang-

bahn ist auch von Daxemberger (273) gefunden worden. In allen Versuchen, wo diese Bahn entartet war, waren auch die Clarke'schen Säulen lädirt. Auch der ventrale Abschnitt der Kleinhirnseitenstrangbahn (Gowers'sches Bündel) degenerirt auf- und absteigend. Einseitige Verletzung erzeugt immer nur einseitige Degeneration. Wo dieser Strang entartet war, wurde immer auch eine Verletzung des postero-lateralen Theiles des Vorderhorns gefunden. Am medialen Rande des Vorderstrangs (siehe oben Sherrington) findet man immer viele auf- und abwärts degenerirende Fasern in der ganzen Höhe des Rückenmarks. Es sind solche, die aus einer Kreuzung herrühren. P. bezeichnet diese Bündel als *Fascio anterointerno crociato*. Auch Pellizzi hat die auf- und absteigende Degeneration von Hinterwurzelfasern nach Verletzung auffinden können.

Diesen Arbeiten an Thieren reiht sich eine schöne Arbeit von Schaffer (269) an, der das durch einen Schuss in der Höhe des 11. Brustwirbels getrennte Rückenmark eines jungen Mädchens 4 Mon. nach der Verletzung mit der Marchi'schen Methode untersuchen konnte. Ausser der nun hinreichend bekannten auf- und absteigenden Entartung ergab die ausserordentlich genaue Untersuchung noch, dass ziemlich diffus absteigend der ganze Hinterstrang entartet war, frei blieb allein die mediane Zone. Hier handelt es sich also um den nun auch für den Menschen erbrachten Nachweis absteigender Hinterwurzelantheile. Aufsteigend entarteten ausser den Hintersträngen die beiden Kleinhirnbündel und in abnehmender Stärke und diffus der Vorderseitenstrang. Merkwürdiger Weise war, obwohl die Verletzung so tief unten stattgefunden hatte, fast der ganze Burdach'sche Strang aufsteigend entartet, nur seine Wurzelzone war unversehrt. Daraus geht hervor, dass beim Menschen schon im Dorsalmarke lange Bahnen in den Burdach'schen Strängen liegen. Besonders wichtig und interessant ist das Verhalten der Entartung im untersten Theile der Oblongata. Es zeigte sich nämlich, dass direkt aus dem Marke des Burdach'schen Stranges Bogenfasern in die Schleifenkreuzung und von dort in die gekreuzte Olivenzwichenschicht gelangen. Diese Fasern legen sich dann als ein laterales Feld zwischen Pyramide, innere Nebenolive und den Rand der Oblongata an. Als ganz neu und sichergestellt ist ein zweiter Befund in dieser Höhe hervorzuheben. Ein Theil der erwähnten Bogenfasern bleibt nämlich nicht an dieser Stelle, sondern er läuft nach erfolgter Kreuzung theilweise am Rande, theilweise durch die Substanz der Pyramiden und zieht über die Kleinhirnseitenstrangbahn weg, um in den Strickkörper zu gelangen. Der Fall zeigt auch, dass die einzelnen Bahnen des Rückenmarks zeitlich different entarten, am raschesten degenerirte der Goll'sche Strang, ihm folgte die Pyramide, während die absteigende Entartung der Hinter-

stränge und die aufsteigende des Burdach'schen Stranges, sowie der beiden Kleinhirnseitenstrangbahnen erst später erfolgt ist. Aus dem degenerierten Burdach'schen Strange entspringen in allen Höhen gleichfalls degeneriert Collateralen, die insgesamt in das Vorderhorn einstrahlten. So geben also auch die langen Fasern der Wurzeln noch in allen Theilen Collateraläste ab.

Die ausgedehntesten Untersuchungen über sekundäre Veränderungen im menschlichen Rückenmark verdanken wir in diesem Jahre Gombault und Philippe (276), die eine grosse Anzahl von Quertrennungen und Tumoren des Rückenmarks untersucht und sehr genau und schön geschildert haben. Die absteigende Degeneration im Hinterstrange liegt in den lateralen Gebieten, wenn sie von einer Quertrennung in den oberen Theilen des Rückenmarks stammt (Schultze'sches Komma); entwickelt sie sich aber nach einer Erkrankung in unteren Rückenmarkstheilen, so liegt sie in der Medianlinie des Hinterstrangs. Im Dorsalmarke können beide Lokalisationen gelegentlich gleichzeitig vorkommen. G. u. Ph. glauben, dass es sich nicht um absteigende Wurzelfasern, sondern um Commissurenfasern handle. Im Conus terminalis hat das absteigend entartende Bündel der Hinterstränge Dreiecksform mit der Basis an der Oberfläche. In der Lendenanschwellung entspricht es dem ovalen centralen Felde (Flechsig). Höher oben in wechselndem Niveau tritt jede einzelne Hälfte des Ovals allmählich nach dem lateralen Gebiete des Hinterstrangs. Diese Verlagerung wird entwicklungsgeschichtlich und namentlich auch durch die allmähliche Zunahme des Goll'schen Strangs in der unteren Hälfte des Rückenmarks, die das Feld mehr und mehr nach aussen drückt, erklärt. Die Untersuchung der aufsteigenden Degeneration in den Hintersträngen ergibt, dass in den Goll'schen Strängen die Fasern aus dem Lendenmarke dorsal von denen liegen, die im unteren Brustmarke eintreten. Der mediane Theil der Hinterstränge enthält also ganz verschiedene Fasern, je nachdem man ihn oberhalb oder unterhalb der Lendenanschwellung betrachtet. Im Conus terminalis ist er fast nur von den oben erwähnten Fasern gebildet, über der Lendenanschwellung kommen noch dazu die aufsteigenden Hinterwurzelfasern und jenes ovale Feld. Die wiederholt bei Thieren und auch bei Menschen nachgewiesene Abnahme in der Grösse des aufwärts entartenden Goll'schen Bündels je höher man nach oben kommt, wird bestätigt. Es müssen also Fasern in die graue Substanz eintreten und daraus ergibt sich der Schluss, dass die mediane Zone des Hinterstrangs nicht nur aus langen, sondern auch aus kurzen Fasern aufgebaut ist. Die lateralen Zonen der Hinterstränge sind zum grössten Theile durch die eintretenden Wurzelfasern gebildet, die hier schräg aufwärts ziehen, wie das ja auch aus allen Thierversuchen immer wieder und wieder erhellt.

Doch machen G. und Ph. es sehr wahrscheinlich, dass es auch Fasern kurzen Verlaufs in dieser Gegend gebe, die auf- und absteigend degeneriren können. [Es handelt sich also hier wohl um die von anderer Seite nachgewiesenen Collateralen der hinteren Wurzeln.] Aufsteigende Degenerationen, die von Herden hoch im Brustmarke entspringen, liegen nur in den Burdach'schen Strängen.

Für den Seitenstrang haben die Untersuchungen wenig Neues ergeben, so dass auch die Erfahrungen am Menschen sich als wohl in Uebereinstimmung mit denen zeigen, die bei Thierexperimenten gesammelt worden sind. Fast in allen Seitenstrangbündeln, auch im Pyramidenbündel, wird eine Degeneration beschrieben, die, geringer als die typische, auf- oder absteigend dieser entgegengesetzt verläuft, im Pyramidenbündel z. B. aufsteigend. G. und Ph. erörtern des Längeren diese „Dégénération rétrograde“. Schon im vorigen Berichte ist im Anschlusse an die Untersuchungen von Forel, Bregmann und Nissl gezeigt worden, dass auch in den Fasern, die noch mit ihren Ursprungszellen zusammenhängen, ein Nervenzerfall eintritt, wenn sie durchschnitten werden. Dieser scheinbare Widerspruch gegen das Waller'sche Gesetz erklärt sich daraus, dass nach Nissl's Untersuchungen die Ganglienzelle selbst sekundäre Veränderungen durch die Durchschneidung erleidet und dass dann von ihr aus die Degeneration absteigend stattfindet. Redlich (272) hat an den vorderen Wurzeln von Meerschweinchen, denen ein Bein amputirt war, sehr viele, an denen von frisch amputirten Menschen weniger zerfallene Fasern bis in das Rückenmark hin verfolgen können. Ueber die motorischen Ganglienzellen hinaus schreitet der Zerfall nicht centralwärts. Die aufsteigende Degeneration des sensiblen Nerven ist immer viel geringer und scheint am Spinalganglion Halt zu machen. Ausser der eigentlichen Degeneration schildert übrigens R. nach seinen Untersuchungen am Menschen noch eine erst nach Verlauf von Jahren auftretende Vorkleinerung oder Atrophie der betroffenen Rückenmarkshälfte.

Pellizzi (271) bringt ebenfalls die Ergebnisse der Untersuchung älterer Amputationsrückenmarke: zweifelloser Schwund der Zellen in der posterolateralen Gruppe des Vorderhorns, fraglicher [Ref.] in den Zellen des Hinterhorns und der Clarke'schen Säule. Eigentlicher Faseruntergang wurde nicht gefunden, wohl aber wird genauer eine eigenthümliche Verdünnung der Markscheiden geschildert, die, auf der amputirten Seite in den Burdach'schen Strängen und der seitlichen Grenzschicht auf- und absteigend, in den Goll'schen Strängen und in dem gekreuzten Vorderstrange aufsteigend, nachweisbar war. Eine sichere Veränderung der Achsencylinder hat P. nicht gefunden; im Allgemeinen muss wegen der genauer geschilderten histologischen Veränderungen auf das Original verwiesen werden.

Schürhoff (279) hat in ausserordentlich

fleissiger und exakter Weise das Rückenmark und die Gehirne von 9 Hemicephalen auf Schnitten untersucht. Der Inhalt ist für die Pathologie und die Auffassung der Hemicephalie wichtig, aber die Arbeit bringt auch für die normale Anatomie interessante Ergebnisse. Die Pyramidenbahn war nirgends sicher nachzuweisen. Die primäre sensorische Bahn, Wurzeln, Hinterstränge u. s. w., war überall gut erhalten, aber die sekundäre Bahn, die Olivenzschicht in der Oblongata immer in hohem Grade atrophisch. Die erhaltenen Fasern dieses Theiles der Schleife stammten aus den Hinterstrangkernen. Wahrscheinlich fehlte der absteigend degenerirende Theil der Schleife, wie das auch beim Fehlen der Thalami und Vierhügel nicht anders zu erwarten ist. Die Kleinhirnseitenstrangbahn war immer verkleinert und von den Clarke'schen Säulen waren überall nur ganz wenige Zellen zu finden. Ueber die interessanten Befunde in der Oblongata, die sich verschieden gestalteten, je nachdem der Hirnstamm innerhalb der Brücke oder innerhalb des Mittelhirns durch den pathologischen Process abgetrennt war, kann hier nicht ausführlich referirt werden, man wird aber die Sch.'sche Arbeit bei weiteren Studien über sekundäre Degeneration und Atrophie im Bereiche des Hinter- und Nachhirns immer wieder zu studiren haben. Die Abbildungen sind so genau gearbeitet, dass sie noch lange hinaus gleichsam als Dokumente für weitere Nachprüfungen benutzt werden können.

Am Rückenmarke einer Frucht, der alle Glieder fehlten, fand Tschernischoff (278) beide Hinterstränge sehr stark verkleinert; die Vorderseitenstränge waren vorhanden und nicht verkleinert. In der Lendenanschwellung und im Brusttheile entstand die Verkleinerung der Hinterstränge hauptsächlich dadurch, dass das ventrale Gebiet der Hinterstränge ausgefallen war. Die graue Substanz war auch etwas verringert. An einer zweiten Frucht, der ein Arm fehlte, ergab sich, dass der gleichseitige Burdach'sche Strang verschmälert und dass auch der Goll'sche Strang, mindestens auf der gekreuzten Seite, etwas atrophisch war. Die Verkleinerung war auch im gleichseitigen Hinterstrange absteigend etwas zu bemerken. Die ganze graue Substanz im Halstheile, besonders in der Höhe der 5. und der 6. Wurzel und hier wesentlich die Ganglienzellen der lateralen Gruppe, fand T. atrophisch. An einer Frucht mit Anencephalie fehlte, ganz wie in den oben genannten Schürhoff'schen Fällen, die Pyramidenbahn.

Als Olivenbündel beschreibt Bechterew (260) einen Faserzug, der im caudalsten Gebiete der unteren Olive auftritt und lateral an der Grenze der Vorderseitenstränge hinabzieht und erst nach der Geburt markhaltig wird. Dadurch ist es möglich, ihn von dem Fasciculus antero-lateralis zu unterscheiden, dem er ventral direkt anliegt. Der Zug ist in den Bereich der Cervikalwurzel hinab zu verfolgen. Er besteht aus feinen Fasern und

nimmt trotz seines kurzen Verlaufes von unten nach oben rasch an Dicke zu. Dieses Bündel ist, wie B. hervorhebt, schon früher im Archiv für Psychiatrie (Bd. XIX.) von Hellweg beschrieben worden.

Vergleichend Anatomisches (so weit nicht schon oben referirt).

a) Zur allgemeinen Morphologie.

282) Kupffer, C. v., Studien zur vergleichenden Entwicklungsgeschichte des Kopfes der Cranioten. (1. Heft: Die Entwicklung des Kopfes von *Acipenser sturio*, an Medianschnitten untersucht.) München u. Leipzig 1893. J. F. Lehmann.

283) Kupffer, C. v., Ueber die Entwicklung des Hirns. Sitzung d. Münchner anthropolog. Gesellschaft vom 20. Jan. 1893.

284) His, W., Ueber das frontale Ende des Gehirnröhres. Mit 3 Fig. Arch. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. 3 u. 4. p. 157. 1893.

285) His, W., Ueber das frontale Ende u. über die natürliche Eintheilung des Gehirnröhres. Verhandl. d. anat. Gesellschaft, 7. Vers. in Göttingen p. 95. (Disk.: v. Kupffer, Strasser, v. Kupffer, Strasser, v. Kupffer, His, v. Kupffer, Waldeyer, Strasser p. 100.)

286) His, W., Ueber die Vorstufen der Gehirn- u. der Kopfbildung bei Wirbelthieren. Arch. f. Anat. u. Physiol. [anat. Abth.] p. 313. 1894.

287) His, W., Sonderung u. Charakteristik der Entwicklungsstufen junger Selachier-Embryonen. Ebenda p. 337.

288) Rabl-Rückhard, H., Der Lobus olfactorius impar der Selachier. Mit 3 Abbild. Anat. Anzeiger VII. 21. 1893.

289) Studnička, F. K., Zur Lösung einiger Fragen aus der Morphologie des Vorderhirns der Cranioten. Vorläufige Mittheilung. Anat. Anz. IX. 10. p. 307. 1894.

290) Burckhardt, R., Bemerkungen zu K. F. Studnička's Mittheilung über das Fischgehirn. Anat. Anzeiger IX. 15. p. 468. 1894.

291) Rabl-Rückhard, H., Das Vorderhirn der Cranioten. Eine Antwort an Herrn F. K. Studnička. Anat. Anzeiger IX. 17. p. 536. 1894.

292) Studnička, F. K., Eine Antwort auf die Bemerkungen R. Burckhardt's zu meiner vorläufigen Mittheilung über das Vorderhirn der Cranioten. Anat. Anzeiger IX. 22. p. 691. 1894.

293) Rabl-Rückhard, H., Noch ein Wort an Herrn Studnička. Anat. Anzeiger X. 7. p. 240. 1894.

294) Studnička, Bemerkungen zu dem Aufsätze: „Das Vorderhirn der Cranioten“ von Rabl-Rückhard. Anat. Anzeiger X. 3. 4. p. 130. 1894.

295) Studnička, F. K., Zur Geschichte des „Cortex cerebri“. Mit 1 Abbild. Verhandl. d. anat. Gesellschaft, 8. Vers. in Strassburg p. 193. 1894. (Diskussion: Burckhardt, Studnička.)

296) Burckhardt, R., Schlussbemerkung zu K. F. Studnička's Mittheilungen über das Fischgehirn. Anat. Anzeiger X. 6. p. 207. 1894.

297) Robinson, Arthur, Observations on the development of the posterior cranial and anterior spinal nerves in mammalia. Report of the sixty-second Meeting. Brit. Assoc. for the Advanc. of Sc. held at Edinb. in Aug. 1892. p. 785.

298) Assheton, R., On the development of the optic nerve of vertebrates and the choroidal fissure of embryonic life. 2 Pl. Quart. Journ. of microsc. Sc. N. S. CXXXIV. 34. Pt. 2. 1892.

299) Chiarugi, G., Contribuzioni allo studio dello sviluppo dei nervi encefalici nei mammiferi in confronto con altri vertebrati. Pubblicazioni del R. istituto di studi superiori pratici e di perfezionamento in Firenze, Sez. di med. e chir. 3 tav. Firenze,

300) Burckhardt, R., Der Bauplan des Wirbelthiergehirns. *Schwalbe's morphol. Arb.* IV. 2. 1894.

300a) Burckhardt, R., Die Homologien des Zwischenhirndaches u. ihre Bedeutung für die Morphologie des Hirns bei niederen Vertebraten. *Anat. Anzeiger* IX. 5 u. 6. 1894.

301) Sorensen, A. D., The roof of the diencephalon. Notes from the biol. laborat. of Denison univ. *Journ. of comp. Neurol.* III. p. 50. June 1893.

302) Sorensen, A. D., Comparative study of the epiphysis and roof of the diencephalon. *Ibidem* IV. April and Sept. 1894.

303) v. Klinckowström, A., Die Zirbel u. das Foramen parietale bei *Callichthys (asper et littoralis)*. Aus dem zootom. Institut der Hochschule Stockholm. Mit 3 Abbild. *Anat. Anzeiger* VIII. 17. 1893.

304) Studnička, F. Ch., Sur les organes pariétaux de *Petromyzon Planeri*. *Westnik Krá. České Spol. Náu.* Tr. math.-přir. p. 1. 1893. 3 Taf. u. 7 Abbild. im Text.

305) Looy, William A., The derivation of the pineal eye. *Anat. Anzeiger* IX. 5 u. 6. p. 169. 1893.

306) Béranek, E., Contributions à l'embryogénie de la glande pinéale des amphibiens. 3 Pl. *Revue Suisse de zool. et Ann. de Musée d'hist. natur. de Genève* I. 2. 3. p. 34.

(Parietalaug u. Epiphyse sind zwei selbständige, von einander unabhängige Ausstülpungen des Zwischenhirns.)

307) v. Klinckowström, Beiträge zur Kenntniss des Parietalauges. Mit 2 Taf., 13 Fig. *Zool. Jahresber.* Abth. f. Anat. u. Ontog. VII. 2. p. 249. 1893.

308) Béranek, E., L'individualité de l'oeil pariétal. Réponse à M. de Klinckowström. *Anat. Anzeiger* VIII. 20. 1893.

309) Hill, Charles, The epiphysis of teleosts and amia. 2 Taf. *Journ. of Morphol.* IX. 2. p. 237.

310) Prenant, A., Sur l'oeil pariétal accessoire. *Anat. Anzeiger* VIII. 4. 1893.

311) Sorensen, A. D., The pineal and parietal organ in *Phrynosoma coronata*. Notes from the Biol. Laborat. of Denison Univers. *Journ. of comp. Neurol.* III. p. 48. June.

Die Untersuchungen von v. Kupffer (282, 283) sind an Störembrionen angestellt. Sie lassen sich ohne Abbildungen nicht leicht klar wiedergeben. Man wird in der eingehenden und reich illustrierten Arbeit wichtige Darlegungen über die Eintheilung der Hirnblasen und die frühe Entwicklung der einzelnen Hirntheile, ausserdem einen Vergleich des Gehirns junger Störe mit dem bisher unverstandenen Gehirn von *Amphioxus* finden. Hier seien nur einzelne Punkte besonders erwähnt. K. kam durch Vergleichung der Verhältnisse bei den Ascidienlarven, bei *Amphioxus*, den Neunaugen und dem Stör zu der Auffassung, dass das Achsenende des Hirnes mit der Stelle der Bildung eines unpaarigen Riechfortsatzes zusammenfalle, und dass dieser sich auch noch bei den Paarnasern, ja noch beim Menschen als rudimentärer unpaariger Riechlappen nachweisen lasse. Den Trichter fasst er als das Rudiment einer alten, bei den Ascidienlarven noch bestehenden offenen Kommunikation zwischen dem Hirne und dem Eingange in den Kiemendarm auf, hier wesentlich gestützt auf Präparate von Dawidoff, die zeigen, dass ein solcher *Canalis neurentericus anterior* vom vorderen Theile des Bodens der Hirnblase ausgehend in den Anfang des Kiemendarmes münde, ehe noch dieser sich gegen die Mundeinstülpung eröffnet hat.

Beim Stör bleibt die sich zuletzt schliessende Stelle des Gehirnrohres noch während einiger Zeit als konische Vortreibung durch einen Stiel mit der Epidermis verbunden. Dieser Stiel ist v. Kupffer's Lobus olfactorius impar. His (284) kennt die gleiche Hervorragung ebenso wie v. Kupffer auch am Menschen, ist aber nicht der Ansicht, dass sie das Ende der Hirnachse sei. Die Mittelachse des Gehirns läuft vielmehr im *Recessus opticus* aus. Von diesem erstreckt sich nach vorn noch ein Theil der Schlussplatte eben bis zu der v. Kupffer'schen Hervorragung, die H. als *Angulus terminalis* bezeichnet. Für H. hat das Gehirn eine vordere lineare Schlussnaht, deren ventraler Endpunkt in die Basilarleiste, deren Mitte in den *Recessus opticus* und deren dorsaler Endpunkt in den *Angulus terminalis* fällt. Der Lobus impar ist der sich zuletzt schliessende Theil des Hirnnabels.

Den Lobus impar beschreibt Rabl-Rückhard (288) auch von den Selachiern.

Mit ganz ungenügenden Beweisgründen, ja mit vielfach falsch aufgefassten Schnittbildern hat neuerdings Studnička (289) versucht, die bisherige Auffassung über die membranöse Decke des Vorderhirns bei den niedrigen Cranioten zu erschüttern. Burckhardt (290, 296), namentlich aber ausführlich Rabl-Rückhard (291, 293), dessen schöne Entdeckungen besonders angegriffen waren, sind ihm entgegengetreten. Es ist hier nicht der Ort, über die von beiden Seiten vorgebrachten Gründe eingehend zu referieren, man bekommt aber beim Lesen der ganzen Controverse, in die auch des Ref. wesentlich mit Rabl-Rückhard übereinstimmende Ansichten hineingezogen sind, den Eindruck, dass St.'s Schlussfolgerungen durchaus nicht zu halten sind. Burckhardt, Rabl-Rückhard und Studnička stellen in diesen neueren Untersuchungen als Endzweck für Homologisirungen wesentlich die Aufgabe hin, die morphologische Entwicklung und ihre Reihen, die das Gehirn phylogenetisch durchlaufen hat, zu präzisieren. Für einen besonders wichtigen Ausgangspunkt hält Burckhardt (290) das Gehirn der Notidaniden, dem sich das Ganoidengehirn sehr nahe bringen lässt. Die verschiedenen Vertikalabschnitte sind hier ziemlich gleichmässig ausgebildet und die Verdickung der Wände bleibt durchweg auf ein sehr schwaches Maass beschränkt. Die Ependyme sind einfach und doch reich ausgebildet. In den höher specialisirten Gehirnen sind einzelne Abschnitte immer ungleichmässig ausgebildet, zunächst meist die lateralen Zonen, erst in 2. Linie die medianen Zonen, mit deren Differenzirung auch die Hirnachse sich mehr krümmt. Die Krümmungen der Hirnachse lassen sich sehr gut von der medio-dorsalen Ausbildung des Gehirns ableiten. Aus der Rabl-Rückhard'schen Arbeit wäre der nun sicher erbrachte Beweis hervorzuheben, dass das Vorderhirn aller Cranioten immer im frontalen Abschnitte paarig ist.

Die wichtige Arbeit von Burckhardt (300) über den Bauplan des Wirbelthiergehirns kann leider nicht im Referat wiedergegeben werden. Der Autor braucht selbst eine Tafel mit 22 Farben, um die Principien, die er für die gesammten Wirbelthiergehirne von *Amphioxus* bis zu den Säugern hinauf festzustellen vermag, klar darzulegen. Es handelt sich im Wesentlichen um eine ganz genaue Beschreibung der Hirnwände, wobei die Ependyme eine ausgiebigere Berücksichtigung erfahren, als sie ihnen bisher je zu Theil geworden ist. So ist

es gelungen, die Homologisirung der einzelnen Hirnabschnitte durch die Wirbelthierreihe hindurch viel weiter zu treiben, als bisher möglich war, ja wahrscheinlich diese Frage zu einem vorläufigen Abschlusse zu bringen. Die kleine Arbeit wird wohl in Zukunft bei allen vergleichend hirnanatomischen Arbeiten zu Rathe gezogen werden müssen.

Relativ am wenigsten bekannt für solche Homologisirung waren die einzelnen Aus- und Einstülpungen des Zwischenhirndaches. Ihnen hat Burckhardt (300a) deshalb eine eigene kleine Arbeit gewidmet, welche von den Verhältnissen bei *Ammocoetes* ausgeht. Hier werden ausführlich die verschiedenen Ausstülpungen, Zirbel, Zirbelstiel, Zirbelpolster, Paraphyse u. s. w. in ihrer morphologischen Bedeutung geschildert.

Direkt an diese Arbeit schliesst sich eine das gleiche Gebiet bearbeitende Studie von Sorensen (301. 302), die unter Herrick's Leitung gearbeitet ist. Sie betrifft Fische, Amphibien und Reptilien und behandelt das Zwischenhirndach von der hinteren Commissur bis zum Vorderhirn, enthält auch einen ausserordentlich genau durchgearbeiteten literarisch-historischen Abschnitt.

b) Fische.

312) Retzius, Gustaf, Das Gehirn u. das Auge von *Myxine*. Biologische Untersuchungen V. p. 55. 1893. Stockholm (Samson u. Wallin) u. Berlin (R. Friedländer u. Sohn).

313) Sanders, A., Researches in the nervous system of *myxine glutinosa*. London and Edinburgh. Williams and Norgate. 4^e. 44 pp. 8 Tab.

314) Cajal, S. Ramon y, Notas preventivas sobre la estructura del encéfalo de los teleosteos. Soc. Esp. Hist. Nat. XXIII. p. 93.

315) Gehuchten, A. van, Contribution à l'étude du système nerveux des téléostéens. Communication préliminaire. La Cellule X. 2.

316) Schaper, Alfred, Zur feineren Anatomie des Kleinhirns der Teleostier. Mit 6 Abbild. Anatom. Anzeiger VIII. 21 u. 22. 1893.

317) v. Lenhossek, Zur Kenntniss des Rückenmarkes der Rochen. Beiträge zur Histologie d. Nervensystems u. d. Sinnesorgane. Wiesbaden 1894. Bergmann.

318) Raff di Milia, Contribuzione alla conoscenza istologica dell'asse cerebro-spinale dei Pesci e dei Rettili. Boll. di Soc. di Nat. in Napoli S. I. VII. 162. 1893.

(Jodkalium-Chlorpalladiumfärbung nach Paladino. Behandelt wesentlich die Neuroglia am Stammganglion und Rückenmarke von *Scorpaena* und am Vorderhirne von *Lacerta*. Ausser dem tiefen Eindringen der Ependymfäden, die z. B. bei *Lacerta* fast den ganzen Mantel durchziehen, und am Rückenmarke, wie nun öfters beschrieben, an den Incisuren bis an die Oberfläche hinaustreten, wird namentlich das Verhalten des subpialen Neurogliaetzes geschildert und Vf. weist wiederholt auf den Zusammenhang der Gliaelemente mit den Gefässen hin. Die Beschreibung der Ganglienzellen des Eidechsenmantels bringt nichts wesentlich Neues; bei *Scorpaena* wurde der epitheliale Mantel nicht aufgefunden, wahrscheinlich deshalb, weil das Gehirn nicht sammt dem Schädel geschnitten wurde.)

319) Pinkus, Ueber einen nicht beschriebenen Hirnnerven des *Protopterus annectens*. Anatom. Anzeiger IX. 18. 1894.

(Aus dem Zwischenhirn dicht neben dem *Recessus praeopticus* zieht jederseits ein markloser Nerv in ausserordentlicher Feinheit mit dem Olfactorius in die Nasen-

kapsel. Er ist immer vom Riechnerven zu unterscheiden, weil er neben den Nervenfasern zahlreiche rundliche Zellen mit grossem, fast kugelrundem Kern enthält.)

320) Schaper, Alfred, Die morphologische u. histologische Entwicklung des Kleinhirnes der Teleostier. 4 Taf. 1 Fig. im Text. Morphol. Jahrb. XXI. 4. p. 625.

321) Lundborg, Hermann, Die Entwicklung der Hypophysis u. des *Saccus vasculosus* bei Knochenfischen u. Amphibien. 2 Taf. Zool. Jahresber. [Abth. f. Anat. u. Ontog. d. Thiere] VII. 4. p. 667.

322) David, J. J., Die Lobi inferiores des Teleostier- u. Ganoidengehirnes. Inaug.-Diss. Basel 1892. 8^o. 50 pp. 2 Taf.

323) Fritsch, Gustav, On the origin of the electric nerves in the *Torpedo*, *Gymnotus*, *Mormyrus* and *Malopterus*. Report of the sixty-second Meeting British Assoc. for the Advanc. of Soc. held at Edinburgh Aug. 1892. p. 757.

324) Rudnew, W. G., Einige Worte über die Bildung des Centralkanals im centralen Nervensystem der Knochenfische. Arb. aus d. zootom. Labor. d. Univ. Warschau. 8. Heft. Warschau.

325) Retzius, Gustaf, Die nervösen Elemente im Rückenmarke der Knochenfische. Biolog. Unters. V. p. 27. 1893. Stockholm (Samson u. Wallin) u. Berlin (R. Friedländer u. Sohn).

Retzius (312) hat das Gehirn von *Myxine* untersucht und bringt davon eine Anzahl Abbildungen, die theils die äussere Form und Lage im Schädel, theils Frontalschnitte und Einzelnes über die Aufzweigung des Riechnerven in den Glomerulis, sowie die Theilung der Rückenmarkswurzelfasern beim Eintritte zeigen. Die allgemeine Morphologie ist genau behandelt. R. unterscheidet das Riechhirn, das Vorderhirn und das Mittelhirn und diskutirt die Benennung des 4. Hirnabschnittes, der wahrscheinlich ein Hinterhirn ist. Das gleiche Gehirn wird von Sanders (313) beschrieben. Seiner Abhandlung ist eine sehr vollständige Liste über die Literatur des Fischgehirnes beigegeben (375 Nummern). Im Wesentlichen werden nur die äussere Form, die Nerven, einige Zellenlager und wenige Züge beschrieben. Am Schlusse erörtert S. die Frage, ob *Myxine* ein entartetes Gehirn besitzt, und vergleicht die einzelnen Hirntheile mit denen anderer Fische. Das Kleinhirn soll ganz fehlen und die *Corpora restiformia* sollen frei enden, sich mit keinem Hirntheile verbinden.

Die Untersuchungen von van Gehuchten (315) sind am Gehirn embryonaler Forellen mit der Golgi'schen Methode angestellt. Sie betreffen 1) den Hirnstamm, wo nachgewiesen wurde, dass in das Stammganglion durch das basale Vorderhirnbündel Fasern eintreten, die sich da aufsplitten, und dass in diesem Ganglion Zellen liegen, deren Achsencylinder das Gehirn mit dem gleichen Bündel verlässt. Ein grosser Theil des Bündels endigt im Infundibulargebiete. Das Meynert'sche Bündel entspringt aus Zellen des Ganglion habenulae und endet mit Pinseln im *Corpus interpedunculare* (s. oben Nr. 168). Dort steht es in Kontakt mit zahlreichen Protoplasmaausläufern von benachbarten Nervenzellen. Weiter werden noch das Mittelhirndach und der Ursprung des Riechnerven beschrieben. van G. konnte die Achsencylinder der Mitralzellen bis in das caudale Gebiet des Stammganglion verfolgen, wo sie sich aufzweigten. Die Arbeit schliesst mit Angaben über die Ursprungsart des *Facialis*, des *Acusticus*, des *Trigeminus* und des *Vagus*.

Im Rückenmarke der Knochenfische, das Retzius (325) untersucht hat und von dem er eine Tafel schöner Abbildungen vorlegt, lassen sich im Wesentlichen, wie im Rückenmarke der anderen bisher untersuchten Thiere, motorische Zellen für die Vorderwurzeln und Commissuren zum gleichseitigen, sowie zum gekreuzten Längsstrange nachweisen.

Das Rückenmark von *Raja asterias* schildert v. Lenhossek (317) wesentlich auf Grund von Golgi-Präparaten genau, sowohl nach seinen äusseren Formen, als in

Beziehung auf die verschiedenen Zellenarten in der grauen Substanz, ihre Ausläufer und Verzweigungen. Im Wesentlichen sind die feineren Verhältnisse die gleichen, wie bei anderen niederen Wirbelthieren (Wurzelzellen, Commissurenzellen, Aufzweigungen).

Schaper (320) bildet eine Anzahl vortrefflicher Reconstruktionen von Teleostiergehirnen ab, mit denen er die morphologische Entwicklung des Kleinhirns schildert. Dieses geht wesentlich aus den seitlichen Theilen des entsprechenden Deckplattenabschnittes hervor, während sekundäre Einfaltung des dünner bleibenden Mittelstücks die Valvula cerebelli erzeugt. Die Seitentheile wuchern später weiter und hängen als 2 mächtige Wülste in den 4. Ventrikel hinab. Weithin ragt in das Kleinhirn der Hohlraum des Ventrikels hinein. Histogenetisch erkennt man zunächst Epithelzellen und Theilungsformen von solchen; erst von einer gewissen Zeit an gehen aus diesen „Keimzellen“ nicht mehr Epithelzellen, sondern eine Generation indifferenten Zellen hervor, die durch die Epithelschicht des Medullarrohres dorsalwärts wandern. Aus diesen indifferenten Zellen entwickeln sich später sowohl Nerven als Gliazellen, von Epithelzellen bleiben nur die erhalten, die um den centralen Hohlraum herumliegen, alle übrigen gehen zu Grunde und die aus indifferenten Zellen hervorgegangenen Gliazellen übernehmen nun den Aufbau der definitiven Stützsubstanz. Noch lange in das Leben des Embryo hinein erhält sich als „oberflächliche Körnerschicht“ eine Anzahl indifferenten Zellen in der am meisten peripherischen Kleinhirnschicht. Auch aus ihnen gehen später noch Nervenzellen und Gliazellen hervor, indem ihre Elemente allmählich centralwärts wandern. Eine Anzahl indifferenten Zellen bleibt überhaupt von der Metamorphose ausgeschlossen, sie können sich von Neuem durch Karyokinese vermehren. Vielleicht sind auf die dauernde Erhaltung solcher indifferenten Zellen etwaige Regenerationserscheinungen zurückzuführen. Das gesammte Neurogliaerüst ist durchaus ektodermaler Abkunft.

In einer 2. Arbeit (316) werden die ausgebildeten Zellenelemente des Kleinhirns geschildert. Auch bei den Fischen lassen sich neben den Purkinje'schen Zellen noch die weitverzweigten Golgi-Zellen in der Körner- und der Molekularschicht nachweisen. Auch hier wurden die kleinen klauenförmigen Endgebilde der Protoplasmafortsätze der Körnerzellen und ihr Achsencylinder, der in die Molekularschicht eindringt, nachgewiesen. In dieser Schicht finden sich dann auch Associationzellen mit langgestrecktem Verlaufe ihrer Dendriten, die Sch. als den Korbzellen der Säuger analoge Gebilde anzusehen geneigt ist. Wegen zahlreicher Einzelangaben über andere Zellen und über die Fasern siehe das an solchen reiche Original.

c) Amphibien und Reptilien.

(siehe auch die Abschnitte: Hirnrinde. Riechapparat.)

326) Eycleshymer, Albert C., The development of the optic vesicles in amphibia. Journ. of Morphol. VIII. 1. p. 189.

327) Disse, J., Ueber die Spinalganglien der Amphibien. 2 Abbild. Verhandl. d. anatom. Ges., 7. Vers. in Göttingen p. 201. Disc. v. Lenhossek.

328) Gage, Susanna Phelps, The brain of diemyctylus viridescens from larval to adult life etc. Wilder Quarter-Century Book (Ithaca, New York) p. 259. 8 Taf.

329) Fish, Pierre A., The form and relations of the nerve cells and fibres in desmognathus fusca. Anatom. Anzeiger IX. 24 u. 25. 1894.

330) Fish, Pierre A., Preliminary note on the anatomy of the urodele brain as exemplified by desmognathus fusca. Pr. Amer. Assoc. for the advanc. of Sc. for the 41 Meet. held at Rochester p. 202. Aug. 1892.

331) Marchesini, R., Sopra alcune speciali cellule nervose del lobi ottici della rana. R. R. accad. med. di Roma XVIII. p. 485. 1891/92.

332) Marchesini, R., Sul decorso delle vie psicomotorie della rana. Comm. preventiva. Boll. soc. roman. studi zool. II. 1—3. p. 71.

333) Wllassak, Rudolf, Die optischen Leitungsbahnen des Frosches. Aus dem physiolog. Institut zu Zürich. Arch. f. Anat. u. Physiol. [physiol. Abth.] 1893.

334) Cajal, D. Pedro Ramón (Zaragoza), Investigaciones micrográficas en el encéfalo de los batráceos y reptiles. Cuerpos geniculados y tuberculos cuadrigeminos de los mamíferos. Zaragoza. Tip. „La Derecha“ 4. p. 380. 1 Pl.

335) Herrick, C. L., Embryological notes on the brain of the snake. Journ. of compar. Neurol. II. p. 160. Dec. 1892.

336) Herrick, C. L., Contributions to the comparative morphology of the central nervous system. II. Topography and histology of the brain of certain reptiles. Journ. of compar. Neurol. III. June p. 77; Sept. p. 119. 1893 (siehe Ref. des Riechapparates).

337) Humphrey, O. D., On the brain of the snapping turtle (Chelydra serpentina). 3 Pl. Journ. of compar. Neurol. IV. p. 73. July 1894.

338) Rabl-Rückhard, Einiges über das Gehirn der Riesenschlange. Ztschr. f. wissenschaft. Zool. LVIII. 4. 1894.

339) Rabl-Rückhard, Das Gehirn der Riesenschlange (Python molurus). Sitz.-Ber. der Gesellsch. naturforschender Freunde zu Berlin Nr. 2. 1894.

Das Gehirn von Diemyctylus, das von Gage (328) vom Larven- bis zum ausgebildeten Stadium an Schnittserien verfolgt wurde, ist ein echtes und typisches Amphibiengehirn. Für die zahlreichen Einzelheiten, die sich für die Entwicklung des Balkens, der Paraphyse u. A. innerhalb der verschiedenen Stadien als bemerkenswerth ergehen haben, siehe das mit guten Abbildungen versehene Original. Ueber die Faserung enthält es nichts.

Desmognathus fusca hat ein typisches Amphibiengehirn. In den Hemisphären beschreibt Fish (329) ganz dieselben Zellarten, wie sie Oyarzun am Frosche beschrieben hat. Die Spinalganglien entsenden drei deutliche Nerven, alle drei enthalten dorsale und ventrale Wurzelfasern.

Wllassak (333) hat sich für seine Untersuchungen der optischen Leitungsbahnen des Frosches der entwicklungsgeschichtlichen, der Degenerations-Methode und der Markscheidenfärbung am ausgebildeten Thiere bedient. Die mustergültig genau angestellten Studien liessen ihn im Tractus opticus des Frosches zum mindesten 3 Bündel unterscheiden. Das erste liegt ganz axial und umgibt sich früher als die beiden anderen mit Mark. Die aus dem Chiasma kommenden Fasern durchqueren die Breite des Zwischenhirns, liegen also nicht aussen im Tractus und gelangen erst dicht vor dem Mittelhirne in das Dach, wo sie sich in zwei getrennten Zellreihen aufzweigen. Die Achsenbündelkreuzung ist die dorsalste des Chiasma und von der Kreuzung der übrigen Sehnervenfasern durch eine Schicht grauer Substanz getrennt. Wie es scheint, erhalten diese Fäserchen erst im Zwischenhirne ihre Marksubstanz. Ref., der dieses Bündel seinem ganzen Verlaufe nach bei Reptilien, wo es sehr viel kräftiger ausgebildet ist, studirt hat, kann sich nicht überzeugen, dass hier wirklich Opticusfasern vorliegen, und hält den Beweis, dass dem so sei, durch die abgebildeten Degenerationsbilder nicht für gegeben. Viel wahrscheinlicher liegt hier ein auch bei Vögeln mächtig ausgebildetes hufeisenförmiges Associationsbündel zwischen rechtem und linkem Mittelhirndache vor. Die Degenerationsversuche an Amphibien geben leider nur wenig scharfe Bilder und die Abbildung vom Larvenstadium, wo nur wenige Fasern markhaltig sind, zwingt auch nicht gegenüber der mächtigen Faserung des gleichen Bündels bei den Reptilien zu anderer Annahme. Bei Fröschen umgibt sich der Opticus sehr spät mit Mark, seine Hauptmasse, von Wl. als „Randbündel“ bezeichnet, ist noch bei jungen, schon vierfüssigen Thieren

marklos. In einen dorsalen und ventralen Abschnitt getheilt verläuft das Randbündel zum Mittelhirndache, wo es sich in dessen zweiter und dritter Schicht verliert. Schliesslich beschreibt Vf. die schon von *Ref.* bei Reptilien und Amphibien geschilderte basale Opticuswurzel zu einem Kerne, der nahe der Mittellinie etwas vor dem Oculomotoriuskerne liegt. Auch sie konnte zur Degeneration gebracht werden. Dem Opticus mischen sich bekanntlich andere Quercommissuren an der Zwischenhirnbasis bei. Eine Commissur, die zum Theile unter die Kreuzung des Achsenbündels gemischt ist, bezeichnet Vf. als die des opticoide Bündels. Aus ihr kommt ein Theil, der sich schliesslich dem Tractus opticus medial anschliesst, nicht aber rückwärts bis zu der „Formatio follicularis“ verfolgt werden kann. [Stieda's Nucleus magnus nicht identisch mit Bellonci's Corpus posterius, wie *Wl.* glaubt.] Mit Bellonci hält *Wl.* diesen Theil für die Commissura inferior. Der zweite Theil, der vom Opticus durch Degeneration sehr schön isolirt werden konnte, endigt im Mittelhirne in den dorsalsten Schichten seines Daches. Er kommt aus der den Ventrikel des Zwischenhirns umgebenden grauen Substanz, verläuft gegen den Tractus opticus herab, läuft dann lateral vom basalen Vorderhirnbündel, überquert und umschlingt dieses von aussen und mischt sich dann der Kreuzung des Achsenbündels bei. Dieses Bündel nennt Vf. das opticoide Bündel. Schliesslich schildert *Wl.* den Zusammenhang der Opticusfasern mit den Formelementen des Mittelhirndachs auf Grund von Silberpräparaten; eine Wiedergabe ist ohne Zeichnung nicht möglich. Am wichtigsten ist, dass es *Wl.* nicht gelungen ist, pinselförmige Endstrahlungen, wie sie neuerdings, ausser von den Brüdern Cajal, namentlich schön von *Gehuchten* geschildert wurden, aufzufinden.

Nun liegen gerade von *Pedro R. y Cajal* (334) dem widersprechende neue Angaben über das Mittelhirndach der Amphibien und Reptilien vor. Die Arbeit ist eine der wichtigsten, die in letzter Zeit auf dem Gebiete der vergleichenden Hirnanatomie erschienen ist. Denn sie bringt eine neue vortreffliche Schilderung des Froschgehirns, die, mit der *Golgi*-Methode angestellt, vielfach (z. B. vordere Commissur) zu interessanten und eindeutigen Resultaten geführt hat. Ausser der Rinde und den Stammganglien werden die Zwischenhirnganglien, das Ganglion habenulæ und der Tractus opticus genauer beschrieben. In gleicher Weise wird das Gehirn der Eidechse und der Schildkröte beschrieben. Besonders wichtig erscheinen die *Facta*, die sich bei den Amphibien und Reptilien am Lobus opticus ergeben haben. Da die Arbeit nicht leicht zugänglich ist, so soll dieser Theil hier ausführlicher mitgeteilt werden.

Man kann das Mittelhirndach des Frosches einteilen in einen oberflächlichen oder *Retina*-Antheil, in dem sich die *Fibrae N. optici* vertheilen, und einen tiefen oder centralen. Diese beiden Theile sind durch eine Faserung getrennt, die als „centrale Faserschicht“ bezeichnet wird. 15 Schichten werden unterschieden von innen nach aussen. Die 1. Schicht (*Epithelialschicht*) besteht aus 3 Reihen geschwänzter Epithelzellen, auf deren *Cuticularschicht* grosse Flimmern sitzen. Der radial nach aussen gerichtete, mit Stacheln bedeckte Fortsatz theilt sich, an der dorsalen Peripherie angekommen, in 3 und mehr Zweige. Die 2. Schicht besteht aus einer Reihe von kleinen birnförmigen Nervenkörperchen, die einen radial nach aussen gerichteten Fortsatz haben, der sich in höheren Regionen des Daches auftheilt. In seinem Verlaufe giebt er den Achsencylinder ab, der sich den oberflächlichen Sehnervenfasern beimischt. Die 3. Schicht oder 1. Molekularschicht wird gebildet von der Vereinigung der basalen Protoplasmafortsätze von Zellen höherer Schichten und von einigen Nervenfäsern, die aus der centralen Faserschicht stammen. Die 4. Schicht enthält 2 Reihen dicht liegender birnförmiger Zellen, deren nach aussen stehender Dendritenfortsatz sich innerhalb der centralen Faserschicht zweifach theilt

und deren basale Fortsätze sich in den tieferen, vorhin genannten Molekularschichten auftheilen. Der Achsencylinder geht in einem Winkel ab, den die nach aussen gerichteten Dendritenfortsätze bilden, und zweigt sich in einer aussen gelegenen oberflächlichen Faserschicht auf. Die 5. Schicht ist eine 2. molekulare Zone, die, wie die erste, gebildet wird durch die Vereinigung von Nervenfäsern und die basalen Fortsätze einiger Ganglienzellen. Die 6. Schicht enthält 6 oder 7 Reihen birnförmiger Zellen ganz ähnlich wie die bisher genannten Schichten. Auch hier verzweigt sich der Achsencylinder in einem der nach aussen gerichteten Nervenplexus. An der äusseren Grenze dieser Lage liegen dreieckige Zellen, die ganz ähnlich denen sind, die im Mittelhirne der Vögel und der Säuger gefunden werden. Die Achsencylinder wenden sich zum centralen Faserlager. Die 7. Schicht ist die centrale Faserschicht. Sie besteht aus dicken varikösen Nervenfäsern, die zum Theile auf die andere Seite kreuzen. Diese Fäsern, die identisch mit dem tiefen Marke der Säuger sind, stammen in ihrer Mehrzahl aus den grossen dreieckigen Zellen, die eben erwähnt wurden, zum Theile aber auch aus weiter nach aussen liegenden Schichten. Sie geben *Collateralen* ab, die bis hinaus in die *Retinaschicht* ragen. Dieses Fasersystem ist mit anderen Theilen des Gehirns in Verbindung, z. B. sendet es nach hinten Faserzüge, die aufzweigt im *Corpus posterius* enden, basalwärts Fäsern in den *Thalamus* und solche zur *Commissura posterior*. Zwischen den Fäsern liegen noch mächtige dreieckige Zellen, deren enorm lange Dendriten überall in den äusseren Mittelhirnschichten enden. Dieses letztere System ist offenbar identisch mit dem, was *Ref.* für die ganze Thierreihe durchgehend als tiefes Mark bezeichnet und aus dem sich für Amphibien, Reptilien und Fische der Ursprung der Schleife nachweisen lässt.

Der *Retina*antheil des Mittelhirndachs enthält die Aufzweigungen aus dem Sehnerven und eine beträchtliche Anzahl von Dendritenaufzweigungen aus tieferen Schichten und aus kleineren spindel- und sternförmigen Zellen, die ganz oberflächlich liegen. Die wichtigsten Lagen sind: die 8. Schicht, die aus unregelmässigen Reihen birnförmiger Zellen mit nach aussen gerichteten Dendriten besteht, und einem Achsencylinder, der in die oberflächliche Fibrillärlage übergeht (von einigen wendet er sich auch in die centrale Fibrillärschicht). Die Schichten 9, 10, 11, 12, 13, 14 und 15 sind Zonen, die abwechselnd zusammengesetzt sind aus Zellen der nervösen und der dendritischen Plexus. Es sind meist kleine Zellen von sehr wechselnder Form, deren Achsencylinder meist innerhalb der Opticusaufzweigung verloren geht. Die Opticusfasern dringen in 3 concentrischen Zonen ein, die bestehen: 1) aus der freien Aufzweigung der von der *Retina* kommenden Fäsern, 2) aus abgeplatteten Dendritenbäumchen, die in diese Gegend aus allen Schichten 2, 4, 6, 7, 8 hinaufgeschickt werden. So entsteht also ein enger Contact zwischen Achsencylinder und Dendritenfortsätzen, ganz ähnlich, wie es schon früher am *Riechlappen* beschrieben worden ist. Diese freie Aufzweigung, die hier an den *Batrachiern* beschrieben wird, hat *S. R. y Cajal* schon früher für Fische, Reptilien und für die *Corpora geniculata* der Säuger beschrieben. Es giebt bei den *Batrachiern* auch Zellen, die ihre Achsencylinder, ebenso wie *S. R. y Cajal* es bei den Vögeln geschrieben hat, vom Mittelhirne hinaus in den Sehnerven schicken. Die Resultate, die hier mit der *Golgi*-Methode gewonnen wurden, lassen sich zum Theile mit der *Marchi*-Methode nach Ausrottung eines Auges bestätigen.

Das Mittelhirn der Reptilien ist dem, was hier genauer von den Amphibien geschildert wurde, ausserordentlich ähnlich. Es wird genauer beschrieben. Bei den Reptilien beschreibt *Ramon y Cajal* dann auch das *Corpus geniculatum thalamicum*. Nicht alle Sehnervenfasern gehen in das Mittelhirn, ein Theil dringt in den *Thalamus* und zweigt sich im *Corpus geniculatum thalamicum* auf. Dieses Ganglion besteht aus einer ober-

fächlichen, ein Geflecht enthaltenden Schicht und einer tiefen, an Zellen sehr reichen. Der Achsencylinder dieser conischen Zellen dringt weithin in die Tiefe. Die Dendriten verzweigen sich in der Geflechschicht, wo die Collateralen aus dem Opticus enden. Hier kommen auch kleine runde Zellen vor, deren Achsencylinder sich zum Opticus begiebt. Aehnlicher Bau, Aufzweigung eines Theiles des Opticus im Corpus geniculatum, wird auch für die Amphibien beschrieben und ist bekanntlich früher schon von Ramon y Cajal bei den Säugern nachgewiesen worden. R. y C. vermuthet, dass im Corpus geniculatum die Opticusfasern sich durch die Dendriten der grossen Zellen in Kontakt bringen mit einer Faserbahn, die in der Hirnrinde endigt. Dem Ref. ist diese Bahn von Reptilien und Vögeln bekannt und es ist ihm gleich R. y C. der Nachweis jener grossen Zellen und ihrer Achsencylinder gelungen. Die letzteren enden aber nicht in der Rinde, sondern sammeln sich als Stiel des Corpus geniculatum, der rückwärts und dorsal ziehend im Thalamus endigt. Die Arbeit enthält dann noch eine Beschreibung der Corpora geniculata des Hundes, wo ebenfalls das Eindringen und pinselförmige Aufzweigen der Opticusfasern nachweisbar ist, und eine Darstellung der vorderen und hinteren Vierhügel des gleichen Thieres auf Grund der Golgi-Methode. Vielfach werden die Angaben von Tartuferi bestätigt, vielfach kommt R. y C. auch weiter. Die hinteren Vierhügel zeigen im medialen Gebiete gleiche Struktur wie die vorderen, im lateralen findet man einen grossen, wesentlich aus Nervenplexus bestehenden Kern, in dem die Fasern des hinteren Armes, eben solche aus dem tiefen Marke und solche aus anderen Quellen sich aufzweigen.

Der erste Theil der Herrick'schen Arbeit (336) ist bereits unter Olfactorius referirt. Der zweite Theil enthält einige Resultate, die durch das Golgi-Verfahren am Gehirne der Schildkröte sich ermitteln liessen, und erörtert dann, im Wesentlichen kritisch sich anschliessend an die Arbeit des Ref. (siehe Jahresbericht pro 1892), den Faserverlauf im Amphibiengehirne. Vielfach stimmt H. mit dem Ref. überein, an anderen Punkten bringt er Neues bei, so, wo er nachweist, dass vom basalen Vorderhirnbündel Züge bis in's Cerebellum zu verfolgen sind [was Ref. nicht bestätigen kann], und wo er einen feinfaserigen Zug aus diesem Bündel in den Thalamus beschreibt, den Ref. inzwischen auch gefunden hat. Die Beziehungen von Mantelbündel und Commissura transversa vermag H. nicht zu bestätigen. Er bespricht dann noch die Ganglien des Zwischenhirns und Mittelhirns, des Tectum opticum und des Kleinhirns, ebenso die Commissuren, überall viel Neues bringend, auf das an dieser Stelle nur hingewiesen werden kann.

H. behandelt noch die Epiphyse und das Ganglion habenulæ, an dem ein laterales und ein mediales Ganglion unterschieden werden, und beschreibt direkt ventral davon den „Nucleus ruber“ und „Nidulus infrahabenulæ“. Ein einziger Schnitt von Tropidonotus zeigt den vollständigen Verlauf der Supracommissur [Commissura habenularis, Ref.] mit ihren beiden Schenkeln, die als Taeniae thalami vor dem Opticus hinabtreten und im caudalen Riechlappen enden. Zwischen- und Mittelhirn der Reptilien werden etwas kürzer abgehandelt. 10 Tafeln bringen reichliche Abbildungen.

Humphrey (337) giebt eine ausführliche Beschreibung des Gehirns von Chelydra serpentina (Maasse, makroskopische Verhältnisse, Schnittbilder). Die Arbeit enthält Genaueres über das Zwischenhirndach und Einiges über die Kerne des Zwischenhirns und des Mittelhirns. Was unter dem Namen „Crista“ (Wilder) genauer beschrieben wird, ist dem Ref. nicht ganz klar geworden, der bei dieser Gelegenheit, gleich Rabl-Rückhard, sein Bedauern darüber aussprechen möchte, dass durch derartige isolirte Namensgebung ohne nähere Erklärung das Verständniss einzelner amerikanischer Abhandlungen oft recht erschwert wird.

Rabl-Rückhard (339) bringt eine Beschreibung

des Riesenschlangengehirns. Er fand sehr starke Tractus olfactorii, Furchung des Mittelhirns, so dass je ein Vierhügel entsteht, dünne Lamelle des Cerebellum. Die Commissura anterior besteht aus basalem Riech- und dorsalem Schläfenantheile. Fasern aus ihr ziehen kreuzend zum Corpus callosum (Osborn). Das Fornixrudiment fehlt, wie überhaupt bei Schlangen, Krokodilen und Schildkröten; regelmässig ist es nur bei den Sauriern vorhanden. Bemerkungen über die Commissura gangli. habenulæ.

Später erschien dann eine ausführlichere Mittheilung (338), die Schnittserien vom Riechlappen bis in's Rückenmark hinein beschreibt. In Folge der schlechten Conservirung des Originals, bringt sie leider über die Faserung wenig, für die allgemeinen morphologischen Verhältnisse ist sie aber wichtig.

d) Vögel.

340) Pons, Cl. Sala y, La corteza cerebral de las aves. Madrid. N. Moya. 29 pp. 7 Fig.

(Die erste Arbeit, die ausführlich das Vorderhirn der Vögel nach der Golgi-Methode studirt. Viel Neues.)

341) Herrick, C. Judson, Illustrations of the surface anatomy of the brain of certain birds. Laboratory notes from Denison university. 1 Pl. Journ. of Compar. Neurol. III. p. 171. Dec. 1893.

342) Mayer, Ueber den Nervus opticus der Taube. 2 Tafeln. Allg. Ztschr. f. Psych. LI. 2. p. 271. 1894.

343) Brandis, F., Untersuchungen über das Gehirn der Vögel. I. Theil. Das Kleinhirn. 1 Tafel. Arch. f. mikrosk. Anat. XLIII. 4. p. 787. (Für den nächsten Bericht.)

344) Brandis, F., Untersuchungen über das Gehirn der Vögel. I. Theil. Uebergangsbereich vom Rückenmark zur Medulla oblongata. 1 Tafel. Ebenda XLI. 2. 4. p. 168. 623.

345) Brandis, F., II. Theil. Ursprung der Nerven in der Oblongata. Ebenda XXIII. p. 96.

C. J. Herrick (341) beschreibt die Oberfläche des Gehirns einer Anzahl von Vögeln und giebt einige Maasse, aus denen u. A. hervorgeht, wie viel grösser das Kleinhirn im Verhältnisse zum Grosshirn bei Fliegern ist, als bei Arten, die sich wesentlich auf dem Boden bewegen, selbst dann, wenn die Vogelarten ganz nahe verwandt sind.

Am Sehnerven der Taube unterscheidet Mayer (342), der ihn mit der Atrophiemethode untersucht hat, mit Bellonci ein frontodorsales und ein caudoventrales Wurzelbündel. Jedes ist von einem medial verlaufenden, gleichfalls aus Opticusfasern bestehenden Trabanten begleitet. Diese 4 Bündel entarten nach Ausrottung des Auges vollständig, die Sehnervenbündel bis in's Mittelhirndach hinein, das frontale Trabantenbündel bis in den schon von Perlia gesehenen Kern nahe dem Trochleariskerne, das ventrale bis in den basalen Opticuskerne, den Singer und Münzer auch schon als sein Ende beschrieben haben. Erhalten bleiben die Commissura inferior, die bei Tauben sehr mächtig ist und wesentlich die Thalami untereinander verbindet, dann die Meynert'sche Commissur, deren Fasern aus dem Ganglion mediale thalami kommen, nach der Kreuzung in das Corpus geniculatum thalamicum eintreten und es durchsetzend über seine Aussenseite an die Oberfläche der Lobi optici gelangen. Dorsal von diesen Commissuren liegen noch Kreuzungsbündel aus dem Zwischenhirn, Fibræ ansulatae (Bellonci). Der äusserste Marküberzug des Mittelhirns kann nicht dem Opticus selbst angehören, wie man nach den Ramon y Cajal'schen Untersuchungen erwarten müsste, denn er bleibt auch bei totaler Sehnervenzerstörung erhalten. [Ref.] Die Brüder Ramon y Cajal haben den Ursprung eines Theiles dieser Fasern in Zellen des Tectum opt. nachgewiesen. Es braucht dieses also nach Opticusdurchschneidung nicht zu entarten.

Brandis (344. 345) schildert den Ursprung der Oblongata-Nerven. Es soll ausdrücklich hier hervorgehoben werden, dass die Untersuchungen erfreulicher

Weise der oft von *Ref.* vergeblich erhobenen Forderung entsprechen, dass man sich nicht auf eine Untersuchungsmethode beschränken soll. *Br.* bringt zunächst die Schilderung der anatomischen Verhältnisse (an sehr vielen Vogelarten), er hat auch, wo immer es nöthig war, das Experiment herbeigezogen und sowohl die Kernatrophie, als auch die Faseratrophie, letztere mit der *Marchi'schen* Methode, zur Klärung der Verhältnisse benutzt. Die Vögel besitzen 2 Hypoglossuskern, einen grösseren dorsalen, aus dem bei den meisten Vögeln der Haupttheil des Nerven stammt, und einen kleineren ventralen, der bei allen Vögeln zwar Fasern abgiebt, aber nur bei den Hühnervögeln die Hauptmasse der Hypoglossuswurzeln entspringen lässt. Die Untersuchung sehr vieler Vögel zeigt, dass für die einzelnen Arten bald mehr Fasern aus dem dorsalen, bald mehr aus dem ventralen Kerne entspringen. Der letztere liegt ganz direkt in der Verlängerung des Vorderhorns und die aus ihm abgehenden Fasern verhalten sich genau wie die von motorischen Rückenmarkswurzeln. Der dorsale Kern entspricht der Fortsetzung des Accessoriuskernes. Der aus diesem Kerne entspringende Theil des Hypoglossus wird um so grösser, je mehr die Zunge für gewisse Zwecke, besonders für die Mannigfaltigkeit der Stimmgebung benutzt und ausgebildet wird. Dem dorsalen Kerne entspricht nach *Br.* der Hauptkern des Hypoglossus beim Menschen, dem ventralen der *Roller'sche* kleinzellige Kern. *Koch*, der allerdings nur die Taube und die Ente untersucht hat, kam zu ähnlichen Schlüssen. Der Accessoriuskern besteht aus rosenkranzförmigen Zellencomplexen, die schon im Halsmark beginnen und sich nach oben direkt bis an den ventralen Hypoglossuskern fortsetzen. Die Fasern machen ein Knie. Der eigentliche Vagus besteht aus 3 Antheilen, der grösste entspringt aus dem dorsalen Vaguskerne, dessen Beziehungen zum Nerven auch durch die Atrophiemethoden nachgewiesen wurden, dann aus dem ventralen Kerne, der direkt in der Verlängerung des Hypoglossuskernes liegt, und schliesslich wurde ein 3. Vagusbündel beobachtet, das aus der *Rhaphe* stammt, nur zum Kerne zieht, nicht beim Ausreissen des Vagus atrophirt und also wahrscheinlich nicht den Wurzeln, sondern den centralen Bahnen angehört. In verschie-

denen Familien der Vögel liegen die Unterschiede im Vagusursprunge nur in dem Verhältnisse zwischen dorsalem und ventralem Kerne, da besonders der letztere, eben der die Hypoglossusfasern abgebende, je nach der Beteiligung des Hypoglossus an ihm grösser oder kleiner ist. Der Glossopharyngeus entspringt zum guten Theile aus den Solitärbündeln, die zum Theile gekreuzten Ursprung haben, zum Theile aus dem vorderen Ende des dorsalen Vaguskerne.

Die Vagusgruppe hat also einen ventralen und einen dorsalen Kern. Aus dem ersteren entspringen der Accessorius und der Vagus, aus dem zweiten der Vagus und der Glossopharyngeus. Die letzteren Nerven erhalten ausserdem noch die Fasern aus dem Solitärbündel. Dieses Bündel setzt sich übrigens bis hinauf zum Trigeminus fort, wo Fasern aus ihm sich dem austretenden Quintus anschliessen. [Der gekreuzte Ursprung der Fasern des Solitärbündels scheint dem *Ref.* nicht ganz ausser Zweifel gestellt zu sein.]

Die Acusticusgruppe wird sehr eingehend beschrieben. Es ist nicht gut möglich, ohne Abbildungen die Resultate *Br.'s* wiederzugeben. Auffallend ist die verschieden mächtige Entwicklung der Cochleariskerne bei den verschiedenen Vogelarten und ihre verschiedene Differenzirung. Bei Sperlingen hat dieser Nerv relativ das grösste Ursprungsfeld, nur bei der Eule ist der Kern noch grösser und zellenreicher.

Der Cochlearis sowohl als der Vestibularis entspringt je aus einem besonderen Ganglion. Das Cochlearisganglion liegt im Hirnstamme selbst, das Vestibularisganglion ist ihm nur nahegerückt, hat aber noch alle Eigenschaften eines Spinalganglion bewahrt. Beide Nerven haben wahrscheinlich doppelte centrale Verbindungen, eine zum Kleinhirne und eine, die gekreuzt zum Grosshirne emporzieht und nach Kreuzung in der *Rhaphe* cerebralwärts zieht. Der Facialis der Vögel hat mit dem der Säuger grosse Aehnlichkeit. Es fehlt ihm nur das nach cerebralwärts intramedullär verlaufende Stück des Nervenstammes. Die centrale Bahn wird mit einiger Sicherheit nachgewiesen. Für den Acusticus der Vögel ist noch zu vergleichen *S. Ramon y Cajal: Invest. micrographicas etc. (Nr. 200a).*

