

XLVII.

Referat.

Ludwig Loewe, Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Nervensystems der Säugethiere und des Menschen.

Erster Band: Die Morphogenese des centralen Nervensystems. Folio, VIII und 126 Seiten mit 26 in den Text gedruckten Holzschnitten und 166 Lichtdruck-Figuren auf 18 Tafeln. Berlin, 1880, Deneke's Verlag, Georg Reinke.

Besprochen von Dr. Albrecht, Prosector und Privatdocenten an der Universität Königsberg i./Pr.

Das vorliegende Buch stellt den ersten Band eines umfangreichen Werkes dar, das in seiner Gesamtheit, wie der Titel besagt, Beiträge zur Anatomie und zur Entwicklungsgeschichte des Nervensystems der Säugethiere und des Menschen liefern wird. Das ganze Werk, von dem bisher nur dieser erste Band erschienen ist, wird, wie auf pag. 3 desselben angegeben wird, in drei Abschnitte zerfallen, nämlich 1. in die Morphogenese, 2. in die Histogenese und 3. in die Fibrogenese des Nervensystems. Es muss zunächst auffallen, dass im 3. Abschnitte die Fibrogenese des Nervensystems der Histogenese desselben, deren integrirenden Bestandtheil sie doch bildet, entgegengestellt werden wird. Es wird jedoch p. 3 angegeben, dass eine solche Trennung zweier zusammengehöriger Theile sich aus praktischen Gründen als zweckmässig erwiesen. Der erste Band beschäftigt sich demnach mit dem 1. Abschnitte des ganzen Werkes, mit der Morphogenese des Nervensystems; jedoch ist dieses nicht stricte eingehalten worden, indem eine grosse Anzahl histogenetischer Angaben in demselben gegeben werden, die ihrer näheren Darlegung und Begründung im histo- und fibrogenetischen Theile entgegensehen.

Im Allgemeinen ist über diesen ersten Band zu sagen, dass in demselben nicht, wie man dem Titel nach erwarten sollte, Beiträge zur Morphogenese des Centralnervensystems der Säugethiere und des Menschen gegeben werden, sondern dass, mit Ausnahme weniger, im Vorbeigehen gegebener Angaben über andere Säugethiere, lediglich die Morphogenese eines einzigen Säugethieres — des Kaninchens — gegeben wird. Mit einem Worte, es han-

delt sich in dem vorliegenden ersten Bande um Beiträge zur Morphogenese des Centralnervensystems des Kaninchens. Daher kann es auch nicht auffallen, wenn von allen 180 Originalfiguren, die der Verfasser giebt, nur eine einzige einem anderen Säugethiere als dem Kaninchen entnommen ist. (Fig. 7 pag. 12.) An die beim Kaninchen gemachten morphogenetischen Befunde wird alsdann vom Verf. angeknüpft, und Schlüsse, die bei jenen Befunden sich aufdrängten, vom Kaninchen auf die Säugethiere, von den Säugethiern auf die Wirbelthiere übertragen, und mehrfach für Würmer und Gliederthiere verwerthet. Die Stellung des Kaninchens als eines zur höchst organisirten Gruppe der Säugethiere gehörigen, discoplacentalen Thieres muss es von vorne herein zur ausgiebigen Benutzung vergleichend anatomischer Schlussfolgerungen auf die übrigen Wirbelthiere, wenn nicht besondere Beweise für das Gegentheil beigebracht werden, als nicht gerade besonders geeignet erscheinen lassen, jedenfalls werden alle Verallgemeinerungen von einem Nagethiere auf die Wirbelthiere mit besonderer Vorsicht aufzunehmen sein.

Der vorliegende Band zerfällt in 14 Paragraphen, die wir theils einzeln, theils zu mehreren mit einander vereinigt besprechen wollen.

§ 1. Einleitung. Der Verfasser präcisirt in derselben seinen theoretischen Standpunkt, „von dem er nicht bei Anfertigung der weiter folgenden Untersuchungen ausgegangen, sondern zu dem er mit Nothwendigkeit durch die Ergebnisse der nachfolgenden Untersuchungen gedrängt worden ist“. Derselbe ist folgender: „Aus der Thatsache, dass das Kaninchenhirn schon in der allerersten Ausbildungsstufe das Homologon sämtlicher Theile des erwachsenen Hirns in sich birgt und letzteres auch während aller folgenden Evolutionsperioden niemals verliert, folgt mit Evidenz, dass auch bei den Wirbelthieren, deren Hirn auf einer der betreffenden Stufen zeitlebens stehen bleibt, sämtliche oder nahe zu sämtliche Theile des höchst ausgebildeten Centralnervensystems — id est des menschlichen Gehirns — präformirt vorhanden sind. Oder, um ein ganz grelles Beispiel zu gebrauchen, es muss das Gehirn irgend einer Chimaera oder eines Petromyzon in nuce sämtliche wichtigeren Theile des Menschenhirns in sich bergen“. (pag. 2.) Es fragt sich allerdings nun, was sind „wichtigere Hirntheile“? Hierauf giebt der Verfasser die Antwort: „Wichtigere oder essentielle Gehirntheile sind solche, welche bei allen Wirbelthieren in allen Stadien sich finden“. Im Gegensatz zu diesen unterscheidet der Verfasser „adventitielle Gehirntheile, die hin und wieder bei manchen Familien und Ordnungen vorkommen“. (pag. 2.) Dieser von vornherein gegebene Standpunkt des Verfassers wird wohl, in dieser Weise gekennzeichnet, bei jedem Morphologen grosses Bedenken erregen. Ich möchte dem Verfasser nur zur Erwägung geben, dass, da es ein Stadium für jedes Wirbelthier giebt, in dem es überhaupt kein Centralnervensystem besitzt, von seinen Anschauungen ausgehend, das ganze Centralnervensystem für die Wirbelthiere überhaupt ein adventitielles Organ sein muss; mithin müssten, wenn der Standpunkt des Verfassers beibehalten wird, alle von ihm als essentiell angesprochenen

Organe des Centralnervensystems der Wirbelthiere essentielle Organe eines selbst adventitiellen Organs sein. Da dieses nun aber ein Widerspruch ist, so muss der Verfasser, wenn er überhaupt noch seinen Standpunkt beibehalten will, aus der adventitiellen Natur des ganzen Centralnervensystems auch die Adventititalität aller aus demselben hervorgehenden Organe folgern, und somit von vorne herein die Erklärung abgeben, dass es überhaupt keine essentiellen oder wichtigeren Organe des Centralnervensystems giebt.

§ 2. „Eintheilung des Stoffes“ giebt einen, oben schon angeführten Ueberblick über die beiden noch nicht erschienenen Abschnitte des ganzen Werkes, welche die Histogenese und die Fibrogenese des Centralnervensystems enthalten werden. (pag. 3.)

§ 3. Methode der Untersuchung. Die Untersuchungsmethode, die der Verfasser anwendet, ist sorgfältig. Das ganz frische, nicht enthäutete Object wird nach der vorzüglichen Waldeyer'schen Vorschrift zunächst in eine unverhältnissmässig grosse Menge der Erhärtungsflüssigkeit gelegt, die letztere später reichlich gewechselt. Die Erhärtungsflüssigkeit besteht aus einer wässrigen Lösung von doppeltchromsaurem Kali und zwar dienen für Embryonen bis zu 1 Ctm. Körperlänge 1 proc. Lösungen dieses Salzes, für ältere Thiere wurden 2 procentige gewählt, und von 2 Ctm. langen Föten an kamen kalt gesättigte Solutionen in Anwendung. Das Verweilen in der Erhärtungsflüssigkeit wurde bis auf Jahre ausgedehnt. Nach geschehener Härtung wird das Präparat einem beständig sich erneuernden Wasserstrome, bei grossen Präparaten mehrere Wochen lang, ausgesetzt. Aus dem Wasser kommt das Object direct in eine unverhältnissmässig grosse, häufig zu erneuernde, einprocentige ammoniakalische Carminlösung. Die Färbung wird selbstverständlich in luftdicht verschlossenen Gefässen vorgenommen, sie dauert bei grösseren Objecten mehrere Jahre. Hierauf kommt das Object wiederum in einen continuirlichen Wasserstrom. Dann wird es in ein unverhältnissmässig grosses luftdicht geschlossenes Gefäss mit Klebs'scher Leim-Glycerin-Masse gebracht, die man vorher durch Erwärmen auf $37,5^{\circ}$ C. verflüssigt hat. Darauf bringt man das Gefäss mit der Klebs'schen Masse und dem Präparat in einen Bruttofen bis zur vollständigen Durchtränkung des Objectes. Die Durchtränkung dauert bis zu einem Monat. Hierauf wird das Object in passender Weise je nach der späteren Schnittrichtung auf Kork oder Hollundermark fixirt und auf Eis erkaltet. Nach der Erkaltung wird das Object in grossen Mengen absoluten Alkohols erhärtet: man achtet darauf, dass das Präparat der Art abgekühlt in den Alkohol kommt, dass das Leimglycerin durch und durch erstarrt ist, und dass das Object so im Alkohol aufgehängt wird, dass es — nach Waldeyer — stets nur mit den oberflächlichsten, am wenigst wasserhaltigen Schichten desselben in Berührung kommt. Im Alkohol verbleibt das Object bis mehrere Wochen lang. Das Präparat wird nunmehr in die Stricker'sche Wachs- und Oelmasse eingebettet und auf einer Modification des Ranvier'schen Microtoms geschnitten. Dieses Microtom wird an die Tischkante geschraubt; die Gudden'schen Fixationsknöpfe sind durch die Thamm'sche Fixationsrinne, welche die Mitte der Grundplatte des Microtom-

cylinders der Quere nach durchläuft, ersetzt. Geschnitten wird mit grossen, 2062 Grm. schweren, 64 Ctm. langen, 4,5 Ctm. breiten, 1,5 Ctm. rücken-dicken, zweifästigen Messern. Man erhält nunmehr Präparate, die man sofort in Canadabalsam einschliessen kann, da sie bereits gefärbt und aufgehell sind.

So sorgfältig diese Methode ist, so giebt sie doch keine idealen Resultate, denn die Schrumpfung wird nicht absolut vermieden. Ich weiss sehr wohl, dass es bis jetzt überhaupt kein Mittel giebt, um die Schrumpfung bei der Härtung grösserer Objecte in toto absolut zu vermeiden. Es ist dieses auch kein Vorwurf für den Verfasser, der sein Möglichstes gethan hat, um die Schrumpfung auf ein Minimum zu reduciren. Aber für ein Werk wie das vorliegende, das ein so ausserordentlich grosses Gewicht auf die faltenartige Anlage primitiver aus dem Centralnervensystem hervorgehender Organe legt, muss eine, wenn auch dem Mass nach möglichst reducirte Schrumpfungsmöglichkeit des Präparats äusserst bedenklich werden, sobald aus diesen Faltungen morphologische Schlüsse gezogen werden sollen. Denn es wird solchen Schlüssen des Verfassers entgegen gehalten werden können, dass, ich sage nicht sicher, sonder möglicher Weise die Falte, der ein bestimmter morphologischer Werth vindicirt wird, eine durch Schrumpfung entstandene ist. Ich gebe beispielsweise folgende Belege: Fig. 45, Taf. III. ist die beiderseitige Linse eckig, und der Contour des Vorderkopfes verzerrt; Fig. 56, Taf. 5 ist der ventrale Theil der beiderseitigen Retina stark gefaltet. Sehr belehrend für diese an dem ventralen Theile der Retina auftretende starke Faltung ist, dass sie auf beiden Augen symmetrisch ist. Es giebt also symmetrische Kunstproducte. Wenn aber solch' relativ grosse Falten und noch dazu symmetrische Falten an einem Organe wie der Retina auftreten und sich als Schrumpfungproducte erweisen, wie wäre dann bei den relativ minimalen Faltungen, die am übrigen Centralnervensystem in dem Werke des Verfassers zur Erscheinung gelangen, mit Sicherheit das Schrumpfungsmoment auszuschliessen? Und wie wären diesen Faltungen ohne Weiteres der ihnen vom Verfasser zugesprochene morphologische Charakter zuzuerkennen? Auch fehlen im Werke des Verfassers Controlversuche mit anderen Härtungsflüssigkeiten. Und so lassen die constant auftretenden Erscheinungen an demselben Objecte nach immer derselben Behandlungsmethode nicht eher auf die Existenz derselben in natura schliessen, bevor passende Controlbehandlungen mit anderen Härtungsflüssigkeiten angestellt sind.

Es ist ferner gegen die Technik des Verfassers zu erwähnen, dass die Auswahl des Microtoms zur Folge hat, dass das zu schneidende Object nur annähernd orientirt werden kann, woraus sich wohl eine Anzahl asymmetrischer Schnitte herleiten lassen. Ich führe zum Belege beispielsweise Fig. 32, Taf. II., Fig. 59, Taf. V., Fig. 64., Taf. VI. an. Dieser Fehler ist für den Leser besonders misslich, der nicht wie der Verfasser die Serie vor sich hat, auf die er zurückgreifen kann.

§ 4. Makroskopische Beschreibung des Gehirns. Aus diesem Paragraphen hebe ich hervor, dass in demselben die einzige Originalabbildung von

dem Gehirn eines anderen Säugethieres als des Kaninchens gegeben wird. Sie ist vom Menschen und, dient zur Correction eines — wie der Verfasser angiebt — von Huguenin und Kölliker gemachten Irrthumes. Huguenin, dessen Figur reproducirt wird, und Kölliker zeichnen ein menschliches Gehirn von der 7. Woche in der Seitenansicht in der Weise, dass das Hinterhirn zwischen Mittelhirn und Nachhirn eingeschoben ist, und somit beide von dem Cerebellum vollständig getrennt gehalten werden. Hierin liegt nach dem Verfasser der Irrthum, „indem das Cerebellum sich nur in den Winkel zwischen Mittel- und Nachhirn, welche mit ihrer Vorder- und Seitenwand direct in einander übergehen, einschieben“ soll. Das Kleinhirn hat hiernach gar keinen Antheil an der Brückenkrümmung. (pag. 12.)

Die nunmehr folgenden Paragraphen sind

§ 5. Kurzer Ueberblick über die embryonale Gliederung des Säugethierhirnes;

§ 6. Verhalten der fötalen Hirnhäute;

§ 7. Eintheilung des gesammten Gehirnes in drei differente, den ursprünglichen drei Hirnbläschen entsprechende Bezirke. Nachweis, dass die prächordale Hirnbasis ursprünglich Lamina terminalis ist. Verhalten der Chorda zur Schädelbasis. Beziehungen des Wirbelthierhirns zum Nervensystem der Anneliden. Princip der gleichörtlichen Anlage der Organe;

§ 8. Die Entwicklung des Vorderhirnbläschens;

§ 9. Die Entwicklung des Mittelhirnbläschens;

§ 10. Die Entwicklung des Hinterhirnbläschens,

1. Unterabtheilung: Kleinhirn und Plexus chorioideus quartus;

2. Unterabtheilung: Boden der Rautengrube;

§ 11. Die Entwicklung des Rückenmarkes;

§ 12. Das Bindegewebe des Gehirns;

§ 13. Resumé.

Diese neun Paragraphen lassen sich in der Weise zusammenfassen, dass die ersten acht (§ 5—12) ein Exposé sind, dessen Resumé der § 13 ist. Wir können diese neun Paragraphen vereinigt besprechen, zumal das im § 13 enthaltene Resumé ein sehr ausführliches und eigentlich ein unabhängig von dem ersten bestehendes zweites Exposé ist, das offenbar sehr viel später geschrieben worden, und das in den ausgesprochenen Ansichten und Deutungen mehrfach von den im Exposé der §§ 5—12 niedergelegten Ansichten abweicht. Der Verfasser ist sich dieses Umstandes bewusst und sagt deshalb auf pag. VIII. des Vorwortes:

„Bei einer Vergleichung des Textes mit dem Resumé wird sich an einzelnen Stellen eine kleine Differenz in der Deutung einzelner Befunde herausstellen. In diesem Falle soll, wie wohl selbstverständlich ist, immer nur diejenige Deutung Gültigkeit haben, welche im Resumé angegeben ist“. Da das Resumé, wie gesagt, ein zweites Exposé ist, so haben wir in diesem ersten Bande zwei Exposé's neben einander, von denen das erstere, aus den §§ 5—12 bestehend, die ursprünglichen, bei der ersten Untersuchung sich aufdrängenden Ansichten des Verfassers, das im § 13 enthaltene Re-

sumé hingegen die späteren, durch einen allgemeinen Ueberblick über seine sämtlichen Untersuchungen entstandenen Ansichten des Verfassers enthält. Es ist nicht einzusehen, wesshalb der Verfasser dieses erste Exposé überhaupt veröffentlicht und sich nicht vielmehr auf die Publication seiner im Resumé enthaltenen definitiven Ansichten beschränkt hat. Ueberdies fehlt im Resumé, falls eine vom Text abweichende Deutung vorgetragen wird, ein Hinweis auf die entsprechende, oder vielmehr nicht entsprechende Stelle des Textes. Damit ist es dem Leser selbst überlassen, derartige Abweichungen herauszufinden. Ist es aber schon misslich für den Leser, innerhalb des Rahmens eines Buches den Autor häufiger gegen den Autor citiren zu müssen, so wird ferner durch den Aufwand von Mühe, den er aufwenden muss, um herauszufinden, wo der Autor von sich selbst abweicht, dem Gefühle, dass er sicher geht, noch mehr Abbruch gethan.

Ich gebe hier nunmehr eine Uebersicht über die hauptsächlichsten vom Verfasser vertretenen Ansichten.

Der Verfasser lässt die Eintheilung des Gehirns in fünf Gehirnbläschen, also in Vorderhirn, Zwischenhirn, Mittelhirn, Hinterhirn und Nachhirn nicht gelten, indem zunächst keine Scheidung zwischen Vorderhirn und Zwischenhirn, zu zweit keine Scheidung zwischen Hinterhirn und Nachhirn zu machen ist. Unter allen Umständen kämen, nach dem Verfasser, also nur drei Gehirnblasen: Vorderhirn, Mittelhirn, Hinterhirn in Betracht. Doch auch diese Sonderung des Gehirnes in drei Blasen ist dem Verfasser nach falsch, indem es nach seiner Ansicht „ebenso unrichtig ist, von einer Sonderung in drei Hirnblasen zu sprechen, wie es nicht präcis ist, von einer Knospung der Grosshirnhemisphären oder von einer Trennung des dritten Hirnbläschens in Kleinhirn und verlängertes Mark zu reden“. „Denn eigentlich stellt das Gehirn auch im Drei-Blasenstadium einen einzigen, vorn blind geschlossenen und etwas blasig erweiterten Abschnitt des Medullar-Rohrs dar“. (pag. 14.) Dieser „primäre Gehirnblindsack“ (p. 15) wird ebenso wie das Rückenmark vom Centralcanal durchzogen. Macht man an einer beliebigen Stelle des Centralnervensystems bei 2 Mm. langen Kaninchenembryonen einen Querschnitt, so erhält man eine höchst einfache Figur (Fig. 116 c., Taf. XI.). Auf diese einfache primitive Querschnittsfigur führt der Verfasser das ganze Centralnervensystem irgend eines Wirbelthieres in irgend einem Stadium seiner Entwicklung zurück. Ueberall zerfällt der die Axe des Centralnervensystems durchziehende Centralcanal in drei Abschnitte, nämlich 1. in einen ventralen, schmalen, spaltförmigen Abschnitt, den „Vorderspalt“, 2. in einen mittleren, breiten, kreisförmigen die „Mittelausweitung“ und 3. in ein dorsal gelegenes „Dachdivertikel“ (pag. 88). Dieses gemeinsame Grundschema aller Querschnittsebenen der Centralnervensystemsanlage aller Wirbelthiere wird im Laufe der Entwicklung mehrfach an den verschiedenen Abschnitten des Centralnervensystems modificirt. Der Vorderspalt verschwindet im ganzen Centralnervensystem mit Ausnahme des Zwischenhirns. Dies geschieht durch Aneinanderlegung und hierauf folgende Verschmelzung der ihn begrenzenden Wände; so entsteht im Rückenmarke die ventrale (vordere oder untere) Commissur, am

Hinterhirne die Raphe der *Medulla oblongata*, am Mittelhirne die Raphe des Vierhügelbodens. Am Zwischenhirn hingegen bleibt der Vorderspalt einzig und allein im ganzen Centralnervensystem erhalten: hier besteht er zeitlebens zwischen den Sehhügeln fort und zeigt nur durch die *Commissurae molles* die Obliterationstendenz, der er am übrigen Centralnervensystem so gänzlich verfallen ist. Mithin ist die Spalte zwischen den Sehhügeln eine Spalte, die an keinem andern Abschnitte des entwickelten Centralnervensystems ein Homologon hat. Was zweitens die Mittelausweitung betrifft, so wird dieselbe im Rückenmarke zum Centralcanal, im Hinterhirne zur Rautengrube, im Mittelhirne zum *aquaeductus Sylvii*, im Vorderhirne zu den Seitenventrikeln. Das Dachdivertikel hingegen obliterirt am ganzen Centralnervensystem mit Ausnahme des Zwischenhirndaches und der *Lamina tectoria ventriculi quarti*. Am Rückenmarke entsteht auf diese Weise die dorsale (hintere oder obere) Commissur, am Hinterhirn der Kleinhirnwurm, am Mittelhirn das Vierhügeldach, am Zwischenhirn das Chiasma und die *Lamina terminalis*. Und zwar entstehen die dorsale Commissur, der Kleinhirnwurm und das Chiasma durch einfaches Aneinanderkleben der Innenflächen der das Dachdivertikel begrenzenden Wände, Vierhügeldach und *Lamina terminalis* hingegen nach vorhergegangener hand schuhfingerförmiger Einstülpung des Dachdivertikels durch Verschmelzung der Aussenwände derselben. (pag. 99.) Das Divertikel des Zwischenhirndaches und das Divertikel der *Lamina tectoria ventriculi quarti*, welche, wie oben bemerkt, nicht der Obliteration verfallen, sind mithin die einzigen am ganzen Centralnervensysteme sich bleibend erhaltenden Reste des Dachdivertikels und besitzen kein Homologon am übrigen ausgebildeten Centralnervensystem.

Auf diese Ausführungen des Verfassers bemerke ich, dass, so bestechend es auch erscheinen mag, die unzähligen Modificationen des Centralnervensystems im Reiche der Wirbelthiere auf ein vom Kaninchen abgeleitetes Grundschema zurückzuführen, man doch wohl nur mit grosser Vorsicht dem Verfasser auf dem betretenen Wege folgen darf. Ein allgemeines Grundschema des ganzen Centralnervensystems der Wirbelthiere ist schon vor dem Verfasser bekannt gewesen und wird überall als solches herangezogen. Es ist zuerst die Platte (*Medullarplatte*), dann die Rinne (*Medullarrinne*), dann das Rohr (*Medullarrohr*). Dass aber die Lichtung des Medullarrohres sich bei allen Wirbelthieren, wenn auch nur in einem gewissen Entwicklungsstadium, in drei ventro-dorsalwärts von einander gelegene, so scharf begrenzte Abtheilungen wie Vorderspalt, Mittelausweitung und Dachdivertikel des Verfassers zerlegen lässt, ist mir zweifelhaft. Ich erinnere den Verfasser nur an den Querschnitt eines *Petromyzonten*-Rückenmarks. Dass sich Ausweitungen an den verschiedensten Stellen des Centralnervensystems ergeben, ist sicher, und dass sich Obliterationen an verschiedenen Stellen des Centralcanales einstellen, ist bekannt, dass aber zum Beispiel die dorsale Obliterationsstelle des Centralcanales im Rückenmarke genau so weit ventralwärts gehe, wie die Verschmelzungsstelle der beiden ursprünglich offenen dorsalen Hinterhirnränder zum Kleinhirnwurm oder gar der in Betracht kommenden Abschnitte der

Zwischenhirnwände zum Chiasma, scheint mir nicht erwiesen. Erwiesen ist, was vor dem Verfasser erwiesen war, dass die dorsalen Ränder der Medullarrinne verschmelzen; allen Theilen, die aus dieser Verschmelzung entstehen, wird also ein gewisse metamere Gleichwerthigkeit zukommen; dass aber die Verschmelzung an der einen Stelle nicht etwas weiter, an der anderen Stelle nicht etwas weniger weit geht, sondern dass nach dem Verfasser alle dorsalen Verschmelzungen im Bereiche eines ganz bestimmten Dachdivertikels vor sich gehen sollen, ist eine Annahme, die ihren Beweis erwartet. Dasselbe gilt von der Entstehung der ventralen Commissur aus der Schliessung des Vorderspaltes. Auch möchte ich mir erlauben, den Verfasser darauf aufmerksam zu machen, dass die dorsale Commissur sich durch ihre Entwicklung an einer entwicklungsgeschichtlich späteren Contactfläche der ventralen Commissur, deren Substrat ohne Weiteres durch die Continuität der ursprünglichen Medullarplatte gegeben ist, als ein möglicher Weise weniger primitives Gebilde entgegenstellt. Denn der ventrale Schluss des Centralnervensystems ist schon ohne Weiteres durch die Continuität der Medullarplatte, der dorsale Verschluss erst durch die spätere Verschmelzung der Ränder der Medullarwülste gegeben.

Die Grosshirnhemisphären sind nach Ansicht des Verfassers ursprünglich durch die Begrenzungsflächen der Mittelausweitung des Zwischenhirnes gegeben (Fig. 11. pag. 91). Sie sind also, wenn man die Mittelausweitung als unpaar, und nicht vielmehr als aus zwei seitlichen Hälften bestehend ansieht, ebenfalls ursprünglich unpaar. Ihre spätere Duplicität entsteht alsdann auf die Weise, dass sich die jederseitige Begrenzung der Mittelausweitung des Zwischenhirnes stark vergrössert, in bestimmten Richtungen auswächst, und auf diese Weise die jederseitige Hälfte der Mittelausweitung abgesackt wird. Die Communicationsstelle des jederseitigen Sackes mit dem nicht abgesackten Theile des Centralcanales des Zwischenhirnes, also dem Vorderspalt und dem Dachdivertikel desselben, so weit dieselben erhalten bleiben, ist das jederseitige Foramen Monroi. Der Grund der Absackung der Grosshirnhemisphären wird vom Verfasser in zwei jederseitigen Bindegewebsfortsätzen des pericerebralen Mesodermes gesucht, welche als Anlage des seitlichen Schenkels der primitiven Hirnsichel und als Anlage des Plexus chorioideus lateralis bezeichnet werden. Zwischen diesen beiden Fortsätzen drängt sich die Grosshirnhemisphäre jederseits, so zu sagen, hindurch und stellt, dem Verfasser nach, einen hernienartigen Prolapsus dar. „Die Grosshirnhemisphären erscheinen gleichsam eventriert“ (pag. 47). Als Bruchpforte wird das Foramen Monroi an den verschiedensten Stellen des Exposé und Resumé angegeben. Es ist dies ein Versehen, auf das ich nicht besonders zurückkommen würde, wenn es sich nicht immer und immer wieder wiederholte und dadurch dem Leser, der mit dem Ausdrucke Bruchpforte den landläufigen Begriff verbindet, Veranlassung zu Missverständnissen giebt. Immer im Sinne des Verfassers gesprochen, bilden selbstverständlicher Weise die Anlage des seitlichen Schenkels der primitiven Hirnsichel und die Anlage des Plexus chorioideus lateralis die beiderseitige Bruchpforte. Aber die ganze Ansicht von dem hernienarti-

gen Prolapsus der Grosshirnhemisphären, die als Bruchinhalt durch das Foramen Monroi mit dem nicht vorgefallenen Theile des Zwischenhirnes communiciren, kann wohl nur den Werth eines zur schnellen Verständigung herangezogenen Bildes beanspruchen. Die ganze ausserordentliche Vergrösserung der Grosshirnhemisphären ist einfach durch starkes Wachsthum und unverhältnissmässige Oberflächenvergrösserung im Laufe der Entwicklung bedingt, und wollte man die Grosshirnhemisphären als physiologische Hernien bezeichnen, so gälte dieses mit demselben Rechte von allen am Centralnervensystem auftretenden Falten, von allen in der Reihe der Organismen auftretenden Ein- und Ausstülpungen.

Die Entstehung des Balkens und des Ventriculus septi pellucidi, welcher letzterer vom Verfasser beständig als Duncanshöhle aufgeführt wird, giebt der Verfasser im Wesentlichen in Uebereinstimmung mit v. Mihalcovicz und Kölliker. Während jedoch Mihalcovicz die medialen Flächen der Laminae septi pellucidi von einem Endothele überzogen sein lässt, bestreitet der Verfasser dieses. Ich möchte darauf aufmerksam machen, dass auch Quain den Ventriculus septi pellucidi von einer Epithelmembran (epitheliated membrane) umgeben sein lässt. (Quain's elements of anatomy, 8. Aufl. 2. Band, pag. 543.) Je nachdem, ob sich die Ansichten Quain's und Mihalcovicz's oder die Ansicht des Verfassers weiter begründen lassen werden, wird sich entscheiden, ob die Ansicht des Verfassers, der Ventriculus septi pellucidi sei der letzte beim entwickelten Thiere auftretende Rest des His'schen Epicerebralraumes richtig ist oder nicht. (Vergl. p. 105.)

Ein fernerer Hauptpunkt, der vom Verfasser hervorgehoben wird, und der falls er sich als richtig erweist, von grosser Tragweite ist, ist die Entstehung der praechordalen Hirnbasis, die dem Verfasser wiederum zu den weitgehendsten Schlüssen über die Entstehung der praechordalen Schädelbasis, ja über die Entstehung des Gesichtes Veranlassung giebt. Der Standpunkt des Verfassers mit den eigenen Worten des Verfassers wiedergegeben, ist folgender: —

„Die praechordale Hirnbasis bildet ursprünglich den oberen Schlussrand des Vorderhirnbläschens“ (pag. 92).

„Der praechordale Abschnitt der Basis cranii des Erwachsenen ist ursprünglich Kuppe des Schädeldaches gewesen.“

„Da nun der chordalose Theil der Basis cranii mit ein Hauptfactor bei der Bildung des Visceralskeletes des Gesichtes ist, so entstehen offenbar auch die Gesichtsknochen (und in weiterer Linie ihre musculösen und ectodermalen Bekleidungen) aus Theilen, die ursprünglich das Schädeldach dargestellt haben“ (pag. 93).

Indem ich auf die Prüfung dieses Abschnittes eingehe, muss ich auf einen durch das ganze Buch des Verfassers sich hinziehenden Uebelstand aufmerksam machen. Es ist dies eine mangelhafte und regellose topographische Bezeichnungsweise, von der ich auch jetzt nicht weiter sprechen würde, indem sie, wenn auch mit grosse Mühe für den Leser, doch schliesslich überwunden werden kann, die aber den Verfasser selbst mit sich fortgerissen und — wie

ich glaube — zu grossen Fehlschlüssen verleitet hat. Ich gebe zunächst ein Referat über den ganzen Gedankengang des Verfassers. Das ganze Centralnervensystem erstreckt sich ursprünglich als nahezu gerades Rohr vom Kopfe bis zum Schwanze, oder wie der Verfasser sich meistens ausdrückt, von oben bis unten. Da der Verfasser nur an Kaninchenpräparaten exemplificirt, so erscheint es schon von vorne herein misslich, die Orientirung eines Organes im embryonalen Kaninchen von der Stellung dieses Organes im aufrecht stehenden, entwickelten Menschen in Bezug auf die topographische Benennung abhängig zu machen. Geschähe dieses durchgängig im Buche, so liesse sich eine derartige anthropocentrische Nomenclatur des Kaninchens noch einigermaßen ertragen, man würde sich eben daran gewöhnen; dies geschieht aber nicht, indem von Zeit zu Zeit Perioden kommen, in denen die Benennung der topographischen Ortsrelationen eines Organes vom erwachsenen auf allen Vieren stehenden Vierfüssler ausgehen. Somit werden die Ortsrelationen des embryonalen Kaninchens abwechselnd vom erwachsenen Menschen und vom erwachsenen Kaninchen benannt. Erstreckt sich also das Centralnervensystem beim embryonalen Kaninchen vom Kopfe bis zum Schwanze (cranio-caudalwärts), so sagt der Verfasser entweder, es erstreckt sich von oben nach unten, vom Menschen ausgehend, oder von vorne nach hinten, vom erwachsenen Kaninchen ausgehend. Es ist also klar, dass, wenn der Verfasser die Ausdrücke „oben“, „unten“, „vorn“ und „hinten“ anwendet, man erst eruiiren muss, von welcher Stellung welches Thieres er ausgeht. Die Schwierigkeiten werden noch dadurch bedeutend erhöht, dass in dies Gemenge von Benennungen nunmehr noch die Ausdrücke „frontal“ und „Scheitel“ hineinkommen, die ja allerdings beim erwachsenen Kaninchen oder Menschen recht verwerthbar sind, die aber z. B. beim 2 Mm. langen Kaninchenembryo doch entschieden schwer mit einer bestimmten, festen Ebene in Verbindung gebracht werden können.

Nachdem man alle diese Schwierigkeiten, die einfach durch die Bezeichnungen ventral und dorsal, cranial und caudal, oder, wie E. Rosenberg für diese beiden letzteren vorgeschlagen hat, proximal und distal hätten vermieden werden können, überwunden hat, stellt sich die Sache folgendermassen.

Das Centralnervensystem erstreckt sich ursprünglich nahezu grade vom Kopfe bis zum Schwanze oder cranio-caudalwärts. Ventral von ihm liegt die Chorda. Die Chorda geht ursprünglich bis zum cranialen oder Kopfende des Gehirnes. Hier am Kopfende ist das zur Röhre geschlossene Gehirn, zunächst selbstverständlich offen. Es schliesst sich durch eine kopfständige Schlussplatte. Dies ist die *Lamina terminalis primitiva*. An der Umbiegungsstelle dieser Schlussplatte in die ventrale Wand des Centralnervensystems liegt die Anlagestelle des ⁷Chiasma. (In Fig. 116 a. Taf. XI. der Punct x.) Was man auch gegen die Nomenclatur des Verfassers sagen, und wie reservirt man sich auch gegen die weiter stehenden Schlussfolgerungen des Verfassers verhalten mag, dieser von Löwe eruierte Punkt, dass die Anlage der Chiasma an der Umbiegungsstelle der cranialen Schlussplatte in die ventrale Wand des Centralnervensystems liegt, ist von fundamentaler Bedeutung. Nunmehr tritt eine Knickung (Scheitelkrümmung) des cranialen oder proximalen Gehirnabschnitt-

tes gegen den caudalen oder distalen Abschnitt desselben ein. Folglich wird alles, was bisher am cranialen Abschnitt (wenn man die aufrechte Stellung der Menschen auf das embryonale Kaninchen überträgt) oben war, nunmehr vorn, was vor der Knickung vorn war, nunmehr unten, was vor der Knickung hinten war, nunmehr oben. Oder von Stellung des erwachsenen Kaninchens ausgehend wird in derselben Reihenfolge genannt, alles was bisher vorne war unten, was vor der Knickung unten war hinten, was vor der Knickung oben war vorn. Man sieht schon aus dieser kleinen Probe, wie complicirt und dunkel höchst einfache Verhältnisse durch einen mangelhaften Bezeichnungsmodus werden können. Bezeichnet man hingegen in rationeller Weise, die von der augenblicklichen Orientierung eines Wirbelthieres zum Horizonte unabhängig ist, so sind alle Verhältnisse dieselben geblieben; denn was am kopfständigen Abschnitt des Gehirns vor der 90° Knickung dorsal war, ist auch nach derselben dorsal geblieben, was vor ihr cranial: cranial, was vor ihr ventral: ventral geblieben. Die Knickung überschreitet nunmehr einen rechten Winkel. Was (nach der vom Menschen entlehnten Bezeichnung) zuerst oben, dann vorne war, wird unten; was hinten, dann oben war, wird vorne; was vorne, dann unten war, wird hinten. Nach der rationellen Nomenclatur ist auch bei dieser 90° überschreitenden Knickung was dorsal war dorsal, was cranial war cranial, was ventral war ventral geblieben. Indem aber am cranialen Abschnitte des Gehirns sich diese Knickung vollzieht, stülpt sich in den Knickungswinkel Mesoderm ein. Dieser mesodermale Sporn soll ursprünglich oben (cranial) auf dem oberen (cranialen) Ende des Gehirns gelegen haben. Er wird zur prächordalen Schädelbasis, indem er in den Knickungswinkel sich einlagert. Ueberschreitet die Knickung 90° , so kommt er sogar nach hinten zu liegen. Und so schliesst der Verfasser hat die ganze prächordale Schädelbasis ursprünglich oben auf dem Gehirn gelegen. Da wir aber beim aufrecht stehenden Menschen als Oberstes das Schädeldach oder den Scheitel rechnen, so behauptet der Verfasser nunmehr, der ganze prächordale Abschnitt der Schädelbasis habe ursprünglich auf der Kuppe des Schädeldaches gelegen. Nicht genug hiermit. Das Gesicht hängt, dem Verfasser nach, hauptsächlich an der prächordalen Schädelbasis. Folglich lag auch das Gesicht ursprünglich auf dem Schädeldach! Und woher stammen alle die Irrthümer, die in syllogistischer Weise sich von einander ableiten? Aus der einen Thatsache, dass der Verfasser in seine Nomenclatur verwickelt, vom erwachsenen, stehenden Menschen die Bezeichnung der topographischen Ortsrelationen auf das embryonale Kaninchen übertrug, und dem cranialen Ende des Gehirns und der Kuppe des Schädeldaches des erwachsenen Menschen einen identischen Ort zuschrieb. Denn beim embryonalen Kaninchen ist die Lamina terminalis primitiva oben, und beim erwachsenen Menschen ist der Scheitel oben. Dass dies aber ein gewaltiger Fehlschluss ist, der nun auch seinen Ursachen nach klar vorliegt, ist sicher. Denn die Kuppe des Schädeldaches liegt beim embryonalen Kaninchen dorsal, während das craniale Ende des Gehirns cranial liegt; folglich kann nie ein Organ, das cranial vor dem cranialen Ende des Gehirns gelegen hat, auf der Kuppe des Schädeldaches gelegen haben. Damit

bricht die ganze Theorie von der Schädeldachnatur der Basis cranii und von der Entstehung des Visceralskeletes auf dem Schädeldache zusammen.

Der Verfasser giebt uns in diesem morphogenetischen Theile ein histologisches Grundschema des Centralnervensystems. (pag. 99 und 100.) Dasselbe besteht aus sechs, oder wie der Verfasser gewöhnlich sagt, fünf Schichten. Diese sind, vom Centralcanale nach aussen gegangen, folgende:

- 1 a. Die Cuticula interna, durch welche sich die Substanz des Centralnervensystems gegen den Centralcanal hin absetzt;
- 1 b. Das Ependym;
2. Die Rolando'sche Zellschicht;
3. Die Stabkranzfaserung;
4. Die Ganglienzellschicht;
5. Die graue moleculare Decklamelle.

Cuticula, Ependym und Rolando'sche Zellschicht werden gemeinschaftlich als „inneres Stratum“ der Ganglienschicht + der grauen molecularen Decklamelle als „äusseres Stratum“ entgegengestellt. Zwischen dem so formirten inneren und äusseren Stratum bleibt ein mittleres Stratum, die Stabkranzfaserung. Der Verfasser hebt — um einer Verwechslung vorzugreifen — mit Recht hervor, dass diese fünf Schichten nicht etwa mit dem Meynert'schen „Fünfschichtigen Rindentypus“ coincidiren, indem die Meynert'schen fünf Schichten sich nur durch die drei äusseren Lagen des Verfassers, also nur durch die graue moleculäre Decklamelle, die Ganglienzellschicht und die Stabkranzfaserung hindurch erstrecken. Der Unterschied regelt sich in der Weise, dass die einfache Ganglienzellschicht des Verfassers bei Meynert in drei Unterabtheilungen, nämlich von aussen nach innen gerechnet, in die Schicht der dichten, kleinen, pyramidalen Rindenkörper, in die Schicht der grossen, pyramidalen Rindenkörper und in die Schicht der kleinen, dichten, unregelmässigen Rindenkörper zerfällt, während die graue moleculare Decklamelle des Verfassers der Schicht der zerstreuten, kleinen Rindenkörper Meynert's entspricht. (Fig. 33, Taf. II., und besonders Fig. 94, Taf. X. zeigen die fünf Schichten des Verfassers.) Am Rückenmarke übrigens fehlt die Stabkranzfaserung und am vorderen Contour desselben fehlt auch die Rolando'sche Zellschicht. (pag. 119.) Schon Meynert hat mehrfache von dem gewöhnlichen Schema abweichende Formationen der Gehirnrinde angegeben. Diese werden vom Verfasser theils durch Auflagerung accessorischer Schichten erklärt. Zu diesen gehören am ganzen Centralnervensystem nur die „drei aufgelagerten Riechschichten“ am Lobus olfactorius („Aufgelagerte Riechschichten + Lobus olfactorius = Bulbus olfactorius“), ferner sind an der Retina des Auges sämtliche Lagen nach einwärts von der Membrana fenestrata Krause's accessorischer Natur, und schliesslich formiren am Kleinhirn des Erwachsenen die accessorischen Lagen die äussere Hälfte der grauen Molecularmasse. (pag. 107.) Die übrigen vom allgemeinen Schema abweichend gebauten Stellen der Hirnrinde, also die Rinde an der Fossa Sylvii, die Rinde am Ammonshorn, die Rinde am Occipitalhirn werden, indem während der Entwicklung secundäre Differencirungen einzelner der

fünf Schichten des Verfassers stattfinden sollen, auf diese fünf Schichten zurückgeführt. Wegen der abweichenden Rindenformationen an der Spitze der Hackenwindung wird auf den noch nicht erschienenen histologischen Abschnitt des Werkes verwiesen.

Die fünf typischen Schichten des Centralnervensystems werden von dem Verfasser mit den Schichten der Epidermis verglichen. (pag. 100.) Es entsprechen sich die Schichten nach folgendem Schema:

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1. Ependym | Stratum corneum, |
| 2. Rolando'sche Zellschicht . . . | Stratum lucidum, |
| 3. Stabkranzfaserung | hat kein Homologon, |
| 4. Ganglienzellschicht | Riff- und Stachelzellschicht, |
| 5. Graue moleculare Decklamelle | Cylinderzellenlage. |

Hierauf habe ich zu bemerken, dass es ja gewiss unumstösslich richtig ist, Epidermis und das Centralnervensystem in ein allgemein verwandschaftliches Verhältniss mit einander zu bringen, denn eben die gemeinsame Abstammung vom Ectoderme bekundet ihre nahe Verwandtschaft. Wenn aber, trotzdem im Laufe der phylogenetischen Entwicklung Anforderungen an die exponirte Epidermis gestellt wurden, die dem weit mehr geschützten Centralnervensystem entgingen, das von der Aussenwelt misshandelte Organ, die Epidermis, für jede Differencirungslage ihrer Zellschichten ein entsprechendes Homologon am Rückenmarke nachweisen liesse, so wäre dies mehr als erstaunlich. Die vom Verfasser aufgestellten Homologien zwischen den Zelllagen der Epidermis und des Centralnervensystems können daher gewiss nur als geistreicher Versuch gelten. Ich bin überzeugt, dass bei Aufwand von einigem Scharfsinn sich im Centralnervensysteme auch Homologa von dem Werthe der obigen für die Talg- und Schweissdrüsen finden werden. Ich sehe davon ab, dass das Stratum lucidum bei den Säugethieren ein höchst variables ist.

Der Verfasser findet im Bau des Gehirnes einen „oberen und einen unteren Seitentypus“ (pag. 90) und motivirt diese Angaben folgendermassen:

„Die beiden Seitenhälften des verlängerten Markes und die beiden Seiten der Haubenregion, sind im Grossen und Ganzen nach einem und demselben geweblichen Typus gebaut, müssen folglich als einheitlicher Gehirntheil aufgefasst und im Zusammenhang behandelt werden. Damit stimmt auch die von Stilling und Meynert gefundene fundamentale Thatsache, dass diese ganze Region in Betreff ihrer Faserverknüpfungen eine Fortsetzung der vorderen Stränge, der vorderen Theile der Seitenstränge und der grauen Vorderhörner des Rückenmarkes darstellt. Da die Theile dieses ersten gemeinsamen Gewebstypus sämmtlich aus der unteren Hälfte der Seitentheile der drei primitiven Gehirnläschen, so weit solche den Vorderspalt umschliessen, hervorgehen, so schlage ich vor, den in Rede stehenden geweblichen Typus als „unteren Seitentypus des Gehirnbaues“ zu bezeichnen. Im Gegensatz zu dem „unteren Seitentypus des Gehirnbaues“ schlage ich vor, den gemeinsamen Gewebstypus, der sich im Bau der Grosshirnhemisphären und der Vierhügel-

ganglien ausprägt, als „oberen Seitentypus des Gehirnbaues zu bezeichnen“. (pag. 90.)

Der Verfasser ist der Ansicht, dass die Neuroglia nervöser Natur ist. Er sagt hierüber folgendes: „Es lässt sich nachweisen, dass an vielen Stellen des Hirnes und Rückenmarks die graue moleculare Substanz direct in Nervenfasern übergeht, so dass die Neuroglia als unentwickeltes Nervenmaterial aufgefasst werden muss. Jeden Augenblick kann sie in Nervenfasern übergehen und an vielen Stellen des Körpers ist sie positiv der Vorläufer solcher“ (pag. 111).

Schliesslich ist noch zu erwähnen, dass es dem Verfasser gelungen ist, durch Carminfärbung motorische und sensible Nerven unterscheiden zu können (pag. 81), indem die vom Rückenmark abstammenden Nerven ihre motorischen Fasern besser der Imbibition entgegenstellen als die sensiblen (siehe Fig. 149, Taf. XVIII.). Es erscheinen daher unter solchen Umständen die motorischen Fasercomplexe dunkler gefärbt als die sensiblen. Hiergegen ist einstweilen nur anzuführen, dass nach Aussage des Verfassers umgekehrt der Nervus facialis sich weniger intensiv als der Nervus acusticus färbt.

§ 14. Vergleichend anatomische Bemerkungen.

Auf diese ziemlich aphoristisch gegebenen vergleichend-anatomischen Bemerkungen des Verfassers, die ihrer geringen Ausführlichkeit wegen gewiss noch weiteren Ausführungen desselben entgegensehen, vermag ich, indem ich eine Besprechung derselben einer späteren Zeit überlasse, zunächst nicht einzugehen. —

Wenn wir nunmehr im Laufe der Besprechung des vorliegenden, umfangreichen Werkes auch mehrfach nicht mit dem Verfasser desselben übereinstimmen konnten, so wird hierdurch das grosse Verdienst desselben nicht geschmälert, ein Tafelwerk geschaffen zu haben, welches Jedem, der sich mit dem Studium des Centralnervensystems der Wirbelthiere beschäftigt zur Vergleichung seiner im Gebiete der Wirbelthiere gemachten Beobachtungen mit den vom Verfasser beim Kaninchen angegebenen Befunden willkommen sein wird. —
