



Title	Das Urogenitalsystem der Urodelen
Author(s)	YAMAGIWA, Samuro
Citation	Journal of the College of Agriculture, Hokkaido Imperial University, Sapporo, Japan, 15(2), 37-82
Issue Date	1924-12-30
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/12579
Type	bulletin (article)
File Information	15(2)_p37-82.pdf



[Instructions for use](#)

Das Urogenitalsystem der Urodelen

Von

Samuro Yamagiwa

Einleitung

Seit dem Jahre 1876, in dem SPENGLER seine hochinteressante Entdeckung bei den Urodeleniern machte, ist merkwürdigerweise im Laufe von beinahe 50 Jahren unserer Kenntnis darüber tatsächlich nichts hinzugefügt worden¹⁾; in jedem Hand- und Lehrbuche stehen, wie bekannt, konstant dieselben Schemata, die der Autor vor 50 Jahren dargestellt hat, so konstant, daß sie den Eindruck erwecken, als ob die Ergebnisse, die der genannte Autor auf Grund der anatomischen Befunde bei Triton taeniatus aufgestellt hat, bei den Urodelen im allgemeinen endgültig seien. In der Tat erstreckt sich die Untersuchung SPENGLERS von den mit lange persistierenden Kiemenspalten und äußeren Kiemebüscheln ausgerüsteten Perennibranchiaten bis zu den Salamandrinen, bei denen die Kiemenspalten schließlich spurlos verloren gehen. Andererseits muß man es für höchst unwahrscheinlich halten, daß bei einer so ausgedehnten Tiergruppe wie den Urodelen eine so strenge Einstimmigkeit der anatomischen Tatsachen herrschen sollte. Die vorliegende Arbeit wurde von diesem Gesichtspunkte aus unternommen mit dem Erfolge, daß eine Serie Tatsachen, die noch in dem Urogenitalsysteme verdeckt geblieben waren, aufgeklärt worden sind, Tatsachen, die, wie ich glaube, unsere onto- und phylogenetische Erkenntnis in hohem Masse erweitert und vorgerückt haben.

Zumal ist interessant, daß die so wichtigen Tatsachen, die ich im folgenden näher ausgeführt habe, bei zwei einheimischen Schwanzlurchen, die nicht nur einander sondern von der von SPENGLER bearbeiteten Lurchenart sehr nahe stehen, nachgewiesen worden sind; sie heißen resp. *Diemictylus pyrrhogaster* und *Hynobius lichenatus*. Die erstere Art verteilt sich über unser ganzes Inselreich, mit Ausnahme der Insel Hokkaido, wo

1) Als die vorliegende Arbeit beinahe abgeschlossen war, erschien eine Arbeit über die Urniere und Urogenitalgänge bei einer in Amerika einheimischen Urodelenart, *Necturus*, von SAMUEL W. CHESE (1923); aber so weit es sich auf unsere Frage bezieht, wird dadurch nichts neues zugefügt, wie weiter unten erläutert werden wird.

nur die letztere als einzige Lurchenart vertreten ist. *Hynobius lichenatus* schließt sich eng an Axolotl sowohl in Lebens- wie Fortopflanzungsweise an und kommt in der Laichzeit im Frühling in so großer Menge vor, daß sie sich sehr leicht in großer Zahl sammeln läßt.

Dazu kommt noch zwei auf die Japanische Hauptinsel vorkommenden Lurchenarten, *Megalobatrachus japonicus* und *Onychodactylus japonicus*,¹⁾ die mir auch zur Verfügung gestanden haben und deshalb interessieren, weil sie die beiden Extremitäten der zoologischen Stufen der Urodelen repräsentieren, indem die erste Art, die zu den Perennibranchiaten gehört, auf der niedrigsten Stufe steht, während die letztere die am weitesten differenzierte Lurchenart darstellt.

Das Material, das mir zur Verfügung stand, wurde einzeln richtig orientiert, nachdem die Exemplare lebendig in Formollösung hineingetan und getötet worden waren, um darin bis zum Gebrauch aufbewahrt zu werden, in dem man anfänglich jeden Tag und nachher monatlich die Flüssigkeit wechselte.

Die sezernierende Bearbeitung geschah in einer mit Wasser gefüllten, mit Wachsboden versehenen Schüssel mit Hilfe von ein paar feinzugespitzten Scheeren und Nadeln; dazu kam in Gebrauch das Zeissche biokuläre Mikroskop, dessen Aufklärung die feinen Strukturverhältnisse so vollkommen zugänglich machte, daß Schnittpräparierung kaum mehr nötig war. Die sezernierten Exemplare wurden noch weiter sorgfältig in Formollösung aufbewahrt, um, wenn nötig, leicht herausgenommen und nachgesehen werden zu können.

Hier möchte ich die Gelegenheit benutzen, meinem verehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. S. HATTA, der mir die Anregung zur Vornahme dieser interessanten Untersuchung gab und beständig an meiner Arbeit teilnahm, meinen innigsten Dank zu sagen. So sei mir auch gestattet, Herrn Prof. Dr. ICHIKAWA und Prof. Dr. SASAKI, die mir seitens des Materials und in anderen Beziehungen geholfen haben, meinen herzlichen Dank auszusprechen.

I. Die topographische Übersicht der einzelnen Teile des Systems

In den folgenden Zeilen wird zunächst das männliche Urogenitalsystem behandelt, darauf folgt die Erläuterung des weiblichen Organ; insbe-

1) Die zwei Lurchenarten beschränken sich nicht auf Japan, wie früher angenommen wurde, sondern man hat neuerdings die Riesensalamander auch in den südwestlichen Gebirgsgegenden von China, und *Onychodactylus* in Ostsibirien gefunden.

sondere werden die Befunde bei *Hynobius* deshalb zu Grunde gelegt, weil mindestens der Ausführappart bei dieser Spezies niedriger entwickelt und dementsprechend einfacher gebaut ist als beim Feuermolche. Dabei werden die einzelnen Strukturverhältnisse so genau wie möglich erläutert werden, damit die bibliographische Vergleichung lückenlos gehen kann.

1. Der Hoden

Bekanntlich ist das Urogenitalsystem (Fig. 1) ganz mit dem Peritoneum überzogen und schließt sich innerhalb desselben an die Rückenwand der Leibeshöhle eng an, und zwar erstreckt es sich durch die ganze Längsausdehnung derselben hindurch. Bei den beiden Geschlechtern unterscheidet sich das Organsystem in den Geschlechtsdrüsen und dem Exkretionssysteme (Fig. 1). Die ersteren bestehen bei *Hynobius* einfach aus den beiden Samen- bzw. Eierstöcken, deren jeder einen langgestreckt spindel- oder keulenförmigen Körper darstellt. Der Hoden bzw. Eierstock nimmt das mittlere Drittel der Längsausdehnung des ganzen Urogenitalsystems ein, insbesondere befinden sie sich auf jeder Seite der medialständigen Nieren.

Der keulenförmige Hoden (Fig. 3) ist jederseits an dem vorderen Ende zugespitzt und zusammen mit dem Peritonealüberzug bindegewebig derart ausgezogen, in einiger Entfernung von demselben in das Peritoneum selbst zusammenzuzießen. Im Gegenteil endet sein Hinterende mehr oder minder abgerundet und bekleidet sich mit dem Peritoneum, das ebenfalls wie vorn fadenartig ausgezogen ist, um ins allgemeine Peritoneum überzugehen. Das den Hodenkörper bekleidende Peritoneum geht medial in die Mesorchiumduplikatur über, die Vasa efferentia und Gefäßstrahlen in sich einschließt.

Die Oberfläche des Hodens ist ferner durch ein weißliches Liniennetz in eine Anzahl von polygonalen Feldchen eingeteilt; sie sind die Ampullen, die durch den peritonealen Überzug gesehen werden.

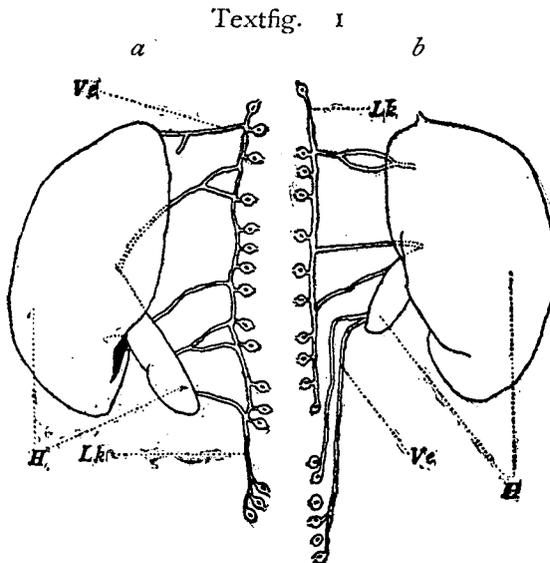
Je nach der Jahreszeit, in der die Exemplare gefangen wurden, ist der Hoden sehr verschieden an Dicke und Aussehen und demgemäß gewissermaßen auch an Gestaltung. Am stärksten ist er bei Exemplaren, die im Frühling, also in der Brunstzeit gesammelt wurden (Fig. 3), und verdünnt sich plötzlich, wenn diese Zeit vorüber ist; Fig. 4 repräsentiert den linken Hoden aus einem Exemplare, das am Anfang Juni gesammelt wurde; man sieht darauf die Ampullenfeldchen, die auch gleichermaßen geschrumpft sind. Dann wächst er mit dem Verlauf der Zeit immer dünner (Fig. 5), bis er endlich am Ende August zu minimaler Dicke

reduziert ist (Fig. 1, *H*), sodaß anstatt desselben ein paar bloße dünne Stränge da sind, worauf man schon lange vorher (Fig. 3) keine Spur der Ampullenfeldchen mehr wahrnimmt.

Es versteht sich von selbst, daß diese Serie der Veränderung an Dicke nicht allein von der Entleerung der Spermien, die im Laufe der Laichzeit stattfand, herrührt, sondern in hohem Maße durch die Rückbildung des Hodeninhalts erfolgt. Dann folgt die Jahreszeit, während welcher der Hoden allmählich an Dicke zunimmt; so zeigt er am Ende November, also beim Eintritt des Winterschlafes, bereits wieder fast die gleichen Dimensionen wie in der Brunstzeit her, eine Tatsache, die beweist, daß schon am Anfang September die Regeneration des Hodeninhaltes anfängt, damit am Ende November vor dem Winterschlaf das Geschlechtsprodukt fertig ist, entladen zu werden, sobald im nächsten Frühling die Laichzeit eintritt.

Bei *Diemictylus* gestaltet sich der Hoden ganz anders (Fig. 13, *H*); er ist nicht langgestreckt wie bei *Hynobius*, sondern nieren- oder bohnenförmig, mit einem medialen Rand, der nach vorn und nach außen tief eingeschnitten ist, sodaß der ganze Hodenkörper aus einer vorderen, großen, ellipsoidalen und einer hinteren, kleinen, kugeligem Schwellung bestehend aussieht.

Indessen ist der Hoden nicht immer gleichgestaltet, sondern in hohem Maße variabel. Der



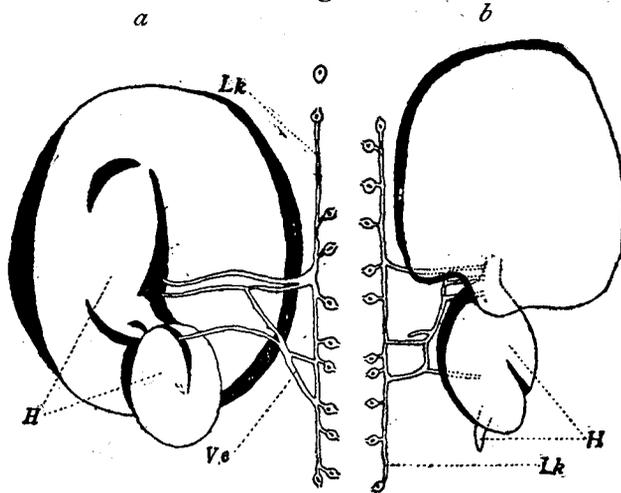
Textfig. 1. (*a*—rechtsseitig und *b*—linksseitig).
Hoden, Vasa efferentia und Längskanal des Männchens von
Diemictylus pyrrhogaster.

H Hoden. *Ve* Vasa efferentia. *Lk* Längskanal.

eben erwähnte bohnenförmige Typus vertritt die einfachste Form. Ein zweiter Typus kommt dadurch zustande, daß aus dem medialen Einschnitte ein bedeutender, fingerförmiger Fortsatz des Hodenkörpers schräg medial und rückwärts hervorragt, wie Textfig. 1 klarlegt. Dann kommt der 3. Typus, bei dem der Fortsatz sehr aufgeschwollen ist, wie man es in Textfig. 2 sieht, sodaß derselbe eine ziemlich große Kugel darstellt und dabei mittelst eines dünnen

Stiels mit dem Einschnitte des Hauptteils in Zusammenhang steht; dazu ragt aus dem Einschnitte der hinteren kleinen Kugel ein zugespitztes sekundäres Fortsätzchen hervor; folglich ist der ganze Hodenkörper aus der vorderen, großen und der hinteren durch den Stiel damit verbundenen kleinen Kugel und dazu deren Fortsätzchen zusammengesetzt. Was endlich den 4. Typus (Textfig. 3) anbelangt,

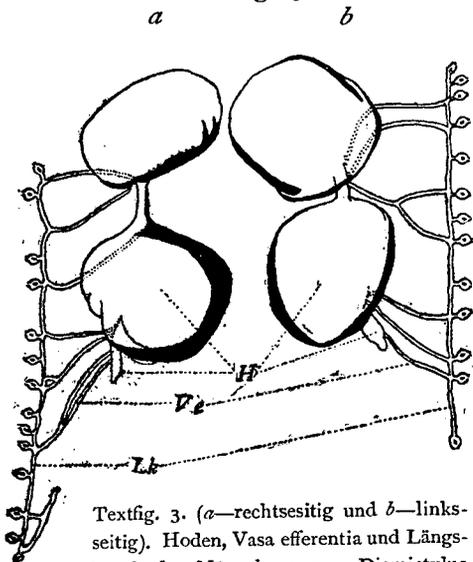
Textfig. 2



Textfig. 2 (*a*—rechtsseitig und *b*—linksseitig)
Hoden, Vasa efferentia und Längskanal des Männchens von *Diemictylus pyrrhogaster*.

H Hoden. *Ve* Vasa efferentia. *Lk* Längskanal.

Textfig. 3



Textfig. 3. (*a*—rechtsseitig und *b*—linksseitig). Hoden, Vasa efferentia und Längskanal des Männchens von *Diemictylus pyrrhogaster*.

H Hoden. *Ve* Vasa efferentia. *Lk* Längskanal.

so besteht die Variation darin, daß die hintere Kugel, die bei dem 3. Typus noch klein ist, nun stark aufgeschwollen ist; in demselben Maße verkleinert sich aber die vordere Kugel; der Hodenkörper stellt sich mithin in 2 gleich großen Kugel dar, die sich durch einen schlanken Stiel miteinander verbinden, und deren hintere aus einem Einschnitte ein kleines Anhängsel austreibt. Das letzte Gebilde fehlt oft nicht nur bei dem 3. Typus (Fig. 16), sondern auch beidem 4. Typus. Der letzte Typus scheint am häufigsten vorzukommen; die 3 anderen Formen, die fast gleich häufig betroffen werden, sind dennoch keineswegs selten.

Ob die hier anegegebenen 4 Typen des Hodens wirklich individuelle Variationen oder Altersveränderungen sind, kann ich gegenwärtig noch nicht mit Bestimmtheit sagen; aber es steht fest, daß sie von der Saisonvariation, wie dies bei *Hynobius* der Fall ist, ausgeschlossen sind, da die Exemplare, mit denen die Arbeit ausgeführt wurde, in ein und derselben Jahreszeit, Ende Juni, wo eben die Brunstzeit vorüber war, gesammelt werden.

Anstatt der Ampullenfeldchen, die bei *Hynobius* durch die Peritonealbekleidung zu sehen sind, treten hier über der ganzen Oberfläche dicht einander gedrängte Kügelchen, Hodenlappchen, oberflächlich hervor (Fig. 13, 16).

2. Die Niere

Was das Exkretionssystem (Fig. 1) anbetrifft, so unterscheiden sich zwei Teile, die durch die Nieren und ihre Ausführungsgänge vertreten sind, voneinander. Die am Hinterende stark verdickten, nach vorn verjüngten keulenförmigen Nieren (Fig. 9, *N*) stellen ein paar vollkommen symmetrische langgestreckte Gebilde dar, die an der dorsalen Wandung der Leibeshöhle liegen und durch die Aorta und hintere Hohlvene voneinander getrennt sind. Die Nieren (Fig. 1) sind mit dem Hinterende in der hinteren Kuppe der Leibeshöhle versteckt und verlaufen kranialwärts bis zum Vorderrand der Gallenblase, wo diese mit dem Vordende des Ganges, der besser als Wolffscher Gang bezeichnet wird, in directem Zusammenhang steht.

Jeder Nierenstrang (Fig. 9, *N*) ist, genau gesagt, am Hinterende stumpf zugespitzt und schwillt dann plötzlich nach allen Dimensionen (*Bn*) an, mit Ausnahme der medialen Seite, wo er flach ist, um mit dem Gegenstück auf der Gegenseite parallel gestellt zu werden. Dann verjüngt er sich nach vorn allmählich und geht in den dünnen Abschnitt über, der etwa $\frac{4}{5}$ der ganzen Länge ausmacht und dabei gleiche Dicke beibehält (*Gn*). Endlich folgt ein kleines Endstück, das zu dünnen Fädchen ausläuft und mit dem Vorderende des Wolffschen Ganges in Verbindung steht (Fig. 9, *). Der Strang mißt bei den meisten Exemplaren 4–4.5 cm, wovon 0.5 cm von dem obengenannten dünnen Abschnitte eingenommen ist, während das fadenartige vordere Stück nicht 2.5–3 cm übertrifft; der verdickte hintere Abschnitt des Nierenstrangs deckt 1 cm.

Ferner ist der zuletzt genannte aufgeschwollene Abschnitt durch eine

seichte Einschnürung in den vorderen und den hinteren Nierenabschnitt geteilt. Der vordere Abschnitt (*Gn*), der sich nur über ein Drittel der Länge des Abschnittes erstreckt, entspricht jenem Abschnitte, den SPENGLER (1876) bei *Triton taeniatus* als die Geschlechtsniere bezeichnet hat, weil, wie späterhin erwähnt werden wird, derselbe mit der Geschlechtsdrüse in Zusammenhang steht; daher ist der allergrößte hintere Abschnitt auch als das Äquivalent der Beckenniere (*Bn*) der Autoren anzusehen, so genannt, weil das Gebilde in der Beckenkuppe der Leibeshöhle steckt.

Bei *Diemictylus* stimmen die Nieren (Fig. 19, *N*) mit denen von *Hynobius* darin überein, daß der hinten verdickte Drüsenkörper sich nach vorn verzüngt und schließlich fadenartig ausläuft und hierauf ins Vorderende des Wolffschen Ganges (*Wg*) übergeht. Übrigens stehen sie in ähnlichen topographischen Beziehungen wie bei *Hynobius* zu anderen Organen, wie z. B. vorn zu der Gallenblase, den Lungen (*L*) und hinten zur Beckenhöhle jederseits viel stärker als es bei *Hynobius* entwickelt ist, indem dieser Nierenteil sich einmal mehr als dort nach vorn erstreckt, zweitens ventral, besonders auch medial stark aufschwillt, und endlich sich an das Gegenstück auf der Gegenseite nicht eng anschliesst, im Gegenteil davon weit abweicht. Infolgedessen ist die Beckenniere von der Geschlechtsniere, die ihre plötzlich verzüngte, vordere Fortsetzung darstellt, sehr scharf abgesetzt (Fig. 19).

3. Die Ausführwege

Bei mit Karmin injizierten Exsmparen offenbaren sich 4–9 Querkanalchen (Fig. 3, *Vz*), *Vasa efferentia*, die sich innerhalb der Mesorchiumduplikatur quer von dem Hoden nach der Geschlechtsniere hinziehen; anderseits treten ebenfalls innerhalb der zwischen dem Nierenstrang und Wolffschen Gang gespannten Gekrösenduplikatur eine Serie Querknälchen hervor, die den Strang und Gang in Zusammenhang bringenden Sammelröhrchen vertreten.

Was den Wolffschen Gang (Fig. 1, 9, *Wg*) anbetrifft, so verläuft er symmetrisch jederseits dem Nierenstrang entlang. Auf jeder Seite entspringt der Gang vor der oben erwähnten Einschnürung der Niere und hinter dem Endstück des Darmes, und läßt sich nach vorn bis zum Vorderende der Niere verfolgen, um damit in Verbindung zu treten. Der Gang ist dickwandig und stark gebildet, kreisrund auf Querschnitt, er verläuft nicht gerade, sondern stark gewunden. Die Windung geschieht nicht immer nach derselben Richtung, sondern alternierend nach innen und außen,

sodaß eine Anzahl Schlingen dadurch hervorgebracht werden; in den meisten Fällen sind 9 solcher Schlingen vorhanden. Der Gang öffnet sich schließlich auf die dorsolaterale Wand der Kloake (Fig. 1), wo das Endstück sich zu einer Papille erhebt. Daneben entdeckt man hinter der Papille 7-9 winzig kleine Öffnungen (Fig. 36, *Os*), die, wie weiter unten eingehend erörtert werden wird, die Kloakenmündungen der von dem Wolffschen Gang unabhängigen, selbständigen Sammelröhrchen darstellen.

Hervorzuheben ist, daß der Gang (Fig. 9, *Wg*) nicht die ganze Länge hindurch gleich dick, sondern nach kranialwärts ganz allmählich verdünnt ist, bis er endlich zu einem Fädchen ausläuft, das nicht stark gewunden ist, vielmehr bloß wellig verläuft (Fig. 9, *Wg'*). Bemerkenswert ist zudem, daß der Gang mit der Geschlechtsdrüse an Dicke zu- und abnimmt,—ein Vorgang, der dadurch hervorgerufen ist, daß die Menge des Geschlechtsproduktes, die der Gang auszuführen hat, je nach der sich auf die Jahreszeiten beziehenden Entwicklung der Geschlechtsdrüse in Maße zu- und abnimmt.

Bei dem männlichen Geschlecht fehlen die Müllerschen Gänge auch nicht, sind aber so degeneriert, daß sich der Verlauf des fadenähnlich rückgebildeten Stranges mit unbewaffneten Augen nicht leicht verfolgen läßt. Durch genaue Beobachtung kann man aber sofort nachweisen, daß die Gänge jederseits parallel mit den Wolffschen Gängen und zwar deren Windungen nachfolgend entlang der ventralen Wand derselben verlaufen (Figg. 9, 30, *Mg*). Obschon sie so stark rückgebildet sind, lassen sich die Gänge, das vordere Ende des Wolffschen Ganges übertretend (Fig. 27-29, *Mg*), so weit nach vorn verfolgen (Figg. 1, 31, 31', 32, *Mg*), daß sie sich jederseits über die Wurzel des Lungsacks hinziehen und sich sogar dieselbe umschlingend wieder nach rückwärts wenden, um darauf auf der dorsalen Fläche der Leber zu verschwinden. Durch ihren ganzen Verlauf hindurch ziehen sie selbstverständlich innerhalb der Duplikatur des Gekröses: zwischen den Nieren und Lungen passieren sie durch die Wurzel des dorsalen Mesenteriums, alsdann die Peritonealbekleidung der Lungen und der Leber hinein, um auf der dorsalen Fläche der letzteren zu endigen. Nach hinten geht der Gang auf die ventrale Wand des Wolffschen Ganges (Fig. 33, 36, *Mg*), wo er blind geschlossen ist.

Die Ausführwege bei *Diemictylus* (Fig. 19, *Wg*) unterscheidet sich von denen bei *Hynobius* nur dadurch, daß die zuführenden Röhrchen, *Vasa efferentia* (Fig. 16, *Ve*), durch nur 4-7 derselben anstatt 7-9 bei der letzteren Art vertreten sind, während die Windungen des Wolffschen Ganges

(Fig. 19, *Wg*) dichter aneinander gedrängt und deshalb mehr als dort vorhanden sind. Im Gegensatz zu *Hynobius* hat *Diemictylus* den Müllerschen Gang, der auf der inneren Fläche der Kloakenwand, insbesondere an der lateralen Seite der Kloakenöffnung des Wolffschen Ganges blind endet, aber sich oft eröffnet (Fig. 43, *Om*). Übrigens ist der Müllersche Gang durch bindegewebige Struktur verdeckt, infolgedessen tritt sein Verlauf auf dem Wolffschen Gang nicht klar genug hervor.

4. Die Fettkörper

Endlich befindet sich jederseits an der medialen Seite des Hodens ein gelb gefärbter, zarter Fettkörper (Fig. 23, *F*), der sich nicht nur an die Hodenwand anschließt, sondern sich bindegewebig damit verbindet, sodaß man denselben mit der Nadel davon abheben kann. Das in Rede stehende Gebilde ist keulenförmig, indem es sich in der hinteren Partie etwas verdickt und nach vorn verjüngt. Zudem endet es vorn in einiger Entfernung hinter dem Vorderende des Hodens und läuft hinten über das Hinterende desselben hinaus. Wie man erwartet, nimmt der Fettkörper während und vor der Brunstzeit an Dicke ab und in anderer Zeit zu.

Der Fettkörper (Fig. 16, *F*) ist bei *Diemictylus* jederseits an die mediale Fläche des Hodens angeschlossen; er ist zu einem ansehnlichen Gebilde im Vergleich mit dem letzteren entwickelt; er ist nicht an der hintern Partie verdickt, wie bei *Hynobius*, sondern an den beiden Enden zugespitzt und zieht sich besonders nach hinten über das hintere Ende des Hodens eine Strecke weit hin. Übrigens ähnelt er demjenigen bei *Hynobius*.

5. Die Beckendrüsen

Hinter den hinteren Enden der Nierenstränge bei *Diemictylus*, also außerhalb der Leibeshöhle lagert sich eine ansehnliche Drüsenmasse (Fig. 44, *Bd*) an, die auf der dorsalen Körperwand herzförmigen Umriß zeigt, dessen Basalteil durch die hintere Kuppe der Leibeshöhle derart ausgeschnitten ist, um dem Drüsenkörper vorn die beiden Hörner, die letztere umfassen, zu schaffen. Die Drüsen sind ein paariges Gebilde und bestehen aus einer Anzahl von stark gewundenen Röhrchen, die sich auf die dorsale Kloakenwand ungefähr in 2 Reihen öffnen (Fig. 43).

Ununterbrochen nach vorn läßt sich die Drüsenmasse in 2 Paare von noch viel ansehnlicheren Drüsenmassen (Fig. 43) verfolgen, die auf beiden Seiten der äußeren Kloakenöffnung (Fig. 21), also an der Bauchseite, von

der Beckeniere verdeckt sind; sie sind nicht in den Figuren gezeichnet, da ich nichts habe den Ergebnissen HEIDENHAINS (1890) hinzufügen, der auch drei Paare der Drüsen, die Kloaken-, Becken- und Bauchdrüsen, unterscheidet.

6. Die Kloakenöffnung

Als Anhang zur Urogenitalsysteme gebe ich ein paar Worte über die Struktur der äußeren Öffnung der Kloake, des Afters (Fig. 11, A). Bei *Hynobius* liegt die Öffnung der Kloake unmittelbar hinter dem hinteren Ende und auf der Bauchseite, deren diagonale Querachse quer durch die Öffnung passiert, während die Längsachse mit der Körperachse parallel gestellt ist. Ein kegelförmiges Gebilde nimmt die vordere Kante ein, damit die Öffnung unvollkommen in eine rechte und eine linke Hälfte geteilt ist. Die hintere Kante schneidet die hintere Lippe tief ein und geht sogar in eine seichte Grube über, die zwischen den beiden Erhebungen, die auf beiden Seiten der Mittellinie in der Brunstzeit besonders auffallend aufschwellen, geradlinig verläuft. Die genannten Erhebungen begrenzen sich vorn dadurch, daß die lateralen Lippen des Afters durch die beiden Seitenkanten derselben tief eingeschnitten sind.

Bei *Diemictylus* vertritt andererseits seinfach die Längsspalte die Afteröffnung, die hinter dem hinteren Ende auf der zu einem ellipsoidalen Hof erhobenen Bauchwand verläuft (Fig. 21, A); auf dem Hof sind jederseits eine Reihe radiär gestellte Grübchen vorhanden, die konvergierend in den medianen Längsspalt einmünden.

7. Die Harnblase

Das als die Harnblase bekannte, zartwandige, unpaarige Säckchen (Fig. 1, B1) ist bei *Hynobius* ein ansehnliches Gebilde, das sich in der medianen Ebene, besonders ventral zum Hauptteil des Urogenitalsystems vorn weit nach kopfwärts erstreckt und hinten zwischen und vor den beiden Wolffschen Gangeinmündungen in die Kloake eröffnet (Figg. 2, 34, B1). Ich entdeckte in der Blase nie irgend einen Inhalt und weiß nicht, welche Funktion sie hat; es ist nicht denkbar, daß der von den Harnleitern in die Kloake entleerte Harn wieder in die Blase hineintritt, um darin aufbewahrt zu werden. Jedenfalls schrumpft die Blase stark, wenn sie fixiert wird.

Bei *Diemictylus*, *Onychodactylus* sowie beim Riesensalamander ist das entsprechende Gebilde (Figg. 14, 15, 43, 44) im Vergleich mit demselben

bei *Hynobius* kleiner; auf den ersten Anblick erscheint die Blase wie ein paariges Gebilde bei *Diemictylus*; in Wirklichkeit ist sie aber ein einheitliches Organ, das distal tief in 2 Lappen geteilt ist. Jeder Lappe ist auch wieder distal eingeschnitten, sodaß dadurch einige sekundäre Läppchen entstehen (Fig. 43, *Bl*). Die Kloakenöffnung der Blase stellt sich wie bei *Hynobius* zwischen und vor die Harnleiter (Fig. 43, *Obl*).

II. Die Strukturverhältnisse der einzelnen Teile des männlichen Urogenitalsystems

1. Der Hoden

Schon oben wurde erwähnt, daß während und besonders nach der Brunstzeit der Hoden (Fig. 25) einen vorn spitz zulaufenden, hinten dagegen abgerundeten oder kolbig angeschwollenen, mehr oder minder zylindrischen, drüsigen Körper darstellt, während vor dem Winterschlaf derselbe starke und massive Gestalt, die man als normal annehmen darf, aufweist. In Wirklichkeit ist der Hoden nicht richtig zylindrisch, sondern vertieft sich auf der medialen Fläche zu einer Längsfurche (Fig. 23), nach welcher die Wände von allen Seiten eingerollt zu sein scheinen, sodaß das Gebilde sowohl auf Quere- wie Längsschnitten nierenförmige Gestalt darbietet; selbstverständlich übertrifft die Längserstreckung auf Längsschnitten weitaus die Ausdehnung auf Querschnitten. Auf der medialen vertieften Fläche des Hodens findet man oberflächlich eine regelmäßige, bilateralsymmetrische Reihe von bindegewebigen Wülsten, die sich während ihres Verlaufes in einen vereinigen. Die Wülste stoßen an das mediangestellte Längsrohr (Fig. 24, *Sg*), das mit dem durch SPENGL bei *Triton taeniatus* bekannt gemachten Sammelgang identisch ist, und tritt zu Tage, wenn man den Fettkörper abschneidet und die eingerollten Furchenwände auseinandersetzt. Von dieser Fläche des Hodens gesehen, erscheint somit das ganze wie ein gefiedertes Blatt (Fig. 24).

Die entgegengesetzte, laterale, gewölbte Fläche des Hodens ist in eine Anzahl polygonale Läppchen, die Basen der als Ampullen bekannten Säckchen desselben (Figg. 3, 26) geteilt. Wie man auf Quer- (Schema 5) oder Längsschnitten (Schema 6) konstatiert, besteht die Substanz des Hodens aus einer Anzahl fächerförmig angeordneter, nach den oben genannten medialen Gruben konvergierenden, pyramiden bindegewebigen Kapseln (*Am*), deren Scheidewände die den ganzen Hoden bekleidende, an den medialen Gruben ansehnlich angehäufte Bindegewebshodenrinde bilden. Die Kapseln sind nichts anders wie die als die Ampullen bekannten Gebilde, die auf

besagte Weise allseitig durch die bindegewebigen Scheidewände umschlossen sind, mit Ausnahme der Öffnung, durch die dieselben mit dem sogleich zu erwähnenden, der Länge nach verlaufenden medialen Sammelgange (*Sg*) in Kommunikation gesetzt sind. Der Sammelgang bildet sich von dem einfachen Epithel, das mit den gleichfalls epithelialen Kanälchen, den Hodenkanälchen, in directer Kommunikation steht. Die letzteren Kanälchen setzen sich zu je eins in eine Ampulle und sind bestimmt, sich zu in Spermatozoen zu entwickeln. Daher kommt es, daß von der Brunstzeit die Ampullen mit solchen ausgefüllt sind, ohne daß die Epithelzellen verändert sind.

Bei *Diemictylus* ist die Oberfläche des Hodens nicht in polygonale Feldchen wie bei *Hynobius* geteilt, sondern erscheint granulös (Fig. 16, *H*), weil der Hoden aus den übereinander gelegten Hodenkügelchen (Schemata 7,8) besteht, die morphologisch den radiär und in einfache Lage angeordneten Ampullen bei *Hynobius* entsprechen. Im Gegensatz zu den Ampullen, deren jede sich durch ein kurzes Hodenkanälchen (Schemata 5,6) mit dem Sammelgang verbindet, sind bei Hodenkügelchen einzelne Hodenkanälchen nicht nur sehr verlängert, sondern je zwei derselben fließen primär, sekundär und tertiär (Schemata 7,8) zusammen, um schließlich mit dem Sammelgang in Verbindung gebracht zu werden. Der Sammelgang, der innerhalb der gefurchten medialen Wand der Länge nach verläuft, nimmt demgemäß die Hodenkanälchen von lateral, dorsal und ventral auf, sodaß er ein verzweigtes Röhrchen darstellt (Schemata 7,8). In dieser Hinsicht unterscheiden sich somit die aufgeschwollene Partie, der Stiel und das Fortsätzchen des Hodens sowie der Ampullenhoden bei *Hynobius* nicht voneinander. Bei allen Fällen gehen von dem Sammelgang *Vasa efferentia* aus (Schemata 5, 6, 8, *Ve*).

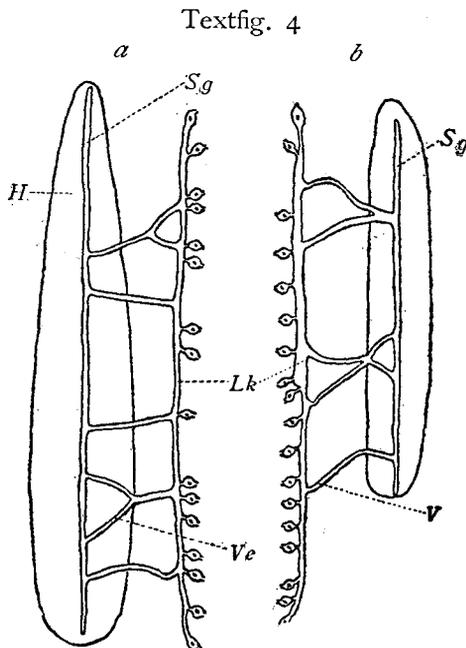
Bei beiden Formen ist das Epithel vom Genitalepithel des Kügelchen bzw. der Ampullen nach dem Hodenkanälchen hin allmählich abgeflacht (Schemata 5, 6, 7, 8), und das Kanälchen selbst bekleidet sich mit dem ziemlich dünnen Epithel; in das das zuführende Kanälchen übergeht.

2. Die Ausführwege der Samen und die Geschlechtsniere

Äußerlich bemerkt man eine Reihe von Querkanälen (Fig. 27, *Ve*), die sich von der Längsfurche der medialen Hodenwand hinziehen und in die laterale Partie der Geschlechtsniere hineintreten, um daselbst sich in einen Längskanal (*Lk*) zu vereinigen. Die Querkanäle stehen einerseits mit dem oben geschilderten Sammelgang des Hodens in offener Kom-

munikation und verbinden sich andererseits durch die Geschlechtsnierenkanälchen mit dem unter dem Namen des primären Harnleiters bekannten Wolffschen Gang, der oft auch der Leydigsche Gang genannt wird. Von vornherein ist daher klar, daß die Samen durch dieses Kanalsystem geleitet werden, um nach außen ausgeführt zu werden. Dementsprechend spielen die in Rede stehenden Querkänäle zusammen mit dem vereinigten Längskanal und den Geschlechtsnierenkanälchen die Rolle von zuführenden Röhren und sind demgemäß als Vasa efferentia zu bezeichnen, während der Leydigsche Gang in dieser Hinsicht im Dienste der Vasa deferentia steht.

Die Vasa efferentia schwanken an Zahl zwischen 3–6, was durch die Verschmelzung, die zwischen 2 oder manchmal 3 Kanälen stattfindet, hervorgerufen wird. Im Gegensatz zu den einfach gebauten, mittleren und hinteren Kanälen (Fig. 27, *Ve*) zeigen die vorn stehenden immer Modifikation, die meist darin besteht, daß zwei benachbarte Kanäle sich lokal vereinigen. Durch die Vereinigung dieser Art entsteht gewöhnlich ein Ring mit zwei Schenkeln (*Ve'*); nicht aber selten läßt sich X- oder Y-förmiger Zusammenhang beobachten (Textfig. 4). Es unterliegt keinem

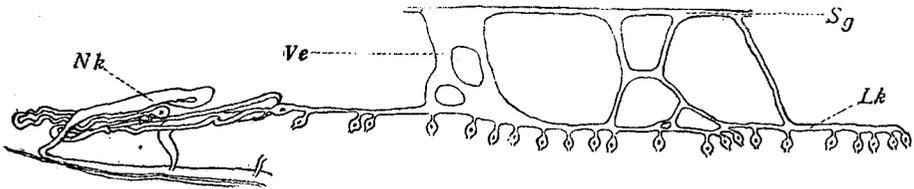


Textfig. 4. (*a* rechtsseitig und *b* linksseitig). Hoden, Sammelgang, Vasa efferentia und Längskanal des Männchens von *Hynobius lichenatus*. *H* Hoden. *Sg* Sammelgang. *Ve* Vasa efferentia. *Lk* Längskanal.

Zweifel, daß der Y-förmige Zusammenhang zu Tage tritt, wenn zwei solche am proximalen Teile ihres Verlaufs verschmolzen sind, während die X-förmig Modifikation wahrscheinlich dadurch hervorgebracht wird, daß die Vereinigung am Mittelwege des Verlaufs geschehen ist. Der mit zwei Schenkeln versehene Ring ist nichts anders als eine Modifikation, bei der die Verbindung die proximalen Hörner von X betrifft. Daraus folgt, daß wir berechtigt sind, den Längskanal nicht als einfachen, sondern als einen durch Vereinigung der proximalen Stücke der Querkänäle hervorgebrachten Kanal anzunehmen. Dazu kommt die Tatsache, die für unsere Annahme beweiskräftig spricht und darin besteht, daß durch unvoll-

kommene Vereinigung ein Kanalnetzwerk anstatt des einfachen Längskanal hervorgehoben ist. Somit gibt es nicht selten einige Querkanäle, die nicht nur miteinander, sondern auch mit dem Längskanäle dergestalt verschmelzen, daß sie eine Platte, die durch von einigen Fenstern durchbohrt ist, hervorbringen (Textfig. 5, a). Oft sind sogar die beiderseitigen

Textfig. 5, a

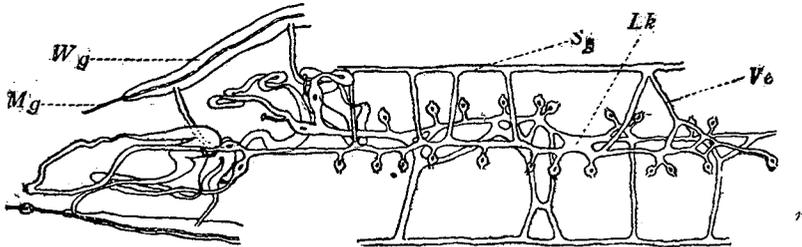


Textfig. 5, a. (rechtsseitig). Sammelgang, Vasa efferentia, Längskanal, Sammelröhrchen, wolffischer Gang und Müllerscher Gang des Männchens von Hynobius lichenatus.

Sg Sammelgang. *Ve* Vasa efferentia. *Lk* Längskanal. *Nk* Nierenkanälchen.

Längskanäle miteinander verflochten (Textfig. 5, b). Ferner ist bemerkenswert, daß die Kanalverbindung dieser Art sich nur auf ihre proximale Stücke, die an der Bildung der Geschlechtsniere teilnehmen, beschränkt.

Textfig. 5, b



Textfig. 5, b. (l.—linksseitig und r.—rechtsseitig). Sammelgang, Vasa efferentia, Längskanal, Sammelröhrchen, Wolffischer Gang und Müllerscher Gang des Männchens von Hynobius lichenatus. *Sg* Sammelgang. *Ve* Vasa efferentia. *Lk* Längskanal. *Wg* Wolffischer Gang. *Mg* Müllerscher Gang.

Aus dem oben besagten hervor, daß die Querkanäle morphologisch keineswegs besondere Gebilde sind, sondern mit den Geschlechtsnierenkanälchen sich quer von dem Hoden bis zum Wolffschen Gang erstrecken, und die Kommunikation zwischen den beiden aufrecht erhalten.

Die Geschlechtsniere (Fig. 9, *Gn*) dehnt sich, den vorderen allergrößten Teil der Niere einzunehmen, und begrenzt sich von der hinteren, angeschwollenen Beckenniere nicht scharf, sondern geht allmählich in dieselbe über, wie bereits oben erörtert wurde. Ihre Substanz (Fig. 27, *Gn*) besteht fast ausschließlich aus Nierenkanälchen, die durch von dem Bindegewebsnetz

durchwoben werden.

Die Kanälchen sind streng einstimmig gebaut. Bei einem Kanälchen (Fig. 35, *Nk*) unterscheiden sich 3 Abschnitte: (1) das mit dem Längskanal zusammenhängende, kurze Stück das die Malpighische Aufschwellung enthält; (3) das distale Stück, das sich in einen proximalen, langen verdickten und einen verdünnten Abschnitt teilt und sich mit dem Wolffschen Gang verbindet, und (2) der dazwischen liegende stark verknäuelte, lang gestreckte Abschnitt. Der erstgenannte Abschnitt (1) verdickt sich und geht direkt in den aufgeschwollenen Malpighischen Körper (*Mk*) über; er sendet daneben distal von dem letzteren ein dünnes Röhrchen aus, dessen freies Ende sich plötzlich zu einem einen Trichter tragenden Röhrchen erweitert und wellig verläuft.

Dann verdünnt sich das Kanälchen recht plötzlich zum 2. Abschnitte, dem Knäuelabschnitte (2). Der Knäuel hat eine mehr oder minder bestimmte Form, insbesondere hat er in seinem Verlauf 4 Schlingen: die erste Schlinge (*a*), die zunächst dem Malpighischen Körper steht, ist nach vorn, die nächstfolgende 2. Schlinge (*b*) nach hinten, die 3. (*c*) wieder nach vorn gekehrt, während die 4. (*d*) nur stark gewundene Schlinge sich nach hinten wendet und in den distalen, verdickten Abschnitt (3) übergeht. Die zwei mittleren Schlingen winden sich sekundär kleinere Schlingen bildend. Die den proximalen Schenkel der 2. und der 3. Schlinge vertretenden Kanalabschnitte sind ziemlich verdickt und repräsentieren mitsamt dem distalen verdickten Abschnitte des Endstücks den Drüsenteil des Kanälchens. Somit gibt es hierbei 3 Drüsenteile: 2 kurze Teile und einen langgestreckten Teil. Was den letzteren Kanalabschnitt anbetrifft, so ist der Verlauf so einfach, daß es nicht nötig ist, darüber etwas zu sagen.

Das vorderste Kanälchen (Fig. 27-29), das direkt in das vordere Ende des Wolffschen Ganges (*W_s*) übergeht und somit die Verlängerung desselben zu sein scheint, ist auch auf demselben Grundtypus wie die oben bezeichneten hinteren gebaut und unterscheidet sich davon nur dadurch, daß die Knäuelung sehr einfach und deshalb lose ist. In Fig. 29 tritt klar hervor, daß das vordere Ende des Wolffschen Ganges (*Wg*) medial umbiegt und direkt ins vorderste Nierenkanälchen (*Nk*) übergeht, während der Müllersche Gang (*Mg*) kranialwärts verläuft, um darauf spitz zuzulaufen.

Die gesamte Zahl der Kanälchen unterliegt ziemlich weiter, individueller Variation: sie schwankt zwischen 27 und 36, in der Regel sind aber 31-32 davon vorhanden, von denen das vordere zwei Drittel von Zusammenhang mit Vasa efferentia, also mit dem Hoden ausgeschlossen ist und die rein exkretorischen Kanälchen vertritt. Mitsamt dem vorder-

sten Kanälchen, das mit dem vorderen Ende in Zusammenhang gebracht ist, übertreffen die 3–4 nachfolgenden Kanälchen die dahinter liegenden, übrigen Kanälchen erheblich an Dicke, was höchst wahrscheinlich dadurch zustande gekommen ist, daß diese vorderen Kanälchen hauptsächlich als Samenleiter funktionieren, da sie fast immer mit Samen erfüllt sind, während die übrigen im Gegenteil fast frei davon sind und als Harnaushöhlengänge dienen.

Trotz der so mannigfaltigen Gestaltung des Hodens, wie sie bei *Diemictylus* auftritt, gehen die *Vasa efferentia* einstimmig aus der Längsfurche auf der medialen Hodenwand aus (Textfigg. 1–3), ein Strukturverhältnis, das man auch bei *Hynobius* wiederfindet (Figg. 23, 27, *Ve*). Interessanterweise unterscheiden sich die Glieder, in die der Hoden geteilt ist, in dieser Hinsicht nicht voneinander; die kleinen Glieder senden wie die großen die zuführenden Kanälchen von ihren medialen Furchen aus (Textfig. 2); sind die kleinsten Glieder, die nicht mehr als Fortsätzchen sind (Textfigg. 1, 3), sogar ebenso gut mit der medialen Furche versehen, die Kanälchen abgibt. Auf diesem Grund ist man auch berechtigt zu schließen, daß ein lang gestreckter Hodenstrang wie bei *Hynobius* in mannigfaltig gestaltete Stücke gegliedert worden ist.

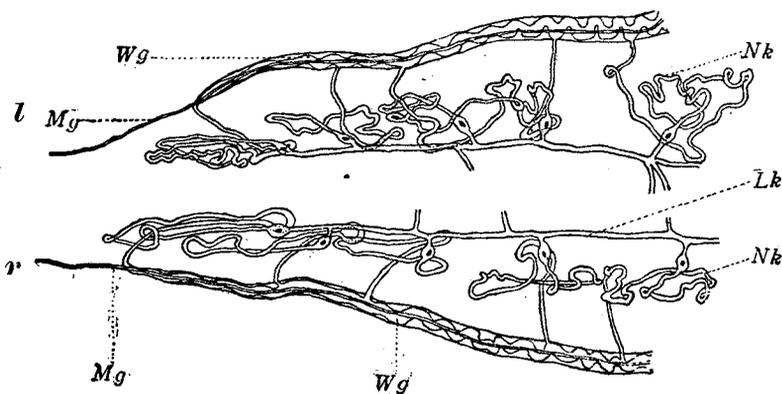
Die Vereinigung der Kanälchen, wodurch verschiedenartige Netzformen wie Y-förmige (Textfigg. 1, 3,) X- und H-förmige (Textfig. 2) entstehen, ist auch wie bei *Hynobius* geschehen. Wie zu vermuten, ist sogar der Fall nicht selten, daß einige Kanälchen derart total verschmolzen sind, daß sie zusammengeflossen ein einheitliches Kanälchen hervorbringen (Textfig. 1, links), wobei die 2 oder 3 Malpighische Körperchen, deren jedes gewöhnlich ein Kanälchen abgibt, mit einem alleinigen Kanälchen in Zusammenhang stehen. Von diesem Gesichtspunkte aus läßt sich vermuten, daß ein Y-förmiges Netz nicht immer Vereinigung von 2 Kanälchen, sondern durch Spaltung eines Kanälchens (Textfigg. 1, 3, links) zustande kommt, da solch ein Kanälchen nur mit einem einzigen zugehörigen Malpighischen Körperchen verbunden ist. Freilich gibt es übrigens wie bei *Hynobius* mehrere Malpighische Körperchen, die keinem zuführenden Kanälchen Ursprung geben.

Dementsprechend ist mit Recht weiter anzunehmen, daß in der Art und Weise, wie der Längskanal durch die Vereinigung der Querkanäle, die *Vasa efferentia* vertreten, entsteht, *Diemictylus* nicht von *Hynobius* adweicht (Textfigg. 1–3). Wie bei *Hynobius* sind die Querkanäle durch den Längskanal und die Geschlechtsnierenkanälchen mit dem Wolffschen Gang in Zusammenhang gebracht (Schema 3). Wir wenden uns jetzt zur

Geschlechtsniere, klarzulegen, wie dieser Zusammenhang geschieht.

Der vordere größte Abschnitt des Nierenstrangs (Fig. 19, *Gn*) vertritt die Geschlechtsniere, die bei dem Übergang von der geschwollenen Becken- niere plötzlich verjüngt ist; sie ist fast allein von den Nierenkanälchen gebildet, die durch die Bindesubstanz unterstützt werden. Alles was von den 3 Abschnitten, in die ein Kanälchen eingeteilt ist, bei *Hynobius* beschrieben wurde, gilt auch für dieselben bei *Diemictylus*, nur ausgenommen, daß der stark verdünnte 2. Abschnitt im Vergleich mit dem bei *Hynobius* enorm verlängert und verknäuelnd ist, während der 3. Abschnitt, der sich direkt mit dem Wolffschen Gang verbindet, auch mehr oder minder verlängert ist (siehe Schema 3). Überigens ist auffallend, daß im Kontrast zu anderem Geschlecht und *Hynobius* die Trichter mitsamt deren Stiel spurlos verloren gegangen sind; im Gegenteil sind die Malpighischen Körperchen so stark verdickt, daß über die Peritonealwand erhoben sind (Fig. 19, *Mk*).

Wie bei *Hynobius* besteht auch ein Zusammenhang des vordersten Nierenkanälchen mit dem vorderen Ende des Wolffschen Ganges. Nur ist hervorzuheben, daß der 2. Abschnitt dieses Kanälchens sich wie bei den nachfolgenden Kanälchen stark verlängert und demgemäß kompliziertere Knäuelung aufweist (Textfig. 5, *c*). Der Müllerschen Gang (Textfig. 5, *c*) ist vorn über die Umbiegung der vorderen Partie des Wolffschen Ganges, wodurch er sich mit dem vordersten Kanälchen verbindet, ausgelaufen.

Textfig. 5, *c*

Textfig. 5, *c*. (*l.*—linksseitig und *r.*—rechtsseitig). Längskanal, Geschlechtsnierenkanälchen, Wolffscher Gang und der Müllersche Gang des Mannchens von *Diemictylus pyrrhogaster*. *Lk* Längskanal. *Nk* Nierenkanälchen. *Wg* Wolffscher Gang. *Mg*. Müllerscher Gang.

Die Geschlechtsnierenkanälchen sind auch variabel an Zahl wie bei *Hynobius*; 12–20 davon kommen vor, die häufigste Zahl ist 17–18. Somit ist die gesamte Zahl der Nierenkanälchen etwa die Hälfte wie bei *Hynobius*; die Schwankung ist hingegen verhältnismäßig größer als bei der letzteren Art, da die maximale Zahl beinahe doppelt so groß wie die minimale Zahl ist. Dazu kommt die Tatsache, daß es kein Geschlechtsnierenkanälchen gibt, das nicht mit dem Hoden in Zusammenhang steht, während bei *Hynobius*, wie besagt, der hintere dritte Teil der Kanälchen ganz frei davon ist. Viele Kanälchen sind in die Bildung der Beckennieren eingetreten, wie man aus der gesamten Zahl der Beckennierenkanälchen schließen kann, die mehr als doppelt so groß wie die bei *Hynobius* geschätzt wird (siehe weiter unten).

Die 4–5 vorderen Kanälchen sind dadurch ausgeprägt, daß sie die nachfolgenden an Dicke übertreffen, was man auch bei *Hynobius* beobachtet. Der Grund dafür liegt höchst wahrscheinlich darin, daß diese Kanälchen die heraustretenden Samen zu leiten haben, obschon kein solcher mehr darin vorhanden war, weil die Exemplare außer der Brunstzeit gesammelt wurden. Denn wir haben parallel gehende Verdickung der Kanälchen bei dem während der Brunstzeit gesammelten Exemplaren von *Hynobius* nachgewiesen, wo die in Frage stehenden Kanälchen mit den Samen prall erfüllt waren. Also ist die Annahme berechtigt, daß die Verdickung nicht temporär dadurch zustande kommt, daß die Kanälchen mit Samen erfüllt sind, sondern daß dies ein morphologischer Character ist.

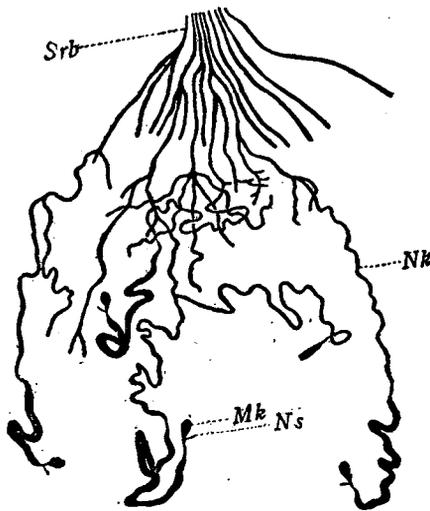
3. Die Beckenniere und deren Ausführwege

Der hintere verdickte Abschnitt (Fig. 9, *Bn*) des Nierenstranges, der als die Beckenniere bekannt ist, bildet sich bei *Hynobius* ganz anders als die oben erwähnte Geschlechtsniere: einmal stehen die Kanälchen keineswegs in Zusammenhang mit dem Hoden und geben, zweitens, somit nicht mehr den Vasa efferentia und dem Längskanal, der durch Vereinigung der letzteren entsteht, Ursprung. Sie stehen auch, drittens, nicht mit dem Wolffschen Gang in irgend welcher Beziehung (Fig. 36, *Bn*), sondern münden davon getrennt einzeln in die Kloake ein (Figg. 36, 38, 39, *Os*); infolgedessen sind so viele Kloakeneinmündungen vorhanden, als sich Kanälchen finden.

Verfolgt man ein Kanälchen von seiner Kloakeneinmündung an nach innen (Textfig. 6), so verläuft es geradlinig und teilt sich in 2 oder 3 Stämme, deren jeder eine Strecke weit ebenfalls geradlinig verläuft und

wieder in 2 bis 5 plötzlich verdünnte, gewundene Kanälchen geteilt ist. Daher lassen sich in einem Kanälchen 2 Abschnitte unterscheiden; der innere, gewundene Abschnitt stellt das eigentliche sezernierende Organ dar, dessen abgesondertes Produkt durch den äußeren Ausführweg, der

Textfig. 6



Textfig. 6. Halbschematische Darstellung der rechtsseitigen Sammelröhrchen und der etwaigen Beckennierenkanälchen von männlichen *Hynobius lichenatus*. *Nk* Nierenkanälchen. *Mk* Malpighisches Körperchen. *Ns* Nephrostoma. *Srb* Beckennierensammelröhrchen.

als Sammelröhrchen zu bezeichnen ist, entfernt wird. Das Sammelröhrchen erfährt manchmal sekundäre Teilung. Die Verästelung vereinfacht sich aber nach vorn und geht in die am einfachsten gebauten Kanälchen der Geschlechtsniere über, während die gewundenen Kanälchen, die in ein Sammelröhrchen einmünden, nach hinten, aber besonders nach vorn an Zahl abnehmen, um schließlich in die Einfachheit der Kanälchen bei der Geschlechtsniere überzugehen.

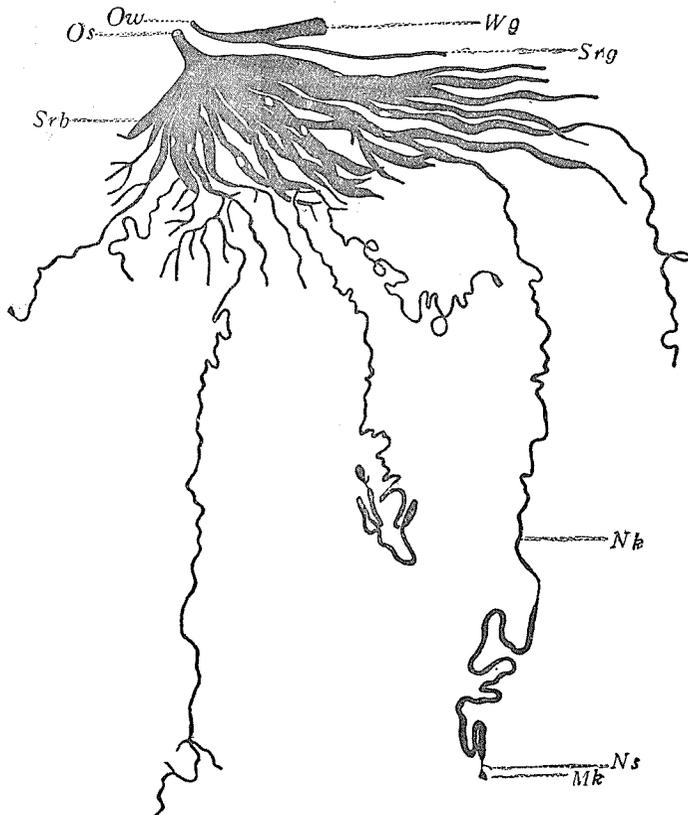
Nun erkennt man, daß die Aufschwellung der Beckenniere, die die der davor liegenden Geschlechtsniere weit übertrifft und an der mittleren Partie am mächtigsten ist, durch nichts anders als die Verästelungsmächtigkeit der darin vorhandenen Kanälchen allein bedingt ist.

Was die gewundenen Kanälchen selbst (Textfig. 6) anbelangt, so besteht ein Kanälchen aus dem verdünnten, längeren und den verdickten, kürzeren Abschnitt, welcher letzterer sich durch den stark eingeschnürten Hals mit dem kugeligen Malpighischen Körperchen verbindet. Das mit Nephrostom in die Leibeshöhle sich öffnende Ästchen (Fig. 36, *Ns*) entspringt aus diesem Verbindungsstück.

Die Struktur der Beckenniere erinnert uns somit vielfach an die Pyramide der Säugetiere; dabei vertritt die Kloake von *Hynobius* das Nierenbecken bei den Säugern, in die die Sammelröhrchen konvergierend einmünden (Textfig. 6). Die Kloakenöffnung des Müllerschen Ganges ist im allgemeinen spurlos obliteriert; nur selten kommt ein Überbleibsel derselben vor.

Die Beckenniere bei *Diemictylus* (Fig. 19, *Bu*) unterscheidet sich nicht von der bei *Hynobius*, insofern sie sowohl vom Samenstock als auch vom Wolffschen Gang unabhängig ist. Infolgedessen kommt auch die Bildung der Vasa efferentia sowie der Längskanäle nicht zustande (Textfig. 7). Wie bei *Hynobius* teilt sich ein Kanälchen in 2 Abschnitte: nämlich das mehr oder minder gerade verlaufende Sammelröhrchen und das gewundene Kanälchen, welches letzteres sich wieder in den verdünnten längeren und den verdickten kürzeren Abschnitt mit dem durch einen dünnen Halsteil verbundenen Malpighischen Körperchen unterscheiden läßt (Textfig. 7). Im Vergleich mit dem entsprechenden Gebilde bei *Hynobius* ist

Textfig. 7



Textfig. 7. Halbschematische Darstellung der linksseitigen Sammelröhrchen und des hinteren Abschnittes von linksseitigen Wolffschen Ganges bei männlichen *Diemictylus pyrrhogaster*. *Mk* Malpighisches Körperchen. *Nk* Nierenkanälchen. *Ns* Neprostoma. *Srb* Beckennierensammelröhrchen. *Os* Kloakenöffnung des Sammelröhrchens. *Srs* Geschlechtsnielenkanälchen. *Wg* Wolffschen Gang. *Ow* Kloakenmündung des Wolffschen Ganges.

hervorzuheben, daß nicht bloß der verdünnte Abschnitt besonders in der „hinteren Partie der Niere“ äußerst verlängert ist, sondern daß der verdickte Abschnitt nicht so merklich wie dort verdickt. Die Neprostomen, die durch das kurze Röhrchen (Fig. 43) mit dem Halsteil in Zusammenhang stehen, öffnen sich in die Leibeshöhle, wie dies in Fig. 43 sehr deutlich hervortritt (*Ns*).

Ferner gehen alle gewundenen Kanälchen nicht auf einmal aus deren Übergangsstelle in die Sammelröhre aus, sondern stellen manchmal die einfache Verlängerung der letzteren (Textfig. 7) dar, wie man bei den vorderen Kanälchen sieht, verzweigen sich aber manchmal sekundär und tertiär, wie es bei den mächtig entwickelten mittel- und hinterständigen Kanälchen der Fall ist (Textfig. 7).

Was die Sammelröhrchen anbelangt, so ist vor allem bemerkenswert, daß sie nicht bloß stark verdickt sind (Textfig. 7), sondern daß sämtliche Röhrchen sich gegen ihre Kloakenmündung in ein einheitliches Rohr vereinigen (Textfig. 7,) das den gemeinsamen Ausführweg darstellt. Die gemeinsame Kloakenmündung der Sammelröhrchen tritt an der dorsolateralen Kloakenwand, insbesondere neben der des Wolffschen Ganges sehr deutlich hervor (Fig. 43, *Wg*, *Os*), wenn man die ventrale Kloakenwand der Länge nach durchschneidet und die beiden Lappen auseinander legt. Zwischen den Einmündungen der beiden Ausführwege, und zwar außerhalb derselben findet sich jederseits eine winzig kleine dritte Öffnung (*Mg*), die die Kloakenmündung der Sammelröhrchen und Müllerschen Gänge darbietet und hierin ein wichtiger Unterschied zwischen *Diemictylus* und *Hynobius* besteht, indem die getrennten Öffnungen bei dem letzteren durch eine grosse gemeinsame bei dem ersteren, die in derselben Stelle wie bei *Hynobius* auftritt, vertreten sind; dabei ist bei der letzteren Spezies in der Regel keine Spur der Mündung des Müllerschen Ganges mehr vorhanden.

Die Sammelröhrchen erfahren vorn das mächtigste Längenwachstum und verkürzen sich allmählich nach hinten; am kürzesten sind die hintersten Röhrchen (Textfig. 7). Diese Verschiedenheit der Längenwachstum ist einfach dadurch bedingt, daß die vorderen Röhrchen bis zum gemeinsamen Ausführwege am weitesten zu verlaufen haben, während der Verlauf nach hinten verkürzt ist. Ferner stellen die Sammelröhrchen nicht immer einen einfachen Stamm dar, sondern verzweigen sich im allgemeinen vielfach (Textfig. 7), mit Ausnahme einiger hinteren zweiglosen Röhrchen.

Bedingt durch die angegebene, innere Structur, kommt die äußere Gestaltung der Beckenniere (Fig. 19, *Bn*) zustande, die darin besteht, daß in der mehr hinteren angeschwollenen Partie die Verästelung der Sam-

melröhren und gewundenen Kanälchen mitsamt enormer Verlängerung der letzteren mächtig sind und in der vorderen verjüngten Partie nebst der Verlängerung der gerade laufenden Sammelröhren vereinfacht werden, während die hinterste stumpf gespitzte Partie hingegen von den verhältnismäßig kurzen, nicht verästelten und nicht gewundenen Kanälchen gebildet sind und sich infolgedessen vereinfachen (Textfig. 7).

Wie gelegentlich oben bemerkt wurde, sind ferner die Beckennierenkanälchen dreifach bis doppelt so zahlreich wie die bei *Hynobius* vorhanden, und andererseits gibt es bei der letzteren Art Kanälchen, die sich in der hinteren Partie der Geschlechtsniere befinden und ganz frei von dem Hoden sind. Man darf nicht annehmen, daß die letztgenannte Art der Kanälchen die äquivalenten derjenigen, die bei *Diemictylus* zahlreicher vorhanden sind, vorstellt, da die erstere Art Kanälchen einzeln direkt mit dem Wolffschen Gang zusammenhängend den Charakter der Geschlechtsnierenkanälchen aufweist, während die letzteren mit der Eigentümlichkeit der Beckennierenkanälchen versehen sind, indem sie unabhängig von dem Wolffschen Gange stehen. Jedenfalls liegt die Tatsache vor, die beweist, daß die Geschlechts- und Beckenniere bei *Hynobius* im Vergleich mit derjenigen von *Diemictylus* wenig cänogenetische Veränderungen erfahren hat.

Ich bemühte mich, durch die schematische Darstelluug die Strukturverhältnisse des männlichen Urogenitalsystems bei *Hynobius* (Schema 1) und *Diemictylus* (Schema 2) sowie den Unterschied zwischen den beiden Formen klarzulegen. In den Schemata ist die rechte Hälfte des Systems in möglichst natürlicher Lage gezeichnet; nur der Hoden, der bei seiner natürlichen Lage die Geschlechtsniere und auch den vorderen Teil des Wolffschen Ganges (Figg. 1, 13, *H*) bedeckt, ist nach links umgelegt, damit die Strukturverhältnisse der darunter liegenden Gebilde klar zutage treten. Dabei sind der bei *Hynobius* spindel- (Schema 1), bei *Diemictylus* (Schema 2) hantelförmige Hoden (*H*), Vasa efferentia (*Ve*), der Längskanal (*Lk*), die Malphighischen Körperchen (*Mk*), die Nephrostomen (*Ns*), die Sammelröhren der Geschlechts- (*Srg*), und Beckenniere (*Srb*), der auch vorn verlaufende Müllersche Gang (*Mg*) sowie der nach hinten verdickte Wolffsche Gang (*Wg*) nebst dessen Zusammenhang mit dem vordersten Nierenkanälchen eingetragen worden. Von der linken Hälfte des Systems bleiben die Sammelröhren der Beckenniere (*Srb*) und das Endstück des Wolffschen Ganges übrig, um hauptsächlich die Einmündungen der beiden Ausführwege leicht verständlich zu machen; übrige Teile sind nicht abgebildet, um die Komplikation zu vermeiden.

Man bemerkt sofort, daß die aufgeschwollene Beckenniere (*Bn*) bei *Hynobius* allmählich und bei *Diemictylus* plötzlich in die verjüngte Geschlechtsniere (*Gn*) übergeht, und daß der vorn verjüngte Wolffsche Gang (*Wg*) bei *Hynobius* auch allmählich und bei *Diemictylus* plötzlich nach hinten verjüngt ist. Ferner tritt auf der linken Seite das Endstück des Wolffschen Ganges (*Wg*) in Sicht, das von der natürlichen Stellung nach ventral aufgehoben worden ist, dessen Kloakenmündung daneben die Kloakenmündung der Sammelröhrchen bei *Hynobius* (Schema 1) zeigt, die bei *Diemictylus* (Schema 2) in eine einheitliche Öffnung vereinigt sind.

Die Befunde beim männlichen Riesensalamander stimmen wesentlich mit denen beim Männchen von *Hynobius* überein, indem die sämtlichen Sammelröhrchen der Beckenniere unabhängig von dem Wolffschen Gang und zwar einzeln voneinander getrennt in die Kloake einmünden. Der Unterschied zwischen den beiden Formen besteht nur darin, daß bei der ersteren Art 10–12 Sammelröhrchen anstatt der 7–9 davon bei der letzteren vorhanden sind. Übrigens unterscheidet *Megalobatrachus* sich nicht von *Hynobius* im Zusammenhang des Wolffschen Ganges mit den Sammelröhrchen der Geschlechtsniere und in Bauart des Hodennetzes (Textfig. 10, *a*).

Andererseits ist die Einmündung der Sammelröhrchen der Beckenniere bei *Onychodactylus* ähnlich wie die bei *Diemictylus* eingerichtet; sie vereinigen sich nicht in ein einheitliches Röhrchen, sondern beschränken sich auf die etwa 4 hinteren, die vorderen 4 sind mit dem Wolffschen Gang in Verbindung getreten (Textfig. 10, *d*).

Was den Müllerschen Gang anbetrifft, so steht er sowohl bei *Megalobatrachus* als auch bei *Onychodactylus* in keiner physiologischen Beziehung und ist demgemäß weit rückgebildet und verhält sich mit dem Wolffschen Gang in einer Weise, wie es auch bei den zwei andern Arten der Fall ist.

Bibliographisch ist vor allem hervorzuheben, daß SPENGLER (1876) in bezug auf die Strukturverhältnisse der männlichen Exkretionseinrichtungen im allgemeinen die gesamten Urodelen zusammen behandelt hat, ohne sie auseinander zu setzen (S. 64, 51–52). Nach dem Autor gibt es in dieser Hinsicht keinen erheblichen Unterschied unter denselben, während meine vorliegende Arbeit ergibt, daß die durch *Hynobius* vertretenen *Amblystomiden* und der Feuermolch aus den *Salamandriden* schon weit auseinander stehen, wie man aus den oben gegebenen Schilderungen ersehen kann. Absichtlich versäume ich eine eingehende bibliographische Vergleichung, weil die Abweichung meiner Ergebnisse von den in der Literatur

vorkommenden Resultaten so klar hervortritt, daß es nicht nötig ist, lange Erläuterungen darüber anzugeben. Ich gebe nur die Beziehungen der Sammelröhrchen der Beckeniere zu dem Wolffschen Gang und diejenigen der Röhrchen miteinander an, um die irrümlichen Beschreibungen und Schemata (loc. cit. Fig. 2, Taf. 3), die auch in Hand- und Lehrbücher aufgenommen worden sind, zu berichtigen. Zwar „findet beim Männchen die Verbindung der Sammelröhrchen der Beckeniere mit dem Harnleiter“ weder bei *Hynobius* noch bei *Diemictylus* „vor dessen Mündung in die Kloake statt,“ sondern sie münden bei der vorderen Art sämtlich einzeln getrennt und bei der letzteren nach Vereinigung der sämtlichen Röhrchen ins gemeinsame Röhrchen unabhängig von dem Wolffschen Gang in die Kloake ein. SPENGLER hat auch einen ähnlichen Fall wie bei *Hynobius* bei einer Art von *Ellipsoglossa*, die systematisch *Hynobius* sehr nah steht, gesehen; er sagt darüber: „Nur bei einem männlichen Exemplar von *Ellipsoglossa nebulosa* habe ich die Urogenitalpapille nicht von einer Öffnung sondern von mehreren getrennten Mündungen der Sammelröhrchen durchbrochen gefunden“ (loc. cit., S. 52). Wie man sieht, er aber weder die Zahl der Sammelröhrchen bezw. deren Kloakenöffnungen noch das numerische Verhältniß derselben mit der Gesamtzahl der Röhre an; die Bearbeitung beschränkt sich sogar nur auf einen Fall.

In dieser Hinsicht steht der Riesensalamander (*Megalobatrachus japonicus*) an *Hynobius* ganz nah (Textfig. 10, a); die beiden Formen stimmen miteinander völlig überein, mit Ausnahme der numerischen Verhältnisses der Sammelröhrchen, die bei dem ersteren durch 10–12 bei *Hynobius* nur durch 7–9 solche vertreten sind. Auch ist *Onychodactylus* in dieser Beziehung sehr ähnlich dem Feuermolche; der Unterschied besteht darin, daß die erstere Art mit den 4 hinteren Sammelröhrchen, die sich mit dem Wolffschen Gang verbinden, versehen ist (Textfig. 10, c, d), während bei der letzteren Art, wie gesagt, sämtliche Sammelröhrchen in ein gemeinsames Rohr vereinigt sind und sich unmittelbar in die Kloake öffnen.

Was die vorderen Nierenlappen anbelangt, so kann ich die Angabe SPENGLERS (S. 72–73) bestätigen, insofern dieselben nicht „bisweilen“ sondern immer daran nachgewiesen und demnach als Homologon der echten Harnkanälchen festgehalten werden.

Über die Zahl und Gestaltungen der Hodengliederung, die beim *Diemictylus* ziemlich mannigfaltig sind, kann ich nichts bestimmtes sagen, wie ich schon oben bemerkte; aber es steht fest, daß sie nicht in Saison-

oder Altersveränderungen bestehen, sondern individuelle Variationen sind, da augenscheinlich gleichalte Exemplare aus derselben Jahreszeit auch dieser Variation unterliegen.

III. Die Strukturverhältnisse der einzelnen Teile des weiblichen Urogenitalsystems

1. Der Eierstock

Bei *Hynobius* gestaltet sich der Eierstock (Fig. 2, *O*) wesentlich ähnlich wie der Hoden; es stellt einen medial gebogenen, vorn zugespitzten, am hinteren Ende abgerundeten Drüsenkörper dar. Er ist nicht zylindrisch wie der Samenstock, sondern stellt ein von rechts und links komprimiertes Blatt mit dem Fettkörper dar, der an die Innenseite, besonders an die hintere Partie des Eierstocks befestigt ist. Die oberflächliche Granulation (Fig. 8), die sich durch Peritonealbekleidung beobachten läßt, besteht nicht aus solchen Follikeln wie Ampullen oder Hodenkügelchen des Samenstocks, stellt dagegen die einzelnen Eier selbst vor, die dicht nebeneinander zusammengedrängt liegen; daher gibt es solche von wechselnden Grössen, obgleich kleinere Eier meistens in den Hintergrund treten und deshalb in der Figur (Fig. 8), die den Eierstock eines nach der Brunstzeit gesammelten Exemplars vorstellt, oberflächlich nicht zu sehen sind.

Die Verschiedenheit der Eier an Dicke wächst im Laufe der Jahreszeit immermehr, der Eierstock selbst wird gleichzeitig lappig, was durch lokales Wachstum der Eier bedingt ist (Fig. 7); gewöhnlich lassen sich bei einem Eierstock 5 solche Lappen unterscheiden. Am mächtigsten entwickelt sich der mittelständige große Lappe; dann kommen in Entwicklungsmaße die vorn und hinten daran benachbarten Lappen, während die das vordere und hintere Ende bildenden Lappen in der Regel schwach entwickelt sind.

Bei dem abgebildeten Eierstock, der von einem bei beginnendem Winterschlaf gesammelten Exemplare stammt und an Dimensionen in hohem Maße zugenommen hat, ist die lappige Entwicklung stark ausgeprägt; dabei haben einzelne Lappene rhabliche Entfaltung erfahren, wie dies äußerst klar hervortritt. Hierbei bemerkt man, daß in den 3 mittleren Lappen, besonders mitunter in dem mittelständigen Lappen die kolossalen, beinahe reif gewordenen Eier über die Oberfläche des Eierstocks hervorragen und sich dadurch von dazwischen befindlichen kleinen Eiern scharf unterscheiden, während diejenigen in den beiden Lappen an den

Enden sehr klein bleiben. Ähnlichen Bau findet man wieder bei dem Ovarium, das von einem in der Brunstzeit gesammelten Exemplare genommen wurde. Daraus folgt, daß auch das Ovarium wie der Hoden bereits vor dem Winterschlaf zur Maturation gekommen ist. Während dieses Entfaltungsverlaufs des Eierstocks bleibt der Fettkörper ohne irgendwelche Veränderung (Figg. 6-7, *H'*).

Gleich nach der Brunstzeit ist auch bei *Diemictylus* der Eierstock bandförmig komprimiert und langgestreckt, vorn zugespitzt und hinten abgerundet und weist sogar wie bei *Hynobius* an der Oberfläche dieselbe Granulation auf, die ebenfalls von den darin enthaltenen Eiern hervorgerufen ist (Figg. 14, 17). Mithin findet man zwei andere Formen (Figg. 18, 18'), die stark verdickt und in gleichem Maße verkürzt und auch lappig geworden sind, wieweil sie sich durch denselben Umriß wie bei dem oben erwähnten Typus begrenzen, indem sie einen medial gebogenen Drüsenkörper darstellen.

Bei einem (Fig. 18'), der undeutlich 5-lappig ist, lassen die Eier sich an Dicke in 4 Klassen unterscheiden: die kleinsten stehen den vorherrschenden mittelgroßen Eiern an Zahl weitaus nach, was klarlegt, daß die kleineren Eier größtenteils schon herangewachsen sind; die dicksten Eier sind viel dicker als diejenigen der oben erwähnten Eierstockform, wieweil sie an Zahl sehr wenig sind. Daher läßt sich schließen, daß die Lappenbildung durch lokales Auftreten der Eier von zwei dickeren Klassen und somit durch Heranwachsen derselben hervorgebracht wird. So kann die genannte zweite Form des Eierstocks (Fig. 18') mit dem zweiten Entwicklungsstadium desselben bei *Hynobius* (Fig. 7) in Parallel gestellt werden.

Bei der anderen Form (Fig. 18), bei der die Lappen sehr deutlich auftreten, sind auch die 4 Klassen der Eier vorhanden. Der Unterschied zwischen der oben genannten zweiten Form und der vorhergehenden besteht nur darin, daß nebst Verminderung der mittelgroßen Eier die kleinsten Eier sehr selten vertreten sind, während die dicksten Eier nicht nur sehr verdickt, sondern erheblich vermehrt sind, sodaß dadurch die Struktur des Eierstocks überhaupt verlockert erscheint. Das ganze spricht für nichts anders als die Entfaltung der Eier; diese dritte Form ist mithin als das äquivalente Entwicklungsstadium des dritten bei *Hynobius* (Fig. 6) aufzufassen, das in dem Eierstock bei dem beginnenden Winterschlaf vorliegt.

Also ist die Annahme berechtigt, daß bei den Ovarien, die von in derselben Jahreszeit gesammelten Exemplaren abstammen, die bereits bei *Hynobius* konstatierten 3 Entfaltungsstadien unterscheiden werden können.

Freilich sind die in Fig. 18 vorkommenden Eier noch nicht reif und somit kleiner als die vollgewachsenen, die dennoch an Dicke denjenigen von *Hynobius* weitaus nachstehen, wie man sich beim Vergleich mit den reifen Eiern in Fig. 6, die etwas mehr als die in Fig. 18 vergrößert ist, überzeugen kann.

2. Die Ausführwege der Eier

Der Eileiter, der einzig und allein durch den Müllerschen Gang vertreten ist, ist bei den beiden Urodelenformen etwas einfach gebaut, insofern er weder mit dem Ovarium noch mit der Geschlechtsniere in einem organischen Zusammenhang steht, sondern ganz frei davon ist (Figg. 2, 10 *Mg*). Also verhält der Eileiter sich ganz anders wie der durch den Wolffschen Gang vertretene Samenleiter, der, wie besagt, mit dem Samenstock sowohl wie mit der Geschlechtsniere vielfach zusammenhängt. Zudem ist im Gegensatz zum männlichen Geschlecht der vielfach gewundene Müllersche Gang sehr stark entwickelt und mißt beinahe doppelt so lang wie der Nierenstrang, wenn die Windungen, die gewöhnlich 9 an Zahl betragen, sich der ganzen Erstreckung des Ganges entlang verteilen, ausgestreckt werden; an Dicke ist der Gang auch ansehnlich, wie man sich bei einem Blick auf Figg. 2 und 10 sofort überzeugen kann. In der Brunstzeit, also auch vor dem Winterschlaf, erreicht er seine höchste Verdickung, die sich mehr als dreifach so dick wie die in anderen Perioden zeigt, sodaß die Leibeshöhle damit lückenlos erfüllt ist. Die hinterste Windung schließt sich an die eigentümliche Tasche (*T*) des Ganges an, die durch den Ansackung der ventralen, besonders lateralen Wand desselben zustande kommt. Die Tasche ist an seinem hinteren Drittel dünnwandig und geht in den hinteren Abschnitt des Ganges über, dessen Wandung sich plötzlich wieder verdickt.

Was die Kloakeneinmündung des Müllerschen Ganges (Fig. 37, *Om*) anbetrifft, so findet man an der dorsalen Wandung der Kloake eine ansehnliche, halbkugelige Erhabenheit, die an ihrem Pole die durch lippenartige Schwellungen umgestellte Öffnung trägt; diese ist nichts anderes als die in Frage stehende Kloakeneinmündung des Ganges. Auf der ventralen Oberfläche der Halbkugel finden sich 4–6 kleine Öffnungen, von denen die mittelständige (*Ow*) die Kloakeneinmündung des Wolffschen Ganges vorstellt, während die übrigen die der Sammelröhrchen (*Sr*) der Beckeniere, wovon späterhin die Rede sein wird, vertreten. Bei frisch beobachteten Exemplaren (Fig. 47, *Om*) sind die Einschnitte an der Einmündungslippe des Müllerschen Ganges mehr als bei fixierten Exemplar-

en vorhanden, wie man im Vergleich von Fig. 37 mit Fig. 48 konstatieren kann, ein Unterschied, der bei dem letzteren Falle durch das Fixierungsmittel künstlich hervorgerufen ist.

Über das vordere Ende des Nierestranges hinaus erstreckt der Müllersche Gang (Figg. 2, 10, *Mg*) sich mehr als Eindrittel seiner ganzen Länge. Eigenartig bildet sich die vorderste Windung des Ganges, die eine beträchtliche Schlinge (*Sl*) beschreibt. Vorn geht die Schlinge in die Fallopische Tube (*Ft*) über, die das Vorderende des Ganges vorstellend sich in die vordere Kuppe der Leibeshöhle versteckt und insbesondere von dorsal nach ventral aufgesperrt ist (Fig. 40, *Ft*). Auf der rechten Seite, wo die Leber liegt, schließt der Mündungsrand der Tube sich eng an die vordere Wandung der Leibeshöhle und medial gleichfalls dicht an den lateralen Rand der Leber an, während er lateral durch den zwischen den beiden genannten, angrenzenden Gebilden gespannten Umschlagsaum des Peritoneums weiter gespannt ist, da die nach rechts verlegte Leber von der Leibeshöhlenwandung weiter entfernt ist (Fig. 40)

Diemictylus unterscheidet sich von *Hynobius* dadurch, daß die Windungen des Eileiters dicht aneinander gedrängt sind (Figg. 15, 20, *Mg*) und deshalb sehr auffallend hervortreten. Dementsprechend läßt sich vermuten, das im Vergleich mit dem Nierenstrang der Gang den bei *Hynobius* in erheblichem Maß übertrifft, wenn er ausgestreckt wird, ebensogut auch an Dicke, mindestens in der Brunstzeit. Hervorzuheben ist noch bei *Diemictylus*, daß der Gang an seiner nach der oben erwähnten eigenartigen Schlinge folgenden großen Erstreckung gleichabständig eingeschnürt ist (Schema 4). Die beiden halbkugeligen Erhabenheiten an der dorsalen Kloakenwandung, auf deren Polen die beiderseitigen Müllerschen Gänge in die Kloake einmünden, setzen sich ferner näher zueinander als bei *Hynobius* (vergl. Fig. 14, *Om* mit Fig. 48, *Om*). Dazu kommt bei *Diemictylus* die Abwesenheit der Aussackung, die bei *Hynobius* im jederseits bei der Beckenniere verlaufenden Abschnitte des Ganges als dessen Tasche vorkommt. Übrigens gilt die Schilderung bei *Hynobius* auch für den Gang von *Diemictylus*.

3. Die Geschlechts- und Beckenniere und deren Ausführwege

Von den oben angegebenen Erörterungen, die sich einzig und allein auf die Geschlechtsdrüse und deren Ausführwege beschränken, geht hervor, daß bei *Hynobius* sowohl wie bei *Diemictylus* der Exkretionsapparat ein für sich abgeschlossenes System darstellt (Figg. 2, 14, 10, 15, 20, *Gn*, *Bn*, *Wg*). Das Exkretionssystem, das sich auf jeder Seite von der Mittellinie

an die dorsale Wandung der Leibeshöhle eng anschließt und sich unter der Peritonealbekleidung verbirgt, besteht jederseits aus dem langgestreckten Nierenstrang (*Gn*, *Bn*) und dem Harnleiter (*Wg*), welcher letzterer durch den Wolffschen Gang vertreten ist.

Die vorn zum zugespitzten Ende auslaufende Geschlechtsniere (Figg. 10, 20, *Gn*) geht nach hinten in die Beckenniere über, die sich bei *Hynobius* allmählich, bei *Diemictylus* aber plötzlich verdickt. Was die einzelnen Nierenkanälchen anbetriift, so weichen sie in den Strukturverhältnissen nicht von den bei dem männlichen Geschlecht ab: ein Kanälchen (Figg. 45, 46, *Gnb*) läßt 4 Abschnitte unterscheiden: (1) das Verbindungsstück, das die Verbindung mit dem Harnleiter vermittelt; demnächst folgt (2) das lose sich schlängelnde Stück, das beim männlichen Geschlecht mit Samen prall erfüllt ist, und (3) der stark gewundene Abschnitt steht mittelst des kurzen Kanalstücks (4) mit dem Malpighischen Körperchen in Zusammenhang; das Kanälchen eröffnet sich schließlich in die Leibeshöhle durch den Trichter, durch der sich den dünnen Stiel mit dem Hals des Malpighischen Körperchens verbindet.

Übrigens geschieht der Zusammenhang, der zwischen dem vordersten Kanälchen und vorderen Ende des Harnleiters entsteht, auf dieselbe Weise wie bei dem männlichen Geschlecht (Fig. 45): der letztere geht einfach ins erste Kanälchen über, sodaß darüber keine weitere Erörterung mehr nötig ist. Nur ist hervorzuheben, daß der Wolffsche Gang nicht immer, wie bei dem männlichen Geschlecht, sondern nur selten vom aus Kanälchen bestehenden Drüsenkörper absteht (Fig. 45) und in der Regel dicht daneben verläuft (Fig. 46).

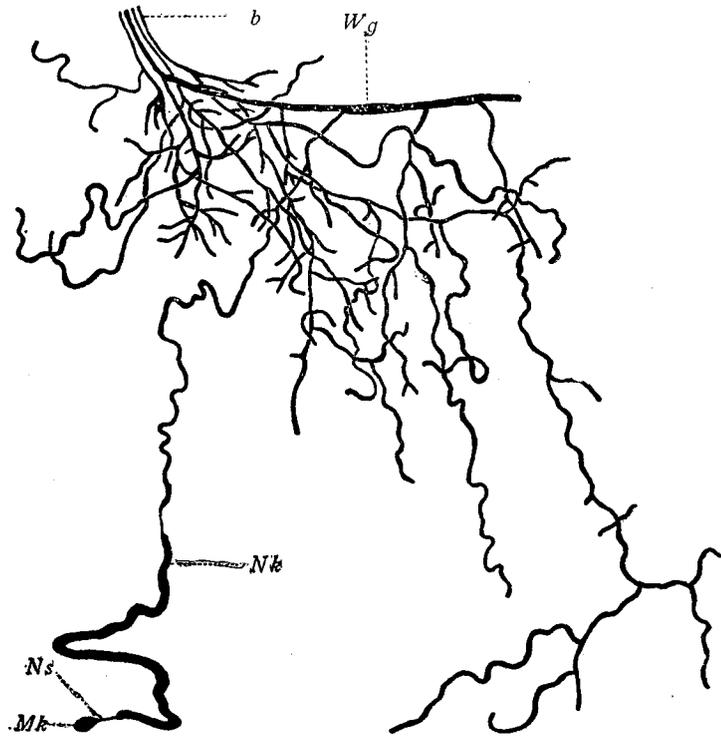
Ferner weist die sämtliche Zahl der Nierenkanälchen, die in dem als die Geschlechtsniere aufzufassenden Abschnitte vorkommen, dieselben Schwankungen wie bei dem männlichen Geschlecht auf, da sie bei *Hynobius* aus 27–35 und bei *Diemictylus* aus 15–20 besteht.

Was die Beckenniere anbelangt, so sind die Strukturverhältnisse nicht verschieden von denjenigen beim männlichen Geschlecht (vergl. Textfigg. 8, 9, mit Textfigg. 6, 7), infolgedessen besteht der Unterschied derselben von der Geschlechtsniere nur darin, daß besonders die mittelständigen Kanälchen nicht nur stark verlängert, sondern vielfach verästelt sind (Textfigg. 8, 9) und dadurch bei dem Drüsenkörper eine solche Anschwellung veranlaßt wird, daß oberflächlich eine ansehnliche Verdickung desselben zustande kommt (Figg. 10, 20, *Bn*). Wie kompliziert die Kanälchen in ihrer natürlichen Lagerung sind, kann man aus Fig. 37 sehen, die ich mich bemüht habe, möglichst naturgetreu zu zeichnen.

Endlich kommt in Betracht der Wolffsche Gang, der hierbei aussch-

ließlich als der Harnleiter funktioniert. Vor allem ist er sehr schlank gebildet und verläuft außerhalb und nicht dem Nierenstrang entlang. Am vorderen Ende geht der Gang, wie gelegentlich oben erwähnt, direkt in das vorderste Nierenkanälchen über und mündet in die Kloake ein, insbesondere auf die dorsolaterale Wandung jener halbkugeligen Erhabenheit, an deren Pol sich der Müllersche Gang eröffnet (Figg. 37, 47, 48, *Gm. Wg*). Um die genannte Erhabenheit herum ist die Kloakenwand so gefaltet, daß an derselben von medial und lateral, halbmondförmigen, kragenartigen Taschen entstehen, und das Endstück des Müllerschen Ganges kommt innerhalb dieser gemeinsame Taschen vor. Bei fixierten Exemplaren ist dieses Endstück manchmal in geronnenen Schleim in der Weise eingebettet, daß die Endstücke selbst vorborgen sich oberflächlich nur durch deren äußere Öffnungen erkennen lassen (Fig. 37, *Om*).

Textfig. 8

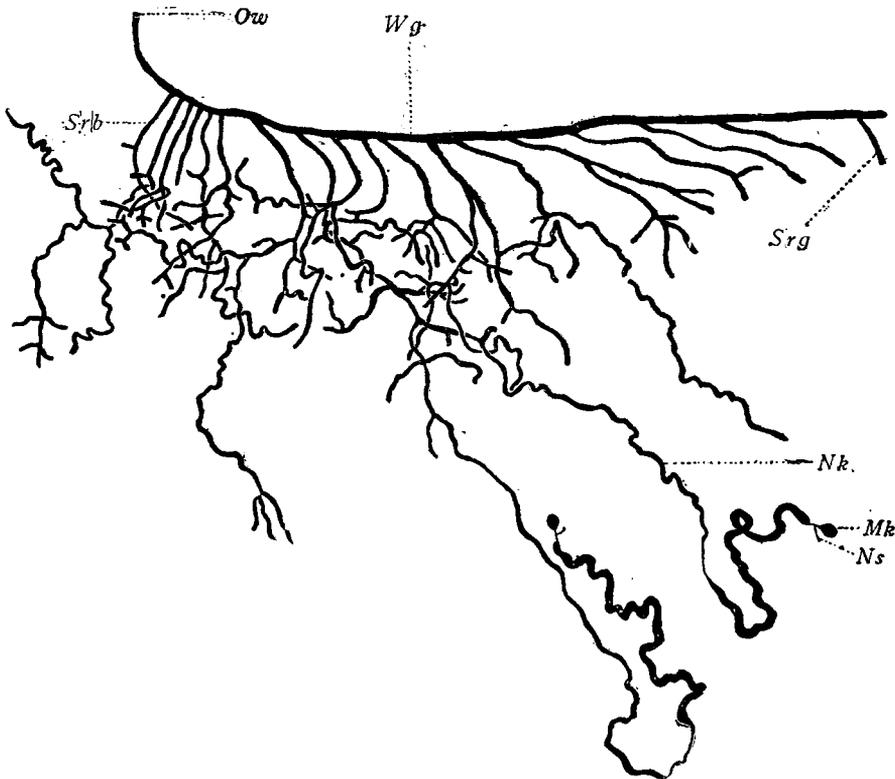


Textfig. 8. Halbschematische Darstellung der linksseitigen Sammelröhrchen und des hinteren Abschnittes des linksseitigen Wolfschen Ganges beim weiblichen *Hynobius lichenatus*. *Mk*. Malpighisches Körperchen. *Ns* Nephrostoma. *Nk* Nierenkanälchen. *Srb* Beckennierensammelröhrchen. *Wg* Wolfscher Gang.

Bei *Diemictylus* münden die Sammelöhrchen der Beckenniere, die an Zahl zwischen 18 und 26 schwanken, sämtlich in den Harnleiter ein (Textfig. 9,) sodaß die Kloakenentleerung der Exkretionsprodukt ausschließlich durch den Wolffschen Gang allein geschieht. Hingegen verbinden sich bei *Hynobius* von 6-9 vorhandenen Sammelöhrchen nur deren 3-4 mit dem Gang, und die übrigen 3-5 münden frei davon und zwar unabhängig voneinander einzeln direkt in die Kloake ein (Textfig. 8).

Der Angabe über das männliche Geschlecht folgend haben wir die Geschlechtsniere und Beckenniere auseinander gesetzt, aber die totale Unabhängigkeit der Nieren von der Geschlechtsdrüse, die, wie dargestellt,

Textfig. 9



Textfig. 9. Halbschematische Darstellung der linksseitigen Sammelöhrchen und des hinteren Abschnittes des linksseitigen Wolffschen Ganges beim weiblichen *Diemictylus pyrrhogaster*. *Mk* Malpighische Körperchen. *Ns* Nephrostoma. *Nk* Nierenkanälchen. *Srb* Beckenniereosammelöhrchen. *Srg* Geschlechtsnieren-sammelöhrchen. *Wg* Wolffscher Gang. *Ow* Kloakenöffnung des Wolffschen Ganges.

bei *Hynobius* sowohl wie bei *Diemictylus*, weist darauf hin, daß bei dem weiblichen Geschlecht der bei dem männlichen Geschlecht entscheidende Unterschied bedeutungslos ist. Zwar unterscheiden sich die beiden Teile der Niere in keinem Strukturverhältnis voneinander. Was übrigens als distinktive Merkmale betrachtet werden darf, ist, daß die Beckenniere durch Verlängerung und Verästelung ihrer Kanälchen komplizierter als deren vordere Verlängerung gebaut ist. Aber dieser Unterschied ist auf nichts anders als die von vorn nach hinten erhöhten Entwicklungsstufen zurückzuführen. Dazu kann man noch darauf aufmerksam machen, daß die Kanälchen bei der Beckenniere schief und bei deren vorderer Fortsetzung rechtwinkelig in den Harnleiter eingeschaltet werden. Indessen gilt diese Beschaffenheit als Unterscheidungsbauart zwischen den beiden Teilen der Niere ebensowenig wie die oben erwähnte, da selbstverständlich der schiefe Verlauf der Kanälchen bei der Beckenniere vom komplizierten Bau der letzteren resultieren muß.

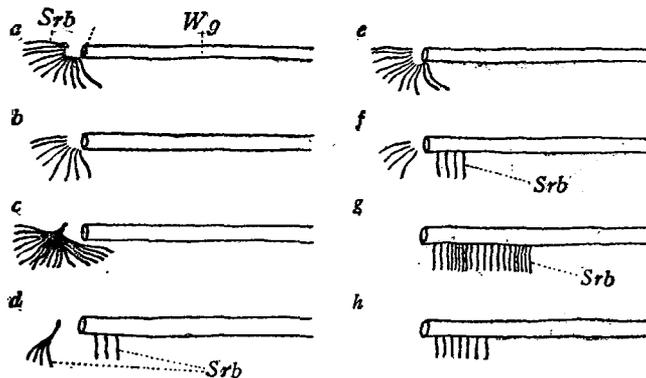
Nach den Schemata (Schema 1, 2, Taf. IV), die für das männliche Urogenitalsystem angegeben wurden, haben ich auch diejenigen für das weibliche Harngeschlechtssystem (Schema 3, 4, Taf. IV) dargestellt. Man läßt hier in der linken Hälfte des Organs fast alle Teile so viel wie möglich ihre natürliche Lage beibehalten; nur der Eileiter lagert sich nach der Seite um, und das Ovarium ist nicht eingetragen worden, um den Nierenstrang durch die ganze Erstreckung hindurch klar zu legen. Von der rechten Hälfte ist nur so viel gezeichnet, als sich auf die Verhältnisse der Sammelröhrchen mit dem Harn- und Eileiter sowie mit der Kloake bezieht, und das Ovarium ist nach der Seite umgekehrt.

Bei *Hynobius* (Schema 3) erstreckt sich der Nierenstrang verhältnismäßig länger in Längsrichtung als bei *Diemictylus* (Schema 4) und verdickt sich bei der ersten Art allmählich und bei der letzteren plötzlich, um vom Geschlechtsnierenteile in die Beckenniere überzugehen. Bei *Diemictylus* ist er, wie bei dem männlichen Geschlecht auch der Fall ist, komplizierter als bei *Hynobius* gebaut, was durch die in Mehrzahl hervortretenden Malpighischen Körperchen und Nephrostomen konstatiert werden kann (vergl. Schema 3 mit Schema 1). Ferner stehen bei *Diemictylus* die sämtlichen Sammelröhrchen mit dem Harnleiter in Zusammenhang, der sich dorsolateral zur Einmündung des Eileiters in die Kloake eröffnet, während es bei *Hynobius* außer einigen mit dem Harnleiter in Verbindung tre-

tenden Röhrrchen noch solche gibt, die nicht bloß frei davon, sondern direkt in die Kloake einmünden. In dieser Hinsicht behalten mithin die beiden Urodelenformen ihre respektiven Eigentümlichkeiten bei, die man beim männlichen Urogenitalsystem wiederfindet: bei *Diemictylus* neigen die Röhrrchen zum Zusammenhang mit dem hier den Harnleiter vertretenden Wolffschen Gang; bei *Hynobius* dagegen neigen sie dazu, davon getrennt zu sein, und zwar tritt die Neigung bei dem männlichen Geschlecht ausgeprägter hervor.

Was den Eileiter anbelangt, so ist er bei *Diemictylus* (Schema 4, Taf. IV.) durch starke und gedrängte Windungen und Einschnürungen ausgezeichnet, während bei *Hynobius* der hintere Abschnitt desselben zu einer beträchtlichen Tasche (Schema 3) ausgebuchtet ist.

Textfig. 10



Textfig. 10. Schematische Darstellungen, die die Beziehung zwischen dem Wolffschen Gang und den Sammelröhrrchen der Beckenniere zeigen (alle linksseitig). *a.* *Megalobatrachus* (Männchen). *b.* *Hynobius* (Männchen). *c.* *Diemictylus* (Männchen). *d.* *Onychodactylus* (Männchen). *e.* *Megalobatrachus* (Weibchen). *f.* *Hynobius* (Weibchen). *g.* *Diemictylus* (Weibchen). *h.* *Onychodactylus* (Weibchen).

Bei dem weiblichen Geschlecht der zwei weiteren Arten, *Megalobatrachus* und *Onychodactylus*, die jetzt inbetracht kommen, kann von dem Hodennetz keine Rede sein, da hier auch wie bei den zwei oben behandelten Arten die Geschlechtsdrüse mit der Niere in keiner organischen Beziehung steht. Bei der ersteren Form sind die Sammelröhrrchen der Beckenniere insgesamt von dem Wolffschen

Gang getrennt und unabhängig davon einzeln in die Kloake eröffnet, verhalten sich also ganz ähnlich wie beim männlichen Apparat derselben Art (Textfig. 10, *e*). Bei *Onychodactylus* sind im Gegenteil die Sammelröhrchen der Beckenniere gleich denjenigen bei der Feuermolche sämtlich mit dem Wolffschen Gang verbunden und unterscheiden sich von dem letzteren Fall durch deren geringe Zahl, die gewöhnlich 7 anstatt 20–23 bei *Diemictylus* beträgt (Textfig. 10, *g, h*).

Der Müllersche Gang, der hier bei den zwei in Rede stehenden Arten wie bei den andern Formen auch als Eileiter funktioniert, unterscheidet sich keineswegs von dem bei den oben geschilderten Formen, *Hynobius* und *Diemictylus*.

Abgesehen von der oben vielfach geschilderten Veränderung des Eierstocks und der darin befindlichen Eier selbst, worüber die früheren Forscher nichts angeben, sind beim weiblichen Geschlecht bibliographisch zwei Punkte zu bemerken: einmal die Frage über das Vorhandensein des rudimentären Hodennetzes und zweitens die über die Einmündungsweise der Sammelröhrchen der Beckenniere in die Kloake. Bei *Hynobius* besteht kein organischer Zusammenhang zwischen dem Ovarium und der Niere, folglich gibt es keinen Umstand, wodurch das Hodennetz hervorgebracht wird. Nur einmal traf ich einen Fall, bei dem das Hodennetz darin bestand, daß jederseits 3 schwache Querkanäle mit dem matt gewordenen, an die beiden Enden verloren gegangenen Längskanäle verbunden waren. Bei *Diemictylus* konnte ich selbst solch einen seltenen Fall nicht nachweisen: das Ovarium geht ganz frei von der Niere. Daraus folgt, daß das Vorhandensein der Rudimente des Hodennetzes, die SPENGLER (1876, S. 74) nicht nur bei *Cecilia*, sondern auch bei Salamandra, Triton und *Siredon* konstatierte, hierbei nicht bestätigt werden kann.

Was den zweiten Punkt anbetrifft, so weicht *Hynobius* in der Einmündungsweise der Beckennierensammelröhrchen von *Diemictylus* ab. Während bei dem letzteren die 18–26 Röhrchen sämtlich mit dem Wolffschen Gang offen zusammenhängen, beschränkt sich bei dem ersteren der Zusammenhang mit dem Harnleiter auf die vorderen 3 oder 4 Röhrchen: die übrigen 4 oder 3 münden unmittelbar, und zwar einzeln in die Kloake. In dieser Hinsicht stimmt *Onychodactylus japonicus* mit *Diemictylus* völlig überein und unterscheidet sich davon nur durch die mindere Zahl (in der Regel 7) der Röhrchen (Textfig. 10, *g*). Interessant ist in diesem Verhältnisse der Fall bei dem Riesensalamander (*Megalobatrachus japonicus*), bei dem alle vorhandenen Sammelröhrchen

der Beckeniere, in keinem Zusammenhang mit dem Wolffschen Gang stehen, sondern sich direkt und einzeln in die Kloake eröffnen (Textfig. 10, *e*), folglich geschieht die Kloakenmündung ganz wie die Röhren bei dem Männchen desselben Tieres und bei *Hynobius*. Der Fall bei *Megalobatrachus* unterscheidet sich von dem bei *Hynobius* nur durch die kleinere Zahl der Röhren beim letzteren, indem bei dem Riesensalamander 10–12 davon vorhanden sind, während sie bei *Hynobius* durch 6–9 vertreten sind. Die Angabe OSAWAS (1909), die die einzige vorhandene Literatur über das Urogenitalsystem des japanischen Riesensalamanders vertritt, stimmt mit meinem Ergebnisse ziemlich gut überein, abgesehen von der Zahl der Kanälchen, die sämtlich direkt in die Kloake einmünden, und von andern Kleinigkeiten, wie seine eigenen Zeilen lauten. „—möcht ich bemerken, daß die Harnleiter des *Cryptobranchus* (*Magalobatrachus*) sowohl beim Männchen als auch beim Weibchen sich gleich verhalten. Es sind nämlich an der Basis der Papilla urogenitalis bei beiden 5 bis 10 kleine Kanälchen sichtbar, welche meist an der dorsalen Seite des Harnsamenleiters resp. Uterus, vereinzelt aber auch an der ventralen Seite, in die Kloake sich ergießen“ (S. 62). Jedenfalls weicht das vorliegende Ergebnis von der Angabe SPENGLERS weit ab, die über das Urodelenweibchen überhaupt lautet: „sonst traf ich ausnahmslos immer nur eine gemeinsame Mündung für den Harnleiter und die Sammelröhren jederseits“ (loc. cit. S. 52). Somit müssen die Beschreibung und Schema (loc. cit. Fig. 3), die der Autor für die Urodelen dargelegt und man vielfach auch in Lehr- und Handbücher der vergleichenden Anatomie und Zoologie übertragen hat, Korrekteur erfahren.

IV. Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse, die aus der Bearbeitung des Urogenitalsystems bei je einer repräsentativen Form von allen 4 im japanischen Inselreich vorkommenden Urodelengattungen hervorgehen, interessieren uns vergleichend-anatomisch, insofern diese 4 Formen eine Reihenfolge der Differenzierungsstufen, die als ununterbrochen betrachtet werden kann, klar und vorlegen. Von den 2 Formen, *Hynobius lichenatus* und *Diemictylus pyrrhogaster*, die bei der vorliegenden Arbeit zugrunde gelegt worden sind, stellt die erstere die mittelständige Stelle dar, von welcher aus sich die Differenzierung des Urogenitalsystems nach beiden Richtungen verfolgen läßt.

Der zunächst inbetracht kommende Einmündungsmodus der Beckennierensammelröhrchen in die Kloake, der uns allerklarstes Merkmal der genannten Differenzierung darbietet, ist am einfachsten beim Männchen von *Hynobius* vertreten, indem die gesamten Röhrchen sich ganz frei von dem Wolffschen Gang und einzeln direkt in die Kloake eröffnen. Ebenso einfach gebaut ist die Einmündungseinrichtung bei dem männlichen Riesensalamander; ein Unterschied zwischen den beiden Geschlechtern zeigt sich noch nicht; beim Weibchen von *Hynobius* ist hingegen die vordere Hälfte der Röhrchen mit dem Wolffschen Gang in Verbindung getreten, und nur deren hintere Hälfte verhält sich wie beim Männchen (Textfig. 10, *e, f*). Nun ist klar, daß in dieser Beziehung *Megalobatrachus japonicus* am primitivsten steht, um in den Modus von *Hynobius lichenatus* überzugehen.

Der Vorgang beim Männchen von *Hynobius* geht anderseits in die Bauart der Kloakeneinmündung des männlichen Apparates von *Diemictylus* über, bei dem die Röhrchen ganz frei von dem Wolffschen Gang wie bei dem Männchen von *Hynobius* sind, aber nicht einzeln getrennt, sondern sich bei ihren Einmündungsstück insgesamt in ein gemeinsames einheitliches Rohrstück vereinigen, um darauf dadurch die Kloakenmündung zu schaffen. *Onychodactylus* unterscheidet sich nicht von dem zuletztgenannten Fall bei *Diemictylus* in der Vereinigung der Röhrchen; die vordere Hälfte derselben ist hingegen mit dem Harnleiter in Zusammenhang gebracht (Textfig. 10, *c, d*): von diesem Gesichtspunkt aus verhält sich der Feuermolch demgemäß mit dem Männchen von *Onychodactylus*, wie das Männchen von *Hynobius* mit dem Weibchen derselben Art; sie unterscheiden voneinander dadurch, ob sie sich vereinigen oder getrennt sind.

Was den weiblichen Harngeschlechtsapparat anbelangt, so sind die Sammelröhrchen der Beckenniere bei *Onychodactylus* wie bei *Diemictylus* insgesamt mit dem Harnleiter in Zusammenhang gebracht (Textfig. 10, *g, h*).

Leider ist noch nicht genügend verfolgt, wie die Sammelröhrchen der Beckenniere entwicklungsgeschichtlich sich bilden und wie deren Zusammenhang mit dem Wolffschen Gang geschehen ist. Aber die anatomischen Beziehungen zwischen dem Gang und der Röhrchen, die wir eben bei einzelnen Formen verfolgt haben, führen uns zu der Auffassung, daß die Röhrchen zeitlich spät aufgetreten und so sekundär mit dem Gang in Zusammenhang getreten sind, falls dies der Fall ist.

Jetzt kommt in Betracht die Frage nach der embryologischen Natur jenes Teils der Kloakenwandung, wo die Sammelröhrchen der Beckenniere bei dem männlichen Urogenitalapparat aller behandelten 4 Arten sowie bei dem weiblichen Apparat von *Hynobius* und *Megalobatrachus* entweder vereinigt oder getrennt in die Kloake einmünden. Leider ist entwicklungsgeschichtlich noch nicht klar genug, ob die fragliche Partie ursprünglich der vordersten Kuppe der Kloake entspricht oder das Endstück des Wolffschen Ganges vertritt. Nach der Einmündungsstelle der genannten Sammelröhrchen, die sich dicht an der des Ganges findet (Figg. 36, 37, 43), ist die letztere Auffassung wahrscheinlich. Ist die Annahme nicht verfehlt, so ist es berechtigt, daß die Röhrchen sich theoretisch auch in den Wolffschen Gang eröffnen, obgleich der Durchbruch verspätet stattfinden sollte.

Aus den oben angegebenen Erläuterungen geht hervor, daß die Verbindung der Sammelröhrchen mit dem Wolffschen Gang höchst wahrscheinlich ein sekundärer Vorgang ist, und es folgt weiter daraus, daß der Urogenitalapparat des Riesensalamanders, der in dieser Hinsicht am niedrigsten steht, zuerst nach *Hynobius*, dann in die Feuermolche und schließlich nach *Onychodactylus* hin differenziert ist.

Somit zeigt es, daß der Zusammenhang des Wolffschen Ganges mit den Sammelröhrchen der Beckenniere überall bei dem weiblichen Geschlecht weiter gegangen ist, und der Grund dafür liegt wohl einfach darin, daß der Gang hierbei einzig und allein als der Harnleiter funktioniert, im Gegensatz zum männlichen Geschlecht, bei dem er außer der Harnleitung auch als Samenleiter dient. Bei dem weit differenzierten weiblichen Apparat von *Diemictylus* und *Onychodactylus* (Textfig. 10, *g*, *h*,) nimmt der Wolffsche Gang die sämtlichen Sammelröhrchen der Becken- wie Geschlechtsniere auf, welche letztere in keiner Beziehung zu der Geschlechtsdrüse stehen, sodaß hier der Unterschied der Geschlechts- und Beckenniere bedeutungslos ist. In diesem Fall stellt somit der Wolffsche Gang nicht nur den ausschließlichen Harnleiter, sondern den alleinigen Apparat, der aus den Sammelröhrchen den Harn in die Kloake herableitet, dar.

Beim Weibchen von *Hynobius* (Textfig. 10, *f*) dient der Wolffsche Gang teilweise als Harnleiter, weil der Gang noch keinen Zusammenhang mit allen Sammelröhrchen der Beckenniere hat, sondern frei ist von deren hinterer Hälfte, er steht sogar beim Weibchen des Riesensalamanders (Textfig. 10, *e*) noch ganz frei von den sämtlichen Sammelröhrchen der

Beckenniere und beschränkt sich rein auf die Funktion als Harnleiter für die sogenannte Geschlechtsniere zu dienen.

Abgesehen von dem Falle bei *Onychodactylus* (Textfig. 10, *d*) in dem nur ausnahmsweise der Wolffsche Gang mit der vorderen Hälfte der Sammelröhrchen der Beckenniere in Verbindung getreten ist, ist bei dem Männchen aller behandelten Formen der Gang ganz frei von den Röhrchen (Textfig. *a, b, c*), und hängt hingegen mit den Sammelröhrchen der Geschlechtsniere zusammen, die gleichzeitig als *Vasa efferentia* funktionieren. Bei allen 4 Arten und bei den beiden Geschlechtern stimmt der Wolffsche Gang darin überein, daß dessen Vorderende ohne irgend ein Kennzeichen der Begrenzung ins vorderste Sammelröhrchen übergeht. Da über diesen Zusammenhang auch entwicklungsgeschichtlich nichts bekannt ist, bin ich nicht imstande, etwas sicheres darüber zu erläutern.

Was endlich das Hodennetz, von dem der weibliche Urogenitalapparat bei den sämtlichen Formen unabhängig ist, anbelangt, so ist schon erwähnt, daß dasselbe nichts anders als das Netzwerk der modifizierten Sammelröhrchen ist, und hierin stimmen alle 4 Formen, die untersucht wurden, überein, sodaß ich hier der oben angegebenen Darlegung nichts zuzufügen habe. Nur einen einzigen Fall traf ich bei *Hynobius*, daß rückgebildete Überbleibsel des Hodennetzes abnormalerweise bei einem Weibchen vorhanden waren.

Ebenso einstimmig gebaut ist der Müllersche Gang bei allen 4 untersuchten Formen, indem er je nach dem Geschlecht von eigenartiger Bauart ist. Bei dem Weibchen funktioniert der Gang ausschließlich als der Eileiter, dessen Vorderende in die *Tuba Fallopi*a umgebildet ist, während er hinten außerhalb und an der Bauchseite des Wolffschen Ganges, insbesondere an die Kloakenöffnung desselben angeschlossen in die Kloake einmündet. Bei dem männlichen Geschlecht steht der Müllersche Gang in keinem physiologischen Dienst und ist infolgedessen so stark rückgebildet, daß er ein nach vorn zu Fädchen auslaufendes, äußerst dünnes Röhrchen darstellt, das der Länge nach auf der lateralen Wandung des Wolffschen Ganges verläuft, und hinten meistens blind geschlossen, aber selten außer- und unterhalb des letzteren in die Kloake eröffnet ist.

Literaturverzeichnis.

- ANDRES, ANGELO, *La Salamandra giganteasca del giappone.*
Estratto dagli Atti della Società Italiana di scienze naturali.
- ARON, M., *Recherches morphologiques et expérimentelles sur le déterminisme des caractères sexuels males les Urodeles.* Arch. d. Biologie, Tom. 34. 1924.
- BIDDER, F. H., *Vergleichend-anatomische und histologische Untersuchung über die männliche Geschlechts- und Harnwerkzeuge der nackten Amphibien.* Dorpat. 1846.
- BLANCHARD, R., *Sur les glandes cloacales et pelviennes et sur la papille cloacale des Batrachiencurodelès.* Zool Anz., Jahg. IV. 1881.
- CHESE, S. W., *The mesonephros and urogenital ducts of Necturus maculosus,* Rafinesque. 1923.
- DAUEN, J., *Über eine rudimentäre Drüse beim weiblichen Triton.* Morphol. Arbeiten, Bd. VII. 1897.
- FELIX, W., *Entwicklungsgeschichte des Exkretionssystems von der Ruckert'schen Arbeit (1888) bis in den Beginn des Jahres 1904.* Ergebn. Anat. u. Entwickl. Bd. XIII. 1903.
- FIELD, H. H., *The development of the pronephros and segmental duct in Amphibia.* Bull. Mus. Compr. Zool. Harv. Coll. Vol. XXI. 1891.
- _____, *Über die Morphologie der Harnblase der Amphibien.* Morphol. Arbeit. Bd. IV. 1894.
- FILALOW, D. F., *Zur Entwicklungsgeschichte des Exkretionssystems der Amphibien.* Anat. Anz., Bd. XXV. 1904.
- _____, *Entwicklungsgeschichte des Exkretionssystems bei den Amphibien.* Bull. Soc. imp. natural. Moscou. 1909.
- FÜRBRINGER, M., *Zur Entwicklungsgeschichte der Amphibienniere.* Morphol. Jahrb., Bd. IV. 1876.
- _____, *Zur vergleichende Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Exkretionsorgane der Vertebraten.* Ebenda.
- GEGENBAUR, C., *Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere.* Bd. 2. Leipzig. 1901.
- GEMMILL, J. F., *Über die Entstehung des Müllerschen Ganges in Amphibien.* Arch. f. Anat. u. Entwickl.-gesch., 1897.
- GERHARTZ, *Anatomie und Physiologie der samenleitenden Wege der Batrachier.* Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXV, 1905.

HEIDENHAIN, MARTIN, Beiträge zur Kenntnis der Topographie und Histologie der Kloake und ihrer drüsigen Adnexa bei den einheimischen Tritonen. Arch. f. mikrosk. Anat. XXXV. 1890.

HERTWIG, O., Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere. Bd. 3, Teil I. 1906.

KLUNZIGER, C. B., Über die Samenträger der Tritonen und ihre Beziehung zum Kloakenwulst. Verhandl. deutsch. zool. Gesellsch. Tübingen. 1904.

NUSSBAUM, M., Über die Endigung der Nierentrichter in der Niere der Anuren. Zool. Anz., Bd. III. 1880.

_____, Der Geschlechtsteil der Froschniere. Ebenda. Bd. 20.

_____, Notiz zu dem Aufsatz O. Frankl's: Die Ausführwege der Harnsammelnieren des Frosches. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. LI.

_____, Die Lappenbildung des Hodens einheimischer Urodelen. Zool. Anz. Bd. XXIX. 1906.

OPPEL, ALBERT, Lehrbuch der vergleichenden und mikroskopischen Anatomie. Teil VI. 1896-1900.

OSAWA, G., Beiträge zur Anatomie des japanischen Riesensalamanders. Mitteil. med. Fakult. kaiserl. Univ. Tokyo, Bd. II. 1893.

_____, Beiträge zur Lehre von den Eingeweidorganen des japanischen Riesensalamanders. Ebenda, Bd. VIII. 1909.

RABL, H., Die Entwicklung des Müller'schen Ganges bei Salamandra maculosa. Verhandl. anat. Gesellsch. 17. Versamml. Heidelberg (Anat. Anz., Bd. 23) 1903.

_____, Über die Entwicklung des Tubentrichters und seine Beziehung zum Bauchfell bei Salamandra maculosa. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LIIV.

SSHNEIDER, A., Über die Müller'sche Gänge der Urodelen und Anuren. Centb. f. med. Wissensch. 1876.

SEMON, R., Über die morphologische Bedeutung der Urniere in ihre Verhältnisse zur Vorniere und Nebenniere und über ihre Verbindung mit dem Genitalsystem. Anat. Anz. Bd. V, 1890.

SPENGLER, J. W., Das Urogenitalsystem der Amphibien. Arbeiten aus d. zool-zoot. Institut zu Würzburg, Bd. III. 1876-1877.

STEJNEGER, L., Herpetology of Japan and adjacent territory. U. S. National Museum, Bull. 58. 1907.

VOGT, C., und YUNG, EMIL, Lehrbuch der praktischen vergleichenden Anatomie. Bd. 2. 1889-1894.

WIEDERSHEIM, R., Grundriss der vergleichenden Anatomie der Wir-

beltiere. 4. Aufl. Jena. 1898.

WITTICH, v., Beiträge zur morphologischen und histologischen Entwicklung der Harn- und Geschlechtswekzeuge der nackten Amphibien. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. IV. 1853.

_____, Harn- und Geschlechtsorgane von *Discoglossa pictus* und anderer aussereuropäischen Batrachier. Ebenda.

Tafelorklärung.

Für sämtliche Tafeln geltende Abkürzungen.

<i>A</i>	Anus oder äußere Kloakenöffnung.
<i>Ao</i>	Aorta.
<i>Am</i>	Ampulla.
<i>Bn</i>	Beckenniere.
<i>Bd</i>	Beckendrüse.
<i>Bl</i>	Blase.
<i>Dw</i>	Darmwand.
<i>F</i>	Fettkörper.
<i>Ft</i>	Fallopische Tube.
<i>Gn</i>	Geschlechtsniere.
<i>Gnk</i>	Geschlechtsnierenkanälchen.
<i>H</i>	Hoden.
<i>K</i>	Kloake.
<i>L</i>	Lunge.
<i>Lr</i>	Leber.
<i>Mk</i>	Malpighisches Körperchen.
<i>Mg</i>	Müllerscher Gang.
<i>Mo</i>	Mesorchium.
<i>N</i>	Niere.
<i>Ns</i>	Nephrostoma.
<i>Nk</i>	Nierenkanälchen.
<i>O</i>	Ovarium.
<i>Obl</i>	Kloakenöffnung der Blase.
<i>Om</i>	Kloakenöffnung des Müllerschen Ganges.
<i>Os</i>	Kloakenöffnung des Sammelröhrchens.
<i>Ow</i>	Kloakenöffnung des Wolffschen Ganges.
<i>P</i>	Peritoneum.
<i>Sg</i>	Sammelgang des Hodens.
<i>Sl</i>	Vorderste Schlinge des Müllerschen Ganges.
<i>Sr</i>	Sammelröchen.
<i>Srg</i>	Sammelröhrchen der Geschlechtsniere.
<i>Srb</i>	Sammelröhrchen der Beckenniere.
<i>T</i>	Tasche.
<i>Ve</i>	Vasa efferentia.

- Wg* Wolffscher Gang.
Wg' Vorderer fadenartiger Teil des Wolffschen Ganges.
W Wulst.
 * Verbindung des vorderen dünnen Stückes mit dem Wolffschen Gange.

Tafel IV

- Fig. 1 *Hynobius lichenatus* (Männchen), Ende August fixiert; etwas vergrößert.
 Fig. 2 *Hynobius lichenatus* (Weibchen), Ende Mai fixiert; etwas vergrößert.
 Fig. 3 *Hynobius lichenatus* (Männchen), Anfang April fixiert; bauchseitige Ansicht von linksseitiger Hode; Vergrößerung ca. $\times 3$
 Fig. 4 *Hynobius lichenatus* (Männchen), Anfang Juni fixiert; bauchseitige Ansicht von linksseitiger Hode; Vergrößerung $\times 3$
 Fig. 5 *Hynobius lichenatus* (Männchen), Anfang August fixiert; bauchseitige Ansicht von rechtsseitiger Hode; Vergrößerung ca. $\times 3$
 Fig. 6 *Hynobius lichenatus* (Weibchen), Ende November fixiert; bauchseitige Ansicht von linksseitigem Eierstock; Vergrößerung ca. $\times 3$
 Fig. 7 *Hynobius lichenatus* (Weibchen), Anfang Juni fixiert; bauchseitige Ansicht von linksseitigem Eierstock; Vergrößerung ca. $\times 3$
 Fig. 8 *Hynobius lichenatus* (Weibchen), Ende Mai fixiert; bauchseitige Ansicht von rechtsseitigem Eierstock; Vergrößerung ca. $\times 3$
 Fig. 9 *Hynobius lichenatus* (Männchen), Anfang Mai fixiert; bauchseitige Ansicht von Niere und Wolffschem Gang; Hoden sind weggenommen; Vergrößerung ca. $\times 1.5$
 Fig. 10 *Hynobius lichenatus* (Weibchen), Ende Juni fixiert; bauchseitige Ansicht von Niere und Müllerschem Gang; Eierstöcke sind weggenommen; Vergrößerung ca. $\times 1.5$
 Fig. 11 *Hynobius lichenatus* (Männchen), Ende Mai fixiert; etwas vergrößerte Afterteile.
 Fig. 12 *Hynobius lichenatus* (Weibchen), Ende Mai fixiert; etwas vergrößerte Afterteile.
 Fig. 13 *Diemictylus pyrrhogaster* (Männchen), Ende Juni fixiert; der ganze Körper in natürlicher Lage.
 Fig. 14 *Diemictylus pyrrhogaster* (Weibchen), Ende August fixiert; der

- ganze Körper etwas vergrößert.
- Fig. 15 *Diemictylus pyrrhogaster* (Weibchen), Ende Juni fixiert; der ganze Körper etwas vergrößert.
- Fig. 16 *Diemictylus pyrrhogaster* (Männchen), Ende August fixiert; Rückenansicht linksseitiger Hode; Vergrößerung ca. $\times 3$.
- Fig. 17 *Diemictylus pyrrhogaster* (Weibchen), Ende August fixiert; bauchseitige Ansicht des linksseitigen Eierstocks; Vergrößerung ca. $\times 2.5$.
- Fig. 18' *Diemictylus pyrrhogaster* (Weibchen), Ende Juli fixiert; bauchseitige Ansicht des rechtsseitigen Eierstocks; Vergrößerung ca. $\times 2.5$.
- Fig. 18 *Diemictylus pyrrhogaster* (Weibchen), Ende Juni fixiert; bauchseitige Ansicht des linksseitigen Eierstocks; Vergrößerung ca. $\times 2.5$.
- Fig. 19 *Diemictylus pyrrhogaster* (Männchen), Ende Juni fixiert; bauchseitige Ansicht von Niere, Wolffschem Gang und Sammelröhrchen; beide Hoden weggenommen; Vergrößerung ca. $\times 1.5$.
- Fig. 20 *Diemictylus pyrrhogaster* (Weibchen), Ende Juni fixiert; bauchseitige Ansicht der Niere, des Müllerschen Ganges; beide Eierstöcke weggenommen; Vergrößerung ca. $\times 1.5$.

Tafel V

- Fig. 27 *Hynobius lichenatus* (Männchen), bauchseitige Ansicht des vorderen Teils des linksseitigen Urogenitalsystems; linke Hode nach medial gedrückt; Vergrößerung ca. $\times 7$.
- Fig. 28 *Hynobius lichenatus* (Männchen), vorderste Teile des Urogenitalsystems von rechts und ventral her gesehen; hintere Hälfte der Hode nicht gezeichnet; Vergrößerung ca. $\times 13$.
- Fig. 29 *Hynobius lichenatus* (Männchen), bauchseitige Ansicht des vordersten rechtsseitigen Geschlechtsnierenkanälchens; stark vergrößert.
- Fig. 30 *Hynobius lichenatus* (Männchen), bauchseitige Ansicht von 2 Schlingen des Wolffschen Ganges in natürlicher Lage; Vergrößerung ca. $\times 3$.
- Fig. 31 *Hynobius lichenatus* (Männchen), Rückenansicht des vordersten rechtsseitigen Abschnittes der Leibeshöhle; Müllerscher Gang am Lungengrund durchschnitten; Vergrößerung ca. $\times 13$.
- Fig. 31' *Hynobius lichenatus* (Männchen), bauchseitige Ansicht des vor-

- dersten Abschnittes der Leibshöhle, linke Lunge nach kranialer Richtung gewendet; Vergrößerung ca. $\times 13$.
- Fig. 32 *Hynobius lichenatus* (Männchen), Rückenansicht der rechtsseitigen Lungengrundgegend; Vergrößerung ca. $\times 15$.
- Fig. 33 *Hynobius lichenatus* (Männchen), bauchseitige Ansicht des hinteren Abschnittes des rechtsseitigen Wolffschen und Müllerschen Ganges; Kloakenwand aufgemacht; Vergrößerung ca. $\times 3$.
- Fig. 34 *Hynobius lichenatus* (Männchen), bauchseitige Ansicht der Blase; man sieht auch die geöffnete Kloakenhöhle; Vergrößerung ca. $\times 7$.
- Fig. 35 *Hynobius lichenatus* (Männchen), bauchseitige Ansicht der vorderen Teile der rechtsseitigen Geschlechtsniere; Vergrößerung ca. $\times 10$.
- Fig. 45 *Hynobius lichenatus* (Weibchen), bauchseitige Ansicht des vordersten Abschnittes der rechtsseitigen Geschlechtsniere; Vergrößerung ca. $\times 10$.
- Fig. 46 *Diemictylus pyrrhogaster* (Weibchen), bauchseitige Ansicht des vorderen Abschnittes der rechtsseitigen Geschlechtsniere; Vergrößerung ca. $\times 10$.
- Fig. 23 *Hynobius lichenatus* (Männchen), Anfang April fixiert; mediale Ansicht der rechtsseitigen Hode mit dem Fettkörper; Vergrößerung ca. $\times 4$.
- Fig. 25 *Hynobius lichenatus* (Männchen), laterale Ansicht der rechtsseitigen Hode; Vergrößerung ca. $\times 4$.
- Fig. 26 *Hynobius lichenatus* (Männchen), seitliche Ansicht des hinteren Abschnittes der in Fig. 25 dargestellten Hode.
- Fig. 24 *Hynobius lichenatus* (Männchen), mediale Ansicht des hinteren Abschnittes der in Fig. 23 dargestellten Hode.

Tafel VI

- Fig. 36 *Hynobius lichenatus* (Männchen), bauchseitige Ansicht des hinteren Abschnittes des Urogenitalsystems; der Endabschnitt des rechtsseitigen Wolffschen Ganges nach ventral gewendet; Vergrößerung ca. $\times 20$.
- Fig. 37 *Hynobius lichenatus* (Männchen), ventrokaudale Ansicht des hinteren Abschnittes der linksseitigen Beckenniere in natürlicher Lage; Vergrößerung ca. $\times 17$.
- Fig. 38 *Hynobius lichenatus* (Männchen), bauchseitige Kloakenhöhlenansicht; Vergrößerung ca. $\times 39$.

- Fig. 39 *Hynobius lichenatus* (Männchen), bauchseitige Ansicht des rechtsseitigen Wolffschen Ganges und von Sammelröhrchen in natürlicher Lage; Vergrößerung ca. $\times 39$.
- Fig. 40 *Hynobius lichenatus* (Weibchen), bauchseitige Ansicht des vordersten Abschnittes der Leibeshöhle; Vergrößerung ca. $\times 5$.
- Fig. 41 *Hynobius lichenatus* (Weibchen), Rückenansicht von linksseitiger Fallopischer Tube; Vergrößerung ca. $\times 10$.
- Fig. 42 *Diemictylus pyrrhogaster* (Männchen), Rückenansicht der vordersten Teile des rechtsseitigen Müllerschen Ganges; Vergrößerung ca. $\times 10$.
- Fig. 43 *Diemictylus pyrrhogaster* (Männchen), ventrale Ansicht der Beckenniere und der ventromedial aufgemachten Kloakenhöhle; Vergrößerung ca. $\times 10$.
- Fig. 44 *Diemictylus pyrrhogaster* (Männchen), Rückenansicht von Bauch- und Beckendrüse; Vergrößerung ca. $\times 10$.
- Fig. 47 *Diemictylus pyrrhogaster* (Weibchen), ventrale Ansicht der aufgemachten Kloakenhöhle; Vergrößerung ca. $\times 10$.
- Fig. 48 *Hynobius lichenatus* (Weibchen), ventrale Ansicht der aufgemachten Kloakenhöhle; Vergrößerung ca. $\times 10$.

Tafel VII

- Schema 1 *Hynobius lichenatus* (Männchen), schematische Darstellung des ganzen Urogenitalapparates; 4-fach vergrößert.
- Schema 2 *Diemictylus pyrrhogaster* (Männchen), schematische Darstellung des ganzen Urogenitalapparates; 4-fach vergrößert.
- Schema 3 *Hynobius lichenatus* (Weibchen), schematische Darstellung des ganzen Urogenitalapparates; 4-fach vergrößert.
- Schema 4 *Diemictylus pyrrhogaster* (Weibchen), schematische Darstellung des ganzen Urogenitalapparates; 4-fach vergrößert.
- Schema 5 *Hynobius lichenatus* (Männchen), halbschematische Darstellung des Querschnittes der Hode.
- Schema 6 *Hynobius lichenatus* (Männchen), halbschematische Darstellung des Längsschnittes der Hode.
- Schema 7 *Diemictylus pyrrhogaster* (Männchen), halbschematische Darstellung des Querschnittes der Hode.
- Schema 8 *Diemictylus pyrrhogaster* (Männchen), halbschematische Darstellung des Querschnittes der Hode.

