© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Beiträge zur morphologischen und histologischen Entwickelung der Harn- und Geschlechtswerkzeuge der nackten Amphibien,

von

Dr. von Wittich,
Privatdocent an der Universität Königsberg.

Mit Tafel IX und X.

Einleitung.

Mit der Entwickelungsgeschichte der Saamenbestandtheile der Batrachier beschäftigt, wurde ich auf ein drüsiges Organ aufmerksam oberhalb des Hodens einiger Krötenarten, das sich durch Form, Farbe und Inhalt von letzterem wesentlich unterscheidet, obwohl es auf den ersten Anblick äusserst innig mit demselben verbunden scheint. Dasselbe hat von den beiden Beobachtern, die seiner mit Bestimmtheit Erwähnung thun, *Jacobson* [1]) und *Bidder* [2]), eine wesentlich verschiedene Deutung erfahren. Denn während *Jacobson* dasselbe für ein rudimentäres Ovarium hält, erklärt *Bidder* dasselbe für eine accessorische männliche Drüse, deren Function es sei, die ersten Stufen der Saamenentwickelung vorzubereiten. In der Voraussicht, dass nur eine genaue Einsicht in die Entwickelung dieses Organes uns ein richtiges Verständniss seiner physiologischen Bedeutung geben würde, unternahm ich es, noch einmal die Entwickelung der Harn- und Geschlechtsorgane einiger unserer Batrachier zu verfolgen; ein Unternehmen, das um so gewagter erschien, als die so vortrefflichen und umfassenden Beobachtungen *Rathke's* [3]) und *Müller's* [4]) mir wenigstens für die

[1]) In Det kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Naturvidenskabelige og mathematiske Afhandlinger. Tredie Deel 1828. pag. XLII.

[2]) *Bidder* Vergleichende anatom. u. histolog. Untersuchungen über die männlichen Geschlechts- und Harnwerkzeuge der nackten Amphibien pag. 27 ff.

[3]) Beiträge zur Geschichte der Thierwelt von Dr. *Heinrich Rathke*. I. Abtheilung 1820. III Abtheilung 1825.

[4]) *J. Müller*: Bildungsgeschichte der Genitalien. 1830.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

morphologischen Verhältnisse wenig Ausbeute versprachen. Allein die Ueberzeugung, dass mit dem Fortschreiten unserer physiologischen Wissenschaften, wenn auch nicht das Factische jener Beobachtungsreihen, wohl aber deren Deutung in manchen Stücken zu modificiren sein würde, liess mich mit mehr Zutrauen an eine Arbeit gehen, welche mich in die Gefahr bringen musste, entweder der Nachtreter meiner Vorgänger zu werden, oder gegen sie Opposition zu machen. Hierzu kommt noch, dass *Bidder* in seiner Arbeit über die Harn- und Geschlechtswerkzeuge der Batrachier Manches und Wesentliches jener Beobachtungen, soweit sie sich auf die Morphologie der erwachsenen Thiere bezogen, in Frage gestellt hatte. Jene alte von *Swammerdamm* bereits geahnte Ansicht über die gemeinschaftlichen Ausgänge der Hoden und Nieren wurde durch ihn zur Gewissheit erhoben und dadurch ein Haupttheil jener Beobachtungen *Rathke's* und *Müller's*, die der Entwickelung der ausführenden männlichen Geschlechtsorgane fast ganz beseitigt. Es war daher auch aus diesem Grunde eine Aufgabe von Wichtigkeit, die Entwickelungsgeschichte nach dieser Seite hin wieder zu vervollständigen.

Endlich aber ist seit jener Zeit, die die vorerwähnten Arbeiten entstehen liess, die Histologie von so unendlicher Bedeutung für alle vergleichend-anatomischen und entwickelungsgeschichtlichen Studien geworden, dass sie nicht allein beiden eine Hauptstütze bietet, sondern beiden heutzutage den Weg der Untersuchung andeutet, ihnen die zu erörternden Fragen stellt; und ich glaube, nicht zuviel zu behaupten, dass unsere heutige Entwickelungsgeschichte nicht allein die gestaltlichen Heranbildungen, sondern stets auch die Entwickelung der Gewebe im Auge behalten muss. Gelang es mir, ein richtigeres Verständniss jener Entwickelungsvorgänge herbeizuführen, so verdanke ich jenen vortrefflichen Vorarbeitern, die vor mir den noch völlig unbebauten Boden ebneten, die Leichtigkeit meines Vorschreitens.

Erst nach Beendigung meiner Beobachtungen kamen mir die indessen in der Gazette Méd. de Paris und in *Froriep's* Tagesberichten im Auszuge veröffentlichten Beobachtungen des Dr. *Marcusen* über denselben Gegenstand zu Gesichte [1]).

Zum Theil bestätigten mir dieselben meine eigenen, zum Theil aber und in wesentlichen Dingen sehe ich mich genöthigt, den dort gemachten Angaben zu widersprechen. So ist besonders das Verhältniss der bleibenden Niere zum Ausführungsgange der *Müller-Wolff*'schen Drüse von *Marcusen* entschieden übersehen; und ich glaube, um so berechtigter zu sein, die Richtigkeit meiner Beobachtungen aufrecht zu

[1]) Gazette méd. de Paris. XXI année. No. 17. 26 Avril 1851. pag. 274. — *Froriep's* Tagesberichte über die Fortschritte der Natur- und Heilkunde. 1851. No. 339.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

erhalten, als dieselben ziemlich vollständig die Entwickelungsvorgänge aller bei uns hier einheimischen Batrachier umfassen und, wie wir ferner sehen werden, auch in grösserem Einklange mit dem Verhalten jener Organe in den erwachsenen Thieren stehen. Vollständig sind meine Beobachtungen über die genannten Entwickelungserscheinungen bei Rana esculenta und temporaria; Bufo cinereus; Bombinator igneus; Triton taeniatus und cristatus. Von Bufo variabilis, Pelobates fuscus und Bufo calamita standen mir nur ein Paar jüngere Thiere aus dem ersten Lebensjahre zu Gebote; von Hyla arborea, der im Ganzen selten bei uns anzutreffen ist, habe ich leider gar keine Larven erhalten können; dagegen wurde mir durch die Güte des Herrn Prof. *Rathke* aus der hiesigen zoologischen Sammlung ein trächtiges Weibchen von Salamandra maculosa, in dessen rechtem Uterus ich fünfzehn junge Salamander in den verschiedensten Entwickelungsstadien vorfand. Während bei einigen der Darm noch einen einfachen, gerade verlaufenden, mit Dottermasse erfüllten Schlauch bildete, bei denen auch noch keine Spur von Extremitäten vorhanden, boten andere alle Stufen bis zur vollkommenen Entwickelung des ganzen Körpers mit allen vier Extremitäten. Auffallend war in vorliegendem Falle, dass die Embryonen keinesweges nach ihrem Entwickelungsgrade geordnet erschienen, so dass die am wenigsten entwickelten am höchsten im Uterus, die am weitesten zunächst dem Ausführungsgange lagen; vielmehr lagen sie alle bunt durch einander oder über einander, ja, der am weitesten in der Entwickelung vorgeschrittene lag auch am weitesten vom Ausführungsgange. Ziemlich in der Mitte fanden sich ferner zwei noch völlig unentwickelte Eier. Alle waren sie sehr wohl erhalten und eigneten sich, wenn man die zu untersuchenden Theile zuvor ausgewaschen und in Natronlösung hatte aufquellen lassen, sogar noch sehr wohl zur histologischen Untersuchung.

Wenn mir aber trotz dieser Reichhaltigkeit des zu bearbeitenden Materials noch mancherlei Lücken, deren ich mich sehr wohl bewusst bin, blieben, so glaube ich wohl an die Billigkeit meiner Fachgenossen appelliren zu können, denen die Schwierigkeit derartiger Untersuchungen bekannt ist. So ist es mir vor Allem nie gelungen, die Art und Weise kennen zu lernen, in der sich der auf völlig getrenntem Boden entstehende Hoden mit den Harnwegen in Verbindung setzt, obwohl mir die Richtigkeit dieser schon von *Bidder* zur Evidenz bewiesenen Thatsache auch aus einer Reihe von Injectionen an einheimischen und fremden Batrachiern vollkommen klar wurde. Von letzteren habe ich sehr wohl erhaltene Exemplare von Menopoma, Necturus lateralis, Proteus mexicanus injicirt, die ich der Güte des Herrn Professor *Rathke* verdanke, und bei allen dreien auch das von *Bidder* beschriebene eigenthümliche Verhältniss zwischen Hoden und Nieren gefunden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Grosse Schwierigkeit bietet ferner auch die Schilderung entwickelungsgeschichtlicher Processe, die mit einer Art von Ortsbewegung verbunden sind, da man eigentlich in dem werdenden Körper keinen festen Punkt hat, dessen wechselndes relatives Verhältniss zu dem sich fortentwickelnden Organe uns die Bewegung vergegenwärtigt, zumal wir ja auch nie die Bewegung vor unseren Augen zu Stande kommen sehen, sondern eben nur bestimmte Haltpunkte beobachten, die wir als einander der Zeit nach folgend betrachten. Indem ich diese Schwierigkeit unter Anderem in der Darstellung der Lagenveränderungen des Ausführungsganges der *Müller-Wolff*'schen Drüse fühlte, habe ich es versucht, in einer schematischen Figur den Gang anzudeuten, wie man sich die Veränderung jenes Kanales bis zu seiner endlichen Ausbildung bei den männlichen Tritonen zu denken hat; man wird aber auch aus derselben Figur sich sehr wohl den Gang der Veränderung bei den Männchen und Weibchen der übrigen Arten vergegenwärtigen können. Es bleibt mir noch übrig, ein Paar Worte über die Methode anzugeben, der ich mich bei meinen Untersuchungen bedient. Zur Untersuchung der morphologischen Verhältnisse liess ich die Objecte kurze Zeit in Weingeist liegen, wodurch alle Organe etwas fester und leichter zu isoliren werden. Sehr wohl kann man sich derartiger Präparate aber auch bedienen, um die histologischen Elemente, die man am besten frisch untersucht, in ihrer gegenseitigen Lage kennen zu lernen, wenn man sie vorher durch Natronlösung wieder durchsichtig gemacht hat. Vor Allem aber sind Untersuchungen mit durchfallendem Licht nothwendig, da man so die an sich doch immer ziemlich durchsichtigen Objecte nicht nur von ihrer Oberfläche her, sondern ohne weitere Präparation auch in den tieferen Schichten kennen lernt.

I.

Entwickelung der *Müller-Wolff*'schen Körper und der Nieren bei Rana esculenta, temporaria; Bufo cinerus; Bombinator igneus; Triton taeniatus und cristatus.

Nach *Rathke* sind die bleibenden Nieren der Batrachier ursprünglich seitlich von der Vorderfläche der Wirbelsäule gelegene, vom Ausgange des Darmkanales bis weit zu den Lungenwurzeln reichende Organe, die anfangs überall von gleichem Lumen später aus sich heraus die Harnkanälchenwindungen entwickeln. *Müller* zeigte zuerst, dass dieser Bildung noch die jenes von ihm als *Wolff*'sche Drüse der Batrachier angenommenen Organes vorausgehe und schildert uns dasselbe als eine aus vielen einzelnen Blinddärmchen gebildete Drüse, deren

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

röhriger Ausführungsgang seitlich der Wirbelsäule verlaufe, und in den unteren Theil des Darmkanales münde. Noch bevor ich die Verhältnisse aus eigener Beobachtung genugsam kannte, um ein festes Urtheil darauf zu fussen, wollte es mir immer äusserst wahrscheinlich scheinen, dass *Rathke's* Uranlage nichts weiter als der Ausführungsgang der von ihm noch übersehenen *Müller*'schen Drüse war, und dass demnach ein noch innigerer, auch anatomischer Zusammenhang jener fötalen und bleibenden Niere existire. Eine Vermuthung, die ihre volle Bestätigung durch die Beobachtung an einer sehr beträchtlichen Zahl von Larven der vorerwähnten Batrachier in den verschiedensten Stadien ihrer Entwickelung fand. Das Resultat ist mit wenigen unwesentlicheren Modificationen bei allen genannten Arten dasselbe, ich kann es daher füglich in seinen Grundzügen als allen gemeinsam aufstellen.

Bei ganz jungen Froschlarven, noch bevor sie die sie umgebende Gallerte verlassen haben, sieht man seitlich von der Chorda dorsalis, ehe noch die von *Müller* beschriebenen Drüsen von Aussen sichtbar werden, zwei helle, nach Vorn etwas kolbig ausgehende Organe, die, wie es scheint, noch solide Stränge bildend, wie fast alle Gebilde jener Zeit, aus ziemlich grossen, noch sehr fetthaltigen, aber deutlich mit einem hellen Kerne versehenen Zellen bestehen. Der grosse Fettgehalt dieser Zellen, der meistens noch durch jene sogenannten Stearintäfelchen des Froscheidotters bedingt wird, macht die Stränge weniger durchsichtig und gibt ihnen bei auffallendem Lichte jenes weisse getrübte Aussehen. Uebrigens liegen diese Zellen zwar äusserst dicht an einander und platten dadurch einander ab, sind aber noch nicht von einer sie umschliessenden tunica propria umhüllt. Wohl aus diesem Grunde ist es äusserst schwierig, ja fast unmöglich, diese Organe so unverletzt und so frei von allen übrigen sie umgebenden Gebilden, die in jenen frühen Lebenszeiten noch fast durchgehends aus ganz ähnlichen embryonalen Zellen bestehen, unter das Mikroskop zu bringen, so dass ich diese Anfangs soliden, später aber deutlich röhrigen Organe wohl als die ersten Bildungen der von *Müller* beschriebenen Drüsen oder vielmehr ihrer Ausführungsgänge anzusehen mich berechtigt halte, über die Art ihrer unterhalb der Kiemen gelegenen Endigungen aber nicht zu entscheiden wage, ob dieselbe einfach oder schon jetzt in mehreren fingerförmigen Fortsätzen erfolgt. Gleichwohl spricht jedoch der Umstand, dass wir erst etwas später die sich von Aussen als knopfförmige Anschwellungen jener weissen linearen Zellenlage marquirenden *Müller*'schen Drüsen dicht unterhalb der Kiemen sehen, für eine einfache stumpfe Endigung jener beiden Stränge. Hierzu kommt noch, dass die *Müller*'sche Drüse bei Bombinator igneus und bei den von mir untersuchten Tritonen keinesweges, wie *Müller* angibt, aus einer Quaste mehrerer Blindsäckchen besteht, sondern durch einen mehrfach

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gewundenen und verschlungenen Kanal gebildet wird. Bei den übrigen Batrachiern, bei denen die Drüse um vieles umfangreicher ist, habe ich durch directe Beobachtung der nicht zerzupften Drüse zu keiner klaren Anschauung kommen können, glaube aber nach dem, was ich nach Wegnahme ihrer Kapsel und nach vorhergehender Zerzupfung sah, dass hier allerdings eine Verästelung der sehr verschlungenen und gewundenen Kanälchen stattfindet [1]). Hier jedoch, wie bei Bombinator und den Tritonen liegen diese Windungen, welche nunmehr die *Müller*'sche Drüse zusammensetzen, nach innen von dem gestreckt verlaufenden, jetzt als Ausführungsgang zu betrachtenden Theil. Letzterer geht unter ziemlich spitzem Winkel von der Drüse ab, convergirt Anfangs mit dem der anderen Seite, verläuft dann aber mehr nach hinten mit demselben fast parallel seitlich neben der chorda bis zur Darmausmündung. Ist somit die Bildung der fötalen Niere vollendet und ist dieselbe auch in ihren Gewebselementen soweit vorgeschritten, dass wir an ihren röhrigen Theilen bereits eine, die jetzt um vieles helleren, durchsichtigeren Zellen umgebende structurlose Tunica propria zu unterscheiden vermögen, so treten auch sehr bald die ersten Spuren der bleibenden Nieren auf. Sie erscheinen zunächst, wie *Müller* angibt, an der Innenseite der Ausführungsgänge jener fötalen Nieren als kleine knopfförmig gestielte Körperchen, deren blindes Ende nach der Mittellinie des Körpers, deren Hals aber nach aussen unmittelbar auf den inneren Wandungen jener Ausführungsgänge aufsitzt. Wir finden sie in einer Zeit, in der die Windungen des vorher einfach gerade verlaufenden Darmschlauches bereits begonnen haben und in denen sich die beiden Lungen als zwei kleine aus kernhaltigen Zellen zusammengesetzte Säckchen oberhalb der beiden *Wolff*'schen Drüsen zeigen. In dieser Zeit auch sieht man bereits jenes auch von *Müller* beschriebene Knöpfchen an der Innenseite der *Wolff*'schen Drüse, das von *Bidder* wohl ganz richtig als ein Gefässknäuel ähnlich jenen *Malpighi*'schen Knäueln der Nieren gedeutet worden, das aber einer jeden Kapselumhüllung entbehrt und von dem parallel dem oberen Drüsenausführungsgange verlaufenden grösseren Gefässe versorgt wird.

Die Drüsenwindungen der *Wolff*'schen Körper sind übrigens von einer gemeinsamen Kapsel umgeben, die dadurch entstand, dass die

[1]) *Müller's* Beschreibung (a. a. O. pag. 40), der auch *H. Meckel* (zur Morphologie der Harn- und Geschlechtswerkzeuge der Wirbelthiere. Halle 1848) und *Reichert* (Entwickelungsleben im Thierreiche, pag. 26) folgen, passt nach meinen Beobachtungen gar nicht auf die *Wolff*'sche Drüse. Nach ihm besteht dieselbe nämlich aus einer geringen Zahl von Blinddarmchen, die nach allen Richtungen auseinander fahren; ein Verhältniss, welches ich bei keiner der von mir untersuchten Art fand, vielmehr bestehen sie schon frühzeitig aus jenen vielfach gewundenen und verschlungenen Kanälchen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bildung derselben ausserhalb der Peritonealauskleidung der Bauchhöhle beginnt und von dieser kapselartig an der Bauchwindung befestigt wird. Was nun jene knopfförmigen Anhänge des unteren Ausführungsganges der *Wolff*'schen Körper betrifft, so zeigen sie sich als wirkliche Ausstülpungen derselben, ihre tunica propria geht in die jener unmittelbar über und ist von denselben Kernzellen ausgekleidet. Die Zahl dieser noch von ziemlich gleichem Lumen mit dem Ausführungsgange abgehenden Ausstülpungen ist Anfangs ziemlich beschränkt, scheint aber mit der Grössenzunahme der Niere noch zuzunehmen. Wenigstens fand ich, besonders bei jungen Tritonen noch in späteren Stadien, in denen die oberen Nierenläppchen schon bedeutende und vielfach in einander gewundene Harnkanälchen zeigten, noch um vieles einfacher gewundene Ausstülpungen an dem hinteren, der Ausmündung zu gelegenen Theile.

Das weitere Wachsthum der Niere erfolgt nun, wie es scheint, theils durch neue Ausstülpung des jetzt noch ganz seitlich von der Nierensubstanz liegenden Ausführungsganges, theils durch Erweiterung, Verlängerung und Verzweigung jener ersten ursprünglichen Aussackungen. Der Ausführungsgang selbst liegt, wie bereits erwähnt, Anfangs noch ganz am Aussenrande der Niere und marquirt sich dem unbewaffneten Auge als ein feiner, milchiger Saum, der allmählig in seinem mittleren Theile von der Nierensubstanz verdeckt mehr nach hinten oder oben zu liegen kommt, so dass nur noch sein vorderer und hinterer Theil unmittelbar zu sehen ist. Ersterer bildet mit dem vorderen Nierenrande einen sehr stumpfen, letzterer mit dem hinteren Nierenrande einen fast rechten oder etwas spitzen Winkel. Immer aber ist in diesen frühen Zeiten die Nierenmasse in allen ihren Theilen ziemlich gleich breit. Sehr klar ist das Verhältniss des Ausführungsganges zur Niere bei den Tritonen, bei denen man, wie *Müller* [1]) bereits bemerkt, noch in Zeiten, in denen bereits alle Extremitäten vollständig entwickelt sind, die von ihm *Wolff*'sche Drüsen genannten Organe findet, und bei denen die sehr langgestreckten Ausführungsgänge in der vorderen Hälfte der Leibeshöhle frei verlaufen und erst in der hinteren Hälfte von den sehr schmalen Nieren an der Innenseite begleitet werden. Ueber die Zeit, in der die Nieren bei den Tritonen erscheinen, stimmen *Müller's* Angaben mit meinen Beobachtungen nicht. *Müller* sah erst bei 15 Linien langen Larven «vix prima vestigia renum tanquam vesiculae parvae columnae vertebrali adnatae». Ich habe dagegen bei Larven von angegebener Grösse zwar noch sehr schmale, aber in ihren histologischen Elementen bereits vollkommen gestaltete Nieren gefunden. Und zwar besteht die Niere zu dieser Zeit aus einzelnen gesonderten rundlichen Läppchen, die bei schwacher

[1]) *Müller* De glandularum secernentium structura penitiori earumque prima formatione. pag. 86 u. 87.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Vergrösserung allerdings wie gestielte Bläschen aussehen, die aber bereits aus vielfach in einander gewundenen Schlingen bestehen und unter fast rechtem Winkel ein Verbindungsröhrchen an den Ausführungsgang abschicken. Die Platten, aus denen *Rathke* [1]) die Nieren der Molche sich bilden lässt, entsprechen jenen gesonderten Nierenläppchen, die selbst bei den erwachsenen Thieren, besonders bei den Männchen nie ganz verschwinden. So ist der obere Theil der Tritonenniere bei den Männchen, wie uns *Bidder* gezeigt, noch vollständig aus gesonderten Läppchen zusammengesetzt und auch bei erwachsenen Männchen und Weibchen von Salamandra maculosa findet man zuweilen eine solche Theilung der Nieren in unregelmässige, aber vollkommen getrennte Läppchen. Am kürzesten von allen von mir beobachteten Batrachiern ist der die bleibende Niere und die *Müller*'sche Drüse verbindende Ausführungsgang bei Bombinator igneus; auch scheint letztere bei ihm, wie bei Salamandra maculosa, am frühesten zu verkümmern. Dagegen scheinen bei letzterem, der völlig ausgebildet den Mutterkörper verlässt, die bleibenden Nieren am frühesten aufzutreten. Bei Embryonen, deren Darmschlauch erst eine einfache Sförmige Biegung machte, bei denen von den Adnexis des Darmkanales noch keine Spur vorhanden, bestand die sehr gestreckte Niere bereits aus 6 oder 7 gesonderten Läppchen, die wie Früchte dem Ausführungsgange der schon ziemlich verkümmerten *Müller*'schen Drüse aufsassen und bereits aus mehrfachen Harnkanälchen-Windungen gebildet wurden. Mit der Massenzunahme der Nierensubstanz verschwinden bei den meisten Batrachiern diese fötalen Nierenläppchen, indem sie immer näher an einanderrücken. Gleichzeitig aber mit der in angegebener Weise vorschreitenden Entwickelung der Harnkanälchen, in deren blinden sackförmig angeschwollenen Endigungen man sehr bald die *Malpighi*'schen Gefässknäuel Anfangs als einfache Schlingen beobachtet, die sich dann immer mehr und mehr zu einem vollständigen Knäuel ausbuchten, werden die den Ausführungsgang und seine Ausstülpungen auskleidenden Zellen immer heller, indem das Fett in ihnen vollständig verschwindet; das Lumen der Kanälchen wird immer geringer, je derber und dichter die sie zusammensetzenden Gewebselemente erscheinen.

Bestätigt sich die von mir im Anfange ausgesprochene Vermuthung über die anfänglich einfache vordere Endigung des Ausführungsganges, so wäre der Gang der Entwickelung folgender:

Der anfangs einfache röhrige Ausführungsgang [2]) der späteren Drüse

[1]) A. a. O. pag. 48.

[2]) *Remak* (Untersuchungen über die Entwickelung der Wirbelthiere, S. 31. §. 61) lässt in ähnlicher Art im Vogelembryo die Urnieren zunächst als einfachen Kanal entstehen; doch geht es aus seiner Darstellung nicht klar hervor, wie

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

buchtet sich an seinem oberen Ende allmählig zu einer bestimmten Zahl Blindsäckchen aus, die vielfach gewunden in einer Peritonealhülle zu liegen kommen. Später treten auch an dem unteren Theil dieses röhrigen Organs ähnliche Ausstülpungen auf, die sich zu Harnkanälchen-Windungen herausbilden. Alle Theile dieses Apparates haben einerlei histologische Elemente; sie werden von einer gemeinsamen Peritonealhülle wenigstens auf ihrer vorderen, der Bauchhöhle zugekehrten Fläche bekleidet, haben eine Tunica propria, die eine völlig structurlose Haut und auf ihrer Innenfläche ein überall gleiches Epitelium trägt.

Wie bei den Tritonen, so lässt sich auch an Fröschen und Kröten, besonders bei Bombinator, die bereits alle vier Extremitäten haben und deren oberer Theil dieses Drüsenapparates (jene *Müller–Wolff*'sche Drüse) bereits zu verkümmern beginnt, der innige Zusammenhang der bleibenden Nieren mit jenem gemeinschaftlichen Ausführungsgange leicht nachweisen und bei einer einigermaassen vorsichtigen Präparation, bei der man stets mit der Loslösung der oberen oder vorderen Drüse und ihres Ausführungsganges beginnen muss, bekommt man von dem vorderen Nierenende noch ganze Strecken, an denen man den unmittelbaren Zusammenhang der Harnkanälchen mit dem oben noch ganz seitlich an der Niere verlaufenden Ausführungsgang verfolgen kann. Der Angabe *Müller's*, dass die Ausführungsgänge der *Wolff*'schen Drüsen ganz unabhängig von der bleibenden Niere sich von Vorn und Aussen nach Unten und Innen wendend unter den Nieren verlaufen, widerspricht auch *Marcusen* in seiner bereits früher erwähnten Arbeit, lässt aber die bleibenden Nieren unabhängig von der fötalen mit eigenem Ausführungsgange entstehen. Ihre ersten Formen schildert er übrigens ziemlich ähnlich, wie es im Vorhergehenden geschehen ist. Die Worte des Berichtes lauten:

«Dans le têtard apparaissent les deux reins, deux corps jaune-rougeâtres, situés immediatement sous la colonne vertebrale, avec deux conduits excreteurs, qui finissent dans l'anus temporaire. Ils sont composés dans ce temps de tubules droits ayant une direction perpendiculaire sur la ligne médiane.»

Neben dem Ausführungsgange, dann aber nach innen und unten verläuft jenes schon früher erwähnte Gefäss, in dessen Nähe sich sehr bald eine Verdickung einer Peritonealfalte bemerklich macht (die ersten Anlagen der Fettkörper und Geschlechtsdrüsen, wie wir später sehen werden; sie sowohl, wie jenes grössere Gefäss ist durch ziemlich straffes und festes Bindegewebe mit dem viel leichter zerreissenden

er sich die Bildung jener Querastchen denkt, durch die die gesondert sich entwickelnden *Müller*'schen Kapseln und *Malpighi*'schen Knäuel mit jenem in Verbindung treten.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ausführungsgange verbunden. Wohl möglich, dass *Müller* jene mit diesem verwechselte und so zu der vorerwähnten Darstellung kam.

Noch eines Umstandes in Betreff des Baues der Drüsenwindungen ist Erwähnung zu thun. Die Kanälchen des oberen, vorderen Theiles dieses Apparates (der *Wolff*'schen Drüse) endigen ohne Ausnahme ohne Kapselanschwellung und haben keine Gefässknäuel, wie wir sie in der bleibenden Niere, dem unteren Theil des Apparats finden. Hier scheint dieses eine sehr grosse, der Drüse nur locker anliegende Gefässknäuel alle übrigen zu vertreten. Scheint es aber schon an sich gewagt, aus dem Verhalten dieses einen Gefässknäuels einen Schluss auch auf die der bleibenden Niere zu machen, so widerlegt die directe Beobachtung der noch in der Entwickelung begriffenen Nieren jene von *Bidder* vertretene Ansicht, nach der die Gefässschlingen auch hier stets ausserhalb der Kapseln liegen, auf's Evidenteste. Die Einfachheit der Gefässwindungen machen hier das Verhältniss derselben zu den Kapseln um vieles anschaulicher und klarer, und lassen wohl keinen weiteren Zweifel über ihr Gelagertsein in denselben. Flimmererscheinungen habe ich weder in den Windungen, noch im Ausführungsgange der *Müller-Wolff*'schen Drüse gesehen.

II.

Die ferneren Veränderungen der *Müller-Wolff*'schen Drüse und ihres Ausführungsganges.

Bis auf unbedeutende Verschiedenheiten in den Zeiten, in denen der vordere Theil dieses ganzen harnbereitenden Apparates, jene *Müller-Wolff*'sche Drüse verschwindet, deren wir bereits im Vorhergehenden erwähnten, sind die Entwickelungserscheinungen bis hierher bei allen von mir beobachteten Batrachiern dieselben. Auch die Art und Weise, wie jener Theil verkümmert ist, soweit ich über dieselbe Aufschluss erhielt, dieselbe. Die dieselbe versorgenden Gefässe obliteriren, so auch jenes grosse Knäuel, und während die Lumina der einzelnen Windungen an Durchmesser abnehmen, ihre Epitelialzellen sich mit bräunlicher, körniger Masse füllen, gränzt sich der noch permeable Ausführungsgang ziemlich scharf ab, zeigt aber immer noch seinen ursprünglichen Zusammenhang. Was nun aber das fernere Verhalten des gemeinschaftlichen Ausführungsganges betrifft, so bleibt er entweder in seinem vollen fötalen Verhalten zur Niere, d. h. er bleibt in seiner ganzen Länge noch in directem Zusammenhange mit derselben (wie bei dem Männchen von Bombinator igneus), kommt aber etwas weiter ab vom Aussenrande der Niere zu liegen, und fungirt als Ureter und Vas deferens (bei den männlichen Molchen); oder zweitens er bleibt in

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

seinem Zusammenhange, ändert aber seine Lage so wesentlich, dass nur sein unterer Theil als Ureter, der obere aber als ausführende weibliche Geschlechtsorgane (bei den Weibchen sämmtlicher verschiedener Gattungen); oder als Saamenblase (bei dem männlichen Bufo cinereus) fungirt; drittens endlich erfolgt die Lagenveränderung desselben in derselben Art und es obliterirt der ganze obere Theil (bei den Männchen von Rana esculenta, temporaria, Bufo variabilis, Pelobates fuscus). Betrachten wir hiernach die einzelnen untersuchten Arten:

Am einfachsten ist das Verhältniss bei dem männlichen Bombinator. Das Wachsthum der bleibenden Niere erfolgt in allen ihren Theilen ganz gleichmässig, so dass dieselben im erwachsenen Thiere einen gleichmässig platten, vorn und hinten etwas zugespitzten, aber sonst übrigens ganz gleichmässig breiten (circa 2 Millimeter) und dicken Körper bildet, an dessen etwas convexem Aussenrand sich jener fötale Ausführungsgang als ein milchiger Streifen marquirt, der mit seinem hintern Theile, nachdem er noch eine Strecke über die Nierenmasse hinaus verlaufen, in die Cloake mündet; mit seinem vorderen, vielfach unregelmässig ausgebuchteten Theile aber circa 3 Mm. weit über die Nierenspitze hinausragt und mit einer leichten birnförmigen Anschwellung an der Lungenwurzel blind endigt. Zur Laichzeit ist dieser vordere Theil ganz mit Saamen erfüllt und zeigt dann noch deutlicher seinen unregelmässig ausgebuchteten Verlauf. Bringt man die Nieren junger, auch älterer Thiere mit den vorsichtig auspräparirten vorderen und hinteren Ausläufern des an dem Aussenrande verlaufenden Kanales unter das Mikroskop bei schwacher Vergrösserung, so überzeugt man sich ohne alle Schwierigkeit davon, dass

1) in seinem ganzen Verlauf längs der Niere sich fast unter rechtem Winkel die Harnkanälchen einmünden;

2) dass jener vordere Theil eine directe Fortsetzung des mittleren und hinteren ist;

3) dass kein eigener Ureter existirt, dass vielmehr der hintere Theil gleichzeitig als Ureter und Vas deferens fungirt. Eine untere Anschwellung zu einer Saamenblase, wie bei Rana temporaria, esculenta u. a. findet sich nicht, vielmehr muss jedenfalls jener vordere sackförmige Theil des Ausführungsganges als eine solche angesehen werden, da derselbe, wie ich bereits erwähnte, während der Laichzeit als eine solche fungirt. *Roesel* [1]) bildet bereits die Ureteren von Bombinator als zwei weit über die Nierenspitze hinausgehende Kanäle ab, die aber bei ihm ziemlich cylindrisch verlaufen, ein Verhalten, das jedoch nur bei einjährigen Thieren seine Gültigkeit hat, da mit den späteren Lebensaltern eben jene Unregelmässigkeit in ihrer äusseren Begränzung

[1]) *Roesel* Historia naturalis ranarum nostratium. Tab. XXIII.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

normal wird. Auch histologisch gleicht jener vordere Theil des Ausführungsganges durchaus, wie wir später sehen werden, der Saamenblase anderer Batrachier. Entsprechend den Einschnürungen, die gleichsam jene unregelmässigen Ausbuchtungen umgränzen, erhebt sich nach Innen die ziemlich starke Epitelauskleidung und bildet so eine nicht unbedeutende Zahl verschieden grosser, blind-endigender Vertiefungen, die als die einfachste Form schlauchartiger Drüsen den eigentlichen Kanal umgeben. In früheren Lebenszeiten ist die Zahl dieser Ausbuchtungen im Ganzen gering, nimmt aber bis zur vollkommenen Geschlechtsreife mehr und mehr zu. Gleichzeitig mit dieser rein gestaltlichen Veränderung des Ausführungsganges gehen aber auch wesentliche histologische Veränderungen in demselben vor. Die das Lumen desselben auskleidenden Zellen, die ursprünglich nach allen Dimensionen einen gleichen Durchmesser zeigen, also fast kugelig erscheinen, kommen immer dichter an einander zu stehen, platten sich dadurch seitlich ab und gehen so in die Cylinderform über. Die Epitelialschicht erhält dadurch eine nicht unbedeutende Dicke. Ausserhalb der Tunica propria aber, in dem dieselbe befestigenden Peritoneal-Bindegewebe treten Faserzellen auf, die *Kölliker's* glatten Muskelzellen ganz analog sind; sie liegen meist mit ihrer Längenrichtung parallel dem Lumen. Circular um dasselbe verlaufende Faserzellen scheinen sich erst später zu entwickeln. Betrachten wir übrigens die bleibende tunica propria des Kanales als die Basement membran der Engländer (*Henle's* intermediäre-Schicht) und stellen sie mit der Neigung der inneren Haut zu Faltenbildung zusammen, so begegnen wir hier der einfachsten Form einer mucosa.

Aehnlich wie bei dem erwachsenen Bombinator sind auch nach *Rathke's* [1]) und *Bidder's* [2]) Schilderung die Verhältnisse bei dem Proteus anguineus, nur läugnet *Bidder*, dass der am Aussenrande der Niere verlaufende Kanal noch über deren vordere Spitze hinausgehe (wie es *Rathke* beobachtete); doch sah auch er von ihr einen überaus feinen, weissen, aber nicht hohlen Faden ausgehen, von dem er bereits die Vermuthung ausspricht, dass derselbe ein Rudiment des Ausführungsganges der *Müller-Wolff*'schen Drüse sei. Bei einem männlichen Necturus lateralis, der mir durch die Güte des Herrn Professor *Rathke* aus der hiesigen zoologischen Sammlung zur Untersuchung gegeben wurde, verläuft ebenfalls dicht am Aussenrande der Niere ein sich vielfach kräuselnder Kanal mit stark pigmentirter Wandung, derselbe steht in seiner ganzen Ausdehnung mit den Harnkanälchen der durchweg compacten, nicht in Läppchen getheilten Niere in Verbindung; auch er ist, wie mich die Injection desselben lehrte, Ureter und Vas deferens. Ueber die vordere Spitze der Niere hinaus schickt dieser

[1]) Beiträge. III. pag. 33 ff.
[2]) A. a. O. pag. 49 ff.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Kanal einen feinen, ebenfalls stark pigmentirten Strang ab, der Anfangs noch eine oder ein Paar leichtere Windungen macht, dann aber gestreckt bis zur Lungenwurzel verläuft und hier verschwindet. Die Länge der ganzen Niere betrug 97 Millimeter oder 3 par. Zoll 7 Lin., die jenes über dieselbe hinausragenden Stranges dagegen 42 Millimeter oder 1 par. Zoll 6,5 Lin. Sowohl von den von *Rathke* und *Bidder* untersuchten Proteus, als von diesem Necturus bleibt es fraglich, ob dieselben völlig erwachsene Individuen waren, da ja auch bei den jungen Tritonen noch im zweiten Lebensjahre die Lage jenes Kanales ihnen ganz analog gefunden wird, ihre sonstige Aehnlichkeit mit den Tritonen aber zum mindesten die Annahme rechtfertigt, dass sie sich auch hinsichtlich des Baues der Harn bereitenden und ausführenden Organe mehr diesen, als dem Bombinator anschliessen werden. Soviel aber scheint mir auch bei ihnen ausser Zweifel, dass *Bidder's* Vermuthung über jenes vordere Stück des Ureters bei Proteus auch für Necturus seine Gültigkeit hat, und dass wir hier wieder berechtigt sind, dasselbe als unmittelbare Fortsetzung des Ureters und als ursprünglichen Ausführungsgang des ganzen fötalen und bleibenden Harnapparates anzusehen.

Bei den von mir in ihrer Entwickelung verfolgten männlichen Tritonen (Triton taeniatus und cristatus) bleibt der Ausführungsgang gleichfalls in directem Zusammenhange mit der Niere, liegt aber in späterem Alter nicht wie bei Bombinator dicht am äusseren Rande derselben, sondern rückt, die Communicationskanälchen mit sich ziehend, in einer Bauchfellfalte immer weiter von ihr ab. Bei einjährigen männlichen Tritonen liegt derselbe noch ziemlich dicht am Nierenrande und erscheint als ein gestreckt verlaufender weisser Streifen, dessen directe Verbindung mit der bleibenden Niere aber noch überall deutlich ist. Und zwar verlaufen schon jetzt die unteren Verbindungsgänge unter ziemlich spitzem Winkel von hinten nach vorn zur Niere. Während letztere nun im zweiten Lebensjahre in ihrem hinteren Theile an Masse noch immer mehr zunimmt, entfernt sich jener Ausführungsgang und beginnt sich besonders in seinem mittleren, dicht neben der Niere gehenden Theil vielfach zu kräuseln. Die unteren Verbindungskanäle nehmen dabei bedeutend an Dicke zu, während der ihnen zukommende Theil des Ausführungsganges sich verkürzt oder seine ursprüngliche Ausdehnung an dieser Stelle behält und dadurch jene zwingt, in einem Bogen abwärts zu steigen und so in den nun sehr weit nach hinten gerückten Theil desselben zu münden. Indem aber gleichzeitig der dicht darüber gelegene Theil bedeutend sich ausbuchtend und windend um das hintere Nierenende als festen Punkt einen Kreisbogen beschreibt, zieht er die der Niere zu gelegene Wandung des Kanales ein wenig aus und kehrt sie der Nierenmasse ab, so dass dieselbe

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

jetzt nach aussen gelegen kommt. Ein Blick auf die schematische Figur wird den ganzen Hergang verdeutlichen. Die ausgezogenen Linien geben das ursprüngliche Verhalten des Ausführungsganges zur Niere in seinem hinteren Theile; die punktirten zeigen uns dasselbe im erwachsenen Thiere. Man sieht leicht, dass durch Verkürzung der punktirten krummen Linie schnell das ursprüngliche Verhältniss hergestellt werden kann. Die mittleren und vorderen Verbindungsstränge verlaufen fast parallel und senkrecht auf Niere und Ausführungsgang; und zwar bleibt der obere oder vordere Theil der Niere auch darin gewissermaassen in seinem fötalen Zustande, dass einem jeden Verbindungsaste ein Nierenläppchen, das aus einem Knäuel von Harnkanälchen besteht, zukommt, die alle zwar ziemlich isolirt verlaufen, durch einen zweiten nach der Mittellinie zu gelegenen gemeinsamen Strang communiciren, der aber mehr dem Geschlechtsapparat zugehört. Auch hier fungiren also die in ihrem directen Zusammenhange mit der Niere verbleibenden Ausführungsgänge der *Müller–Wolff*'schen Drüse als Ureteren und vas deferens. Denn die Identität der von *Bidder* als solche beschriebenen Ureteren und Vasa deferentia mit den von mir aus der Entwickelung der Tritonen hergeleiteten bedarf weiter keines Beweises. Der zwischen der fötalen und bleibenden Niere verlaufende Theil des gemeinsamen Ausführungsganges verkümmert in dem Grade, in dem wir den mittleren sich fortentwickeln sehen; und bei den erwachsenen Thieren finden wir ihn nur noch als einen feinen, meist stark von Pigmentablagerungen begleiteten Faden, der bis zur Lungenwurzel völlig geradlinig verläuft und hier im Bindegewebe verschwindet.

Bei Salamandra maculosa sind die Verhältnisse in früheren Lebenszeiten, sowie im erwachsenen Zustande durchaus dieselben; auch hier linden sich (wie *Bidder* [1]) bereits nachgewiesen), wie bei Triton zwischen den hinteren Enden der Niere und Ureter jenes von *Rathke* als Saamenblase gedeutete Kanalsystem, von dem uns aber *Bidder* zeigte, dass sie sowohl der Fortleitung des Harnes, als des Samens diene. Fehlen mir nun auch die Zwischenstufen in der Entwickelung des Ausführungsganges der *Müller–Wolff*'schen Drüse zum Ureter und Vas deferens, so sind die beiden Endglieder der Beobachtungsreihen bei Salamandra maculosa und den Tritonen so vollkommen gleich, dass ich mit vollem Rechte auch auf die Gleichheit der Zwischenglieder schliessen und annehmen darf: dass auch bei Salamandra maculosa der ursprünglich gemeinschaftliche Ausführungsgang der fötalen und bleibenden Niere, nach Verkümmerung der ersteren in seinem Zusammenhange mit letzterer verbleibend, nur seine Lage ändernd als Ureter und Vas deferens fungirt. Ebenso sind auch wohl die von *Bidder* [2]) beschriebenen Ureteren

[1]) A. a. O. pag. 40 f.
[2]) A. a. O. pag. 44 u. 45.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

von Menopoma und von Siredon (die mit geringen Modificationen sich ganz wie bei den Tritonen verhalten) als aus den Ausführungsgängen der *Müller-Wolff*'schen Körper hervorgegangen anzusehen. So ist namentlich auch bei dem von mir untersuchten Menopoma jener vordere fadenförmige Ausläufer des gemeinsamen Ureters und Vas deferens sehr deutlich.

Bei den weiblichen Thieren der vorerwähnten, sowie aller übrigen Batrachier erfolgt die Veränderung der Ausführungsgänge anfangs wenigstens ziemlich in gleicher Art. Der im Larvenleben dicht am Aussenrande verlaufende Kanal, der auch in seinem vorderen ganz freien Theil der Rückenfläche ganz fest anliegt, lockert sich zunächst von diesem vorderen Theil und tritt in einer Bauchfellfalte mehr in die Bauchhöhle. Gleichzeitig wird aber die ursprünglich in ihrer ganzen Ausbreitung gleichmässig dicke und breite Niere an ihrem hinteren Theil dicker und breiter, zum Theil durch Zunahme ihrer Masse, zum Theil aber auch dadurch, indem der Beckenraum nach allen seinen Dimensionen wächst, der Ureter mit seiner Ausmündung mehr nach hinten und oben verläuft, während die Niere zwar scheinbar in ihrer relativen Lage verbleibt, mit demselben aber einen Bogen nach der Mitte beschreibt, da der Aussenrand der Richtung des Ureters folgt, woher denn auch am Ende des Larvenlebens die fast ein Dreieck bildenden Nieren mit dem der Mittellinie zugekehrten Winkel die eine die andere decken. Es ist klar, dass durch diese Lagenveränderung auch der ganze Ausführungsgang mit gezogen wird, der aber auch gleichzeitig in seinem neben der Niere verlaufenden unteren Drittheil von der Nierenmasse bedeckt mehr nach oben zu liegen kommt. Mehr und mehr entfernt sich derselbe nun auch in seinem vorderen Theile in einer Bauchfellfalte vom Nierenrande, nimmt jedoch nur in seinem frei verlaufenden Theil an Länge zu. Die Längenzunahme erfolgt zunächst nicht etwa durch Vorschieben seines vordersten Endes, sondern zwischen zwei festen Punkten seiner vorderen Befestigung und dem mittleren Nierenrande; der Kanal beschreibt daher auch hier einen Kreisbogen um das hintere Nierenende als Mittelpunkt und zieht die schon an sich schief in ihn einmündenden Verbindungskanäle mit sich, die dann ganz wie bei den männlichen Tritonen die innere Wand des unteren Ausführungsganges zu einer bei den verschiedenen Arten verschieden langen Röhre, dem Ureter, ausziehen. Der Unterschied ist nur der, dass hier sämmtliche Verbindungsgänge der Niere nach hinten gezogen werden; während sich nämlich bei den männlichen Molchen das Wachsthum des Ausführungsganges nur auf den mittleren Theil beschränkt, entwickelt sich bei den Weibchen aller Batrachier vorzüglich der vordere und je mehr er an Ausdehnung gewinnt, desto mehr treibt er gleichsam jenen noch mit der Niere communicirenden

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Theil, der sich ausserdem zu verkürzen scheint, nach hinten. Bei den ungeschwänzten Batrachiern ist es übrigens äusserst schwierig, eine klare Einsicht in den ganzen Hergang durch directe Beobachtung zu gewinnen, da derselbe ziemlich schnell verlaufend uns meist nur die äussersten Glieder der Beobachtungsreihen vor Augen bringt. Gleichwohl steht so viel fest, dass man neben dem dicht am Nierenrande verlaufenden mit derselben direct communicirenden Kanal nie eine Andeutung eines zweiten, einer unabhängig von ihm sich entwickelnden Tube sieht; dass vielmehr mit dem Auftreten der letzteren der erstere besonders in seinem vorderen über die Nierenspitze hinaus verlaufenden Theile spurlos verschwindet. An ein so schnelles völliges Verkümmern desselben ist wohl kaum zu denken, da wir ihn bei den männlichen Thieren so äusserst langsam, ja bei vielen fast gar nicht verschwinden sehen, obwohl er hier gewiss ausser Function tritt. Nebenher fehlt es aber keineswegs ganz an Zwischenstufen, in denen wir den Anfangs der Niere dicht anliegenden Ausführungsgang sich allmählig von ihr entfernen und die ursprünglich sich senkrecht in ihn mündenden Harnkanälchen unter äusserst spitzem Winkel und gegen einander convergirend an ihn herantreten sehen. Um vieles einsichtlicher ist ausserdem der ganze Hergang bei den weiblichen Molchen, bei denen die Nieren immer ziemlich gleichmässig schmal bleiben und in ihrem hinteren Theile nur wenig dicker werden, die Ausführungsgänge auch in früheren Zeiten stets seitlich liegen und nicht, wie dies bei den Fröschen der Fall ist, von der Nierenmasse verdeckt werden. Ist nun die Isolirung des vorderen Theiles des Ausführungsganges in angegebener Art erfolgt, so fungirt er bei den weiblichen Thieren bei gleichzeitiger Geschlechtsreife als ausführender Geschlechtsapparat, während nur sein unterer, aber mit ihm beständig in Verbindung bleibender Theil und auch nur theilweise zur Bildung des Ureter verwendet wird. Letzterer tritt unter einem sehr spitzen Winkel in den unteren Theil des Eileiters oder Uterus. Die vollkommene Umbildung dieses Kanals zum Eileiter erfolgt jedoch erst, wie *Rathke* bereits angibt, im dritten Lebensjahre; noch im Anfang des dritten Jahres verläuft der Eileiter noch ziemlich gestreckt und von gleicher Ausdehnung nahe dem Nierenrande bis zum Ureter, um dessen untere der Bauchhöhle zugekehrte Wand er sich legt und sich unter spitzem Winkel dicht über der Ausmündung in die Cloake mit ihm verbindet. Was die weiteren gestaltlichen Veränderungen übrigens betrifft, die die ausführenden Geschlechtsorgane erleiden, so verweise ich auf die von *Rathke* gemachten Angaben, die von hier ab ihre volle Gültigkeit haben; nur jene ersten Verhältnisse sind *Rathke* entgangen, was um so leichter geschehen konnte, als der mittlere Theil jenes Kanales bei den ungeschwänzten Batrachiern Anfangs von der Niere verdeckt, dem Auge des Beobachters

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

leicht entgeht. *Rathke* sah nur den oberen, frei verlaufenden Theil und liess denselben mehr und mehr nach hinten wachsen und secundär erst in den Ureter münden.

Zu einem blasigen Uterus oder Gebärblase, wie sie *Rathke* nennt, erweitert sich der Eileiter ausser bei den von *Rathke* bereits genannten Arten (R. temporaria, esculenta, Hyla arborea und Bufo fuscus [Pelobates fuscus], auch bei Bufo calamita und Bufo variabilis. Von ersterer gibt es auch bereits *Roesel* (S. 114) an und bildet ihn auf Tab. XXIV ab. Bei beiden liegen diese Erweiterungen als längliche, ziemlich musculöse Höhlen zwischen dem Eileiter und dem äusseren Nierenrande. Die Ureteren sind von demselben ganz bedeckt und münden in ihren hinteren Theil, während die Tuben seitlich von aussen her in dieselbe ausgehen; es sind diese Gebärblasen daher nicht direct verlaufende Erweiterungen der Eileiter, sondern blindsackartige Ausstülpungen ihrer einen Wandung und gränzen nicht, wie bei den Fröschen, an einander. Vergleichen wir aber das Ergebniss unserer Beobachtungen an den männlichen Molchen und den weiblichen Batrachiern, so stellt es sich zunächst heraus: dass ein und dasselbe fötale Organ hier zu den ausführenden weiblichen, dort zu den ausführenden männlichen Geschlechtsapparaten umgewandelt wird, in beiden Fällen aber auch als harnleitender Apparat fungirt, bei jenen in seiner ganzen Länge, bei diesen nur in seinem hinteren Theile. Auch hier, sowohl bei den männlichen Tritonen, als bei den weiblichen Batrachiern folgen der morphologischen und functionellen Veränderung der Ausführungsgänge der *Müller-Wolff*'schen Drüse auch wesentliche histologische Veränderungen. Die letzteren beginnen schon im zweiten Lebensjahre, obwohl zu dieser Zeit die functionelle Ausbildung dieser Theile noch nicht vollendet ist und lassen sich vollkommen auf jene, bereits bei Bombinator angegebenen zurückführen. Auch hier sind die Wandungen schon frühzeitig ziemlich dick, auch hier werden dieselben von einer Anfangs noch schwachen muscularis und einer ziemlich dicken Mucosa gebildet, die, wie dort, mit Cylinderepithel besetzt sich vielfach faltet. Nur ist die Anordnung dieser faltigen Erhebungen und Vertiefungen eine andere und auch nicht bei allen gleiche. Bei den weiblichen Tritonen verlaufen die Falten oder Rinnen der Mucosa ziemlich parallel dem Lumen oder umziehen dasselbe in einer lang ausgezogenen Spirale, verschwinden dagegen in ihrem hinteren Uterustheil mehr und mehr, bei der lebendig gebärenden Salamandra maculosa vollständig, während hier, wie *Rathke* bereits beschreibt, im vollkommen erwachsenen Thier einzelne Querfalten auftreten. Dem ganz ähnlich ist die Faltenbildung bei den männlichen Molchen, auch hier verlaufen sie parallel dem Lumen. Die drei dem Ausgange zunächst noch in den Ureter und das Vas deferens mündenden Kanäle haben gleichfalls eine nur um vieles unregelmässiger

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gewulstete Mucosa, während die übrigen eine ziemlich glatte Epithelialauskleidung zeigen; sämmtliche dieser hinteren Verbindungsgänge des Vas deferens mit der Niere sind von einer Muscularschicht umgeben, deren Faserzellen mit ihrem Längendurchmesser dem Lumen parallel liegen.

Bei zweijährigen Individuen von Rana esculenta und temporaria konnte ich jene von *Rathke* [1]) gegebene Schilderung der Binnenfläche der Eileiter erwachsener Thiere noch nicht finden. Auch hier verliefen die Falten dem Lumen ziemlich parallel, die in dem späteren Uterustheil ganz verschwanden. Die zahlreichen faltigen Erhebungen zeigen zwischen sich äusserst feine Rinnen, in die hinein das Epithelium folgt. Gleichwohl nimmt mit der weiteren Fortbildung des Individuums die Mucosa jenes von *Rathke* beschriebene netzförmige Ansehen an, eine Veränderung, auf deren Hergang und endliche Form wir noch einmal bei dem männlichen Bufo cinereus, bei dem dieselbe ganz analog erfolgt, zurück kommen.

Bei dem Männchen von Bufo cinereus ist nämlich das spätere Verhalten des vorderen Theiles des Ausführungsganges der *Müller-Wolff*-schen Drüse ganz dasselbe wie bei dem Weibchen. Auch hier entwickelt sich derselbe zu einem bis zur Lungenwurzel verlaufenden mehrfach gewundenen Kanal, der unter spitzem Winkel in den hinteren als Ureter fungirenden Theil desselben übergeht. Die Art, wie jener vordere Theil sich vom Nierenrande gleichsam loslöst, ist ganz dieselbe wie bei dem Weibchen, nur erreicht er nie jene Ausdehnung wie die weibliche Tube. Er fehlt in seiner noch näher zu beschreibenden Form im erwachsenen Thiere (wie *Bidder* annimmt) nie, nur ist er bei erwachsenen Thieren und besonders während der Laichzeit mit Saamen erfüllt und dadurch deutlicher. In seinem vorderen Theile, der an der Lungenwurzel beginnt, verläuft er vollkommen gestreckt zwischen zwei mässig starken Gefässen und ist unmittelbar der Rückenwand angeheftet. Dieser gestreckt verlaufende Theil entbehrt eines Lumens, ist jedoch, wie man sich leicht überzeugen kann, wenn man ihn vorsichtig ausgebreitet unter das Mikroskop bringt, aus einer von einer Fortsetzung der Tunica propria jenes Kanals umgebenen Zellenreihe gebildet. Etwas vor der vorderen Nierenspitze vergrössert sich die Breite des Kanals, bildet gewöhnlich einen kleinen, nach aussen gelegenen Divertikel, erhält nun ein deutliches Lumen und während letzterer immer bedeutender wird, entfernt sich der ganze Kanal mehr noch vom Nierenrande, indem er sich leicht zu winden beginnt. Vor seiner Einmündung in den nunmehrigen Ureter macht er eine oder zwei vollständige Kreiswindungen und bildet dann eine jedoch nur sehr

[1]) A. a. O. pag. 41.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

unbedeutende Erweiterung an seiner Eintrittsstelle. Soweit stimmen meine Angaben mit *Bidder's* und *Rathke's* vollkommen; was jedoch den histologischen Bau dieses von Ersterem als Saamenblase gedeuteten Kanals betrifft, so irrt *Bidder*, wenn er ihn als einen äusserst dünnwandigen und von einem aus grossen Platten gebildeten Epithelium bekleideten Schlauch schildert [1]). Wie den Eileiter sahen wir ihn sich aus dem vorderen Theil des Ausführungsganges der *Wolff*'schen Drüse entwickeln und auch in seiner bleibenden Form sich dem ersteren ziemlich ähnlich verhalten. Die Aehnlichkeit geht jedoch noch weiter auch auf die histologische Entwickelung beider Organe über. Ja noch am Ende des zweiten, im Anfange des dritten Jahres sind beide so vollkommen gleich gebildet, dass man sie wohl nur an der Grösse des Durchmessers erkennen würde. Die Verwandlung der ursprünglichen einfachen Epithelbekleidung zu einer Mucosa erfolgt in derselben Art, wie es bereits von den Weibchen angegeben wurde. Hier, wie dort, bilden sich nun in den Längsfalten der Mucosa grübchenartige Vertiefungen, die immer grösser werden, aneinanderstossen, sich zu Quadraten abplatten und der Oberfläche der sehr dicken Mucosa jenes von *Rathke* bei der weiblichen Tube beschriebene netzförmige Ansehen geben [2]). Jedes dieser Grübchen hat ihr Epithel und stellt somit die einfachste Form einer Schleimhautdrüse dar, deren Function bei dem Weibchen es sein mag, das die Eier umhüllende Eiweiss auszuscheiden. Während der Laichzeit nehmen bekanntlich die Wandungen der Tuben bedeutend an Dicke zu. Man findet alsdann die Drüsenräume durch gallertige Substanz so ausgedehnt, dass man sie kaum noch als solche wieder erkennt. Auch bei dem Männchen von Bufo kommt ihnen sicherlich eine secretorische Function zu. Im Uterustheil jener Thiere, die einen blasenförmigen Uterus haben, ist die Schleimhaut verhältnissmässig dünner als im Eileiter, doch finden sich auch hier dieselben drüsigen Vertiefungen, dagegen ist die Muscularis in ihm um vieles entwickelter. Was nun *Bidder's* Angaben betrifft, so hielt er offenbar die quadratischen Umrisse der Drüsen für die Contouren der Epithelzellen. Wie in der weiblichen Tube entwickelt sich übrigens auch hier in der Wandung der Saamenblase bei Bufo cinereus eine circulare und longitudinale Muskelschicht, nur treten beide gegen die sehr starke Mucosa sehr zurück und sind so durchsichtig, dass man bequem auch,

[1]) A. a. O. pag. 30.

[2]) Schon *Swammerdamm* (Biblia natura, pag. 318) beschreibt dieses netzförmige Ansehen der Schleimhaut des Eileiters; er sagt darüber Folgendes: Ohne alle Zweifel hat die Trompete ihre Drüsen, die ich aber zur Zeit noch nicht deutlich gesehen habe. Doch habe ich bemerkt, dass sie von innen durch und durch mit einer netzartig und regelmässig drüsigen Rinde bekleidet ist, aus deren Oeffnungen das weisse Zeug hervorsickert.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ohne vorherige Präparation, die verschiedenen Schichten der Wandungen mikroskopisch durchmustern kann. Zu erwähnen wäre noch, dass diese Grübchen nach dem vorderen dünneren Theile des Kanales hin sowohl kleiner werden, als auch an Zahl abnehmen, und dass der blind endigende vordere Theil des Kanales allmählig in dem Bindegewebe verschwindet, während er sich bei dem Weibchen noch weiter vorrückend in den Trichter umwandelt.

Bei den männlichen Thieren von Rana temporaria, esculenta und Bufo variabilis erfolgt gleichfalls die Isolirung des vorderen Ausführungsganges der *Müller-Wolff*schen Drüse wie bei den Weibchen und noch am Ende des zweiten Lebensjahres ist derselbe in seiner äusseren Form der weiblichen Tube so vollkommen ähnlich, dass es schwer halten dürfte, aus ihm das Geschlecht des Thieres zu erkennen. Er verläuft in dieser Zeit als ein feiner, milchiger, nach kurzem Verweilen in Weingeist etwas deutlicher hervortretender, überall gleichmässig dicker Strang und entspricht jenem von *Rathke* als Saamenleiter gedeuteten Gebilde, der aber keineswegs, wie *Bidder* annimmt, nur ein Gefässbündelchen ist, sondern, wie man sich leicht bei vorsichtiger Ausbreitung unter dem Mikroskop überzeugt, noch im zweiten Jahre deutlich seine früheren histologischen Elemente zeigt; nur liegen die Wandungen so dicht an einander, dass man nicht füglich mehr ein Lumen in demselben annehmen kann. Derselbe ist ferner zu dieser Zeit noch in seinem ganzen Verlaufe (wenigstens bei Rana esculenta und temporaria) milchig weiss und keineswegs, wie in späteren Zeiten, von Pigmentablagerungen in seinen Bindegewebshüllen verdeckt; ihm parallel verlaufen, wie *Bidder* bereits angibt, zwei arterielle Gefässe, das eine von der Arteria iliaca, das andere von der axillaris kommend; und zwar verläuft derselbe zwischen beiden. Ich kann nach Allem *Rathke's* Angaben, *Bidder's* Einwürfen gegenüber, nur bestätigen; allerdings deutete er diesen Kanal falsch, seine Existenz aber, die Letzterer völlig in Abrede zu stellen geneigt ist, sowie sein Zusammenhang mit der Saamenblase und dem Ureter ist ganz unzweifelhaft und nur die Annahme, dass *Bidder* nie jüngere Thiere hierauf untersuchte, macht es mir begreiflich, dass er ihn ganz läugnet.

Dr. *Marcusen* [1]) lässt, wie ich aus jenem der Gazette médicale entnommenen Bericht ersehe, in gleicher Weise wie ich im Vorhergehenden, die weibliche Tube aus dem Ausführungsgange der *Müller-Wolff*schen

[1]) A. a. O. No. 8. Chez la femelle la glande génitale devient l'ovaire; le conduit excréteur du corps de *Mueller*, ou au moins le canal qui longe le bord externe du rein devient l'oviduct, la partie posterieure en s'elargissant devient l'uterus. Chez le mâle la glande génitale devient le testicule; — la partie anterieure du conduit excréteur du corps de *Mueller* disparait chez les mâles; la partie posterieure, qui se réunit au conduit excréteur du rein, devient l'uretre et le vase déférent en même temps.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Drüse entstehen; er lässt ferner auch bei dem Männchen den vorderen Theil desselben erst später verschwinden, während der hintere secundär mit dem Ureter in Verbindung tritt und das Material zur Saamenblase bietet. Findet sich hier nun auch keine directe Angabe *Marcusen's*, wie lange er noch den vorderen Theil des Kanales gesehen hat, so liegt doch auch hierin eine indirecte Bestätigung von *Rathke's* Beobachtungen.

Auch *Rathke's* Angaben über die Umbildung des hinteren Theiles dieses Kanales zur Saamenblase finden, soweit sie sich auf die äussere Form beziehen, in meinen Beobachtungen ihre volle Bestätigung. Am Ende des zweiten Jahres erst beginnt der hintere Theil sich bei unseren Fröschen und Bufo variabilis bedeutend auszudehnen, jedoch nur auf eine verhältnissmässig kleine Strecke und, wie *Rathke* ganz richtig bemerkt, mehr in seinem äusseren Rande, der bogenförmig hervortreibt. Nach vorne geht die so entstandene Blase, die in ihrer vollen Ausbildung den Ureter theilweise bedeckt und statt früher seitlich, jetzt mehr nach unten in der Bauchhöhle zu liegen kommt, in eine äusserst feine Spitze aus, die sich in das nunmehr schon verkümmernde Rudiment jenes Ausführungsganges fortsetzt; und zwar tritt letzterer scheinbar an den äusseren Rand der Saamenblase. Die Umbildung in die Saamenblase ist jedoch keine so einfache Aussackung, wie sie uns *Rathke* schildert. Breitet man aus einem zweijährigen Thiere, bei dem die Anschwellung noch äusserst unbedeutend ist, den Ureter mit dem äusseren Rande der Niere, das Rudiment jenes Ausführungsganges, mit der Anschwellung und der dasselbe an den Nierenrand befestigenden Peritonealfalte auf einer Glasplatte aus und betrachtet das Ganze bei einer schwachen mikroskopischen Vergrösserung, so ergibt sich Folgendes: gleichzeitig mit der Anschwellung erfolgt eine faltige Erhebung der sich zu einer Mucosa umgestaltenden inneren Haut; dieselbe umgeben fast kreisförmig rundliche Vertiefungen, die in den oberen Partien bereits eine grössere Ausdehnung gewonnen haben, als in den mehr der Cloake zu gelegenen. Zahl und Tiefe dieser so entstehenden Blindsäckchen sind in diesen frühen Zeiten bei der Einfachheit der Anordnung leicht zu übersehen; beide nehmen aber mit der weiteren Entwickelung bedeutend zu und bilden dann ein Convolut blindsackartiger Drüschen, die, gleichsam um einen Mittelpunkt, die Höhle der Saamenblase, gestellt, mit ihren blinden Enden in der oberen, äusseren und vorderen Wand gelegen sind. In der der Niere zugewendeten inneren Wand fehlen sie. Sie tragen das Epithel der Mucosa, sind überhaupt nur als ursprüngliche Vertiefungen derselben zu betrachten und finden ihre Analoga in den mannichfaltigen drüsenartigen Vertiefungen der Mucosa, der langen, kanalformigen Saamenblase bei Bufo cinereus und Bombinator igneus; gewiss kommt ihnen hier, wie dort,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

noch eine bestimmte secretorische Thätigkeit zu. Was nun übrigens den Zusammenhang mit dem Rudiment jenes Ausführungsganges betrifft, so lässt sich derselbe leicht verfolgen; die vordere und nach Innen gewendete Spitze der Saamenblase nähert sich leicht gebogen wieder etwas dem Nierenrande, wendet dann kurz um nach Aussen bis zum äusseren Rande der Blase, von wo aus sie dann fast unter einem rechten Winkel ab nach Vorne verläuft. Die Abbildung (Fig. 9), die nach einem zweijährigen Grasfrosch entworfen ist, wird das Gesagte verdeutlichen; man sieht aus ihr; dass das Herantreten des vorderen Kanaltheiles an die äussere Blasenwand, wie ich schon vorher sagte, eben nur ein scheinbares ist, dass derselbe vielmehr eher von Innen in die Saamenblase eintritt. *Bidder* [1]) lässt den vorderen Theil des Kanales (denn dass jener von ihm beschriebene Faden mit letzterem identisch ist, halte ich für unzweifelhaft) nach unten (hinten) gleichfalls bis an die Saamenblase oder Cloake verlaufen, indem er mit einem oder dem anderen dieser Organe zusammenzuhängen scheint. Bei genauerer Betrachtung solle man sich jedoch überzeugen, dass er an letzteren Organen vorbeigehe und sich bis zu den Gefässen der hinteren Extremitäten fortsetze. Auch diesen Irrthum *Bidder's* kann ich mir nur daraus erklären, dass er nur völlig erwachsene Thiere untersuchte, in denen sowohl die reichliche Pigmentablagerung in dem umgebenden Peritonäum, als auch die grössere Complicirtheit der Saamenblase ein klares Durchschauen der Verhältnisse sehr erschwert, und ihn diesen Zusammenhang übersehen liess. Was den elementaren Bau der Wandung der Saamenblase betrifft, so bleibt noch zu erwähnen, dass sich auch in ihr musculare Faserzellen entwickeln.

Fassen wir kurz die Resultate der bisherigen Angaben zusammen, so lehren sie uns:

1) Die fötale (*Müller-Wolff*'sche Drüse) wie die bleibende Niere sind Organe, die, auf einem Boden entstanden, nur als Theile eines und desselben Apparates anzusehen sind, von denen der eine, vordere aber im späteren Alter vollkommen verkümmert.

2) Der gemeinschaftliche Ausführungsgang beider bietet die Grundlage für die ausführenden männlichen und weiblichen Geschlechtsorgane, während er gleichzeitig wenigstens in seinem hinteren Theile in seiner ursprünglichen Function als Harnleiter verbleibt. Sein vorderer Theil wird bei dem Weibchen zur Tube, bei den männlichen ungeschwänzten Batrachiern zur Saamenblase, während er bei den männlichen geschwänzten bleibend gleichzeitig in seinem ganzen Verlauf als Vas deferens und Ureter fungirt.

3) Beide Apparate folgen in den ersten Lebenszeiten hinsichts ihrer

[1]) A. a. O. pag 2).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

morphologischen und histologischen Ausbildung einem so durchaus analogen Typus, dass sie bei einzelnen Arten in jenen frühen Zeiten nicht von einander zu unterscheiden sind.

4) Ein weniger allgemeines Ergebniss ist endlich, dass jener blind endigende und über die vordere Nierenspitze hinausgehende Fortsatz des Ureters bei Bombinator igneus ein Analogon der Saamenblase anderer Batrachier ist. Beide gehen aus dem vorderen Theil des gemeinschaftlichen Ausführungsganges der fötalen und bleibenden Niere hervor, und dienen zunächst zur Ansammlung des Saamens.

No. 1 und 2 sind ein Beweis mehr dafür, dass das von *Müller* als *Wolff*'sche Drüse der Batrachier eingeführte Organ keineswegs allein der *Wolff*'schen Drüse der übrigen Wirbelthiere entspricht; dass vielmehr der ganze Harn bereitende Apparat als solche beansprucht werden muss. Eine Anschauung, für die ja auch nach *H. Meckel* die genaue Verbindung derselben mit der Geschlechtsdrüse spricht, indem deren ächte Ausführungsgänge durch die *Wolff*'sche Drüse hindurchstreichen und der allgemeine Ausführungsgang der *Wolff*'schen Drüse auch der der Geschlechtsdrüse ist [1]).

III.

Fettkörper und Entwickelung der Geschlechtsdrüsen.

Was zunächst die Zeit betrifft, in der die ersten Spuren der Geschlechtsorgane und Fettkörper erscheinen, so muss ich auch hierin den Angaben meiner Vorgänger widersprechen. Während sie nämlich *Müller* übereinstimmend mit *Rathke* erst zu einer Zeit beobachtete, in der die Larven bereits ihre vier Extremitäten hatten, sah ich dieselben bei allen von mir untersuchten Arten um vieles früher, ziemlich gleichzeitig mit dem ersten Deutlichwerden der hinteren Extremitäten bei den ungeschwänzten, der vorderen bei den geschwänzten Batrachiern. Sie erscheinen als ein nur noch mit der Loupe sichtbarer feiner, bläulich durchscheinender Streifen, der an der Innenseite jener beiden am vorderen Nierenende zusammentretenden Arterienäste, dicht an der Lungenwurzel beginnt und sich am Innenrande der Nieren ziemlich weit nach unten erstreckt, indem er, vorn und hinten verschwindend, spitz ausläuft. Trägt man ihn in seiner ganzen Lage zur Arterie, zur *Müller*–*Wolff*'schen Drüse und deren Ausführungsgang und zur bleibenden Niere vorsichtig ab und betrachtet ihn bei stärkerer Vergrösserung sowohl bei auffallendem, als durchfallendem Lichte, so überzeugt man sich leicht, dass derselbe in keinerlei Abhängigkeit

[1]) *H. Meckel* a. a. O. pag. 17

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

weder von der *Wolff*'schen Drüse, noch von der Niere und ihrem gemeinsamen Ausführungsgange steht. Gewöhnlich unterscheidet man in diesen sehr frühen Perioden bereits zwei Partieen, eine oben mehr rundliche, etwas breitere, eine untere langgezogene schmale, die durch eine leichte Einschnürung von einander getrennt erscheinen. Beide bestehen aus dicht aneinander gelagerten ziemlich grossen kernhaltigen Zellen, deren Inhalt ein feingekörntes Ansehen bietet. Die nach der Leibeshöhle gelegene Oberfläche gränzt sich unter dem Mikroskope nicht mit einer alle Randzellen überziehenden gemeinschaftlichen Linie ab; vielmehr zeigen hier, wie im Innern der Masse, jene Zellen noch durchweg ihre volle runde Gestalt, und sind nicht gegen einander polygonal abgeplattet.

Die nächsten Veränderungen dieses Fadens sind nun, abgesehen von seiner ziemlich schnellen Grössenzunahme, bei den verschiedenen Batrachierlarven so verschieden, dass man ziemlich aus den Formen derselben bereits die Art erkennen könnte.

Fast allen gemeinsam ist nur die Weiterentwickelung jenes oberen Theiles zum Fettkörper; doch finden sich auch hier, wenn auch weniger wesentliche Verschiedenheiten zwischen den geschwänzten und ungeschwänzten Batrachiern.

Allgemein gültig für die ungeschwänzten ist, dass aus dem oberen sich, wie gesagt, schon früh abschnürenden Theil dieses Fadens die Fettkörper entwickeln, der untere dagegen den Bildungsboden für die Geschlechtsdrüsen bietet; ferner, dass die Umbildung zum Fettkörper sehr selten auf beiden Seiten gleich schnell erfolgt, dass vielmehr meist der der linken Seite schon ganz mit seinen fingerförmigen Anhängen entwickelt ist, während die der anderen Seite eben nur als kleine Hervorragungen sichtbar werden, dass endlich sich auch bei den verschiedenen Arten dieselben verschieden schnell entwickeln. So zeigen sich z. B. bei Bufo cinereus, variabilis die Fettkörper in ihrer noch zu beschreibenden Eigenthümlichkeit weit früher als bei allen übrigen ungeschwänzten Batrachiern. Wie denn überhaupt die Neigung zu Fettablagerungen auch an anderen Körperstellen bei einigen Krötenarten äusserst auffallend ist, da wir sonst bei den Batrachiern derartige subcutane Fettlager ganz vermissen. Schon bei *Roesel* [1]) finden wir die bei Bufo calamita (aber auch bei Bufo variabilis) vorkommenden Fettpolster in der Inguinal- und Axillargegend abgebildet, nur deutete *Roesel* sie irrthümlicher Weise als Drüsen, während sie augenscheinlich aus einer Anhäufung von Fettzellen bestehen. Die von *Roesel* abgebildeten und beschriebenen baumförmig sich verästelnden Ausführungsgänge dieser Drüsen sind blutleere Gefässe in dem dieselben befestigenden Bindegewebe.

[1]) A. a. O. Tab. XXIV. Fig. 6 und pag. 112 u. 113.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Mit dem Hervorwachsen jener fingerförmigen Hervorragungen beginnt auch eine wesentliche Veränderung in dem Aussehen des Fettkörpers, jedoch meist erst von isolirten Punkten aus, die allmählig in einander übergehen; derselbe verliert nämlich sein durchscheinendes bläuliches Aussehen, zeigt Anfangs einzelne blendend weisse Punkte, die sich mehr und mehr ausbreiten, bis der ganze Fettkörper glänzend weiss und vollständig undurchsichtig wird. Die denselben ursprünglich zusammensetzenden Zellen füllen sich mehr und mehr mit Fettbläschen, die allmählig in einander zusammenfliessen und schliesslich den ganzen Zellenraum anfüllen, den Kern verdrängen und dann jenes bekannte Aussehen von Fettzellen zeigen.

Bei den geschwänzten Batrachiern geht die Entwickelung im Wesentlichen, d. h. in histologischer Hinsicht in derselben Art vor sich, nur die Formverhältnisse sind etwas anderer Art. Statt der mehrfachen fingerförmigen Fortsätze entwickelt sich nämlich meist nur ein derartiger Fettlappen, der, wie bereits *Rathke* angibt, als ein feiner Faden an der Innenseite der Geschlechtsdrüsen-Anfänge mit der Bauchfellfalte verbunden bleibt. Zu Allem, was *Rathke* über die allmählige Formveränderung dieses fadenförmigen Gebildes, seine Befestigung, seine Lage zu den Nieren und Geschlechtsorganen angibt, kann ich nichts Neues vorbringen; wohl aber glaube ich, dass *R.* sich darin irrt, wenn er die frühesten Spuren der Geschlechtsorgane erst zur Zeit auftreten lässt, in der die Zellen des Fettkörpers bereits mit jenem citronengelben Fette gefüllt waren. Ich habe beide Apparate hier, wie bei den ungeschwänzten Batrachiern stets gleichzeitig auftreten sehen, und zwar beide als äusserst feine parallel verlaufende Linien, von denen die eine, die des späteren Fettkörpers, etwas kürzer und weniger durchsichtig ist.

Auch dem, was *Rathke* über das fernere Verhalten der Fettkörper bei den Batrachiern nach Beendigung ihres Larvenlebens, über das Schwinden des Fettes in den verschiedenen Jahreszeiten sagt, kann ich ihm nur beistimmen, und möchte nur Weniges über die histologische Veränderung derselben hinzufügen. Nach Beendigung des Winterschlafes sowohl, als nach längerem Fasten finden wir bei allen Batrachiern statt der ehedem sehr voluminösen Fettkörper nur ihnen entsprechend oft sehr feine, röthliche, bandartige Lappen, die gleichwohl zuweilen ihre Länge bewahren und aus Kernzellen und einem dieselben zusammenhaltenden ziemlich gefässreichen Bindegewebe bestehen. Von Neuem nun füllen sich diese kernhaltigen Zellen mit Fett, gewinnen wiederum jenes den Fettzellen charakteristische Aussehen. Ganz gleiche Schwankungen in der Zu- und Abnahme des Fettgehaltes finden sich auch in jenen vorerwähnten Fettlagern bei Bufo variabilis und calamita.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Geschlechtsdrüsen.

Das allen Batrachiern Gemeinsame in der Entwickelung der Geschlechtsdrüsen ist, wie wir es zum Theil wenigstens bereits aus *Rathke's* vortrefflicher Arbeit wissen, Folgendes:

1) Bei allen Batrachiern geht die Bildung der Geschlechtsdrüsen unabhängig von den *Wolff*'schen Körpern und von der bleibenden Niere und jener bereits oben erwähnten vorderen (bei den ungeschwänzten) oder seitlichen (bei den geschwänzten Batrachiern) Leisten vor sich.

2) Dieselben treten bei beiden Geschlechtern in so vollkommen gleicher Form auf, dass es in gewissen embryonalen Zeiten absolut unmöglich ist, aus ihnen das Geschlecht zu bestimmen; erst später zur Zeit, in der sich der ursprünglich gemeinsame Ausführungsgang jener fötalen und bleibenden Niere zu einem der Geschlechtsapparate zu isoliren beginnt, gehen auch Hand in Hand mit der noch näher zu beleuchtenden histologischen Veränderung gewisse Formveränderungen an der Geschlechtsdrüse vor, die auf das eine oder andere Geschlecht schliessen lassen.

3) Histologisch bestehen bei allen Batrachiern beiderlei Geschlechts diese leistenförmigen Anlagen der Genitalien aus ziemlich grossen Kernzellen, die sich augenscheinlich in nichts von jenen den Fettkörper anfänglich construirenden Zellen unterscheiden. Die Gleichheit der beiden verschiedenen Geschlechtsdrüsen ist daher im fötalen Zustande nicht allein eine rein äusserlich gestaltliche, sondern auch eine wesentlichere, histologische.

Was nun aber die verschiedenen Formen der Geschlechtsdrüsen-Anfänge betrifft, so sehe ich mich genöthigt, von der Darstellung meiner Vorgänger insofern abzuweichen, als ihnen eben die frühesten Stadien ganz entgangen zu sein scheinen, wie bereits mehrmals erwähnt; sie aber auch einzelne Formverschiedenheiten, wie ich glaube, für zufällige Variationen ansahen, die nach meinen Beobachtungen ganz entschiedene Gattungsverschiedenheiten bieten.

Bei Rana esculenta und temporaria, sowie bei den beiden Tritonenarten, deren Entwickelung ich zu beobachten Gelegenheit hatte, geht die Veränderung ziemlich ähnlich, nämlich in folgender Art vor: jener äusserst feine, milchige Faden nimmt allmählig in Masse zu, behält dabei aber zunächst seine gestreckte cylindrische, nach oben und unten etwas zugespitzte Form, und zwar scheint die Massenzunahme dadurch vor sich zu gehen, dass ein neuer Zufluss bildungsfähiger Substanz die zu einem Cylinder sich gruppirenden ersten Zellenschichten erfüllt. Wir finden in diesem Hohlraum, der in dieser Form

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

noch kein bestimmtes Geschlecht repräsentirt, eine äusserst lebhafte Entwickelung neuer, sehr grosser kernhaltiger Zellen, die oft schon eine täuschende Aehnlichkeit mit jungen Eiern zeigen. Die eine deutliche Bläschenform zeigenden Kerne sind von theils homogener proteiniger Substanz erfüllt, theils zeigen sich in letzterer grössere oder kleinere Fettkörperchen, die dem Ganzen dann täuschend das Ansehen von Keimbläschen gewähren; sie sind von einer hellen hyalinen Masse umgeben, die stets eine scharfe Kugelform bewahrt und so allerdings den Anschein zelliger Gebilde trägt, entschieden aber einer eigenen Zellenmembran noch entbehren. Bei den weiblichen Thieren bleibt der einmal eingeschlagene Entwickelungsgang auch ferner; jene Bläschen gestalten sich immer deutlicher zu Keimbläschen, umgeben sich mit einer ursprünglich homogenen Dottermasse und drängen die anfänglich das ganze Organ zusammensetzende Zellenmasse auseinander. Die die Dotterkugel jetzt umlagernden Zellen bilden so die innere epitheliale Auskleidung der Eikapsel, die selbst eine vollkommen homogene structurlose Membran, wie die Tunica propria aller Drüsengänge erst secundär auftritt und wohl als eine membranöse Verdichtung des die Zellen umgebenden flüssigen Plasmas anzusehen ist. Dabei verlässt das Organ seine ursprünglich gestreckte Form, beginnt sich ungleichmässig von der Rückenwand in seiner Bauchfellfalte zu entfernen, schlängelt und kraust sich und nimmt allmählig jene einer Halskrause nicht unähnliche Gestalt an; gleichzeitig aber wird dasselbe platter, bandförmiger und zeigt schon dem unbewaffneten Auge ein fein punktirtes Ansehen, das von den in seinem Innern sich entwickelnden Eichen herrührt.

Die übrige Zellenmasse, aus der wir zuerst jenen Streifen bestehen sahen, bildet die histologischen Elemente des sich zu einem membranösen Stroma gestaltenden Bindegewebes und wird gleichzeitig der Träger des das Organ ernährenden Gefässsystemes. Bei den geschwänzten Batrachiern bildet dasselbe zwei entschiedene Platten, in deren Substanz eben die fernere Entwickelung neuer Eichen vor sich geht. Gewöhnlich werden nach *Rathke's* Vorgang die Eierstöcke der erwachsenen Molche und Salamander als schlauchartige Organe geschildert und allerdings spricht der Umstand, dass sich dieselben leicht zu einem solchen aufblasen lassen, dafür. Allein als eigentliche Schläuche vermag ich sie nicht anzusehen, die beiden Blätter umgeben keinen eigentlichen Hohlraum, sondern liegen, so lange die Eichen noch klein, dicht neben einander und scheinen auch geradezu mit einander verwachsen. Das sie bildende Stroma besitzt nur an der Oberfläche eine grössere Dichtigkeit, als nach der Mitte zu. Auch überzeugt man sich, wenn man von ziemlich jungen, bandartig glatten Ovarien, die vorher kurze Zeit in Alkohol gelegen haben, feine Querschnitte macht, dass besonders nach

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dem freien Rande des Ovariums zu, wo die Eier noch verschwindend klein sind, die beiden Platten dicht an einander liegen und erst durch die weiter entwickelten von einander gedrängt werden. Immer aber liegen auch die letzteren beiden Seiten dicht an einander und lassen keinen eigentlichen Raum zwischen sich.

Bei den ungeschwänzten Batrachiern consolidirt sich jene Zellenmasse zu festerem Bindegewebe nicht nur auf der Oberfläche des Organes, sondern bildet noch eine grössere Zahl strafferer Querbalken, die meist die Länge des Organes quer durchsetzen, und zwischen denen die Entwickelung der Ovula erfolgt; auch sie sind die Träger der Gefässe des Ovariums, und ihre grosse Widerstandsfähigkeit bewirkt es, dass man nicht das ganze Ovarium mit einem Mal zu einem Schlauche aufblasen kann, sondern eben nur einzelne Partieen. Der letztere Umstand beseitigt übrigens die gewöhnliche Ansicht, dass jene durch vorerwähnte Querbalken geschiedenen Hohlräume unter einander communiciren. Ebenso wenig kann ich *Rathke's* Ansicht über die Art und Weise, wie die reifen Ovula des Ovarium verlassen, bestätigen. Es sollen nämlich nach ihm bei den ungeschwänzten Batrachiern nach der Mittellinie des Körpers zu an der Basis der Ovarien verschiedene den einzelnen Höhlungen entsprechende Oeffnungen vorkommen, die aber in voller Deutlichkeit erst zur Laichzeit auftreten. Bei den Urodelen dagegen beschreibt *Rathke* nur eine an der vorderen Spitze gelegene, zur Laichzeit weit offene Oeffnung; diese wie jene seitlichen bei den ungeschwänzten Batrachiern sind nach ihm die Austrittsstellen der reifen Eier. Die älteren Beobachter erwähnen derartige natürliche Oeffnungen nicht; im Gegentheil scheint eine Angabe *Swammerdamm's* [1]) dieselbe entschieden zu läugnen. Er sagt: jede Quabbe hat ihren eigenen Rock, der zu und hohl ist, und sich daher mit einem hineingesteckten Röhrchen merklich aufblasen und von den nächststehenden absondern lässt, anbei aber so dünn ist, dass er leicht berstet, wenn man nur ein wenig stark bläst. Man sieht alsdann, dass alle diese Quabben jede für sich sind und keine mit der anderen zusammenhängt. Auch *v. Baer* [2]) spricht sein Bedenken gegen die von *Rathke* gesehene Oeffnung der Froschovarien aus. Mir selbst ist es nie gelungen, mich durch Aufblasen der Ovarien von ihrer Existenz zu überzeugen; immer kann man selbst bei Weibchen kurz vor der Laichzeit nur die einzelnen Abschnitte (*Swammerdamm's* Quabben) der Ovarien mit Luft erfüllen, und nie entweicht die letztere durch normal ihnen zukommende Oeffnungen. Ebenso wenig fand ich die von *Rathke* angegebene vordere Oeffnung des Eierstockes bei den Tritonen und Salamandern. Eine weibliche

[1]) *Swammerdamm's* biblia naturae, pag. 320.

[2]) *Baer:* Ueber Entwickelungsgeschichte der Thiere. Beobachtungen und Reflexionen. Th II. pag. 281. Anmerkung.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Salamandra maculosa, der allerdings schon längere Zeit in der hiesigen zoologischen Sammlung in Weingeist gelegen hatte, war offenbar kurz vor der Begattung eingefangen. Es fanden sich in ihm nicht nur eine ziemliche Anzahl freier losgelöster Eier, einige dicht an der Tubenöffnung, sondern auch eine grosse Zahl der Eierstockseier waren erbsengross und lagen theils noch ganz unter der Eierstockshülle, theils hingen sie an feinen gefässreichen Stielchen in die Bauchhöhle, und zwar sowohl an dem vorderen, als hinteren Theile des Eierstockes. Anfangs glaubte ich, dass hier doch trotz aller Vorsicht vielleicht eine Zerreissung des Peritonealüberzuges künstlich erfolgt und die in der Nähe gelegenen Eier hierbei mit ihren Befestigungsstielen hervorgefallen seien; ich überzeugte mich jedoch durch vorsichtiges Aufblasen von einer anderen Stelle aus, dass in der Umgegend derartig über die Fläche des Ovariums hervorragender Eier keine Oeffnungen waren. Bei einem anderen weiblichen Exemplar von Salamandra maculosa war der rechte Uterus mit 15 verschiedenen weit entwickelten Embryonen angefüllt; es war dasselbe also gewiss zur Laichzeit eingefangen; gleichwohl fanden sich bei der sorgsamsten Durchmusterung, sowie bei vorsichtigem Aufblasen des Ovariums keine ihm normal zukommende Oeffnungen. Ich glaube daher, dass den Ovarien der Frösche ebenso wenig, wie denen der Vögel und Säugethiere eigne Ausführungsgänge zukommen, dass die Eier vielmehr nach Zerreissung des dieselben kapselartig umgebenden Peritonealüberzuges in die Bauchhöhle treten und von hier aus in die Tubentrichter gelangen. Ja, der oben erwähnte Fall von Salamandra mucosa macht es wahrscheinlich, dass die reifen Eier mit ihrer Kapsel das Peritoneum zunächst hervortreiben und bevor letztere platzt, mit feinen Stielen über dasselbe hervorragen.

In den sich zu männlichen Individuen entwickelnden Batrachiern der vorerwähnten Arten ist die sich in der Geschlechtsdrüse aussprechende weibliche Tendenz nur ganz vorübergehend, da sich sehr bald, und zwar nicht, wie *Rathke* glaubt, von der Oberfläche her, sondern entschieden in dem der Rückenwand anliegenden Theile ein Anfangs, wie es scheint, einfach röhriges Organ bildet, das der Niere parallel verläuft, keinesweges aber, wie ich mich mehrfach überzeugte, die ganze nach der Oberfläche zu gelegene Zellenmasse in seinen Bildungsprocess hineinzieht. Vielmehr umgibt eine ziemlich starke Schicht jener ersten Zellen als ein mässig breiter Saum diese erste Anlage der männlichen Geschlechtsdrüse.

Der Bau sowohl der vollkommen entwickelten, als der noch in der Entwickelung begriffenen Hoden der Batrachier ist äusserst schwierig zu deuten. Es geht mir daher in dem Folgenden gewiss wie manchen anderen Forschern, dass ich Vermuthungen auszusprechen mich gezwungen sehe, wo man objective Wahrheiten erwartete, und dass

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ich aus der Vorstellung, die mir die Untersuchung des ausgewachsenen Hodens bot, manche in der Entwickelung mir unklar bleibende Beobachtung zurecht legen musste und umgekehrt. Das Factische in der Entwickelung der Hoden ist Folgendes: wir sehen jenen ursprünglich cylindrischen Apparat seine gleichmässige Ausdehnung hier und da aufgeben, während in der übrigen Masse sich Höhlungen gruppiren, deren Wandungen von kernhaltigen Zellen gebildet werden und die von ähnlichen Zellen erfüllt sind. Hie und da bemerkt man besonders in sehr früher Zeit directe Verbindungen jenes Kanales mit den eben beschriebenen Höhlungen. Immer aber sind die diesen Apparat bildenden Zellen durch ihre Grösse wesentlich von jenen ersten verschieden, die allmählig, je mehr sich die männliche Geschlechtsdrüse in ihrer Eigenthümlichkeit entwickelt, verschwinden, so dass schliesslich nur noch eine ziemlich feste Kapsel den nun bohnenförmig gestalteten Hoden umgibt. Bei Rana esculenta ist es mir mehrmals geglückt, auf folgende sehr einfache Art jene periphere Zellenmasse von der centralen Bildung zu trennen und mich von der Richtigkeit meiner Deutung auch hier zu überzeugen, die, wie wir später sehen werden, eine noch mächtigere Stütze bei einigen Kröten findet. Ich legte die vorsichtig abpräparirten Geschlechtsdrüsen, die schon ziemlich den männlichen Typus in Form und Grösse zeigten, in concentrirte Essigsäure, und liess sie einige Zeit darin. Die Anfangs hierdurch ganz getrübte Masse wird später wieder durchsichtiger und lässt deutlich eine der äusseren Contour parallele innere gewahren. Streicht man nun mit einer Staarnadel vorsichtig über das Ganze hin, so lässt sich die periphere Schicht jener grösseren Zellen entfernen, unbeschadet der sich schon in der Tiefe entwickelnden männlichen Geschlechtsdrüse.

Bei den Tritonen spricht sich übrigens schon frühe die Sonderung der männlichen Geschlechtsdrüsen in einzelne Läppchen aus, oder vielmehr ist eine solche, die ursprünglich im fötalen Zustande mehr oder weniger allen Batrachiern zukommt, bei ihnen bleibend. Bei ihnen, wie bei den anderen hier in Betrachtung gezogenen ungeschwänzten Batrachiern geht die Umgestaltung des ursprünglich geschlechtlich indifferenten Organes zum Hoden äusserst schnell vor sich, und schon am Ende des ersten Lebensjahres besteht derselbe in allen seinen Theilen aus jenen nun noch näher zu betrachtenden Höhlungen.

Nach *Rathke's* [1]) Angaben über den Bau der Hoden bei den Urodelen, die er auch für die übrigen Batrachier geltend macht, besteht derselbe aus einer grossen Zahl distincter Kapseln, die in keinerlei directer Verbindung unter einander stehen, und die dann nach vollendeter Entwickelung des Saamens, wie er selbst sagt, platzen, ihren

[1]) A. a. O. pag. 40.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Inhalt in ihre gallertige Umgebung niederlegen, von wo aus sie den Saamenleitern zufliessen. Es ist schwer, einzusehen, wie sich *Rathke* hierbei den Zusammenhang des Saamenleiters mit dem eigentlichen secretorischen Apparat dachte. Dieser Vorstellung schliesst sich, wie es scheint, auch *Bidder* an, obwohl es aus seiner nur kurzen Angabe nicht ganz klar hervorgeht, wie er sich das gegenseitige Verhältniss der Hodenkapseln zu einander und zu den Ausführungsgängen denkt. Er sagt, nachdem er der unvollkommen nur gelingenden Injectionen der Hoden durch die Vasa efferentia Erwähnung gethan: denn auch der Hoden des Frosches, wie der anderer nackten Amphibien, besteht nicht sowohl aus einem Convolut fortlaufender Kanäle, als vielmehr aus eigenthümlich geschlossenen Kapseln [1]).

Müller folgt in seiner Arbeit über die Drüsen der von *Swammerdamm* gegebenen Beschreibung des Hodens und bekämpft hierbei gleichzeitig die von *Cuvier* gegebene der *Rathke*'schen ziemlich nahestehende Beschreibung. *Swammerdamm* und mit ihm *Müller* sagt über den Bau Folgendes: Quodsi investiens tunica de testiculis separetur, universa eorum substantia veluti ex globulis composita esse videtur. At si paullatim et lente fiat ista separatio, anatome quam clarissima docet, globosas istas particulas tantum modo apices esse totidem ductuum seminalium, qui simul omnes versus testiculi centrum contendunt, et quorum nonnulli insuper duplicati sive in ramos sunt divisi. Und später: Cuvierus certe a superficiei specie deceptus est, ratus, ranarum testiculos ex globulorum albidorum acervulis conflari. In caeteris amphibiis praeter batrachia tubuli, qui in testiculo ranae radiales sunt, propter majorem prolongationem jam flexuosi sunt et contorquentur [2]).

Duvernoy [3]), dem wir eine ziemlich genaue Schilderung der genannten Verhältnisse verdanken, lässt gleichfalls den Hoden aus seinen Capsules primaires bestehen, deren gegenseitigen Zusammenhang er wohl vermuthet, aber nicht direct beobachtete. Er sagt hierüber Folgendes: Les canaux séminiféres ont sans doute leur origine dans les capsules primaires ou glanduleuses du testicule, qui renferment les capsules génératrices des spermatozoides; cependant ce n'est encore qu'une presomption. Jusqu'à présent nous n'avons pu decouvrir les canaux semininferes qu'à leur sortie du testicule.

Die Unklarheit, die wir mehr oder weniger bei allen genannten Autoren über den Bau der Hoden antreffen, hat seinen guten Grund in der Schwierigkeit, die die Untersuchung desselben bietet, und die noch dadurch gesteigert wird, dass die meisten die von Saamenelementen

[1]) A. a. O. pag. 26.

[2]) *Müller* De glandularum secernentium structura penitiori earumque prima formatione, pag. 107.

[3]) Comptes rendus. 2 Ser. 1844 pag. 593

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

strotzenden Drüsen, und zwar in ihrem frischen Zustande untersuchten. Durch Injectionen ist es mir ebenso wenig, wie *Bidder* u. A. vor mir geglückt, irgend eine klare Vorstellung zu gewinnen, da die Injectionsmasse wohl oft die Vasa efferentia bis zum Hoden, nie aber letzteren selbst erfüllt. Ich bediente mich daher einer anderen Untersuchungsmethode, die mir auch mehr Einklang mit den Entwickelungserscheinungen und an sich eine klarere Vorstellung über die Art der Fortleitung des in *Duvernoy's* Capsules primaires bereiteten Saameus boten.

Ich liess den von seinem Zusammenhange getrennten Hoden wenige Stunden in Weingeist liegen und entfernte nun unter der Loupe im Wasser vorsichtig die ihn umgebende Kapsel, was sich zwar nicht immer vollständig, aber doch in ziemlicher Ausbreitung thun liess. Die frei liegende Drüsensubstanz zeigt nun noch deutlicher jenen von den genannten Forschern beschriebenen acinösen Bau. Schon beim Abziehen der Hodenkapsel bleiben an ihr einzelne jener Kapselchen hangen, die nicht selten nach Innen in ein Stielchen ausgehen, ja wohl durch ein solches Stielchen mit einer zweiten grösseren oder kleineren Kapsel verbunden sind. Zerzupft man nun aber noch vorsichtig die Substanz, so treten diese Verbindungsfädchen oder Gänge noch häufiger und deutlicher hervor, und zwar um so mehr, je voller und ausgedehnter die einzelnen Höhlungen durch ihren Inhalt sind. Bringt man ein dem Ganzen entnommenes Häufchen solcher Kapseln auf ein Objectivglas und breitet sie, so gut es eben ohne gewaltsames Zerren geht, in Wasser aus: so überzeugt man sich mit Hülfe des Mikroskops noch deutlicher, dass die einzelnen jetzt völlig undurchsichtigen Kapseln durch ganz gleichgefärbte Stränge an einander geheftet sind. Setzt man aber dem Object eine ziemlich concentrirte Lösung von Natron causticum zu, so werden Kapseln und Verbindungsstränge gleichmässig hell und durchsichtig und überzeugen uns von der Röhrennatur jener Stränge, die von denselben durch die Präparation allerdings veränderten Saamenelementen erfüllt sind und deren Tunica propria in die der Kapseln direct übergeht. Geht es schon aus dieser Untersuchungsart mit Evidenz hervor, dass die Kapseln nicht nur an der Oberfläche gelagert, vielmehr durch die ganze Drüsenmasse anzutreffen sind, so bewiesen mir das feine Durchschnitte, die ich mir von an der Luft erhärteten Hoden machte, noch mehr; wie sich denn überhaupt auch auf diese Weise der röhrige Zusammenhang der einzelnen Höhlungen klar machen lässt. Es scheint daher, dass wir es hier mit einer im Wesentlichen aus röhrenförmigen Elementen zusammengesetzten Drüse zu thun haben, die aber nicht, wie *Swammerdamm* und *Müller* meinen, einfach mit jenen Kapseln endigen und dadurch in die Reihe der sogenannten acinösen Drüsen treten, sondern in ihrem ganzen Verlauf vielfache, verschieden grosse und verschieden geformte Hohlräume bilden, und

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

allerdings wohl auch schliesslich mit derartigen Höhlungen endigen. Nach dem den Vasa efferentia zu gelegenen Theile vereinigen sich die einzelnen unregelmässig ausgebuchteten Röhren des Testikels zu den der Zahl nach sehr beschränkten Vasa efferentia, die ziemlich gestreckt isolirt oder mit einander communicirend in dem dem Hoden zukommenden Mesenterium verlaufen und sich am Innenrande der Niere wieder zu einem gemeinsamen Kanal vereinigen.

Vergleicht man hiernach die über die histologische Entwickelung der Hoden von mir gemachten Angaben, so scheint sich mir Folgendes aus ihnen zu ergeben. Es bildet sich in der noch ganz dicht der Niere anliegenden Leiste zunächst jener auch später am Nierenrande verlaufende Kanal, der die Vereinigung der Vasa efferentia vor ihrem Eintritt in die Niere bewirkt. Ihm noch ganz dicht auf- und ansitzend beobachten wir zunächst eine der Zahl nach noch ziemlich beschränkte Reihe von sackförmigen Ausstülpungen. Sie sowohl, wie jener gemeinsame Kanal bestehen zu dieser Zeit aus einer structurlosen Tunica propria und den sie auskleidenden oder anfüllenden Zellen. Jemehr sich nun die eigentliche Drüsenmasse von der Rückenwand entfernt, ziehen sich auch die Verbindungsgänge der Kapseln mit jenem ersten Kanal zu gestreckten Röhren aus und bilden so die Vasa efferentia. Am Ende des ersten Sommers sind dieselben noch ziemlich kurz, und machen daher eine klare Durchschauung um so leichter; die durch ein ziemlich gefässreiches Bindegewebe zusammengehaltenen Kapseln sitzen zu dieser Zeit wie Früchtchen den Stielen auf, gestatten aber noch keine bestimmte Einsicht in ihr gegenseitiges Verhältniss. Bei den Tritonen liegt der ganze Testikel verhältnissmässig viel höher, wie bei den ungeschwänzten Batrachiern und jener, die Vasa efferentia wieder vereinigende Gang kommt in seiner grösseren Ausdehnung den im späteren Alter vollständig isolirten oberen oder vorderen Nierenläppchen nach Innen zu liegen. Am Ende des ersten Lebensjahres, so lange jener seitliche Kanal, der ursprünglich gemeinschaftliche Ausführungsgang des fötalen und bleibenden Harnapparates noch ganz gestreckt verläuft, so lange also auch die vorderen Nierenläppchen noch ziemlich dicht an einander liegen, ist das Lagenverhältniss jenes Vereinigungskanales der Vasa efferentia zu der Niere noch ziemlich ähnlich, wie bei den anderen Batrachiern, erst mit der grösseren Ausbreitung in die Fläche tritt obige Verschiedenheit ein. Ich weiche hierbei von *Bidder's* [1]) Ansicht insoweit ab, als nach ihr jener von mir als Sammelgang der Vasa efferentia gedeutete Gang auch bei den Weibchen vorkommt. Ich habe mich nie durch Injectionen der Nieren weiblicher Frösche und Salamander von seinem Vorhandensein überzeugen

[1]) A. a. O. pag. 24.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

können, stehe daher nicht an, ihn als ein nur zum Hoden gehöriges Gebilde anzusehen, zumal da mir die ganze Art und Weise, wie sich die Niere aus einzelnen ganz gesonderten Läppchen zusammenlegt, entschieden dagegen zu sprechen scheint, dass er der Niere zugehört.

Bei den Larven von Bombinator igneus ändern sich in jenen ersten geschlechtslosen Zeiten die ersten fadenförmigen Anlagen der Geschlechtsdrüsen in ihrer äusseren Gestalt sehr bald, indem sie nicht, wie bei den früher erwähnten Arten sich der Bohnenform nähern, sondern als bandförmige Gebilde wellenförmig sich erhebend gekraust erscheinen; und zwar ist diese Form beiden Geschlechtern eigen, selbst in Zeiten, in denen man sie eben bereits von einander unterscheiden kann. Die histologische Entwickelung ist wesentlich dieselbe, nur spricht sich bei den männlichen Larven jene weibliche Tendenz des oberflächlichen Theiles der Geschlechtsdrüsenanlagen noch entschiedener aus, und ist nicht so schnell vorübergehend, als bei den bisher betrachteten Batrachiern. Selbst zu einer Zeit, in der die Larve bereits alle vier Extremitäten hat, und die Hoden sich bereits auf eine ganz bestimmte Bohnenform zusammengezogen haben und in ihrem ganzen Bau erkenntlich sind, umgibt denselben nach der Bauchhöhle zu eine an Masse viel beträchtlichere Schicht, die noch jenes ursprüngliche gebuchtete, wellenförmige Ansehen bewahrt und das am klarsten hervortritt, wenn man den ganzen Apparat auf dem Objectglase mit einem Glasplättchen leicht comprimirt. Histologisch besteht diese oberflächliche, von einer äusseren Hülle bedeckte Schicht aus jenen schon oben erwähnten grossen zelligen Gebilden, die zwischen kleinen Zellen gelagert sind. Später schwinden sie jedoch hier wie bei jenen früher erwähnten Batrachiern, und bei völlig ausgewachsenen Thieren hat der Hoden hier, wie dort, jene einfach bohnenförmige Gestalt und ist mit einer sehr pigmentreichen straffen Kapsel umgeben.

Am eigenthümlichsten aber ist die Entwickelung bei den noch übrigen Krötenlarven Bufo cinereus und B. variabilis; bei beiden bekommt die Anfangs fadenförmige Geschlechtsdrüsenanlage sehr bald dicht unter dem Fettkörper eine rundliche Anschwellung, während der hintere Theil noch als ein feiner Faden verläuft. Dieselbe zeigt eine entschieden schnellere Entwickelung, als der hintere Theil und findet sich nicht nur im Larvenzustande, sondern selbst bei ausgewachsenen Thieren sowohl bei den Männchen, als bei den Weibchen. Bringt man ein derartig bereits angeschwollenes Organ unter das Mikroskop, so überzeugt man sich leicht, dass hier jener obere Theil sich schon äusserst frühzeitig zu einer vollkommen weiblichen Geschlechtsdrüse bei allen Larven entwickelt. Schon in sehr frühen Zeiten finden wir sowohl bei den sich zu Männchen, wie bei den sich zu Weibchen ausbildenden Thieren in dieser vorderen Anschwellung mit Dottermasse und Eikapseln

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

umgebene Keimbläschen mit ihren Flecken. Die ursprünglich homogene Dottermasse trübt sich durch in ihr auftretendes Fett, während das ganze Ovulum an Grösse zunimmt. Wie in den erwachsenen Ovarium lassen sich schon früh zwei sich vorn vereinigende Blätter unterscheiden, die das Stroma für immer neue Entwickelung von Eiern bietet. Die beiden Blätter dieses Ovariums gehen in das periphere Blatt des hinteren Theiles über und bei den sich zu weiblichen Thieren entwickelnden Individuen sehen wir in ihm in gleicher Weise, wie in jener vorderen Anschwellung und in dem Ovarium anderer Batrachierlarven, sich die einzelnen Ovula entwickeln, während das ganze Organ gleichzeitig jene schon oben beschriebene faltige, halskrausenartige Gestalt annimmt. Immer aber sieht man auch bei den Weibchen noch im zweiten Jahre jene rundliche vordere Anschwellung. Bei den zu Männchen sich entwickelnden Individuen beschränkt sich dagegen die Ausbildung der Geschlechtsdrüsenanlage zu einem vollkommenen Eierstock nur auf jene Anschwellung, die übrigens noch immer so bedeutend an Masse, besonders im Verhältniss zum Hoden, zunimmt, dass letzterer am Ende des ersten Jahres kaum halb so gross erscheint. *Rathke,* der jene Eigenthümlichkeit wohl beobachtete, sieht nur diesen vorderen Theil als Hoden an und lässt den eigentlichen Hoden ganz schwinden; ein Irrthum, der eben in der bedeutenden Grösse des ersteren, sowie in dem Umstande seine Erklärung findet, dass sich schon sehr frühzeitig, wenigstens bei Bufo variabilis, die Hodenkapsel so mit Pigment umgibt, dass man den sehr winzigen bohnenförmigen Hoden leicht ganz übersieht. Die weitere Entwickelung beider Theile lehrt jedoch ein anderes. Die histologische Entwickelung des Hodens erfolgt übrigens in derselben Art, wie bei den übrigen Batrachiern; es bleibt mir daher nur noch übrig, das fernere Verhalten jener beiden Theile anzugeben, und aus ihm die von mir aufgestellte Ansicht weiter zu erörtern.

Wie gesagt, nimmt noch bis zum zweiten Jahre jener vordere jetzt sich auch durch seine gelbgrauliche Farbe von dem pigmentirten Hoden abgränzende vordere Theil bedeutend an Grösse zu, und ist in dieser Zeit bei Bufo cinereus (weniger bei B. variabilis) wohl ebenso gross, wie der eigentliche Hoden. Er bildet ein seitlich leicht plattgedrücktes Organ, das bei B. variabilis die vordere Hodenspitze kappenartig umgibt, bei Bufo cinereus dagegen unmittelbar an die Hodenmasse gränzt; er liegt ferner der Wirbelsäule weit enger an und erhält ein eigenes, ihn ernährendes Arterienstämmchen, dessen capillare Verbreitung man leicht auch ohne Injection auf und zwischen den Eikapseln verfolgen kann. Bei völlig ausgewachsenen Männchen von Bufo cinereus, die ich während der Laichzeit einfing, bildete dieses Organ einen unregelmässig traubenförmigen Körper, in dem man bereits mit unbewaffneten Augen, besser noch unter der Loupe die einzelnen grösseren

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Eikapseln unterschied, von denen die einen durchscheinend gelblich, die anderen grösseren trübweisslich erschienen. Mikroskopisch lassen sich nun nicht nur in den völlig isolirt von einander bestehenden Kapseln die Keimbläschen nachweisen, deren Grösse der Grösse des ganzen Eies entspricht, sondern es finden sich auch in dem die Eier umgebenden Bindegewebe Eichen mit allen ihren Eigenthümlichkeiten in den frühesten Stadien der Entwickelung. Die Dottermasse der grösseren entspricht vollkommen der in Eiern gleicher Entwickelung im Ovarium; es findet sich in ihm ein mehr oder weniger feinkörniges Fett, doch fehlen noch jene sogenannten Stearintäfelchen des Froscheidotters grösserer Eier. Die Eikapseln sind übrigens auf ihrer Innenfläche von einem Pflasterepitelium bekleidet. Bei Bufo cinereus bleibt nun, wie es scheint, dieses rudimentäre Ovarium während des ganzen Lebens; ich habe es wenigstens bei einer sehr bedeutenden Zahl von Thieren, die ich darauf untersuchte, nie vermisst. Die Eier gelangen jedoch natürlich nur bis zu einer bestimmten Entwickelungsstufe, sie verkümmern dann, indem sich die Dottermasse mit vielem, äusserst feinkörnigem Pigment mischt und indem nach völliger Resorption der flüssigen Theile des ersteren die Kapsel zusammenschrumpft und nur ein Pigmenthäufchen umschliesst. Immer neue Eichen sieht man jedoch daneben im Bindegewebe sich entwickeln und denselben Entwickelungsgang durchmachen. Anders bei Bufo variabilis; hier beginnt schon im Anfange des dritten Lebensjahres dieses rudimentäre Ovarium zu verkümmern, obwohl es vordem noch fast ebenso gross, wie der Hoden war, und umgibt zu dieser Zeit die vordere Hodenspitze nur noch mit einer kaum merklichen Schicht. Gleichzeitig schreitet auf Kosten der in angegebener Weise verkümmernden Eichen die Pigmentbildung in dem ursprünglich ganz weissen Organe immer weiter und nähert sich so auch in seiner Farbe dem schon früher stark pigmentirten Hoden. Bei einer nicht geringen Zahl gerade während der Laichzeit eingefangener Männchen war das genannte Organ so geschwunden, dass man es eben nur als eine dünne stark pigmentirte Schicht auf feinen Durchschnitten unter dem Mikroskope sehen konnte. In derselben Art scheint dasselbe auch bei Bufo calamita zu schwinden. Von zwei Exemplaren, die ich zu beobachten Gelegenheit hatte, zeigte das eine jüngere ein noch fast dem Hoden gleich grosses Ovarium, während dasselbe bei dem älteren nur noch als ein graulich weisses Käppchen die vordere Hodenspitze bedeckte. Wir sehen also bei den beiden letzten Arten dieses Organ gerade zu einer Zeit verschwinden, in der die Geschlechtsthätigkeit ihre volle Entwickelung erreicht, ein Umstand, der es zum mindesten bereits äusserst unwahrscheinlich macht, dass dieses Organ in irgend welchem functionellen Zusammenhange mit der männlichen Geschlechtsdrüse steht. Ich glaube jedoch, ausser diesen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Gründen, die mir die embryonale Entwickelung dieses Organes, sowie seine fernere Veränderung im erwachsenen Thiere bieten, noch andere nicht minder wichtige für die Richtigkeit meiner Deutung vorbringen zu können. Zuvor aber wird es nöthig sein, die bisher über dieses Organ laut gewordenen Ansichten anzuführen. *Rathke* [1]) ist der erste, der seiner, wie bereits angegeben, erwähnt, nur übersah *Rathke* den eigentlichen Hoden und deutete jenes, ohne sich genauer über seinen feineren Bau auszulassen, als Hoden. Später beschreibt *Jacobson* [2]) dieses Organ, und zwar bereits als ein rudimentäres Ovarium, das nicht immer, sondern ziemlich häufig bei den Kröten vorkomme. Eine genaue Angabe der Arten, bei denen er dasselbe beobachtete, gibt er nicht. Auch beschreibt *Jacobson* bei dieser Gelegenheit jene bei Bufo cinereus vorkommende eigenthümliche kanalartige Saamenblase, als Eileiter, und sieht somit die von ihm beobachteten Thiere als Zwittermissbildungen an. Am genauesten aber, wenn auch nicht durchgehend richtig beschrieben, finden wir dieses Gebilde bei *Bidder* [3]). Er beobachtete es bei Bufo cinereus und wahrscheinlich auch bei Bufo agua; auch spricht *Bidder* bereits die grosse Aehnlichkeit jener Kapseln mit Eiern aus, entscheidet sich aber schliesslich doch dafür, das ganze Organ als eine den männlichen Geschlechtsorganen zukommende Drüse anzusehen, deren Function es sei, die Bildung der Saamenbestandtheile vorzubereiten. Eine Hypothese, die nur dann einen Halt fände, wenn sich irgend ein directer anatomischer Zusammenhang der Kapseln dieses Organes mit dem Hoden nachweisen liese. *Bidder's* Beschreibung des ganzen Organes, wie seiner einzelnen Theile ist nicht genau, er übersah

[1]) III. Abth. pag. 29.

[2]) A. a. O. pag. XLII. *Jacobson* sagt darüber: Denne mærkværdige Afvigelse fra Normaldannelsen, findes hos Tudserne (Bufones) og det temmelig hyppig. Hos disse Misfostre, der i den udvortes Skikkelse (habitus) ligne Hannerne, findes ovenfor de fuldstændig udviklede Testikler, imellem disse og Fidtlegemerne, en meget liden og meer eller mindre udvidet Äggestok, og paa hver sin Side af Nyrene Äggegangene. Disse ere altid meget mindre end hos Hunnen, dog ere de hos nogle af disse Hermaphroditer fuldstændige og strække sig fra den øverste Deel af Underlivet hen til Endetarmen, og ere hule. Hos andre findes blot et enkelt Stykke af dette Organ der ikke mere staaer i Forbindelse med Endetarmen. Sjeldnere mangler den øverste Deel af Äggegangen, og hvor yderst fiin den kan være, er den dog hul og har en øvre Aabning.

Steenstrup (Untersuchungen über das Vorkommen des Hermaphroditismus in der Natur, pag. 28) erwähnt noch eine andere Angabe *Jacobson's* über denselben Gegenstand (Förhandlingar vid de Skandinaviske Naturforskarnes tredje Møte i Stokholm 1842), woselbst sich auch eine Gegenbemerkung von Hannover finden soll, beide habe ich leider nicht zu Gesicht bekommen können.

[3]) A. a. O. pag. 28.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die verschiedenen Grössen und Entwickelungsstufen der Eier, erwähnt ihrer wenigstens nicht; er übersah ferner ihre endliche Verkümmerung, die uns zeigt, dass nie Saamenbestandtheile aus ihrem Inhalte hervorgehen, es blieb ihm aber vor Allem unbekannt, dass dieses Organ bei einigen Krötenarten nur in früheren Lebensaltern vorkomme und gerade zur Zeit der Geschlechtsreife verkümmere. Ueber das Verhältniss der Kapseln dieses accessorischen Organes zum Hoden ist *Bidder* nicht ins Klare gekommen, obwohl er nach Injectionen nur zu dem eigentlichen Hoden führende Saamengänge beobachtete. Auch mir haben Injectionen nie Saamengänge gezeigt, die mit jenen in Verbindung traten. Dann aber kann man sich bei vorsichtiger Ausbreitung des Hodens und dieses Organes mit ihrer Anheftung an den inneren Nierenrand sehr wohl durch das Mikroskop davon überzeugen, dass wirklich keine Saamengänge jener vorderen Drüse zugehen. Man erkennt die Saamengänge bei durchfallendem Lichte zunächst leicht an der Einfachheit ihrer Wandungen; denn während Gefässe von gleichem Lumen immer noch eine Querfaserschicht zeigen, bestehen diese nur aus dem Epitelium und der Tunica propria; ferner ist die Anastomosirung und Verästelung dieser Gänge äusserst unregelmässig und erfolgt ohne Abnahme der Lumina, wie dieses bei den Gefässen dieser Grösse der Fall wäre. An feinen Schnitten, die ich mir von Hoden machte, nachdem ich sie in Alkohol erhärtet und an der Luft getrocknet hatte, überzeugte ich mich ferner, dass zunächst keinerlei Verbindung zwischen den einzelnen Kapseln bestehe (die Schnitte liess ich in concentrirter Natronlösung aufquellen und gewann dadurch vollkommen helle und übersichtliche Präparate), dann aber, dass auch keinerlei Zusammenhang zwischen dem eigentlichen Hoden und jener vorderen Drüse existirt, dass vielmehr die sehr starke fibröse Kapsel des ersteren beide scharf von einander sondert. Bei Bufo variabilis und calamita, wo die Pigmentablagerung in der Kapsel des Hodens sehr stark ist, tritt diese scharfe Sonderung beider Organe besonders deutlich hervor, und zwar folgt diese Hülle genau den zuweilen noch etwas in die Hodensubstanz hineingedrückten Eikapseln. Von anatomischer Seite findet demnach *Bidder's* Hypothese über die Bedeutung jener Drüse keine Stütze, wenigstens wäre nicht abzusehen, wie diese vorbereitend entwickelten Saamenbestandtheile in die Räume und Gänge des Hodens gelangten. Halten wir dagegen diese negativen Beweise mit den aus der Entwickelung gewonnenen positiven zusammen, mit den zwar mehr oder weniger schnell vorübergehenden analogen fötalen Bildungen bei den anderen Batrachiern, mit seinem wohl späteren, aber gerade zur Geschlechtsreife erfolgenden Verschwinden bei Bufo variabilis und calamita mit dem nachweislichen Verkümmern und Schwinden der einzelnen Kapseln auf der Höhe ihrer Entwickelung, bei gleichzeitigem

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Auftreten immer neuer Eier mit all' ihren Eigenthümlichkeiten: so kann, glaube ich, wohl kaum noch ein Zweifel über die Richtigkeit jener *Jacobson*'schen Deutung herrschen. Nur können wir das Auftreten dieses rudimentären Ovariums nicht ferner, wie es *Jacobson* zu thun geneigt scheint, als eine nur häufig vorkommende Missbildung ansehen. Es ist vielmehr aus dem ganzen Entwickelungsgange, den wir bei Bufo wie bei den anderen Batrachiern kennen gelernt haben, klar:

1) dass jene, wie wir sahen, ursprünglich morphologisch und histologisch vollkommen indifferente Geschlechtsdrüsenanlage die Bedingungen für beide Geschlechter enthält;

2) dass dieselbe auch bei den Männchen in ihrer peripheren Schicht eine entschieden weibliche Tendenz zeigte, die sich bei Rana und Triton jedoch nur ganz vorübergehend durch eine lebhafte Zellenentwickelung geltend macht, bei Bombinator schon deutlicher hervortritt und es bei jenen drei oben erwähnten Kröten geradezu zur Bildung eines rudimentären Ovariums kommen lässt, das aber nur bei Bufo cinereus bleibend ist, während es bei den beiden anderen noch bis zur vollkommenen Geschlechtsausbildung schwindet. — Das von *Bidder* bei den Männchen von Bufo Agua beschriebene Organ, das in seiner halskrausenartigen Form dem noch unentwickelten Ovarium eines zweijährigen Frosches äusserst ähnlich sieht, ist sicherlich in gleicher Weise als rudimentäres Ovarium zu deuten. Die Lagenverschiedenheit kann uns hier nicht beirren, da bei den anderen Batrachiern, so besonders bei Bombinator fast während des ganzen Larvenlebens die vordere Oberfläche des Testikels mit einem bandartigen Ovarium umsäumt ist. Wie bei Bufo cinereus, variabilis und calamita der ganze hintere Theil des Ovariums schon frühe vollkommen verkümmert, so hier der vordere Theil. Es ist übrigens wohl mehr als wahrscheinlich, obwohl vorläufig durch keine directe Beobachtung festzustellen, dass in gleicher Weise, wie das periphere Blatt der indifferenten Geschlechtsdrüsenanlage bei allen den Boden und die Bedingungen für die weibliche Drüse bietet, so auch bei allen die centralen Schichten auch bei den späteren Weibchen die Bedingungen einer männlichen Geschlechtsdrüse tragen, die aber eben nur bei den Männchen zur vollen Ausbildung kommt, bei den Weibchen hingegen frühzeitig verkümmert.

Sahen wir in dem ersten Theile dieser Beobachtungen die ausführenden männlichen und weiblichen Geschlechtsapparate nicht nur aus ein und demselben fötalen Organe hervorgehen, sondern sich auch gestaltlich noch lange ziemlich ähnlich bei beiden Geschlechtern verhalten: sahen wir ferner, dass auch der Typus der histologischen Fortentwickelung beider sich ziemlich ähnlich blieb, so dass es in frühen Lebenszeiten bei einigen Arten geradezu unmöglich wird, sie als dem einen oder dem anderen Geschlechte zugehörig zu erkennen; dass also

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

in jedem jungen Thiere nach dieser Seite hin die Möglichkeit beider Geschlechter gegeben ist: so bietet uns auch die Entwickelungsgeschichte der Geschlechtsdrüsen das interessante Resultat, dass jede Batrachierlarve die Bedingungen sowohl der männlichen, als auch der weiblichen Keim bereitenden Drüsen in sich trägt, ja, dass bei allen ein gewisser unvollkommener Hermaphroditismus der vollen Geschlechtsreife voraufgeht, der jedoch nur bei einzelnen Arten selbst das Larvenleben noch überdauert, bei anderen dagegen als Norm für die ganze Lebenszeit bleibt. Bei letzteren finden sich also auf der Höhe ihrer geschlechtlichen Entwickelung die weiblichen Keime gleichzeitig mit den Elementen des männlichen Saamens. Wunderbarer Weise spricht sich bei dieser letzteren Art auch in dem ausführenden Geschlechtsapparate der weibliche Typus ganz entschieden aus. Von unseren einheimischen Kröten ist Bufo cinereus die einzige Art, bei der die Saamenblase der Männchen sich morphologisch und histologisch der weiblichen Tube vollkommen analog verhält, woher sie denn auch *Jacobson*, wie erwähnt, geradezu als Eileiter schildert; bei ihm ist aber auch, wie wir sahen, jener Hermaphroditismus bleibend. Bei Bufo Agua beschreibt uns *Bidder* einen der Samenblase von Bufo cinereus ziemlich ähnlichen Kanal, bei ihm scheint aber auch gleichfalls jenes rudimentäre Ovarium bleibend zu sein. Bei Bufo variabilis und calamita aber, bei denen dasselbe noch vor der Geschlechtsreife verkümmert, gibt auch der Ausführungsgang der *Müller–Wolff*'schen Drüse seine weibliche Form frühzeitig auf und wandelt sich in die Saamenblase um.

Mit den bei den Tritonen und Salamandern meistens vorkommenden Hodenabtheilungen haben die vorliegenden Verhältnisse bei den Kröten offenbar gar nichts gemein. Sahen wir aus der Entwickelung bei den Hoden jener schon frühzeitig eine Neigung zu Läppchenbildung, so wissen wir aus *Duvernoy's* und *Bidder's* Angaben über diesen Gegenstand, die ich im Wesentlichen aus eigenen Beobachtungen nur bestätigen kann:

1) dass sich nicht allein zu einer jeden solchen Abtheilung auch gesonderte Vasa efferentia verfolgen lassen; sondern auch

2) die einzelnen Hodenläppchen unter sich durch Kanälchen communiciren; und

3) dass sich in allen mehr oder weniger deutlich entwickelte Saamenelemente beobachten lassen.

Die gelbliche Färbung einzelner Hodenabtheilungen, die übrigens durchaus nicht beständig erscheint, rührt, wie *Bidder* bereits erwähnt, von Ablagerung eines feinen gelblichen Fettes in dem Zwischengewebe des Hodens her. Während diese daher bei einigen, so bei Triton taeniatus, geradezu nur als individuelle Verschiedenheit anzusehen sind, die auf ein Stehenbleiben eines Organes auf einer früheren Form-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

entwickelung zurückzuführen sind (eine Eigenthümlichkeit, die wir ja auch bei den Nieren derselben Thiere wieder finden), ist jenes Organ der Kröten, ein ganz constantes in Form und Entwickelung von dem Hoden verschiedenes Gebilde, dessen Analogon wir in gewissen frühen Zeiten wohl bei allen beobachteten Amphibien antrafen, dessen Entwickelungsleben jedoch nur bei wenigen den Larvenzustand überdauert, und selbst bei den meisten derer, die noch in späteren Zeiten dieses Organ zeigen, noch vor der Geschlechtsreife zu Grunde geht.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Stellt den ganzen fötalen und bleibenden Harnapparat von Triton taeniatus *c c a* 6 mal vergrössert dar, und zwar von einer Larve, die bereits alle Extremitäten hatte. *M* die *Müller-Wolff*'sche Drüse; *N* die bleibende Niere; *A* der gemeinsame Ausführungsgang; *G* die beiden Arterien.

Fig. 2. Der fötale und bleibende Harnapparat von Triton taeniatus 120 mal vergrössert, bei durchfallendem Licht. *M A N* wie in Fig. 1; *G* das Gefässknäuel der *Müller*'schen Drüse.

Fig. 3. Ein isolirtes Nierenläppchen von einer Tritonlarve, 230 mal vergrössert. *A* wie oben; der Verbindungskanal *C* hat bereits seine rechtwinkelige Stellung zu *A* aufgegeben.

Fig. 4. Gibt schematisch den Gang an, den der gemeinschaftliche Ausführungsgang des Harnapparates bei Triton taeniatus (Männchen) in seiner Entwickelung nimmt. Die mit ausgezogenen Linien begränzten Verbindungskanäle (*c c c c c*) der Niere mit jenem münden noch im ersten Lebensjahre in denselben unter spitzem Winkel. Die punktirten Linien zeigen die Längen- und Richtungsveränderung dieser Kanäle gegen den in seinem mittleren Theile sehr verlängerten Ausführungsgang. Es ist leicht, sich aus vorliegender Figur die Veränderung des Ausführungsganges bei den weiblichen Batrachiern zu vergegenwärtigen, wenn man nur festhält, dass sich bei ihnen nicht der mittlere Theil desselben, sondern nur der vordere weit über die Nierenspitze hinausgehende weiter entwickelt und verlängert, während jener sich noch verkürzt, so dass dann alle Verbindungskanäle nach hinten zu convergiren, und nicht, wie bei den Männchen, theilweise wenigstens in ihrem senkrechten Verlauf bleiben. *n* Niere; *a* Ausführungsgang (in seinen verschiedenen Formen).

Fig. 5. Die fötale und bleibende Niere von Bombinator igneus (Larve). *M A N* wie in Fig. 1.

Fig. 6. Die *Müller-Wolff*'sche Drüse von Bombinator 230 mal vergrössert.

Fig. 7. Der vordere Theil des Ausführungsganges nach Verkümmerung der *Müller-Wolff*'schen Drüse.

Fig. 8. Niere (*N*); Ureter und Vas deferens (*U*) und Saamenblase (*S*) in ihrem gegenseitigen Verhältniss bei einem männlichen erwachsenen Bombinator.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 9. *A* Niere (*n*); Ureter und Vas deferens (*u*); Saamenblase (*s*) und vorderes Rudiment (*r*) des Ausführungsganges der *Müller-Wolff*'schen Drüse von einer zweijährigen Rana temporaria. *B* Eine jener schlauchartigen Vertiefung der Mucosa der Saamenblase bei 230facher Vergrösserung.

Fig. 10. Nieren und Geschlechtsapparat von einem völlig erwachsenen Bufo cinereus (Männchen); *n* Niere; *u* Ureter und Vas deferens; *s* Saamenblase (*Bidder*), Eileiter (*Jacobson*); *t* Hode; *o* rudimentäres Ovarium; *f* Fettkörper.

Fig. 11. Der vordere Theil jenes seitlichen Kanales (Saamenblase *Bidder*) von einem erwachsenen männlichen Bufo cinereus. 120 mal vergrössert. *A* Die beiden Arterien, zwischen denen derselbe verläuft; *O* der vorderste obliterirende Theil; *D* das Divertikel in der Höhe der vorderen Nierenspitze. Das Ganze bei durchfallendem Lichte beobachtet; durch die sehr hellen Wandungen marquiren sich die mehr nach hinten spiralig gelegenen Schleimgrübchen der Mucosa.

Fig. 12. *A* Ein unterhalb des Divertikels gelegenes Stück des Kanales bei 230maliger Vergrösserung; gleichfalls bei durchfallendem Licht, in den scharf begräozten Schleimgrübchen ist die Epithelialauskleidung deutlich; *B* ein mehr nach hinten gelegenes Stück desselben Kanales, und unter gleichen Verhältnissen; die Schleimgrübchen liegen in spiralig das Lumen umziehenden Falten; *C* ein derartiges Grübchen bei 300facher Vergrösserung.

Fig. 13. *A* Harn- und Geschlechtsapparat eines Männchens von Bufo variabilis im Anfange des zweiten Jahres, das ganze Präparat von der Seite betrachtet und 3 mal vergrössert. *n* Niere; *u* Ureter und Vas deferens; *s* Saamenblase; *o* rudimentäres Ovarium; *t* Hode; *e* Vasa efferentia; *a* Arterie des Ovariums; *f* Fettkorper; *B* Hode (*t*) und Eierstock (*o*) desselben Thieres am Anfang des dritten Sommers; *C* dieselben Theile noch vor Ende oder am Ende des dritten Jahres.

Fig. 14. *A* Eierstockfollikel aus dem rudimentären Ovarium männlicher Kröten; *o o* Ovula in verschiedenen Grössen und Entwickelungsstadien mit deutlichen Keimbläschen *d* ein bereits im Verkümmern begriffener Follikel. 120fache Vergrösserung; *B* ein in seiner Kapsel befindliches Ovulum mit noch völlig klarem Dotter, bei 230facher Vergrösserung. Die Innenfläche der Kapsel trägt ein Epitelium; *k* Keimbläschen.

Fig. 15. Hodenkapseln (*k*) mit ihren Verbindungsgängen (*v*) aus demselben Thiere. Der Hoden ist erst in Alkohol erhärtet, dann vorsichtig zerzupft, und das Präparat unter dem Mikroskop durch Zusatz von Natronlösung (7 Proc.) wieder durchsichtig gemacht.

Fig. 16. *A* Geschlechtsdrüsenentwickelung bei Bombinator, aus einer Larve, deren vordere Extremitäten noch nicht durchgebrochen. *n* Niere; *f* Fettkörper; *p* periphere Zellenschicht (dem rudimentären Ovarium analog); *c* centrale Entwickelung des Hodens. 120fache Vergrösserung. *B* Ein Abschnitt derselben bei 230facher Vergrösserung; *p* und *c* wie in *A*; *a* Anheftungsband an den inneren Nierenrand; *C* eine der peripheren Zellenschicht entnommene grössere Zelle; *D* gibt nur in der Contour die männliche Geschlechtsdrüse von Bombinator am Ende des Larvenlebens an; *f p c* wie in *A* und *B*.

Fig. 17. Die frühesten Geschlechtsdrüsenanlagen von Bufo cinereus. *A*. *f* der

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

werdende Fettkörper (aus einer Larve, die erst die hinteren Extremitäten hat); *g* Geschlechtsdrüsenanlage; *a* eine der diese Theile zusammensetzenden Zellen. *B. a* Die vordere Anschwellung (Ovarium). *C.* Der vordere Theil (*a*) der Geschlechtsdrüse entwickelt sich deutlich zu einem Ovarium; der hintere (*t*) zum Hoden. *D.* Die vordere Anschwellung, wie die hintere periphere Zellenschicht werden zum Ovarium (*o*); zu einer Hodenbildung kommt es nicht. *E.* Ovarium (*o*) und Hode eines männlichen Bufo cinereus am Ende des ersten Sommers.

Fig. 18. Harn- und Geschlechtsapparat von Necturus lateralis. *v d* Ureter und Vas deferens; *a* der über die Niere hinausgehende Fortsatz; *n* Niere. Zu jeder der drei Hodenabtheilungen (*t*) gehen Vasa efferentia (*e*), deren Sammelgang am inneren Nierenrande *s e*; *g* die in dem Hodengekröse verlaufenden grösseren Blutgefässe. Das Ganze ist in natürlicher Grösse gezeichnet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 11

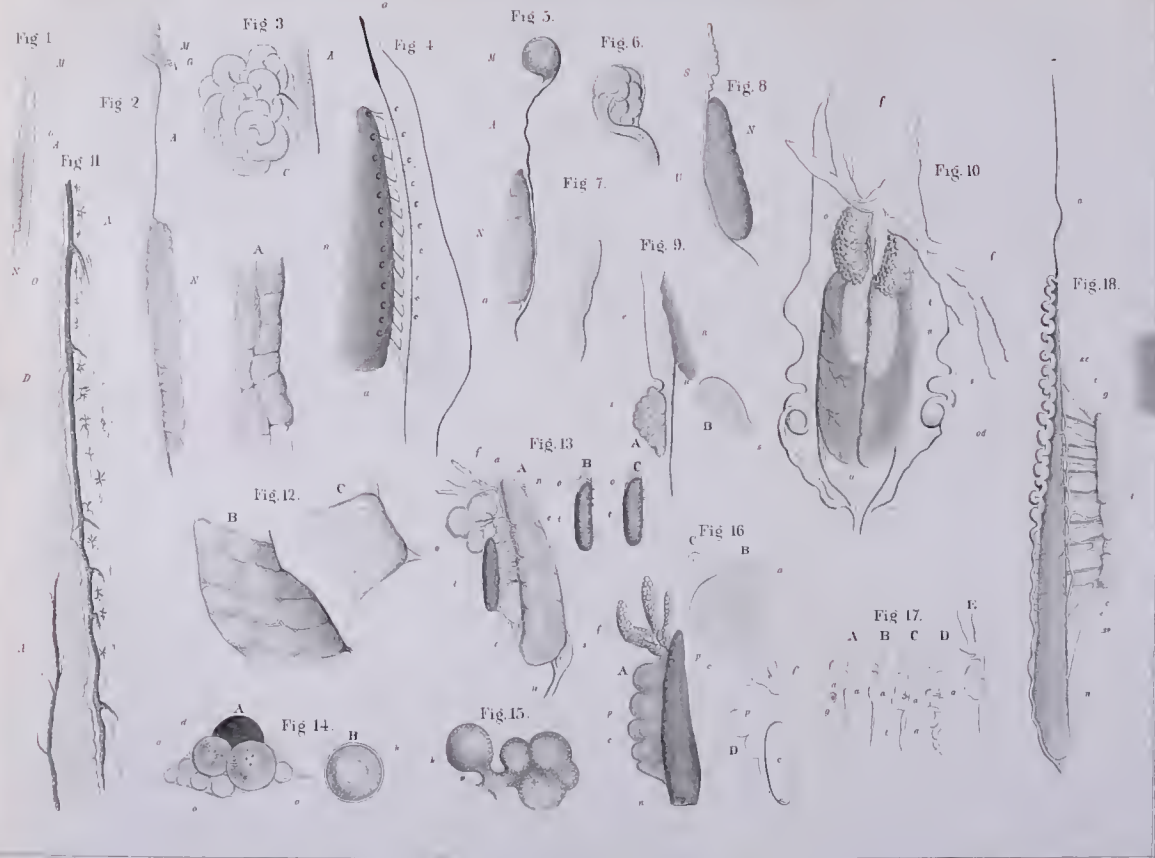
Fig. 10.

Fig. 18.

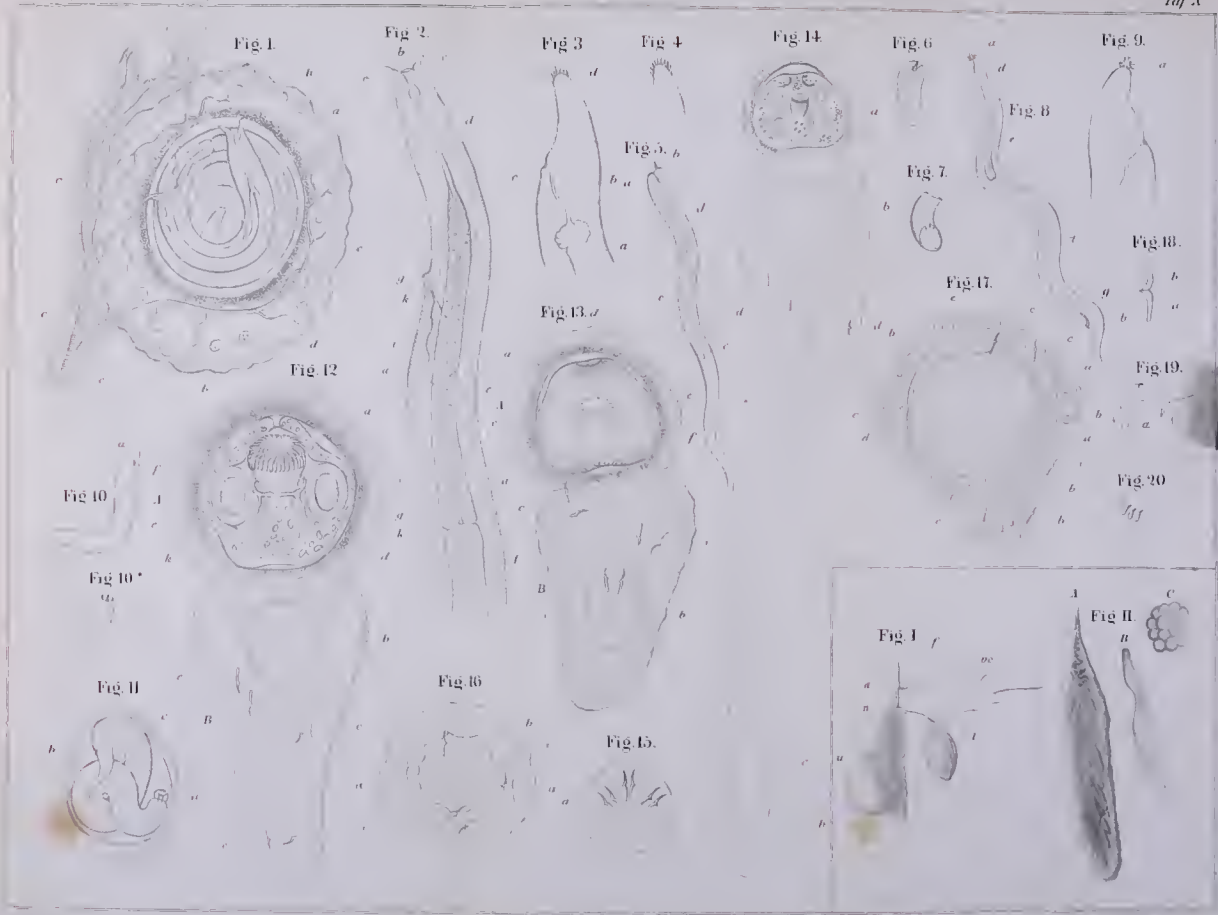
Fig. 17.

A B C D E

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie

Jahr/Year: 1852-1853

Band/Volume: 4

Autor(en)/Author(s): Wittich

Artikel/Article: Beiträge zur morphologischen und histologischen Entwickelung der Harn- und Geschlechtswerkzeuge der nackten Amphibien 125-167