

letzteren erkennbare Darstellung der von BENDA zuerst an Pikrinsäurepräparaten beschriebenen, später von FLESCHE, H. VIRCHOW bestätigten, chromophilen Granulationen des Zelleibes. Untauglich erwies sich die Methode bisher für Härtungen embryonaler Gewebe. Für die Härtungen der äußeren Haut ist die Quellung der Hornsubstanzen in Betracht zu nehmen.

Herr Ed. van Beneden stellt eine Reihe von Präparaten bezüglich auf die Kopulation der Geschlechtsprodukte, die Reifung des Eies, den Befruchtungsvorgang und die Mitose bei *Ascaris megalocephala* vor.

1. Eintritt des Spermatozoon; ein Spermatozoon in jedem Ei. Das Protoplasma der eingetretenen Spermatozoen fixiert in starker Weise die Färbungstoffe, während in den freien Spermatozoen der kleine chromatische Kern sich allein färbt, da das Protoplasma sich vollständig ungefärbt erhält. Bildung der ersten Richtungsfigur; das Keimkörperchen liefert allein die chromatischen Elemente der ersten Richtungsfigur. Es besteht aus zwei Platten, die jede aus vier chromatischen Elementen zusammengestellt sind, und von diesen chromatischen Elementen sind je zwei zu zwei durch eine weniger färbare Substanz vereinigt. — Salpetersäure 3 Prozent, Boraxkarmin, Kanadabalsam.

2. Das Spermatozoon hat das Zentrum des Eies erreicht. Die Achse der ersten, an der Peripherie des Eies gelegenen Richtungsfigur steht senkrecht zum Radius: Die chromatische Figur hat sich seit dem Keimbläschenstadium nicht geändert und steht immer äquatorial. — Salpetersäure 3 Prozent, Boraxkarmin, Glycerin.

3. Präparat nach dem die Figuren 15 bis 18, Tafel XVII der „Recherches sur la maturation de l'oeuf etc.“ gezeichnet worden sind. Die zweite Richtungsfigur ist längs ihrer Achse in zwei parallele Halbspindeln gespalten. An den Polen der Halbspindel sieht man eine sehr ausgedehnte, aus stark lichtbrechenden Körnchen zusammengesetzte Platte. In jeder Halbspindel sieht man zwei chromatische Stäbchen, und jede Terminalplatte besteht manchmal aus zwei auseinandergerückten Stücken, die den Polen der zwei Halbspindeln entsprechen. Die chromatischen Fibrillen entstehen aus den Terminalplatten. Die Eier, nach welchen die Figuren 17 und 18, Tafel XVII abgebildet worden sind, werden vorgelegt. Dieses Präparat datiert von 1882, die entsprechenden Figuren und die dazu gehörende Beschreibung sind 1883 ausgeführt worden. Der sogenannte CARNOY's Typus ist also ebensowohl wie der VAN BENEDEN's Typus von mir zuerst gefunden und beschrieben worden. Alkohol, Boraxkarmin, Glycerin.

4. Präparat, aus welchem hervorgeht, daß Polkörperchen im Zentrum der Attraktivsphären bei den Richtungsfiguren ebensowohl wie in den Teilungsfiguren existieren. Diese Körperchen färben sich nicht weniger lebhaft, wie die chromatischen Elemente, woraus hervorgeht, daß sie aus einer anderen Substanz als die achromatischen Fibrillen bestehen, was auch bei den Körnchen der Terminalplatten der Richtungsfiguren der Fall ist, wie das Präparat sub 3 zeigt.

5. Bildung des männlichen Vorkernes aus dem kleinen chromatischen Kern des Spermatozoons im Zentrum des Eies. Was vom protoplasmatischen Körper des Spermatozoons übrig geblieben ist, liegt, durch Vesuvium stark braun gefärbt, neben dem Pronucleus, in Form eines Käppchens, welches sich an den sich bildenden Vorkern anschmiegt. An der Peripherie des Eies sieht man den in Bildung begriffenen weiblichen Vorkern, gerade unter dem zweiten Richtungskörper. Dieser Vorkern enthält zwei chromatische Stäbchen, deren Enden besonders stark lichtbrechend sind und die man bei einer oberflächlichen Beobachtung leicht für gesonderte Körner halten könnte. Die zwei Stäbchen liegen in einem gut umschriebenen lichthellen Raume. Sie lösen sich in eine Anzahl von kleinen Körnchen auf, welche unter sich durch feine Fäden verbunden sind, so daß sie eine schwammige Struktur zeigen. Die chromatischen Stäbchen sind offenbar durch verzweigte Fibrillen mit der Peripherie des Vorkernes verbunden. O. ZACHARIAS hat den in Bildung begriffenen männlichen Pronucleus ebensowohl wie den Rest des Protoplasmakörpers des Spermatozoons vollständig übersehen und die stark lichtbrechenden Enden der zwei Chromatinstäbchen aus Irrtum teilweise für väterliche, teilweise für mütterliche Elemente gehalten, und auf diesen Irrtum stützt sich seine vollkommen unbegründete Opposition gegen meine Resultate. Diese Beobachtungsfehler sind dadurch leicht zu erklären, daß die Pronuclei im Augenblick des Bildungsstadiums und selbst noch später sehr chromatinarm sind und deswegen der männliche Pronucleus leicht übersehen werden kann, was auch für die Verbindungsbrücke zwischen den lichtbrechenden Enden der weiblichen Chromatinstäbchen der Fall ist.

6. Knäuelstadium der Pronuclei. Bevor die zwei kernartigen Elemente sich berühren, entsteht in jedem von ihnen ein zuerst dichter, später lockerer Knäuel. Mehrere Eier beweisen, wie aus jedem Vorkern zwei primäre Schleifen entstehen.

7. Die zwei Attraktivsphären, jede mit einem Zentralkörperchen versehen, zeigen sich als zwei grüengefärbte, radiär gestreifte Kugeln, zugleich mit den zwei noch mit einer Membran umgrenzten und retikulierten Vorkernen; ebenso deutlich sieht man die Sphären mit ihren Zentralkörperchen in den Eiern, in welchen die Vorkerne knäueiförmig umgebildet sind. Im metakinetischen Stadium bilden die Zentralkörperchen die Pole der Teilungsfigur und die Sphären den mittleren Teil der Asteren. Es geht offenbar aus den Bildern hervor, daß wenigstens der polare Teil der achromatischen Fibrillen aus den Sphären und infolgedessen aus dem Protoplasma des Eies entsteht.

8. Längsteilung der vier Primärschleifen. Von den zwei Sekundärschleifen, die aus einer einzigen Schleife hervorgehen, wird die eine von dem einen Pol und die andre vom entgegengesetzten Pol angezogen. Die Figuren beweisen, daß die dickeren achromatischen Fäden der sogenannten Spindel sich in der Mitte der divergierenden Zweige der Schleifen ansetzen und nicht von einem Pol zum andern laufen.

9. Die Kerne der zwei ersten Furchungskugeln entstehen ausschließlich aus vier Sekundärschleifen, indem diese eine schwammige Struktur annehmen und immer mehr anschwellen. Im Diasterstadium er-

kennt man,
die Enden
läßt, nachd

10. I
ist offenbar
der Kern
als Einheit

11. I
jede Kernfi

12. T
derselben.
werden Zen
stadiums.
körperchen
des Kernes

Eine J
sachen illus
selben Präp
Zeit demons
Reproduktio
mitosique p
in keiner W
die vorgeleg
zeichnete A
achromatische
Polkörperch
legten Phot
thode zur i

Die Pr
Reinheitsgä
Färbung mi
bewahrung
ich bitte zu
jener des E
um die Meth
hat. — Si
und 8, die
und Alkohol
parate in B
Präparate d
noch nach
aus seiner
hervorgeht.

Herr E
ausgeführter
den Chorda

kennt man, daß der mittlere Teil jeder Schleife knäuelartig läuft, während die Enden geradlinig bleiben und radiär ausgehen, was sich noch erkennen läßt, nachdem die Schleifen sich schwammförmig umgebildet haben.

10. Furchungskugeln mit lappenförmigen Kernen. Jeder Lappen ist offenbar aus einem Schleifenende entstanden, woraus hervorgeht, daß der Kern die Grundstruktur des Diasters behält und daß die Schleifen als Einheiten in den Kernen persistieren.

11. Im Teilungsstadium der zwei ersten Furchungskugeln enthält jede Kernfigur wiederum vier Primärschleifen.

12. Teilungsfiguren der Attraktivsphären und der Zentralkörperchen derselben. Die Hälften des Polkörperchens einer früheren Teilungsfigur werden Zentralkörperchen der zwei Attraktivsphären des späteren Teilungsstadiums. Es geht daraus hervor, daß die Sphären mit ihren Zentralkörperchen permanente Organe der Zelle sind, und daß sie der Teilung des Kernes und der Zelle vorausgehen und sie bedingen.

Eine Anzahl Photographien, welche die oben beschriebenen That- sachen illustrieren, und welche nach ähnlichen und teilweise nach denselben Präparaten von ADOLF NEYT gemacht sind, werden zu gleicher Zeit demonstriert. — Sie beweisen, wie sehr fehlerhaft die phototypischen Reproduktionen sind, welche die „Nouvelles recherches sur la fécondation mitosique par ED. VAN BENEDEEN et AD. NEYT“ enthalten. Sie entsprechen in keiner Weise der Feinheit und der Vollkommenheit der Silberabdrücke, die vorgelegt werden. Wenn es nämlich möglich ist, heutzutage ausgezeichnete Abdrücke der feinsten Details, die Struktur der Zelle betreffend, achromatische Spindel, Längsteilung der Schleifen, Teilungsstadium der Polkörperchen und der Attraktivsphären zu erhalten, wie die vorgelegten Photographien beweisen, so existiert bis jetzt keine genügende Methode zur industriellen Reproduktion à l'encre grasse.

Die Präparate sub 5 und folgende sind alle nach der Methode mit Reinessigsäure oder Mischung von Essig und Alkohol, nachträglicher Färbung mit an Glycerin zugefügten Malachitgrün und Vesuvin und Aufbewahrung in Glycerin ausgeführt worden. Sie datieren von 1885, und ich bitte zu glauben, daß ich weder der Hülfe des HERRN ZACHARIAS noch jener des HERRN CARNOY, noch der des HERRN VAN GEHUCHTEN bedurfte, um die Methode zu erfinden, welche die obengenannten Resultate geliefert hat. — Siehe in dem Anatomischen Anzeiger, III. Jahrgang, No. 1 und 8, die Ansprüche dieser Herren, was die Anwendung der Essigsäure und Alkohol betrifft. Ich habe im September 1886 einige dieser Präparate in Berlin demonstriert und im Oktober desselben Jahres dieselben Präparate dem HERRN ZACHARIAS auf sein Verlangen zugeschickt, als er noch nach einer Methode suchte, um die Ascariseier zu behandeln, wie aus seiner Korrespondenz, die ich veröffentlichen könnte, zur Genüge hervorgeht.

Herr Ed. van Beneden erklärt die zwölf von WERNER und WINTER ausgeführten Tafeln, seine Untersuchungen über die Blätterbildung, den Chordakanal und die Gastrulation bei den Säugetieren, Kaninchen

und *Vespertilio murinus* betreffend. Diese Tafeln stellen die Präparate dar, die er im September 1886 in der Versammlung für Naturforscher in Berlin demonstriert hat, und gehören zu dem über dieses Thema gehaltenen Vortrag. Die Publikation wird sofort erscheinen. Sie legen dar, daß den Beobachtungen KÖLLIKER's zufolge der Kopffortsatz und der ganze Mesoblast ausschließlich aus der äußeren Schicht des zweiblätterigen Stadiums hervorgehen. Der Kopffortsatz wächst aus dem vorderen Ende des Primitivstreifens, als massive Bildung. Im Mesoblast muß man zwei verschiedene Teile unterscheiden:

1. ein Teil entsteht unter der Form von zwei symmetrischen Anlagen, einer rechten und einer linken, von den Rändern des Kopffortsatzes;
2. ein anderer, der Hauptteil, vom hinteren Ende und von den Rändern des Primitivstreifens.

Der Kopffortsatz verwächst erst in späterer Zeit auf der Mittellinie mit dem sogenannten Hypoblast. Diese Verwachsung geschieht zuerst am vorderen Ende des Kopffortsatzes und dehnt sich fortschreitend von vorn nach hinten bis zum HENSEN'schen Knoten aus.

Es entsteht nachher in dem zuerst massiven Kopffortsatz eine Höhle in Form eines Kanals, den LIEBERKÜHN Chordakanal genannt hat. Er öffnet sich hinten am HENSEN'schen Knoten, nach außen an der Dorsal-seite des Embryos. Die primitive Rinne ist die nach hinten fortgesetzte Öffnung dieses Kanals. Die Chorda bildet sich ausschließlich aus der Oberwand des Kanals und seine Anlage besteht aus einer einschichtigen cylindrischen Epithelplatte; diese setzt sich lateralwärts im Mesoblast fort. Der Boden des Kanals ist mehrschichtig und ist nach hinten im Zusammenhang einerseits mit dem Hypoblast, andererseits mit einer Zellmasse, die vom Boden der Primitivrinne zwischen den Lippen derselben hinaufsteigt. Sie entspricht offenbar dem Dotterpfropf der Amphibien und ist ohne Zweifel mit dieser Formation homolog.

Der Kanal öffnet sich später in die Blastodermhöhle, und zwar durch Öffnungen zweierlei Art:

1. eine vordere, aus einer breiten Querspalte bestehend,
2. mehrfältige Öffnungen, die bald zu einer einzigen Längsspalte zusammenfließen.

Diese Längsspalte betrifft zuerst den mittleren Teil des Kanals und schreitet nach den zwei Enden des Kopffortsatzes fort. Es folgt daraus, daß das größere Teil des Kanals sich mit der Blastodermhöhle schon vereinigt hat, während nicht allein das hintere, sondern auch das vordere Teil sich erhalten haben.

Die Notochordalplatte hat sich in dem geöffneten Teil des Kanals in den Hypoblast eingeschoben, während sie in dem vorderen und hinteren Teil als Gewölbe des Kanals stehen bleibt. Der hintere, übriggebliebene Teil darf allein als neurenterischer Kanal angesehen werden. Der vordere Teil existiert noch bei *Vespertilio murinus*, unter der Anlage des Proencephalons, wenn die Kopfbeuge schon sehr entwickelt und der sogenannte Vorderdarm entstanden ist, wie die folgenden Längsschnitte von verschiedenen nacheinander folgenden Entwicklungsstadien erklären.



Fig. 1.
Kanals, Ch C



Fig. 2.
VS vordere

Diese in die gan- HENSEN'sch nur am hin Darmkanal

Wenn

1. da f vorkommt,

2. da f fangend, v den Fische

3. da f sich nach

4. da f die Chorda die untere

so ist

1. da f

2. da f

spricht,

3. da f sammenfäll

Das A wicklungss Darmhöhle das Ei de

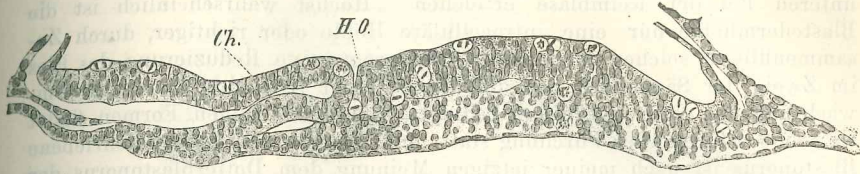


Fig. 1. Entstehung des Chordakanals im Kopffortsatz. *HO* hintere Öffnung des Kanals, *Ch* Chordaplatte.

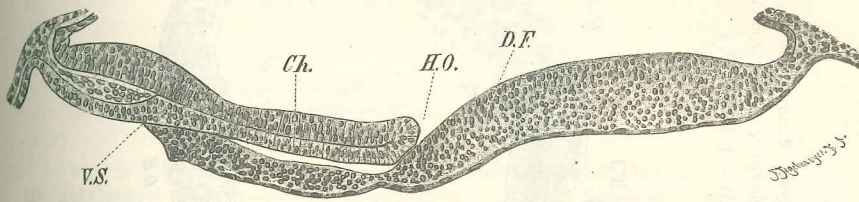


Fig. 2. Der Chordakanal ist viel weiter ausgedehnt. *HO* hintere Öffnung des Kanals, *VS* vordere Öffnung, in einer Querspalte bestehend, *Ch* Chordaplatte, *DF* Dotterpfropf.

Diese Untersuchungen beweisen offenbar, daß der Chordakanal sich in die ganze Länge des Embryos erstreckt, vom Vorderhirn an bis zum HENSEN'schen Knoten; daß er also mit dem neurenterischen Kanal, der nur am hinteren Teil des Embryos existiert, da er eine Verbindung zwischen Darmkanal und Medullarröhre herstellt, nicht zusammenfällt.

Wenn man andererseits berücksichtigt:

1. daß zwischen den Lippen der Primitivrinne eine celluläre Bildung vorkommt, die den Dotterpfropf der Amphibien entspricht;
 2. daß die Lippen der Primitivrinne, am HENSEN'schen Knoten anfangend, von vorn nach hinten miteinander verkleben (grade so wie bei den Fischen, HIS, RÜCKERT etc.);
 3. daß der Dotterpfropf der Fledermäuse und ebenso des Kaninchens sich nach vorn mit dem Boden des Chordakanals fortsetzt;
 4. daß die Cölomspalten sich anfangs in den Chordakanal öffnen, die Chordaplatte sich lateralwärts in die obere, der Boden des Kanals in die untere Schicht des Mesoblastes kontinuierlich fortsetzt,
- so ist man berechtigt, zu schließen:
1. daß die Primitivrinne dem Urmund der Anamnia homolog ist,
 2. daß die Chordahöhle dem Archenteron oder dem Darmkanal entspricht,
 3. daß der Kopffortsatz mit der Anlage der Gastrula-Einstülpung zusammenfällt.

Das Archenteron der Säugetiere öffnet sich nur im späteren Entwicklungsstadium in die Blastodermhöhle, die also nicht ursprünglich der Darmhöhle entsprechen kann, aber den fehlenden Dotter ersetzt. Wenn das Ei deutoplasmareich wäre, so würde diese Nahrungssubstanz die

Zellen des sogenannten Hypoblastes belasten und dieselben würden den unteren Pol der Keimblase erreichen. Höchst wahrscheinlich ist die Blastodermhöhle nur eine intracelluläre Höhle oder richtiger, durch Zusammenfließen solcher entstanden. Die progressive Reduzierung des Eies im Zweig der Säugetiere hat die immer mehr frühzeitig werdende Umwachsung des Nahrungsdotters bedingt. Bei den jetzigen Formen findet sie schon während der Furchung statt, und der von mir 1875 beschriebene Blastoporus ist nach meiner jetzigen Meinung dem Dotterblastoporus der Säuropsiden homolog.

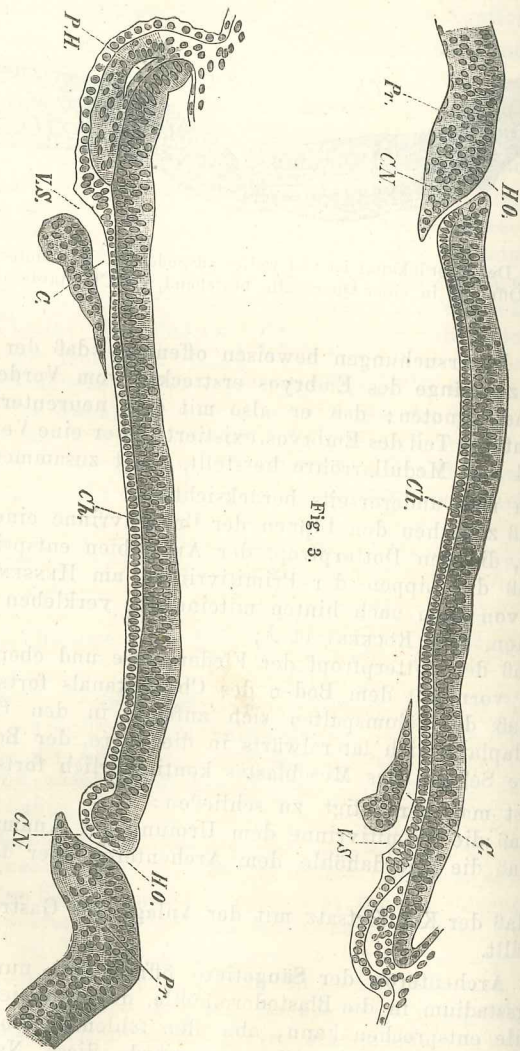


Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 3 und 4. Weiter vorgeschrittene Stadien. Der Boden des Kanals ist auf einer langen Strecke verschwunden. *NC* Neurenterischer Kanal, *HO* hintere Öffnung, *PH* vorderer persistierender Teil des Chordakanals, *VS* vordere Öffnung desselben, *Ch* Chordaplatte *PH* Mediantteil der Pericardialhöhle, *Pr* Primitivstreif (Dotterpfropf).

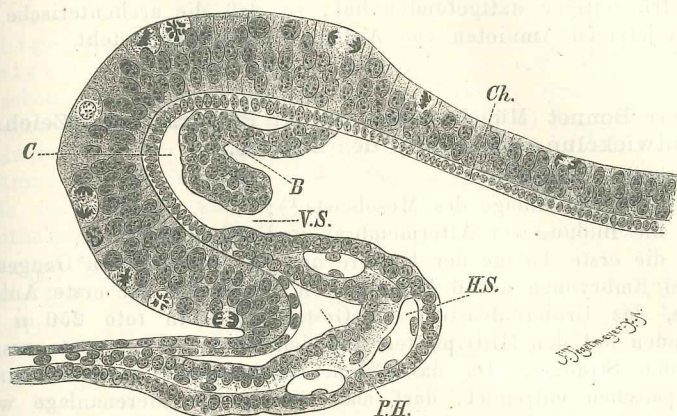


Fig. 5. Vorderer Teil eines weiter fortgeschrittenen Embryos. *C* Chordakanal, *B* gekrümmter Boden desselben, *V.S.* vordere Öffnung desselben, *Ch.* Chordaplatte, *PH.* mittlerer Teil der Pericardialhöhle, *H.S.* Endothelröhre des Herzens, *V* sogenannter Vorderdarm.

Wenn diese Auseinandersetzungen richtig sind, wie ich es glaube, so ist es klar, daß das sogenannte zweiblättrige Stadium der Säugetiere der Gastrulation, d. h. der Einstülpung, die man von der Epibolie auseinanderhalten muß, vorangeht und daß die zwei Schichten respektive dem Ektoderm und dem Entoderm des Amphioxus nicht entsprechen. Dieser Schluß geht schon daraus hervor, daß nicht allein die Organe des Epiblastes, sondern auch die Chorda und der ganze Mesoblast aus der äußeren Schicht sich bilden. Wenn das Ei deutoplasmareich wäre, so würden die Zellen der unteren Schicht den unteren Pol der Keimblase erreichen und die Epibolie erst viel später zu Ende kommen. Das sogenannte zweiblättrige Stadium der Keimblase der Säugetiere entspricht dem Blastulastadium der Amphibien. Die obere Schicht nenne ich *Blastophor* (Keimschicht, Formation germinative); sie ist der oberen gefurchten Halbkugel der Amphibien homolog. Die untere Schicht, der unteren weniger gefurchten Halbkugel der Amphibien entsprechend, heiße ich *Lecithophor*. Diese Auslegung findet ebenfalls Anwendung für die Sauropsiden, bei welchen die Epibolie wegen der größeren Masse des Dotters sich viel später vollendet. Die zwei primitiven Schichten des Hühnchens, wie sie seit *PANDER* und *VON BAER* bekannt, sind keine morphologischen Einheiten, die mit dem Ektoderm und dem Entoderm des Amphioxus zu vergleichen wären. Die innere Schicht ist nur Dotterentoblast (*Lecithophor*); die äußere Schicht die gemeinsame Anlage des Epiblastes, des Archenterons, der Chorda, des Mesoblastes und des Dotterpfropfes.

Ich teile die Meinung *BALFOUR*'s, nach welcher die zentrale Lage des Urmundes bei den Sauropsiden und den Säugetieren dadurch entstanden ist, daß das Zusammenwachsen der Ränder der Keimscheibe, woraus das

Archenteron auch bei den Selachiern durch Einstülpung sich bildet, immer frühzeitiger stattgefunden hat, so daß die archenterische Anlage bei den jetzigen Amnioten von Anfang an zentral entsteht.

Herr Bonnet (München) demonstriert Präparate und Zeichnungen zur Entwicklungsgeschichte des Schafes.

Dieselben betreffen:

1. die erste Anlage des Mesoblasts¹⁾;
2. die Bildung der Aftermembran und Allantois²⁾;
3. die erste Anlage der Urniere und des WOLFF'schen Ganges.

Bei Embryonen mit 6 Ursegmenten findet sich die erste Anlage der Urniere, das Urnierenblastem, in Gestalt eines in toto 250 μ langen, drehrunden mit den Mittelplatten und dem 5. und 6. Segmente zusammenhängenden Stranges. Da das Cölom in denselben mitunter kurze und enge Spältchen entsendet, darf man die erste Urnierenanlage wohl als larvierte Cölolausstülpung betrachten. Metamere Gliederung des Urnierenblastems durch die Spalten ist mit Sicherheit nicht zu erkennen.

Das craniale Ende der Urnierenanlage hält sich in allen in Rede stehenden Stadien au niveau des 5. Segmentes, gliedert sich aber bei Embryonen von 7 Segmenten vollständig von dem 5. Segmente ab, während es noch mit der Gekrösplatte in Zusammenhang bleibt. Mit dem 6. und 7. Segmente und der noch nicht gegliederten Ursegmentplatte hängt das Urnierenblastem ebenfalls noch zusammen, ist aber von da ab in caudaler Richtung fast ausnahmslos von der Gekrösplatte von vornherein getrennt und legt sich demgemäß in dieser Region ohne jede Beziehung zum Cölom an. Es ist hier etwas verdickt und beginnt an Stelle des indifferenten Baues epitheliale Struktur anzunehmen. Die ganze Anlage ist im Gebiete der Segmente durchweg solid. Im Gebiete der Ursegmentplatten dagegen treten ohne Zusammenhang mit dem Cölom und unabhängig von diesem einzelne rundliche Lichtungen im Urnierenblasteme auf.

Der WOLFF'sche Gang ist in diesen Entwicklungsstadien als selbständiges Gebilde noch nicht abgegliedert.

In einem Embryo von 10 Segmenten ist die Trennung des Urnierenblastems von den Segmenten und der Gekrösplatte durchweg deutlich. Die Tendenz zur Bildung von Lichtungen und der epitheliale Bau der Urnierenanlage ist unverkennbar. Vom 9. Segmente ab ist die ganze Anlage wieder solid.

Bei einem zweiten Embryo mit ebenfalls 10 Segmenten war die Urnierenanlage etwas weiter entwickelt, aber seltsamerweise im Bereiche des 7. Segmentes unterbrochen. Vom 8. Segmente ab erscheint sie wieder als ein im Querschnitte rundlicher von der Gekrösplatte getrennter Knoten, an dem sich deutlich ein epithelialer, durch seine Lichtungen und die leichte Schlängelung seiner Kanalanlagen als die Anlage der Quer-

¹⁾ Siehe Beiträge zur Embryologie der Wiederkäufer gewonnen am Schafei. Archiv f. Anat. u. Physiol. v. HIS u. BRAUNE 1884.

²⁾ Über die Entwicklung der Allantois und die Bildung des Afters bei den Wiederkäuern etc. Anat. Anzeiger, Jahrgang III, No. 4 u. 5, 1888.

kanäle
zellen b
gewebe
Jet
WOLFF's
schrieben
sich näm
lialer Str
Verlaufe
den epith
Ursegment
Bei
wieder i
etwas z
letzterem
Urnieren
In caud
Ganges
schrieben
vorsprin
Spindel-
das allm
deutlich
liegt der
Gebiete
der Urni
durch d
liegende
voraus
Di
onen m
sich der
SPEE ur
wobei d
Di
Segmen
findet d
im noch
der W
Worten
stets se
Bei En
schon t
Di
Cölom
überha
schem
D
nachtri