

Beiträge zur Morphogenese der Müller'schen Gänge und über accessorische Tubenostien.

Von

Dr. Josef Albert Amann jr.,

I. Assistenzarzt der K. Universitäts-Frauenklinik München.

(Mit 4 lithographirten Tafeln II—V.)

Der Müller'sche Gang entsteht beim Menschen und Säugethiere zu einer Zeit, in welcher der Wolff'sche Körper seiner definitiven Grösse nicht mehr ferne steht und in der auch die Geschlechtsdrüsen entstehen. Sobald der Wolff'sche Körper sein Wachsthum beendet hat, zeigt sich auch der Müller'sche Gang fast in seiner ganzen Länge bis zum Sinus urogenitalis ausgebildet. Da nun auch die Localität der Entwicklung des Müller'schen Ganges in innigem Zusammenhange mit dem Wolff'schen Körper und den Wolff'schen Gängen steht, ist es wohl zweckmässig, nach Abschnitten an letzteren auch den Verlauf der Müller'schen Gänge einzutheilen. Ich werde daher zuerst den Theil der Müller'schen Gänge im Bereiche der Urniere, sodann den caudal von letzterer gelegenen besprechen, und zwar den ersteren wieder eintheilen in die Gegend der Abdominalöffnung der Tube und in den längs der Urniere liegenden Theil und den distalen Theil, a) ins Gebiet der Wolff'schen Stränge, b) in das des Genitalstranges.

Unter Wolff'schem Strange verstehen wir seit Michalkovics, a. a. O. S. 325, eine Längsfalte, welche, an der hinteren Bauchwand gelegen, gegen die Leibeshöhle vorspringt. Frühere Forscher kannten diese Leiste schon. Bornhaupt erwähnt sie S. 39. Waldeyer, a. a. O. S. 120, giebt ihr den Namen Plica urogenitalis. Vom caudalen Ende der Urniere an ziehen diese Stränge erst an der hinteren Bauchwand, dann an den seitlichen Beckenwänden caudal- und ventralwärts und gehen in einen einfachen Bindegewebsstrang über, der hinter der Allantois sich befindet und

von Thiersch Geschlechtsstrang (Funiculus genitalis) bezeichnet wurde.

Das caudale Ende des Geschlechtsstranges bildet die dorsale Wand des Sinus urogenitalis.

In diesen Bindegewebssträngen verläuft anfangs nur der Wolff'sche Gang; erst später gelangen in dieselben von der Urniere aus caudalwärts fortwachsend die Müller'schen Gänge.

Wenn wir nun beginnen, die Verhältnisse des proximalen Theiles der Urniere zu beschreiben, der ja in innigem Zusammenhange mit der ersten Entstehung der Müller'schen Gänge steht, müssen wir zuvor verschiedener Ansichten früherer Forscher gedenken. Die erste Angabe über den Müller'schen Gang rührt von Rathke her, der 1825 angab, dass beim Hühnchen am siebenten Tage an der Oberfläche der Urniere ein Canal entsteht, der anfangs blind, erst am 12.—13. Tage oben gegen die Bauchhöhle zu eine Oeffnung erhält.

1830 beschrieb Johannes Müller diesen Gang genauer; während bis dahin eine scharfe Trennung zwischen Wolff'schen und Müller'schen Gängen nicht durchgeführt war und Verwechslungen in dieser Richtung häufig vorkamen, beobachtete Müller, dass der Eileiter bei den Vögeln getrennt vom Ausführungsgange der Urniere entsteht, während die Samenleiter aus den Wolff'schen Gängen entstehen, eine Ansicht, die noch mit den heutigen Anschauungen übereinstimmt. Für die Säugethiere jedoch, glaubte Müller, seien die von ihm beschriebenen Gänge bei beiden Geschlechtern die Ausführungsgänge der Sexualdrüsen. Bezüglich der Entstehungsweise nimmt Müller an, dass sie aus der Wand des früher vorhandenen, viel stärkeren kurzen Ausführungsganges der Wolff'schen Körper entstünden. Durch vergleichend anatomische Studien kam Gegenbaur 1859 zum Schlusse, dass der Müller'sche Gang bei Säugethieren aus dem Wolff'schen entstehen müsse. Für die niederen Wirbelthiere ist es nämlich durch Balfour, Semper, Hoffmann erwiesen, dass der Müller'sche Gang durch Abspaltung von dem Wolff'schen entsteht. Bei den Amphibien dagegen wird bereits das Epithel der Leibeshöhle zur Bildung des vorderen Endes des Müller'schen Ganges verwendet, was durch Fürbringer, Hoffmann und Spengel gezeigt wurde, während der hintere Theil noch durch Abspaltung vom Urnierengange entsteht. Bei den Selachiern geschieht die Abspaltung

vom Urnierengange in Form eines hohlen Canales, bei den Amphibien in Gestalt eines soliden Zellstranges.

Für die Amnioten wurde von Bischoff, Thiersch und His Aehnliches behauptet. In neuerer Zeit haben sich nur Balfour und Sedgwick bemüht, diese Ansicht auf Grund directer Beobachtungen zu vertheidigen. Allerdings wäre hierdurch die Kluft zwischen der Entstehungsweise des Müller'schen Ganges bei Anamnioten und Amnioten keine so grosse, wie sie nach der gegenwärtig herrschenden Ansicht besteht; dieser Umstand hat auch wohl Hertwig veranlasst, die Ausführungen Balfour's und Sedgwick's in seinem Lehrbuche besonders hervorzuheben.

Hensen, Flemming und His, welch' letzter aber seine Angabe bald wieder zurücknahm, leiteten die Entstehung des Epithels eines Theiles des Wolff'schen Körpers vom Ektoblast her. Als Differenzirung im Bindegewebe der Urniere als solider Zellstrang, der beim weiblichen und männlichen Geschlechte entsteht und erst später mit dem Coelom in offene Verbindung tritt, fasst J. Müller, a. a. O. S. 36, die Entstehungsweise des Ganges auf; dieser Ansicht schlossen sich Rathke, Valentin, Kobelt, Bischoff an. Nach Dursy entsteht der Müller'sche Gang im Peritonealüberzuge der Urniere an deren oberer Spitze und wächst dann von hier caudalwärts weiter.

Nach Waldeyer entstehen an der lateralen Seite der Urniere, längs eines Streifens in der Gegend der Tubenfalte Braun's, zwei Längsfalten, die eine schmale Rinne zwischen sich lassen und an ihrem Rande in cranial-caudaler Richtung zu einem Epithelcanale verwachsen, wodurch eine Art Abschnürung des Epithelcanales von dem an dieser Seite hohen Cylinderepithel erfolgt. Dieser Ansicht schloss sich Kapff, Forster und Balfour an.

Nach Bornhaupt senkt sich das Cylinderepithel am proximalen Ende der Tubenfalte in Gestalt einer trichterförmigen Vertiefung in das oberflächliche Gewebe der Urniere hinein; die Spitze des Trichters wächst, nahe an das Epithel der Tubenfalte sich haltend, zwischen diesem Cylinderepithel und dem längs verlaufenden Wolff'schen Gange in distaler Richtung weiter, bis es den Enddarm erreicht hat (beim Huhn). Diese von Bornhaupt zuerst gegebene Schilderung der Entwicklung des Müller'schen Ganges wurde fast von allen Nachuntersuchern bestätigt, so von Gasser, Sernoff (38), Fürbringer (12), Egli (11), Braun [Reptilien] (8), Michalkovics (29) und W. Nagel (31).

I. Der Müller'sche Gang im Bereiche der Urniere.

Zum leichteren Verständnisse der Veränderungen, die sich bei der Entstehung und Weiterentwicklung der Müller'schen Gänge im Bereiche der Urniere abspielen, halte ich es für zweckmässig, zuerst eine Beschreibung von diesen Theilen bei jüngeren Embryonen zu geben, bei welchen die Müller'schen Gänge noch nicht vorhanden sind, und in aufsteigender Reihe zu den späteren Stadien überzugehen. Nach möglichst objectiver Schilderung der Verhältnisse an Repräsentanten der einzelnen Entwicklungsstadien wird eine Zusammenfassung der Ergebnisse zugleich mit Berücksichtigung ähnlicher und abweichender Anschauungen folgen.

Die Untersuchungen wurden an derselben Thierart (Schaf) vorgenommen, da einerseits mir hiervon frische Embryonen in beliebiger Anzahl aus dem hiesigen Schlachthause zur Verfügung standen, andererseits die Betrachtung dieser Verhältnisse an verschiedenen Thieren von Anfang an die klare Uebersicht verhindert, wenn auch späterhin ein Vergleich mit ähnlich gestalteten Thieren nur nützen kann.

Im Sommer 1890 wurden aus den noch warmen Uteri eben geschlachteter Schafe die Embryonen herausgenommen und die kleineren in toto, von den grösseren nur der untere Theil, bezw. die herauspräparirten Urogenitalorgane sofort in einer concentrirten, wässerigen Sublimatlösung etwa 2 Stunden fixirt, sodann in destillirtem Wasser abgewaschen und in 70 Proc. Alcohol überführt, dem einige Tropfen Tinctura Jodi bis zur blassgelben Färbung zugesetzt wurden, und in allmählig stärker werdendem Alcohol gehärtet. Vor der Einbettung in Paraffin wurden die Embryonen zumeist mit Boraxcarmin in toto durchgefärbt (Ausziehung mit Salzsäure-Alcohol) bezw. im Schnitte mit Hämatoxylin oder Methylgrün-Eosin nachgefärbt. Die Einbettung geschah nach Vorbereitung in Toluol und Toluolparaffin nach der bekannten Methode. Mittels Mikrotom wurden lückenlose Reihen von Querschnitten hergestellt, die senkrecht die Urnierengegend trafen.

Bei Embryonen von 6 mm Länge sind die Urnieren längliche Gebilde, die an der dorsalen Wand des Coeloms caudalwärts ziehend der Länge nach den grössten Theil des ganzen Embryo einnehmen. Die Epithelbekleidung derselben grenzt sich hauptsächlich an den Stellen, an denen der Wolff'sche Gang derselben nahe liegt, deutlich gegen das Epithel des letzteren ab. Es ist

ein cubisches Epithel, nicht höher, als an den übrigen Theilen der Urniere, wo es aber gegen das Urnierengewebe zu unregelmässiger begrenzt ist. Die lateralen Theile der Urniere zeichnen sich durch einen grossen Gefässreichthum aus. Die laterale Seite des Wolff'schen Ganges, die dem Coelomepithel direct anliegt, oder von ihm nur durch einige wenige Zellen getrennt ist, zeigt ein niedrigeres Epithel als die mediale Wand und als das Coelomepithel. An der medialen Fläche zeigen sich im caudalen Theile der Urnieren zwei leistenförmige, caudalwärts verlaufende Erhebungen, die aus mehrzeiligem Coelomepithel bestehen.

Bei Embryonen von 7 mm Länge ist die Urniere ein wenig länger als beim vorhergehenden Embryo. Die Epithelbegrenzung der Urniere lässt sich meist deutlich vom darunter liegenden Stroma abgrenzen als flach cubisches Epithel, besonders, wo die Wolff'schen Gänge demselben anliegen. Die Anlage der Geschlechtsdrüsen an den ventralen Partien der medialen Urnierenseite tritt deutlicher hervor. Das Coelomepithel wird in den unteren Partien stärker abgeflacht. An einigen Stellen findet man zwischen die Zellen des Coelomepithels grössere rundliche Zellen eingelagert, die durch ihre blasser Farbe und ihren runden Kern und vor allem durch ihre Grösse sich von den übrigen Coelomepithelzellen unterscheiden; mit einem kleinen Theile noch im Bereiche des Coelomepithels liegend, ragen sie mit ihrem grösseren Theile gegen das Urnierengewebe vor; sie sind als Ureier im Coelomepithel aufzufassen. (Vergl. Taf. IV, Fig. 1, *U. E.*)

Die Beschaffenheit des Coelomepithels an der Urniere ist bei wenig älteren Embryonen (etwa 8 mm) im Allgemeinen die gleiche wie in dem vorigen jüngeren Stadium; nur an der unteren Fläche des vom cranialen Ende der Urniere ventralwärts ziehenden Bindegewebszuges, der Zwerchfellsband der Urniere genannt wird, ist das Coelomepithel etwas höher. Im Uebrigen ist das Coelomepithel im Bereiche der ganzen Urniere eher noch etwas flacher als im vorhergehenden Stadium, auch an der dem Wolff'schen Gange entsprechenden Stelle, wo später das geschichtete Epithel (Keim-epithel Waldeyer's) auftritt. Auch hier ist wieder das Epithel der lateralen Seite des Wolff'schen Ganges niedriger als in der medialen.

Wenig cranial von der Mitte der Urniere beginnt an deren medialen Seite die Anlage der Geschlechtsdrüse in Form von grossen epithelialen Zellen, zu welchen man deutlich den Ueber-

gang der Zellen des Coelomepithels erkennen kann. Das Coelomepithel lässt zwar auch noch in diesem Stadium ab und zu grössere rundliche Zellen mit schwächer gefärbten Kernen erkennen, diese stehen aber gegen die vorher erwähnten Ureier an Grösse sehr zurück und können wohl kaum als solche bezeichnet werden.

Embryo von etwa 10 mm Länge. Der proximale Theil der Urniere zeigt Nierenkanälchen nur in seiner medialen Hälfte, der laterale wird von vielen Gefässen und zellarmem Bindegewebe gebildet. Das Coelomepithel ist in den ventralen Partien der lateralen Urnieren Seite noch im Bereiche des hier abgehenden Zwerchfellbandes höher und mehrzeilig. Von der Insertion des Zwerchfellbandes caudalwärts bleibt an der ventralen Kante der Urniere die mehrzeilige Beschaffenheit des Epithels eine Strecke weit erhalten (vergl. Taf. IV, Fig. 2). Weiter caudalwärts zeigt auch die laterale Seite der Urniere mehrzeiliges Epithel mit unregelmässiger gewulsteter Oberfläche. Am proximalen Beginne der lateralen Epithelverdichtung erkennt man an dem derselben nahe liegenden Wolff'schen Gange an dessen lateraler Seite eine Erhöhung, bisweilen Schichtung des Epithels, das an mehreren Stellen auch mitotische Figuren zeigt.

Vom mehrzeiligen Coelomepithel (*C. Ep.*) lassen sich an mehreren Stellen Zellenreihen senkrecht in das Urnierengewebe hinein verfolgen (vergl. Taf. IV, Fig. 2). Während der Wolff'sche Gang näher an das Coelomepithel herantritt, erhält sich die Schichtung und unregelmässige Begrenzung nur an den seitlichen ventralen und dorsalen Partien desselben; dagegen erscheint die laterale Seite immer scharf begrenzt. Der Wolff'sche Gang tritt nunmehr dorsalwärts an die laterale Urnieren Seite, an deren Epithel die Schichtung sich mehr und mehr verliert und nur mehr ventral und dorsal vom Wolff'schen Gange einige Unebenheiten zeigt, während es sich im Allgemeinen, aber nicht an allen Stellen, als einschichtiges, cubisches Epithel vom darunter liegenden Stroma der Urniere deutlich abgrenzen lässt.

Im dorsalen Theile jeder Urniere verläuft in der Mitte derselben die Vena cardinalis, etwa von der halben Stärke der direct in der Mitte zwischen den beiden Urnieren und zwischen Chorda und Darm gelegenen Aorta.

Der Querschnitt der Urniere nimmt nach der Mitte derselben hin bedeutend zu, die Urnierenkanälchen nehmen nun die ganze ventrale, seitlich von der Aorta gelegene Hälfte der Urniere ein.

Nahe an der Aorta ist je ein grosser Glomerulus auf dem Schnitte sichtbar. Im unteren Theile, an der medialen Seite der Urniere gelegen, zeigt sich die Geschlechtsdrüsenanlage als epithelialer, mit mehreren tiefen, rinnenförmigen Einsenkungen versehener Wulst.

Schafembryo von 13 mm. (Siehe Serie I.) Der erste Querschnitt, der die Urniere, vom cranialen Ende derselben angefangen, trifft, zeigt dieselbe rechts und links der Aorta dicht anliegend; lateralwärts ist noch ein breiter Theil der von der Dorsalwand ausgehenden, ventralwärts vorspringenden Zwerchfellsfalte direct an der Urniere anliegend mitgetroffen; ventralwärts und nach aussen zu verlaufen zwei als schmale Streifen getroffene Gewebspartien, die das Coelom in drei Hauptabschnitte theilen, von denen der mittlere durch eine flach caudalwärts verlaufende Lamelle mit zwei Gefässen wiederum in zwei Abschnitte zerfällt; im dorsalen Abschnitte befindet sich Darm, im ventralen Herz, in den beiden lateralen Abschnitten ist je ein Anschnitt der Leber zu erkennen. Der Zwerchfellsfortsatz der Urniere bildet also, vom cranialen Ende derselben seitlich entspringend, einen gegen das Kopfende des Embryo zu convexen Bogen zur dorsalen Leberseite.

Sobald ein Abschnitt des caudalwärts gewandten Theiles des Zwerchfellbandes auftritt, erkennt man, dass dieses Band lateral an die Urniere herantretend seine Kante direct ventralwärts richtet, wodurch in der cranialen Partie der Urniere eine ventralwärts offene, gebogene Rinne entsteht (vergl. Taf. II, Ser. I, 3 bis I, 8). An der lateralen Seite des Zwerchfellbandes befindet sich ein mit der unteren Kante desselben verlaufender Wulst, der aus Coelomepithel und Bindegewebe besteht und im ventralen Schenkel des Bogens viel stärker entwickelt ist, als im dorsalen (Fig. I, 3 u. I, 4).

Die Urniere zeigt auf dem Querschnitte einen medialwärts gelegenen grossen Glomerulus, lateralwärts sind Urnierenkanälchen, an deren Aussenseite der Wolff'sche Gang in der Mitte der Urniere durch sein niedriges Epithel deutlich hervortritt. Das Gewebe ventral- und lateralwärts vom Wolff'schen Gange besteht aus grosskernigen Zellen; sie stammen wohl vom Coelomepithel ab, denn an diesen Stellen hört mit einem Male die scharfe Begrenzung des Coelomepithels gegen das Gewebe hin auf und eine Verschiedenheit der peripher gelegenen, dem Coelomepithel entsprechenden Zellen von den tieferliegenden ist nicht zu erkennen; auch grenzen sich letztere wiederum an den meisten Stellen

deutlich gegen das aus schmälere Bindegewebszellen bestehende Urnierengewebe ab. Das Lumen des Wolff'schen Ganges ist fast dreieckig (Fig. I, 10 u. ff.), die grösste laterale, sowie die mediale Seite zeigt deutlich durch Mitosen gekennzeichnete Proliferation; eine Einwanderung von Zellen des Wolff'schen Ganges in die Umgebung ist aber nicht mit Sicherheit nachzuweisen. Obige, vom Coelomepithel ausgehende Epithelproliferation erstreckt sich aber nur auf drei Schnitte, im letzten zeigen sich nahe an der lateralen Seite drei bis vier Stellen, die dadurch ausgezeichnet sind, dass sich Zellencomplexe gebildet haben, die aus radiär gestellten Zellen ohne deutliches Lumen in der Mitte bestehen. Diese Andeutungen sind aber von nur ganz geringer Länge, es folgt auf tieferen Schnitten wieder grosszelliges, indifferentes Gewebe, wobei sich aber das Coelomepithel wieder deutlicher abhebt. Nun erscheint ventralwärts an der Urniere der erste Anschnitt der Rinne, die vom Zwerchfellsbände und der Urniere selbst gebildet wird (Fig. I, 3 u. s. w.). Hierbei erkennt man, dass auch an der medialen Seite der Rinne vom Urnierenepithel ein Wulst gebildet wird, der hauptsächlich auf zwei Querschnitten (Fig. I, 3 u. 4) an der Urnierenkante ventralwärts vorragt und dorsalwärts auf die laterale Seite der Urniere übergeht, die hier den medialen Schenkel der oben erwähnten Rinne bildet.

Betrachten wir nun den von der lateralen Urnierenenseite gebildeten medialen Schenkel der Rinne näher, so finden wir denselben auf dem Querschnitte in ziemlich gerader Richtung von dorsal-, aussen ventralwärts und etwas medianwärts verlaufend (I, 3). Gebildet wird er durch mehrzeiliges Epithel, das etwa in der Mitte des Querschnittes eine zapfenähnliche Epithelproliferation gegen das Urnierengewebe zu (Fig. I, 4) zeigt, ohne dass gegen die Bauchhöhle zu erhebliche Unebenheiten an der Contur des Querschnittes entstanden wären. Auf diesem Schnitte ist eben ein Anschnitt der Rinne zu erkennen. Der ziemlich entfernt liegende Wolff'sche Gang zeigt an seiner lateralen, der Rinne zugekehrten Seite Schichtung seines Epithels, dessen Grenzen aber deutlich gegen das umgebende Urnierengewebe kenntlich sind. Im nächsten Querschnitte differenziert sich dieser Epithelzapfen und man erkennt, dass er zum geringen Theile auch durch Einstülpung des Coelomepithels, zum grossen Theile aber durch haufenartige Uebereinanderschichtung des Coelomepithels entstanden ist. An diesem Querschnitte erkennt man auch, dass an der dorsalen Wand des Wolff'schen Ganges die Begrenzung des Epithels gegen die Umgebung eine

verwischte ist. Im nächsten Schnitte (Fig. I, 6 u. 7) zeigt sich der Querschnitt eines Canales in dem Zapfen. Eine kleine Erhebung des Epithels ventralwärts von der Basis des nur einen kleinen Hügel auf dem Querschnitte darstellenden Zwerchfellfortsatzes tritt nun gegen das Coelom zu auf. Das Lumen in dem Zapfen vergrößert sich noch ein wenig, ist aber nach einigen Schnitten nicht mehr zu sehen. Die Erhebung gegen das Coelom wird grösser und bildet mit dem Ausläufer des Zwerchfellbandes eine leistenförmige Erhebung, an deren Spitze eine kleine Rinne liegt.

Auf dem nächsten Schnitte erkennt man, dass das Zwerchfellband mehr dorsal gerückt ist und dass sich vor demselben ein starker, letzteres überragender Epithelhügel aus der obigen Hervorragung gebildet hat, der gleichsam von der dorsalen Seite her unter dem Zwerchfellbande ventralwärts gewachsen ist; die dorsale Wand dieser Erhebung zeichnet sich durch schönes, mehrfach geschichtetes Cylinderepithel aus (Fig. I, 7—13).

Dieser Hügel wird durch einen tiefen, bis zur Basis desselben reichenden Einschnitt in zwei Theile getheilt (Fig. I, 12 u. 13), gleichzeitig wird der Querschnitt des Zwerchfellbandes immer kleiner; ventralwärts davon erkennt man wiederum den im anfangs soliden Epithelzapfen auftretenden Canal, wo das hohe, geschichtete Cylinderepithel der dorsalen Seite des nun ventral vor dem Zwerchfellbande entstandenen Wulstes sich befindet. Der Wolff'sche Gang ist noch näher an das Coelomepithel herangetreten. Die Gegend des Zwerchfellbandes flacht sich nun stark ab; sein stark gewulstetes Epithel lässt sich schwer gegen das der dorso-lateralen Seite des Wolff'schen Ganges abgrenzen. Das geschichtete Cylinderepithel an der dorsalen Wand der Prominenz ist stärker entwickelt. Die Einsenkung an letzterer zeigt caudalwärts ventral und dorsal eine blinde Tasche. Ventralwärts vom Hügel erkennt man einen kleinen, spaltförmigen Querschnitt eines Canales im proliferirenden Epithel, der den letzten Rest der in dem oben erwähnten soliden Epithelzapfen entstandenen Lücke darstellt.

Betrachten wir nun die linke Seite (siehe Serie II), so finden wir hier die gleichen Verhältnisse, allerdings mit einigen kleinen Variationen. An der ventralen Kante der Urniere ist ein leistenförmiger flacher Vorsprung, der hauptsächlich durch schönes, geschichtetes Cylinderepithel gebildet wird (Fig. II, 3) und dorsalwärts mit einer kleinen Einsenkung in die Epithelbekleidung der lateralen

Urnierenseite übergeht, die ja den medialen Schenkel der Rinne zwischen Zwerchfellband und Urniere bildet. Inmitten des mehrzeiligen Epithels bildet sich ein Canal aus; dorsalwärts davon, direct ventral vom Zwerchfellbande, erkennt man wieder einen hügelförmigen Wulst des Epithels, der gleichsam unter dem Zwerchfellbande ventralwärts vorgewachsen ist (Fig. II, 6—13). In den nächsten Schnitten tritt der Hügel immer stärker hervor, das Zwerchfellband geht sehr bald als flacher Streifen in die Oberfläche der Urniere über, noch nach einigen Schnitten dadurch kenntlich, dass das Coelomepithel an diesen Stellen aus dichter gedrängten Zellen besteht, die direct der lateralen Wand des Wolff'schen Ganges anliegen. Dieser nämlich erscheint ganz lateralwärts gerückt. Die ventralwärts gelegene Einsenkung zwischen Zwerchfellband und oben erwähntem Hügel bleibt noch auf mehreren Schnitten deutlich erhalten (Fig. II, 6 bis 11). Der Hügel zeigt auch links eine tiefe Einsenkung (Fig. II, 7—9), doch finden sich hier auch seitlich kleinere Einsenkungen; dass diese tiefe Einsenkung sich nach der Urniere zu gabelig theilt, lässt sich hier aus dem ziemlich diffus durcheinanderliegenden Epithelzellen nicht mit völliger Sicherheit erkennen. Eine Einsenkung ist an Stelle des Epithelzapfens und eine andere ventralwärts vom erwähnten Hügel auf den Querschnitten caudalwärts noch eine grössere Strecke weit zu verfolgen. Zwischen diesen kleinen Einsenkungen zeigt das Coelomepithel grössere und dichter gestellte Cylinderzellen, die in Form von flach gegen das Coelom convexen Epithelsäumen im Querschnitte hervortreten.

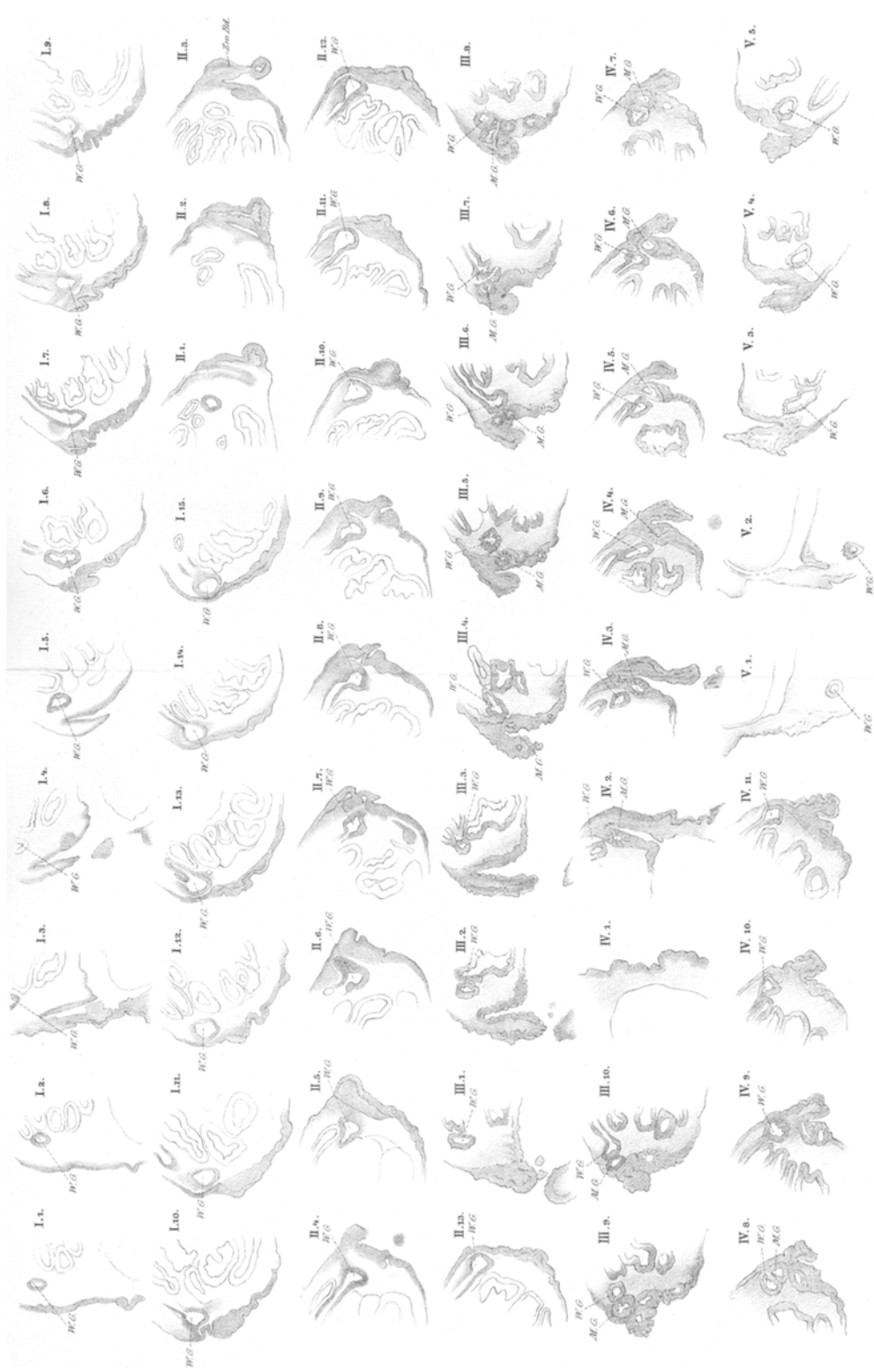
Zur leichteren Vorstellung der Veränderungen, die ja nur schwer durch Beschreibung verständlich gemacht werden können, habe ich die betreffenden Abschnitte der Serie mittels Zeiss'schen Zeichenapparates gezeichnet, mit Tusche schematisch ausgeführt und beigelegt. (Serie I, II, III, IV, V, VI.)

Es haben sich somit in diesem Stadium nur aus der von der lateralen Urnierenseite gebildeten medialen Wand der Rinne zwei Andeutungen von Canälen entwickelt, von denen der eine ventral gelegene durch Epithelproliferation gegen das Urnierengewebe, der mehr dorsal gelegene in einer Epithelproliferation gegen das Coelom zu entstanden ist und durch eine Leiste caudalwärts in zwei Canäle getheilt erscheint. Das geschichtete Cylinderepithel an der dorsalen

Seite des Hügels ist auch unabhängig vom Zwerchfellbände entstanden.

Schafembryo von 13 mm (Serie V und VI). Betrachten wir zuerst die rechte Seite, so finden wir am 15. Schnitte vom cranialen Ende der Urniere aus das Zwerchfellbändchen von der Urniere aus (in der Mitte mit ziemlich schmalem Querschnitte) zur dorsalen Fläche der Leber ziehen; an seiner lateralen Seite befinden sich zwei Erhabenheiten, die aus verdicktem Coelomepithel bestehen (Fig. V, 1 u. 2). Der Wolff'sche Gang befindet sich entfernt von der lateralen Seite der Urniere und zeigt an seiner lateralen Seite dichteren Epithelbesatz.

Auf den folgenden Schnitten nimmt der ventrale Theil des Zwerchfellbandes, besonders die an der lateralen Seite befindliche Epithelleiste an Umfang zu (V, 1 u. 2), während in der Mitte das Band immer dünner wird, bis es ganz unterbrochen erscheint und jeder Schenkel des Bandes gesondert an Leber und an der Urniere (V, 3) getroffen ist. An letzterer bildet wieder die ziemlich in gerader Linie verlaufende laterale Seite mit dem als Leiste ventralwärts vorspringenden Zwerchfellbände einen spitzen Winkel (V, 4 ff.). Der Wolff'sche Gang ist näher an das Coelomepithel herangerückt, vom letzteren gehen scheinbar an einzelnen Stellen Züge in das Urnierengewebe hinein. An der lateralen Seite der Urniere zeigt sich mehrzeiliges Epithel, das in der Nähe der ventralen Urnierenkante und auch in der Nähe des nun wieder nähergerückten Wolff'schen Ganges undeutliche concentrische Schichtung zeigt (V, 4—12). Der Wolff'sche Gang zeigt an seiner lateralen Seite mehrfach geschichtetes, deutlich proliferirendes Epithel (V, 5—17); zwischen ihm und dem Coelomepithel ist nur eine ganz dünne Lage Urnierengewebe eingeschaltet, das aber scharf gegen die Umgebung abgegrenzt ist. Nun treten am Coelomepithel der lateralen Seite der Urniere mehrere unregelmässige Einsenkungen mit Wulstungen und Verschiebungen des Epithelbesatzes auf, wobei man manchmal Lumina (2—3) erkennen kann. Dies sind wohl Residuen der in der vorhergehenden Serie deutlicher hervortretenden Canalquerschnitte. Von den nach ventralwärts gelegenen Einsenkungen erhält sich besonders eine canalartige auf mehreren Schnitten. Während der Wolff'sche Gang immer näher an das Coelomepithel herantritt, wobei seine laterale Wand sehr starke Wulstung und Mitosen zeigt, aber noch scharf gegen das Coelomepithel abgegrenzt ist, nimmt der Querschnitt des dorsal an der lateralen Urnierenenseite gelegenen Epithel-



wulstes eine unregelmässige, keulenförmige Gestalt an (V, 6—9), indem besonders das freie Ende durch unregelmässige Epithelschichtung anschwillt. Die Mitte dieses Wulstes verbindet sich bald mit dem ventralen Theile des lateralen Urnierenepithels, so dass der mediale Theil des Epithelwulstes mit der dorsalen Hälfte des lateralen Urnierenepithels eine spaltförmige Oeffnung einschliesst (V, 9); das freie Ende ist sehr stark gewulstet und man erkennt Andeutungen von Lumina in demselben. Der Wolff'sche Gang ist sehr nahe an die neu entstandene Oeffnung herangerückt, der Epithelbesatz beider berührt sich ohne Zwischengewebe. Durch sechs Schnitte (V, 9—15) ist das Lumen deutlich erkenntlich, es erweitert sich etwas caudalwärts, verschwindet aber dann in einer unregelmässigen Ansammlung von Epithelien.

An drei Schnitten war eine Grenze zwischen dem Epithel des Wolff'schen Ganges und dem des neuen Canals nicht zu erkennen, so besonders im letzten Schnitte (V, 12—15); im folgenden war nur mehr wenig atypisches Epithel getroffen und in der weiteren Folge liegt bereits der Wolff'sche Gang mit deutlichen Grenzen am Coelomepithel an.

An der linken Seite (s. Serie VI) der Urniere sind die Verhältnisse fast die gleichen, nur findet die Vereinigung der freien Leiste mit der Urnierenseite nicht in der Mitte derselben, sondern an der Spitze derselben statt (VI, 10, 11); es entsteht somit eine längere, schlitzzartige Spalte, die nur auf zwei Schnitten auftritt (VI, 11, 12). Der Wolff'sche Gang liegt hier nicht neben der Mitte des Schlitzes, sondern mehr dorsalwärts. Nur noch auf vier Schnitten zeigt sich das laterale Urnierenepithel mehrfach geschichtet. Caudalwärts zeichnet sich dasselbe nur mehr durch dichter gestellte Zellen von dem Epithel der übrigen Urniere aus. Ein Urnierenanälchen liegt hier anfangs ganz in der Nähe der lateralen Urnierenseite ziemlich ventralwärts (VI, 6—11); an demselben zeigen sich gleiche Verhältnisse, wie an der dem proliferirenden Coelomepithel anliegenden Epithelseite des Wolff'schen Ganges. Bei der mit einem Male anhebenden Epithelproliferation erhält man den Eindruck, als ob der leistenförmige Wulst, der sich mit der lateralen Urnierenseite zu einem Canale schliesst, aus den distalen Partien des Zwerchfellbandes hervorginge. Wäre das der Fall, so würde die erste Entstehung des Müller'schen Ganges einfach aus einer Schliessung der Rinne zu Stande kommen, die von der lateralen Urnierenseite und dem von dorsal nach ventral und aussen gerichteten Zwerchfellbande gebildet wird. Die Epithelproliferation hat aber in diesem

Stadium bereits derart zugenommen, dass es unmöglich ist, den caudalen Endpunkt des Zwerchfellbändchens genauer zu erkennen.

Vergleichen wir nun damit das vorher beschriebene, wenig frühere Stadium, so erkennen wir deutlich, dass die Stelle der ersten Epithelproliferation an der lateralen Urnierenseite ein wenig ventral vom caudalen Ende des Zwerchfellbändchens sich befindet, während das Zwerchfellbändchen selbst eine ganz passive Rolle spielt und von der immer stärker werdenden Epithelproliferation dorsalwärts zur Seite gedrängt wird. Eine kurze Strecke weit erkennt man dasselbe noch als kleine Hervorragung an der dorsalen Fläche des neuen Epithelwulstes, dann aber ist nichts mehr davon zu erkennen.

Schafembryo von 13,1 mm (s. Serie III und IV). Die Lage- und Formverhältnisse der cranialen Partien der Urniere sind im Allgemeinen die gleichen wie im vorigen Stadium. Der rundliche Epithelwulst, der entlang der unteren Kante des sichelförmig nach vorn reichenden Zwerchfellbandes an dessen äusserer Seite verläuft, ist hier stärker entwickelt, sowohl im Bereiche der Urniere, als auch in seinem weiteren Verlaufe ventralwärts. Ich beginne mit der Schilderung der Veränderungen an der rechten Seite.

Sobald im Querschnitte jeder Schenkel des Zwerchfellbandes gesondert getroffen ist, tritt der oben erwähnte Wulst mehr dorsalwärts und wird kleiner, während ventralwärts an ihm anliegend eine auf dem Querschnitte keulenförmige Epithelleiste auftritt, von welcher der caudale Theil des Zwerchfellbändchens kaum zu trennen ist (III, 4—10). Diese Epithelleiste befindet sich dorsal an der lateralen Urnierenseite, die fast in gerader Richtung von dorsal aussen, ventral- und etwas medianwärts verläuft; sie besteht aus vielzeiligem Cylinderepithel. Der Wolff'sche Gang ist durch einige Bindegewebsstreifen von dem dorsalen Theile der lateralen Urnierenseite getrennt. Besonders in der Richtung gegen letztere zeigt das Epithel des Wolff'schen Ganges eine unebene Begrenzung und mehrfach Mitosen. Nun tritt in dem dorsalen Theile des geschichteten Coelomepithels der Urniere, wenig ventralwärts von der Epithelleiste, in der Nähe des nun näher an die Epithelverdickung tretenden Wolff'schen Ganges ein ovales Lumen auf (III, 4), das von radiär gestellten Epithelzellen begrenzt ist. Im nächsten Schnitte erweitert sich das Lumen, bleibt dann sieben Schnitte (à 15 μ) hindurch von ziemlich gleicher Grösse

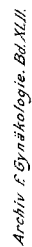
und verschwindet sodann mit einem Male. Dieser oben und unten blind endigende Canal liegt dem Wolff'schen Gange direct an. Wenn auch im Epithel des Wolff'schen Ganges vielfach Mitosen vorhanden sind, so kann man doch an den meisten Stellen Grenzen zwischen der Epithelbekleidung beider Gänge nachweisen.

Im ventralen Theile der lateralen Seite der Urniere erkennt man noch zwei Lumina (III, 5), die auch Canälen angehören, die zur Längsenachse des Embryo parallel verlaufen, aber nur auf ein Paar Schnitten vorhanden sind. In dieser Gegend treten nun unregelmässige Wulstungen des Coelomepithels auf. Der ersterwähnte Gang tritt in seinem caudalen Theile nahe an das Coelomepithel heran und gelangt dorsalwärts von der gewulsteten lateralen Urnierenseite zwischen Coelomepithel und Wolff'schen Gang, indem der Epithelwulst an der lateralen Urnierenseite caudalwärts und im Bogen etwas ventralwärts gelangt. Die linke Seite weist im Allgemeinen gleiche Verhältnisse wie die rechte auf. Die Entstehung des Müller'schen Ganges beginnt auch hier wieder im dorsalen Theile der aus vielzeiligem Epithel bestehenden lateralen Urnierenseite.

In seiner cranialen Partie zeigt der Gang, der hier in acht Schnitten sichtbar ist (IV, 2—9), ein unregelmässiges Lumen, nach unten zu wird dasselbe kreisrund, wobei die demselben eng anliegende Wand des Wolff'schen Ganges etwas eingedrückt erscheint (IV, 7 u. 8); andererseits zeigt das anliegende Coelomepithel entsprechend der Gegend des Müller'schen Ganges eine Ausbuchtung gegen das Coelom zu.

Der Theil der Urniere, an dem sich diese Proliferationsprocesse abspielen, besteht aus zellenreicherem Gewebe als die übrige Urniere und grenzt sich auf den Querschnitten als flache, der Urniere seitlich aufsitzende Kuppe mit fast gerader Begrenzungslinie nach innen zu ab (vergl. V, 9—12, III, 4—7); letztere geht zwischen dem Wolff'schen und der Anlage des Müller'schen Ganges durch. Gegen das Coelom zu lässt sich häufig eine Cylinderepithelschichte erkennen, die aber starke Wulstungen und Uebergänge in das darunter liegende Gewebe aufweist; Mitosen sind darin vielfach vorhanden.

Es handelt sich also hier offenbar um ein epitheliales Stratum an der lateralen Urnierenseite, das vom Coelomepithel aus entstanden ist und in dem sich die erste Anlage des Müller'schen Ganges zeigt.



Gehen wir nun auf die Beschreibung eines Embryo über, in dessen oberem Theile der Urniere der Müller'sche Gang eine grössere Strecke weit entwickelt ist, so finden wir Folgendes:

30 Schnitte vom cranialen Ende der Urniere entfernt zeigt sich der erste Anschnitt des Epithelwulstes, der aussen an der unteren Kante des Zwerchfellbändchens verläuft und viel stärker entwickelt ist, als in den vorhergehenden Stadien. Die Rinne zwischen Zwerchfellsband und lateraler Urnierenseite ist besonders cranialwärts ausgebuchtet. In mehreren Schnitten ist diese ausgebuchtete Rinne auf dem Querschnitte in Form eines ovalen Lumen mit epithelialer Auskleidung getroffen, dessen Längsachse von dorsal-ventralwärts und aussen verläuft. Während der ventrale Schenkel des Zwerchfellbandes auf den nächsten Querschnitten an der Urniere nicht mehr zu erkennen ist (da er nach vorn auf die Leber übergegangen ist), erkennt man den dorsalen in einigen Schnitten als seitlich an der Urniere von dorsal-ventralwärts verlaufenden, leistenförmigen Vorsprung caudalwärts weiter gehen. An den Stellen, wo die Leiste frei nach vorn ragt, zeigt die laterale Urnierenseite mehrzeiliges Epithel, in welchem sich ein kleiner Canal ausgebildet hat, der aber in den nächsten Schnitten bereits wieder verschwunden ist.

Die ventralwärts vorragende Leiste tritt nun mit ihrer ventralen Kante mit der lateralen Urnierenseite in Verbindung, wodurch ein Lumen mit epithelialer Auskleidung entsteht, das den ersten Querschnitt des caudalwärts weitergehenden Müller'schen Ganges bildet. Dieser verläuft in einer vorspringenden Falte an der lateralen Urnierenseite caudalwärts.

Der Wolff'sche Gang ist in den oberen Partien ziemlich weit vom Müller'schem Gange entfernt, die laterale, dem Müller'schen Gange zugekehrte Seite desselben zeigt dichter gestellte, intensiv gefärbte Cylinderzellen.

Während das Epithel des Wolff'schen und Müller'schen Ganges an den meisten Stellen gegen die Umgebung deutlich abgegrenzt ist, zeigt das Coelomepithel in der Gegend des Müller'schen Ganges deutliche Uebergänge in das Urnierengewebe. Sowohl vom proximalen Theile der Tubenfalte, als besonders von den an der Basis derselben befindlichen Einsenkungen des Coelomepithels ziehen theils Zellketten, theils ganze Zellenstränge direct an den Müller'schen Gang heran; häufig erkennt man deutlich, wie derartige Zellenstränge von der vorderen oder hinteren Einsenkung des Coelom-

epithels aus den Müller'schen Gang gabelig umfassen. Vielfach sind auch dabei Mitosen mit entsprechend gerichteten Theilungsachsen vorhanden. (Fig. 3 und 4.)

Es hat sich also in diesem Stadium noch kein scharf gegen das darunterliegende Urnierengewebe abgegrenztes, geschichtetes Keimepithel, entsprechend dem Verlaufe des Müller'schen Ganges, gebildet, sondern das Coelomepithel zeigt an diesen Stellen directe Uebergänge zu der nächsten Umgebung des Müller'schen Ganges und hebt sich nicht besonders deutlich ab; dass aber das Coelomepithel hierbei activ betheiligt ist, kann man leicht dadurch nachweisen, dass man von allen Seiten her directe Uebergänge des Coelomepithels zu der in Rede stehenden Zellenanhäufung deutlich erkennen kann. Eine Abstossung des Coelomepithels an dieser Stelle und Blossliegen des Urnierengewebes selbst ist demnach wohl ausgeschlossen.

Ventralwärts vom cranialen Ende des Müller'schen Ganges erkennt man mehrfache epitheliale Wulstungen, von denen besonders eine sich durch ihre Grösse auszeichnet, als anfangs hoher, schmaler, später immer flacher werdender Wulst bis an das craniale Ende der Geschlechtsdrüse median- und caudalwärts zu verfolgen ist und als Anlage der Fimbria ovarica aufzufassen ist.

Zur Schilderung der Veränderungen an der caudalwärts wachsenden Spitze des Müller'schen Ganges geht man wohl am besten von der caudalwärts gelegenen Partie der Urniere aus, in der der Müller'sche Gang noch nicht vorhanden ist.

In den unteren und mittleren Partien der Urniere verläuft der Wolff'sche Gang ziemlich in der Mitte der ventralen Seite; sein Lumen ist weit. Ventral und dorsal grenzt sich seine Epithelbekleidung scharf gegen die Umgebung ab; die ventrale Wand zeigt äusserst flaches, niedriges Epithel, das dem Coelomepithel, welches an dieser Stelle auch stark abgeflacht erscheint, direct anliegt. Das Epithel der lateralen Wände ist von dem zu beiden Seiten des Wolff'schen Ganges liegenden, sehr zellreichen Gewebe nicht deutlich abzugrenzen, besonders ist dies an der äusseren Seitenwand der Fall. In diesem Gewebe sind einige Lücken vorhanden von länglicher Gestalt, die wohl Lymphbahnen entsprechen. Nun zeigt sich an der medialen Hälfte der ventralen Seite des Wolff'schen Ganges eine kurze flache rinnenförmige Einbuchtung des Coelomepithels und zugleich des anliegenden Epi-

thels des Wolff'schen Ganges in das Lumen des letzteren hinein. Das Coelomepithel und das Epithel des Wolff'schen Ganges nimmt sodann an Höhe zu und zeigt knospenartige Proliferationen sowohl gegen das Lumen des Wolff'schen Ganges, als gegen die Peritonealhöhle. Einige Schnitte cranialwärts findet sich an Stelle der flachen Einsenkung eine Verdickung, die aus einer dichten Zellenansammlung besteht (caudale Spitze des Müller'schen Ganges), an welcher weder das Epithel des Wolff'schen Ganges, noch das des Coeloms abzugrenzen ist (Taf. V, Fig. 14); die seitliche Begrenzung gegen die nun ebenfalls verbreiterten Gewebspartien zwischen Coelom und Wolff'schem Gange ist ebenfalls häufig keine scharfe; an mehreren Stellen erkennt man jedoch eine förmliche, durch eine Zellkette gebildete Verbindung zwischen Coelomepithel und Wolff'schem Gange zu beiden Seiten der Zellenansammlung, an welcher letzterer man noch keine bestimmte Structur erkennen kann. Die solide Zellmasse wird cranialwärts stärker, im gleichen Maasse nimmt aber auch zu beiden Seiten derselben das Zwischengewebe zwischen Coelom und Wolff'schem Gange zu und das Lumen des Wolff'schen Ganges ist vom Coelomepithel weiter entfernt.

Es bildet daher die bisher solide Fortsetzung des Müller'schen Ganges weder gegen das Lumen des Wolff'schen Ganges, noch gegen das Coelom eine besondere Hervorragung (Taf. V, Fig. 14). Einige Schnitte höher treten ein oder zwei unregelmässige Lumina in dem soliden Zellstrange auf, die aber stellenweise wieder verschwinden; indem nun cranialwärts das Lumen des Müller'schen Ganges eine mehr runde Form annimmt, werden die Grenzen gegen das Coelomepithel, wie auch gegen den Wolff'schen Gang hin immer schärfer, und nach einer kurzen Strecke verläuft bereits der kreisrunde Müller'sche Gang in der Mitte des ziemlich breiten Septum zwischen Wolff'schem Gange und Peritonealhöhle, gegen beide deutlich abgegrenzt.

Das Epithel des Wolff'schen Ganges und des Coeloms zeigt dagegen noch vielfach Uebergänge in das den Müller'schen Gang umgebende Gewebe.

Bei einem Embryo, in welchem der Müller'sche Gang bis in die caudale Hälfte des Genitalstranges entwickelt ist, liegt die abdominelle Oeffnung desselben seitlich aussen an der ventralen Urnierenseite, wenige Schnittdicken caudalwärts vom cranialen Ende der Urniere. Die Geschlechtsdrüse befindet sich an der medialen Seite der Urniere und ragt bis an das craniale Drittel

der letzteren. Etwa der 30. Querschnitt caudalwärts vom cranialen Ende des Müller'schen Ganges trifft bereits das craniale Ende der Geschlechtsdrüse.

Betrachten wir nun das craniale Ende des Müller'schen Ganges und dessen Beziehungen zur Geschlechtsdrüse näher, so finden wir folgendes Verhalten: Der Querschnitt des cranialen Theiles der Urniere ist von rundlicher Gestalt, im dorsalen Theile befinden sich die Urnierenanälchen, der ventrale kleinere Theil wird von Bindegewebe und Gefässen eingenommen.

Caudalwärts vorgehend, trifft man im mittleren Theile der ventralen Seite der Urniere den Querschnitt einer rinnenförmigen Einsenkung, die von der ventralen Urnierenseite und einer Leiste gebildet wird, die wenig medial von der Mitte der ventralen Urnierenseite entspringt, ventralwärts und dann stark nach aussen zieht. Verfolgt man diese Leiste weiter, so erkennt man, dass sie stark medianwärts und abwärts zum proximalen Ende der Geschlechtsdrüse zieht. Die Leiste selbst und die Urnierenseite entlang der Leiste ist von geschichtetem Coelomepithel bekleidet. Wenige Schnitte vom proximalen Ende der Leiste zeigt sich lateral von der ventralen Urnierenseite der Anschnitt einer von der lateralen Seite kommenden, medianwärts vorspringenden zweiten Leiste, die etwas stärker entwickelt ist, als die vorher erwähnte. Stark lateralwärts verlaufend, schliesst sich diese Leiste bald mit der Urnierenseite zu einem Lumen (Müller'scher Gang). Vom proximalen Ende der Geschlechtsdrüse geht also eine Leiste cranial- und lateralwärts bis über die Mitte der ventralen Urnierenseite, die mit letzterer eine nach aussen und unten offene Rinne bildet; das proximale Ende dieser Rinne überdacht förmlich den cranialen Anfang des Müller'schen Ganges, der in Form einer lateralwärts ziehenden Rinne in der Mitte der vorderen Urnierenseite etwa 0,1 mm unter dem oben erwähnten leistenförmigen Vorsprung (*Fimbria ovarica*) seinen Anfang nimmt.

Ganz ähnliche Verhältnisse zeigt der craniale Urnierentheil bei einem wenig älteren Embryo, bei welchem die Müller'schen Gänge bereits direct bis an das Epithel des Sinus urogenitalis heranreichen. Von der lateralen Seite her verläuft das Ende des Müller'schen Ganges im Bogen cranialwärts und medianwärts bis gegen die Mitte der ventralen Urnierenseite und endet hier in Form einer kleinen, gegen das caudale Ende zu offenen Rinne. Von der medianen Seite zieht die *Fimbria ovarica* mit etwas tie-

ferer Rinne als im vorigen Stadium ebenfalls im Bogen bis über das craniale Ende des Müller'schen Ganges. Der cranialwärts halbkreisförmig durch die Fimbria ovarica und Müller'schen Gang begrenzte Theil der ventralen Urnierenseite zeichnet sich durch mehrzeiliges Cylinderepithel aus.

Ausser der oben erwähnten Rinne zeigt das craniale Ende der Müller'schen Gänge ebenso wie in früheren Stadien keine besonderen Unebenheiten und Wulstungen; nur zeigt sich ein ziemlich hohes Cylinderepithel an diesen Stellen.

Der Müller'sche Gang ist in seiner cranialen Partie ziemlich weit und verläuft in einem leistenförmigen Vorsprunge an der Urniere, der besonders an seiner dorsalen Seite an seiner Basis eine tiefe Rinne zeigt; von hier aus kann man Uebergänge zum Urnierengewebe erkennen (Taf. IV, Fig. 3 u. 4). Das Epithel dieses (Fig. 5—7) Tubenvorsprunges zeichnet sich in diesem Stadium noch nicht dadurch vor dem übrigen Peritonealepithel aus, dass es mehrzeilig ist. Die nächste Umgebung des Müller'schen Ganges besteht in der cranialen Partie aus grösseren, zum Theile spindelförmigen, circular angeordneten Zellen, deren Herkunft vom Coelomepithel und im Besonderen von den Einsenkungen dorsal und ventral vom Müller'schen Gange nach den weiteroben gegebenen Darstellungen möglich erscheint.

Sobald die Müller'schen Gänge im Genitalstrange zu einem einzigen Canale vereinigt sind und erst von den Wolff'schen Strängen an getrennt sind, überragt die bleibende Niere an Grösse bedeutend die Urniere; letztere zeigt Rückbildungsvorgänge, die theils in Schwund des Epithels der Urnierencanälchen, theils in einer bindegewebigen Verdichtung der ventralen und seitlichen Wand der Urniere bestehen. Das Ovarium hat bedeutend an Volumen zugenommen und überragt das craniale Ende der Urniere.

Der craniale Theil der Urniere zeigt bereits die Structur des späteren Parovarium (in einem zellenarmen Stratum sind einige mit Epithel ausgekleidete Canäle eingelagert); an seiner lateralen Seite verläuft der Müller'sche Gang, an seiner medialen Seite befindet sich als directe Fortsetzung des Ovarium: die Fimbria ovarica, die aber noch eine kleine Strecke weit ebenso wie der Müller'sche Gang cranialwärts von der Urniere verläuft. An der ventralen Wand des Müller'schen Ganges tritt eine schlitzförmige Oeffnung auf, das Lumen geht in eine cranial- und medialwärts verlaufende Rinne über, die von Wülsten seitlich begrenzt wird, die

durch mehrzeiliges Peritonealepithel gebildet sind. Der mediale Wulst überragt an Grösse und Breite bedeutend den lateralen. Die Rinne flacht sich cranialwärts immer mehr ab und schliesslich ist nur mehr ein Wulst aus mehrzeiligem Cylinderepithel vorhanden. An seiner medianen Seite steht dieser Epithelwulst mit der cranialen Spitze der Fimbria ovarica in Verbindung.

Die Fimbria ovarica nimmt caudalwärts an Volumen, besonders aber an Höhe bedeutend zu; die Entfernung vom Müller'schen Gange wird grösser; caudalwärts weitergehend finden wir immer mehr von der ventralen Urnierenseite dazwischen gelagert. Entsprechend dem Verlaufe des Müller'schen Ganges beginnt in diesem Stadium die Bildung der Tubenleiste, einer Verdickung am Coelomepithel, deutlicher hervorzutreten, wenn auch noch an vielen Stellen der Urniere zwischen Coelomepithel und dem darunterliegenden Gewebe verwischte Grenzen vorhanden sind.

Aus der Zeit, bevor eine Andeutung des Müller'schen Ganges auftritt, beansprucht unser Interesse in erster Linie das Vorkommen von Ureieren im Coelomepithel in der Gegend des Wolff'schen Ganges. Für die Säugethiere habe ich einen derartigen Befund in der Literatur nur einmal finden können; Nagel (a. a. O. S. 344) fand sie nämlich an 3 gut erhaltenen menschlichen Embryonen von 12, 20 und 22 cm, und zwar sowohl in der Gegend des abdominellen Endes des Müller'schen Ganges, als auch mehr distalwärts, aber noch im Bereiche der oberen Hälfte der Urniere, am deutlichsten bei einem 12 mm langen Embryo an der Rinne im Coelomepithel, die nach Nagel's Ansicht der Bildung des Müller'schen Ganges vorangeht. Ich konnte die Ureier deutlich nur bei einem Embryo von 7 mm Länge finden, also zu einer Zeit, in welcher noch keine Spur des Müller'schen Ganges vorhanden ist. Schon bei Embryonen von 8 bis 10 mm fanden sich zwar hier und da Zellen, die durch ihre Grösse und geringe Tingirbarkeit sich vom Coelomepithel unterschieden, aber gegenüber den beim 7 mm langen Embryo beschriebenen an Grösse zurückstanden. Nagel glaubt diesen Befund zu Gunsten der Waldeyer'schen Anschauung verwerthen zu können, wonach die der Tubenleiste entsprechende Epithelverdickung in näherer Beziehung zum Keimepithel stehe, das „etwas vom Peritonealepithel ganz Verschiedenes“ sei. Da man aber aus der obigen Beschreibung der Serien ansehen kann, dass die Epithelverdickung entsprechend der Tubenleiste aus flach cubischem Coelomepithel

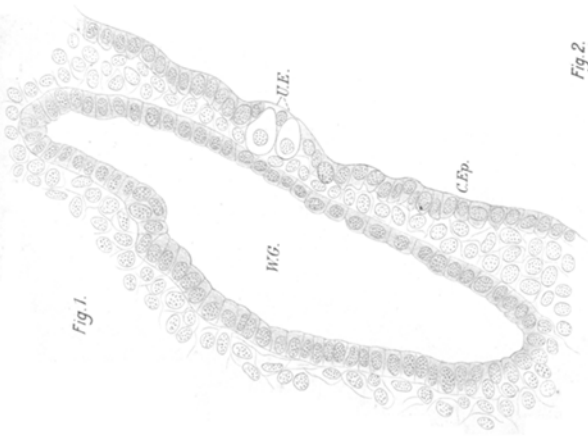


Fig. 1.

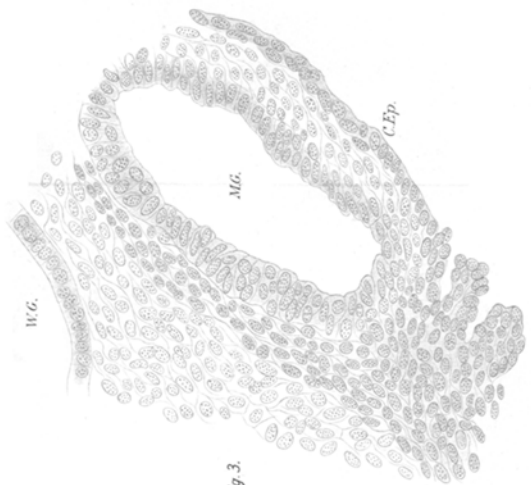


Fig. 3.

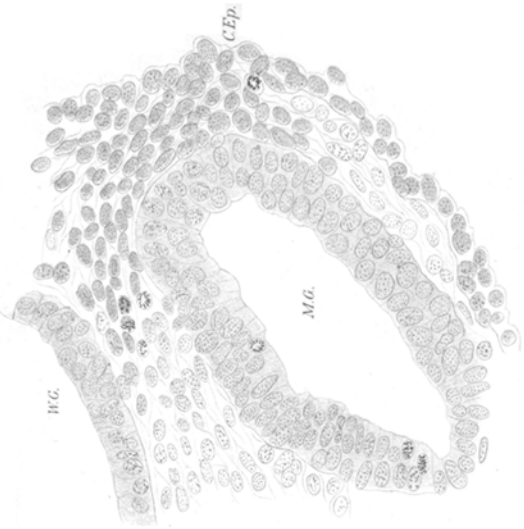


Fig. 4.

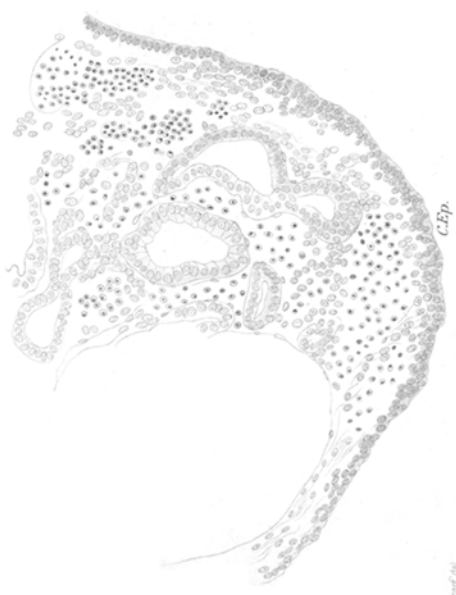


Fig. 2.

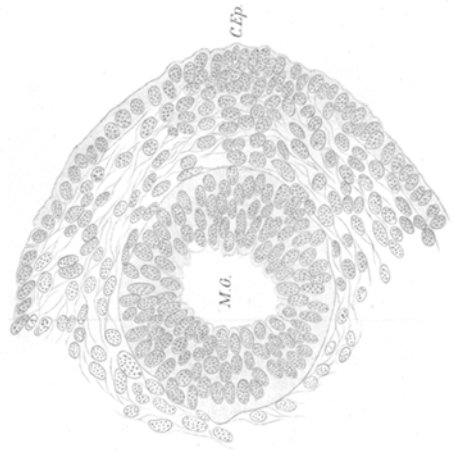


Fig. 5.

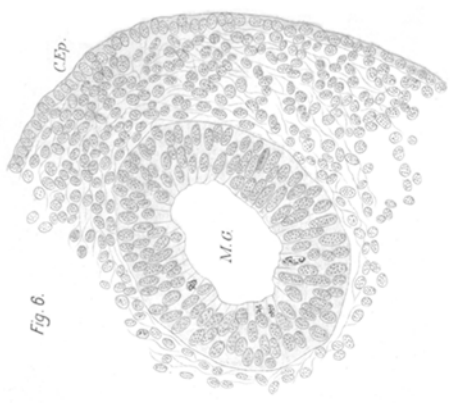


Fig. 6.

erst später hervorgeht und wieder zu demselben wird, kann ich mich der Auffassung Waldeyer's nicht anschliessen. Ausserdem betrifft mein Befund von Ureiern eine Zeit, in welcher noch nichts von Epithelverdickungen vorhanden ist, die der Bildung des Müller'schen Ganges vorangehen, also auf die Keimleiste, die ja noch gar nicht vorhanden ist, nicht bezogen werden kann.

Ferner erkennen wir aus den verschiedenen Entwicklungsstadien, dass der Entstehung des Müller'schen Ganges eine Umwandlung des Coelomepithels am oberen Theile der Urniere aus cubischem Epithel zu hohem cylindrischen vorausgeht. Diese Umwandlung erstreckt sich auch auf das vom dorsalen Theile der seitlichen Urnierenwand abgehende Zwerchfellbändchen, indem entlang dem caudalen Rande seiner lateralen Seite ein starker Epithelwulst auftritt. Die laterale Urnierenseite flacht sich nun in ihrer cranialen Partie (caudalwärts vom Zwerchfellbändchen) immer mehr ab und ihr Epithel wird in auffallender Weise verdickt. Gleichzeitig zeigt der dem dorsalen Ende dieser Verdickung nahe liegende Wolff'sche Gang Wulstungen und Verdickung seines Epithels an der dem Coelomepithel zugewandten Seite.

Im dorsalen Theile der lateralen Urnierenseite, nahe dem Wolff'schen Gange, entsteht nun eine starke Epithelwulstung des Coelomepithels, die unter dem caudalen Ende des Zwerchfellbandes ventralwärts wächst und letzteres nach hinten verdrängt; diese Epithelwulstung wächst caudalwärts, im flachen Bogen weiter ventralwärts und macht in späteren Stadien den Eindruck, als wäre sie eine directe Fortsetzung des caudalen Endes des Zwerchfellbandes. Es entstehen nun in dem stark verdickten, ventralwärts von dem Epithelwulste gelegenen Coelomepithel der lateralen Urnierenseite mehrere längs verlaufende Canälchen, meist drei, die nach cranial- und caudalwärts blind enden; das am meisten dorsal gelegene befindet sich in directer Berührung mit dem Epithel des Wolff'schen Ganges, der an diesen Stellen deutliche Proliferation zeigt. Wenn auch im Allgemeinen die Grenze zwischen dem Wolff'schen Gange und diesem Canälchen eine erkennbare ist, so finden sich doch Stellen, an denen eine Auswanderung von, wenn auch nur spärlichen Zellen vom Wolff'schen Gange zum erwähnten Canälchen stattfindet; ich fand nämlich im Wolff'schen Gange an diesen Stellen Mitosen, deren Theilungsachsen senkrecht auf die äussere Begrenzung des Ganges standen.

Dieses Canälchen ist die erste Anlage des Müller'schen Ganges. Es ist wie die anderen Canälchen, die aber nur sehr kurzen Bestand haben, cranial- und caudalwärts anfangs blind geschlossen.

Sein Mutterboden ist also das vielzeilige Coelomepithel der lateralen Urnierenseite, aus dem es sich heraus differenzirt. Rasch hat es fast die gleiche Weite wie der Wolff'sche Gang erreicht und drängt das Coelomepithel unter dem oben erwähnten distalwärts ziehenden Epithelwulste etwas nach aussen.

Sobald es mit seinem cranialen Ende nach lateralwärts durchgebrochen ist, was bereits nach kurzem Wachsthum der Fall ist, bekommt man den Eindruck, als ob der Müller'sche Gang durch Schliessung der Rinne entstanden wäre, die von der lateralen Urnierenseite und der mit ihrer Kante nach ventralwärts gerichteten epithelialen Leiste gebildet wird.

Wie wir aber gesehen haben, giebt es (beim Schafembryo wenigstens) ein Stadium, in welchem der Müller'sche Gang cranialwärts und caudalwärts blind geschlossen ist und dass gleichzeitig ein Zellenaustausch, wenn auch nur im spärlichen Maasse, zwischen Wolff'schem und Anfang des Müller'schen Ganges mit Wahrscheinlichkeit angenommen werden kann. Indem der Müller'sche Gang nun distalwärts weiter vordringt, entfernt sich der Wolff'sche Gang vom cranialen Ende desselben immer mehr, während die zwischen Coelomepithel und Wolff'schem Gange weiter vorwachsende blinde Spitze in enge Berührung mit dem Coelomepithel und dem Epithel des Wolff'schen Ganges tritt. Das Lumen des Müller'schen Ganges, das oben ziemlich weit ist, nimmt caudalwärts wenig ab und ist bis nahe an das solide Ende erhalten, nur ist es kurz vor dem letzteren durch eine von ventral und lateral dorsalwärts und in medialer Richtung verlaufende epitheliale Falte getheilt und endet dann in Form von mehreren unregelmässigen Lücken im soliden Endstücke. Das solide Endstück, das aus Epithelzellen besteht, deren Protoplasma dunkler tingirt ist und die ganze Scheidewand zwischen Wolff'schem Gange und Coelomepithel in der Mitte einnimmt, verschmilzt sowohl mit dem Epithel des Wolff'schen Ganges als mit dem des Coeloms. Auch mit apochromatischen Objectiven und Compensationsocularen ist eine Grenze nicht zu erkennen, dagegen grenzen sich die seitlichen Partien dadurch ab, dass das Coelomepithel durch eine dem rundlichen soliden Endstrange entsprechend concave Epithelplatte ventral und dorsal mit dem Coelomepithel direct in Ver-

bindung tritt. Dem abwärts wachsenden soliden Ende des Müller'schen Ganges geht eine Verdickung der bis dahin eng aneinander liegenden flachen Epithelplatten der seitlichen Wand des Wolff'schen Ganges und des Coelomepithels eine kurze Strecke voraus.

Aus den geschilderten Thatsachen glaube ich schliessen zu dürfen, dass das Weiterwachsen des Müller'schen Ganges zwar zum grössten Theile durch Proliferation seiner eigenen Zellen geschieht, dass aber auch eine Betheiligung von Seiten des Wolff'schen Ganges und des Coelomepithels nicht auszuschliessen ist. Die auffallend geringe Anzahl der Mitosen im Epithel des caudalwärts wachsenden Müller'schen Ganges erklärt sich wohl daraus auch. Bezüglich des Epithelüberzuges der Müller'schen Leiste geht aus den verschiedenen Entwicklungsstadien hervor, dass häufig Uebergänge vom Coelomepithel aus in das den Müller'schen Gang umgebende Gewebe vorhanden sind; hat sich dagegen in der Umgebung des Müller'schen Ganges eine gewisse Menge von Rundzellen angesammelt, die das Epithel desselben wie ein Mantel umgeben, so verdickt sich das Coelomepithel über den Müller'schen Gang zu einer vorspringenden Leiste, die nun aber gegen das darunterliegende Gewebe scharf begrenzt ist. Nach genauer Betrachtung der einschlägigen Präparate neige ich zu der Annahme hin, dass die rundlichen Zellen, die in grosser Menge ohne Intercellularsubstanz den Müller'schen Gang umgeben, zum grössten Theile von Coelomepithel geliefert werden; inwieweit hierbei auch das Epithel des Wolff'schen Ganges betheiligt ist, kann ich nicht entscheiden. Allerdings ist es mir bis jetzt nicht möglich, einwandfreie Beweise hierfür anzuführen, wenn auch Bilder wie Fig. 3, 4 und 5 (Taf. IV) sehr für die Richtigkeit der Annahme sprechen. Jedenfalls erkennt man in der Zeit, in welcher sich der Müller'sche Gang mit einem förmlichen Zellenmantel umgiebt, dass das Coelomepithel an der Tubenleiste sich nicht scharf gegen das darunterliegende Gewebe abgrenzt, sondern in Form von Zellketten oder Strängen Fortsätze in das Urnierengewebe hineinschickt.

Alle neueren Forscher sind darüber einig, dass der Mutterboden für die erste Anlage des Müller'schen Ganges im Coelomepithel der lateralen Urnierenseite vorliegt.

Dursy (a. a. O. S. 263) betont, „dass der Müller'sche Faden in seiner ersten Entwicklung durchaus nichts mit dem Wolff'schen

Gänge zu schaffen hat, er ist eine in der peritonealen Hülle der Urniere entstehende strangförmige Bildung, ähnlich der Keimdrüse, die ebenfalls zuerst nur als ein in der peritonealen Hülle sich bildender Strang erscheint“. Da Dursy's Ergebnisse nur auf makroskopisch präparatorischem Wege erreicht wurden, können nähere Details über die Art der Entstehung nicht daraus entnommen werden; wahrscheinlich stellt sich Dursy für die caudalwärts wachsende Partie des Müller'schen Ganges einen Differenzierungsprocess im Uterengewebe vor, dagegen für das craniale Ende des Müller'schen Ganges dessen Entstehung aus dem Coelomepithel, indem er sagt: „der Müller'sche Gang erscheint zuerst auf der Spitze des Wolff'schen Körpers, und zwar hier in Verbindung mit dem oberen strangförmigen Ende der Keimdrüse“, womit Dursy ganz richtig der ersten Anlage der Fimbria ovarica gedenkt.

Bornhaupt (a. a. O.) hat unstreitig das Verdienst, zuerst genauere, auf mikroskopischem Wege erreichte Angaben über die Entstehung des Müller'schen Ganges aus dem Peritonealepithel gegeben zu haben; er zieht aus seinen Beobachtungen am Hühnchen S. 38 die Schlussfolgerung, „dass sich der Müller'sche Gang durch Ausstülpung des das vordere Ende des Wolff'schen Körpers überziehenden Peritonealepithels bilde. Um sich eine klare Vorstellung von dieser Ausstülpung zu machen, denke man sich die erste Anlage dieses Ganges als einen hohlen, der Längsachse des Embryo parallel gestellten Sprossen des die Peritonealhöhle auskleidenden Epithels“.

Bezüglich der Weiterentwicklung giebt Bornhaupt an, dass die solide Spitze des Müller'schen Ganges ohne jede Betheiligung von Seiten des Coelomepithels oder des Epithels des Wolff'schen Ganges caudalwärts wächst.

Waldeyer (a. a. O.) betont S. 117 besonders die schon früher bekannte Beziehung der Auskleidung der Pleuroperitonealhöhle zur Entwicklung der Müller'schen Gänge und der Geschlechtsdrüse. S. 121 unterscheidet Waldeyer am Pleuroperitonealepithel zwei Arten, und zwar nennt er den Theil, der am deutlichsten mit verdicktem Epithel ausgekleidet ist, Regio generativa oder Keimepithel, den übrigen Theil Regio lymphatica. Dem Keimepithel schreibt Waldeyer eine von der übrigen Auskleidung der Pleuroperitonealhöhle verschiedene functionelle Bedeutung zu.

In Form einer Rinne senkt sich der Müller'sche Gang (S. 124) allmählig in die Tiefe und gelangt bald weiter unten zu einem vollständigen Abschluss seines Canales, der alsdann deutlich getrennt ist von dem über ihm verlaufenden Keimepithel. Der Canal wächst nach abwärts mit solider Spitze, die deutlich in ihren Elementen zu unterscheiden ist von denen ihrer Umgebung. Diese solide Spitze soll nun im Vorrücken nach abwärts in Verbindung mit dem Keimepithel sein und aus demselben ihre Existenz ableiten. Waldeyer weicht also insofern von Bornhaupt ab, als er glaubt (S. 128), dass die Einstülpung sich nicht bloß im Bereiche des Ostium abdominale finde, sondern auch noch weiter nach unten die Einstülpung in der Richtung *a capite ad calces* fortschreite.

Gasser (13), der im Anschlusse an die Waldeyer'sche Arbeit die Entstehung des Müller'schen Ganges am Hühnchen nochmals genauer verfolgte, kommt zu Ergebnissen, die vollkommen denen Bornhaupt's gleichen.

Sernoff hebt besonders hervor, dass die Entstehung der Müller'schen Gänge nicht durch eine rinnenförmige Einstülpung entlang der ganzen Länge der Urniere (wie das Waldeyer angab) stattfindet, sondern dass von oben her eine trichterförmige Einstülpung des den Wolff'schen Körper deckenden Epithels im Sinne Bornhaupt's entsteht.

Gleiches behauptet C. Semper, der das Geschlechtssystem bei niederen und höheren Wirbelthieren vergleichsweise behandelt.

T. Egli kam nach eingehenden Untersuchungen an Kaninchenembryonen, Braun nach Untersuchungen bei Reptilien ebenfalls zu den Ergebnissen Bornhaupt's.

G. v. Michalkovics studirte diese Verhältnisse an Reptilien und Vögeln; seine Resultate stimmen mit denen der eben erwähnten Forscher überein.

Diesen Ansichten gegenüber stehen die Ergebnisse, welche Balfour und Sedgwick bei Untersuchung der Entwicklung der Geschlechtsorgane beim Hühnchen gewonnen haben. Nach diesen Forschern entsteht zwar das vordere Ende des Müller'schen Ganges durch Einstülpung des Peritonealepithels, das hintere Ende des Trichters aber wächst nicht selbstständig nach hinten zum Müller'schen Gange aus, sondern setzt sich mit der ventralen Wand des Urnierenganges in Verbindung und vergrößert sich auf Kosten derselben.

W. Nagel fand beim Menschen, dass der Müller'sche Gang bald nach seiner Entstehung sich dem Wolff'schen dicht anlegt und diesem entlang abwärts wächst. Es findet eine innige Vereinigung zwischen Wolff'schem und Müller'schem Gange statt; bis zur äussersten (distalen) Spitze des Müller'schen Ganges kann man aber die Zellen desselben deutlich von denjenigen des Wolff'schen unterscheiden. Die Vereinigung ist also nicht als ein Aufgehen der Elemente der beiden Gebilde ineinander aufzufassen. Nagel nimmt an, dass der Müller'sche Gang durch Vermehrung der eigenen Zellen weiterwächst.

Bezüglich des Mutterbodens für die Entstehung des abdominalen Endes des Müller'schen Ganges stimmen auch meine Ergebnisse mit der gegenwärtig herrschenden Ansicht, dass nämlich der Müller'sche Gang aus dem Coelomepithel der lateralen Urnierenseite hervorgeht. Ueber die Art der Entstehung des Müller'schen Ganges weicht meine Ansicht insofern von den übrigen Ansichten ab, als ich annehme, dass die Anlage des Müller'schen Ganges eine kurze Zeit lang einen Canal darstellt, der an seinem caudalen und cranialen Ende blind endigt und bereits in diesem Stadium dicht dem Wolff'schen Gange anliegt, der vielfach Mitosen zeigt, auch solche, deren Theilungsachsen senkrecht auf die Berührungsfläche mit dem Müller'schen Gange stehen. In der Literatur konnte ich keinen ähnlichen Befund finden. Mehrfach sind dagegen die oben von mir erwähnten kleinen, mit dem Müller'schen Gange parallelen Canälchen in der Gegend des cranialen Endes des Müller'schen Ganges erwähnt, nur mit dem Unterschiede, dass bei den meisten angegeben ist, dass sie cranialwärts in die Peritonealhöhle münden, während die von mir beobachteten an beiden Enden blind geschlossen und von nur sehr geringer Länge waren.

Balfour und Sedgwick fanden meist drei Epitheleinsenkungen und brachten dieselben in Beziehung zu den drei Vornierenanälchen bei den Anamnien, eine Ansicht, die allerdings diese Forscher später selbst aufgegeben haben.

Auch Gasser beschrieb mehrere kleine Canälchen, die eine Strecke weit parallel mit dem Müller'schen Gange verlaufen und in die Peritonealhöhle münden.

Siemerling erwähnt beim Vogel mehrere Epitheleinstülpungen, von denen die oberste zur Tubenöffnung wird, während die übrigen verstreichen; die Einsenkungen sind seiner Ansicht nach nicht homolog den Vornierencanälchen, denn sie liegen ferne von den Glomeruli der Vorniere.

Kollmann beobachtete mehrmals drei Einsenkungen, Renson sah gar keine.

In den von mir beobachteten Fällen waren die Canälchen parallel dem Müller'schen Gange und ventralwärts von letzterem gelegen. Diese Kanälchen können nur im Sinne Hennig's zur Bildung eines parallel der Tube verlaufenden „Nebeneileiters“ Veranlassung geben und insofern zum Theil zur Erklärung der von Henle, Waldeyer, Hennig berichteten mehrfachen Tubenöffnungen dienen. Der Fall Richards, in dem eine Tubenöffnung in der Mitte der Tube sich vorfand, gehört wohl kaum hierher. Ich werde auf diese accessorischen Tubenöffnungen weiter unten näher zu sprechen kommen.

Wenn Nagel bezüglich des weiterwachsenden soliden caudalen Endstückes des Müller'schen Ganges sich wieder mehr der Ansicht Balfour's und Sedgwick's genähert hat, treten meine Ergebnisse noch etwas mehr an die der beiden erwähnten Forscher heran. Allerdings muss ich hervorheben, dass es mir zwar unmöglich war, an der caudalen Spitze des Müller'schen Ganges das Epithel des Wolff'schen Ganges und im Bereiche der Urniere auch das Coelomepithel deutlich abzugrenzen, dass ich aber doch den Eindruck gewonnen habe, dass das Epithel der soliden Spitze selbst beim Weiterwachsen die active Rolle spielt, dass dagegen das Epithel des Wolff'schen Ganges und des Coeloms an der caudalen Spitze wohl damit verschmelze, aber vielleicht nur eine untergeordnete Rolle spiele. Die Verschmelzung bzw. die Ueberwanderung einiger Epithelien des Wolff'schen Ganges zum Müller'schen scheint mir aber durch Mitosen wahrscheinlich gemacht, deren Theilungsachsen senkrecht auf die Längensachse des anliegenden Müller'schen Ganges stehen.

Bezüglich der sogenannten Keimleiste habe ich oben erwähnt, dass ich dieselbe als scharf gegen das darunterliegende Gewebe abgegrenzte Epithelverdickung erst zu einer Zeit gefunden habe, in welcher die Müller'schen Gänge bereits bis dicht an den Sinus urogenitalis heran entwickelt waren und von einem Mantel rundlicher Zellen, wenigstens in ihrem cranialen Ende umgeben waren;

bis zu dieser Zeit war eine scharfe Begrenzung des unregelmässigen Coelomepithels gegen die in der Umgebung des Müller'schen Ganges gelegenen Zellhaufen nicht zu erkennen. Sowohl von der vorspringenden Stelle als besonders von der Gegend der zu beiden Seiten des Müller'schen Ganges vorhandenen rinnenförmigen Einsenkungen gingen förmliche Zellketten in die Umgebung des Müller'schen Ganges. Ausser Waldeyer sind fast alle neueren Forscher darüber einig, dass die Gegenwart des hohen Cylinderepithels an der Tubenleiste für die Weiterentwicklung des Müller'schen Ganges bedeutungslos ist. Kapff und Braun nehmen an, dass in der Leiste ein solcher Epithelvorrath gegeben ist, dessen Vorhandensein bei der bald erfolgenden starken Dehnung der Tube für die Bildung des einschichtigen Plattenepithels (Peritonealendothels) nothwendig ist.

Nach Michalkovics ist „die Aufgabe des Epithels ebenso wenig klar, wie z. B. jene der starken Epithelleiste an der Spitze der Extremitäten, oder an manchen Stellen junger Embryonen, wo das Cylinderepithel überhaupt keine Aufgabe zu haben scheint“. Indem es erst mit der Entstehung der Tubenfalte in proximal distaler Richtung dem fortwachsenden Müller'schen Gange voraneilend aus dem flachen Peritonealepithel entstehe, könnte es, nach Michalkovics, die Aufgabe haben, als Wegweiser für den fortwachsenden Müller'schen Gang zu dienen. Meine Ergebnisse weichen insofern von den eben erwähnten Ansichten ab, als ich eine der Entstehung des Müller'schen Ganges vorangehende scharf abgegrenzte Epithelleiste nicht finde, sondern so lange Uebergänge vom Coelomepithel zur immer stärker werdenden Zellenansammlung um den Müller'schen Gang gefunden habe, bis ein förmlicher Mantel um denselben geschaffen war. Da ich nun in gleicher Weise wie vom Coelomepithel auch vom Epithel der dem Müller'schen Gange zugekehrten Seite des Wolff'schen Ganges, wie bereits eben erwähnt, deutliche Uebergänge zu der dem Epithel direct anliegenden Zellenansammlung gefunden habe, nehme ich an, dass besagter Zellenmantel um den Müller'schen Gang möglicherweise seine Herkunft vom Coelomepithel und dem Epithel des Wolff'schen Ganges herleite.

In der Literatur konnte ich nur eine diesbezügliche Angabe bei Janosik (S. 47) finden; Janosik sagt, ohne aber näher auf diese Veränderungen einzugehen: „in der ganzen Ausdehnung ist das Epithel, welches dem Gange anliegt, verdickt und es liegt der

Möglichkeit nichts entgegen, dass von diesem Epithel die Muskulatur des Eileiters und des Uterus den Ursprung nimmt“.

Mit der Frage, was aus den rundlichen Zellen, die dem Epithel des Müller'schen Ganges anliegen, wird, habe ich mich zwar eingehend beschäftigt, bin aber noch nicht zu einer endgültigen Ansicht gelangt. Bis jetzt glaube ich annehmen zu dürfen, dass der Hauptsache nach daraus das Stratum proprium mucosae uteri wird. Die rundlichen Zellen vermehren sich nämlich im Verlaufe der weiteren Ausbildung der Müller'schen Gänge immer mehr und nehmen schliesslich den grössten Theil der Wandung des Müller'schen Ganges ein; der Gefässgehalt dieses Stratum ist ein geringer; nach aussen zu folgt eine circuläre Schicht spindelförmiger Zellen, zwischen welchen besonders an ihrer Grenze gegen die Rundzellenschicht vielfach Gefässe eingelagert sind. Die Anordnung der Rundzellen besteht meist in radiären zum Lumen gestellten Zellketten (Taf. V, Fig. 12), gegen welche sich das geschichtete Cylinderepithel des Müller'schen Ganges mit einer deutlichen, entsprechend den Zellbasen gegliederten Basalmembran abgrenzt.

Es macht den Eindruck, als ob im Verlaufe der Weiterentwicklung die Kerne der Spindelzellen intensiver gefärbt und stäbchenförmig würden und so aus ihnen die Muskulatur entstünde; ob auch das oben erwähnte Stratum rundlicher Zellen bei der Bildung der Muskulatur betheiligt ist, vermag ich noch nicht zu entscheiden, für wahrscheinlich halte ich es nicht.

Im Falle sich die Annahme bezüglich der Entstehung des Stratum proprium der Mucosae uteri beweisen liesse, würde es sich dabei um eine Gewebsart handeln, die erst in einer Zeit aus dem Coelomepithel und dem Epithel des Wolff'schen Ganges hervorgegangen wäre, in welcher die Urniere bereits eine hohe Entwicklungsstufe erreicht hat.

II. Die Müller'schen Gänge caudalwärts von den Urnieren.

Bei Embryonen von 7mm Länge sind die Wolff'schen Stränge leistenförmige Vorsprünge, die an der dorsalen Wand des Coeloms noch getrennt bis zum Sinus urogenitalis verlaufen. Sie nehmen an Breite von der Urniere abwärts immer mehr ab; in ihrer lateralen Hälfte verläuft der Wolff'sche Gang. Nur an ihrer medialen

Seite ist deutlich ausgeprägtes Cylinderepithel vorhanden, das sich gegen die darunterliegenden Zellen abgrenzen lässt, während dies an der lateralen Seite nur stellenweise der Fall ist. Das Epithel des Wolff'schen Ganges ist niedrig cubisch und lässt sich leicht von der Umgebung abgrenzen. Da die Urniere den grössten Theil des Körpers einnimmt, sind die Wolff'schen Stränge nur sehr kurz. Ein Thiersch'scher Genitalstrang (vergl. oben) ist also nicht vorhanden. Ebenso sind noch keine Andeutungen von Ausstülpungen der Ureteren an den Wolff'schen Gängen zu erkennen. Bei Embryonen von 8 mm sind die Wolff'schen Stränge wenig länger, aber immer noch getrennt; an der dorsalen Seite der Wolff'schen Gänge erkennt man je eine nach dorsal- und cranialwärts gehende Ausstülpung, die den späteren Ureter darstellt; die Ausstülpung findet sich ganz in der Nähe des Sinus urogenitalis und ist auf dem Querschnitte von gleicher Weite wie der Wolff'sche Gang.

Bei etwa 9 mm langen Embryonen sind die Wolff'schen Gänge noch getrennt. Die Ausstülpung der Ureteren ist wenig länger geworden und die Einmündung derselben in den Wolff'schen Gang ist vom Sinus urogenitalis weiter cranialwärts gerückt. Während das Epithel der Wolff'schen Gänge von der Urniere ab caudalwärts deutlich gegen die Umgebung abzugrenzen ist, ist dies in der Gegend der Einmündung derselben in den Sinus urogenitalis nicht möglich. Es findet sich hier eine starke Zellenansammlung, das Epithel der Wolff'schen Gänge zeigt nach allen Seiten hin Uebergänge in diese Zellenansammlung, in demselben sind auch Mitosen vorhanden, deren Theilungsachsen senkrecht auf die Begrenzung des Lumen des Wolff'schen Ganges stehen. Caudalwärts hebt sich das Epithel des Sinus urogenitalis wieder deutlich gegen die Umgebung desselben ab.

Bei einen 9 mm langen Embryo ziehen die Wolff'schen Stränge zu beiden Seiten des Darmes, der bereits ein kurzes Mesenterium besitzt, erst an der dorsalen Bauchwand caudalwärts, biegen dann nach vorn zum Sinus urogenitalis um, der an dieser Stelle erweitert scheint. In der Gegend der Mündung der Wolff'schen Gänge sind wieder Uebergänge vom Epithel des Sinus urogenitalis sowohl, als auch vom Epithel der Wolff'schen Gänge in die Umgebung; gleichzeitig verdickt sich die dorsale Wand der Wolff'schen Gänge. Die Mündung der Ureteren, die an Länge zugenommen haben, befindet sich noch weiter cranialwärts gerückt, aber noch an der dorsalen Wand der Wolff'schen Gänge.



Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 9



Fig. 10



Fig. 13.



Fig. 14.



Fig. 15.



Fig. 17.



Fig. 12.

An der dorsalen Bauchwand zeigt der Wolff'sche Strang einen etwa dreieckigen Querschnitt, dessen Basis der Bauchwand anliegt und dessen mehr zugespitzte Kante ventralwärts ragt. Lateralwärts befindet sich an demselben der ovale Durchschnitt des Wolff'schen Ganges (Fig. 8), dessen längster Durchmesser von dorsal aussen ventralwärts und mehr der Mitte zu verläuft. Die mediale Hälfte des Wolff'schen Stranges wird von einer Ansammlung grosser Zellen eingenommen, die nach aussen von Coelomepithel begrenzt sind. Das Epithel des Wolff'schen Ganges gleicht dem Coelomepithel, nur sind die Zellen desselben wenig näher an einander gerückt, sie sind gegen die Umgebung an den meisten Stellen deutlich abzugrenzen.

An Embryonen, an welchen eben die ersten Veränderungen am cranialen Ende der Urniere auftreten, die der Bildung der Müller'schen Gänge vorangehen, also bei Embryonen von 11—13 mm, verlaufen die Wolff'schen Stränge, von der lateralen Urnieren-seite kommend, an der dorsalen Bauchwand caudalwärts und biegen dann im Bogen ventralwärts zum Sinus urogenitalis. Die Wolff'schen Gänge haben an Volumen bedeutend zugenommen. Die Ureteren sind in ihrem cranialen Theile von den Wolff'schen Gängen weiter entfernt und mehrfach verzweigt; sie münden als kleine Kanälchen in die dorsale Partie der seitlichen Wände der Wolff'schen Gänge, die eine Strecke weiter caudalwärts in den Sinus urogenitalis münden. Im cranialen Abschnitte der Wolff'schen Stränge verdickt sich der ventrale Theil, indem das Coelomepithel gewulstet und unregelmässig begrenzt erscheint und darunter eine grosse Ansammlung von rundlichen Zellen auftritt. Diese Verdickung geht auch auf die laterale Seite des Wolff'schen Stranges über und endet dort mit einer längs verlaufenden Rinne, die mit ihrem Grunde fast bis zum Epithel des Wolff'schen Ganges reicht. Im Bereiche des caudalen Theiles der Urniere verliert sich diese Verdickung immer mehr. Das Coelomepithel ist an der Urniere einschichtig und gegen das Urnierengewebe scharf begrenzt. Auch in diesem Stadium sind also die Wolff'schen Stränge noch bis zum Sinus urogenitalis getrennt und ist somit noch kein Genitalstrang vorhanden.

Die Bildung eines Genitalstranges tritt erst ein, sobald die caudalwärts wachsenden Müller'schen Gänge die Mitte zwischen caudalem Ende der Urniere und Sinus urogenitalis erreicht haben. Dies ist der Fall bei Embryonen von etwa 2 cm Länge. Die an

der lateralen Urnierenseite caudalwärts verlaufenden Müller'schen Gänge beschreiben einen Bogen um das caudale Ende der Urniere, indem sie, medialwärts verlaufend, die Urnierenwand nicht verlassen; an der medialen Wand der Urniere angelangt, verlaufen nun die Wolff'schen Stränge und in ihnen die Müller'schen Gänge in einem gegen das craniale Ende des Embryos convexen Bogen ventralwärts an die dorsale Wand der Allantois heran; hier vereinigen sie sich und bilden den Genitalstrang, der caudalwärts zum Sinus urogenitalis zieht. In seinem cranialen Ende ist er noch durch einen Theil der Bauchhöhle von der dorsalen Wand der Allantois getrennt, während seine ventrale Wand im caudalen Theile in die der Allantois übergeht. Die Bauchhöhle erstreckt sich an der dorsalen Wand des Sinus urogenitalis noch weit caudalwärts.

Infolge des S-förmigen Verlaufes trifft ein Querschnitt aus der Gegend des caudalen Endes der Urniere jeden Müller'schen Gang 3 Mal: an der lateralen Seite der Urniere den caudalwärts ziehenden Schenkel, an der medialen Seite der Urniere den cranialwärts verlaufenden Schenkel des ersten medialwärts verlaufenden Bogens, in der ventralen Hälfte der Bauchhöhle den caudalwärts ziehenden Schenkel des zweiten ventralwärts gerichteten Bogens. (Taf. III, Nr. VII, schemat.)

Der Müller'sche Gang liegt im ganzen Verlaufe dieser Krümmungen der Wand des Wolff'schen Ganges dicht an, beschreibt aber um letzteren einen Theil einer Spirale. An der lateralen Seite der Urniere liegt der Müller'sche Gang lateral vom Wolff'schen Gange, an der medialen Urnierenseite medial vom Wolff'schen und behält letztere Lage bis zum Sinus urogenitalis bei. Die Kreuzung des Müller'schen Ganges mit dem Wolff'schen findet auf dem Wege der beiden Gänge um den caudalen Theil der Urniere statt.

Im caudalen Theile der Urniere verläuft der Müller'sche Gang in einer nur wenig vorspringenden Leiste; das umgebende Urnieren-gewebe ist nicht viel zellenreicher als an den übrigen Theilen der Urniere, der Peritonealüberzug ist entsprechend der Leiste nur sehr wenig verdickt und nicht scharf gegen das darunter liegende Gewebe abgegrenzt. Das Lumen des Wolff'schen Ganges übertrifft bedeutend dasjenige des Müller'schen Ganges an Weite. Das Epithel des Wolff'schen Ganges ist an der dem Müller'schen Gange zugekehrten Seite höher und besteht aus dichter gestellten, stärker tingirten Zellen, deren Grenzen gegen die Umgebung des

Müller'schen Ganges hin verwischt sind. Das Epithel des Müller'schen Ganges ist bedeutend höher als das des Wolff'schen und zeigt geschichteten Bau; auf dem Querschnitte ist die Begrenzung des Müller'schen Ganges fast in einer kreisförmigen Linie getroffen. Der Müller'sche Gang liegt ein wenig näher am Wolff'schen Gange, als am Coelomepithel. Auf dem Wege von der medialen Urnierenseite zum Genitalstrange wird das Lumen des Müller'schen Ganges immer kleiner und ist in diesem Stadium in dem Genitalstrange selbst ganz verschwunden.

Sobald die Wolff'schen Stränge zum Genitalstrange sich vereinigt haben, legen sich die medialen Seiten der Müller'schen Gänge dicht aneinander (Taf. V, Fig. 9). Im Querschnitte erkennt man, dass der solide Strang, der die Fortsetzung des Müller'schen Ganges caudalwärts bildet, mit breiter Fläche dem einschichtigen Epithel des Wolff'schen Ganges mit dem ventralen Theil seiner lateralen Seite aufsitzt und mit seiner schmäleren Kante medial- und etwas ventralwärts ragt und den Müller'schen Gang der anderen Seite berührt. Die dem Wolff'schen Gange zunächst liegende Hälfte des soliden Müller'schen Ganges besteht aus länglichen, fast spindelförmigen Zellen, die mit ihrer Längenchse ungefähr parallel mit der quer getroffenen Wand des Wolff'schen Ganges verlaufen. Die andere Hälfte besteht aus mehr polygonalen Epithelzellen, deren Längenchsen aber im Allgemeinen concentrisch angeordnet sind. Die Begrenzung der Müller'schen Gänge gegen das umgebende Gewebe, das sich durch grossen Zellenreichtum auszeichnet, ist eine deutliche. Während das Coelomepithel des Geschlechtsstranges sich seitlich deutlich abgrenzt, erkennt man dasselbe an der ventralen Wand, besonders in der Mitte derselben, nicht mehr deutlich abgegrenzt, sondern statt dessen eine Ansammlung rundlicher Zellen, die bis in die Gegend der Müller'schen Gänge heranreicht, aber gegen letztere scharf begrenzt ist; vielfach zeigen diese Zellen Mitosen. 11 Schnitte (von 15 μ Dicke) weiter caudalwärts von der ersten Berührungsstelle der beiden Müller'schen Gänge verschmelzen diese inniger mit einander, so dass eine Grenze zwischen ihnen nicht vorhanden ist; nach drei Schnitten jedoch trennen sie sich wieder vollständig und verlaufen entlang den Wolff'schen Gängen caudalwärts. Nach 17 Schnitten tritt an der einen Seite die solide Spitze des Müller'schen Ganges auf, an der anderen Seite erst nach 35 Schnitten. Es ist also hier der eine Müller'sche Gang im Wachsthum um eine

Strecke, die 18 Schnittdicken entspricht, hinter dem anderen zurückgeblieben.

Zur Beschreibung der Veränderungen an der vorwachsenden soliden Spitze des Müller'schen Ganges gehe ich wieder von der caudalwärts davon gelegenen Partie aus. Das Epithel des Wolff'schen Ganges, das bisher als Saum leicht vom darunterliegenden Gewebe abzugrenzen war, zeigt vollkommen verwischte Grenzen gegen die anliegenden Zellen, die ihrerseits wieder an Form und Grösse sich nicht von den am Lumen zunächst liegenden Zellen unterscheiden. Es treten mehrere eng aneinanderliegende längliche Zellen an der Stelle des früher deutlich abgrenzbaren Epithels des Wolff'schen Ganges auf, die sowohl gegen das Lumen des Wolff'schen Ganges als auch gegen die Umgebung desselben ein wenig hervorragen.

Das Wandepithel des Wolff'schen Ganges, das etwa durch die solide Epithelspitze vorgedrängt würde, ist an der prominenten Partie nicht nachzuweisen, allerdings lässt sich das Wandepithel dicht an den Epithelstrang heran verfolgen, sobald derselbe etwas an Dicke cranialwärts zugenommen hat. Der Epithelzapfen selbst ist auf dem Querschnitte einer spindelförmigen Verdickung des Epithels des Wolff'schen Ganges ähnlich und besteht aus grossen, wenig tingierten Zellen. Einige Schnitte weiter cranialwärts liegt der Epithelzapfen mit breiter Fläche an dem Wolff'schen Gange, an welchem sich nun wieder ein cubisches Epithel an vielen Stellen erkennen lässt. In der soliden Spitze des Müller'schen Ganges finden sich nur wenige Mitosen.

Bei Embryonen, in welchen die Müller'schen Gänge mit solidem Ende eben bis an den Sinus urogenitalis heranreichen, findet sich Folgendes:

Der caudale Theil der Urniere ist an seiner ventralen Seite stark abgeplattet, lateral verläuft an derselben in einem strangförmigen Vorsprung der Müller'sche Gang caudalwärts. Das Coelomepithel über demselben zeichnet sich nicht durch bedeutendere Höhe vor dem übrigen aus, nur sind die Zellen meist dichter gestellt; es ist scharf gegen das Urnierengewebe begrenzt. Die dem Müller'schen Gange zugekehrte, aber durch Gewebszüge von demselben geschiedene ventrale Seite des Wolff'schen Ganges zeigt dichter aneinander gestellte Epithelzellen mit stärker tingierten Kernen, an den beiden lateralen Seiten ist das Epithel gegen die Umgebung nicht deutlich abzugrenzen.

In einem Bogen um das caudale Ende der ventralen Urnierenseite ziehend, gelangt der Müller'sche Gang an die mediale Urnierenseite, biegt dann von hier aus in einem weiteren cranialwärts convexen Bogen ventralwärts um und gelangt in den in der ventralen Beckenhälfte gelagerten Genitalstrang, in welchem er caudalwärts zum Sinus urogenitalis gelangt. Im caudalen Theile der Urniere befindet sich der Müller'sche Gang ventral und etwas lateral vom Wolff'schen Gange, an der medialen Urnierenseite ventral, im Genitalstrange medial und etwas ventral vom Wolff'schen Gange.

In der Gegend der Vereinigung der Wolff'schen Stränge zum Genitalstrang legen sich die medialen Seiten der Müller'schen Gänge eng aneinander und verschmelzen an einigen Stellen. Dies ist der Fall in einer Länge, die 14 Schnittdicken von je $15\ \mu$ entspricht; immer sind aber in dieser Strecke 2 Lumina vorhanden, manchmal ist die Scheidewand zwischen denselben nur aus einer Epithellage gebildet. Die lateral von den Müller'schen Gängen liegenden Wolff'schen Gänge zeigen halbmondförmige Lumina, die concave Seite den Müller'schen Gängen zugewandt.

Im caudalen Theile des Geschlechtsstranges divergiren die Müller'schen Gänge wieder und bleiben auf 14 Schnitten getrennt. Das Lumen der Müller'schen und Wolff'schen Gänge hat bedeutend an Weite abgenommen, besonders das der letzteren.

Die Wolff'schen Gänge münden nach einem kurzen ventralwärts gerichteten, bogenförmigen Verlaufe in den Sinus urogenitalis; zwischen denselben ziehen die Müller'schen Gänge eine kurze Strecke caudalwärts, biegen dann ventralwärts um und gelangen an die dorsale Wand des Sinus urogenitalis noch im Bereiche der an ihrer Einmündungsstelle wieder etwas erweiterten Wolff'schen Gänge. An dieser Stelle sind die Müller'schen Gänge solide und mit einander zu einer Zellmasse verschmolzen, die zwischen die Ausmündungsstelle der Wolff'schen Gänge gelagert, die mediale Wand der letzteren ein wenig einbuchtet und ventralwärts der dorsalen Wand des Sinus urogenitalis anliegt; diese wird hier seitlich von einem Theile der Wand der Wolff'schen Gänge gebildet.

Das Epithel des Sinus urogenitalis ist mehrfach geschichtet, seine Kerne sind schwach tingirt; gegen dieses Epithel tritt das niedrige einschichtige Epithel der Wolff'schen Gänge mit stark tingirten Kernen deutlich hervor.

Bei wenig älteren Embryonen (s. Taf. III, Ser. IX) rücken mit der fortschreitenden Rückbildung der Urniere die Müller'schen Gänge mehr und mehr an die ventrale Urnierenseite. Auf einem Querschnitte, der den caudalen Theil der Urniere trifft, erkennt man an deren ventraler Seite das wenig schräg getroffene Lumen des Müller'schen Ganges in einer Tubenleiste medial und ventral von dem Wolff'schen Gange; letzterer zeigt ein bedeutend weiteres Lumen. Etwa 20 Schnitte (von 15 μ Dicke) vom caudalen Ende der Urniere entfernt beginnt eine fast rechtwinkelige Biegung beider Gänge median- und wenig dorsalwärts. Im Bereiche dieser Umbiegung tritt auch eine geringe spiraloge Drehung des Müller'schen Ganges um den Wolff'schen ein; während nämlich der Müller'sche Gang an der ventralen Urnierenseite noch fast ventral vom Wolff'schen Gange gelegen war, erkennt man im Wolff'schen Strange, der sich etwa 15 Schnitte tiefer ventral an der medialen Urnierenfläche gebildet hat, den Müller'schen Gang medial vom Wolff'schen in einer kleinen leistenartigen Hervorragung verlaufen. Während die Wolff'schen Stränge nach dem caudalen Ende der Urniere mehr an die ventralen Partien der seitlichen Beckenwände treten, beschreiben die Müller'schen Gänge ihre Drehung um die Wolff'schen weiter und kommen somit ein wenig dorsalwärts an die mediale Fläche der Wolff'schen Gänge zu liegen. Nun beginnt die Vereinigung der ventralen Theile der Wolff'schen Stränge, während sich an deren dorsaler Seite die Furche zwischen den beiden Müller'schen Gängen erst 9 Schnitte weiter caudalwärts schliesst. Die Wolff'schen Stränge stehen mit einer kaum den 8. Theil des gesamten Umfanges einnehmenden Bindegewebsschichte mit der medialen Urnierenseite, mehr caudalwärts mit der lateralen Beckenwand in Verbindung; sie sind vom Coelomepithel überzogen, das entsprechend der den Müller'schen Gang führenden vorspringenden Leiste durch Schichtung und Höhe sich vor dem übrigen Coelomepithel auszeichnet; seine Begrenzung gegen das darunterliegende Gewebe des Wolff'schen Stranges ist eine scharfe, nur an den Einkerbungen, die zu beiden Seiten an der Basis der Tubenleiste entstehen, kann man an einigen Stellen eine scharfe Grenze des hier sehr zellenreichen gewulsteten Epithels nicht mit Sicherheit nachweisen.

Der Müller'sche Gang ist ausgekleidet von einem etwa dreifach geschichteten hohen Cylinderepithel; von den in der Umgebung liegenden grosskernigen Zellen haben nur die in nächster Nähe liegenden eine mehr weniger spindelförmige Gestalt angenommen.

Dem Epithel des Müller'schen Ganges direct anliegend erkennt man nur in grossen Abständen intensiv tingirte, schmale, stäbchenförmige Kerne, die offenbar dem endothelialen Ueberzuge des Müller'schen Ganges angehören. Zwischen den rundlichen Zellen der Umgebung finden sich vielfach intensiv gefärbte schmale Kerne, die wohl als auf der Wanderung begriffene Leukocyten aufzufassen sind, deren Leiber sich dem gegebenen Raume zwischen den Zellen angepasst haben (*crêtes d'empreinte*, Ranvier).

Das Lumen des Wolff'schen Ganges ist etwa $10\ \mu$ vom Müller'schen Gange entfernt; die epitheliale Auskleidung desselben besteht aus einem einschichtigen cubischen Epithel, das etwa ein Viertel der Höhe des geschichteten Cylinderepithels des Müller'schen Ganges besitzt. An der dem letzteren zugewandten Seite befindet sich eine der Peripherie des Müller'schen Ganges parallele Einbuchtung (Taf. III, Ser. IX, 1 u. 2), auch besteht an dieser Stelle das Epithel des Wolff'schen Ganges aus etwas grösseren und dichter gestellten Zellen, die mehrfach Mitosen erkennen lassen.

Die rundlichen Zellen sind in der Umgebung des Wolff'schen Ganges häufig in Form von Zellketten angeordnet, die senkrecht auf dessen Epithelauskleidung stehen. Gefässe finden sich im Stratum subepitheliale nur sehr spärlich vor. In der Höhe der eben erfolgten vollkommenen Vereinigung der Wolff'schen Stränge zum Geschlechtsstrange befindet sich die Einmündung der Ureteren in die Blase, nachdem sie eine längere Strecke (14 Schnitte) in zwei, durch eine zwischenliegende tiefe Einsenkung getrennten, gegen das Lumen der Blase vorspringenden Falten caudalwärts parallel der hinteren Blasenwand verlaufen waren. Bevor die Ureteren in die Falten der dorsalen Blasenwand eintreten, beschreiben sie in ihrem Verlaufe eine S-förmige Krümmung: sie treten im dorsalen Theile des Beckens caudalwärts, biegen sodann ventralwärts um, den Genitalstrang dabei umgreifend, steigen dann seitlich vor demselben wieder direct kopfwärts, um dann mit einer weiteren Umbiegung in die beiden Falten der hinteren Blasenwand zu gelangen, in welchen sie bis zu ihrer Einmündung direct weiter caudalwärts verlaufen. Neun Schnitte liegen zwischen der caudalen und der cranialen Ureterenumbiegung. Im Bereiche dieser neun Querschnitte ist der Ureter jeder Seite drei Mal getroffen: der dorsale absteigende, der mittlere aufsteigende, der an der hinteren Wand absteigende Schenkel. Sobald die Vereinigung der Wolff'schen Stränge zum Genitalstrange so weit erfolgt ist, dass keine Furche mehr zwischen den beiden dorsal be-

findlichen Müller'schen Gängen vorhanden ist, treten letztere so nahe aneinander, dass sich die Epithelränder der beiden Gänge berühren; eine ganz kleine Strecke weit (im oberen Drittel des Genitalstranges) besteht die Zwischenwand zwischen den Lumina der beiden Müller'schen Gänge nur aus einer einzigen Epithelreihe, caudalwärts kann man aber fortan die Begrenzung beider sich berührender Epithelkreise deutlich erkennen. Die Müller'schen Gänge liegen nun in der Mitte zwischen den beiden Wolff'schen Gängen, deren mediale Wände wie eingedrückt erscheinen, wodurch das Lumen jedes Wolff'schen Ganges auf dem Querschnitte fast halbmondförmig geworden ist; das Epithel beider Hörner der ebenerwähnten Halbmonde ist dichter gestellt und zeichnet sich durch intensivere Färbung aus; die Grenzen sind besonders an dem ventralen Horne unregelmässig gegen das Gewebe ventralwärts von den Müller'schen Gängen, das sich durch grossen Zellenreichtum und Mitosen auszeichnet (Taf. III, Ser. IX, 1). (Man erhält an manchen Stellen den Eindruck, als ob die dorsale Fläche des einen oder anderen Müller'schen Ganges Uebergänge in das umgebende Gewebe zeige. Mitosen sind vielfach im Epithel des Müller'schen Ganges vorhanden; an einer derselben mit Diasterform steht die Theilungsachse senkrecht zum Lumen des Müller'schen Ganges.) Mit einem Male biegen die beiden Wolff'schen Gänge ventralwärts fast rechtwinklig um und münden in den Sinus urogenitalis.

An Querschnitten aus dieser Gegend sind die ganzen nach vorn verlaufenden Schenkel des Wolff'schen Ganges mit ihrer Einmündung getroffen (Taf. III, Ser. IX, 3—6). Zwischen diesen Schenkeln der Wolff'schen Gänge erkennt man an gleicher Stelle, wie einige Schnitte oberhalb, die beiden einander anliegenden Querschnitte der Müller'schen Gänge, dagegen befindet sich zwischen den einmündenden Endstücken der Wolff'schen Gänge, der dorsalen Wand des Sinus urogenitalis anliegend, ein rundliches Conglomerat von Epithelzellen, das sich gegen das umgebende Gewebe deutlich abgrenzt. Verfolgt man nun diese Epithelzellen weiter, so erkennt man, dass es das solide Ende der verschmolzenen Müller'schen Gänge ist, die sich etwas tiefer als die Wolff'schen Gänge hakenförmig ventralwärts gekrümmt haben und mit ihrem soliden Ende sich der hinteren Wand des Sinus urogenitalis anlegen, wobei sie sich zwischen die an dieser Stelle ausmündenden Wolff'schen Gänge hineindrängen und an deren Wänden Einbuchtungen verursachen (Ser. IX, 3—10).

Der aufsteigende Theil des Hakens ist nur 5 Schnittdicken lang und zeigt die zu einem soliden Endstück verschmolzenen Müller'schen Gänge, die aber nur im cranialen Theile der Sinuswand breit anliegen; caudalwärts ragen zwei solide Epithelleisten seitlich bis an das Sinusepithel.

Ein Schafembryo, bei welchem eben der Durchbruch der Müller'schen Gänge in den Sinus urogenitalis erfolgt, zeigt folgendes Verhalten (s. Taf. III, Ser. VIII).

An der ventralen Seite der Urniere verläuft der Wolff'sche und Müller'sche Gang caudalwärts; noch im Bereiche der Urniere biegen beide Gänge, die immer in enger Beziehung zu einander bleiben, median- und dorsalwärts um und gelangen in der Gegend der dorsalen Beckenwand nach einer weiteren Umbiegung in den Wolff'schen Strang. Im Bereiche des caudalen Theiles der Urniere liegt der Müller'sche Gang ventral vom Wolff'schen, diese Lage behält er noch bei im Bereiche der ersten Umbiegung; bei der zweiten Umbiegung dagegen macht er eine geringe spiralige Drehung um den Wolff'schen Gang, so dass er sich im Wolff'schen Strange an der medialen Seite des Wolff'schen Ganges befindet. Der Wolff'sche Strang ist an die seitliche Bauchwand angeheftet mittels einer Bindegewebsschicht, die nach unten zu besonders in der Gegend des Genitalstranges an Breite zunimmt. Der Müller'sche Gang verläuft in einer strangartigen Leiste, deren Basis durch seitliche rinnenförmige Einsenkungen auf dem Querschnitt deutlich hervortritt; ausserdem zeigt diese Leiste einen Epithelüberzug, der sich vom Coelomepithel am übrigen Wolff'schen Strange durch mehrzeilige Anordnung und dichtere Stellung der Zellen auszeichnet, was in der Gegend der rinnenförmigen Einsenkungen besonders hervortritt. Das Epithel des Müller'schen Ganges ist mehrschichtig und etwa drei bis vier Mal so hoch als das einschichtige cubische Epithel des viel weiteren Wolff'schen Ganges, das nur gegen die Stelle des Müller'schen Ganges zu dichter gestellte Zellen aufweist. In den caudalwärts gelegenen Partien, am Uebergange in den Genitalstrang ist das Lumen des Wolff'schen Ganges förmlich durch den anliegenden Müller'schen eingedrückt. Mit dem Verschmelzen der Wolff'schen Stränge treten die Müller'schen Gänge so nahe aneinander, dass im fertigen Genitalstrange im obersten Drittel sich die Epithelränder in der Mitte eng berühren. Die Müller'schen Gänge befinden sich hier zwischen und etwas dorsalwärts von den Wolff'schen Gängen (vergl. Taf. III, Ser. VIII, 1). Im mittleren Drittel des Genitalstranges grenzen

die Müller'schen Gänge eben mit ihren medialen Epithelflächen eng aneinander und gelangen allmählig zwischen den Wolff'schen Gängen an die mittlere (Ser. VIII, 2), weiter unten an die ventrale Fläche (Ser. VIII, 3) derselben, gehen aber über das Niveau der letzteren ventralwärts nicht hinaus, sondern biegen in sanftem Bogen wieder dorsalwärts um und gelangen im unteren Drittel dorsalwärts hinter die Wolff'schen Gänge (Ser. VIII, 4 ff.). In dieser Gegend tritt nochmals eine bedeutende Annäherung der Epithelgrenzen beider Gänge ein; aber nur an einer Stelle ist die Scheidewand so dünn, dass man an eine Communication beider Lumina denken könnte. Im mittleren Drittel legen sich die Müller'schen Gänge so nahe aneinander, dass sie eine gemeinsame äussere kreisförmige Begrenzung zeigen und nur durch eine kleine Epithelleiste von einander getrennt werden (Ser. VIII, 2). Hierauf trennen sich die Müller'schen Gänge wieder von einander.

Die Wolff'schen Gänge münden hier bereits im spitzen Winkel in den Sinus urogenitalis, so dass an vielen Querschnitten nur die dorsale Wand des Wolff'schen Ganges als rinnenförmige Ausbuchtung des Sinus urogenitalis nach hinten erkennbar ist, die sich aber durch ihr niederes cubisches Epithel leicht von dem geschichteten Epithel des Sinus urogenitalis unterscheidet (Taf. III, Ser. VIII, 5—14). Die Müller'schen Gänge gehen noch eine kleine Strecke weit in gleicher Richtung wie vorher (parallel zur dorsalen Wand des Sinus urogenitalis und der Allantois) nach abwärts, erweitern sich aber dann und gehen noch vollkommen getrennt von einander ventralwärts an den Sinus urogenitalis heran; kurz vor letzterem aber verlaufen sie wieder in convergirender Richtung. Deutlich erkennt man nun hier, wie das geschichtete Epithel der dorsalen Wand des Sinus urogenitalis an die gegen den Sinus vordringenden Müller'schen Gänge herantritt, die zunächst gelegenen Theile derselben usurirt, den Hohlraum der vereinigten Gänge dilatirt und auch noch kleine Strecken weit in das Lumen der getrennten Müller'schen Gänge eindringt (vergl. Taf. III, Ser. VIII, 8—13 u. Taf. V, Fig. 15).

In den aufeinander folgenden Schnitten ist leicht der Zusammenhang der meist nicht vollkommen die Canäle ausfüllenden Epithelmasse mit dem Epithel des Sinus urogenitalis nachzuweisen. In der mit dem Sinusepithel zusammenhängenden Epithelmasse erhält sich noch ein kleines regelmässiges rundliches Cylinder-

epithelconglomerat, das wohl von der ventralen Wand der vereinigten Müller'schen Gänge zurückgeblieben ist. Zwischen Genitalstrang und Allantois reicht die Leibeshöhle nur mehr wenige Schnittdicken tiefer caudalwärts. In der Gegend des letzten Anschnittes der Leibeshöhle befindet sich die Einmündung der Ureteren, deren Verlauf wie im vorigen Stadium eine S förmige Gestalt besitzt, welche aber hier bereits viel mehr abgeflacht erscheint.

An der dorsalen Wand des Geschlechtstranges und des Sinus urogenitalis reicht die Leibeshöhle, auf Querschnitten den Darm halbmondförmig umgebend, noch eine grosse Strecke weit caudalwärts, da der Sinus urogenitalis noch eine beträchtliche Länge besitzt.

Durch Thiersch und Leuckart wurde gezeigt, dass der ganze Genitalschlauch bis zum Hymen hinab aus den Müller'schen Gängen hervorgehen müsse, was das Vorkommen einer doppelten Vagina beweise.

Thiersch giebt an, dass die Müller'schen Gänge, bevor sie abwärts steigend den Sinus urogenitalis erreichen, mit den Wolff'schen zusammen in eine strangförmige Gewebsmasse, den Genitalstrang (wie oben bereits erwähnt) eingebettet liegen. Das untere Ende dieser Gewebsmasse stülpt die hintere Wand des Sinus urogenitalis vor und auf der dadurch gebildeten Erhabenheit liegen beiderseits getrennt die Mündungen der Wolff'schen Gänge. Eine getrennte Einmündung der Müller'schen Gänge vermochte Thiersch nicht aufzufinden, vermuthet aber, dass ursprünglich eine solche vorhanden sei, weil das Lumen hart oberhalb des Sinus urogenitalis bisweilen eine bisquitförmige Gestalt zeigte. Die Verschmelzung, meint Thiersch, schreite vom caudalen Ende cranialwärts weiter.

Koelliker giebt an, dass die Müller'schen Gänge ziemlich in einer Linie mit den Wolff'schen Gängen in den Sinus urogenitalis einmünden, dass die Verschmelzung der ersteren in der Mitte des Genitalstranges beginne und von hier nach oben und unten fortschreite.

Nach Dohrn zeigt der craniale Theil des Sinus urogenitalis auf dem Querschnitt die Form eines Halbmondes, dessen Spitzen dorsalwärts ragen. „Auf dem Abhang der hier durch die hintere Wand gebildeten Prominenz liegen die Mündungen der Müller'schen Gänge, und zwar senken sich diese in spitzem Winkel in den Sinus urogenitalis ein. Hart oberhalb dieser Stelle findet sich die Einmündung der Wolff'schen Gänge, sie convergiren nach vorn und ihre Mündungen liegen nahe aneinander. Mit dem Sinus urogenitalis treffen sie nicht unter einem gleich spitzen Winkel

zusammen, wie die Müller'schen Gänge, da ihr unterster Abschnitt einen nach unten convexen Bogen beschreibt.“

„Die Verschmelzung der Müller'schen Gänge beginnt beim Schaf, Rind, Mensch zwischen dem unteren und mittleren Drittel des Genitalstranges; von dieser Stelle aus schreitet sie nach unten und aufwärts weiter, durchläuft aber den unteren Abschnitt verhältnissmässig rasch, so dass man schon bei wenig älteren Embryonen den untersten Theil der Müller'schen Gänge völlig verschmolzen und nur als Andeutung ihrer früheren Trennung ein quergedehntes oder bisquitförmiges Lumen (Thiersch) dortselbst vorfindet.“

Aus dem Umstande, dass die untersten Abschnitte der Müller'schen Gänge sehr rasch verschmelzen, erklärt Dohrn das häufigere Vorkommen einer einfachen Vagina bei getheiltem Uterus als eines einfachen Uterus bei doppelter Vagina.

Langenbacher stellte seine Untersuchungen an Kaninchenembryonen an; er fand die Ausmündung der Müller'schen Gänge in den Sinus urogenitalis nicht getrennt, wie Dohrn beim Schafe, Rind und Menschen, sondern immer gemeinschaftlich. „Sie geschieht unter spitzem Winkel sowohl der beiden Gänge zu einander, als auch zum Sinus urogenitalis und befindet sich dicht unterhalb und zwischen den Mündungen der Wolff'schen Gänge. Die von oben herunterrückenden Müller'schen Gänge haben zur Zeit, wo sie den Sinus urogenitalis erreichen, noch solide Spitzen, und müssen diese letzteren, da sie an der Innenseite der Wolff'schen Gänge herabsteigen und in einer Ebene mit denselben zu liegen kommen, nothwendigerweise in dem sehr engen Raume zwischen den Ausmündungen der Wolff'schen Gänge zusammenstossen und gemeinschaftlich in den Sinus urogenitalis eindringen. Ebenso gehen die Lumina der Müller'schen Gänge, die erst später entstehen, vor der Einmündung zuerst ineinander über. Die beim Kaninchen stattfindende Erweiterung der untersten Enden der Wolff'schen Gänge, welche ziemlich früh beginnt, trägt ebenfalls dazu bei, die geschilderte Einmündungsweise der Müller'schen Gänge herzustellen.“

„Die Verschmelzung der Müller'schen Gänge beginnt in allen Fällen am unteren Ende, wie es anfangs von Thiersch angegeben wurde.“ Langenbacher fand zwar auch öfters bisquitförmige Querschnitte, erklärt sie aber, mit vielleicht „theilweiser Aneignung der Ausmündungen der Wolff'schen Gänge, welche beim

Kaninchen häufig diese Form zeigen, durch die sich erweiternde Ausmündung der Müller'schen Gänge“.

Während Dohrn einen Zusammenhang der Stelle der Verschmelzung der Müller'schen Gänge mit dem Punkte annimmt wo später Uterus und Vagina zusammentreffen, fasst Langenbacher gerade im Gegentheil diesen Punkt als Endpunkt der Verschmelzung der Müller'schen Gänge im oberen Drittel des Genitalstranges auf.

Michalkovics spricht sich folgendermaassen aus: „Die Vereinigung der Müller'schen Gänge erfolgt zuerst im oberen Drittel des Genitalstranges und schreitet von hier sowohl in proximaler als in distaler Richtung rasch fort. Die distalen Enden bleiben aber eine kurze Strecke noch unvereinigt und es würden beide Gänge die Form eines langen X mit ganz kurzen unteren Schenkeln geben.

„Die Müller'schen Gänge sind im Geschlechtsstrange zu einem gemeinsamen Canale schon zu einer Zeit vereinigt, bevor dessen Durchbruch in den Urogenitalcanal erfolgt ist.

„Das distale Ende des Ganges liegt somit sammt den Enden der Wolff'schen Gänge in einem kleinen Hügel (Müller'scher Hügel) an der hinteren Wand des Urogenitalcanales, der den distalen Theil des Geschlechtsstranges bildet und in beiden Geschlechtern zur Entwicklung kommt. Darin endet der Müller'sche Gang eine Zeit lang blind, bevor er durchbricht. Letzteres geschieht nur beim Menschen und den Säugethieren in beiden Geschlechtern. Von den Vögeln an abwärts kommt der Durchbruch im männlichen Geschlechte gar nicht zu Stande.“

Michalkovics kam kein Fall vor, wo die Müller'schen Gänge bis an ihr distales Ende getrennt gewesen wären, „sie waren im oberen Theile des Geschlechtsstranges immer zu einem gemeinsamen Canale verwachsen“.

Ferner sagt Michalkovics: „In der Region der Einmündungen werden die Verhältnisse der Gänge andere, aber nur auf eine kurze Strecke, denn die Veränderungen erstrecken sich nur auf drei Schnitte. Die Wolff'schen Gänge biegen plötzlich nach vorn um und münden convergirend in die hintere Wand des Urogenitalcanales, nahe an einander und eine kleine Hervorragung umfassend, die hier zwar nur in der Andeutung vorhanden ist, aber in der Folge sich stärker erhebt und zu einem richtigen Hügel wird, an welchem die Geschlechtsgänge in den Urogenitalcanal einmünden. Statt des gemeinsamen Geschlechts-

ganges haben wir hier auf einer kurzen Strecke wieder zwei Müller'sche Gänge, die aber geräumiger sind als oben und zwischen den Endabschnitten der Wolff'schen Gänge blind enden. Das geschichtete Cylinderepithel der Müller'schen Gänge bindet in dieser Region den Farbstoff weniger als weiter oben, wodurch erstere von den dunkler gefärbten Wolff'schen Gängen gut abstechen.“

Aus meinen oben beschriebenen Serien ergibt sich nun bezüglich des weiteren Verlaufes der Müller'schen Gänge ihrer Verschmelzung und Einmündung in den Sinus urogenitalis Folgendes:

Die Urniere erreicht den Höhepunkt ihrer Ausbildung zur Zeit, in welcher die Müller'schen Gänge eben bis in den Genitalstrang mit ihren soliden Enden reichen. Die Müller'schen Gänge verlaufen entlang der Urniere und in den Wolff'schen Strängen in einer S-förmigen Krümmung erst um das caudale Urnierenende, sodann zum Genitalstrange. Dieser tritt erst auf, sobald die Müller'schen Gänge an den caudalwärts convergirenden Wolff'schen Gängen, bei ihrer Spiraltour um dieselben, sich gegenseitig stark nähern und berühren. Die Berührung der beiden Müller'schen Gänge findet bereits statt, sobald sich ihre blinden Enden etwa am cranialen Ende des mittleren Drittels zwischen caudalem Theile der Urniere und Sinus urogenitalis befinden. Nach dieser Berührung vereinigen sich die Müller'schen Gänge nicht sofort in ihrem weiteren Verlaufe caudalwärts, sondern divergiren wieder. Die blinden Enden derselben sind von verschiedener Länge; der linke Müller'sche Gang wächst bedeutend rascher und ist mehr ventralwärts gelegen als der rechte. Der Grund hierfür ist schwer anzugeben. Dohrn nimmt an, dass diese Lagerung „ohne Zweifel infolge von dem Druck des linksseitig gelegenen Mastdarmes“ herkommt; aber in unseren Präparaten liegt der Darm dem Genitalstrange gar nicht so nahe, dass er auf diese Verhältnisse einen Einfluss haben könnte.

Indem die Müller'schen Gänge caudalwärts mit ihren soliden Enden vordringen, immer entlang den Wolff'schen Gängen weiter wachsend, berühren sie sich immer weiter caudalwärts; kurz vor dem Sinus urogenitalis dagegen divergiren sie, treten aber nach einer kurzen Strecke mit ihren soliden Spitzen medialwärts einbiegend zu einem Epithelzapfen wieder zusammen, der ventralwärts an die dorsale Wand des Sinus urogenitalis herantritt; seitlich davon befinden sich die Einmündungen der Wolff'schen Gänge in den Sinus urogenitalis, deren Lumen in ihrer caudalen Partie erweitert erscheint. Das Lumen der Müller'schen Gänge erstreckt

sich bald in die divergirenden Schenkel desselben und endet an dem Epithelzapfen nicht scharf begrenzt, sondern mit Lücken, die an verschiedenen Stellen zugleich auftreten. In seinem weiteren Wachstume krümmt sich der Epithelzapfen ventral- und cranialwärts hakenförmig um und liegt somit mit breiter Fläche der dorsalen Wand der Epithelauskleidung des Sinus urogenitalis an. Das an dieser Stelle stark entwickelte geschichtete Epithel des Sinus urogenitalis verschmilzt nun mit dem aus schwach tingirten Zellen bestehenden Epithelzapfen, schliesslich erkennt man vom Epithelzapfen nichts mehr; das Sinusepithel ragt bis an die divergirenden Schenkel der Müller'schen Gänge heran und füllt noch theilweise das Lumen der Müller'schen Gänge aus. Es scheint daraus hervorzugehen, dass nicht, wie Thiersch angiebt, der Durchbruch der Müller'schen Gänge in den Sinus urogenitalis dadurch zu Stande kommt, dass letztere die Wand des Sinus urogenitalis beim Weiterwachsen vorbuchten und schliesslich perforiren, sondern dass das Sinusepithel, nachdem ihm das solide Ende der Müller'schen Gänge anliegt, die active Rolle spielt, unter Usur des soliden Zapfens bis an die divergirenden Theile der Müller'schen Gänge herantritt und sogar noch zum Theil in deren Lumen eindringt. Wird dann diese Epithelmasse abgestossen, so erkennt man die caudalen kurzen Schenkel der Müller'schen Gänge getrennt in den Sinus urogenitalis einmünden.

Die Müller'schen Gänge sind bis dahin in grösserer Ausdehnung verschmolzen; ihre Lumina sind aber immer noch, wenn auch an manchen Stellen, nur durch eine einzige Epithellage getrennt. Ich kann mich also Michalkovics nicht anschliessen, wenn er sagt: „Es kam mir kein Fall vor, wo die Müller'schen Gänge bis an ihr distales Ende getrennt gewesen wären, sie waren im oberen Theile des Geschlechtsstranges immer zu einem gemeinsamen Canale verwachsen.“ Allerdings finden sich in dem Stadium, in welchem eben der Durchbruch erfolgt, im oberen Drittel des Genitalstranges die beiden Müller'schen Gänge von einem kreisrunden Epithel begrenzt, aber zwischen den Oeffnungen war noch eine Epithellage vorhanden. In Stadien, in welchen die Müller'schen Gänge schon eine grössere Strecke weit zu einem Canale vereinigt sind und peripher vom mächtig entwickelten Mantel von Rundzellen, die das Epithel des Müller'schen Ganges umgeben, die erste Entwicklung von Ringsmuskulatur beginnt, fiel mir ein eigenthümliches Verhalten des Epithels auf, das ich hier erwähnen will.

Besonders in der Gegend der Vereinigung der Müller'schen Gänge zeigten sich im geschichteten Epithel derselben rundliche Hohlräume (Fig. 11, Fig. 13), die nach einigen Schnitten wieder verschwunden waren. Ihre Begrenzung wurde gebildet von Epithelzellen, die ein wenig abgeflacht erschienen; an diesen Stellen war, meist gegen das Lumen des Müller'schen Ganges zu, eine kleine Hervorragung vorhanden; die Basalmembran am Epithel war dagegen in ihrer Form nicht verändert. Bei meinen Versuchen zur Darstellung der Lymphbahnen am Uterus (2) fand ich fast die gleichen Gebilde im Epithel des Uterus von weissen Mäusen. Dass diese Hohlräume in Beziehung zu den Lymphbahnen stehen, habe ich dort gezeigt und abgebildet. Es sind wohl erweiterte interspinale Räume im Epithel, die hauptsächlich in der Gegend der Cervix vorkommen, deren Bedeutung aber noch unklar ist. Dass sie nichts mit der Anlage von Drüsen zu thun haben, kann man leicht sicherstellen, da letztere sich erst viel später anlegen. In der Literatur konnte ich nichts Aehnliches erwähnt finden.

Wie bereits erwähnt, finden sich in Stadien, in welchen die Entwicklung des Müller'schen Ganges eben anhebt, oder auch bis in den Genitalstrang fortgeschritten ist, Epithelproliferationen am Coelomepithel am Wolff'schen Gange und an den in der Nähe liegenden Urnierencanälchen; und zwar ist die Proliferation am Coelomepithel nur auf einen, dem neuentwickelten Müller'schen Gange entlang verlaufenden Streifen beschränkt, am Wolff'schen Gange nur an der dem Müller'schen Gange zugekehrten Seite, an den zunächstliegenden Urnierencanälchen ebenfalls nur an der dem Müller'schen Gange zugewandten Seite erkennbar. An diesen Stellen sind die Grenzen des Epithels unregelmässig, aber meist gegen die Umgebung deutlich, die Epithelien sind länger und schmaler, die Kerne derselben (sind intensiver gefärbt und) liegen dichter aneinander, zeigen vielfach Mitosen. Aus der oben erwähnten Lage der betreffenden Epithelproliferationen möchte man schliessen, dass die Wachsthumsvorgänge am wachsenden Müller'schen Gange eine Art Fernwirkung auf die in der Umgebung befindlichen Epithelien ausübten und diese zur Proliferation anregten; in welcher Weise dies zu Stande kommt, ist allerdings nicht mit Sicherheit zu sagen. Seitdem jedoch Buchner gezeigt hat, dass die aus dem Eiweissumsatze hervorgehenden proteinartigen Körper eine Leukocyten anlockende Fähigkeit besitzen, was auch meine Versuche (2) mit diesen Substanzen bestätigt haben und ins Blut eingespritzt eine Leukocytose hervorrufen können, ist wohl die Möglichkeit nicht auszuschliessen, dass wir in den Epithelproliferationen in der Umgebung des wachsenden Müller'schen Ganges die Wirkungsweise von ähnlichen, vielleicht proteinartigen Substanzen vor uns haben, die als Umsatzproducte bei den Proliferationsvorgängen des Epithels des Müller'schen Ganges hervorgehen.

Nach Abschluss meiner Arbeit gelangt noch eine Abhandlung von Wiedersheim (Ueber die Entwicklung des Urogenitalapparates bei Krokodilen und Schildkröten. Archiv für mikroskopische Anatomie, 1890, Bd. XXXVI, Heft 3) mir zur Kenntniss.

Wiedersheim sagt über die Entwicklung der Müller'schen Gänge Folgendes: An der dorsalen Urnierenseite wird das Epithel „mehrschichtig und zeigt sich in starker Proliferation begriffen“; es entstehen zwei Falten, durch deren Schliessung das proximale Stück des Müller'schen Ganges gebildet wird. „Es handelt sich also bei der Bildung des Ostium abdominale tubae um eine in einer langgezogenen Spiraltour erfolgende Einrollung des Coelomepithels oder, anders ausgedrückt, um die Bildung zweier Lippen oder Falten, wovon die eine schon sehr weit vorn an der Uebergangszone zwischen Somato- und Splanchnopleura einsetzt und sich dann spiralig gewunden in die weiter hinten von der Splanchnopleura entspringende Lippe fortsetzt. Von einer Betheiligung des Vornieren- oder Urnierenganges an der Bildung des Ostium tubae kann also keine Rede sein; dagegen sprechen auch die grossen Differenzen, welche in der epithelialen Auskleidung beider Canäle bestehen. Abgesehen von dem durchaus verschiedenen Verhalten bezüglich ihrer Tingirbarkeit der Epithelien handelt es sich, wie man sieht, auch formell um einen gänzlich verschiedenen Zellcharakter. Mesodermales Gewebe schiebt sich zwischen Vornierengang und Müller'schen Gang, auch wo letzterer noch gar kein Lumen besitzt, sondern aus einem soliden epithelialen Zapfen besteht, der sich immer mehr zuspitzt und allmählig nur noch aus wenigen Zellen bestehend erlischt. Beim Weiterwachsen des Müller'schen Ganges nach hinten emancipirt sich derselbe immer mehr von der Nachbarschaft des Vornierenganges, rückt weiter ins Coelom herein. Die Aushöhlung des Ganges schreitet durchaus nicht immer von vorn her regelmässig fort, sondern da und dort wechseln solide Stellen mit kleineren inselartigen Bezirken ab, an welchen bereits ein Lumen nachzuweisen ist. Bei *Chelone midas* (13 mm) verdickt sich an der lateralen Seite des vordersten Urnierenabschnittes das Coelomepithel, es wird nicht nur mehrschichtig, sondern die einzelnen Zellen gewinnen auch an Ausdehnung und strecken sich in die Länge; zugleich wird die zuvor glatte epitheliale Fläche rauh, uneben und an zahlreichen Stellen sieht man das Epithel einsinken und in die Tiefe wuchern. Solche nesterartige Wucherungszonen finden sich übrigens auch an ganz glatten Bezirken des Epithels.“

Aus jenen Unebenheiten entsteht in späteren Stadien eine Falte, die anfangs weit lateralwärts absteht. Weiter caudalwärts hängt die Falte klappenartig gegen die laterale Seite der Urniere herab und verwächst mit derselben nicht etwa mit ihrem freien Ende, sondern in der Mitte der medialen Seite der Falte und bildet so den Anfang des Müller'schen Ganges. Bezüglich der Art und Weise, wie der Müller'sche Gang in seinem soliden Ende weiter nach hinten wächst, äussert sich Wiedersheim folgendermaassen: „Bei den Schildkröten — das kann ich mit Bestimmtheit behaupten — handelt es sich dabei um eine von der freien epithelialen Oberfläche der Tubenfalte ausgehende Zellproliferation, also nicht nur um ein appositionelles Wachsthum, wie ein solches als von den eingestülpten Zellen des hinteren soliden Gangendes ausgehend bei Sauropsiden, Säugern und Mensch beschrieben worden ist. Man beachte nur (auf Figur 33 b) den unebenen Rand und das theils in hohlen, theils in soliden Sprossen wie bei einer Drüsenanlage in die Tiefe sich einsenkende Zelllager. Alles das erinnert sehr an die Verhältnisse bei der Entstehung des Ostium tubae. Ob neben diesem von der freien Coelomfläche aus erfolgenden Wachsthumsprozesse noch ein anderes in der oben genannten Weise sich abspielendes selbstständiges Wachsthum des Endes einhergeht, kann ich nicht sagen und ich muss hierauf ein erneutes Augenmerk richten.“

In seinem vorderen, das Ostium abdominale in sich begreifenden Abschnitte stellt der Müller'sche Gang sozusagen nur ein röhrenförmiges Divertikel des Coeloms dar, während sein caudales Wachsthum auf eine Zellproliferation zurückzuführen ist, welche bei den Cheloniern (ausschliesslich?) von dem peritonealen Epithel der Tubenfalte ausgeht und welche zur Bildung eines ursprünglich soliden und anfangs dicht neben dem Vornierengange liegenden Zellstranges führt.

Wiedersheim's Befunde ähneln in mancher Beziehung den meinigen. Die schematischen Zeichnungen, welche Wiedersheim für die Anlage des Tubentrichters giebt, entsprechen fast vollkommen den Verhältnissen, wie ich sie am Tubentrichter bei Embryonen gesehen habe, an welchen der Müller'sche Gang nur eine kurze Strecke weit entwickelt war. Beim Vergleiche der Zeichnungen Wiedersheim's mit den meinigen findet man auch eine auffallende Aehnlichkeit darin, dass die Falte auf der einen Seite mit ihrem freien Ende sich mit der Urnierenseite vereinigt,

während sich auf der anderen Seite die Mitte der Falte gleichsam an die Urniere anlegt. Aus meinen oben erwähnten Befunden geht aber wenigstens für das Schaf hervor, dass im verdickten Epithel der Urnierenseite sich der Müller'sche Gang erst selbstständig bilden kann und erst, nachdem sein craniales Ende gegen das Coelom unter dem inzwischen entstandenen Epithelwulst resp. Falte durchgebrochen ist, den Anschein erweckt, als wäre er durch Anlegen der Falte an die Urniere entstanden. Ich will nicht behaupten, dass die letztere Art der Bildung des Müller'schen Ganges nicht vorkommt, ein Fall, in dem der Müller'sche Gang nicht viel länger als bei den Embryonen, die eben die erste Anlage des Müller'schen Ganges zeigten, entwickelt war, zeigte nämlich auch schon diese Bilder auf den Querschnitten, die den Eindruck eines Anlegens einer Falte an die Urniere zur Bildung des Müller'schen Ganges machen.

Ein weiterer Befund Wiedersheim's, der dem meinen gleicht, ist das Hineinwachsen von Epithelzapfen in das Urnierengewebe vom Coelomepithel aus und die Bethheiligung des Coelomepithels am Weiterwachsen des Müller'schen Ganges. Ausser Waldeyer haben sämtliche Forscher seit Bornhaupt energisch jede Bethheiligung des Coelomepithels an der Weiterbildung des Müller'schen Ganges bestritten. Wie oben erwähnt, fand ich aber nicht allein ein Verschmelzen der vorwachsenden blinden Spitze des Müller'schen Ganges mit dem Coelomepithel, sondern gleichzeitig auch mit dem Epithel des Wolff'schen Ganges, wenn auch nur auf eine kurze Strecke. Letztere Beziehung zum Epithel des Wolff'schen Ganges aber verneint Wiedersheim bestimmt für seine Untersuchungsobjecte.

Accessorische Tubenmündungen.

Trotz der nicht allzugrossen Seltenheit der accessorischen Tubenöffnungen ist die Literatur hierüber keine besonders grosse. Der Erste, der davon Erwähnung thut und näher darauf eingeht, ist Gustave Richard (*Anatomie des trompes de l'utérus chez la femme*, Thèse de Paris 1851), der im Anhang zu seiner Anatomie der menschlichen Tuben Bildungsanomalien derselben (mehrere Oeffnungen an derselben Tube) erwähnt. Unter 30 Uterusadnexen, die er untersuchte, fand er 5 Mal derartige Anomalien, In einer Entfernung von 2 bis 3 cm vom normalen Tubenende fand er

mehrere accessorische Oeffnungen, die ebenso geformt waren, wie dasjenige, welches sich am abdominalen Ende des Oviducts befindet; durch diese Oeffnungen gelangte Richard mit der Sonde in das Lumen der Tube.

Im ersten Falle — die Tube entstammte einem erwachsenen Individuum — zeigten sich sehr nahe an dem normalen Fransenende der Tube zwei weitere kleine Oeffnungen, die wiederum mit kleinen Fransen besetzt waren; man gelangte durch dieselben in das Lumen der Tube.

Richards zweiter Fall entstammte einem Fötus aus dem Ende der Schwangerschaft. Die linke Tube endete mit einer einzigen Oeffnung; dagegen zeigte die rechte Tube ausser der normalen Oeffnung noch zwei accessorische Ostien, deren jedes mit Fransen versehen war und in den Tubencanal mündete.

Die dritte Abnormität entstammte einem jungen Mädchen von 15 Jahren, das noch nicht menstruiert war. Wie beim vorhergehenden Falle erkannte man eine Endöffnung und zwei abnorme Oeffnungen in deren Nähe. Nahe daran befand sich eine kleine Hervorragung, die zwei Fransen trug, aber keine Oeffnung erkennen liess.

Die vierte Tube entstammte einer Frau, die eben einen Abortus von vier Wochen durchgemacht hatte. Das eigentliche Tubenende zeichnete sich durch grossen Reichthum von Fransen aus; 2 cm davon entfernt zeigte sich eine zweite Oeffnung mit langen flottirenden Fransen. Diese wird in zwei Abtheilungen durch eine Klappe getheilt, welche in ihrer Verlängerung nach dem Tubeninneren jede Communication zwischen dem oberhalb der accessorischen Oeffnung gelegenen Theile und dem unterhalb derselben gelegenen Theile der Tube aufhebt; sie bestand in einer Schleimhautfalte. Drang man mit der Sonde in die eine Abtheilung der Oeffnung ein, so gelangte man nur in den Theil der Tube, der am Uterus beginnt, von der anderen Abtheilung der Oeffnung aus dagegen in den anderen Theil der Tube.

Der fünfte Fall zeigte eine so grosse Analogie mit dem ersten, dass Richard ihn nicht weiter besprach.

Bezüglich der Entstehung dieser Oeffnungen hebt Richard hervor, dass es nicht pathologische Erzeugnisse sind, sondern dass sie ohne Zweifel einer Zeit entstammen, in welcher die Tube an der äusseren Seite des Wolff'schen Körpers entsteht.

Merkel (Beitrag zur pathologischen Entwicklungsgeschichte der weiblichen Genitalien. Inaugural-Disser-tation. Erlangen 1856) fand bei einer 73jährigen Oekonomens Wittwe folgende Anomalie der Tube: „Auf der rechten Seite findet sich ein geräumiges, leicht aufblasbares Ostium abdominale von zahlreichen Fransen umgeben; leicht gelangt man von da in die Tube, doch nicht blos in diese eigentliche Oeffnung der Tube gegen den Uterus hin, sondern man gelangt mit der Sonde auch in einen weiten gleichsam umgeschlagenen Theil des Rohres, der offenbar als der weitere Verlauf der Tube angesehen werden muss, weil nach einem Verlaufe von 5 bis 6“ dieses Rohr wieder, und zwar mit einer von langen Fransen umgebenen trichterförmigen Mündung frei in die Bauchhöhle mündet. Die Tube besitzt daher an dieser Seite an ihrem abdominalen Ende zwei von einander getrennte, hintereinander liegende, untereinander noch durch den Tubencanal verbundene, von Fransen umgebene Oeffnungen. An der linken Seite findet sich vollkommen dasselbe Verhältniss.“ Merkel fand in kurzer Zeit in einer verhältnissmässig geringen Anzahl von Sectionen in 4 Fällen, bald auf einer, bald auf beiden Seiten diese Anomalie der Tube. Nach den Zeichnungen, die Merkel beifügt, verläuft das Stück der Tube, welches sich zwischen den beiden Ostien befindet, in senkrechter Richtung zur übrigen Tube. Am aufgeschnittenen Präparate erkennt man, dass die längs verlaufenden Schleimhautfalten im Tubenlumen nicht an der rechtwinkligen Abknickung umbiegen, sondern sämmtlich in die Fransen der zweiten Tubenöffnung übergehen.

Nach Rokitansky (Ueber accessorische Tubenostien und über Tubenanhänge. Allgemeine Wiener medicinische Zeitung 1859, Nr. 32) kommen accessorische Tubenostien ausserordentlich häufig vor, und zwar bald auf einer oder der andern oder symmetrisch auf beiden Seiten. Sie sind nicht weit vom normalen Ostium entfernt und „sitzen gemeinbin und zum grössten Theile am oberen Umfange der Tube“. Meist zeigt sich die Tube an der Stelle der Ostien geknickt. Bezüglich der Art und Weise der Entstehung giebt R. an, dass sie unzweifelhaft auch intrauterin entstehen. „Es ist aber wahrscheinlich, dass sie auch noch extrauterin und vielleicht besonders zur Zeit der Geschlechtsreife und nach derselben sich ausbilden. Sie kommen durch Dehiscenz einer umschriebenen Ausbuchtung der Tube als dem Endergebnisse der gleichzeitigen Verdünnung der Tubenwand an

der bezüglichen Stelle zu Stande. Dass dies in der Extrauterinperiode ohne Entzündung stattfindet, ist in der Langsamkeit des Vorganges genügend begründet. Die Disposition zu ihrer Entstehung giebt unzweifelhaft die oben angegebene Knickung der Tube, auf deren Höhe das accessorische Ostium sitzt, und diese Knickung ist durch eine ursprüngliche Kürze des für das äussere Stück der Tube entfallenden Antheiles der Bauchfellsduplicatur bedingt, die vom freien Tubenende nach dem Ovarium streicht.“ Menge und Grösse der Fransen hängen nach Rokitansky von der Grösse der Schleimhautfalten in der Gegend der Dehiscenz ab. Er erwähnt einen Fall, in welchem er (bei einer 25jährigen) Puerpera auf der rechten Seite nebst dem normalen ein weiteres Tubenostium, links zwei accessorische Ostien gefunden hat.

Henle bespricht die Befunde von Richard und Merkel und fügt hinzu, dass er eine derartige Abnormität nur ein einziges Mal (nur an der einen Tube) unter einer grossen Anzahl von Präparaten gefunden habe; näher geht er aber nicht darauf ein (Handbuch der Eingeweidelehre des Menschen. Braunschweig 1886).

1862 erwähnt Hennig (Der Catarrh der inneren weiblichen Geschlechtstheile) sechs Mal Verwachsungen der freien Fransenenden untereinander, so dass sie Schlingen und Henkel bildeten, drei Mal an beiden Seiten; in einem Falle bestanden ausser der normalen Mündung links noch zwei nach innen; hier war also der Canal an drei Stellen aufgebrochen.

Waldeyer 43 (a. a. O. S. 127) sagt hierüber Folgendes: „Zwei halb pathologische, halb normale Befunde, die bis jetzt noch nicht aufgeklärt werden konnten, finden in der hier vorgetragenen Entstehungsgeschichte der Müller'schen Gänge ihre hinreichende Erklärung, ich meine die Tuben mit mehrfachen abdominalen Ostien und die Cysten der Ligamenta lata. Nach den neueren Untersuchungen, vergl. Henle und Hennig, ist der Befund von Nebenöffnungen der Fallopischen Tube gar kein seltener; daselbst werden auch kurze accessorische Gänge an den Tuben erwähnt — Nebeneileiter.

„Im hiesigen pathologischen Institute habe ich einen Fall von dreifacher Abdominalöffnung der einen Tube aufgestellt, die Oeffnungen liegen alle ziemlich nahe aneinander, sind jedoch durch ganz deutliche Canalstücke von $\frac{1}{2}$ bis 1 cm Länge getrennt. Auf dem Wege des von Bornhaupt und mir nachgewiesenen Ent-

wicklungsganges wird nun leicht ersichtlich, dass bei einiger Ausbreitung des Keimepithels am vorderen Umfange des Wolff'schen Körpers zur Zeit der Bildung des Müller'schen Ganges sehr leicht ein nur partieller Abschluss des sich einstülpenden Rohres auf einer längeren Strecke stattfinden kann und so die Bildung einer Nebenöffnung der Tube leicht erfolgen muss.“

1876 sagt Hennig (Krankheiten der Eileiter) Folgendes auf Seite 10: „Beim Embryo treibt der Müller'sche Faden zuweilen Ausläufer, welche nach Umständen ebenfalls canalisirt und am freien Ende mit kurzen Fransen besetzt sind. Die erste Andeutung dazu ist in dem seltenen Auftreten einer doppelt gestielten Endcyste eines sonst normalen Eileiters gegeben. Wirkliche Nebeneileiter begegneten mir unter 100 Frauenleichen drei Mal: ein Mal beiderseits, ein Mal rechts, ein Mal links.“ In einem nicht näher erläuterten, von Crosse abgebildeten Falle ist das freie Ende eines Eileiters doppelt; jede dieser Mündungen mit schön ausgebildeten Fransen besetzt. (Transact. prov. med. and surg. assoc. London, Vol. XV, I, 13.)

„Diese der Tube sicher angehörige Bildung, sagt Hennig, ist nicht zu verwechseln mit der von Rokitansky und mir beschriebenen tubenähnlichen Fransen und Cysten tragenden Anhängen auf dem breiten Bande, deren Entstehung auf die Blinddärmchen des Nebeneierstockes zurückzuführen ist.“

Nach von Michalkowics (29, a. a. O.) können die Einsenkungen in der Gegend des Müller'schen (Ganges) Trichters nur dann zur Herleitung der überzähligen Tubenöffnungen (Ostium fimbriatum tubae duplex et triplex) verwerthet werden, wenn die Tubenöffnungen ganz nahe aneinander liegen und voneinander nur durch einige Millimeter breite Zwischenbrücken getrennt sind (Merkel, Waldeyer). „Hingegen ist es klar, dass die anderen Fälle, wo die supernumeräre Oeffnung von der normalen ferner lag (bei Richard's Fall in der Mitte der Tube), auf eine andere Art erklärt werden müssen, vielleicht durch eine zweite Einstülpung von Seite des Epithels der Tubenleiste, oder durch einen secundären Durchbruch von Seite der Spitze des vorwachsenden Müller'schen Ganges entstanden sind.“

Nagel (31, a. a. O.) schliesst sich vollkommen Michalkowics an; er erwähnt noch zwei Fälle, die von Veit und Guserow in der Sitzung der Geburtshülflichen Gesellschaft zu Berlin vom 14. December 1888 angeführt worden seien; dem Sitzungs-

berichte aber (Centralblatt für Gynäkologie 1889, Nr. 4) kann ich nichts Näheres darüber entnehmen.

Unter den Präparaten der Münchener anatomischen Anstalt befindet sich eine Tube mit doppeltem Ostium. Beide Ostien befinden sich aber am ampullenartig erweiterten abdominalen Tubenende zwischen den Fransen eingelagert und ist die Entstehung derselben wohl auf eine spätere Verklebung einiger Fransen mit einander zurückzuführen.

In der gleichen Sammlung befindet sich eine weitere Abnormalität der Tuben unter dem Titel: „Weibliche Genitalien mit unterbrochenem Eileiter Nr. 476“. Die Genitalien entstammen offenbar einem alten Individuum, die Vagina ist 10 cm lang, der Uterus stark anteflectirt und nach links inflectirt, ist $6\frac{1}{2}$ cm lang. Die linke Tube misst 12 cm, die das abdominale Ostium tragende Hälfte derselben ist mehr geschlängelt und stärker entwickelt als die andere. Die rechte Tube zerfällt dagegen in zwei Theile: einen vom Uterus ausgehenden und nach 2,7 cm blind endigenden und einen das abdominale Ende tragenden, in gestrecktem Zustande 8 cm langen Theil, der in der Richtung gegen den Uterus zu blind endigt. Zwischen diesen beiden blinden Enden ist das durchscheinende Ligamentum latum $1\frac{1}{2}$ cm weit nur durch eine schwache bindegewebige Verstärkung nach oben begrenzt, die aber auch durchscheinend ist, so dass sich eine Fortsetzung der Tube in derselben nicht finden kann. Da man nun vom blinden Ende des uterinen Theiles Faserzüge an die vordere Wand des Ligamentum latum herabziehen sieht, die offenbar als peritonitische Stränge aufzufassen sind, muss man wohl die ganze Anomalie als Erzeugniss eines entzündlichen Vorganges (Tubenabscess oder ähnliches) ansprechen. Als Entwicklungshemmung ist nach den oben erwähnten embryologischen Untersuchungen dieser Fall schwieriger zu erklären; man könnte nur an eine selbstständige Bildung des mittleren Theiles des Müller'schen Ganges mit oberem blinden Ende denken. Ich erwähne diesen Fall hier, weil die Möglichkeit, dass es sich doch um eine Hemmungsbildung handelt, nicht gerade vollkommen ausgeschlossen werden kann.

Unter 130 von Erwachsenen stammenden Genitalien, welche in der Münchener Frauenklinik vor ihrer Verwendung zu gynäkologischen Operationen am Winckel'schen Phantom einer Untersuchung unterzogen worden waren, fanden sich drei Mal Anomalien der Tube bezüglich ihrer abdominalen Mündung. In

diesen Fällen war es leicht auszuschliessen, dass es sich hierbei um Entzündungsproducte handelte. Ausserdem fanden sich drei Mal Ovaria accessoria, von denen zwei sich mit dünnerem Hilus vom Hauptovarium abhoben und als gestielte Körper am Peritonealrande entsprangen. Die Tubenanomalien sind folgendermaassen gestaltet:

a) Die Tube zeigt eine rechtwinklige Abknickung 2 cm vom abdominellen Ende entfernt. Sie ist in ihrer ganzen Länge leicht sondirbar. Das an der abdominellen Oeffnung befindliche Fransenende ist regulär entwickelt. Dagegen zeigt sich an der Knickungsstelle ein kleiner, etwa $\frac{1}{2}$ cm langer Fortsatz mit einer Oeffnung, die ebenfalls mit Fransen besetzt ist. Mit der Sonde gelangt man durch diese Oeffnung sowohl in den proximalen als distalen Theil der Tube.

Ein ganz ähnliches Präparat, das ich im Anschlusse hieran gleich erwähnen will, findet sich in der Sammlung der Münchener Frauenklinik aufbewahrt. Dasselbe wurde bei einer Castration (bei Myom) gewonnen. $2\frac{1}{2}$ cm vom abdominellen Ostium entfernt findet sich eine zweite Oeffnung an der Aussenwand der Tube. Dieselbe ist gerade so wie die reguläre mit Fransen besetzt. Durch die accessorische Oeffnung kann man sowohl den uterinen, als den das normale Ostium tragenden Theil der Tube sondiren, auch ist an der accessorischen Oeffnung keine klappenförmige Unterbrechung des Tubenlumens vorhanden, wie sie Richard in einem Falle fand.

b) Ferner wurde in einem Falle an einer sonst regulären Tube $1\frac{1}{2}$ cm vor dem abdominalen Ende eine seitlich unter spitzem Winkel abzweigende dünnere Tube gefunden, die nach 1 cm Länge wie die Haupttube und nicht weit von derselben entfernt mit einem eigenen Fransenende schloss; in diesem fand sich ebenso wie im normalen eine Oeffnung, durch welche man mit der Sonde leicht in den Tubenhauptcanal gelangen konnte. Die Mündung des kleineren Tubencanals lag näher an dem Ovarium als die Mündung der eigentlichen Tube. Die beiden Fransenenden sind durch einen unebenen Saum mit einander in Verbindung, der sich in der Richtung gegen das Ovarium in die Fimbria ovarica fortsetzt.

c) Der dritte (bei den 130 Genitalien gefundene) Fall ist dem eben beschriebenen ganz ähnlich gestaltet. Etwa 1,6 cm vom abdominalen Ende der Tube entfernt gabelt sich die Tube in zwei fast

gleich grosse Canäle. Ein jeder dieser Canäle, die in sehr spitzem Winkel zu einander in die einfache Tube übergehen, trägt an seinem abdominalen Ende einen eigenen Fimbrienkranz mit einer Oeffnung, durch welche man in den eigentlichen einfachen Tubencanal mit der Sonde gelangen kann. Beide Fimbrienkränze liegen aber wieder in einer grossen Fimbrientasche zusammen.

Unter 157 auf Genital- oder anderweitige Missbildungen untersuchten Föten fand sich nicht einmal eine ähnliche Anomalie der Tuben.

Gehen wir nun auf die Frage über, welche Beziehung die oben bei den embryologischen Untersuchungen geschilderten Canälchen in der Gegend der Anlage des Müller'schen Trichters und die dort besprochene Art und Weise des Vorwachsens des Müller'schen Ganges zu den accessorischen Tubenöffnungen haben.

Die gewöhnlich unter dem gemeinsamen Namen der accessorischen Tubenmündungen beschriebenen Fälle sind wohl zu diesem Zwecke zu trennen: a) in solche, welche an einem Tubencanal mehrere Ostien aufweisen, und b) in solche, welche röhrenförmige Abzweigungen vom Tubencanal als Nebeneileiter aufweisen. Zur ersten Gruppe gehören wohl die fünf Fälle Richard's, der Fall Merkel's, die Fälle Rokitansky's, der Fall Henle's, der 1862 von Hennig erwähnte Fall, der Fall Waldeyer's und zwei von den Fällen aus der Münchener Frauenklinik.

Die Entstehungsweise der Bildungen der ersten Gruppe kann durch die Ansicht Waldeyer's von der Art der Entwicklung des Müller'schen Ganges leicht erklärt werden; die Rinne im Coelomepithel schliesst sich an einzelnen Stellen nicht zum Gange. Schwieriger sind dagegen diese Oeffnungen bei der jetzt allgemein angenommenen, von Bornhaupt zuerst beschriebenen Art der Entwicklung des Ganges zu erklären; wodurch ein Durchbruch des ohne jede Betheiligung des Coelomepithels caudalwärts wachsenden Ganges gegen die Peritonealhöhle zu Stande käme, ist schwer zu erklären.

Nach den Befunden, die ich oben bei dem vorwachsenden soliden Theile des Müller'schen Ganges erwähnt habe, ist die Erklärung wieder ein wenig erleichtert. In der Zellenansammlung, an welcher man weder Coelomepithel, noch Epithel des soliden Müller'schen Ganges oder Epithel des Wolff'schen Ganges unterscheiden kann, sind mehrfach Lücken zwischen den Zellen vorhanden. Bei Offenbleiben eines derartigen interspinalen Raumes

würde dann ein accessorisches Ostium entstehen; bedenkt man ferner, dass das Hohlwerden des soliden Zapfens an mehreren nahe aneinander liegenden Stellen gleichzeitig erfolgt, so lässt sich vielleicht auch die Entstehung der Scheidewand am accessorischen Ostium in Richard's Fall erklären.

Viel leichter dagegen erklärt sich die Entstehung der sogenannten Nebeneileiter aus den gleichzeitig und parallel mit dem Müller'schen Gange entstehenden Canälchen, die ich oben erwähnte. Der accessorische Canal lag in allen beschriebenen Fällen dem Ovarium mehr genähert als die Tube; auch die Nebencanälchen lagen immer, wie bereits erwähnt, medialwärts vom Müller'schen Gange.

An dieser Stelle sei es mir gestattet, Herrn Prof. v. Kupffer, in dessen Laboratorium die Arbeiten ausgeführt wurden, meinem hochverehrten Chef, Geheimrath v. Winckel, für gütige Ueberlassung von Präparaten der Frauenklinik, sowie Herrn Prosector Dr. A. A. Boehm für dessen thätige Beihülfe meinen besten Dank auszusprechen.

Literatur.

- 1) van Ackeren, F., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der weiblichen Sexualorgane des Menschen. Inaugural-Dissertation. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. XLVIII.
- 2) Amann, J. A. jr., Zur Darstellung von Lymphbahnen im Uterus. In v. Winckel's Berichte und Studien, Bd. IV.
- 3) von Baer, K. E., Ueber Entwicklungsgeschichte der Thiere. Königsberg 1828—1837.
- 4) Balfour, F. M., On the instructure and the developement of the vertebrate ovary. Quarterly Journal of mikroskopical science 1878 (N. S. XIII).
- 5) Balfour und A. Sedgwick, On the existence of a Head-Kidney in the embryo chick, and on certain Points in the development of the Müllerian Duct. Studies from the morphological Laboratory in the University of Cambridge 1880.
- 6) Bischoff, Th. L. W., Entwicklungsgeschichte der Säugethiere und des Menschen. Leipzig 1842.
- 7) Bornhaupt, Untersuchungen über das Urogenitalsystem bei Hühnern. Inaugural-Dissertation in Dorpat. Riga 1867.
- 8) Braun, M., Urogenitalsystem der einheimischen Reptilien. Arbeiten aus dem zoologisch-zootomischen Institut zu Würzburg, Bd. VI. 1877.
- 9) Dohrn, F. A. R., Zur Kenntniss der Müller'schen Gänge und ihrer Verschmelzung. Schriften der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg, Bd. IX. Marburg und Leipzig 1872.
- 10) Dursy, Ueber den Bau der Urnieren des Menschen und der Säugethiere. Zeitschrift für rationelle Medicin, Bd. XXIII. 1865.
- 11) Egli, Th., Beiträge zur Anatomie und Entwicklung der Geschlechtsorgane. Inaugural-Dissertation. Basel, Zürich 1876.
- 12) Fürbringer, Zur vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Excretionsorgane der Vertebraten. Morphol. Jahrbuch, Bd. IV. 1878.
- 13) Gasser, E., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Allantois, der Müller'schen Gänge und des Afters. Frankfurt a. M. 1874.
- 14) Gegenbaur, C., Grundzüge der vergleichenden Anatomie. Leipzig 1870.

- 15) Hensen, Embryologische Mittheilungen. Archiv für mikroskopische Anatomie. 1867.
- 16) Hertwig, O., Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Wirbelthiere. II. Auflage. Jena 1888.
- 17) His, W., Beobachtungen über den Bau des Säugethiereierstockes. Max Schultze's Archiv für mikroskopische Anatomie, Bd. I. 1865.
- 18) Derselbe, Die Entwicklung des Hühnchens im Ei. Leipzig 1868.
- 19) Hoffmann, C. K., Zur Entwicklungsgeschichte der Urogenitalorgane bei den Anamnia. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. XLIV. 1886.
- 20) Janosik, Histologisch-embryologische Untersuchungen über das Urogenitalsystem. Sitzungsbericht der kaiserl. Akademie der Wissenschaften zu Wien, mathem. naturwissensch. Cl., Bd. XCI. 1885.
- 21) Kapff, Untersuchungen über das Ovarium und dessen Beziehungen zum Peritoneum. Archiv für Anatomie und Physik, anatomische Abtheilung. 1872.
- 22) Kobelt, Der Nebeneierstock des Weibes. Heidelberg 1847.
- 23) von Kolliker, A., Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere II. Auflage. 1879.
- 24) Kollmann, Ueber die Verbindung zwischen Coelom und Nephridium. Festschrift zur Feier des 300 jährigen Bestehens der Universität Würzburg, gewidmet von der Universität Basel 1882.
- 25) Kupffer, Untersuchungen über die Entwicklung des Harn- und Geschlechtssystems. Archiv für mikroskopische Anatomie, Bd. I und II. 1865, 1866.
- 26) Kussmaul, A., Von dem Mangel, der Verkümmern und Verdoppelung der Gebärmutter. Würzburg 1859.
- 27) Langenbacher, L., Beitrag zur Kenntniss der Müller'schen und Wolff'schen Gänge bei Säugethiern. Archiv für mikroskopische Anatomie, Bd. XX.
- 28) Leukart, Das Weber'sche Organ und seine Metamorphosen. Illustrierte Münchener medicinische Zeitung, Bd. I, Heft 2. 1852.
- 29) v. Michalkowics, Untersuchungen über die Entwicklung des Harn- und Geschlechtsapparates der Amnioten. Internationale Monatsschrift für Anatomie und Histologie, Bd. II. 1885.
- 30) Müller, Johannes, Bildungsgeschichte der Genitalien aus anatomischen Untersuchungen an Embryonen des Menschen und der Thiere. Düsseldorf 1830.
- 31) Nagel, W., Ueber die Entwicklung des Urogenitalsystems des Menschen. Archiv für mikroskopische Anatomie, Bd. XXXIV. 1889.
- 32) — Archiv für mikroskopische Anatomie, Bd. XXXV. 1890.
- 33) Rathke, H., Ueber die Bildung der Samenleiter der Fallopischen Trompete und der Gartner'schen Canäle in der Gebärmutter und Scheide der Wiederkäuer. Meckel's Archiv 1832.
- 34) Renson, G., Recherches sur le rein cephalique et le corps de Wolff chez les oiseaux et les mammifères. Auszug im Archiv für mikroskopische Anatomie, Bd. XXII. 1883.
- 35) Sedgwick, A., Development of the Kidney in its relations to the Wolffian Body in the chick. Quarterly journal of mikroskopical science, Vol. XX, new series. 1880.
- 36) Sedgwick, A., On the early developement of the anterior part of the Wolffian duct and body in the chick, together with some remarks on the excretory system of the vertebrata. Studies from the morphological laboratory in the university of Cambridge 1882 (auch im quarterly journal 1881, Vol. XXI).
- 37) Semper, C., Das Urogenitalsystem der Plagiostomen und seine Bedeutung für das der übrigen Wirbelthiere. Würzburg 1875.
- 38) Sernoff, Zur Frage über die Entwicklung der Samenröhrchen des Hodens und des Müller'schen Ganges. Centralblatt für die medicinische Wissenschaften 1874.
- 39) Siemerling, Beiträge zur Embryologie der Excretionsorgane des Vogels. Inaugural-Dissertation. Marburg 1882. S. 39.
- 40) Spengel, Das Urogenitalsystem der Amphibien. Arbeiten aus dem zoologisch-zootomischen Institute zu Würzburg, Bd. III, S. 4. 1877.
- 41) Thiersch, Bildungsfehler der Harn- und Geschlechtswerkzeuge eines Mannes. Münchener illustrierte medicinische Zeitung, Bd. I. 1852.
- 42) Valentin, G., Handbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen. Berlin 1835.

43) Waldeyer, W., Eierstock und Ei. Leipzig 1870.

44) — Artikel „Eierstock und Nebeneierstock“ in Stricker's Handbuch von den Geweben des Menschen und der Thiere. 1871.

Siehe ausserdem die im Texte angeführte Literatur.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel II—V.

Tafel II, Serie I, 1—15 zeigt die Veränderungen, welche an dem ventralwärts von dem caudalen Ende des Zwerchfellbändchens gelegene Abschnitte des der lateralen Urnierenseite entsprechenden Coelomepithels der ersten Anlage des Müller'schen Ganges vorangehen (bei einem Schafembryo von 13 mm). Beschreibung siehe Seite 139—141.

Tafel II, Serie II, 1—13. Desgleichen auf der anderen Seite; Beschreibung siehe Seite 141—142.

Tafel II, Serie III, 1—10 und Tafel II, Serie IV, 1—11. Embryo von 131 mm. Der Müller'sche Gang ist bereits eine kleine Strecke weit entwickelt; Beziehungen desselben zum Wolff'schen Gange und zum Coelomepithel. Beschreibung siehe Seite 145—146.

Tafel II, Serie V, 1—5 und Tafel III, Serie V, 6—17 und Serie VI, 1—15 zeigen ebenfalls die Müller'schen Gänge nur eine kurze Strecke weit entwickelt und deren Beziehungen zum Epithel der Wolff'schen Gänge und zum Coelomepithel (Embryo von 13,1 mm Länge). Beschreibung siehe Seite 143—144.

Tafel III, Fig. VII (schemat.). Querschnitt durch den caudalen Theil der Urniere; Müller'scher (*M*) und Wolff'scher (*W*) Gang ist 3 Mal auf jeder Seite getroffen. *D* Darm. Beschreibung siehe Seite 164.

Tafel III, Serie VIII, 1—14 zeigt die Art des Durchbruches der Müller'schen Gänge in den Sinus urogenitalis. *Ur.*: Ureteren; *W.*: Wolff'sche Gänge; *Sin Ep.*: Sinus-Epithel. Beschreibung siehe Seite 179.

Tafel III, Serie IX, 1—10. Desgleichen; wenig früheres Stadium. Beschreibung siehe Seite 178.

Tafel IV, Fig. 1. Ureier (*U. E.*) im Coelomepithel (*C. Ep.*) in der Gegend des Wolff'schen Ganges (*W. G.*) cfr. Seite 137. (Embryo von 7 mm Länge.)

Tafel VI, Fig. 2. Mehrzeiliges Coelomepithel (*C. Ep.*) in der Gegend des Wolff'schen Ganges bei einem Embryo von 10 mm Länge (cfr. Seite 138).

Tafel IV, Fig. 3. Ventral vor dem Müller'schen Gange (*M. G.*) ist das Coelomepithel (*C. Ep.*) gewulstet; anscheinend vom Coelomepithel stammende zellige Elemente umrahmen den Müller'schen Gang.

Tafel IV, Fig. 4. Gleiches Verhalten des Coelomepithels (*C. Ep.*) dorsalwärts vom Müller'schen Gange. Mitosen in dem ins Urniereugewebe hineinwachsenden Coelomepithel.

Tafel IV, Fig. 5 u. 6. Die Abgrenzung des Coelomepithels gegen das darunter liegende Gewebe wird allmähig wieder deutlicher; Beginn der Bildung der Tubenleiste.

Tafel VI, Fig. 7. Beziehung des Coelomepithels (*C. Ep.*) zu den Zellen, welche den Müller'schen Gang umgeben; Gegend des späteren abdominalen Tubenostiums.

Tafel V, Fig. 8. Beschaffenheit des Coelomepithels und des Epithels des Wolff'schen Ganges im Wolff'schen Strange, bevor der Müller'sche Gang in denselben verläuft.

Tafel V, Fig. 9. Genitalstrang; zwischen den beiden Wolff'schen Gängen finden sich die soliden Enden der Müller'schen Gänge quer getroffen.

Tafel V, Fig. 10 bis 13. Müller'sche Gänge in späteren Stadien; Vacuolen (*V.*) im Epithel; Anordnung der subepithelialen Zellen in Form von Zellketten.

Tafel V, Fig. 14. Zwischen Coelomepithel (*C. Ep.*) und Wolff'schem Gange (*W. G.*) erkennt man die solide Spitze des Müller'schen Ganges als unregelmässige Zellenansammlung weder gegen Coelomepithel, noch Wolff'schen Gang deutlich abgegrenzt.

Tafel V, Fig. 15. Durchbruch der Müller'schen Gänge in den Sinus urogenitalis. Das Sinusepithel (*Sin. Ep.*) ragt zum Theil in die Lumina der Müller'schen Gänge (*M. G.*) hinein. *W.* Wolff'sche Gänge.