

Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Gehirns.

Von

Dr. F. Schmidt aus Kopenhagen.

Mit Tafel VI.

Ich habe in den letzten Jahren eine Reihe von Untersuchungen über die Entwicklung des Gehirns vorgenommen und, wie ich glaube, über einige bisher zweifelhafte Punkte eine genauere Einsicht gewonnen. In der Hoffnung, dass es mir möglich sein wird, in nicht zu langer Zeit eine ausführliche Darstellung meiner Beobachtungen mit den dazu gehörigen Zeichnungen zu veröffentlichen, bitte ich die folgende kurze Mittheilung nur als eine vorläufige ansehen zu wollen.

Auf der Stufe der Entwicklung, von welcher meine Untersuchungen ihren Anfang nehmen, ist die Bildung des Centralnervensystems schon verhältnissmässig ziemlich weit vorgerückt, insofern als seine Hauptabtheilungen alle deutlich von einander abgegrenzt sind und namentlich das Gehirn schon die bekannten Krümmungen erlitten hat, und aus den fünf Abtheilungen besteht, die *v. Baer* als Vorderhirn, Zwischenhirn, Mittelhirn, Hinterhirn und Nachhirn bezeichnet. Ich beginne meine Beschreibung mit der Schilderung der Verhältnisse, die um diese Zeit sich finden, d. h. beim Menschen kurz nach der beginnenden Entwicklung der Extremitäten, oder etwa im Anfange der fünften Woche des Embryonallebens.

Das Rückenmark besteht aus zwei, verhältnissmässig ziemlich dicken Blättern, die hinten in der ganzen Länge vollkommen geschieden sind, längs der Bauchfläche aber durch eine dünne Commissur überall zusammenhängen. Nachdem das Mark am Nackenhöcker sich in einem fast rechten Winkel nach vorn gebogen hat, breitet es sich nach beiden Seiten allmähig beträchtlich aus und bildet das Nachhirn oder das verlängerte Mark; hierbei weichen die hinteren Ränder der Blätter von einander, und bilden die weit klaffende Rautengrube. Das rudimentäre Gehörorgan geht hier von der Seite der Blätter, dicht unter ihrem freien Rande aus, mit-

telst des äusserst kurzen Hörnerven ansitzend, und erscheint etwa wie ein Pilz auf seinem Stiele. So viel ich sehen konnte, ist der Hörnerv nicht hohl. — Von der breitesten Stelle der Rautengrube an, dicht vor dem Gehörorgane, macht die Markröhre wiederum eine scharfe Biegung nach hinten, welche die Brückenbiegung heissen mag; die zwei Blätter nähern sich wieder einander, um den weniger spitzen vorderen Winkel der Rautengrube zu bilden. Dabei werden die Blätter merklich höher, bilden zwei kleine Klappen, deren freier, leicht gewölbter Rand nach unten, hinten und innen schaut und stellen die zwei noch vollkommen geschiedenen Hälften des Kleinhirns oder das Hinterhirn dar. Dann folgt eine seichte ringförmige Einschnürung, die Blätter vereinigen sich hinten in der Mittellinie, und es bildet sich eine engere cylindrische Röhre, das Mittelhirn oder die Vierhügelblase, die noch eine kleine Strecke weit nach oben und hinten steigt, um sich alsdann in einem fast spitzen Winkel, dem Scheitelhöcker, nach unten und vorn umzubiegen. Durch eine flache Einschnürung von oben und von den Seiten wird diese Abtheilung ihrerseits von dem weiter nach vorn liegenden, viel kürzeren aber etwas weiteren Theile, dem Zwischenhirn oder der Sehhügelblase, abgegrenzt, und durch eine tiefere Einfaltung, ebenfalls nur von oben und von den Seiten, ist diese wiederum von dem Vorderhirn, der fast kugelförmigen Hemisphärenblase, geschieden. — Die Sehhügelblase ist, eben so wie die Vierhügelblase, oben in der Mittellinie geschlossen, hat aber doch schon hier einen äusserst dünnen, durchsichtigen Streifen, der ganz am vorderen Ende sich sogar zu spalten angefangen hat; am stärksten ist der Zusammenhang in der Mittellinie am vorderen Ende der Vierhügelblase. Die Hemisphärenblase dagegen ist oben der Länge nach gespalten, und ihre zwei Hälften hängen nur vorn und unten in einer kurzen Strecke zusammen. Eine sehr niedrige Falte der Hüllen fängt schon jetzt an von oben her zwischen ihre beiden Hälften sich einzusenken. Es hat demnach jede Hemisphäre die Form einer fast halbkugelförmigen, dünnen Schale, deren oberer freier Rand noch gar nicht eingerollt ist; hinten sind dieselben durch eine tiefe, nicht gespaltene Einschnürung von dem Sehhügel abgegrenzt, und unten an einen für die beiden Hemisphären und Sehhügel gemeinschaftlichen Boden angeheftet. Von diesem gegen die Grundfläche des Gehirns merklich hervorgewölbten Boden geht jederseits das Auge aus, als ein kleines Bläschen, das an einem kurzen, dicken, hohlen Stiele ansitzt, dessen Einmündung in die Höhle des Bodens, die spätere dritte Hirnhöhle, von innen her sehr deutlich wahrnehmbar ist (Fig. 4). — Die beiden Hemisphären und Sehhügel schliessen somit eine gemeinschaftliche Höhle ein, die nur unvollständig in einen vorderen und hinteren Theil abgeschnürt ist; jener ist nach oben geöffnet, vorn und unten aber durch die Verbindung der vorderen Ränder der Hemisphären geschlossen; dieser dagegen ist oben noch geschlossen, aber unten, wie wir sehen werden, weit offen.

Während nämlich bis hieher die zwei Blätter der Markröhre längs der Bauchfläche überall zusammenhängen, so gilt dieses nicht mehr von dem so eben erwähnten gemeinschaftlichen Boden der Sehhügel und Hemisphären; hier sind die Blätter völlig von einander geschieden, und bildet sich eine klaffende Spalte in der ganzen Länge der Sehhügel; aber dicht davor, oder mitten zwischen den beiden Augenstielen stossen sie wieder an einander, und von hier beginnt dann die vorhin erwähnte Vereinigung der vorderen Ränder der Hemisphären.

Das ganze Hirn wird um diese Zeit nur durch eine sehr dünne Wand gebildet, an der noch nirgends Verdickungen zu sehen sind; die eingeschlossene Höhle ist verhältnissmässig weit, ohne geformten Inhalt und ohne eintretende Verlängerungen der Hüllen. Dagegen bilden die Einsenkungen zwischen den einzelnen Abtheilungen natürlich nach innen hervorragende Falten.

Von dieser Stufe aus werde ich jetzt die Entwicklung der einzelnen Gehirngorgane weiter verfolgen, und besonders das hervorheben, was meine Beobachtungen von den bisherigen unterscheidet oder wenigstens zur Vervollständigung derselben dienen kann. Vorerst muss ich mir aber erlauben eine Bemerkung zu machen, die, obschon vielleicht an sich selbst überflüssig, doch sicherlich nicht unmotivirt erscheint, vielen Aeusserungen und Behauptungen gegenüber, welche in früheren Arbeiten sich vorfinden. Dieselbe betrifft die Ernährung und das Wachsthum des ganzen Organes. Mag es nun von einer weniger glücklichen Darstellungsweise, oder wirklich von einer unrichtigen Auffassung herrühren, so ist doch so viel gewiss, dass man bei fast allen Autoren Angaben und Darstellungen trifft, als ob dieser oder jener Theil eines Hirntheles sich zuerst bilde, und aus diesem dann die übrigen, der eine nach dem andern, hervorzüchsen; man lässt das eine Organ in ein anderes herein- oder aus einem anderen hervorzüchsen; man schildert das ganze Wachsthum als durch steten Zusatz neuer Masse von aussen oder von innen, an dem einen oder anderen Ende der schon früher gebildeten Theile geschehend. Selbst *Bischoff*, der doch vor der Annahme eines solchen, wie er selbst sagt, allzu mechanischen Heran- und HerauszüchSENS bestimmt warnt, scheint mir von diesem Fehler nicht völlig frei geblieben zu sein, wenn er zum Beispiel sagt, dass die graue Substanz sich am Gehirne zuerst, im Rückenmarke zuletzt bilde. Man muss, so scheint es mir, sich das ganze Organ als von dem ernährenden Fluidum getränkt vorstellen; an jedem Punkte, nicht nur an den Oberflächen, sondern auch im Innern des Organes geschieht die stete Bildung von neuen Elementartheilen, die alsdann, da wo sie abgesetzt sind, den Character des Gewebes annehmen, das sie zu bilden bestimmt sind, und in Fasern, Zellen, Gefässe u. s. w. übergehen. — Schon ziemlich früh sieht man ja das ganze Gehirn von einem Netze feiner Gefässe durchzogen, völlig dem entsprechend, das sich nach der vollkommenen Entwicklung vorfindet. Meiner Meinung

nach muss festgehalten werden, dass, sobald sich eine neue Abtheilung zeigt und sich aus der übrigen Masse sondert, dies nicht etwa nur dieser oder jener Theil eines neuen Organes, sondern sogleich das ganze Organ ist, welches dann später durch stärkeres Wachsthum bald an dieser, bald an jener Stelle die ursprüngliche Form allmählig verändert und so schliesslich zu etwas ganz Anderem werden kann, als es ursprünglich war. — Während der ganzen Entwicklung bildet sich ferner nicht nur das Gehirn mit allen seinen Theilen aus, sondern auch der Schädel nimmt seine bestimmte Form an, und beide müssen sich gegenseitig das eine nach dem anderen richten; um Platz zu finden, müssen die einzelnen Abtheilungen des Gehirns sich über einander formen, es muss hier dieser, dort jener Theil sich über den nächstliegenden »schieben, über denselben herauswachsen«. — Doch will ich keineswegs gesagt haben, dass je zwischen der einschliessenden Kapsel und dem eingeschlossenen Organe ein wirklich mechanischer Druck stattfindet. — Weiter noch die Bemerkung. Sobald in irgend einem Gehirnorgane die weisse Masse wahrnehmbar wird, ist die graue Substanz auch schon da, und umgekehrt. Die ganze Masse ist ursprünglich einförmig, aus lauter Zellen bestehend, aber, wenn anders ein Organ verschiedene Elemente erhalten soll, so zeigt sich bald eine Sonderung; hier bildet sich die Substanz in Fasern aus, dort nicht. Hiermit will ich jedoch nicht gesagt haben, dass nicht auf einer gegebenen Stufe der Entwicklung die eine Substanz nicht ein relatives Uebergewicht über die anderen haben könne, das ihr später nicht zukommt; ich habe mich im Gegentheile davon überzeugt, dass je weiter man in das Embryonalleben zurückgeht, um so grösseres Uebergewicht die graue Masse über die weisse Substanz besitzt, und insofern kann ich also die *Gall'sche* Lehre bestätigen, dass die graue Masse die »matrix« der weissen sei, aber nie und nimmer ist dieselbe allein da.

Die Entwicklung des Rückenmarkes und des verlängerten Markes betreffend, habe ich der bekannten, von *Tiedemann* und *Meckel* gegebenen Darstellung nichts Wesentliches hinzuzufügen; nur finde ich, dass in Beziehung auf letzteres die Zeitpunkte, in welchen seine einzelnen Abtheilungen kennbar werden sollen, zu spät angegeben sind. So bilden die Oliven schon am Schlusse des dritten Monats sehr merkliche Erhöhungen, obgleich erst später die anfangs weit kleineren Pyramiden sich von ihrer inneren Seite deutlich abgrenzen. Wie die Oliven so zeichnen sich die strangförmigen Körper schon sehr früh durch ihre beträchtliche Grösse aus, eben wegen des Uebergewichts der grauen Substanz. Eine Höhle findet sich im Innern der Oliven niemals. — Die senkrechten Fasern der Gürtelschicht sieht man schon im dritten Monate, an einem Längenschnitte durch die Mitte des Markes, ein sehr deutliches Septum bilden. Die bei Erwachsenen stattfindende individuelle Verschiedenheit des Verhaltens der queren und bogenförmigen Fasern dieser Schicht stellt sich bei Embryonen ebenfalls sehr deutlich dar und habe ich in der Mitte

des fünften Monats ausserordentlich starke Fasern gesehen, die das untere Ende der Oliven umgaben.

Auch die erste Entwicklung des Kleinhirns ist schon längst richtig erkannt worden: die zwei kleinen und dünnen obenerwähnten Klappen vergrössern sich, nehmen allmählig eine mehr horizontale Lage an und wachsen gegen den Schluss des dritten Monats in der Mittellinie zusammen. Dabei verändert sich ihre Form merklich und bilden dieselben jetzt zwei ziemlich dicke, querovale Massen, an deren Oberfläche eine dünnere, bald sehr deutlich senkrecht gefaserte Schicht wahrnehmbar wird, deren hinterer Rand über die innere Masse, die nun wie zwei Kerne sich darstellt, frei hervorraget und die allein beim Zusammenwachsen der beiden Hälften theilhaftig ist. Die zwei Kerne müssen demnach wohl die Ciliarkörper sein, und die äussere Schicht die eigentliche Marksubstanz, die später zum Markbaum und zur Ausfüllungsmasse, also der allmählig weit überwiegenden Masse des ganzen Organes sich gestaltet. Der erwähnte freie hintere Rand wird zu den Flockenstielen und dem hintern Marksegel, deren eigenthümliches Verhältniss zum Riemchen (*Ligula sinus rhomb. Arnold*) und zum Adergeflechte später erörtert werden wird. — Auf keiner Stufe der Entwicklung schliessen die Kerne des Kleinhirns eine Höhle ein. — Während des weiteren Wachstums wölbt sich die Markmasse der Hemisphären mehr und mehr nach allen Seiten hin, und der ursprünglich ganz nach hinten gelegene freie Rand kommt allmählig mehr an die untere Fläche, und nach vorn zu liegen. Die erste sichtbare Quersfurche der Oberfläche ist eben die, welche die Flockenstiele mit den Marksegeln abgrenzt, aber bald folgen mehrere nach, so dass schon im vierten Monate die Hauptabtheilungen des Wurmes alle kennbar sind, nur mit der Ausnahme, dass die zwei Commissuren zwischen den beiden halbmondförmigen Lappen noch lange nicht von einander geschieden sind. Uebrigens will ich die Einzelheiten der fortschreitenden Lappen-theilung nur kurz berühren. Eine allgemein geltende Regel ist, dass die Furchen am Wurme früher sich bilden als an den Hemisphären, und dass die obere Hälfte der letzteren wieder der unteren vorangeht. Von allen Hauptfurchen bildet sich die Horizontalfurche zuletzt. Die Mandeln sind in der Mitte des fünften Monats schon sehr kenntlich, und zur selben Zeit werden auch die Flocken sichtbar als ein Paar sehr kleine längliche Läppchen, die an der äusseren Seite des vorderen Endes der schon längst gesonderten Stiele ansitzen. Wenn *Meckel* angibt, dass die Flocken früh und lange weit grösser und mehr freiliegend seien als später, so muss ich annehmen, dass hier eine Verwechslung mit den Adergeflechten stattgefunden hat, deren ganzes Verhalten während der früheren Entwicklung der Untersuchung grosse Schwierigkeiten darbietet. Es ist nämlich an dem erhärteten embryonalen Gehirne oft schwer, Marksubstanz und Gefässhaut zu unterscheiden, und wegen des innigen Zusammenhanges, der an eben dieser Stelle zwischen beiden sich findet, ist es nicht leicht aus-

föhrbar, die letzteren ohne Zerreiſſung der erſteren zu entfernen. Auch iſt es mir nicht gelungen, hiſichtlich des hier ſtattfindenden Verhaltens völlige Klarheit zu erreichen. Einige Male glaube ich doch den natürlichen Zuſammenhang der Theile ungeſtört geſehen zu haben, am deutlichſten bei menſchlichen Embryonen von der Mitte etwa des vierten Monates; was ſich hier ergab, war Folgendes. Von den äusseren vorderen Hälften der ſtrangförmigen Körper erhob ſich jederſeits ein dünnes Blatt, das ſich über die Seitenwinkel der Rautengrube ausſpannte, an den Rändern derſelben überall angeheftet war, und oben in ein ſchmäleres, von dem hinteren Rande des Kleinhirns herabhängendes Blatt übergieng. Es blieb demnach nur in dem mittleren unteren Theile der hinteren Wand der vierten Hirnhöhle eine ziemlich groſſe Oeffnung übrig, und durch ſie ſenkte ſich die Gefäſſshaut in die Höhle ein. Indem nun die Haut in den Seitenwinkeln der Grube zur Bildung der früher erwähnten, beträchtlich groſſen Adergeflechte anſchwillt, müſſen dieſe das beſchriebene Markblatt ausſpannen, und ſich mit einem durch daſſelbe gebildeten Sacke überkleiden. Aber was wird aus dieſem Sacke? Ueberreſte davon findet man an jeder ſpäteren Stufe der Entwickelung, ſelbſt am erwachſenen Gehirne: es ſind unten die Riemchen und oben die hinteren Markſegel. Unteſucht man, zum Beiſpiel an einem Fötus aus dem 7. bis 8. Monate, das gegenſeitige Verhalten dieſer Theile, ſo ſieht man das Riemchen als einen ſcharfen Kamm vom Rande des ſtrangförmigen Körpers ſich abheben, dann weiter nach aussen und vorn in ein dünnes, an der Seitenfläche des Stranges herabhängendes Blatt übergehen, ſich über den aus der Grube austretenden Hörnerven ziehen, und endlich an der inneren Seite der Flocke mit dem äusseren Ende des hinteren Markſegels zuſammenſtoſſen. Nach Wegnahme der Adergeflechte zeigen ſich immer am freien Rande des Blattes deutliche Spuren einer Zerreiſſung. Aber eben daſſelbe Verhalten findet ſich, wenigſtens ſehr oft, ganz deutlich auch am erwachſenen Gehirne. Es ſcheint ſo als ob der Sack grösſtentheils verſchwände, aber ein Zuſammenhang ſeiner Ueberreſte mit dem Adergeflechte beſteht immer. So viel iſt gewiſſ, daſſ der Hörnerv ſich während des Embryonallebens nicht frei um die Seitenwände der Rautengrube ſchlingt, ſondern durch einen Kanal austritt, welches Verhalten namentlich in einer früheren Zeit, im 3. bis 5. Monate, beſonders deutlich iſt. — Eine Markplatte, die die vierte Hirnhöhle hinten ganz verſchlieſſt, wie es *Girgenſohn* in dem dritten Monate geſehen haben will, fand ſich bei den von mir unteſuchten Embryonen niemals. — Noch muſſ ich eine Angabe *Tiedemann's* erwähnen, welcher zufolge bei einem Embryo aus der 14. bis 15. Woche die ſtrangförmigen Körper Faſern in die Brücke ſandten, bevor ſie in daſ Kleinhirn ſich hineinbogen. Es iſt dieſ ganz richtig. Vom hinteren Rande der genannten Stränge biegt ſich ein dünnes Bündel nach vorn um, läuft zwiſchen dem 9. und 8., dann zwiſchen dem 8. und 7. Nervenpaare, und geht in die oberflächlichen bogenförmigen

Fasern der Brücke über. In den früheren Monaten ist dieses Bündel leicht kenntlich, sowie aber später die nächstliegenden Theile, namentlich die Nerven, sich allmählig weit stärker als das Bündel vergrössern, wird dasselbe mehr und mehr undeutlich; doch habe ich einen solchen Faserzug einmal noch sehr deutlich an einem erwachsenen Hirne gesehen.

Die Brücke entwickelt sich durch Querfaserung der an der Brückenbiegung befindlichen Masse. Zwar wird ihr mittlerer Theil dem blossen Auge etwas früher sichtbar als die schmälere Seitenarme, aber doch lässt sich nicht mit *Arnold* annehmen, dass dieser Theil wirklich zuerst sich bilde. — Am Schlusse des dritten Monates ist die ganze Brücke da; in der Mittellinie zeigt sie sich vorn und hinten sehr merklich eingekerbt, und hat hier, entsprechend dem im Inneren schon entwickelten Septum, eine vertiefte Rinne. Der Zusammenhang der queren Fasern schien mir in dieser Rinne noch ziemlich schwach zu sein.

Die Vierhügelblase zeigt sich von der 6. bis 10. Woche oben durch eine tiefe und scharfe Furche der Länge nach in der Mitte getheilt; doch reicht diese Furche nicht bis an den vorderen Theil heran, wo sich allmählig die hintere Commissur ausbildet. Zugleich findet sich, ebenfalls nur am hinteren Theile, eine unregelmässige Faltung und Verschiebung der zwei Hälften, die wohl von dem starken Wachstume in der Flächenrichtung herrührt und bei der zunehmenden Ausfüllung der inneren Höhle wieder verschwindet. — Etwas später, am Schlusse des 3. Monates, zeigt sich eine regelmässige Kreuzfalte, die die Bildung der vier Hügel einleitet; in der Mitte des 4. Monates sind die, dieser Falte entsprechenden Hervorragungen in die Höhle, oder in die verhältnissmässig noch sehr weite Wasserleitung, verschwunden und die Hügel mit ihren Seitenarmen gebildet. Auch unterscheidet man jetzt an der äusseren Seite der oberen Kleinhirnstiele die Schleife.

Die ursprünglich oben geschlossene Sehhügelblase spaltet sich sehr bald in der Mittellinie, und zwar, wie es mir scheint, allmählig von vorn nach hinten. In der sechsten Woche, und vielleicht früher, sind die zwei Hälften völlig getrennt, und es bleibt nur noch eine sehr kurze Brücke übrig, gerade am vorderen Rande der Vierhügelblase, in der Gegend der späteren hinteren Commissur. Der obere Theil jeder Hälfte fängt nun an sich zu verdicken, und in der schon bekannten Weise entwickelt sich hier der Sehhügel mit dem angehörigen Theile des Hirnschenkels. Schon in der 7. Woche bildet der Hügel eine sehr kenntliche Hervorragung nach innen; längs seinem oberen Rande läuft auch jetzt schon ein kleiner Strang nach hinten, um mit dem gegenüberliegenden in der eben erwähnten Brücke zusammenzustossen: — es ist der Stiel der Zirbeldrüse. — Bis in die Mitte des 3. Monates sind die Sehhügel von den Seiten stark zusammengedrückt, fast keilförmig mit dem scharfen Rande nach vorn; aber bald runden sie sich ab, und nehmen allmählig die bleibende Form an. Die Kniehöcker sind vor der Mitte des dritten Monates schon sehr

gross, in der breiten Wurzel des Tractus opticus liegend; einen Monat später fängt das Pulvinar erst an sich merklich über die hintere Commissur zu wölben.

Die inneren, etwas gewölbten Flächen der beiden Hügel liegen glatt an einander, ohne dazwischentretende Einsenkung der Gefässhaut; erst gegen den Schluss des 5. Monates tritt hier eine theilweise Verwachsung ein, und es bildet sich also die mittlere Commissur. — Anfangs war der Sehhügel nur an seinem vorderen Rande mit der Hemisphäre verbunden, aber nachdem sich in dieser der Streifenhügel gebildet hat, fängt das dünne Verbindungsblatt an sich zu verdicken und allmählig bildet sich hier der Hirnschenkel aus, mit dem die Verbindung immer mehr an Dicke gewinnt und zuletzt die ganze äussere Fläche des Sehhügels einnimmt. — Der Ueberrest der ursprünglichen Verwachsung der zwei Hälften der Blase, die sehr dünne und kurze, vor der hinteren Commissur gelegene Brücke, bildet sich zur Zirbeldrüse aus. Durch eine immer tiefer werdende Querfalte grenzt sich diese von der Commissur ab, schiebt sich während des späteren Wachstums immer mehr über dieselbe nach hinten hinauf, und hebt sich dabei in eine kleine spitzige Haube empor, deren trichterförmige Vertiefung nach vorn und unten in die dritte Hirnhöhle schaut. Die Spitze derselben fängt an sich zu verdicken, grenzt sich allmählig von der Schleife der Stiele deutlicher ab, und hat etwa in dem 6. bis 7. Monate die Form einer kleinen Zirbel ziemlich erreicht. — Diese Darstellung der Entwicklung der Zirbel stimmt übrigens mit der schon von *v. Baer* gegebenen in der Hauptsache völlig überein.

Noch müssen wir den gegen die Schädelbasis hervorragenden, in der Mitte gespaltenen Boden der Sehhügelblase in seiner weiteren Entwicklung verfolgen, obschon dieser, wie früher gesagt, zum Theil auch den Hemisphären angehörig ist. Die zwei Ränder der Spalte laufen als ziemlich parallele Wälle, allmählig höher werdend, vom hinteren Ende der Blase nach vorn, vereinigen sich dann, und gehen in die verwachsenen vorderen Ränder der Hemisphären schroff hinüber. Bald legen sie sich dicht an einander, ohne jedoch jemals fest zu verwachsen, und nur vorn bleibt noch ein Ueberrest der Spalte offen, der sich allmählig in eine kreisrunde Oeffnung, die Höhle des Trichters, umbildet. Die Ränder fangen nun an sich zu verdicken, und die ganze Hervorragung nimmt eine länglichrunde Form an und zeigt sich zwischen den divergirenden Hirnschenkeln und den seitlichen durchlöcherten Platten gelegen; quer über ihren vorderen Theil spannen sich der Tractus und das Chiasma der Sehnerven. Wegen des stärkeren Wachstums dieser angrenzenden Theile erscheint dann die Hervorragung allmählig verhältnissmässig kleiner. Zugleich tritt nun auch in ihren verschiedenen Theilen eine verschiedene histologische Entwicklung ein. Zuhinterst bilden sich die Corpora mammillaria, dann die Wurzeln des Gewölbes, die diese bekleidende graue Substanz und das Tuber cinereum aus; der vor dem Chiasma

gelegene Theil nimmt bei der zunehmenden Breite der ganzen Hervorragung die Form eines Dreiecks an, dessen Spitze nach oben und vorn zwischen die Hemisphären aufsteigt, während sein hinterer Rand am Chiasma und die Seitenränder an den durchlöcherten Platten sich stützen; derselbe verdickt sich nur sehr wenig, bleibt immer ein dünnes Blatt mit Andeutung einer mittleren Spalte und wird zur Lamina terminalis ventriculi tertii.

Schon am Schlusse des dritten Monates sind diese Theile alle kenntlich; in der Mitte des vierten Monates haben die Corpora mammillaria eine beträchtliche Grösse erreicht, und kann man die anstossenden Wurzeln des Gewölbes verfolgen. Dass beim Menschen diese Körper je eine zusammenhängende Masse bilden, kann ich nicht einräumen. — Während am Schlusse des dritten Monates die Hypophysis cerebri noch dicht am Rande der erwähnten kleinen runden Oeffnung ansitzt, beginnt von nun an der Trichter sich zu verlängern und zuzuspitzen; es ist richtig, dass seine Höhle anfangs mit der ebenfalls hohlen Hypophysis communicirt, am Schlusse des vierten Monates ist sie jedoch verschlossen.

Vom Boden der dritten Hirnhöhle gehen anfangs die Augen aus, an kurzen, verhältnissmässig dicken, hohlen Stielen ansitzend. Von der Seite gesehen zieht die äussere Fläche und die Wurzel dieses Stieles nach hinten und oben gegen das hintere Ende der Sehhügelblase, aber noch ist weder vom Tractus noch vom Chiasma irgend eine Spur zu sehen. Noch in der achten Woche zeigt sich in der dritten Hirnhöhle eine trichterförmige Vertiefung gegen den Stiel; etwa eine Woche später ist dieselbe verschwunden. Der Stiel verlängert sich allmähig, wird verhältnissmässig dünner, aber geht doch noch eine Zeit lang von einer erweiterten Basis aus, die an der Grundfläche des Gehirns eine kleine rundliche Erhabenheit bildet. — Bei einem 4" langen Schaafembryo sah ich die ersten Spuren des Tractus als schwache Streifen, die von der Verbindungsstelle der Vier- und Sehhügel gegen die hintere Seite dieser Erhabenheiten verliefen; bei einem 4" längeren Embryo stiessen sie hinter und zwischen denselben deutlich zusammen. Die Erhabenheiten verschwinden jetzt bald, und werden von dem sich entwickelnden Chiasma und der von ihm in die Sehnerven ausgehenden Faserung verdrängt. — Bei einem siebenwöchentlichen menschlichen Embryo sah ich weder vom Tractus noch vom Chiasma eine Spur, bei solchen von 8 bis 9 Wochen dagegen waren beide entwickelt. Versucht man um diese Zeit den Tractus loszureissen, so erfährt man einen verhältnissmässig beträchtlichen Widerstand, und reisst sich zugleich ein dünnes Blatt von der Oberfläche des Sehhügels ab.

Die Hemisphären des Grosshirns sind, wie wir früher schon angaben, durch eine obere Längenspalte von einander geschieden, und nur vorn eine kleine Strecke weit verwachsen. Sind dieselben früher auch oben vereinigt gewesen? Der Analogie mit der Sehhügelblase zufolge ist dieses allerdings sehr wahrscheinlich; auch habe ich einmal einen ganz

jungen Embryo untersucht, bei dem ich keine Spalte sehen konnte; es ist jedoch bei so früher Entwicklungsstufe schwer, die Gefässhaut von der Markmasse zu unterscheiden. — Dass jedoch die Trennung der ursprünglich einfachen Blase durch eine mittlere Einsenkung oder Einfaltung geschehe, muss ich für irrig ansehen, wenigstens sind bei jungen Embryonen die Ränder der Hemisphären gar nicht eingebogen, wie es bei einer solchen Bildungsweise der Fall sein müsste. — Die erste merkbare Verdickung der anfangs ganz dünnen Schale der Hemisphären wird an ihrer inneren Seite, unmittelbar über dem unteren angehefteten Rande wahrnehmbar: es ist der gestreifte Körper, dessen weitere Entwicklung später erörtert werden wird. — Um sich das fortschreitende Wachstum der Hemisphären zu versinnlichen, denke man sich, dass die neugebildeten Elementartheile sich immer in senkrechter Richtung gegen — nicht aber nur auf — die Oberflächen absetzen, und zwar um so reichlicher, je näher dem Mittelpunkte der gewölbten Oberfläche, um so spärlicher, je näher ihrem Rande, so jedoch, dass die Dicke der Wand an und in der Nähe der befestigten Stelle, da wo der eintretende Hirnschenkel sich allmählig entwickelt, immer am grössten ist. Es erfolgt so eine allmählig zunehmende Wölbung nach allen Richtungen hin, die Oeffnung an der inneren Seite wird verhältnissmässig immer kleiner, und ihr Rand rückt immer mehr an der inneren Fläche der Hemisphäre herunter (Fig. 2—6). Aber die Hemisphäre muss sich nun nach der für das ganze Gehirn und den Schädel bestimmten Form richten: den grössten Raum findet sie nach hinten, wo die übrigen Organe bald sehr viel in Grösse zurückbleiben, und das Längenwachsthum wird also von jetzt an das weit überwiegende; anstatt ganz vor dem Sehhügel zu liegen, rückt ein immer grösserer Theil der Hemisphäre über und neben demselben nach hinten hervor. Dabei krümmt sich nun auch die ganze Hemisphäre mehr und mehr um die befestigte Stelle, den eintretenden Hirnschenkel; der untere Theil ihres hinteren Randes schiebt sich über die hintere, dann über die untere Fläche desselben immer weiter nach unten, innen und vorn: er bildet den Unterlappen, der schon im zweiten Monate kenntlich ist. Die durch die Krümmung entstehende quere Vertiefung der unteren Fläche des ganzen Gehirnes ist anfangs sehr breit und flach, wird aber allmählig immer tiefer und enger: — es ist die Sylvische Grube, deren Tiefe demnach immer als Ausdruck der Entwicklung der Hemisphären erscheint und zu der Grösse derselben in geradem Verhältnisse steht. — Die angeheftete Stelle der Hemisphäre bildet, bei dem zunehmenden Umfange des Hirnschenkels, einen um denselben gebogenen Rand; innerhalb dieses Randes bildet sich der Stammlappen aus, der anfangs an der äusseren Seite der Hemisphäre ganz frei liegt; wie aber später die umliegenden Theile verhältnissmässig mehr und mehr an Grösse zunehmen, wölben sie sich über die kleine Insel von vorn, oben und hinten her. So bilden sich die zwei tiefen Furchen, in welche die Sylvische Grube sich nach aussen und oben

fortsetzt, der Vorderlappen grenzt sich vom Zwischenlappen, dieser vom Unterlappen ab und zuletzt wird die Insel von diesen Lappen ganz bedeckt. — Das hintere obere Ende der Hemisphäre erhält sich eine Zeit lang ziemlich abgerundet, sowie dasselbe aber allmähig weiter nach hinten und zuletzt über das Kleinhirn hinaus wächst, spitzt es sich immer mehr zu und bildet den Hinterlappen. — In dieser ganzen Darstellung ist die Entwicklung des Grosshirns so aufgefasst worden, als sei die ursprüngliche kleine Schale schon die ganze Hemisphäre mit Inbegriff aller ihrer später sich sondernden Lappen, und weicht dieselbe nur in dieser Beziehung von derjenigen von *Retzius* ab, der zufolge die Vorderlappen zuerst, aus diesen wieder die Unterlappen und zuletzt die Hinterlappen sich bilden sollen.

Während dieser allmähigen Umbildung der ursprünglichen Form der Hemisphäre ist die Oeffnung an ihrer inneren Wand, ausser der schon erwähnten verhältnissmässigen Verkleinerung, entsprechenden Veränderungen unterworfen. Gegen den Schluss des zweiten Monates bildet sie eine senkrechte Spalte, deren oberes abgerundetes Ende sich etwas nach hinten zu krümmen anfängt (Fig. 2); biegt man um diese Zeit die zwei Hemisphären aus einander, so zeigen sich die beiden Oeffnungen, deren vordere Ränder immer noch verwachsen sind, als eine Querspalte, deren mittlerer Theil sich zwischen die Sehhügel, also in die dritte Hirnhöhle öffnet, während die zwei seitlichen Flügel in die Seitenhöhlen hineinführen; wir haben somit eine ganz deutliche *Fissura transversa cerebri*; aber noch ist kein Balken da, und das Foramen Bichatti ist als solches nicht eigentlich zugegen, oder vielmehr, es liegt noch am vorderen Ende der Sehhügel, inmitten zwischen den beiden Monro'schen Löchern. Nun aber theilhaftig sich die innere Wand der Hemisphäre an dem starken, nach hinten fortschreitenden Längenwachstume, und ebenso biegt sich die Spalte immer weiter nach hinten um; sie besteht nun aus einem vorderen, senkrechten und einem hinteren, wagerechten Theile (Fig. 3); die Verwachsung der vorderen Ränder erstreckt sich nach oben eben bis an die Umbiegungsstelle, die in gleicher Höhe mit dem oberen Rande des Sehhügels gelegen ist. — Durch die zunehmende Verdickung des Bodens der dritten Hirnhöhle wird der senkrechte Theil von unten her allmähig ausgefüllt, und es bleibt nur oben noch eine Oeffnung übrig, durch die das Adergeflecht in die Seitenhöhle eindringt, das eigentliche Foramen Monroi. — Der wagerechte Theil der Spalte verlängert sich dagegen immer mehr, streckt sich über den sich stets verdickenden Hirnschenkel nach hinten, und nimmt an der Krümmung der Hemisphäre um denselben Theil (Fig. 4). Der ursprünglich hintere Rand der Spalte (*i*) ist nun der untere geworden; immer aber geht er wie früher vom vorderen Ende des Sehhügels aus, streckt sich als ein dünnes, schmales, senkrecht stehendes Blatt längs der äusseren Seite desselben, in die tiefe Furche zwischen diesem und dem gestreiften Körper eingesenkt und an der

oberen Fläche des Hirnschenkels angeheftet. — Der obere Rand hängt anfangs zwischen den Seh- und Streifenhügeln frei herab, schiebt sich aber später, wenn der Hirnbalken gebildet ist und nach hinten zu wachsen anfängt, immer mehr auf die obere Fläche des Sehhügels hinauf, nur durch das Mesenteriolum plexus choroidei von diesem entfernt. — An der inneren Seite des Unterlappens gehen die beiden Ränder der Spalte in einander über, und ihr hinteres Ende folgt diesem Lappen in seinem steten Fortschreiten nach unten und vorn (Fig. 4—6).

Auch in anderen Beziehungen hat sich unterdessen der ursprüngliche einfache Bau der Hemisphäre beträchtlich verändert, und wollen wir zuerst die mittlerweile entstandenen Einfaltungen der Wand betrachten. — Schon sehr früh, im Anfange etwa des dritten Monates, bildet sich längs des oberen Randes der Spalte eine Furche (*e*), die Bogenfurche (*Arnold*), die mithin aus der inneren Wand der Hemisphäre einen die obere Seite der Spalte umzingelnden Halbring von ziemlicher Breite abgrenzt: der hintere Theil dieser Furche ist der weit stärkere, und bedingt eine in die Seitenhöhle hervorgewölbte bogenförmige Erhabenheit, das Ammonshorn. Fast gleichzeitig bildet sich eine, beim Menschen zwar ziemlich unregelmässige, tiefe Längenfalte der ganzen inneren Wand, die von dem hinteren oberen Ende der Hemisphäre sich nach vorn und unten erstreckt (*f f'*); ihr mittlerer Theil läuft mit der Bogenfurche zusammen, aber vorn weicht sie wieder von derselben ab, um sich in die innere Seite des Vorderlappens zu verlieren. Zwischen diesem vorderen Theile der Falte und dem senkrechten Theile der Spalte wird somit ein Dreieck begrenzt, das sich bald durch eine ziemliche Dicke auszeichnet; es liegt mit dem gegenüberliegenden in genauer Berührung, und sein hinterer Rand, der senkrechte vordere Rand der Spalte, ist mit demselben verwachsen. — Der hintere Theil der Längenfalte bleibt immer da, bildet später die tiefe Furche, die den Lobus cuneus vorn begrenzt und die Convexität des Vogelsporns von vorn nach hinten bedingt (Fig 5, 6, *f'*); er wird später, durch die Entwicklung der Zwinge, von der Bogenfurche geschieden. Der mittlere Theil der Längenfalte mit sammt der Bogenfurche bildet später die tiefe Furche zwischen dem Hirnbalken und der Zwinge; ihr vorderer Theil dagegen verschwindet bei der zunehmenden Dicke der Hemisphärenwand allmähig. — In der Mitte etwa des dritten Monates finden sich an der oberen Fläche der Hemisphäre mehrere tiefe und scharfe Querfalten, die am Schlusse des vierten Monates wieder verschwinden; dieselben bilden in die Seitenhöhlen hervorstehende ziemlich hohe Wälle, und an ihrer Umbiegungsstelle ist die Hemisphärenwand dünner als sonst. — Diese Falten nehmen an der Bildung der wirklichen Windungen gar keinen Theil; ohne Zweifel sind sie nur durch das starke Wachsthum der Hemisphären in die Längenrichtung entstanden, mit dem die Dickenzunahme noch nicht Schritt hält, — eine Ansicht, die auch schon von anderer Seite ausgesprochen worden ist. Bei Schaafs-, Ochsen-

und Schweinsembryonen habe ich sie gar nicht gesehen, bei einem Katzenembryo fanden sich schwache Spuren derselben.

Die Wand der Hemisphäre nimmt allmählig an Dicke zu, anfangs langsamer, später schneller im Vergleiche mit der gleichzeitigen Ausdehnung der Oberfläche; immer ist die Verdickung in der Nähe des eintretenden Hirnschenkels weiter vorgeschritten, als besonders innen und hinten, wo die Wand am dünnsten ist. — Sehr früh, deutlich schon vor dem Schlusse des dritten Monates, zeigt sich die Wand aus zwei Schichten bestehend, einer inneren tiefen und einer äusseren oberflächlichen; die erste fasert sich nach der Flächenrichtung der Hemisphäre, und zwar so, dass die Fasern gegen zwei Punkte sternförmig convergiren, die Eintrittsstelle des Hirnschenkels und den Gipfel des oben beschriebenen, an der inneren Wand gelegenen Dreieckes; die äussere Schicht fasert sich in senkrechter Richtung gegen die Oberfläche. Die beiden Schichten sind jedoch von einander nicht unabhängig, denn fast überall findet ein Uebergang der horizontalen Fasern in die senkrechten statt, auch sind es nicht, wie *Tiedemann* angibt, dieselben Fasern, die sich vom Hirnschenkel durch die ganze innere Schicht ununterbrochen fortsetzen. Die innere Schicht ist die eigentliche Hauptmarkmasse der Hemisphäre, das Centrum Vieussenii, in der die Strahlungen des Hirnstieles und des Balkens unter einander sich vermischen; die äussere Schicht bildet später die Windungen mit den von den Strahlungen hineintretenden Fasern und mit der Ausfüllungsmasse. — Allmählig wird in dieser letztern Schicht noch eine Sonderung kenntlich, indem sich die Faserung gegen die äussere Oberfläche sehr verfeinert und mehr undeutlich wird, während dabei die äusserste dünne Lage eine mehr röthliche Färbung annimmt und sich von einem dichten Capillarnetze durchzogen zeigt; dies ist die eigentliche Corticalsubstanz. — An dem Punkte der inneren Wand, gegen welchen die horizontalen Fasern convergiren (*d*), bricht die innere Schicht gegen die Oberfläche hervor, und es geschieht hier eine Verwachsung mit den entsprechenden Fasern der anderen Hemisphäre, wodurch der Hirnbalken entsteht (Fig. 5). — Auch die Faserung ist anfangs stärker entwickelt in der Nähe des eintretenden Hirnschenkels, als gegen den freien Rand hin; die Verwachsung zur Bildung des Balkens muss als vorläufige Abschliessung des ganzen Vorganges betrachtet werden. — Beim Menschen findet dies im Anfange des vierten Monates statt.

Der durch die Bogenfurche abgegrenzte Halbring, der Randbogen (Fig. 3, 4 *h*), weicht in Beziehung auf die Faserung von der übrigen Hemisphäre ab. Nächst innerhalb des convexen Randes schliesst er noch die beiden Schichten ein; aber in einigem Abstände von dem scharfen concaven Rande hört die äussere Schicht ziemlich plötzlich auf, und nur die innere bleibt übrig, was im Anfange des vierten Monates sehr deutlich ist. Von der inneren, gegen den Sehhügel schauenden Fläche angesehen, zeigt sich dann der Randbogen wie aus zwei concentrischen Halb-

ringen bestehend (Fig. 5), einem äusseren wulstigen (Fig. 5 *h'*), und einem inneren scharfen und flachen (*h''*); nach vorn verliert sich der äussere, so dass er am senkrechten Theile des Bogens kaum mehr kenntlich ist. — Der sich entwickelnde Balken bricht nun eben in der Grenzlinie zwischen den beiden Ringen hervor; der äussere läuft demnach über den Balken hin, breitet sich an seiner oberen Fläche in eine dünne Belegung aus, und biegt sich um sein vorderes Ende wieder nach unten um; von dem inneren Rande dieser Belegung sondert sich später ein kleines Längenbündel ab, das bei der zunehmenden Breite des Balkens mehr gegen die Mitte desselben zu liegen kommt, sich vorn nach unten umbiegt und mit dem senkrechten Theile des inneren Ringes verschmilzt. — Der äussere Ring bildet somit ganz deutlich das *Corpus fimbriatum*, die *Stria obsecta* mit der *Fasciola cinerea*, und die *Stria alba Lancisi*. Im sechsten Monate sind die Krausen des *Corpus fimbriatum* sichtbar, und um diese Zeit lassen sich auch die *Striae albae* mit Sicherheit unterscheiden. — Noch muss ich erwähnen, dass es mir bei älteren Embryonen öfters vorgekommen ist, als gehe von dem äusseren Ringe eine sehr dünne Lage unter den Hirnbalken hinein, um sich hier auszubreiten: die äussere Schicht der Hemisphäre würde sich demnach auch bei der Bildung der Scheidewand, oder vielleicht nur des Psalterium betheiligen.

Der innere Ring, der die Spalte unmittelbar umzingelt, fasert sich der Länge nach von einem Ende bis zum anderen: er bildet das Gewölbe, was schon allgemein erkannt worden ist (*Arnold, Retzius, Bischoff*), und zugleich, wie wir sehen werden, die Scheidewand. — Sein vorderer senkrechter Theil ist, wie schon öfters gesagt, mit dem der anderen Hemisphäre ursprünglich verwachsen; sowie aber eben dieser Theil zur Bildung des vorderen Gewölbeschenkels und später auch der einen Hälfte der Scheidewand sich verdickt und fasert, wird diese Verwachsung in der Mittellinie grösstentheils gelöst; unterdessen hat sich aber in der ursprünglichen Verbindung, durch »histologische Sonderung« (*Bischoff*) und mittlere Verschmelzung, ein kleiner Querbalken gebildet, nämlich die vordere Commissur. Oben, gerade hinter und unter dem hinteren Ende des Hirnbalkens, löst sich die Verbindung niemals ganz; und streckt sich dann bei der zunehmenden Länge des Balkens dieser Punkt allmählig zur Bildung des Gewölbekörpers in die Länge aus, — während der ursprünglich weit überwiegende hintere Theil des Bogens natürlich den hinteren Schenkel des Gewölbes bildet. — Beim Uebergange etwa des dritten in den vierten Monat, etwas vor der Bildung des Balkens, ist die vordere Commissur schon da, und liegt dann in einem weiten Kanale, durch den sie sich nach beiden Seiten sehr leicht verfolgen lässt. — Von der ursprünglichen Verbindung der beiden Hemisphären ist ausser derselben das schon früher erwähnte dreieckige Blatt, die Grenzplatte der dritten Hirnhöhle unten noch übrig.

Der Hirnbalken bildet sich, wie gesagt, durch Verwachsung der

gegen den öfters bezeichneten, dicht am oberen Ende der Verbindung gelegenen Punkt (*d*) convergirenden Fasern der inneren Schicht. Er zeigt sich anfangs als eine ganz kurze Brücke, von etwas länglichem Durchschnitte, etwas schräg von oben nach unten und vorn gerichtet, gerade über dem vorderen Rande des Sehhügels gelegen (Fig. 5). *Tiedemann* gibt an, dass anfangs nur das Knie sich bilde, und später wüchsen dann die hinteren Theile allmählig hervor. Dies ist jedoch sicherlich nicht richtig, denn gleich wenn der Balken eben erst gebildet ist, kann man von seinem hinteren Ende die in den Hinter- und Unterlappen ausstrahlenden Fasern verfolgen und zumal den innigen Zusammenhang der letzteren mit dem hinteren Schenkel des Gewölbes schon erkennen; ebenso lassen sich von seinem vorderen Ende die in die innere Seite des Vorderlappens ausstrahlenden Fasern nachweisen. — Es ist demnach sogleich der ganze Hirnbalken da, und ist gerade von dem Knie anfänglich nichts zu sehen. — Das Wachstum des Balkens geschieht aber, wie das der ganzen Hemisphäre, vorzüglich in die Längenrichtung, und nimmt derselbe an ihrer Krümmung allmählig Theil; so bildet sich dann erst später die Biegung des Knies, und noch später fängt das hintere Ende sich zu wulsten an (Fig. 6). Gegen den Schluss des fünften Monates ist das Knie als solches ganz deutlich, und das noch verhältnissmässig dünne hintere Ende ragt über die Sehhügel hinaus; einen Monat später ruht das verdickte Splenium auf den Vierhügeln.

In der ersten Zeit, gleich nachdem der Hirnbalken sich gebildet hat, ist wegen der Kürze desselben noch keine eigentliche Scheidewand da und wird der ganze unter ihm gelegene Raum von dem vorderen Gewölbeschenkel, an den sich das umgebogene vordere Ende des äusseren Ringes anschmiegt, eingenommen. Sowie aber allmählig der Balken in die Länge wächst, wird das Verhalten ein anderes; der Raum unter ihm nimmt immer mehr an Grösse zu, und nimmt dabei allmählig die bekannte dreieckige Form an. Zur Ausfüllung desselben muss das Gewölbe, oder vielmehr der vordere Theil des inneren Bogenringes den Stoff abgeben und dehnt sich derselbe immer mehr in eine dünne dreieckige Platte aus, die sich von der cylindrischen Säule, welche den vorderen Schenkel des Gewölbes darstellt, gegen die untere Fläche des Balkens erhebt. Mit dieser Bildungsweise stimmt auch der ganze Bau der Scheidewand überein; jede ihrer Platten besteht aus Fasern, die sich vom Gewölbe allmählig losreissen, und fächerförmig gegen den Balken aufsteigen; längs der unteren Fläche desselben bilden sie ein Längenbündel, von dem wieder quere Fasern in die Hemisphäre ausstrahlen, und sich mit den tiefsten Fasern des Balkens vermischen. Am vorderen Rande dieser Platten legen sich die umgebogenen Striae albae Lancisi an, und neben denselben die vom Balkenknie nach unten in den Vorderlappen strahlenden Fasern; so ist das Rostrum Reillii oder die Stiele der Scheidewand (*Burdach*) gebildet. Diese legen sich dann von beiden Seiten dicht an einander, und schliessen

somit die Höhle der Scheidewand nach vorn, aber da wo sie unten in bekannter Weise von einander wieder abweichen, da bleibt eben die oft erwähnte Grenzplatte der dritten Hirnhöhle zwischen ihnen gespannt. — Dass die Höhle der Scheidewand in den früheren Stufen des Embryonallebens mit der dritten Hirnhöhle communicire, ist, dieser Darstellung gemäss, nicht richtig, weil das obere Ende der ursprünglichen Vereinigung der beiden Hemisphären eben an der Stelle gelegen ist, wo sich später das Psalterium ausspannt, nämlich dicht unter dem hinteren Ende des erscheinenden Balkens; erst wenn die vorderen Schenkel des Gewölbes völlig entwickelt und von einander getrennt sind, kann von einer solchen Communication die Rede sein.

Wie schon früher gesagt, blieb ein Theil der ursprünglichen inneren Hemisphärenwand, der anfangs hintere, später untere Rand der Spalte als ein dünnes, zwischen die Seh- und Streifenhügel eingesenktes, an der oberen Fläche des Hirnschenkels angeheftetes Blatt übrig. An der inneren Seite des Unterlappens geht dieses Blatt in das nach unten und vorn umgebogene Ende des hinteren Gewölbeschenkel über. — Dass dieses Blatt (*i*) sich in den Hornstreif umbildet, kann ich allerdings nicht mit völliger Sicherheit behaupten, insofern als ich die Umwandlung nicht Schritt für Schritt habe verfolgen können, aber doch scheint es mir aller Wahrscheinlichkeit nach so zu sein; der innige Zusammenhang des Hornstreifens mit dem Gewölbe würde demnach, so zu sagen, von selbst erfolgen. — Wenn man an einem erwachsenen Gehirne den inneren Rand des Unterlappens von der unteren Fläche des Hirnschenkels aufhebt, so sieht man, wenigstens sehr oft, ein äusserst dünnes Blatt sich unmittelbar hinter der Spitze des Uncus gyri hippocampi über den vorderen Theil der Spalte spannen, das unten am Schenkel des Gewölbes, der Taenia semicircularis, oben am hinteren Ende des Hornstreifens angeheftet ist und dies ist eben dasselbe Verhalten, welches wir schon sehr früh zwischen dem hinteren Gewölbeschenkel und dem erwähnten Blatte sahen. — Wenn man am erwachsenen Gehirne das Adergeflecht wegnimmt, geschieht dabei immer eine Zerreiſung des Blattes, sowie des freien Randes der Taenia und scheint mir so das ganze Verhalten in mehreren Beziehungen an das zwischen den Flockenthielen mit den Markseglern und den Riemchen stattfindende zu erinnern.

Die Bildung des Tractus olfactorius als eine Verlängerung des Vorderlappens, die eine Fortsetzung der Seitenhöhle einschliesst, ist schon längst erkannt worden. — Noch in der siebenten Woche findet man von demselben keine Spur; 4 bis 2 Wochen später bildet er schon eine ziemlich ansehnliche zapfenförmige Hervorragung, die sich nun allmählig nach vorn umbiegt und verlängert. — Viel später erst lassen sich seine Wurzeln als Faserbündel, die sich aus der übrigen Masse sondern, unterscheiden. Dass die graue Wurzel von dem gestreiften Körper herrühre, scheint mir ganz unzweifelhaft zu sein.

Was die Entwicklung des Streifenhügels betrifft, so ist sein erstes Entstehen durch eine Verdickung des unteren Theiles der Hemisphärenblase schon heiläufig berührt worden. — In der 7. bis 8. Woche sehen wir ihn als eine längliche Erhabenheit, die ganz vor dem Sehhügel liegt, oder sich doch nur mit seinem hinteren Ende neben ihm etwas nach hinten erstreckt. Derselbe ist mit dem vorderen Ende des Sehhügels nur durch die ursprüngliche dünne Wand der Blase verbunden, indem der Hirnschenkel sich noch nicht zu verdicken angefangen hat. Sein vorderes zugespitztes Ende läuft dann gegen den vorderen Theil des gemeinschaftlichen Bodens der Sehhügel- und Hemisphärenblase hinunter, und verliert sich dicht vor der trichterförmigen Vertiefung gegen den Augensiel. Etwas später, wenn sich der Tractus olfactorius gebildet hat, finden wir den Körper vorn weit breiter, und in zwei durch eine breite Kluft von einander geschiedene Lappen oder Hörner getheilt, von denen das vordere äussere gegen den Eingang dieses Tractus herabsteigt. Sowie sich der Hirnschenkel allmählig entwickelt, wird die Verbindung des Streifenhügels mit dem Sehhügel immer stärker und breiter, und kommt der erste immer mehr an die äussere Seite des letzteren zu liegen; zugleich streckt sich der ganze Körper immer mehr in die Länge, spitzt sich nach hinten zu, und nimmt an der allgemeinen Krümmung um den Hirnschenkel Theil; sein hinteres Ende folgt immer dem vorderen Ende des Unterlappens, und bildet den sogenannten Schweif des Körpers. — Während der Verdickung des Hirnschenkels sondern sich in demselben die bekannten grauen Kerne aus. Im vierten Monate habe ich den Linsenkern aus seiner Kapsel schälen können, und ich zweifle nicht, dass er schon lange vorher da gewesen ist, ja dass er in der ersten Verdickung der Hemisphärenwand schon inbegriffen war. — Die zwei vorderen Hörner des Streifenhügels sind in der Mitte des dritten Monats ziemlich von gleicher Grösse; von nun an gewinnt aber das äussere ein immer grösseres Uebergewicht, und etwa im 6. Monate ist das innere scheinbar ganz verschwunden. In die Kluft zwischen denselben ist anfangs der vordere Schenkel des Gewölbes wie eingepresst, und leicht könnte man glauben, die Bedeutung der Zweispaltung sei keine andere, als demselben Platz zu geben; sowie allmählig der Streifenhügel sein bedeutendes Uebergewicht an Grösse verliere, und das Gewölbe sich mehr an die Oberfläche des Sehhügels hinauf lege, sei dann die Kluft nicht mehr nöthig und werde ausgefüllt. Es scheint mir jedoch die Bedeutung der genannten Spaltung eine tiefere zu sein und jedes der zwei Hörner seine eigene Bestimmung zu haben. Es ist schon bemerkt worden, dass das äussere oder vordere Horn gegen den Eingang des Tractus olfactorius herabzieht; so ist das Verhalten noch im 6. Monate ganz deutlich. Von der spaltenförmigen Oeffnung des Tractus in die Hirnhöhle streckt sich dann eine flache Furche auf dieses Horn, seinem äusseren Rande parallel, hinauf, und ist es mir vorgekommen, als ob der dadurch abgegrenzte schmale äussere Theil sich

in den Tractus hinein fortsetze. Diese äussere Furche ist übrigens schon im 4. Monate sichtbar. Das innere oder hintere Horn steigt anfangs gegen die vordere Seite des Eingangs des Augienstiels in die dritte Hirnhöhle hinab. Noch am Schlusse des 3. Monats zeigt es sich an der Seitenwand der dritten Hirnhöhle als eine zwischen dem vorderen Ende des Sehhügels und dem vorderen Gewölbeschenkel gelegene senkrechte Erhabenheit, deckt also die Fortsetzung des Schenkels gegen das Corpus mammillare hin. — Später, wenn die Wand der Höhle sich stärker verdickt hat, ist dieses Verhalten nicht mehr zu erkennen: es scheint dann, als stehe die diese Wand bekleidende graue Masse nur mit dem Sehhügel in Verbindung. — Sollte aber doch nicht vielleicht der kleinere vordere Theil derselben, namentlich die sogenannte graue Wurzel des Sehnervens ursprünglich von dem Streifenhügel herrühren?

Es ist noch übrig, die Bildung der Hemisphärenwindungen kurz zu berühren. — Es ist im Allgemeinen richtig, was gewöhnlich angegeben wird, dass am Schlusse des 5. Monats noch keine Spuren derselben da sind, und dass die Sulci sich erst im 6. Monate als flache Vertiefungen der bisher glatten Oberfläche zu zeigen anfangen; doch glaube ich bemerkt zu haben, dass sich in dieser Beziehung beim Menschen einige individuelle Verschiedenheiten finden, während ich bei Säugethierembryonen aus Einer Gebärmutter, oder aus derselben Entwicklungsperiode immer eine völlige Uebereinstimmung gefunden habe.

An einem senkrechten, durch die ersten Windungen gemachten Schnitte zeigen sich die Furchen nur in der äusseren Schicht der Hemisphäre, aber die gegenseitige Verbindung der beiden Schichten tritt jetzt deutlich hervor, und die Grenzlinie zwischen ihnen ist gerade unter einem Gyrus verwischt, während sie unter dem Boden einer Furche noch sehr deutlich erscheint. — Im Allgemeinen ist die Wand der Seitenhöhle jetzt vollkommen glatt und eben und zeigt keine den Furchen entsprechende Hervorragungen. Wenn man die Bildung der Furchen als durch Einsenkungen der Gefässhaut geschehend beschreibt, so ist dies nicht richtig, vielmehr hat man sich vorzustellen, dass während des fortschreitenden Wachstums an gewissen Stellen der Oberfläche keine oder doch nur spärliche neue Massen im Innern abgesetzt werden und so eine erst flache, später immer tiefer werdende Furche entsteht, in die eine Falte der Gefässhaut eingesenkt bleibt.

Von den einzelnen Windungen habe ich die Bildung des Gyrus cinguli et hippocampi schon heiläufig berührt: derselbe gehört nur der äusseren Schicht an und bildet sich unmittelbar längs der convexen Seite der Bogenfurche aus; schon im fünften Monate hat er die Verbindungsstelle des hinteren Theiles der Längenfalte mit dieser Furche ausgefüllt; aber erst im sechsten Monate zeigt sich derselbe von den nächstliegenden Windungen durch eine deutliche Furche abgegrenzt.

Wenn ich die Entwicklung der Hypophysis bis jetzt nicht näher

erwähnt habe, so ist es nur deswegen geschehen, weil meine Untersuchungen über dieselbe noch zu mangelhaft sind. Nur das glaube ich, wie schon berührt, bestätigen zu können, dass dieselbe in den früheren Entwicklungsstufen eine Höhle einschliesst, die mit der dritten Hirnhöhle in Verbindung steht.

Würzburg, im August 1860.

Schema der Entwicklung der Hemisphären.

Taf. VI.

Fig. 1. Die rechte Hemisphäre (*A*), die rechte Hälfte der Sehhügelblase (*B*), und die Hälfte des Bodens der dritten Hirnhöhle (*C*), von der inneren Seite gesehen. Bei *G* der Eingang des Augenstiels. — Mehrfach vergrössert.

Fig. 2—6. Die rechte Hemisphäre von der inneren Fläche gesehen. — Fig. 2 und 3 noch ziemlich vergrössert. — Fig. 5 u. 6 eher etwas verkleinert.

D Vorderlappen, *E* Unterlappen, *F* Hinterlappen.

a Die Oeffnung der Seitenhöhle (Foramen Mouroi). Durch dieselbe sieht man in Fig. 2—6 die innere Fläche des Streifenhügels, dessen inneres Horn in Fig. 2—4 an die Wand der dritten Hirnhöhle hinunter steigt.

b Lamina terminalis ventriculi tertii.

c Die Bruchfläche des Hirnschenkels zwischen dem Sehhügel und Streifenhügel.

d Oberes Ende der ursprünglichen Verbindung der Hemisphärenränder.

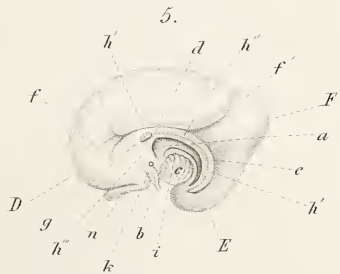
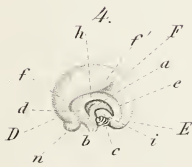
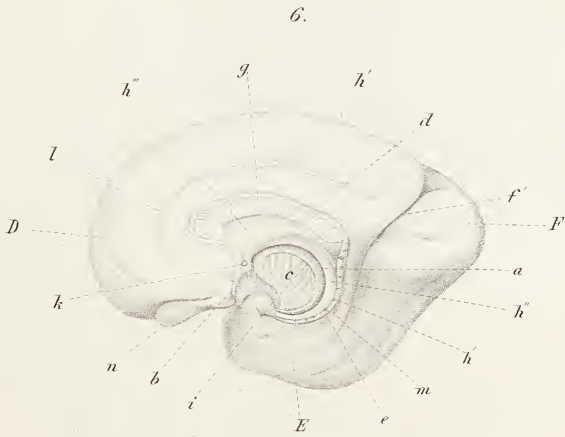
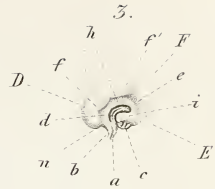
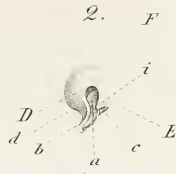
e Bogenfurche.

f Vorderer, *f'* hinterer Theil der Längsfalte der Hemisphärenwand.

g Corpus callosum.

h-h'' Randbogen; *h'* äusserer Halbring desselben (Corpus fimbriatum, Stria oblecta mit Fasciola cinerea und Stria alba Lancisi); *h''-h'''* der innere Halbring, nämlich *h''* Crus post. fornicis, *h'''* Crus ant. und Corpus fornicis mit Septum pellicidum.

i Stria cornea; *k* Commissura ant.; *l* Gyrus cinguli; *m* Gyrus hippocampi; *n* Tractus olfactorius.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1861-1862

Band/Volume: [11](#)

Autor(en)/Author(s): Schmidt F. Th.

Artikel/Article: [Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Gehirns. 43-61](#)