universität innsbruck
Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Lehrbuch der vergleichenden Embryologie der Wirbelthiere

Schenk, Samuel L.

Wien, 1874

Dreizehntes Capitel

urn:nbn:at:at-ubi:2-6060

Knorpelig sind die *Basis cranii*, welche einem Theile des Hinterhauptbeines und dem grösseren Theile der vorderen und hinteren Keilbeine entsprechen. Ferner gehören hieher die Pyramiden, die *Partes mastoideae* der Schläfenbeine, das Siebbein. — Diesem schliesst sich als Fortsetzung die knorpelige Nasenscheidewand an.

Ohne früher eine knorpelige Structur zu zeigen, sondern direct knöchern also zu Deckknochen werden: die inneren Lamellen der *Processus pterygoidei*, die *Cornua sphenoidalia*, der obere Theil der Schuppe des Hinterhauptes, die Scheitelbeine, das Stirnbein, die Nasenbeine, die Schuppen des Schläfenbeines, der *Annulus tympanicus*, welcher die Grundlage des knöchernen äusseren Gehörorganes ist, und endlich das Pflugscharbein und die Zwischenkiefer. — Sämmtliche erwähnten Knochen stammen aus jenem Theile der Urwirbelmasse, der um die Gehirnblasen und Sinnesorgane liegt.

Dreizehntes Kapitel.

Die Eihüllen der Wirbelthierembryonen. *Decidua vera. Decidua reflexa.* Die Entstehung der Decidua. Amnios. Amniosflüssigkeit. Anlage und weitere Ausbildung des Amnion. Abschliessen desselben am Rücken des Embryo. Das Amnion der späteren Stadien besteht aus drei Schichten. Abschliessen des Amnion an der Bauchfläche des Embryo. Ausbildung der Leibeswand. Primäres, secundäres und tertiäres Chorion. Bildung des Chorion. Bau desselben. Placenta. Nabelstrang. Dotterstrang.

Die Eihüllen und Placenta.

Der Embryo von einer Reihe von Wirbelthieren, die lebende Junge gebären, liegt nicht der Uteruswand direct an, sondern man trifft ihn in der Uterushöhle in einer oder mehreren Hüllen liegend, innerhalb welcher sich eine mehr weniger massenhafte, klare Flüssigkeit findet. Diese Hüllen können nach ihrer Entstehungsweise verschiedener Art sein. Entweder stammen sie vom Mutterboden, oder vom Embryo. Im letzteren Falle stammen sie aus dem Bildungsmateriale, welches dem Embryo zum Aufbaue dient.

Beim Menschen und den Säugethieren sind diese Hüllen, welche im Allgemeinen Eihüllen oder Eihäute genannt werden, am vollkommensten ausgebildet. Bei den Vögeln ist eine Hülle, die dem Embryo direct anliegt, ausgebildet, während die

zweite nächst äussere als nicht abgeschlossen vorhanden ist. Vom Mutterboden kann selbstverständlich beim Vogelembryo, wie überhaupt bei allen jenen Thieren, deren Ei sich ausserhalb des Mutterleibes entwickelt, keine Hülle während der Entwickelung geliefert werden. Bei den niederen Klassen der Wirbelthiere trifft man bei den Lebendgebärenden im Embryonalleben Hüllen, deren Zusammenhang mit dem Embryo während der Entwickelung nicht nachweisbar ist, weswegen man auch diese als einen vom Mutterleibe dem Embryo beigegebenen Theil betrachten kann. Diese Embryonen besitzen blos eine Hülle, die ihnen vom Mutterboden mitgegeben wurde.

Beim Menschen findet man nach Eröffnung des Uterus, sobald die Eihüllen ausgebildet sind, drei Hüllen, die den Embryo umgeben. Jene Hülle, die der Uteruswand anliegt, ist dickwandig undurchsichtig und besteht aus der verdickten Schleimhaut des Uterus, sie stellt uns die Decidua dar. Hierauf folgen zwei durchsichtige bindegewebige Hüllen. Jene, die der Decidua anliegt, bildet das Chorion, die zweite, welche zwischen dieser und dem Embryo liegt, bildet das Amnion. Sie bildet um den Embryo einen Sack, in welchem eine Flüssigkeit — die Amniosflüssigkeit — sich befindet. An der Stelle des Nabels ist der Ausgangspunkt der zwei letzten Hüllen in der Entwickelung. Sie sind Producte aus dem Keime, der zum Aufbaue des Embryo gegeben ist.

Die Decidua ist die verdickte Schleimhaut des Uterus, welche mit dem Eintreten des Eichens in die Uterushöhle gefässreicher und hypertrophirt wird. Man unterscheidet nach vollständiger Ausbildung der Eihäute eine *Membrana decidua reflexa* und eine *Membrana decidua vera*. Die erstere geht an der Stelle, wo das Ei im Uterus festsitzt, in die innere Oberfläche des Embryo über und ist mit dieser im Zusammenhange. Dieser Theil der Decidua wird später durchsichtiger. Die *Decidua vera* ist die eigentliche hypertrophirte Schleimhaut. An jener Stelle im Uterus, wo die beiden Deciduae mit dem Chorion in Berührung und später zur Verwachsung kommen, bilden sie den Theil der Placenta, auf deren Besprechung wir bald kommen, welchen man mit dem Namen der *Placenta uterina* bezeichnet.

Die *Decidua vera* soll nach Kölliker beim menschlichen Embryo im vierten Monate bis in die Tubarmündung und die Schleimhaut des Cervix zu verfolgen sein. Sie bleibt gefässreich bis in die späteren Entwickelungsmonate, besonders an jener

Stelle, wo sie in die *Decidua reflexa* übergeht. Die Uterindrüsen bleiben an der Decidua bis in die Mitte der Schwangerschaft erhalten. Sie werden anfangs grösser und bekommen zahlreiche Schlängelungen. Das Epithel schwindet in späteren Stadien. — Die *Decidua reflexa* ist bezüglich ihres Baues mit der *vera* nahezu übereinstimmend, da man in beiden dasselbe Gewebe antrifft (embryonales Bindegewebe und Epithelialgebilde). Nur in den späteren Entwickelungsstadien, ohngefähr im dritten Monate beim Menschen, entbehrt die *Decidua reflexa* aller Gefässe (Kölliker) wird dünnwandig und wie bereits bekannt ist, durchsichtiger. An der inneren Oberfläche der *Decidua reflexa* finden wir schon in verhältnissmässig frühen Stadien kleine Zöttchen, die gefässhaltig sind. Von diesen werden wir bald erfahren, dass sie mit den Zöttchen, welche an der Aussenseite des Chorion auftreten, sich vereinigen und ein näher zu beschreibendes Organ, die Placenta bilden.

Was nun die Entstehung der *Decidua reflexa* betrifft, so liegen uns bisher die Angaben von E. H. Weber, Sharpey, Coste, Bischoff (Meerschweinchen), Robin, Funke, Kölliker und Reichert vor. Man kann nach diesen Autoren drei Lehren aufstellen, die wir im Kurzen folgendermassen zusammenstellen können.

Das Ei, in dem Uterus des Menschen oder des Säugethieres angelangt, kommt in das Gewebe der Uterusschleimhaut zu liegen. Hierauf treibt es dieselbe faltenartig vor, so dass das Eichen in diese Falte zu liegen kommt, die sich in die übrige Uteruswand fortsetzt. Dieser Theil der Uterusschleimhaut stellt die *Decidua reflexa* dar. Die übrige Uterusschleimhaut ist die *Decidua vera.* An der Uebergangsstelle der *vera* in die *reflexa* soll es zur Ausbildung der Zotten kommen, die wir als *Placenta uterina* bezeichnen. Diese Ansicht ist als gänzlich verlassen zu betrachten. Sie bildete ihrer Zeit den Uebergang von der ältesten Ansicht der Exsudatbildung um's Ei zur richtigeren Anschauung, deren wir sogleich erwähnen wollen.

Eine andere Angabe ist die einer vorgebildeten Falte in der faltenreichen Uterinschleimhaut *(Decidua vera),* welche mit offener Mündung der Uterushöhle zugewendet ist. In diese Falte gelangt das Eichen. Indem die Ränder der Falte über dem Eichen sich vereinigen, bekommt dasselbe einen Ueberzug von der Uterusschleimhaut, der zur *Decidua reflexa* wird. An der Innen-

wand dieser ersten Hülle, die um den Embryo gebildet wird, entstehen kleine Zöttchen, durch welche die Verbindung zwischen Mutter und Embryo in Form einer Placenta hergestellt wird.

Endlich liegt uns die Angabe vor, der zufolge das Eichen in die Uterindrüsen gelangen soll, was nach Bischoff besonders für's Meerschweinchen gilt, um sich daselbst festzusetzen. Diese Anschauung ist nicht haltbar, da ihr erstens die Grössenverhältnisse zwischen Eichen und Uterusdrüsenmündung widersprechen, ferner dürfte auch das Flimmern in der Tiefe der Uterindrüsen (Nylander, Lott, Friedländer) dem Eichen bei seiner Befestigung in der Uterindrüse nicht sehr zuträglich sein.

Die Angabe, welche wir als die zweite anführten, kann als jene bezeichnet werden, die gegenwärtig die meisten Anhänger findet. — Nach Kundrat und Engelmann unterscheiden wir an der Uterusschleimhaut nach dem Eintreten und Festsetzen des Eichens in der Uterushöhle des Menschen drei Abschnitte:

1) die Schleimhaut, soweit sie die Wand des Uterus auskleidet, bis auf jene Stelle, wo das Ei aufliegt — *Decidua vera*;

2) jenen Theil derselben, wo das Ei aufliegt und die in der weiteren Entwickelung dann als *Decidua serotina* gekannt ist, und

3) denjenigen Theil, der das Ei umwallt und einschliesst — *Decidua reflexa*.

Der Bau aller erwähnten Abschnitte der Decidua ist nach Engelmann und Kundrat ein gleicher.

Bevor wir zu der Bildung des Ernährungsorganes des Säugethier- und Menschen-Embryos übergehen, müssen wir uns früher den Eihäuten zuwenden, welche um den Embryo gebildet und aus seinen Keimschichten aufgebaut werden.

Amnios.

Bis zur Bildung des Amnios präsentirt sich der Embryo der Amnioten als ein einfacher Streifen, der in der Längsachse des elliptischen Fruchthofes liegt. Innerhalb dieses Streifens sind bereits die Anlagen der einzelnen Organe im äusseren Keimblatte vorhanden. Im mittleren Keimblatte ist bereits die Sonderung in Chorda, Urwirbel und die Platten im peripheren Theile des motorisch-germinativen Blattes eingetreten. Alsbald wird dieser Streifen complicirter in seinem Baue und der Anordnung der Höhlen im Leibe des Embryo. Es treten eine Reihe von Falten

um den Embryo auf, die besonders am Kopfe und am Schwanze ausgebildet sind, wo sie auch früher als an den Seitentheilen des Embryo auftreten. Diese Falten schliessen sich einerseits am Rücken des Embryo, andererseits am Bauche an der Stelle des Nabels und so ist ein Sack um den Embryo gebildet, der aus dem Keime des letzteren seine Wandung aufgebaut hat. Dieser Sack wird Amniossack genannt und die Membran, welche die Wandung des Amniossackes bildet, das Amnion. Das Amnion ist eine durchsichtige Membran, die an dem Nabel eingezogen erscheint. Der Amniossack ist ellyptisch geformt und trägt in sich eine helle, schwach weingelb gefärbte Flüssigkeit, die Amniosflüssigkeit genannt. Die Reaction der Amniosflüssigkeit ist alkalisch. Bei mikroskopischer Untersuchung findet man kleine Partikelchen in der Flüssigkeit suspendirt, die Trümmern von organischen Bestandtheilen ähnlich sind. Analysen dieser Flüssigkeit sind von mehreren Chemikern angestellt worden. Besonders sind die Analysen von Berzelius und Vauquelin hervorzuheben, welche sich auf die Amniosflüssigkeit späterer Stadien von grösseren Thieren beziehen. Die hervorragenden Bestandtheile sind Eiweiss, Schleim, zuweilen auch Gallenbestandtheile, die höchst wahrscheinlich vom entleerten Darminhalte des Embryo stammen, der in die Amniosflüssigkeit gelangte. Dieser bedingt die weingelbe Färbung, welche die Amniosflüssigkeit zuweilen hat. Von den anorganischen Bestandtheilen findet man Kalium, Natrium, Phosphor und Chlor. Claude-Bernard findet überdiess noch Zucker in der Amniosflüssigkeit, der sowohl bei Fleischfressern als bei Pflanzenfressern nachzuweisen ist. — Bezüglich der Entstehung des Amnion war man zu verschiedenen Zeiten verschiedener Meinung. Zu Anfang als man diese Umhüllung des Embryo kennen lernte, glaubten die Einen, dass der Embryo sich im Amnion bilde. Dieses hätte eine Oeffnung, durch welche die Gebilde des Nabelstranges heraustreten. Die Anderen behaupteten, dass der Embryo ausserhalb oder auf dem Amnion entstehe und sich dann rückwärts in dasselbe einsenken solle. Baer war der erste, der durch seine Forschungen als unzweifelhaft festgestellt hat, dass das Amnion eine vom Embryo ausgehende Bildung ist und beide aus dem Blastoderma hervorgehen. Nach Baer ist die Entwickelung des Amnion folgende: Das äussere Keimblatt (seröse Blatt) schlägt sich faltenartig über den Rücken des Embryo, die Falten berühren sich und verwachsen mit einander. Dadurch entsteht eine Hülle, die

den Embryo in Form eines Sackes einschliesst. — Die Amnioshöhle steht vor dem Abschliessen mit der Umgebung in Communication. Dieser Ansicht schlossen sich auch die späteren Beobachter an, nur dass sie die Amniosbildung vom Standpunkte der Dreiblättertheorie schilderten, nach welcher nicht das ganze seröse Blatt oder äussere Keimblatt Baer's zur Verwendung für das Amnion gelangt, sondern nur eine bestimmte Schichte desselben. Bei Reichert finden wir, dass das Amnion jener Theil der *Membrana reuniens* ist, der über die Kopfabtheilung des Embryo und über die formirte obere Wirbelsäule sich verlängert. Die anfangs dicken Amniosplatten wachsen, sich mehr verdünnend, aufwärts und nach der Mittellinie. Hier haben sie nur eine geringe Höhe zu überwinden und vereinigen sich gegenseitig über der oberen Wirbelröhre zu einer geraden Linie zwischen der einander entgegenkommenden Kopf- und Schwanzscheide (Amniosnabel). Die Amnioshöhle ist fertig, ihre Wandung stellt die über die obere Wirbelröhre verlängerte und vereinigte *Membrana reuniens inferior* des Bauches dar.

Nach Remak bilden das äussere Keimblatt und die Hautmuskelplatte des mittleren Keimblattes, nach ihrer Vereinigung am Rücken und Bauche des Embryo, das Amnion. Sowohl das Kopfende als die dem Kopfende näher gelegenen Theile des Embryonalleibes sind vom Amnion früher bedeckt als der übrige Körper.

His lässt das Amnion aus seinem oberen Keimblatte und der oberen Nebenplatte hervorgehen.

Man ersieht bald aus dem Angeführten, dass die Kenntnisse über die Entwickelung des Amnion noch eine Reihe von Lücken zeigen, zunächst über die Art und Weise des Abschliessens des Amnion. Ferner erweisen sie sich als mangelhaft bezüglich des Bildungsmateriales, welches aus der Embryonalanlage zum Aufbaue des Amnion verwendet wird. Wir wissen mit Remak, dass das Amnion aus dem über den Rücken des Embryo zurückgeschlagenen äusseren Keimblatte und der Darmfaserplatte des mittleren Keimblattes hervorgeht. Diese Angabe genügt uns aber nicht, um zu erklären, woher denn das Material für die im Amnion ausser den Epithelstratis befindlichen Gewebe kommt. Es ist bekannt, dass das äussere Keimblatt nur den Horngebilden, dem peripheren und centralen Nervensystem zur Grundlage dient. Von der Hautmuskelplatte ist es

durch meine Untersuchungen dargethan, dass die Elemente derselben blos zur ersten Auskleidung der Pleuroperitonealhöhle dienen. Da die Hautmuskelplatte nirgends im Embryo zu Bindegewebe metamorphosirt wird, so ist es a priori sehr unwahrscheinlich, dass die Fortsetzung derselben, welche an der Bildung des Amnion als dessen äussere Lamelle Antheil nimmt, hier ausnahmsweise in Bindegewebe metamorphosirt werde. Abgesehen davon kann man die Elemente der Hautmuskelplatte in späteren Entwickelungsstadien als flache Epithelialgebilde des Amnion finden, die auf ihrem Durchschnitte Bilder liefern, welche Längsschnitten von Spindeln ähnlich sind.

Wir wollen hier zunächst auf die Art des Abschliessens des Amnions am Rücken des Embryo näher eingehen, da wir uns nicht damit begnügen können, dass die Amniosfalten sich am Rücken des Embryo vereinigen.

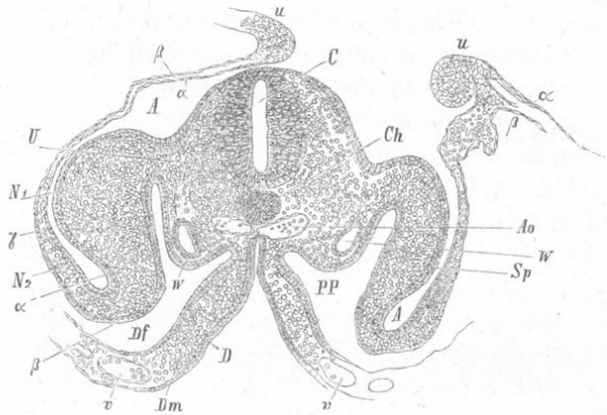
Um die Art und Weise der Vereinigung der Amniosfalten auf Durchschnitten näher kennen zu lernen, genügt es, eine Reihe aufeinanderfolgender Durchschnitte zu gewinnen, die in der Gegend jener Ebene des Embryonalleibes liegen, in der das Amnion eben im Abschliessen begriffen ist.

Diese Ebene liegt am dritten Tage der Entwickelung beim Huhne ohngefähr in der Höhe des Mitteldarmes. Man sieht auf der ununterbrochenen Reihenfolge von Schnitten in dieser Gegend solche, wo nur die sich erhebenden Falten zu sehen sind. Dem Kopfende näher findet man das Amnion am Rücken vereinigt. Zwischen beiden bekommt man die Uebergänge zur Vereinigung zu sehen. An Embryonen (Huhn) vom Ende des vierten Tages, beobachtet man am Rücken des Embryo ein kleines Grübchen vom Amnion, das von einem wulstigen Rande umgeben ist. Dieses Grübchen, welches in der Höhe der hinteren Extremitäten liegt, ist nichts anderes als die Communicationsöffnung zwischen der Amnioshöhle und dieser Umgebung des Eies. Die auf einanderfolgenden Durchschnitte in der Höhe geben gleichfalls eine Uebersicht über den Abschliessungsvorgang an der Kopf- und Schwanzfalte des Amnion. In beiden Falten ist das Abschliessen des Amnion gleich.

Die erste Faltenbildung ist an der Grenze des Fruchthofes zu sehen. Ist die Falte bis zur Höhe der Urwirbel an den Rücken des Embryo gelangt, so findet man sie aus zwei Zellenlagen bestehend, deren eine die directe Fortsetzung des äusseren Keim-

blattes (α), die andere eine Fortsetzung der Hautmuskelplatte des mittleren Keimblattes ist. Sobald die Falten bis über die Höhe der Urwirbel reichen, so dass sie nahezu in der Mittellinie zusammentreffen, so sieht man an Querschnitten (Fig. 77) die Uebergangsstelle *(u)* jenes Theiles der Falte, welche dem äusseren

Fig. 77.



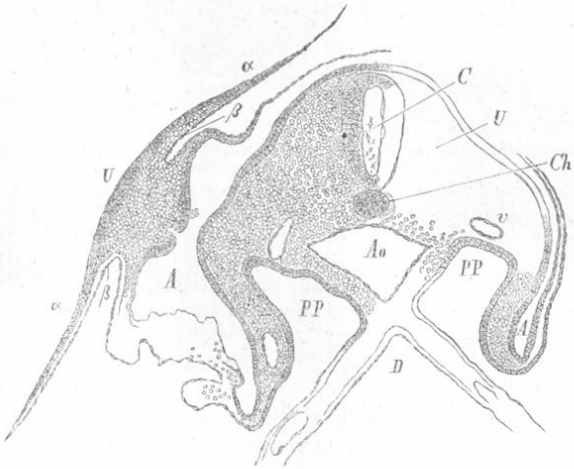
Querschnitt eines Hühnerembryo in der Höhe des Amniosnabels am vierten Tage der Bebrütung. *C* Centralnervensystem. *Ch Chorda dorsalis. Ao* Aorta. *D* Darmdrüsenblatt. *Dm* Darmplatte. *Df* Darmfaserplatte. *W* Ausführungsgang des Wolff'schen Körpers. *Kh* Keimhügel. *PP* Pleuroperitonealhöhle. *Sp* Seitenplatte. *U* Urwirbel. U_1 Urwirbelmasse in der Seitenplatte als deren mittlerer Theil. U_2 Fortsetzung derselben in das umbiegende Amnion. α Inneres Epithel des Amnion als Fortsetzung des äusseren Keimblattes. β Aeusseres Epithel als Fortsetzung der Hautmuskelplatte in's Amnion. *A* Amnioshöhle als unvollkommen abgeschlossen. *uu* Die Verdickung im äusseren Keimblatte am Amnion. Die Oeffnung am Rücken des Embryo ist der Amniosnabel. *v* Durchschnitte der *Vasa omphalo-mesaraica.*

Keimblatte angehört, verdickt. Diese Verdickung *(u)* besteht bei in Chromsäure gehärteten Hühnerembryonen aus polyedrischen Zellen, mit einem körnigen Protoplasma, deutlichem Kerne und Kernkörperchen. Die Elemente der Verdickung *(u)* können lediglich nur durch den Process der Theilung der Elemente des Amnion an dieser Stelle angehäuft sein. Da wir im Amnion dieses Stadiums keine Gefässe haben, so können wir nicht von einem Austritte der Elemente aus den Blutbahnen sprechen, die an der in Rede stehenden Verdickungsstelle sich angehäuft hätten. Andererseits kennen wir auch im äusseren Keimblatte, an dem die Zellenvermehrung stattfand, keine Gefässverzweigungen, durch deren Wandungen die Elemente austreten könnten, um längs des äusseren Keimblattes an die benannte Stelle hinzuwandern. —

Es wäre allenfalls noch denkbar, dass etwa aus den Räumen der Gefässe im Frucht- oder Gefässhofe Elemente ausgetreten wären und diese könnten längs der Innenfläche der inneren Lamelle des Amnion bis zum verdickten Theile *(u)* hinwandern.

Abgesehen davon, dass der letzte Vorgang nicht Gegenstand der directen Beobachtung sein kann, möchte ich nur bemerken, dass man in früheren Stadien, wie ich schon erwähnt habe, ausser den Elementen, welche den Fortsetzungen des äusseren Keimblattes und der Hautmuskelplatte des mittleren Keimblattes entsprechen, keine anderen Elemente zwischen beiden finden kann. Die verdickten Stellen des Amnion *(u)* kommen einander näher und man findet an Schnitten in jenen Ebenen, die dem noch nicht ganz abgeschlossenen Amnion näher liegen, die Communications-Oeffnung der Amnioshöhle mit ihrem wulstigen Rande ver-

Fig. 78.



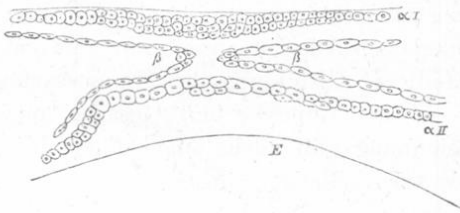
Querschnitt durch den Amniosnabel eines Hühnerembryo nach der Vereinigung der verdickten Stellen der Amniosschlinge. *u* Vereinigung der Amniosschlinge im äusseren Keimblatte. α Aeusseres, β inneres Keimblatt, noch als Schlinge sich umbiegend. *A* Amnioshöhle. *C* Nervensystem. *Ch Chorda dorsalis.* *v* Gefässdurchschnitte. *Ao* Aorta. *PP* Pleuroperitonealhöhle. *D* Darmrinne.

schwunden (Fig. 78). Die verdickten Stellen sind von beiden Seiten mit einander vereinigt. Man sieht vom Amnion die Schlingen des äusseren Keimblattes vereinigt, während jene des mittleren Keimblattes noch nicht vereinigt sind, sondern umbiegen und nur der erwähnten Vereinigungsstelle anliegen. — Die verdickte Stelle wird allmälig dünner, wobei die Schlingen der

Hautmuskelplatte einander näher zu liegen kommen. Man kann jetzt auf den Durchschnitten beobachten, dass jene Zellen der Verdickung, die der Amniosflüssigkeit näher liegen, ein feinkörniges Protoplasma bekommen, in welchem der Kern zumeist fehlt. Das Schicksal der Zellen, welche die Verdickung ausmachen, ist noch nicht bekannt. Es scheint als wenn sie im *Liquor Amnii* aufgehen und ihre Zerfallsproducte bilden dann zum guten Theile manche Bestandtheile der Amniosflüssigkeit.

Die dünner gewordene Verbindungsbrücke der Amnioschlingen im äusseren Keimblatte ist längere Zeit zu sehen. — Nach dem endlichen Schwinden dieser Brücke bekommen wir über dem Rücken des Embryo zwei Zellenlagen, zwischen denen noch die Amniosschlingen des mittleren Keimblattes liegen (Fig. 79). Diese stehen bei äusserlich scheinbar geschlossenem Amnion noch nahezu um die Distanz der Verbindungsbrücke von einander entfernt. — Erst später ist an den einander entgegenkommenden Umbiegungsstellen der Falten der Hautmuskelplatten eine schwache Verdickung zu erkennen, vermittelst welcher diese Falten sich vereinen. An den Bildern, die man weiter entwickelten Stellen des Amnion entnimmt, sieht man aus diesen an einander gerückten Falten neuerdings zwei Zellenstrata hervorgegangen. Die innere derselben, d. i. die dem Embryo näher gelegene, bildet die äussere Lage des Amnion. Sie ist die Fortsetzung der Hautmuskelplatte ins Amnion. Die äussere bildet einen Theil der Amniosfalte, welche sich vom Amnion, das den Embryo im vorgerückteren Stadium umgibt, abgeschnürt hat.

Fig. 79.



Stellt nur jene Stelle des Amnion dar, welche ein späteres Stadium des Amniosnabels erklärt. Die Verdickung im äusseren Keimblatte ist geschwunden, und man sieht an deren Stelle zwei Schichten des äusseren Keimblattes α^{I}, α^{II}. α^{II} stellt das innere Epithel des Amnion dar. $\beta\beta$ Sind die Durchschnitte der Falten, welche der Fortsetzung der Hautmuskelplatte ins Amnion angehören und noch nicht vereinigt sind. *E* Die Grenze des Embryonalleibes.

Das Amnion, welches in dem eben geschilderten Entwickelungsstadium am Rücken des Embryo vollkommen abgeschlossen ist, kann insoferne nicht als vollendet betrachtet werden, da man nur die Epithellagen des Amnion an der äusseren und inneren Oberfläche vor sich hat. Ferner haben wir nur die Vereinigung

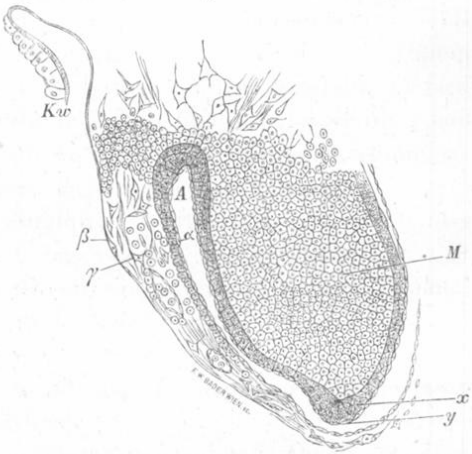
des Amnion an der Rückenseite, ohne dass sich dasselbe an der Bauchseite durch Vereinigung der einander entgegenkommenden Falten in der Nabelgegend abgeschlossen hat, um den vollendeten Amniossack, um den ganzen Embryonalleib auszudehnen.

Ausser den bisher genannten Zellenlagen findet man in vorgerückteren Entwickelungsstadien (Fig. 77) noch eine dritte, welche zwischen beiden früheren (α β) liegt. Diese dritte Lage (γ) steht mit den Urwirbeln *(U)* in Verbindung und ist erst am Anfange des vierten Tages beim Huhne zu sehen. Sie kann als Grundlage sämmtlicher Gewebselemente, mit Ausnahme der Epithelien, welche im Amnion vorkommen, betrachtet werden. Die Urwirbelmasse also, welche sich in die Seitenplatte zwischen Hautmuskelplatte und äusseres Keimblatt bei Vermehrung ihrer Elemente vorschiebt, bildet die mittlere Schichte des Amnion. Man kann dieses Vorschieben in verschiedenen Stadien der Entwickelung allmälig weiter im Amnion vorgerückt antreffen, bis sie sich im ganzen Amnion ausgebreitet hat, was mit dem Ende der vollständigen Ausbildung des Amniossackes erreicht ist.

Am besten ist das Gesagte aus Fig. 77 zu ersehen. Die Zeichnung gibt auch jenen Theil des gewonnenen Querschnittes der zur Erklärung des eben Erwähnten dienen soll. Man sieht zunächst den Waldeyer'schen Keimhügel *(K h)* und dessen Fortsetzung in's Amnion *(H m)*. Ferner findet man die Fortsetzung des äusseren Keimblattes in's Amnion (α), die an ihrer Umbiegungsstelle *(A)* verdickt ist. Zwischen dem äusseren Keimblatte (α) und der Hautmuskelplatte (β) des Amnion sieht man die Gebilde der Urwirbel (γ) bis γ reichen. Diese Formation (γ) wird nun weiter in's Amnion vorgerückt gefunden, bis man sie endlich so weit sieht, als überhaupt die beiden früheren Lagen des Amnion reichen; so dass ein Durchschnitt durch das Amnion von jeder beliebigen Stelle seiner Ausdehnung die oben geschilderten Lagen darstellt. Später wird man die Fortsetzung der Hautmuskelplatte in's Amnion allmälig atrophirt finden, die Zellen werden flacher, bis sie schliesslich schwinden und das Amnion entbehrt der äusseren Zellenlage. Fig. 80 stellt einen Durchschnitt durch das Amnion der späteren Entwickelungsstadien dar, welches um einen Extremitätsstumpf geschlungen ist. An demselben sind die Schichten α γ deutlich zu sehen. In der mittleren Schichte γ sind die Elemente zu embryonalem Bindegewebe metamorphosirt. Die äussere Schichte ist atrophirt und das innere Blatt des Amnion zeigt das

wohlerhaltene innere Epithel desselben. Die in's Amnion vorgeschobene Formation der Urwirbelmasse besteht vorwiegend aus den vermehrten Elementen des centralen Theiles der embryonalen Urwirbel, dabei sei aber auch bemerkt, dass die Annahme nicht ausgeschlossen bleibt, dass sich wahrscheinlich zum guten Theile auch Elemente, welche aus den Gefässbahnen ausgewandert sind, neben den ersteren vorfinden.

Fig. 80.



Längsschnitt einer Extremität des Hühnerembryo, mit einem Amnionüberzuge. *Kw* Keimhügel, α inneres Epithel des Amnion, β äusseres Epithel des Amnion, γ Gebilde des mittleren Keimblattes im Amnion. *M* Elemente des mittleren Keimblattes, welche die Hauptmasse der Extremität ausmachen. *x* Innere Lage. *y* Aeussere Lage des äussern Keimblattes, welches an der Spitze der Extremität besonders verdickt erscheint.

Das Amnion, wie es bisher geschildert wurde, stellt uns eine Hülle dar, die den Embryo über dem Rücken umschliesst, während es nach unten, bei abgeschlossenem Darme, einen weit offen stehenden Zugang zur Pleuroperitonealhöhle bietet. Dieser Zugang ist von den Umbiegungsstellen der Seitenplatten in's Amnion begrenzt. Mit dem Kleinerwerden und endlichen Schwinden dieses Zuganges rückt der Amniossack der vollständigen Ausbildung näher. Dabei kommt es auch zum Abschliessen der Leibeswand und zur Bildung des sogenannten Hautnabels des Amnion. — Der Vorgang hiebei ist folgender: Nachdem der Darm zu einem cylindrischen Rohre umgestaltet wurde und sowohl der Kopf als auch der Schwanzdarm mit einander vereinigt sind, so sieht man durch die offene Pforte des Amnion an der Bauchfläche zunächst die Allantois und ihren Stiel austreten. Diese führt eine Reihe von Gefässen mit sich, welche der Aorta entstammen. Die Gefässe sind die späteren *Arteriae umbilicales.* Aus den Gefässen der Allantois wird das Blut durch die *Venae umbilicales* zurückgeführt. Nebst der Allantois tritt noch ein längliches hohles Gebilde durch den weiten Nabel, es ist diess der Stiel der bereits zum Theile schon verkümmerten

Dotterblase, durch den die letztere mit dem Darme zusammenhängt.

Die Umschlagränder der Seitenplatten im Amnion treten um die erwähnten Gebilde zusammen und bilden eine über die Bauchfläche des Embryo hinaus verlängerte Scheide, die sämmtliche durch den Nabel austretenden Gebilde umgibt. Die Scheide besteht aus den Schichten des Amnion, von denen vorwiegend die mittlere zur besonderen Ausbildung gelangt und sehr reich an embryonalem Bindegewebe wird. Dieses ist die Grundlage für die sogenannte Wharton'sche Sulze, welche den Nabel umgibt. Dadurch, dass die Seitenplatten mit einander von beiden Seiten des Embryo in der Gegend des Nabels vereinigt werden, kommt es zum Abschliessen der Bauch- und Beckenwandung. Dieser Theil der Leibeswand besteht aus drei Schichten der ursprünglichen Keimanlage. Nach aussen sind es die beiden Schichten des Nervenhornblattes, an diesen liegt der in die Seitenplatte vorgeschobene Theil der Urwirbelmasse, die Grundlage für die Gewebe der Bauchwandung und des *Peritonaeum parietale*, nach innen endlich liegt die Hautmuskelplatte, deren Gebilde zu Plattenepithelien transformirt wurden. Sie bilden das erste Epithel des Peritonealüberzuges bei sämmtlichen Thierklassen. Bei jenen Thieren, wo die Bildung des Amnion fehlt, wird die Leibeswand in einer anderen Weise, als wir soeben mittheilten, abgeschlossen. Namentlich bei Rana, Bufo, Triton ist das leicht zu beobachten. Bei den Embryonen dieser Thiere sind die Anlagen der drei Schichten, welche die Leibeswand formiren, rings um den Embryo schon in der frühesten Anlage vorhanden. Es braucht hier nicht mehr zur Verschiebung der Formation zu kommen, um die Vereinigung an der Stelle des Nabels zu Stande zu bringen, sondern die einzelnen Schichten der Keimanlage befinden sich schon an der Stelle, wo sie zu den Geweben der Leibeswand transformirt werden. Es entbehren daher diese Thiere eines Nabels, als Rest der Vereinigung der Leibeswand während des Embryonallebens. — Bei diesen Thieren dehnt sich der Abschluss der Leibeswand sowohl auf die Brustregion als auch auf die Bauchregion aus. Nicht so verhält es sich bei den Säugethier- und Vögelembryonen, besonders bei sämmtlichen Anamnien. Die letzteren haben nach Abschluss der Bauchwandungen das Herz frei aus der Brusthöhle heraushängend und nur von dem vorüberziehenden Amnion bedeckt. Erst nachdem die Bauchwand vollständig abgeschlossen

und der Amniossack ausgebildet ist, streben die Seitenplatten in der Brustgegend einander näher zu kommen und schliessen die in der Brusthöhle liegenden Organe ein. Sie vereinigen sich in einer Linie von vorne nach hinten in der Gegend des künftigen Brustbeines. Die Gebilde der Seitenplatten in der Brustgegend führen die Anlagen für die Knochen, Knorpel, Bindegewebe und Muskeln etc. in der Brustwand des Thieres. Mit der Beendigung dieses Vorganges ist auch das Wirbelthier bis auf das Grössenwachsthum der Organe und die Ausbildung einiger Gewebe ausgebildet.

Chorion.

Die zweite Hülle, die aus der Keimanlage des Embryo gebildet wird und die nach aussen vom Amnion liegt, ist das Chorion. Unter diesem Namen kannte man zu verschiedenen Zeiten verschiedene das Ei umgebende Gebilde. Bischoff sah an der Oberfläche der Säugethiereier kleine Zöttchen, von denen er behauptete, dass sie in den Drüsen der Uterinschleimhaut stecken und so den ersten Contact zwischen dem Mutterboden und dem Embryo zu Stande brächten. Die Zöttchen sammt den Resten der *Zona pellucida* sollten das Chorion darstellen.

Später glaubte man in jenem Stücke der Amnionschlingen, welche sich an dem Rückentheile des Embryo von dem sich abschliessenden Amnion abschnürten und um das Ei herum gelagert sind, das Chorion zu erblicken. — Allein bald stellte sich das Verhalten der beiden angeführten Hüllen derart heraus, dass bei dem Chorion die Zöttchen aus Epithelien bestehen, die dem Ei anhängen. Diese rühren möglicherweise von den Epithelien, die das Eichen im Graaf'schen Follikel umgeben, her oder sie sind Epithelien der Uterindrüsen, die dem Eichen anhaften. Das erste Chorion bezeichnet Coste als primäres Chorion. Das zweite, welches von Coste als secundäres Chorion bezeichnet wird, bildete nach den Angaben der Alten eine seröse Hülle um das Ei, welche bei fortschreitender Entwickelung des Embryo atrophiren soll und endlich gänzlich schwinde. — Das dritte oder das tertiäre Chorion von Coste ist dasjenige, welches wir als eine der bleibenden Hüllen um den Embryo in späteren Stadien finden. Sie bildet die Hülle um den Embryo, welche die Ernährung desselben vom Mutterboden aus vermittelt, indem sie den innigen Contact zwischen dem Embryo und der Uterinschleimhaut bewirkt. —

Die Entwickelung desselben hängt mit jener der Allantois zusammen, an welcher wir, wie uns bereits aus dem Früheren bekannt ist, in späteren Stadien zwei Abschnitte unterscheiden. Der erste liegt innerhalb, der zweite ausserhalb der Leibeshöhle des Embryo. — Aus dem ersteren Abschnitte des Allantois geht die Harnblase und der Urachus hervor. Der zweite bildet das Substrat für das bleibende oder das tertiäre Chorion. Die Allantois führt grössere Gefässe, die aus der Bauchaorta stammen. An ihrer Bildung sahen wir das mittlere und innere Keimblatt participiren. Ihre mittlere stärkste Lage sehen wir als eine vorgeschobene Formation der Urwirbelmasse an. Mit dem Wachsen der Allantois ausserhalb der Leibeshöhle bildet dieselbe einen grösseren Sack, in welchem eine mehr weniger klare Flüssigkeit enthalten ist, in der man verschiedene Formelemente oder Trümmer derselben suspendirt findet. Die Allantoisflüssigkeit enthält die Secretionsbestandtheile der embryonalen Nieren. Der Hauptbestandtheil derselben ist ein stickstoffhaltiger Körper, das Allantoin, welches auch als Zersetzungsproduct der Harnsäure gewonnen wird. Allmälig kommen die Wände des Allantoissackes einander näher zu liegen und bilden auf diese Weise eine ausgebreitete Membran, die, zur Zeit wo die Leibeshöhle vollkommen abgeschlossen ist, den Embryo sammt seinem Amniosüberzuge umwächst, und so bei dem Menschen- und Säugethierembryo eine gefässreiche Hülle darstellt, in der die Gefässe mehr an der Oberfläche gelagert sind als in den tieferen Lagen der Hülle. Diese Hülle ist das Chorion. — Das Chorion führt an seiner äusseren Fläche eine grössere Anzahl von Zotten, die anfangs ringsherum auf seiner ganzen Oberfläche verbreitet sind und die *Placenta foetalis* oder das *Chorion frondosum* darstellen. Später verschwinden stellenweise oder auch auf einem grösseren Flächenraume die Zotten. Man bezeichnet diesen glatten Theil des Chorion als *Chorion laeve.* Bei genauerer Besichtigung sieht man auch an diesem kleine Zöttchen, die aber nicht so vollkommen ausgebildet sind als die des *Chorion frondosum.* Jedes Zöttchen des Chorion führt eine kleine Gefässschlinge, die einem Aestchen angehört, welches von den Gefässen des Chorion stammt. Das Chorion nimmt gewöhnlich die Form der Uterushöhle an, längs deren Wandungen es sich ausbreitet. Sind mehrere Embryonen in einem Uterus, so besitzt jeder sein eigenes Chorion.

Bezüglich des mikroskopischen Baues des Chorion beim Säugethier ist Folgendes zu erwähnen. Das Chorion zeigt im Wesentlichen denselben Bau, wie das Amnion (Winkler). Man findet auf seiner Oberfläche ein mehrschichtiges Plattenepithel. Das Substrat wird gegen die Placenta zu mächtiger und besteht vorwiegend aus Bindegewebe. Dieses fällt in späteren Stadien beim Menschen nach Winkler der Verfettung anheim, bis auf jenen Theil, welcher sich in die Zotten der *Placenta foetalis* fortsetzt. Ferner werden in den Zotten von diesem Autor Saftkanäle beschrieben, die denen im Amnion ähnlich sind und bis an die Wandungen der Blutgefässe reichen sollen. Die Epitheldecke der Zotten besteht aus grossen Zellen, welche ein homogenes Protoplasma und einen grossen Kern besitzen.

Placenta.

Die Placenta bildet ein blutreiches Organ, welches der Uterinwandung anliegt und an dessen Aufbau sowohl vom Mutterboden als auch vom Foetus Gebilde sich betheiligen. Vom mütterlichen Boden ist es derjenige Theil des Fruchthälters, welcher als Decidua dem Eichen anliegt. Der fötale Theil der Placenta wird vom Chorion und zwar von den vollkommeneren oberflächlichen Zotten desselben gebildet.

Bei jenen Thieren, die keine Placenta besitzen, findet man das Chorion respective die Allantois ohne zottenförmige Gebilde auf der Oberfläche. Sie führt nur die bezüglichen Gefässverzweigungen und legt sich nach dem Erlangen einer bestimmten Grösse der Eischale an, wahrscheinlich um hier den Sauerstoff, der durch die poröse Schalenwand eintreten kann, aufzunehmen und denselben dem Embryo zuzuführen. Dieser Modus der Sauerstoffaufnahme ist bei den Placentarthieren dahin geändert, dass der Sauerstoff nicht direct aus der atmosphärischen Luft aufgenommen wird, sondern nach der Aufnahme desselben in das mütterliche Blut aus dem letzteren in jenes des Embryo übergeht. Der Placenta soll noch überdiess eine nutritive Function zukommen, die allerdings höchst wahrscheinlich ist, jedoch fehlen die hinreichenden Experimente, welche nach dieser Richtung uns des Näheren belehren würden. Die *Placenta foetalis* besteht aus zottenförmigen Gebilden, durch welche die ernährende und respiratorische Oberfläche des Embryo vergrössert wird. Ein jedes

dieser Zöttchen trägt eine kleine Gefässschlinge oder, wie Schröder van der Kolk nachgewiesen hat, mehrere capillare Verzweigungen, welche im Capillarnetz ein Hauptstämmchen bilden. Diese Gefässverzweigungen sind Aeste der beiden *Arteriae umbilicales* und der *Vena umbilicalis*. Die Zöttchen der *Placenta foetalis* haben überdiess ein bindegewebiges Gerüste, welches vom Bindegewebe des Chorion stammt und mit den Gefässen in die Zöttchen ragt. Die Gefässe selbst liegen der Wandung der Zotten nicht direct an, so dass um dieselben noch ein perivasculärer Raum bleibt.

Den Ueberzug der Zöttchen bildet ein Pflasterepithel, über welchem nach Jassinsky ein Cylinderepithel liegt. Dieses rührt nur daher, dass das Epithel aus den Uterindrüsen, in welchen die Zotten des Chorion auf den isolirten Zöttchen der *Placenta foetalis* haften bleibt. Nach den Untersuchungen von Chrobak sind Zotten zu finden, die von einem Cylinderepithel überzogen sind, ohne dass man unter denselben ein Pflasterepithel findet, sondern die Cylinderepithelien grenzen direct an die Zotten. — Die jungen Zotten in der Placenta sollen nach Chrobak gänzlich epithelfrei sein und sollen blos aus Protoplasma mit eingestreuten Kernen bestehen. Die Zotten in dieser Form senden eine Reihe von Fortsätzen aus, die zumeist fadenförmig sind. Diese bilden die Anlage für die später auftretenden Zotten. Sie sind bald solide, bald mit einem Hohlraume versehen, bald sind sie mehr bald weniger dick. Erst später beobachtet man einen Mantel rings um die Zotte, welcher aus Cylinderepithelien besteht. Ferner wird auf den Zotten, unmittelbar am Zottengewebe, eine homogene Membran beschrieben (Goodsir, Schröder van der Kolk). Diese Membran existirt wahrscheinlich an der lebenden Zotte nicht. Sie scheint ein Product der Behandlungsweise zu sein, entstanden durch die Einwirkung verschiedener macerirender Reagentien.

Die *Placenta uterina* ist ein Theil der Decidua, welcher dem Chorion gegenüber liegt. Die grösser gewordenen Uterindrüsen, welche normaler Weise von Flimmerepithelien ausgekleidet sind (Lott, Nyländer, Chrobak), bieten den Chorionzotten die Möglichkeit, dass sie in dieselben gelangen und mit diesen in Zusammenhang treten. Alsbald kommt es zur genauen Verbindung zwischen Decidua und Chorionzotten, welche bei den Placenten mancher Thiergattungen eine solch' innige wird, dass man keine Spur einer Trennung zwischen beiden beobachten kann. Zuweilen bleiben aber beide Abschnitte der Placenta vollständig von ein-

ander getrennt, so dass selbe nur mit ihren gegenüberstehenden Oberflächen sich berühren. Ein geringer mechanischer Eingriff bedingt dann die Trennung beider Theile der Placenta mit grösster Leichtigkeit. — Der hauptsächlichste Theil bei der mütterlichen Placenta sind die auffällig grossen Zellen, welche zuerst in's Auge fallen, sobald man über den Bau der Placenta Untersuchungen anstellt. Sie sind mannigfach gestaltet mit grossem runden Kerne und Kernkörperchen, ihr Protoplasma ist feinkörnig. Sie besitzen zuweilen einen oder mehrere Fortsätze. Zwischen diesen Zellen sieht man blasenförmige Gebilde mit mehreren kleineren Protoplasmastücken, gleichsam als wären Zellennester in diesen Blasen vorhanden. Die Grösse und Form, überhaupt ihr ganzes Aussehen erinnert an den Bau der Ganglienzellen. — Unter den anderen Elementen in der *Placenta uterina* wären noch die organischen Muskelfasern zu erwähnen (Ecker, Jassinsky). Ihr Vorkommen soll nur an der äusseren Oberfläche der Placenta, welche der Uteruswand anliegt, beobachtet worden sein. Die Placenta zeigt alsbald Abgrenzungen, die zur Bildung von Colyledonen führen. Zwischen diesen befinden sich Bindegewebszüge, die als Fortsätze tief in die Placenta, bis in den fötalen Antheil derselben ragen.

Während man die Gefässe der *Placenta foetalis* als Bluträume mit eigenen Gefässwandungen bis in deren feinste Verzweigungen verfolgen kann, sieht man, dass die *Placenta uterina* nur in den grösseren Stämmen Gefässe mit eigenen Wandungen besitzt. Arterien und Venen gehen bei den letzterer nicht in einander über durch ein Stromgebiet von Capillaren, sondern statt derselben sieht man ein Netz von Bluträumen, die mit dem Blute der Mutter stets gefüllt vorgefunden wird. Durch diese Räume stehen die Arterien mit den Venen der mütterlichen Placenta in Verbindung (E. H. Weber, Schroeder, van der Kolk). Diese Räume communiciren nicht mit den Gefässverzweigungen der *Placenta foetalis* wovon man sich durch Injectionen von den mütterlichen Gefässen oder denen des Embryo überzeugen kann, sondern sie umspülen die Zotten, welche vielfach baumförmig verzweigt sind, mit dem mütterlichen Blute. Es liegt hier nahe, an einen Ernährungsvorgang beim Embryo zu denken, welcher vermittelst eines Diffusionsprocesses zwischen dem Blute der Mutter und dem des Embryo eingeleitet wird. — Die Bluträume der mütterlichen Placenta sollen von einer dünnen Membran ausgekleidet

sein, behaupten manche Forscher, deren Existenz aber zweifelhaft ist. Vielmehr bildet das Gewebe der Placenta die directe Wandung, welche den Bluträumen angrenzt. Die Arterien der *Placenta uterina* treten an der convexen Seite der Placenta ein, die Hauptvenen befinden sich am Rande derselben Seite. Es scheint, dass der Blutstrom in der Richtung von der convexen Seite gegen die concave und von hier gegen den Rand zu geht. Dass bei einem Stromgebiete, wie das der Placenta ist, manche Unregelmässigkeiten vorkommen, ist begreiflich. — Die Placenta bildet einen kuchenförmigen Körper, welcher an einer umschriebenen Stelle im Uterus sich befindet, oder ihre Theile liegen zerstreut in Form von Cotyledonen auf der ganzen Oberfläche der Uteruswandung. Diese Verschiedenheiten, auf welche wir im nächsten Kapitel zu sprechen kommen, sind manchen Classen der Säugethiere eigen.

Die Kaninchenplacenta zerfällt von der dem Foetus zugewandten Seite her nach J. Mauthner durch viele sich kreuzende Furchen in mehrere einzelne Läppchen, von denen jedes vollkommen sämmtliche Gebilde der Placenta des Menschen birgt. Jedes Läppchen besitzt eine starke Arteria und eine dünnwandige Vene, welche durch die Bluträume mit einander anastomosiren. Die letzteren sind beim Kaninchen eng und fein wie Capillaren. Mauthner zeigte, dass diese von den Räumen der mütterlichen Placenta des Menschen nicht verschieden sind, obgleich sie auf den ersten Blick so ausserordentlich different zu sein scheinen. In beiden Fällen entbehren die mütterlichen Bluträume besonderer Wandungen und werden vom Zottenepithel begrenzt.

Wird in den engen Bluträumen der Kaninchenplacenta der Blutdruck verstärkt, so werden die Blutbahnen erweitert, die aus Zottenepithel gebildeten Substanzbrücken werden rareficirt und reissen. Einzelne Zotten werden sogar von einander getrennt, und dann vom mütterlichen Blute umspült, wie beim Menschen. Es ist ferner nicht unwahrscheinlich, dass auch beim Menschen sich aus dem Zottenepithel der *Placenta foetalis* Verbindungsbrücken bilden und dass sich hier in ähnlicher Weise, wie beim Kaninchen, während des Lebens die Blutbahnen abgrenzen.

Nabelstrang. Dotterstrang.

Die äussere Oberfläche der Placenta ist uneben, höckerig, während die innere glatt und von dem Chorion und Amnion überkleidet ist. An der letzteren findet man mehr weniger central die Insertion eines strangförmigen Gebildes, welches die Verbindung zwischen dem Embryo und der Placenta herstellt. Dieses Gebilde stellt uns den Nabelstrang dar. Die einzelnen Stücke, welche denselben zusammensetzen, haben wir zum guten Theile in anderen Kapiteln in ihrer Entwickelung verfolgt. Hier können wir nur im Allgemeinen aussagen, dass sämmtliche Schichten der Keimanlage sich am Aufbaue des Nabelstranges betheiligen.

Die Bestandtheile des Nabelstranges sind folgende: Die verkümmerte Dotterblase, welche zwar später zwischen die Eihäute hinausrückt, sammt ihrem Stiele und den darin befindlichen verkümmerten *Vasa omphalo-mesaraica*, ferner zieht in denselben der Stiel der Allantois (Urachus), sammt den *Vasa umbilicalia*, zwei Arterien und eine Vena. Um diesen herum befindet sich ein gallertartiges Gewebe, welches aus embryonalem Bindegewebe (Virchow) besteht. Der ganze Nabelstrang ist, wie wir schon erwähnten, von einer Scheide des Amnion überzogen, die auf die Innenfläche der Placenta übergeht. Ueberdiess sollen im Nabelstrange Nervenverzweigungen nachzuweisen sein (Valentin). In der Placenta inserirt sich der Nabelstrang mehr weniger entfernt von ihrer Mitte, zuweilen rückt seine Insertionsstelle so weit gegen den Rand der Placenta, dass man sie eine marginale nennen kann. Zuweilen sind auch Insertionen des Nabelstranges am zottenfreien Theile des Chorions beobachtet worden. Diese stellen die sogenannte *Insertio velamentosa* dar. Die Gefässe des Nabelstranges sind schwach spiralig von links nach rechts gewunden. Die Ursache dieser Windung ist bisher noch nicht bekannt. Die Meinungen hierüber sind verschieden.

Berücksichtigen wir die Gebilde, welche bei den Vögeln aus dem Embryonalleibe austreten und ähnliche Bestandtheile enthalten, wie der Nabelstrang der Säugethiere, so beobachten wir, dass bei den Vögeln diese Gebilde nicht in einen runden Strang eingeschlossen sind, sondern sie liegen neben einander ohne Wharton'sche Sulze. Die Bestandtheile, denen wir hier begegnen, sind folgende: Die Dotterblase sammt dem Dottergange mit den Gefässen, welche sich auf derselben verbreiten, ferner

der Stiel der Allantois sammt dessen Gefässen, welche sich an die Schalenhaut der Eischale anlegen. Ueber diese Gebilde zieht eine Scheide des Amnion, welche ihnen aber nicht so dicht anliegt, wie diess beim Nabelstrange der Säugethiere und des Huhnes der Fall ist.

Bei den Knochenfischen sehen wir den Dotter vom Keime umwuchert, welcher in Form eines kurzen Stieles anhängt. Der Stiel führt Gefässe, die sich auf die Dotterblase verbreiten. Es fehlt hier ein Stiel der Allantois zugleich mit der Allantois selbst. Ferner ist keine Wharton'sche Sulze vorhanden.

Bei den Knorpelfischen ist dieser Strang länger als bei den Knochenfischen. Man beobachtet auf dem Querschnitte zunächst eine Fortsetzung der ganzen Seitenplatte (das äussere Keimblatt, die Urwirbelmasse und die Hautmuskelplatte), ferner sieht man die Darmwand (Darmfaserplatte, Darmplatte und Darmdrüsenblatt) nach innen vom Seitenplattentheil liegen. Zwischen beiden ist noch ein spaltförmiger Raum zu sehen, welcher der Pleuroperitonealhöhle des Embryo entspricht.

Bei den Vögeln und Fischen bezeichnen wir sämmtliche Gebilde, die den Embryo verlassen und zum Dotter ziehen, mit dem Namen des Dotterstranges zum Unterschiede vom Nabelstrange bei den Säugethieren und dem Menschen.

Vierzehntes Kapitel.

Bemerkenswerthe Vorgänge bei der Entwickelung der verschiedenen Wirbelthiere, nebst einigen Nachträgen in der Entwickelung einzelner Organe.

Obgleich man im Allgemeinen die Vorgänge bei der Entwickelung der verschiedenen Wirbelthiere auf allen Wirbelthieren gemeinsam zukommende zurückführen kann, sind wir doch genöthigt, gewisse Merkmale hervorzuheben, die dem einen oder anderen der Wirbelthiere ausschliesslich zukommen.

Es sei, dass diese Verschiedenheiten im Embryo selbst, in der Anordnung der einzelnen anhängenden Theile desselben oder in dem Verhältnisse, welches zwischen dem Mutterboden und dem Embryo stattfindet zu bemerken sind, immerhin sind diese Vorgänge weit von einander verschieden und wir müssen die