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

Untersuchungen über die Samenträger und den Kloakenwulst der Tritonen.

Nachgelassene Arbeit des † Obermedizinalrats

Dr. **E. v. Zeller**
in Stuttgart, früher in Winnenthal,

herausgegeben von

Dr. **C. B. Klunzinger**, Prof. emerit. in Stuttgart, in Verbindung mit Dr. med. **E. Jacob** in Bendorf a. Rh.

Mit Tafel XI und XII.

Vorwort des Herausgebers.

Am 18. September 1902 in seinem 72. Lebensjahr starb rasch an Herzschlag Obermedizinalrat Dr. E. v. Zeller in Stuttgart, der sich um die Förderung der zoologischen Wissenschaft sehr große Verdienste erworben hatte, wie ich in dem von mir geschriebenen Nekrolog[1] ausgeführt habe. Bald darauf übergab mir die Witwe eine umfangreiche Arbeit des Verewigten über die Samenträger der Tritonen und deren Beziehungen zur Kloakendrüse: eine eingehende Ausführung seiner 1889 und 1890 in dieser Zeitschrift veröffentlichten epochemachenden Arbeit über die »Befruchtung bei den Urodelen«. Das umfangreiche Manuskript war laut handschriftlichem Vermerk schon am 7. Februar 1901 abgeschlossen, und es kann ohne Bedenken unverändert dem Druck übergeben werden.

Die Schwierigkeit bei der Herausgabe liegt aber in den zahlreichen, von Zeller selbst auf 81 Tafeln angefertigten Zeichnungen zu jener Arbeit, denen fast jede nähere Angabe fehlt. Und doch ist der Text nur verständlich mit Hilfe der Abbildungen. Die

[1] Zum Gedächtnis an Obermedizinalrat Dr. Ernst v. Zeller, mit Angabe seiner zoologischen Forschungen, von Prof. Dr. C. B. Klunzinger in Stuttgart, in den Jahresheften des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg 1903.

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

nicht leichte Aufgabe des Herausgebers bestand daher in der Erklärung und genauen Bezeichnung der Figuren und deren einzelner Teile.

Da mir, als dem zunächst Beauftragten, diese Aufgabe erst zu zeitraubend erschien, übergab ich das Ganze dem Herrn Dr. Wolterstorff in Magdeburg, welcher sich schon vorher um Erhaltung des Manuskripts bemüht hatte. Derselbe überwies seinerseits die Arbeit an Herrn Dr. med. E. Jacob in Bendorf a. Rh., der auf diesem Gebiete bewandert ist und mit E. Zeller in Schriftverkehr gestanden hatte. Dieser ordnete die vielen Zeichnungen, welche Zeller meist in vielfacher Zahl von demselben Gegenstand angefertigt hatte, und die diesem immer noch nicht vollkommen genug erschienen waren. Er traf eine Auswahl von den besten und ordnete sie dem Manuskript zu. Zeller selbst hatte nur drei derselben als »brauchbar« angemerkt, und zur Verdeutlichung auch einige Schnitzel und Ausschnitte angefertigt.

Im Spätjahr 1903 kamen die Zeichnungen so wieder zurück an mich, mit Erklärung der Tafeln im allgemeinen, aber ohne Bezeichnung der Einzelheiten. Die darunter stehende Bemerkung von Dr. Jacob, »genauere Tafelerklärung kann, wenn erforderlich oder erwünscht, gegeben werden«, hatte ich leider nicht beachtet, und so machte ich mich selbst an diese Arbeit, in welche ich mich bald vertiefte, und woran ich mehr und mehr Interesse bekam, zumal ich nun auch eine große Anzahl von Präparaten, etwa 50, von Zeller meist in Pikrinsäure konserviert, die dem Kgl. Naturalienkabinett in Stuttgart von der Witwe übergeben worden waren, zur Vergleichung benutzen konnte, die aber auch ohne alle Bezeichnung, außer dem Speciesnamen, waren. Auch sie mußten erst geordnet und gesondert werden: Längs- und Querschnitte usw. mit Schere oder Rasiermesser angefertigt. Auch Serienschnitte fanden sich in größerer Zahl, aber, wie mir scheint, etwas unvollkommen, und wie Zeller selbst sagt, unnötig. So kam ich allmählich und mit vieler Mühe auch über die Einzelheiten der Zeichnungen ins klare; das Ergebnis ist die von mir gefertigte Tafelerklärung und die Einsetzung der jeweils zugehörigen Bezeichnung der Abbildungen in den sonst unveränderten Text[1].

---

[1] Eine vorläufige Frucht meiner Studien über Zellers Arbeit war ein von mir am 24. Mai 1904 in Tübingen bei der 14. Jahresversammlung der Deutschen Zoologischen Gesellschaft gehaltener und in den »Verhandlungen« derselben 1904 gedruckter Vortrag mit 8 Textabbildungen.

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

Da ZELLERS Zeichnungen immerhin mir vielfach unvollkommen erschienen, besonders in Beziehung auf Schattierung und plastisches Aussehen, ließ ich sie durch einen Künstler von Fach, Herrn Zeichner L. KULL, unter meiner Aufsicht umzeichnen, auch einige neue, zum Verständnis des Textes notwendige, nach den vorliegenden anatomischen Präparaten, hinzufügen.

Eine wesentliche Mithilfe hatte ich an Herrn Dr. E. JACOB, der meine Tafelerklärungen wiederholt berichtigte, und von Anfang an wohl der geeignetste Herausgeber der ZELLERschen Arbeit gewesen wäre, aber leider hierin sich ablehnend verhielt.

So hoffe ich denn, die schöne Arbeit meines Freundes E. ZELLER für die Wissenschaft nutzbar gemacht zu haben.

Stuttgart, im Juli 1904.

C. B. KLUNZINGER.

I. Über die Samenträger der Tritonen.

Einleitung.

In meinen in dieser Zeitschrift[1] veröffentlichten Mitteilungen aus den Jahren 1889 und 1890 über die Befruchtung bei den Urodelen habe ich einige kurze Angaben in betreff der so ganz eigenartigen Samenträger unsrer Tritonen gemacht und eine Zeichenskizze von dem Samenträger des *Triton alpestris*[2] beigefügt. Ich hatte aber auch damals schon in Aussicht genommen, für später eine eingehendere Beschreibung von ihnen zu liefern, und habe jetzt um so mehr Veranlassung auf den Gegenstand zurückzukommen, da ich auf Grund meiner während der ganzen Zeit weitergeführten Untersuchungen nicht nur einige Ungenauigkeiten und Irrtümer zu berichtigen habe, sondern auch wesentliche Ergänzungen zu geben vermag.

Weiterhin habe ich einige Bemerkungen anzuschließen in betreff der Samenträger der übrigen europäischen Arten, welche ich inzwischen Gelegenheit gefunden habe gleichfalls zu untersuchen, und eine kurze Beschreibung der Samenträger der beiden nordamerikanischen Arten, des *Triton viridescens* und des *Triton torosus*, deren Formen von denen unserer Tritonen und auch unter sich wieder

---

[1] Bd. XLIX, 1890, S. 583 ff., Über die Befruchtung bei den Urodelen, und 1891, S. 737 ff., Berichtigung betreffs der Samenaufnahme der weiblichen Tritonen.

[2] S. 592.

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

völlig abweichende sind, sowie des japanischen *Triton pyrrhogaster* zu geben[1].

A. Die Samenträger unsrer einheimischen Tritonenarten.

1. Allgemeines.

Die gallertigen Samenträger unsrer Tritonen sind hohl und ihre Gestalt war von mir in meinen früheren Mitteilungen als glocken- oder becherförmig bezeichnet worden. Die Bezeichnung »becherförmig ist die zutreffendere, denn der Samenträger besteht aus einem kelchartigen Aufsatz und einem diesen tragenden fußartigen Stück (*F* der Figuren), von welchen beiden der Kelch in seiner Mündung die Samenmasse zu tragen hat, der Fuß aber mit seinem etwas verbreiterten Rand am Boden festgeklebt wird.

Der Kelch ist dem Fuß unter einem stumpfen Winkel aufgesetzt und die Stellung, welche der am Boden festgeklebte Samenträger einnimmt, eine ganz konstante, so nämlich, daß der Kelch nach rückwärts — also entgegengesetzt der Richtung, in welcher das Männchen, von dem Weibchen gefolgt, sich vorwärts bewegt hatte, um den Samenträger abzusetzen — überhängt, wie aus den Figuren (Fig. 3 und 7) deutlich zu ersehen ist. Wir können demnach an dem am Boden festgeklebten Samenträger auch mit Bestimmtheit einen geraden und einen queren Durchmesser, eine vordere und eine hintere, eine rechte und eine linke Hälfte unterscheiden. Die Wandungen der vorderen und der hinteren Hälfte sind einander beträchtlich genähert und es ist somit der gerade Durchmesser kürzer als der quere.

---

[1] Die hier und überhaupt in dieser Arbeit Zellers vorkommenden *Triton*-Arten sind nach neuerer Nomenklatur (Boulenger, Br. Dürigen, Bedriaga, Wolterstorff) folgende:

Gattung: *Triton* Laur. (*Molge* Merr., Bouleng.)

a. Deutsche Arten:
1) *Triton* (*Molge*) *vulgaris* L. = *Triton taeniatus* Schneid.
2) » *palmatus* Dug., Schneid. = *helveticus* Raz., Leydig.
3) » *alpestris* Laur.
4) » *cristatus* Laur.

b. Nicht deutsche, süd- und westeuropäische Arten:
5) *Triton marmoratus* Latr., Frankreich, Spanien.
6) » *Blasii* del' Isle, N.W.-Frankreich.
7) » *Boscai* Lataste, Spanien.
8) » *Montandoni* Bouleng., Moldau.

c. Außereuropäische Arten:
9) *Triton* (*Diemyctylus*) *viridescens* Rafin., N.-Amerika.
10) » » *torosus* Eschsch., N.W.-Amerika.
11) » (*Molge*) *pyrrhogaster* Boie, Japan. Klunzinger.

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

Die hintere Hälfte des Kelches ist etwas höher als die vordere, doch kommen, weil der Kelch schief auf dem Fuße aufsitzend nach rückwärts überhängt, bei dem angeklebten Samenbecher die oberen Ränder der beiden Hälften ungefähr in die gleiche Ebene zu liegen. — Die Wandung des Kelches ist keine geschlossene, sondern unterbrochen durch eine bestimmte Anzahl von Ausschnitten, deren Ränder nach der Höhlung des Kelches leicht eingerollt sind. Die Außenfläche aber ist ausgezeichnet durch eine größere Anzahl von hervorspringenden und in einer ganz bestimmten Ordnung angelegten lineären Leisten, die Innenfläche ist glatt. Fuß und Kelch stehen in gekreuzter Stellung zueinander.

Was hier gesagt ist, gilt übereinstimmend für die Samenträger aller unserer Tritonenarten. Weiterhin aber finden wir sehr charakteristische Verschiedenheiten der Formen für den Samenträger von *Triton alpestris* einerseits und von *Triton taeniatus* anderseits, wie ich schon in meinen früheren Mitteilungen hervorgehoben habe, und die beiden übrigen Arten verteilen sich in der Weise, daß der Samenträger von *Triton cristatus* der typischen Form des Samenträgers von *Triton alpestris* sich anschließt, der des *Triton palmatus* aber der Form des Samenträgers von *Triton taeniatus.*

2. Samenträger von Triton alpestris (Fig. 1—4).

Zunächst mag der erstere, der Samenträger des *Triton alpestris*, näher beschrieben werden. Die Höhe des Kelches mitsamt dem Fuß beträgt durchschnittlich 8—8,5, in einzelnen Fällen bis zu 9 und selbst 10 mm, bei einer durchschnittlichen größten Breite am oberen Umfang des Kelches von 6 mm und einem geraden Durchmesser von 3,5—4 mm. Die Wandung des Kelches besitzt vier Ausschnitte, von welchen einer der vorderen und drei der hinteren Hälfte angehören. Der rundliche, oder vielmehr gerundet fünfseitige, mehr breite als hohe Ausschnitt der vorderen Hälfte (Fig. 1 und 2 *v.A*) liegt über der Mitte und reicht nach oben bis nahe an den Rand, so daß also hier nur ein verhältnismäßig schmaler Saum übrig bleibt, welcher letztere aber nicht in der Fläche der Kelchwand selbst liegt, sondern nach der Höhlung des Kelches hin zurückgebogen steg- oder spangenartig die Seitenteile jener verbindet. Diese Partie der vorderen Kelchwand ist eine sehr eigentümliche und wichtige, und soll da, wo ich weiterhin von ihr zu sprechen habe, kurzweg als die »Spange« aufgeführt werden (Fig. 1—4 *Sp*). Sie verschmächtigt sich zuerst von den Seiten her und verbreitert sich dann wieder zu einer mittleren

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

annähernd viereckigen kleinen Platte mit zwei nach oben gerichteten spitzigen Ausläufern an den Seiten.

Von den drei Ausschnitten der hinteren Kelchwand sind zwei, welche von unten nach oben etwas auseinanderweichende Längsschlitze darstellen, symmetrisch und seitlich gelegen (Fig. 2—4 *h.s.A*), während ein unpaarer mittlerer Ausschnitt (Fig. 2 *h.m.A*) nach dem oberen Rande zu sich findet und diesen von unten nach oben breiter werdend durchtrennt. Es erhält so das zwischen den beiden seitlichen Ausschnitten gelegene Mittelstück (Fig. 1—3 *h.M*) der hinteren Kelchwand eine sehr auffällige Form, indem es nach unten schmal und wie gestielt, nach oben aber verbreitert und wie in zwei Lappen (Fig. 1—4 *Lp*) auseinandergelegt sich darstellt.

Oben (Fig. 4) ist der Kelch offen, die Mündung selbst aber verhältnismäßig schmal, indem sie von den Seiten her eingeengt wird dadurch, daß die nach einwärts sich umrollenden oberen Ränder der Seitenwandungen sich nach der Mitte hin in eine Art von Falten fortsetzen, welche nach vorn an die Seitenpartien der Spange und die zwei nach oben gerichteten spitzigen Ausläufer ihres Mittelstückes, nach hinten aber an die sich umrollenden Ränder der beiden Lappen der hinteren Kelchwand anschließen. Die Falten überdecken mit den letzteren zusammen seitlich den Hohlraum des Kelches und in dem Grund der so entstandenen muldenförmigen Einsenkung (Fig. 4 *M*) liegt die Mündung (Fig. 4 *K.i*), seitlich begrenzt durch die inneren freien Ränder jener Falten und vorn durch das Mittelstück der Spange, während sie nach hinten in den oberen unpaaren Randausschnitt der hinteren Kelchwand übergeht.

Die Ausschnitte geben entsprechend der Verschiedenartigkeit ihrer Form und ihrer Lage den beiden Kelchhälften, der vorderen und der hinteren, ein ganz verschiedenartiges Aussehen. Noch viel auffälliger aber wird der Unterschied, wenn man dabei die zierlichen leistenförmigen Erhabenheiten (Fig. 1—4 *L*), welche über die Außenfläche des Kelches hinziehen, näher in das Auge faßt und sieht, wie völlig abweichend unter sich die Anordnung derselben auf der einen und auf der andern Kelchwand ist. Auf der vorderen Kelchwand zählen wir 26 Leisten, welche sich symmetrisch über die beiden Seitenhälften der Fläche verteilen — fünf obere Paare, welche quergestellt sind und acht untere, welche abwärts nach dem Fuße zu ihren Verlauf nehmen. Die fünf quergestellten oberen Paare der Leisten (Fig. 1—3 *o.L*) stellen offene Reifen dar. Die beiden obersten sind nur kurz und gehören ganz den sich nach der Mündung zu

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

umrollenden Rändern an. Die drei unteren aber sind um vieles länger und kommen von der hinteren Wand her, auf welcher sie nahe dem äußeren Rand der seitlichen Ausschnitte ihren Anfang genommen haben (Fig. 2 *o.L'*). Sie steigen von hier schräg empor und biegen auf der Seitenwandung angekommen in kurzem Bogen ab, um eine nahezu horizontale Richtung einzuschlagen und so über die vordere Wandfläche weiterzuziehen. Auf dieser am Rande der sich einbiegenden Spange angekommen, scheinen sie kantig zu enden. In Wirklichkeit aber setzen sie sich in äußerst feine Linien fort, welche über die Seitenpartien der Spange hinweg bis zu deren plattenförmigen Mittelstück hinziehen, um erst an diesem ihr Ende zu finden. Die Linien nähern sich in ihrem Verlauf strahlenförmig, verschmelzen jedoch nicht untereinander.

Die acht unteren Paare (Fig. 1 und 2 *u.L*) nehmen ihren Ursprung von dem mittleren Ausschnitt der Vorderwand oder nahe derselben und ziehen in leicht geschwungenem Verlauf nach abwärts, um, auf den Fuß sich fortsetzend, in die Falten des letzteren überzugehen. Dabei bildet das innerste der Mittellinie zunächst gelegene Paar die vordere Kante des Fußes, welche, sich wieder spaltend, in die drei vordersten Falten des Fußes zerfällt.

Die Leisten der vorderen Wandung sind im ganzen sehr regelmäßig gebildet. Doch finden sich auch mancherlei Abweichungen, bald sind einzelne überzählige Leisten vorhanden, bald fehlen einzelne oder sind mangelhaft entwickelt. Das letztere ist besonders häufig zu finden bei dem innersten der Mittellinie zunächst gelegenen Paar. In diesem Fall bildet dann das zunächst folgende zweite Leistenpaar die vordere Kante des Fußes. Nicht selten sieht man auch die eine oder andre der Leisten abbiegen und im Winkel an die ihr benachbarte Leiste herantretend, mit dieser verschmelzen.

Betrachten wir den Samenbecher von hinten her, so finden wir zunächst wieder zu beiden Seiten des Kelches jene oben genannten Leisten (Fig. 2 *o.L'* und *u.L'*), welche nahe den äußeren Rändern der seitlichen Ausschnitte ihren Ursprung nehmen, um von hier über die Seitenflächen hinweg auf die vordere Kelchwand überzutreten, die Anordnung der Leisten auf dem zwischen den beiden seitlichen Ausschnitten gelegenen Mittelstück (Fig. 2 *h.M* und Fig. 2 *a*) aber als eine ganz besondere. Eine mittlere Längsleiste (Fig. 2 *a*, *r*) teilt das Mittelstück in zwei seitliche Hälften. Sie steigt rapheartig und meistens mehr oder weniger stark verbogen gegen den Winkel des oberen unpaaren Randausschnittes empor, während zwei andre Längsleisten (Fig. 2 *a*, *t*) — eine jederseits — den äußeren Rändern des

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

Mittelstücks entlang verlaufen. Von der mittleren Längsleiste gehen dann nach den Seiten, gewöhnlich leicht gegeneinander verschoben, je fünf Nebenleisten (Fig. 2 *a*, *1—5*) aus, von denen die beiden untersten gerade über dem Fuß gelegenen Paare schwach gebogen mit den Randleisten in Verbindung treten, die drei oberen aber zusammen mit den Randleisten und parallel mit ihnen in die lappenförmigen Seitenteile eintreten, um über diese und auch über ihren umgerollten oberen Rand hinwegzuziehen und an den seitlichen Falten der Mündung angekommen zu enden. Ein weiteres Paar von gleichfalls hier endenden und mit den genannten parallel verlaufenden nur ganz kurzen Leisten (Fig. 2 *a*, *6*) geht von den Rändern des unpaaren (Rand)ausschnittes der Hinterwand aus.

Der Fuß (Fig. 1—3 *F*) ist kräftig entwickelt, sein querer Durchmesser kürzer als der gerade im Gegensatz zu dem Kelch, dessen querer Durchmesser der längere ist, so daß also die längeren Durchmesser des Kelches und des Fußes und ebenso die kürzeren Durchmesser der beiden gekreuzt zueinander stehen. Der Fuß ist hohl und seine nach oben nur mäßig sich verengernde Höhlung steht mit dem Innenraum des Kelches in offener Kommunikation, die Stelle aber, an welcher beide zusammentreffen, zeigt deutlich die Form eines Dreiecks mit abgerundeten Ecken (Fig. 4 *Dr*). Der Fuß ist nach außen gefältelt und an seinem Rande gelappt. Die Falten werden in ihrem Verlauf nach dem Grund des Kelches allmählich schmäler und niedriger und gehen an jenem angelangt in die Leisten des Kelches über.

3. Samenträger von Triton cristatus.

Die im vorstehenden gegebene Beschreibung paßt im wesentlichen, wie schon oben bemerkt worden ist, wie für den Samenträger von *Triton alpestris*, so auch für den Samenträger von *Triton cristatus*. Doch ist der Samenbecher des letzteren[1] beträchtlich größer als der des *Triton alpestris*. Er mißt in der Höhe 12 mm bei einer größten Breite des oberen Umfanges von 10 mm. Er ist aber auch abgesehen von der verschiedenen Größe leicht von jenem zu unterscheiden durch den abgeflachten und beträchtlich weiteren Grund des Kelches, wie die mehr gerade ansteigenden Seitenwandungen. Auch finden sich auf dem zwischen den beiden seitlichen Ausschnitten gelegenen Mittelstück der hinteren Kelchwand außer der medianen und den beiden Randleisten mit den sie verbindenden queren Nebenleisten vier — bei dem Samenbecher des *Triton alpestris* waren es nur drei — und

[1] Hierzu liegt keine ausgeführte Zeichnung von v. Zeller vor. Kl.

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

zwar viel regelmäßiger und schöner, als bei dem letzteren, ausgebildete in die Lappenhälften eintretende Längsleisten. Einen weiteren bemerkenswerten Unterschied bildet die fast gabelförmige Verlängerung der nach aufwärts gerichteten spitzigen Ausläufer der Spange.

4. Samenträger von Triton taeniatus-palmatus (Fig. 5—7).

Dagegen finden wir für die Samenbecher von *Triton taeniatus* und ebenso von *Triton palmatus* eine sehr charakteristische und sofort in die Augen fallende Abweichung in zwei ungefähr auf einem Drittel der Höhe des Kelches von dessen seitlichem Umfang ausgehenden und handgriffartig abstehenden Zapfen (*Z*), sowie in einem im Grunde der hinteren Wandung des Bechers gelegenen weiten Ausschnitt (Fig. 6 *f.A*), welcher über dem Rand des Fußes beginnt und nach oben bis auf die Höhe jener Zapfen sich erstreckt. Auch ist der Ausschnitt der vorderen Kelchwand (Fig. 5 *v.A*) nicht in die Quere, sondern in die Länge gezogen und die oberhalb des Ausschnittes befindliche Spange (*Sp*) ganz wesentlich anders gestaltet, als an dem Samenträger des *Triton alpestris*. Es fehlt das verbreiterte viereckige Mittelstück mit den beiden seitlichen Spitzchen und es ist anstatt desselben nur eine mittlere schmale Kante vorhanden, in welcher von den Seiten her die von den Querleisten kommenden feinen Linien zusammentreffen. Die Kante aber ist in eine rückwärts, nach dem Innenraum des Kelches gerichtete, spornartige Verlängerung (Fig. 5—7 *y*), an deren Seiten die eingesenkten Falten der Mündung sich ansetzen, ausgezogen. — Das zwischen den schlitzförmigen seitlichen Ausschnitten (Fig. 6—7 *h.s.A.*) gelegene Mittelstück (Fig. 6 u. 7 *h.M*) der hinteren Kelchwand ist kürzer als bei dem Samenbecher von *Triton alpestris* und von einer mehr gleichmäßigen Breite.

An Größe bleibt der Samenbecher von *Triton taeniatus* und von *Triton palmatus* hinter dem von *Triton alpestris* zurück. Doch kann er immerhin eine Höhe von 8 mm erreichen bei einer größten Breite von 5,5 mm zwischen den Enden der beiden seitlichen Zapfen, wie an seinem oberen Umfang, und einen geraden Durchmesser von 3,5 mm. Die Anordnung der lineären Leisten auf der äußeren Fläche der Kelchwandung wie der Falten des Fußes stimmt in der Hauptsache mit der, wie wir sie bei dem Samenbecher von *Triton alpestris* gefunden haben. Die ganze Gestalt aber der Samenträger von *Triton taeniatus* und von *Triton palmatus* erscheint fast noch seltsamer und kunstvoller, als die der Samenträger der beiden andern Arten, des *Triton alpestris* und des *Triton cristatus*.

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

Meine Beschreibung der Samenbecher ist etwas umständlich und langweilig ausgefallen. Es war mir nicht möglich sie zu kürzen. Besser aber als aus ihr wird die ganze Eigenartigkeit der Verhältnisse aus den Abbildungen sich erkennen lassen, aus ihnen auch einiges weitere Detail, auf das ich in der Beschreibung nicht eingegangen bin, — wenn es mir auch nicht gelingen konnte, die außerordentliche Weichheit und Zartheit von Form und Masse in einer vollkommen befriedigenden Weise durch die Zeichnung wiederzugeben.

5. Die Leisten und Gallertkugeln der Samenträger.

Daß die Leisten der Kelchwandung, wie die Falten des Fußes zur Versteifung und zur Stützung der Form zu dienen haben, ist wohl zweifellos. Weiterhin ist aber über die gallertigen Samenträger im allgemeinen noch nachzutragen, daß sie sehr weich, kristallhell und farblos, und leicht irisierend sind[1], und daß die ganze Masse des Bechers sich durchaus zusammensetzt aus einer einfachen Lage von mosaikartig dicht aneinander gefügten großen Gallertkugeln, welche nach außen mit einem mehr oder weniger großen Segment hervorspringen[2]. Es entsteht so das wie gekörnte Aussehen der ganzen Oberfläche und die zierliche Zeichnung der wellenförmigen Grenzlinien, welche im Profil gesehen die Ränder der verschiedenen Ausschnitte in der Kelchwandung, wie auch die Umschlagstellen der Leisten da, wo diese von einer Wandfläche auf die andre herübertreten, zeigen. In den Leisten findet man die in einfacher Reihe hintereinander liegenden Gallertkugeln von den Seiten her zusammengepreßt und so ganz beträchtlich verschmälert und gestreckt.

Die einzelne Gallertkugel erreicht einen Durchmesser von 0,12 bis 0,3 mm. — Die größten Kugeln treffen wir im Rand des Fußes. Die Gallertkugel besitzt eine leicht gekörnte Oberfläche und setzt sich zusammen aus einer homogenen hellen Grundsubstanz, in welche eingestreut nur eine mäßige Menge von kleinen glänzenden Kügelchen zu finden ist, aus einem wabenförmig aufgebauten Gerüst, welches die Grundmasse durchsetzt und einem zentral gelegenen ovalen hellen Bläschen, welches in der Länge ungefähr 0,045 mm mißt und ein zweites gleichfalls ganz helles und ovales Bläschen von

---

[1] Meine frühere Angabe (a. a. O. S. 591), daß die Gallertmasse im Wasser aufquelle, ist eine irrige gewesen. Es geschieht dies nicht oder doch nur in einer ganz untergeordneten Weise.

[2] Es liegt keine genauere Abbildung davon vor. Man sieht sie aber deutlich am »Fuß«. Klz.

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

0,03 mm im Durchmesser einschließt. Durch Methylenblau wird die Kugel, wenn man eine nur schwache Lösung anwendet, als Ganzes gleichmäßig bläulich gefärbt. Verwendet man aber eine stärkere Lösung, so sieht man innerhalb der Kugel intensiv blau gefärbt und in großer Menge eigentümlich gewundene Stäbchen und zackige Körperchen zutage treten, während die ganze übrige Masse der Kugel auch dann sich nicht merklich tiefer zu färben pflegt. — Es ist wohl sicher, daß wir in der einzelnen Gallertkugel eine gallertig umgewandelte Zelle mit Kern und Kernkörperchen vor uns haben.

6. Samenmasse.

Noch ist einiges über die Samenmasse zu sagen, und im besonderen darüber, wo und wie sie innerhalb des weiten Gallertbechers zu liegen kommt. Es geschieht dies in einer ganz bestimmten und recht merkwürdigen Weise immer so, daß die durch die Kloakenröhre hindurchgepreßte und stift-, oder wenn man lieber will, wurmförmig zutage tretende Samenmasse (Fig. 4 und 7 *S*) mit ihrem einen, dem vorderen, Ende an den oberen Rand der Spange angeklebt wird und so rechtwinklig oder auch etwas schief von der letzteren abstehend, durch die Mündung des Bechers hindurch mit ihrem hinteren frei bleibenden Ende bis zu dem unpaaren Randausschnitt der hinteren Kelchwand hinüberreicht. Immer aber haftet die frisch abgegebene Samenmasse nur ganz lose an der Spange. Sie kann mittels einer Pinzette oder auch schon durch die bloße Berührung mit einem zugespitzten Holzstäbchen, an welchem sie sofort hängen bleibt, als Ganzes weggenommen werden und sie wird in gleicher Weise, wenn das brünstige Weibchen über den Samenträger hinwegkriecht, an dessen geschlossener Kloakenspalte oder neben dieser am Kloakenwulst sich anhängend als Ganzes aus dem Becher herausgehoben[1]. Wenn aber nur eine kurze Zeit verflossen ist, so hält der Samenstift schon fester an der Spange und man kann dann beobachten, wie er mit seinem hinteren freien Ende an den Kloakenspalt des langsam vorwärts kriechenden Weibchens sich anheftend vielleicht bis zum Doppelten seiner Länge gedehnt wird, ehe das vordere Ende von der Spange sich losreißt. Daß im weiteren der abgelöste Samenstift für sich bald die Gestalt zu verändern beginnt und kugelförmig wird, habe ich in meiner früheren Mitteilung schon angegeben

[1] Daß das Sichanhängen der Samenmasse gelegentlich auch an andern Stellen des Körpers geschehen kann, habe ich schon in meiner ersten Mitteilung (a. a. O. S. 589) angegeben.

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

und ich habe hier nur noch beizufügen, daß, wenn der Samenstift aus dem Gallertbecher nicht entfernt wird, seine ganze Masse sich nach der Spange hinzieht und auch dann, indem sie um die Spange sich herumlegt und diese vollständig umhüllt, ein Kügelchen bildet, in welchem Fall das letztere nun nicht mehr weggenommen werden kann. — Nur in seltenen Fällen habe ich die Samenmasse auf dem Grunde des Kelches liegend angetroffen und ich muß annehmen, daß hier der Samenstift eben gleich nachdem der Samenträger abgesetzt worden war, von der Spange abgefallen sei — eine Annahme, die mir viel mehr für sich zu haben scheint, als etwa die, daß der Samenstift gar nicht an die Spange gelangt und unmittelbar in die Tiefe des Kelchraumes hineingeraten sein könne.

B. Die Samenträger einiger anderen europäischen Tritonen.

Nachdem ich schon bei meinen frühesten Untersuchungen hatte feststellen können, wie sehr verschieden die Formen der Samenträger von *Triton alpestris* und *Triton taeniatus* voneinander sind, hatte ich zunächst an die Möglichkeit gedacht, daß für die übrigen Arten auch noch weitere wesentliche Verschiedenheiten vorhanden sein könnten. Dem ist aber nicht so.

Die beiden gefundenen Formen sind vielmehr typisch für die zwei natürlichen Gruppen von Tritonen, in welche die sämtlichen bekannten europäischen Arten sich verteilen, von welchen die eine, die *Triton alpestris*-Gruppe, neben dem *Triton alpestris* den *Triton cristatus*, *Triton marmoratus* und *Triton Blasii*, die andre neben dem *Triton taeniatus* den *Triton palmatus*, *Triton Montandoni*, *Triton Boscai* und *Triton italicus* in sich schließt.

Der Samenträger von *Triton marmoratus* übertrifft an Größe die Samenträger von *Triton alpestris* und selbst von *Triton cristatus*. Er kann eine Höhe von 13—14 mm erreichen, bei 10,5 mm Breitendurchmesser und 5 mm im geraden.

Von *Triton Blasii* kenne ich die Samenträger nicht. Er gilt als Bastardform von *Triton cristatus* und *marmoratus* und es ist mit Sicherheit anzunehmen, daß sie den *alpestris*-Typus zeigen werden.

Der Samenträger von *Triton Montandoni* ist etwas größer als jener von *Triton taeniatus* und *palmatus*, sonst aber ganz mit demselben übereinstimmend.

Von *Triton italicus* habe ich keine Samenträger erhalten, doch konnte ich mich aus den Überresten einiger Stücke, welche mir Herr Eitel in Magdeburg zu übersenden die Freundlichkeit hatte, mit Bestimmtheit überzeugen, daß sie dem *Triton taeniatus*-Typus angehören.

Auch von *Triton Boscai*[1] habe ich keine Samenträger bekommen können. Es ist aber nicht zu bezweifeln, daß auch sie den *Triton taeniatus*-Typus zeigen werden[2].

---

[1] Den Besitz von *Triton Montandoni* und *Triton Boscai* und damit die Möglichkeit der Untersuchung habe ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. W. Wolterstorff in Magdeburg zu verdanken.

[2] Es ist bedauerlich, zeugt aber auch von der Schwierigkeit der Aufgabe, daß es Zeller nicht möglich war, die Spermatophoren aller europäischen

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

C. Die Samenträger von Triton viridescens, von Triton torosus und von Triton pyrrhogaster.

Im allgemeinen ist zu bemerken, daß die Samenträger der beiden nordamerikanischen Tritonenarten, des *Triton viridescens* und des *Triton torosus*, wie des japanischen *Triton pyrrhogaster* von derselben gallertigen Beschaffenheit sind, wie die Samenträger unsrer Tritonen, und daß sie in der gleichen Weise abgesetzt und am Boden festgeklebt werden.

Nach ihrer Gestalt aber sind sie sehr verschieden untereinander.

1) Der Samenträger des *Triton viridescens*[1] (Fig. 8) ist völlig abweichend gestaltet von den Samenträgern unsrer und auch aller übrigen Tritonen, welche ich zu untersuchen Gelegenheit gehabt habe, er erinnert dagegen an die Formen der Samenträger von *Pleurodeles Waltlii* und der allerdings um sehr viel größeren Samenträger von *Amblystoma mexicanum* und *Amblystoma mavortium*. Die Form ist die einfachste. Der Samenträger besteht aus einem scheibenförmigen etwas gehöhlten Fuß mit stark gewulstetem und gelapptem Rand, mit welchem der Samenträger am Boden festgeklebt wird, und aus einem aus der Mitte des Fußes sich erhebenden kegelförmigen Fortsatz, welcher sich nach oben verjüngend in eine sehr dünne, am Ende wie geknöpfte Spitze ausläuft. — Auf der Spitze sitzt die Samenmasse nur lose auf. Sie wird, wie bei unsern Tritonen, stiftförmig abgegeben und gestaltet sich, wenn sie nicht von

---

Tritonen — *Triton* s. str., sowie der Untergattungen *Euproctus* und *Pleurodeles* zu untersuchen und in Wort und Bild genauer zu beschreiben. Hier harrt noch eine ebenso mühsame als dankbare Aufgabe der Forscher! — Zeller selbst hatte noch im Frühjahr 1902 die Absicht, seine Arbeit in dieser Hinsicht zu ergänzen, da er mich um Übersendung neuer Exemplare von *Triton marmoratus*, *Boscai* und *Montandoni* zwecks Untersuchung der Spermatophoren ersuchte. Der vorliegende Abschnitt ist nachträglich eingeschaltet und im Februar oder März 1902 geschrieben worden, wie ich aus unsrem Briefwechsel ersehe. Ohne Zweifel betrachtete ihn Zeller selbst nur als vorläufiges Resümee.

Dr. Wolterstorff.

[1] Einiges hierüber s. in Edwin O. Jordan, The habits and development of the Newt: *Diemyctilus viridescens* in Journal of Morphology, Boston 1893, vol. VIII, p. 269—356, mit Literaturangaben und Tafel XIV—XVIII, hauptsächlich über Embryonalentwicklung. Fig. 2 zeigt einen Samenträger von *Triton viridescens*, zweifach vergrößert. Ferner: E. Zeller, Über *Triton viridescens* in Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. in Württemberg, Stuttgart 1891, S. 170—174, mit Taf. VII. Klunzinger.

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

dem Weibchen geholt wird, zu einem Kügelchen um, durch dessen Gewicht dann die dünne Spitze des Samenträgers nach der Seite herabgebogen zu werden pflegt.

2) Der Samenträger von *Triton torosus*[1] (Fig. 9—10) ist völlig verschieden von dem des *Triton viridescens*, ebenso verschieden auch von den Samenträgern unsrer Tritonenarten, und für sich höchst eigentümlich. Der Samenträger, welcher eine Höhe bis zu 10 mm erreichen kann, stellt eine Röhre dar, welche in ihrem unteren Umfang am weitesten ist und mit dem leicht umgelegten und gelappten Rand des letzteren so am Boden angeklebt wird, daß sie eine schief nach vorwärts gerichtete Stellung einnimmt, aufwärts aber sich verjüngt. In der vorderen Wandung und ebenso in der hinteren findet sich nach oben ein tiefer Ausschnitt. Der erstere (Fig. 9 *v.A*) ist beträchtlich weiter als der letztere (Fig. 9 und 10 *h.A*). Beide Ausschnitte liegen sich gerade gegenüber und so bleibt zwischen ihnen jederseits ein nach oben rasch sich verschmälerndes Stück von Seitenwandung (Fig. 9 und 10 *s.W*) stehen. Die beiden Seitenwandungen aber bilden je einen zweizinkigen, etwas schräg nach rückwärts gerichteten Fortsatz (Fig. 9 und 10 *u*) und wenden sich alsdann mit einer leichten Senkung abbiegend und so nach oben den Hohlraum der Röhre zum Teil überdeckend gegeneinander, um schließlich von neuem emporsteigend unter sich zu verschmelzen und in einer gleichfalls nach rückwärts gekehrten und krallenartig sich krümmenden Spitze (Fig. 9 und 10 *S*) auszulaufen. Am Ende dieser Spitze hängt

---

[1] Die Möglichkeit auch die Samenträger von *Triton torosus* kennen zu lernen, hatte ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Professor Boveri zu verdanken, welcher mir unter dem 18. Januar 1896, um welche Zeit ich wohl einige erwachsene Männchen des *Triton* besaß, aber keine Weibchen hatte auftreiben können, zwei Weibchen für meine Versuche überließ, und welchem ich für sein freundliches Entgegenkommen meinen großen Dank hier zu wiederholen gern die Gelegenheit benutze. Das Männchen setzte die ersten Spermatophoren am 4. Februar desselben Jahres ab, und von da an zum öftern während der folgenden 6 Wochen.

Nicht unangemessen und nicht ohne einiges allgemeinere Interesse dürfte es sein, wenn ich hier noch die Bemerkung beifüge, daß das eine der genannten Weibchen noch dem kleinen Stamm von Tieren angehörte, welche Professor Semper im Jahre 1877 aus San Francisco mitgebracht hatte, und daß dieses Weibchen, welches, als ich es im Jahre 1896 in die Hände bekam, also doch mindestens 20 Jahre alt sein mußte, vom 10. Februar bis zum 16. Juni 898 Eier abgelegt hat, von welchen Eiern dann 160 zur Entwicklung gekommen; die übrigen 738 aber — eine allerdings ungewöhnlich große Anzahl — unbefruchtet gewesen sind.

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

sich die Samenmasse (*S*) an. — Die vordere Wand ist unterhalb ihres Ausschnittes flügelförmig ausgezogen (Fig. 9 und 10 *flg*), über die Außenfläche des ganzen Umfanges der Röhre aber verlaufen von unten nach oben gerichtet 15 kräftige Längsleisten (*L*), von welchen fünf, — eine mittlere unpaare und vier seitliche symmetrisch verteilte — dem flügelförmig hervorstehenden Anteil der vorderen Wand angehören.

3) Während die Samenträger der beiden nordamerikanischen Tritonen, wie in vorstehendem gezeigt worden ist, nach ihrer Gestalt unter sich selbst durchaus verschieden sind und auch mit den Samenträgern unsrer Tritonen nicht die allergeringste Ähnlichkeit aufzuweisen haben, muß der Samenträger des japanischen *Triton pyrrhogaster*[1] (Fig. 11—12) notwendig an die Samenträger der letzteren erinnern und zwar an die Form, welche wir als die typische für den *Triton taeniatus* und den *Triton palmatus* kennen gelernt haben. Wir finden bei ihm zunächst wieder die Becherform, dann die Abplattung der vorderen und der hinteren Kelchwand und die gekreuzte Stellung von Kelch und Fuß, wie sie jenen zukommt, wir finden den in die Länge gezogenen mittleren Ausschnitt in der vorderen Wand des Kelches (Fig. 11 *v.A*), ebenso den auf den Fuß übergreifenden und bis zu dessen Rande herunterreichenden Ausschnitt (Fig. 12 *F.A*) im Grunde der hinteren Wandung, und den spornartigen Fortsatz (Fig. 11 *y*) der Spange. Die seitlichen zapfenartigen Vorsprünge, welche über der unteren Wölbung des Samenbechers von *Triton taeniatus* und *Triton palmatus* angebracht, für diese noch so besonders charakteristisch sind, fehlen bei dem Samenträger von *Triton pyrrhogaster*, aber eine zweifellose Andeutung derselben müssen wir in den seitlichen Hervortreibungen (Fig. 11 und 12 *z*) der entsprechenden Wandpartien erkennen. Auch findet sich an der Stelle der gleichfalls fehlenden schlitzförmigen seitlichen Ausschnitte in der hinteren Wandung des Kelches eine deutlich ausgesprochene in der Längsrichtung verlaufende Einsenkung (Fig. 12 *is*) der Wandflächen. — Die Anordnung der über die Wandung des Kelches verlaufenden Leisten (*L*), wie der Falten des Fußes endlich zeigt wiederum zwar nicht vollkommene Übereinstimmung, doch eine unverkennbar große Ähnlichkeit mit den Verhältnissen, wie wir sie für die Samenbecher von *Triton taeniatus* und *Triton palmatus* gefunden haben.

---

[1] In den Besitz des *Triton pyrrhogaster* bin ich durch die Freundlichkeit von Herrn Dr. W. Wolterstorff in Magdeburg gekommen, welchem hierfür bei dieser Gelegenheit wiederholter herzlicher Dank gesagt sei.

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

II. Der Kloakenwulst.

Die Kloakendrüse und ihre Höhle mit der pilzförmigen Papille.

Die Frage, wo und wie der gallertige Samenträger gebildet werde, habe ich schon in meiner ersten Mitteilung[1] berührt und dabei gesagt, »daß die Gallertmasse zweifellos von der Kloakendrüse geliefert und daß die Form durch die Gestalt ihrer Höhle bedingt werde, so zwar, daß durch ihre Wandfläche das Modell für die Außenseite des Gallertbechers gegeben sei und daß im besondern die schmalen leistenförmigen Hervorragungen des Bechers den feinen linienförmigen Furchen, welche in ganz bestimmter Anordnung über die Wandung der Höhle hinziehen und diese wie gefältelt erscheinen lassen können, auf das genaueste entsprechen, während durch die pilzförmige Papille, welche bis dahin als Begattungsorgan gegolten hatte, der Kern der Gußform gebildet und die glattwandige Höhlung des Bechers hergestellt werde«.

Dies in der knappsten Fassung auszusprechen hatte bei jener Gelegenheit genügen können. Hier erscheint mir notwendig, näher auf die Sache einzugehen und dem Leser die Möglichkeit einer unmittelbaren Vergleichung zu bieten dadurch, daß ich, wie zuerst von den Samenbechern, so nun von dem Raum der Kloakendrüsenhöhle, von der Gestalt ihrer Wandflächen und ebenso der pilzförmigen Papille eine möglichst genaue Beschreibung und Abbildung gebe.

Für die nähere Darstellung der in Frage kommenden Verhältnisse und Formen habe ich wieder den *Triton alpestris* gewählt, doch mag es angemessen sein, ehe ich daran gehe, einige Angaben über den Kloakenwulst, wie über die Kloakendrüse selbst vorauszuschicken.

Der Kloakenwulst (Fig. 13) ist bekanntlich eine den Urodelen eigentümliche Bildung und gerade bei den männlichen Tritonen besonders kräftig entwickelt. Er stellt eine der ventralen Seite der Schwanzwurzel aufliegende Hervorwölbung von stumpfovaler Form dar, welche nach vorn[2] sich verflacht, aber doch deutlich und meist auch noch durch einige Hautfalten von der Nachbarschaft abgrenzt,

---

[1] a. a. O. S. 591.

[2] Unter vorn ist hier bei der Besprechung der anatomischen Verhältnisse immer die Richtung nach dem Kopfende, unter hinten die Richtung nach dem Schwanzende zu verstehen.

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

welche seitlich über die Schwanzwurzel hervorspringt und nach hinten kugelig hervorgewölbt scharf von der ventralen Kante des Schwanzes sich abhebt. Der Wulst wird durch eine mediane Spalte halbiert, welche sich über die hinteren drei Viertel der Wölbung erstreckt, die Schwanzwurzel jedoch nicht völlig erreicht.

In seiner Hauptmasse wird der Kloakenwulst durch die unmittelbar unter der Cutis liegende Kloakendrüse[1] (Fig. 13 u. 22 *Kl.dr*) gebildet, die mit ihrem vorderen Ende noch etwas über den hinteren Rand der Symphyse hinaufreicht und sich nach hinten bis zu dem dritten Schwanzwirbel erstreckt. Der Kloakenwulst birgt aber in sich zwei weitere kleine Wülstchen (Fig. 13 und 14 und 23 *E.W*), welche der dorsalen Fläche der Kloakendrüse anliegend noch um etwas über den hinteren Umfang der letzteren hinausragen. Sie gehören der Bauchdrüse (Fig. 23 *Ba.dr*) an[2] und kommen durch die dichte Verknäuelung ihrer in den terminalen Abschnitten ganz außergewöhnlich stark gewundenen Ausführungsgänge zustande. Mit ihren letzten Enden treten diese übrigens, wie gleich hier bemerkt werden mag, sich wieder streckend, aus den seitlichen Rändern der Wülstchen heraus, so kurze frei hervorstehende Röhrchen bildend, »die fadenförmigen Papillen (Fig. 13—15 und 22—24 *fd.P*) Leydigs, welche dieser selbst jedoch irrtümlicherweise, wie schon durch M. Heidenhain[3] nachgewiesen worden ist, als der Kloakendrüse zugehörig angesehen hat.

Dem dorsalen Umfang der Kloakendrüse anliegend, finden wir außer dem Kloakenrohr (Fig. 22 *Kl.D* und 17 und 23 *D*) mit dem hinteren Abschnitt der Harnblase (Fig. 22 und 23 *H.bl*) die je in zwei seitliche Bündel zusammengeordneten Ausführungsgänge der Beckendrüse (Fig. 22 u. 23 *Be.dr*) und der Bauchdrüse (Fig. 22 u. 23 *Ba.dr*), sowie die den Urodelen eigentümlichen Muskelpaare (Fig. 26 und 17), welche von den oberen Schwanzwirbeln zu dem Beckenring und zu den Oberschenkeln verlaufen.

---

[1] Die hergebrachte Bezeichnung der »Kloakendrüse« wird am besten beibehalten werden, obschon, wie aus der weiteren Darstellung hervorgehen wird, Drüse und Kloake kaum mehr als in einem topographischen Verhältnis nächster Nachbarschaft zueinander stehen. Aufzugeben aber ist die Bezeichnung der Drüsenhöhle als »Kloakenhöhle« oder auch als »Kloakenkammer«, wie M. Heidenhain (Beiträge zur Kenntnis der Topographie und Histologie der Kloake und ihrer drüsigen Adnexa bei den einheimischen Tritonen im Archiv für mikr. Anat. Bd. XXXV, Heft 2, 1890, S. 184) will.

[2] Siehe auch Heidenhain, a. a. O., Taf. X, Fig. 1—3 *ba*. (Klz.)

[3] a. a. O. S. 183.

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

Die Cutis des Kloakenwulstes ist sehr drüsenreich und zeigt während der Involutionszeit; in welcher jener ganz beträchtlich und wohl auf ein Viertel seiner Masse oder mehr reduziert sein mag, ein in eigentümlicher Weise warzig rauhes Ansehen, eine Menge von kleinen, rundlichen, dicht aneinander gedrängten und zum Teil unter sich verschmelzenden Höckern (Fig. 13 und 22 in *H.W*), welche in mehrfachen Reihen den Spalt umgeben und nicht ohne eine gewisse Regelmäßigkeit angeordnet erscheinen. Diese Höcker verbreitern sich mit der Schwellung des Kloakenwulstes, welche während der Brunstzeit eintritt, ganz beträchtlich und verflachen dabei so, daß schließlich der ganze Wulst ein fast gleichmäßig glattes Aussehen bekommen kann.

Die Cutis ist in der Ausdehnung der ventralen Wölbung des Kloakenwulstes nur durch ein sehr spärliches, lockeres und dehnbares Bindegewebe mit der Kloakendrüse und ebenso nach hinten von dieser mit den zwei kleinen der Bauchdrüse angehörenden Wülstchen verbunden, liegt ihnen also nur äußerst lose und verschiebbar auf. Sie bildet aber auch noch eine von der medianen Spalte ausgehende, einem Präputium vergleichbare Duplikatur (Fig. 13 bei *H.Sp* und Fig. 22 *H.F*), welche gleichfalls nur eine Spur von Bindegewebe in sich schließend, mit größter Leichtigkeit auszugleichen ist, und deren innere von der Umschlagstelle her ganz bedeutend verdünnte und völlig drüsenlose Platte erst in einer gewissen Entfernung von dem durch die Kloakendrüse hindurchgeführten Schlitz auf der ventralen Wölbung der letzteren sich ansetzt, und in gleicher Weise hinter dieser an den beiden Endwülstchen der Bauchdrüse. Längs ihrer Insertionslinie aber ist die Duplikatur fest mit jenen verwachsen und ebenso nach vorn und nach hinten von dem Kloakenwulst, wie zu beiden Seiten desselben mit der hier befindlichen Muskulatur.

Was nun die Kloakendrüse selbst betrifft, so ist diese (Fig. 16, 17, 22 *Kl.dr*) von ovaler, von der Bauch- und der Rückenseite her zusammengedrückter Form, dabei nach dem vorderen Umfang hin sich verflachend in der Weise, daß hier die ventralen und die dorsalen Flächen in einer scharfen Kante aufeinander treffen, in ihrem hinteren Umfang aber kugelig gewölbt mit einer medianen Einziehung (Fig. 13 *h.m.E*).

Die Drüse birgt in ihrem Innern von dicker Wandung umschlossen eine Höhle, und aus deren Rückenwand sich erhebend[1] die pilzförmige Papille.

[1] Besser »sich herabsenkend«. (Klz.)

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

Die Höhle (Fig. 17 und 22 *kl.dr.H*) ist nach vorn, nach beiden Seiten, und für die vorderen zwei Drittel des dorsalen Umfanges geschlossen, in der ganzen Länge ihrer ventralen Wandung aber, wie im hinteren Drittel der dorsalen geöffnet durch einen medianen die Richtung der Cutisspalte einhaltenden Schlitz (Fig. 13, 15 und 17 *u.Sp* = untere Spalte), welcher so die Drüse mit ihrer Höhle, einer dickschaligen Muschel vergleichbar, in zwei seitliche Klappen auseinander legt. Der durch die ventrale Wandung gehende Anteil des Schlitzes ist beträchtlich länger, der kürzere dorsale Anteil (Fig. 13, 14 und 16 *o.Sp* = obere Spalte) öffnet das Kloakenrohr zu einer Rinne (M. Heidenhains »Flimmerrinne«).

Der Schlitz der ventralen Wandung stellt jedoch keineswegs eine einfache lineäre Durchtrennung der Drüsenmasse dar, wie wir sofort erkennen, wenn wir die Cutisspalte vorsichtig auseinanderziehen, viel besser, wenn wir beobachten können, wie das Tierchen selbst im Zustand der geschlechtlichen Erregung die Cutisspalte öffnet und geöffnet hält während der ganzen Dauer des Vorspiels bis zu dem Moment, in welchem die plötzliche äußerste Erweiterung der Spalte erfolgt und der Samenträger abgesetzt wird. Indem mit dem jedesmaligen Eintritt der geschlechtlichen Erregung die Cutisspalte nach den Seiten auseinandergezogen und die präputiumartige Duplikatur bis zu ihrer Insertionslinie ausgeglichen wird, kommt in der ganzen äußeren Erscheinung des Kloakenwulstes eine sehr auffällige Veränderung zustande (Fig. 13). Die Grenze der Cutis bildet ein längliches nach vorn sich zuspitzendes, nach hinten breiter werdendes Oval, und innerhalb dieses Ovals tritt eine entsprechende Partie der ventralen Wölbung der Kloakendrüse und ihres kugeligen hinteren Umfanges, und treten nach hinten von letzterem und unmittelbar an ihn sich anschließend die Endwülstchen der Bauchdrüse mit den jetzt steif von ihnen abstehenden röhrenförmigen Enden ihrer Ausführungsgänge frei zutage. Die Mitte des Ovals aber einnehmend sehen wir auf das schönste die eigenartige Bildung der die ventrale Drüsenmasse durchsetzenden Spaltöffnung vor uns. Ihr vorderes Drittel (Fig. 13 und 22 *V.r* = Vorraum) zeigt sich nicht unbeträchtlich erweitert, von gerundet dreieckiger Form und von einer bestimmten Anzahl von zierlichen zottigen Läppchen (Fig. 13 *L*) umgeben. Im mittleren Drittel bleiben die medialen Flächen der gespaltenen Drüsenwandung sich genähert und stellen einen schmalen Schlitz dar, auf dessen Grund aber jederseits noch eine Gruppe von sechs kleinen in den Schlitz hereinragenden warzenförmigen Erhabenheiten (Fig. 13 *q*)

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

unschwer zu erkennen ist. Im hinteren Drittel weichen die Flächen leicht gebogen auseinander. — Durch die Spalte hindurch sieht man auf die Platte der pilzförmigen Papille (Fig. 13 *p.P* und *p.P'*) und nach hinten von dieser auf den durch die Masse der dorsalen Drüsenwandung in die Tiefe dringenden Schlitz (Fig. 13 *o.Sp* = obere Spalte) und auf den Grund des durch ihn zu einer Rinne geöffneten Kloakenrohrs. Man kann auch nach hinten von der pilzförmigen Papille rechts und links den hinteren Rand des weiten Zugangs erkennen, welcher von dem medianen Schlitz aus in die beiden Seitenhälften der Drüsenhöhle hineinführt[1].

Die wichtigste Partie ist zunächst die dreieckige Erweiterung des vorderen Drittels der Spaltöffnung — in Wirklichkeit ein aus der Masse der ventralen Drüsenwandung herausgeschnittener Vorraum (Fig. 13 und 22 *V.r*) der Drüsenhöhle, welcher etwas schräg nach innen und vorwärts gerichtet zu dem vorderen Ende der Höhle führt. Schon die äußere Mündung des Vorraums zeigt deutlich die dreieckige Gestalt, — ein gleichschenkliges Dreieck mit nach vorn gerichteter Spitze, und einer kürzeren durch den Drüsenschlitz halbierten Grundlinie. 16 zottige Läppchen (Fig. 13 *L*) umgeben, in besonderer Weise zu dem zierlichen Aussehen des Ganzen beitragend, die Mündung und verteilen sich symmetrisch in der Weise, daß auf die beiden Schenkel des Dreiecks je fünf Läppchen kommen und auf jede Hälfte der Grundlinie drei. An die Läppchen der beiden Schenkel schließen sich dünne Fältchen (Fig. 13 *s*) an, welche als Frenula dienend über die innere Platte der präputiumartigen Duplikatur hinweg nach der Cutisspalte ziehen. Die Läppchen selbst aber sind nichts andres, als die freien Enden von kräftigen, den Vorraum nach seiner Länge durchziehenden und aus dessen Wandung sich erhebenden kantig zugeschnittenen Leisten (Fig. 22 bei *V.r*), welche auch dasselbe zottige Aussehen zeigen, wie jene. Die Leisten werden in ihrem Verlauf allmählich niedriger und gehen bei der in die Drüsenhöhle führenden inneren Mündung angekommen in die abgeflachten Streifen über, in welche, wie wir finden werden, die Wandfläche der Höhle durch eine entsprechende Anzahl von in sie eingeschnittenen Längsfurchen zerlegt wird.

[1] Die so auffällige und charakteristische Veränderung im ganzen Aussehen des Kloakenwulstes kann mit Leichtigkeit festgehalten werden, wenn man im geeigneten Moment — am besten kurz bevor das Absetzen eines Spermatophors zu erwarten wäre, mittels eines raschen Scherenschnittes den Kopf des Tierchens vom Leibe trennt und dieses sofort in die Konservierungsflüssigkeit bringt.

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

Um von dem Vorraum und von der Drüsenhöhle selbst, von ihren Raumverhältnissen im ganzen, wie von der eigenartigen Gestaltung der Wandflächen und der pilzförmigen Papille im besonderen ein richtiges und klares Bild zu gewinnen, bedarf es nicht der Herstellung von Schnittserien und mühseliger Rekonstruktion. Sie könnten für solchen Zweck nach meiner Meinung sogar nur weit mehr hinderlich und verwirrend, als förderlich sein. Dagegen können schon zwei einzelne durch die Masse des frischen oder besser des gut gehärteten Kloakenwulstes mit einiger Geschicklichkeit geführte Schnitte genügen, um bei einer angemessenen Lupenvergrößerung einen raschen und sicheren Überblick über die Verhältnisse im allgemeinen zu gewähren und auch eine detaillierte Untersuchung zu ermöglichen — ein Medianschnitt (Fig. 22), der die Richtung der Cutis- und der Drüsenspalte einhaltend die Kloakendrüse und ihren Hohlraum mitsamt der pilzförmigen Papille in zwei seitliche Hälften zerlegt und ein zirkulärer Schnitt (Fig. 14 und 15), der innerhalb der klaffenden Kloakendrüsenspalte einsetzend jederseits von der Mitte des bogenförmigen den weiten Zugang jeder Höhlenhälfte nach hinten begrenzenden Randes ausgeht und über den hinteren und den seitlichen Umfang des Kloakenwulstes hinweg nach dessen vorderem Ende geführt wird. Durch den letzteren Schnitt wird die Drüse in eine ventrale (Fig. 15) und eine dorsale Hälfte (Fig. 14) und auch die Höhle so geteilt, daß sie ungefähr halbiert wird, der Vorraum der Höhle aber der ventralen Hälfte zufällt. Bei der Führung des zirkulären Schnittes ist zunächst die pilzförmige Papille zu schonen (Fig. 16) und erst später auch sie zu entfernen (Fig. 14) [1].

Hierbei finden wir nun vor allem, daß die Form der Höhle (Fig. 17 und 22 und 14—16) nur ungefähr dem äußeren Umfang der Drüse entspricht, da die Stärke der Wandung keine gleichmäßige, sondern in den verschiedenen Partien eine verschiedene ist, wie sich aus den Abbildungen leicht ersehen läßt. Im ganzen aber ist die Höhle von rundlicher Form, zwischen ihrer ventralen und ihrer dorsalen Wandung flachgedrückt, nach vorn oval anlaufend, hinter der Mitte am breitesten und in ihrem hinteren durchschlitzten Umfang nicht unbeträchtlich eingezogen.

Für die übrige Darstellung der eigenartigen Verhältnisse gehen wir am zweckmäßigsten von der dorsalen Wandfläche der Höhle aus (Fig. 14). Auf ihr fallen nach Entfernung der pilzförmigen

[1] Außerdem erleichtert noch ein senkrechter Querschnitt (Fig. 17) das Verständnis. Klz.

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

Papille sofort in die Augen zwei seitlich und nach hinten gerückte Grubenpaare (Fig. 14 *v.Gr* und *h.Gr*) und die Hervorwölbung der zwischen den beiden vorderen Gruben gelegenen Mittelpartie (Fig. 14 *t*), zwei von der letzteren ausgehende und nach hinten auseinander weichende gerundete Wülste (Fig. 14 *S.W*), wie eine beträchtliche Anzahl von Furchen und die Art ihrer Verteilung über die Fläche.

Die Hervorwölbung der zwischen den beiden vorderen, tieferen und weiteren Gruben gelegenen Mittelpartie (Fig. 14 *t*) schließt unmittelbar an den Stiel der pilzförmigen Papille (Fig. 14 *P.st*) an und schickt nach hinten einen kleinen einem zungenförmigen Läppchen gleichenden Fortsatz (Fig. 14 *z*) aus, welcher noch etwas nach dem hier beginnenden dorsalen Anteil des medianen Drüsenschlitzes (Fig. 14 *o.Sp*) sich vorschiebt. Der zungenförmige Fortsatz aber geht, wie gleich hier bemerkt werden mag, nach rückwärts in ein rundliches in das Lumen des Kloakenrohres hinein vorspringendes Knötchen (Fig. 22 *Kn*) über und gehört mit letzterem der Masse der Kloakendrüse selbst an. Er stellt eine immer vorhandene und sehr charakteristische, keineswegs, wie M. Heidenhain[1] meint, eine »nur zufällige Bildung« dar.

Die beiden von der mittleren Hervorwölbung weiterhin ausgehenden gerundeten Wülste (Fig. 14 *S.W*) weichen schenkelförmig nach hinten auseinander und fallen so in das hintere Grubenpaar ab, während sie nach den Seiten als kantig zugeschnittene leistenförmige Vorsprünge sich fortsetzen. Diese letzteren biegen, zwischen den beiden Grubenpaaren sich hindurchziehend, in flachem Bogen ab, um auf die ventrale Wandung der Drüsenhöhle überzutreten und auf dieser in schräger Richtung nach vorn und einwärts verlaufend und dabei zu platten Streifen (Fig. 15 *S.pl*) verflachend nahe der dreieckigen inneren Mündung, welche von der Drüsenhöhle in den Vorraum führt, zugerundet zu enden. Die niederen und verhältnismäßig breiten Streifen sind auf der ventralen Wandfläche leicht und schon an dem glatteren Aussehen ihrer Oberfläche zu erkennen. Sie mögen weiterhin als die »Seitenplatten« bezeichnet werden.

Die Furchen der Wandung sind schmal, aber scharf eingeschnitten und in einer ganz bestimmten Anzahl und Anordnung über die Fläche verteilt. Nach vorn von dem vorderen Grubenpaar zählen wir 16 Furchen, acht (Fig. 14 *8 v.Fu*) für jede Seitenhälfte. Sie

---

[1] a. a. O. in der Erklärung zu Abbildung 3 auf Tafel X, S. 267.

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

entspringen an oder nahe dem Stiel der pilzförmigen Papille und verlaufen leicht gebogen nach vorn und nach den Seiten, um so über die Seitenwandungen hinweg auf die ventrale Wandfläche der Drüsenhöhle und bis zu der inneren Mündung des Vorraumes zu gelangen (Fig. 15 *v.Fu'*). Hier gehen sie in die an Tiefe und Breite rasch zunehmenden Furchen über, welche der Wandung des Vorraumes entlang (Fig. 15 *Vr.Fu*) bis zu dessen äußerem Eingang ziehen und zwischen den Läppchen desselben ihr Ende finden. — Von dem innersten, der Mittellinie zunächst gelegenen Paar der dorsalen Furchen ist sehr häufig die eine nur unvollkommen entwickelt. Auch sonst kommen hin und wieder einzelne, doch bedeutungslose Unregelmäßigkeiten in der Anlage vor.

Sodann finden wir im Grund der vorderen seitlichen Gruben (Fig. 14 *v.Gr*) je fünf weitere Furchen, welche quer oder vielmehr etwas schräg nach den Seiten und nach hinten gerichtet parallel zueinander durch die Gruben hindurchziehen. Die zwei hintersten sind nur kurz und auf den Raum der Gruben beschränkt, die drei vorderen dagegen treten über die Seitenwandungen der Höhle hinweg auf die ventrale Wand über (Fig. 15 *Fu.v.Gr*) und endigen hier etwas nach vorn gezogen nahe den oben erwähnten Seitenplatten. Doch auch nach einwärts setzen sich die zuletzt genannten drei Furchen fort und zwar in der Weise, daß sie aus dem Grunde der Gruben heraus auf die beiden schenkelförmig gestellten gerundeten Wülste, in welche die mediane Hervorwölbung übergeht, sich hinaufschlagen, dann schmäler und flacher werdend jene in etwas schräger Richtung schneiden und seitlich von dem kleinen zungenförmigen Fortsatz ihr Ende finden (Fig. 14 *Fu.W*, Furchen der Wülste).

Schließlich treffen wir auf der dorsalen Wandfläche jederseits noch einmal fünf Furchen, welche aus dem hinteren Grubenpaar (Fig. 14 *h.Gr*), oder richtiger gesagt, aus dem dorsalen Anteil des geschlossenen, aber durch den zirkulären Schnitt halbierten Grundes der beiden Höhlenhälften ihren Anfang nehmen. Sie gelangen durch diesen hindurch sich nach hinten wendend auf die ventrale Wandung und auf letzterer in sehr eigentümlichem Verlauf wieder nach vorwärts (Fig. 15 *Fu.h.Gr*). Die am weitesten nach außen gerückte Furche jeder Seite ist die längste. Sie zieht in geschwungener Linie sich der ventralen Drüsenspalte nähernd einwärts von der Seitenplatte nach vorn und endet neben deren vorderem Ende, nachdem sie zuvor zwei kurze Nebenfurchen abgegeben hat, welche in querer Richtung die Grenze der Drüsenspalte (Fig. 15 *u.Sp*) erreichen. Nach

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

dieser wenden sich die vier andern Furchen unmittelbar. Die medialen Enden der zwischen den Furchen gelegenen Streifen oder schmalen Felder aber, in welche die Wandfläche eben durch sie zerteilt wird, sind jene kleinen warzenförmigen Vorsprünge (Fig. 13 *q*, und 22 *g*), welche man bei der Eröffnung der Cutisspalte des Kloakenwulstes auf dem Grund der Kloakendrüsenspalte von beiden Seiten her in die letztere hineinragend zu sehen bekommen kann.

Noch ist die pilzförmige Papille[1] (*p.P* der Figuren, besonders Fig. 16 und 18) näher zu beschreiben, welche auf der Rückwand des Höhlenraumes unmittelbar aus der Masse der Kloakendrüse heraus sich erhebt. Sie besteht aus einem niederen aber kräftigen Stiel (*P.st* der Figuren) und aus einer auf diesem ruhenden und ihn nach allen Seiten überragenden dicklichen Platte, welche die Mitte der Höhle einnimmt und von deren Wandflächen nach allen Richtungen ungefähr den gleichen Abstand besitzt. Den Umriß der Platte vergleicht Rathke[2] mit einer »in der Breite halbierten Ellipse, deren Bogen nach vorn hinsieht«. Dies kann ganz im allgemeinen für zutreffend gelten, nicht aber wenn Rathke weiter angibt, daß die Platte »ganz eben« sei. Vielmehr zeigt sich diese, wenn die Papille in ruhendem Zustand sich befindet, nach der Bauchseite leicht gewölbt, in querer Richtung etwas stärker, als in der Längsrichtung. Dabei ist ihr vorderes stumpf zugespitztes Ende (Fig. 16 und 18 *v.E*) etwas nach rückwärts umgelegt, der gerundete hintere Rand aber flach ausgeschnitten und in seiner Mitte zu einer kleinen Spitze (Fig. 16 und 18 *h.Sp.*) hervorgezogen. Sodann finden wir immer zwei seichte, aber deutlich ausgesprochene Furchen (Fig. 16 *b*), welche zu beiden Seiten von dem vorderen Umfang der Platte nach dem hinteren herunterziehen und die ventrale Fläche jener in ihren vorderen drei Vierteln wie von einem schmalen Saume eingefaßt erscheinen lassen. In Wirklichkeit stellt dieser etwas zurückliegende Saum den überstehenden Seitenrand der in einer eigentümlichen Weise von vorn nach hinten anschwellenden dorsalen Hälfte der Platte dar. Da nun aber die letztere kürzer ist als die ventrale, so entsteht auch

---

[1] Die Bezeichnung ist auf Duvernoy zurückzuführen, welcher die Gestalt des vermeintlichen Begattungsorgans mit einem »Champignon« oder auch einem »Clou vivé« verglichen hat. (G. L. Duvernoy, Fragments sur les organes génito-urinaires des reptiles et leur produits. Paris 1848. p. 44.)

[2] H. Rathke, Beiträge zur Geschichte der Thierwelt. Erste Abteilung. Über die Entstehung und Entwicklung der Geschlechtsteile bei den Urodelen. Danzig 1820. S. 82.

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

eine hintere schräge Fläche, die jedoch nicht einfach abgestutzt ist, sondern leicht gehöhlt und durch einen medianen kräftigen kammartigen Vorsprung (Fig. 18 *K*) in zwei seitliche kleine Gruben (Fig. 18 *gr*) geteilt. Der Kamm nimmt ventralwärts an Höhe ab und endet mit der kleinen medianen Spitze, welche wir an dem hinteren ausgeschweiften Umfange der ventralen Fläche gefunden haben, während sein dorsales Ende eine kleine leicht vertiefte Fläche trägt und mit dieser dem früher erwähnten zungenförmigen Läppchen, das von der medianen Hervorwölbung der dorsalen Wandung der Drüsenhöhle ausgeht, gerade gegenüber zu liegen kommt (Fig. 22 *k* und *t*).

Die dorsale Hälfte der pilzförmigen Papille reicht mit ihrem hinteren Umfang nur bis in die vorderen Gruben des dorsalen Höhlenraumes (Fig. 16), die ventrale aber erstreckt sich bis in die hinteren Gruben, richtiger gesagt den nach hinten geschlossenen Grund der beiden Seitenhälften der Höhle hinein. Sie deckt dabei die vordere Hälfte des dorsalen Drüsenschlitzes.

Die im vorstehenden gegebene Beschreibung gilt, wie einleitend gesagt wurde, für die ruhende Papille. Diese erfährt aber sehr bemerkenswerte Veränderungen ihrer Gestalt, welche durch wechselnde, jedoch zweifellos in einer ganz bestimmten Weise aufeinander folgende Kontraktionszustände der Papille zustande kommen, wenn das Tierchen sich in geschlechtlicher Erregung befindet, während der langen Dauer des Vorspiels und dann wieder in dem Augenblick, in welchem zum Schluß das Absetzen des Samenträgers erfolgt[1]. Während der Dauer des Vorspiels zeigt sich das vordere Ende der Platte in Form einer kleinen dreiseitigen Pyramide nach der Bauchseite hervorgetrieben und in den Vorraum der Drüsenhöhle hineingedrängt (Fig. 13 *pP*), die Platte im übrigen von vorn nach hinten mehr oder weniger stark eingebogen. — Merkwürdiger noch und viel auffallender sind die Formen, welche man zu Gesicht bekommt, wenn das Tierchen in dem Moment getötet wird, in welchem es sich seines am Boden festgeklebten Samenträgers vollends entledigen will. Wir können dann (Fig. 19 u. 20) den Stiel merklich gestreckt finden, die Platte aber ganz bedeutend in der Quere zusammengezogen und ihren Saum oder vielmehr die Ränder ihrer dorsalen Hälfte (Fig. 19 u. 20 *R*) nach der ventralen Fläche herabgeschlagen — durch all das wird die Platte so verschmälert, daß sie seitlich den Umfang

[1] Die Gestaltsveränderungen der Papille können mit Leichtigkeit festgehalten werden, wenn man das Tierchen in dem geeigneten Zeitpunkt tötet und sofort in die Konservierungsflüssigkeit bringt.

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

des gestreckten Stieles nicht mehr überragt. Weiterhin können dann noch die vordere Hälfte der so verschmälerten Platte und ihre hintere Hälfte fast klappenartig (Fig. 21 u. 21 *a*) aneinander gelegt sein, so daß sich uns nunmehr die ganze Platte auf die denkbar geringste Masse zusammengedrängt darstellt.

Der Durchschnitt des quer abgetrennten Stieles (Fig. 14 u. 18 *P.st*) zeigt nicht eine kreisförmige, sondern eine deutlich fünfeckige Figur mit Abrundung der Ecken.

Stiel und Platte der pilzförmigen Papille sind von weißlicher Farbe, die ventrale Fläche der Platte aber ist ausgezeichnet durch einen mittleren rundlichen schwarzen Flecken, von welchem aus das Pigment mehr oder weniger tief in die Masse der Papille einzudringen pflegt (Fig. 16 *pg*). Stiel und Platte sind von derber Konsistenz, während der Brunstzeit aber stark geschwellt, weicher und sehr blutreich, wie die ganze Kloakendrüse, dabei in sehr auffallender Weise kontraktil. Noch eine ziemliche Zeit lang nach dem Tode des Tierchens kann ein sehr lebhaftes wie undulierendes Zusammenziehen und Wiederausdehnen der Platte beobachtet und durch einen leichten Nadelstich meistens sofort hervorgerufen werden.

Noch ist übrig einiges über den Bau der Kloakendrüse nachzutragen. Die Drüse wird zusammengesetzt aus einer großen Menge von einzelnen dicht aneinander gedrängten Schläuchen (Fig. 16 *Kl.dr*), und zwar ziehen die sämtlichen Schläuche von dem äußeren Umfang der Drüsenmasse her, in welchen ihr blinder Anfang zu liegen kommt, in mehr oder weniger geschwungenem Verlauf nach der Drüsenhöhle und deren Vorraum hin, um auf deren Wandflächen auszumünden. Der die Gallertkugeln liefernde Anteil des einzelnen Drüsenschlauches, welcher von der Peripherie her zuerst leicht anschwillt und dann sich wieder verschmächtigt, nimmt die Hälfte bis zwei Drittel der ganzen Länge ein, der verengerte Ausführungsgang ein Drittel bis zur Hälfte.

Die Enden der Ausführungsgänge springen auf der Wandung der Drüsenhöhle ein Weniges über die Umgebung hervor und verleihen jener dadurch ein wie feingekörntes, oder doch nur ganz kurzzottiges Ansehen. Sie sind über die gesamte Wandfläche der Höhle ausgebreitet zu finden, nur die Seitenplatten (Fig. 15 *S.pl*) bleiben bis auf einen schmalen Randsaum, der noch damit besetzt ist, frei von ihnen und erscheinen infolgedessen fast glatt. In den Leisten des Vorraums werden die freien Enden der Ausführungsgänge beträchtlich länger als in der Höhle selbst, und sie verlängern sich

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

noch weit mehr in den die äußere Mündung des Vorraums einschließenden Endläppchen, welche letztere eben dadurch ihr deutlich zottiges, man könnte fast sagen gefiedertes Aussehen erhalten.

Auch in der pilzförmigen Papille finden wir eine nicht unbeträchtliche Menge von Drüsenschläuchen. Sie nehmen von ihrer ventralen Fläche und deren seitlichem Umfang ihren Ursprung (Fig. 16) und kommen, gleichfalls nach mehr oder weniger geschwungenem Verlauf, allesamt im Umkreis des Stieles zur Ausmündung.

Der die Gallertkugeln liefernde Anteil des einzelnen Drüsenschlauches enthält während der Brunstzeit immer eine gewisse Anzahl von Gallertkugeln, welche eine hinter der andern zu liegen kommen und in ihrem Innern meist ganz deutlich den großen bläschenförmigen Kern mit Kernkörperchen, wohl auch das wabenförmige Gefüge der übrigen Masse erkennen lassen[1]. Es war mir möglich, in einzelnen Schläuchen bis zu acht Gallertkugeln zu zählen, solche mitunter auch in den Ausführungsgängen beträchtlich in die Länge gestreckt aufzufinden. Der die Gallertkugeln liefernde Anteil des einzelnen Drüsenschlauches zeigt in seiner ganzen Ausdehnung eine einfache Lage kubischer Epithelzellen mit deutlichem Kern, welche aber dem Ausführungsgang sich nähernd allmählich verflachen. Der dünnhäutige Ausführungsgang weist gewöhnlich eine größere Anzahl von ringförmigen Einschnürungen auf und fällt in Serienschnitten, welche mittels Biondischer Flüssigkeit gefärbt wurden, durch seine bräunlichgelbe Färbung sofort scharf in die Augen. Er scheint durchaus aus einer zirkulären Lage glatter Muskulatur zu bestehen und ist an seiner Innenfläche von einer Schicht ganz platter kernhaltiger Epithelzellen überzogen, wie sich am deutlichsten auf Querschnitten erkennen läßt.

Die Drüse ist außerdem noch sehr reich an glatter Muskulatur, welche in Bündeln angeordnet unmittelbar unter dem Epithel der Drüsenhöhle zwei deutliche Lagen bildet, eine innere Lage, deren Bündel in konzentrische Kreise gelegt am Stiel der pilzförmigen Papille beginnen, und von da über die dorsale Wandfläche sich ausbreiten, und eine äußere, deren Bündel radiär nach dem Stiel hin gerichtet sind, und dann zum Teil unterhalb des Stieles nach der entgegengesetzten Seite hinübertreten, zum größeren Teil aber in die Masse der pilzförmigen Papille einbiegen, um in dieser fächerförmig und vielfach sich untereinander kreuzend und durchflechtend sich zu verbreiten.

[1] Von diesen Drüsen und Zellen findet sich keine besondere histologische Zeichnung. Klz.

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

Das Epithel der Drüsenhöhle und der pilzförmigen Papille ist ein Flimmerepithel, nur das Epithel der Seitenplatten bleibt flimmerlos.

Wollen wir, nachdem nun auch der Bau der Kloakendrüse besprochen ist, darauf zurückkommen, die Gestalt der Samenbecher und der Höhle der Kloakendrüse miteinander zu vergleichen, so würde es unnütz sein darüber viele Worte zu machen, da ja eine einfache Gegenüberstellung der Abbildungen (z. B. Fig. 1 und 14, oder Fig. 2 und 15) hinreicht, um die vollkommene Übereinstimmung der Formen erkennen zu lassen, — nur daß sich uns dort gewölbt und erhaben darstellt, was hier gehöhlt, gestielt und eingeschnitten ist, und umgekehrt. Doch mögen immerhin einige Bemerkungen am Platze sein.

Bei der Bildung des einzelnen Gallertbechers liefert, was wir als sicher anzunehmen haben, jeder der unzähligen Schläuche der Kloakendrüse je eine Gallertkugel. Die ganze Masse der ausgetriebenen und untereinander verklebenden Gallertkugeln aber erfüllt den Raum zwischen den Wandungen der Drüsenhöhle und ihres Vorraumes einerseits und der pilzförmigen Papille anderseits, wie leicht zu zeigen ist, wenn man das Tierchen tötet kurz bevor das Absetzen eines Spermatophors zu erwarten wäre, und den Inhalt der Höhle sofort untersucht, oder noch besser erst nachdem zuvor das getötete Tierchen in Weingeist oder Pikrinsäurelösung gebracht worden ist. Es ist dann deutlich auch schon in ihren einzelnen Teilen die charakteristische Becherform der innerhalb der Drüsenhöhle erhärteten Gallertmasse zu erkennen. Die Wandung der Drüsenhöhle und des Vorraumes mit ihren Wölbungen und Vertiefungen, mit ihren Falten und Einschnitten gibt, wie ich dies früher schon ausgesprochen habe, das Modell ab für die Außenfläche des Bechers, die pilzförmige Papille aber den Kern der Form für die glatte Höhlung des Kelches und seines Fußes.

Der Fuß wird in dem Vorraum der Drüsenhöhle gebildet zwischen der Wandung desselben und dem zu einer kleinen dreiseitigen Pyramide in den Vorraum hereingetriebenen vorderen Ende der pilzförmigen Papille, der Kelch in der Drüsenhöhle selbst zwischen ihren Wandflächen und der übrigen Masse der Papille, die vordere Hälfte[1] des Kelches im dorsalen Anteil der Höhle, seine hintere im ventralen. Die eingesenkten Falten, welche die Mündung des Kelches von den Seiten her begrenzen, entsprechen den von der

[1] Für die Bezeichnungen »vorn« und »hinten« ist bestimmend die Stellung des am Boden festgeklebten Samenbechers.

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

medianen Hervorwölbung nach den Seitenwandungen sich wendenden gerundeten Wülsten, welche wir zwischen den beiden Grubenpaaren gefunden haben, und den beiden gehöhlten Flächen am hinteren Umfang der pilzförmigen Papille. Die eingebogene Spange aber, welche nach oben von dem mittleren Ausschnitt der vorderen Kelchwand die Seitenpartien der letzteren verbindet, kommt zustande zwischen der medianen Hervorwölbung der dorsalen Wandfläche der Höhle mit dem zungenförmigen Läppchen einerseits und der kleinen dorsalen Fläche des Kammes, und den seitlich an diese anschließenden, etwas vertieften Partien der Papille anderseits.

Was weiterhin die schmalen erhabenen Leisten betrifft, welche über die Außenwand des Bechers verlaufend, wesentlich zu dessen ganzem so eigentümlichen und zierlichen Aussehen beitragen, so wird es genügen, zur Vergleichung auf die in die Wandflächen der Drüsenhöhle wie des Vorraumes scharf eingeschnittenen Furchen hinzuweisen, welche wir genau in derselben charakteristischen Anordnung vorfinden, wie sie uns jene Leisten gezeigt haben. Das gleiche gilt für die mancherlei kleinen Abweichungen, welche hier vorkommen. — Für die unpaare Leiste aber, welche rapheartig längs der Mittellinie des lappenförmigen Mittelstücks der hinteren Kelchwand sich hinzieht, ist nicht eine einfache Furche vorhanden. Sie wird in dem schmalen Zwischenraum gebildet, den in der Tiefe des ventralen Kloakendrüsenschlitzes die von beiden Seiten her als kleine warzenförmige Erhabenheiten in den Schlitz hereinragenden medialen Enden jener sechs Streifen oder Felder zwischen sich lassen, in welche jede Seitenhälfte der durchschlitzten ventralen Wandfläche der Drüsenhöhle durch die entsprechende Anzahl von Furchen geteilt wird. Diese freien Enden der genannten Streifen können aber unmöglich so völlig übereinstimmend gebildet sein und so genau aneinanderpassen, daß sie zusammen eine ganz gleichmäßige und scharf gezogene Linie darstellen würden, und es erklärt sich damit auf sehr einfache Weise, wie es kommt, daß wir jene mediane Leiste des hinteren Kelchumfangs weniger deutlich ausgeprägt, als alle die übrigen Leisten des Kelches und immer etwas verbogen, ebenso daß wir die Nebenleisten, welche von ihr ausgehen, immer mehr oder weniger gegeneinander verschoben antreffen — eine Eigentümlichkeit, auf welche bei der Beschreibung der Samenbecher (S. 177) aufmerksam gemacht worden ist.

Noch ist übrig in betreff der Ausschnitte in den Wandungen des Kelches einige Worte beizufügen. Dem Ausschnitt in der Mitte

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

der vorderen Kelchwand entspricht der Stiel der pilzförmigen Papille, dessen Querschnitt die sehr charakteristische Form eines Fünfecks mit Abrundung der Ecken zeigt, eine Form, die auf das deutlichste eben in jenem Ausschnitt der Kelchwand wieder zu erkennen ist. Den beiden seitlichen Ausschnitten der hinteren Kelchwand aber entsprechen die öfter genannten Seitenplatten, die einzigen Stellen auf der ganzen Wandfläche der Drüsenhöhle, in welcher keine Drüsenschläuche zur Ausmündung kommen: — Was schließlich noch die Mündung des Kelches mit ihrer Fortsetzung nach dem mittleren Ausschnitt der hinteren Kelchwand hin betrifft, so kommt diese im hinteren Anteil des Kloakendrüsenschlitzes zustande, in welchem die beiden Seitenhälften der Drüsenhöhle nicht unbeträchtlich auseinanderweichen von der Stelle her, an welcher wir auf der dorsalen Wandfläche das zungenförmige Läppchen ihrer medianen Hervorwölbung gefunden haben. Von seiten der pilzförmigen Papille ist es der kammartige Vorsprung ihrer hinteren Fläche, der sich in den Schlitz hineinlegend hierbei in Betracht kommt.

III. Das Absetzen der Samenträger.

In meinen früheren Mitteilungen hatte ich angegeben[1], daß das erste, was beim Absetzen des einzelnen Samenträgers beobachtet werden könne, das Hervortreten der Samenmasse sei, daß aber unmittelbar darauf und plötzlich das Männchen die Kloakenmündung auf das äußerste erweitere, um sofort auch den Gallertbecher herauszupressen und über die Samenmasse zu decken. Hieran glaubte ich noch festhalten zu dürfen, auch nachdem ich mich überzeugt hatte, daß der abgesetzte Samenbecher immer mit seinem Fuße am Boden festgeklebt angetroffen wird, indem ich annahm, daß der Becher die Samenmasse in der Mündung seines Kelches auffange und dann erst sich umdrehend auf den Fuß zu stehen komme.

Diese Annahme hat sich mir aber in der Folge als durchaus irrig erwiesen. In Wirklichkeit ist immer das erste, daß der Fuß des gallertigen Samenträgers an den Boden angeklebt wird, so wie ich dies bei all den andern Urodelen, die ich Gelegenheit hatte zu untersuchen, zuerst bei *Amblystoma mexicanum* und *Amblystoma mavortium*, dann bei *Pleurodeles Waltlii* und bei *Triton viridescens*, später auch bei *Triton torosus* und *Triton pyrrhogaster* in gleicher Weise beobachtet habe. Diesen Punkt zu berichtigen ist das Wichtigste.

[1] Berichtigung 1891 S. 740.

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

Doch habe ich noch einige weitere, wenn auch weniger bedeutende Ungenauigkeiten zu verbessern und Ergänzungen zu geben, und so scheint es mir zum Zweck eines leichteren Verständnisses das Angemessenste zu sein, wenn ich es unternehme hier den ganzen Vorgang des Absetzens der Spermatophoren noch einmal im Zusammenhang darzustellen und dabei unter teilweiser Wiederholung früherer Angaben die notwendigen berichtigenden und ergänzenden Bemerkungen einflechte.

Nachdem das Männchen während der ganzen mehr oder weniger langen Dauer des Vorspieles, auf dessen Schilderung ich nicht zurückkommen will, dem Weibchen gerade oder schräg gegenüber gestanden hat, wirft es sich, sobald das letztere sich anschickt den ersten Schritt gegen das Männchen hin zu machen, nach der entgegengesetzten Richtung herum, läßt sich platt auf den Boden nieder und kriecht von dem Weibchen weg, aber von diesem gefolgt, langsam vorwärts, wobei es in kurzen Zwischenräumen zwei oder drei Luftbläschen durch den Mund auszustoßen pflegt. In kurzer Entfernung hält es an und drückt die geöffnete Mündung des Vorraumes mit den sie einschließenden und jetzt kräftig nach außen hervorgetriebenen Endläppchen fest gegen den Boden, so das Herankommen des Weibchens erwartend. Das Weibchen stößt, bei dem Männchen angelangt, mit seiner Schnauze leicht gegen den über dem Kloakenwulst hakenförmig umgelegten Schwanz des letzteren, und alsbald klebt nun das Männchen den Fuß des Samenbechers fest, um unmittelbar darauf die milchweiße und wurmförmig sich hervordrängende Samenmasse durch den hinteren Winkel der Cutisspalte des Kloakenwulstes, in dessen nächster Nähe die Kloakenrinne ausläuft, hindurchtreten zu lassen. Aber auch nur einen Augenblick später, und wir sehen, wie das Männchen die bis dahin nur mäßig geöffnete Cutisspalte und eben damit auch den ventralen Anteil der Kloakendrüsenspalte plötzlich so weit als nur möglich auseinander reißt, wie dabei die Mündung nahezu kreisförmig wird und die Höhlenwandung tellerartig sich verflacht, die pilzförmige Papille aber auf die kleinste Masse zusammengezogen sich uns zeigt. Sofort hebt dann das Tierchen die Schwanzwurzel mit dem Kloakenwulst in die Höhe und dreht dabei den jetzt nicht mehr hakenförmig umgelegten, sondern nur noch unter einem rechten Winkel nach der Seite abgebogenen Schwanz in der Art, daß seine Flächen horizontal zu liegen kommen.

Mit dem Erheben des Kloakenwulstes finden wir den Gallertbecher freigegeben und in der charakteristischen Weise aufgerichtet,

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

die stiftförmige Samenmasse aber, welche dabei wie zurückgezogen zu werden scheint, innerhalb der Mündung des Bechers und an die Spange angeheftet. — Nach dem wird die Spalte das Kloakenwulstes wieder geschlossen und die Sache ist für das eine Mal zu Ende, oder aber — und dies ist das Gewöhnliche — das Männchen kriecht von dem Weibchen gefolgt alsbald weiter und setzt einen zweiten und dritten, mitunter bis zu fünf, ja sechs Spermatophoren nacheinander ab.

Noch mag hierbei bemerkt werden, daß mitunter beobachtet werden kann, wie ein längere Zeit zurückgehaltenes und sehr brünstig gewordenes Weibchen in allzu großer Gier und Hast dem Männchen folgend dieses mit seiner Schnauze vorwärts schiebt und ihm nicht die erforderliche Zeit läßt, um den Fuß des Spermatophors fest genug anzukleben, so daß der Fuß beim Erheben der Schwanzwurzel vom Boden abreißt, wie das Männchen auch dann die Spalte des Kloakenwulstes aufreißt, aber nunmehr nicht imstande ist auch sofort des Samenbechers sich zu entledigen und die Spalte wieder zu schließen, sondern erst nach einiger Zeit und nicht ohne einige Mühe damit zurecht kommt.

Aus den Beobachtungen geht, um das Ergebnis kurz zusammenzufassen, mit Sicherheit hervor, daß das Erste das Festkleben des Fußes am Boden ist, daß aber auch fast gleichzeitig damit das Herauspressen der stiftförmigen Samenmasse durch die Kloakenrinne und die Spalte des Kloakenwulstes geschieht. Dann wird mit der plötzlichen äußersten Erweiterung des ventralen Kloakendrüsenschlitzes die Außenfläche des Gallertbechers von der Wandung des Vorraumes und der Drüsenhöhle abgelöst, ohne Zweifel auch die Samenmasse zu der Spange des Bechers hingeleitet, schließlich mit dem Erheben der Schwanzwurzel die dabei auf ihre kleinste Masse sich zusammendrängende pilzförmige Papille aus der Höhlung des Gallertbechers — und zwar durch den eben dem Stiel der Papille entsprechenden Ausschnitt in der vorderen Wand des Kelches hindurch — herausgezogen und damit der Becher freigegeben. Durch das Erheben der Schwanzwurzel wird aber auch noch bewirkt, daß der Kelch, welcher vorher horizontal in der Drüsenhöhle gelegen war, sich aufrichtet und der ursprünglich spitze Winkel, welchen Kelch und Fuß miteinander gebildet hatten, zu einem stumpfen wird.

Ich habe noch zu zeigen, wie leicht es ist den ganzen Vorgang der Übertragung des Samens von dem Männchen auf das Weibchen, den Eintritt der geschlechtlichen Erregung und das Vorspiel bis zu

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

der mit dem Absetzen der Spermatophoren endenden Schlußszene bei dem Männchen und das Wegholen der Samenmasse von seiten des Weibchens zur Anschauung zu bringen, wie leicht es auch ist Spermatophoren sich in Menge zu verschaffen. Dazu notwendig ist einzig, daß man eine Anzahl von unbefruchteten brünstigen Weibchen zur Hand hat, — verwendbare Männchen finden sich ohne Schwierigkeit während der ganzen Dauer der Brunstzeit. Man kann Weibchen, welche abgelaicht haben, an einem frostfreien Ort überwintern und dann in dem folgenden Frühjahr, wenn sie von neuem brünstig geworden sind, zur Verwendung bringen. Viel leichter aber tut man, erst im Frühjahr, sobald die Tritonen ihre winterlichen Verstecke verlassen und das Wasser aufsuchen[1], sie frisch einzufangen, dann aber sofort die Geschlechter zu trennen und einige Wochen lang getrennt zu halten. Wenn man dann nach dieser Zeit ein Pärchen zusammenbringt, so wird man ohne weiteres schon in kurzem, mitunter schon nach wenigen Minuten, den ganzen Vorgang, wie er sich bei der Befruchtung abspielt, vor die Augen bekommen. Mit demselben Erfolg wird man während der nächsten 2 bis 3 Monate experimentieren, da die Brünstigkeit auch der isoliert gehaltenen Tiere sich bis zum Juni, auch Juli zu erhalten vermag.

Da nun, wenn man in der oben beschriebenen Weise verfährt, genau zu sehen ist, wie die Samenbecher abgesetzt werden, so ist es ein leichtes bei jedem einzelnen Mal das dem Männchen auf dem Fuße folgende Weibchen sachte beiseite zu schieben, so daß dieses an dem Samenträger vorbeipassieren muß, und nachdem das Männchen seine drei oder vier Spermatophoren abgegeben hat, diese zu sammeln, welche, so lange die milchweiße Samenmasse in der Mündung des Gallertbechers liegt, ohne alle Schwierigkeit aufgefunden werden können. Man löst die Samenbecher mittels eines kleinen Spatels oder eines Löffelchens von dem Boden des Aquariums ab und bringt sie in eine Lösung von doppeltchromsaurem Kali, noch besser in wässrigen Alkohol oder in eine schwache Lösung von Pikrinsäure[2]. Besonders in letzterer erhalten sich die Gallertbecher vortrefflich und für lange Zeit.

Man kann auch, wenn man will, und wenn man die erforderliche

---

[1] In unserer Gegend findet man ganz gewöhnlich von der Mitte des März an *Triton taeniatus*, *Triton alpestris* und *Triton cristatus* im Wasser. Vereinzelt sind sie auch früher, schon zu Anfang des März, mitunter sogar schon in der zweiten Hälfte des Februar anzutreffen. — Den *Triton palmatus* haben wir nicht.

[2] Wohl auch in 2%iges Formol oder in Osmiumsäure. Klz.

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

Übung in dem Auffinden auch der leeren Gallertbecher erlangt hat, dem Weibchen gestatten, daß es die Samenmassen der einzelnen Spermatophoren sich holt, sie aber nachher dem Tierchen durch einfaches Abwischen von der Oberfläche des Kloakenwulstes wieder abnehmen, um so die Befruchtung zu verhindern, und zuletzt die am Boden noch festklebenden leeren Gallertbecher einsammeln[1].

Schließlich kann auch, besonders wenn man sich von der charakteristischen Stellung der angeklebten Samenbecher noch genauer zu überzeugen wünscht, das angegebene Verfahren in der Art abgeändert werden, daß man das Pärchen in einem Glas, dessen Boden mit kleinen flachen Kieseln belegt worden ist, und welches nicht mehr als etwa 20 cm Durchmesser zu haben braucht, zusammenbringt und hier das Männchen seine Spermatophoren absetzen läßt. Die Steinchen werden alsdann mit den auf ihnen haftenden Samenbechern vorsichtig aus dem Wasser genommen und zusammen mit den letzteren in die Konservierungsflüssigkeit gebracht.

Ob man in der einen oder der andern Weise verfährt, immer ist es möglich das Weibchen, da eine Befruchtung nicht zustande gekommen ist, nach kurzer Zeit von neuem zu verwenden und von einem zweiten und dritten Männchen weitere Spermatophoren zu erhalten. Es gelingt so leicht, schon von einer kleineren Anzahl von Tieren genügende und fast beliebig große Mengen von ihnen für die Untersuchung sich zu verschaffen.

Das einzelne Männchen, das zwei oder drei, in seltenen Fällen auch bis zu fünf, ja sechs Spermatophoren rasch nacheinander abgesetzt hat, braucht aber längere Zeit, bis es von neuem imstande ist weitere zu liefern. Wie viele Zeit dazu nötig ist, habe ich nicht versucht festzustellen. Es dürfte sich aber verlohnen hierauf einige größere Aufmerksamkeit zu verwenden, dabei würde möglicherweise auch noch Näheres über die Herkunft, über die Entstehung und Ausbildung der Gallertkugeln innerhalb der Schläuche der Kloakendrüse zu ermitteln sein, wenn man auch gerade zu diesem Zweck wahrscheinlich besser daran tun wird die Kloakendrüse eben schon früher, vor und im ersten Beginn des Brünstigwerdens der Tiere, zu untersuchen.

Über die Art und Weise, wie das Weibchen sich die Samenmasse holt, habe ich in meinen früheren Mitteilungen[2] berichtet. Ich will

[1] Sie sind am leichtesten in hellem Sonnenlicht aufzufinden, wie ich früher schon angegeben habe, oder auch wenn man das Glas auf eine dunkle Unterlage stellt oder dagegen hält.

[2] a. a. O. S. 587 ff. und S. 737 ff.

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

darauf im weiteren nicht zurückkommen, jedoch kurz noch einmal hervorheben, daß jenes die stiftförmige Samenmasse in oder doch nahe der festgeschlossenen Spalte seines Kloakenwulstes sich anhängen läßt und so aus dem Gallertbecher heraushebt, wobei also der letztere als Ganzes zurück und am Boden haften bleibt. Beifügen möchte ich aber auch noch zu einiger Vervollständigung einer meiner früheren Angaben, daß das Weibchen, wenn es sich die Samenmasse holen will, und wenn es behutsam über den Samenbecher hinwegschreitend mit seinem Kloakenwulst bei diesem angekommen ist, für einen Moment anhält und sich ein wenig erhebend und zurechttastend den Wulst von der Seite her in die muldenförmige Einsenkung, in deren Mitte die Mündung des Bechers mit der an der Spange angehefteten Samenmasse liegt, hineingleiten und sofort die Samenmasse sich anhängen läßt. Ist aber ein längere Zeit zurückgehaltenes Weibchen besonders brünstig geworden, so geschieht es leicht, daß es in zu großer Erregung zu gierig und hastig hinter dem Männchen her ist, und daß es dann mit einer oder der andern seiner vorderen oder hinteren Pfoten in den Samenbecher hineintappt, und daß so die Samenmasse an einer der Zehen hängen bleibt, oder daß dies Anhängen auch an irgend einer andern Stelle des Körpers, am Bauch oder an dem Schwanz, geschehen kann.

Bemerkenswert mag hier aber auch noch sein, daß das Weibchen, wenn es in Erregung gerät, seinen sonst nur flach gewölbten Kloakenwulst in einer ganz auffälligen Weise hervortreibt und eine kürzere oder auch längere Zeit hervorgetrieben hält, wobei der Wulst von der Seite gesehen ein fast kegelförmiges Ansehen bekommt, seine Scheibe aber merklich die Seiten des fest zusammengezogenen Grundes überragt. In dem auffälligen Hervortreiben des Kloakenwulstes haben wir ein sicheres Anzeichen dafür, daß das Weibchen geneigt ist dem Männchen zu folgen und die von diesem zu erwartende Samenmasse zu holen.

Schließlich kann ich mir nicht versagen bei dieser Gelegenheit die Frage wenigstens zu streifen hinsichtlich der Möglichkeit einer künstlichen Befruchtung und durch diese einer Kreuzung zwischen zwei verschiedenen Tritonenarten. Es ist nicht schwierig die ganz frisch von einem Tritonenmännchen abgegebene und mittels einer Pincette aus dem Gallertbecher weggenommene Samenmasse an den Kloakenwulst eines Weibchens zu bringen und sich an diesem anhängen zu lassen. Ich habe dies wiederholt ausgeführt bei *Triton alpestris* und andern Arten, dann auch eben zum Zweck einer Kreuzung

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

Samenmasse von *Triton alpestris* an den Kloakenwulst eines Weibchens von *Triton taeniatus* oder von *Triton palmatus* gebracht, und umgekehrt. Die ersteren und auch die letzteren Versuche hatten den Erfolg, daß die Weibchen, welche vielleicht seit zwei Monaten isoliert gewesen waren und während dieser Zeit auch nicht ein einziges Ei abgegeben hatten, 12 bis 16 Stunden, nachdem ihnen die Samenmasse angeheftet worden war, mit dem Legen von Eiern begannen und meist eine beträchtliche Anzahl davon absetzten. Die Eier kamen auch zur Entwicklung, aber leider gingen mir gerade die ausgeschlüpften Larven der zweiten Versuchsreihe infolge von zufälligen unglücklichen Nebenumständen frühzeitig verloren, und es ist somit nicht bloß für die letztere, sondern für die Frage im ganzen das Ergebnis vorerst ein zweifelhaftes geblieben. Denn es muß an die Möglichkeit gedacht werden, daß die zu den Versuchen verwendeten Weibchen in ihrem Receptaculum seminis noch einen vom vorhergegangenen Jahr übrig gebliebenen Rest von Samenmasse beherbergt und mit diesem die Befruchtung der Eier zustande gebracht haben könnten, die den Weibchen künstlich zugeführte frische Samenmasse aber vielleicht nur den nächsten Anreiz zum Ablegen der Eier gegeben hätte!

IV. Die Bauchdrüse. Die Beckendrüse mit der Kloakenrinne und die Muskulatur der Schwanzwurzel.

Ich hätte mit dem Vorstehenden meine Mitteilungen schließen können, möchte aber doch nicht unterlassen, bei den engen Beziehungen, in welchen sie zu der ganzen Untersuchung stehen, noch einige Bemerkungen beizufügen über die beiden andern accessorischen Drüsen des Geschlechtsapparats, die Bauchdrüse und die Beckendrüse[1], über ihre anatomischen Verhältnisse und ihre mutmaßliche physiologische Bedeutung, wie über die Kloakenrinne und die den Urodelen eigentümliche Muskulatur der Schwanzwurzel.

---

[1] Die beiden dicht aneinander gelagerten Drüsen waren von Rathke (a. a. O. S. 89 ff.) zusammengeworfen und als eine einzige Drüse, welche er »Beckendrüse« nannte, beschrieben worden. Erst Duvernoy (a. a. O. S. 47 ff.) hat sie als zwei selbständige Drüsen erkannt und ihnen die Bezeichnungen einer »prostate abdominale« und einer »prostate pelvienne« gegeben. Unter Hinweisung hierauf wurde dann von M. Heidenhain, der die Drüsen einer neuen Untersuchung unterwarf, die erstere »Bauchdrüse« und die letztere »Beckendrüse« im engeren Sinne genannt (a. a. O. S. 179). — Bezeichnungen, welche durchaus angemessen erscheinen.

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

1. Bauchdrüse.

Die Bauchdrüse (Fig. 23, 22 *Ba.dr*), welche der ventralen Bauchwandung unmittelbar aufliegt, ist nach ihrer Ausdehnung die ansehnlichste von den drei Drüsen. Sie ist, wie die Kloakendrüse, eine tubulöse Drüse und setzt sich zusammen aus kräftigen sehr langen Röhrchen, welche innerhalb des vorderen Anteils der beiden seitlichen Drüsenhälften in einer ganz außerordentlichen Weise durcheinander geschlängelt und verknäuelt sind, und so die plattenförmige Ausdehnung der Drüsenmasse bedingen, während sie sich in ihrem weiteren nach hinten gerichteten Verlauf mehr und mehr gestreckt darstellen.

Rathke[1] gibt an, daß die Drüsenröhrchen nicht blind zu endigen, sondern ganz vorn im Bogen ineinander überzugehen scheinen. Letzteres ist entschieden nicht der Fall und die blinde meist kolbig erweiterte Endigung des einzelnen Röhrchens gerade im vorderen Rand der Drüse am sichersten zu erkennen. Richtig aber ist, wenn Rathke angibt, daß die Drüsenkanäle nach hinten anastomosieren, »wenngleich nicht häufig«, wie er beifügt. Auch M. Heidenhain[2] sagt, daß »die Tubuli zum Teil sich verzweigen«. Ich selbst habe wiederholt gesehen, wie kurz vor dem Eintritt in die Beckenhöhle drei Ausführungsgänge der Drüse zu einem gemeinsamen Kanal zusammentraten.

Die Drüsenröhrchen der beiden Seitenhälften weichen in ihrem nach hinten gerichteten Verlauf zunächst seitlich auseinander und ordnen sich in zwei scharf voneinander getrennte Bündel zusammen. Diese wenden sich innerhalb des Beckenringes angekommen nach rückwärts und schlagen sich auf den dorsalen Umfang der Kloakendrüse hinüber, nehmen die Bündel der Ausführungsgänge der Beckendrüse zwischen sich und ziehen dem äußeren Rand der letzteren entlang in schräger Richtung herunter (Fig. 23 *Ba.dr'*), um schließlich hinter ihnen sich unmittelbar nebeneinander zu legen, und bald von neuem wieder stark gewunden und dicht ineinander verknäuelt die zwei früher[3] schon erwähnten Endwülstchen (Fig. 23 *E. W*) zu bilden. Diese Wülstchen sind an ihrer milchweißen Farbe leicht erkennbar und von der Nachbarschaft scharf abgegrenzt. Sie bleiben durch einen mittleren Schlitz deutlich voneinander getrennt und ragen über

[1] a. a. O. S. 90.
[2] a. a. O. S. 197.
[3] S. 187.

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

den hinteren Umfang der Kloakendrüse noch um ein Merkliches hinaus. Aus den medialen Rändern der Wülstchen austretend gehen sodann die Ausführungsgänge der Drüse, wie gleichfalls[1] schon angegeben worden ist, in frei hervorstehende, verhältnismäßig lange und kräftige, an ihrer Spitze geöffnete Endröhrchen — »die fadenförmigen Papillen« Leydigs — über (Fig. 23 *fd.P*). — Ein kleiner Teil der Ausführungsgänge erreicht übrigens die kleinen Endwülste nicht, sondern verläßt vorher die Bündel, um zur Seite abzubiegen und über den seitlichen Umfang der Kloakendrüse hinwegziehend auf deren ventraler Wölbung gleichfalls mit frei hervorspringenden Röhrchen zu enden (Fig. 13 *fd.P'*).

Die Gesamtzahl der Endröhrchen mag 40 kaum überschreiten. Sie sind bei geschlossener Cutisspalte nach einwärts umgelegt nicht zu sehen, treten aber sich aufrichtend sofort zutage, sowie mit dem jedesmaligen Eintritt der geschlechtlichen Erregung die Spalte sich öffnet.

Über die Beschaffenheit des Sekrets kann ich ganz bestimmte Angaben nicht machen. Doch dürfte sicher sein, daß es sich nicht um eine dickschleimige, etwa dem Sekret der Beckendrüse ähnliche Masse handeln kann, da eine solche der unmittelbaren Beobachtung wohl nicht entgehen könnte. Anzunehmen ist, daß das Sekret ein dünnflüssiges mit sehr feinen Körnchen gemischtes sei, wie ich denn glaube, einigemal das Ausgestoßenwerden sehr kleiner, heller und glänzender Kügelchen gesehen zu haben. In Schnitten gehärteter Präparate findet man meist das Sekret nach der Mitte der Drüsengänge zusammengezogen als eine krümelig körnige, in Biondischer Flüssigkeit rötlichbraun sich färbende Masse.

Fast zweifellos dagegen scheint mir zu sein, daß das Sekret durch die wedelnden und schnellenden Bewegungen des hakenförmig umgelegten Schwanzes, welche das dem Weibchen gerade oder schräg gegenüberstehende Männchen während des langen dem Absetzen der Samenträger vorhergehenden Liebesspieles mit so großer Ausdauer auszuführen pflegt, von Zeit zu Zeit stoßweise der Schnauze des Weibchens zugetrieben wird. Die Masse des Sekrets selbst wird freilich im Wasser immer nur schwierig zu erkennen sein, aber es ist ein leichtes zu sehen, wie durch jene Bewegungen des Schwanzes das umgebende Wasser dem Körper des Männchens entlang gegen das Weibchen hingetrieben wird, besonders dann, wenn es durch feine in ihm schwebende Schmutzteilchen leicht getrübt ist.

[1] Vgl. S. 187.

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

So muß die Vermutung nahe liegen, daß das Sekret der Bauchdrüse einen zur Anreizung des Weibchens dienenden Riechstoff enthalte und es mag hierbei noch hervorgehoben werden, daß wir die eigentümlichen schnellenden Bewegungen des Schwanzes, welche das Männchen während des Vorspiels ausführt, in solcher Weise nur von den Tritonen kennen, daß aber auch die Bauchdrüse nur diesen zuzukommen, und den andern Urodelen zu fehlen scheint.

2. Beckendrüse.

Die Beckendrüse (Fig. 22 und 23 *Be.dr*), welche in zwei scharf getrennten seitlichen Hälften angelegt ist, liegt der dorsalen Fläche der Bauchdrüse auf und reicht mit ihren vorderen Enden bis oder auch über die halbe Höhe jener hinauf. Sie ist mit der Masse der Bauchdrüse innig verschmolzen, hebt sich aber mit ihren vorderen gewulsteten und gerundeten Enden doch deutlich von ihr ab.

Auch die Beckendrüse ist eine tubulöse Drüse. Die Drüsenschläuche sind einfach, unverästelt, und mehr oder weniger stark gewunden, ihre Ausführungsgänge mehr gestreckt. Nachdem sie das Becken (Fig. 23 *Be*) passiert haben, schlagen sich ihre beiderseitigen Bündel auf den dorsalen Umfang der Kloakendrüse hinüber, um in schräger Richtung über diesen herunterlaufend sich zu nähern und schließlich unmittelbar aneinander zu legen (Fig. 23 *Be.dr'*). Von der Stelle an, wo die Bündel nebeneinander zu liegen kommen, biegen dann die Ausführungsgänge ihre Endabschnitte ventralwärts winklig ab (Fig. 22 *Be.dr*) und münden zum großen Teil, wie schon von M. Heidenhain[1] gezeigt worden ist, mit eng zusammengezogenen Öffnungen auf dem Boden der Kloakenrinne (Fig. 22 *Kl.ri*) aus, wobei sie von den Seiten her nach der Mittellinie sich zusammendrängend einen leicht erhabenen Streifen (Fig. 24 *Kl.ri.m*) bilden, welcher vom Anfang der Rinne bis zu ihrem Ende reicht. Ein guter Teil der Ausführungsgänge mündet aber auch, wie ich beizufügen habe, in den Seitenwandungen der Rinne (Fig. 24 *Kl.ri*).

Das Sekret der Beckendrüse ist eine zähschleimige etwas grauliche Masse, welche man in beträchtlicher Menge ganz allmählich auf dem Boden der Kloakenrinne hervortreten sehen kann, besonders dann, wenn man das Männchen, kurz bevor das Absetzen eines Spermatophors zu erwarten gewesen wäre, getötet und die gespaltene Kloakendrüse nach den Seiten auseinandergelegt hat. In der zähen

---

[1] a. a. O. S. 195 u. 196.

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

homogenen Grundmasse ist außer zahlreichen winzigen glänzenden Kügelchen nichts von geformten Elementen zu erkennen. In Methylenblau nimmt die ausgetretene Masse kaum eine Spur von Färbung an.

Was die physiologische Bedeutung des Sekrets der Beckendrüse betrifft, so wird man wohl kaum fehlgehen mit der Annahme, daß das Sekret sich mit der in die Kloakenrinne eintretenden Samenmasse mischend oder vielleicht diese auch nur umhüllend, wesentlich zum Zusammenhalten der Samenmasse beitragen, wahrscheinlich auch die Fähigkeit des geformten Samenstiftes bedingen mag, an der Spange des Gallertbechers anzukleben, sowie nachher an dem Kloakenwulst des Weibchens, aber auch wie oben und schon in meinen früheren Mitteilungen[1] gezeigt worden ist, an beliebigen andern Körperstellen des Weibchens, auch des Männchens und selbst an einem Holzstäbchen[2].

Die Beckendrüse ist außer bei den Tritonen auch bei *Salamandra* und bei *Amblystomum*[3] nachgewiesen und sie dürfte wohl allen Urodelen zukommen.

3. Kloakenrinne.

Noch ist die »Kloakenrinne«, von welcher in vorstehendem wiederholt die Rede gewesen ist, etwas näher in das Auge zu fassen. Ich verstehe darunter den durch den dorsalen Anteil des Kloakendrüsenschlitzes (Fig. 13, 14, 16 *o.Sp*) zu einer Rinne geöffneten Kanal (Fig. 22 und 24 *Kl.ri*), den wir in seiner hinteren Hälfte schon bei dem einfachen Auseinanderziehen der Cutisspalte, in seiner ganzen Länge aber, nach Abtragung der pilzförmigen Papille, in der Tiefe des Schlitzes (Fig. 14, 16, 13 *o.Sp*) vor uns sehen. Die Rinne liegt durchaus im Bereich der nach hinten ziehenden Ausführungsgänge der Beckendrüse und diese kommen auch allesamt in ihr zur Ausmündung. Aber auch Kot, Harn und Samenmasse müssen die Rinne passieren, und eben mit Rücksicht hierauf habe ich geglaubt, den aufgeschlitzten Kanal als »Kloakenrinne« bezeichnen zu sollen — eine Bezeichnung, welche mir passender zu sein scheint, als die von M. Heidenhain[4] gewählte, der »Flimmerrinne«.

---

[1] a. a. O. S. 589 u. 739.

[2] Vgl. oben S. 181.

[3] Vgl. A. von zur Mühlen, Untersuchungen über den Urogenitalapparat der Urodelen. Dorpat 1893. S. 35 u. 46.

[4] a. a. O. S. 189. Die Rinne war übrigens schon von Rathke gekannt und als unmittelbare Fortsetzung des Darmes erkannt worden, wie aus der

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

Die Kloakenrinne schließt sich unmittelbar an den noch zu einer Röhre geschlossenen Kloakendarm (Fig. 22 und 24 *Kl.D*) an, dieser selbst aber ist nur kurz und findet schon in geringer Entfernung hinter den Einmündungsstellen der Harnblase (Fig. 22, 24, 25 *Hbl*) und der Harnsamengänge (Fig. 24 *S.g.m*) sein Ende. Seine ventrale Wandung (Fig. 25) schließt mit einem nach hinten offenen Bogen (Fig. 25 *E.bo*) ab, welcher eben durch die hier beginnende Durchschlitzung zustande kommt, und dessen Schenkel unter einem sehr spitzen Winkel anlaufend, an die medialen Flächen der gespaltenen Kloakendrüse sich ansetzen. Die dorsale Wandung (Fig. 24) aber wird durch zwei sehr charakteristische, ungefähr auf der gleichen Höhe gelegene, und rinnenförmig eingeschnittene Furchen (Fig. 24 *Gr.fu*) von der Kloakenrinne abgegrenzt. Die Furchen beginnen — eine für jede Seite — zunächst der Mittellinie und ziehen in fast querer Richtung nach den Seiten, um alsdann nach hinten abbiegend, gleichfalls auf die medialen Flächen der gespaltenen Kloakendrüse überzutreten, und auf diesen allmählich verflachend auszulaufen. Da wo die Furchen zunächst der Mittellinie zugerundet ihren Anfang nehmen, finden wir zwischen beiden einen rundlichen kleinen schwarzen Fleck, und an diesen nach beiden Seiten sich anschließend einen silberig glänzenden Pigmentstreif, welcher den hinteren Rand der Furchen umsäumt[1]. Die Furchen möchte ich, als bezeichnend für die Grenze zwischen dem Kloakendarm und der Kloakenrinne, die »Grenzfurchen« nennen[2]. Die Kloakenrinne (Fig. 24 *Kl.ri*) beginnt un-

Fig. 5 auf Taf. III seiner Abbildungen und der auf S. 107 gegebenen Erklärung (a. a. O.) hervorgeht. Immerhin bleibt es ein Verdienst Heidenhains, die Rinne von neuem aufgefunden und beschrieben, vor allem aber ihre Beziehung zu der Beckendrüse festgestellt zu haben.

[1] In Fig. 24 nicht erkennbar. Klz.

[2] Die Furchen finden sich auch bei *Salamandra* und *Proteus* und bilden hier den »gotischen Bogen«, von dem Rathke (a. a. O. S. 80 u. 81) spricht — ebenso bei *Amblystoma* und bei *Necturus*. Es ist anzunehmen, daß sie allen Urodelen eigen seien und zu vermuten, daß ihnen eine besondere Bedeutung bei dem Absetzen der Samenträger zukommen werde in dem Sinne, daß sie den Weg zu bilden haben, auf welchem die Samenmasse zu dem Samenträger geschafft wird. Dies könnte ich mir für die Tritonen im besonderen so denken, daß, wenn der Fuß am Boden festgeklebt ist und die Samenmasse durch die Kloakenrinne herausgepreßt wird, mit der unmittelbar darauf folgenden äußersten Erweiterung der Kloakendrüsenspalte und der tellerartigen Verflachung der Wandung der Drüsenhöhle jene Furchen von beiden Seiten her zu einem Röhrchen sich zusammenschließen, und daß dann mit dem Erheben der Schwanzwurzel die am vorderen Ende abgekneipte Samenmasse durch das Röhrchen hindurchgezogen und zu der Spange des Samenbechers hingeleitet wird. Dies

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

mittelbar hinter den letzteren und endet vor den Endwülstchen der Bauchdrüse. Sie ist, wie schon wiederholt gesagt ist, nach ihrer ganzen Ausdehnung im Grunde wie in den Seitenwänden eingeschlossen von den Ausführungsgängen der Beckendrüse, und ausgekleidet einzig durch eine einfache Schicht flimmernden Epithels.

4. Beckenmuskeln.

Es ist mir nunmehr noch übrig, einige Bemerkungen beizufügen in betreff der den Urodelen eigentümlichen Muskeln (Fig. 26), welche — bei den Salamandern und Tritonen je vier zu jeder Seite — von den vorderen Schwanzwirbeln zum Beckenring und zu den Oberschenkeln verlaufen, teils an der dorsalen Fläche der Kloakendrüse, teils mehr seitlich von ihr. Schon Rathke[1] hat sie eingehend behandelt. Daß aber, wie er anzunehmen geneigt ist, der hier in Betracht kommende kräftige und komplizierte Muskelapparat einfach »die Stelle eines Sphincters für die Kloake zu vertreten habe«, muß bei genauerer Betrachtung recht unwahrscheinlich werden, und es muß meines Erachtens die Annahme viel näher liegen, daß die Muskeln vor allem bei der Austreibung der Drüsensekrete und in besonderer Weise bei dem Absetzen der Spermatophoren in Funktion zu treten haben.

Zunächst mag das von Rathke als das vierte und oberste jener Muskeln aufgeführte Muskelpaar besprochen werden. Die Muskeln (Fig. 26 Nr. *4*) sind deutlich segmentiert und stellen, je aus drei von den drei vordersten Schwanzwirbeln entspringenden und durch schräg gerichtete Sehnenstreifen unter sich verschmelzenden Muskelpartien hervorgehend, die unmittelbare Fortsetzung der ventralen Schwanzmuskulatur dar. Sie scheinen auch meistenteils einfach mit dieser zusammengeworfen worden zu sein[2]. Während aber die übrigen der

---

letztere geschieht jedenfalls mit einer großen Sicherheit, wie ich denn unter den Hunderten von Malen, in welchen ich das Absetzen von Spermatophoren beobachten konnte, nicht ein einziges Mal gesehen habe, daß die Samenmasse an einer andern Stelle des Samenbechers als eben der Spange angeheftet worden wäre. Für die seltenen Fälle, in welchen ich (vgl. oben S. 182) die Samenmasse in dem Grunde des Samenbechers gefunden habe, möchte ich annehmen, daß diese eben gleich nach dem Absetzen des Samenträgers von der Spange abgefallen sein werde.

[1] a. a. O. S. 93 u. 94.

[2] Bei C. K. Hoffmann (Bronns Klassen und Ordnungen der Amphibien. Leipzig u. Heidelberg 1873—78) findet der Muskel keine Erwähnung. Auch spricht er ausdrücklich (S. 103) nur von drei den Urodelen eigentümlichen Muskeln.

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

Schwanzmuskulatur angehörenden Muskeln und noch die des vierten Schwanzwirbels[1], von den beiden Seiten herkommend, in der Mittellinie sich aneinanderlegen, ist dies bei jenen nicht mehr der Fall. Die Muskeln weichen vielmehr in ihrem von hinten nach vorn gerichteten Verlauf seitlich immer weiter auseinander und nehmen so von beiden Seiten her den hinteren Umfang der Kloakendrüse zwischen sich, dabei die hinteren Enden der drei übrigen vom Schwanz zum Becken und zu den Oberschenkeln verlaufenden Muskelpaare deckend. Die Muskeln sind, wo sie von den Wirbelkörpern ihren Ursprung nehmen, am stärksten und nehmen ventralwärts an Masse mehr und mehr ab, so daß sie zuletzt in einen fast scharfen Rand, der dabei leicht geschwungen sich darstellt, auslaufen und ihr Querschnitt keilförmig erscheint. Das vordere Ende des Muskels ist unter der Gelenkverbindung, welche sich zwischen der Rippe des Sacralwirbels und dem Os ileum befindet, angeheftet (Fig. 26 *O.il*). Die nach einwärts gekehrte Fläche des Muskels ist frei, die äußere dagegen in ihrer ganzen Ausdehnung mit dem Integument innig verwachsen[2].

Wenn wir uns nun erinnern, daß die Cutis gleichfalls längs der Insertionslinie der präputiumartigen Duplikatur fest mit der Kloakendrüse verwächst, im übrigen aber der ventralen Wölbung derselben nur ganz lose und leicht verschiebbar aufliegt, so wird sich aus der ganzen Anlage unschwer erklären lassen, wie durch die Kontraktion der eben genannten Muskeln die Cutis nach den beiden Seiten angespannt und die Duplikatur ihrer Spalte ausgeglichen werden muß, wie infolgedessen die Cutisspalte eben in der Form eines Ovals sich öffnet und innerhalb dieses Ovals die Mittelpartie der Kloakendrüsenwölbung mit dem Eingang in den Vorraum der Drüsenhöhle und nach hinten von ihm der spaltförmige Zugang zu der Höhle, ebenso die kleinen Wülstchen der Bauchdrüse mit ihren freien Endröhrchen offen zutage treten, sowie dies, wie wir gesehen haben, mit dem jedesmaligen Eintritt der geschlechtlichen Erregung geschieht und während der ganzen Dauer des Vorspiels zu beobachten ist, und die Abbildung (Fig. 13) uns zeigt.

---

[1] Rathke rechnet übrigens auch noch, wie aus seiner Beschreibung und der in Fig. 9 auf Taf. III gegebenen Abbildung hervorgeht, die ventralen Muskeln des vierten, fünften und sechsten Schwanzwirbels als zugehörig zu seinem »vierten und obersten Muskel«.

[2] Diese feste Verwachsung ist auch der Grund, warum eine glatte Präparation des Muskels nicht so einfach gelingt und dabei besonders die Segmentierung leicht übersehen werden kann.

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

Wahrscheinlich ist mir, daß durch dieselben Muskeln auch die schließliche äußerste Ausdehnung der Cutisspalte zustande gebracht wird, welche plötzlich einsetzend die weite Eröffnung und die tellerartige Verflachung der Wandung der Kloakendrüsenhöhle und damit die Ablösung des zuvor am Boden festgeklebten Samenbechers von der Wandfläche der Höhle und ihres Vorraums zur Folge hat. Nicht wahrscheinlich aber ist, daß dabei auch die beiden andern Muskelpaare beteiligt seien, welche von dem dritten und dem vierten Schwanzwirbel[1] entspringend zu den Oberschenkeln verlaufen, das eine Paar[2] (Fig. 26 Nr. *3*), indem es direkt zu dem Oberschenkelknochen geht, das andre[3] (Fig. 26 Nr. *2*), indem es in sehr bemerkenswerter Weise fast rechtwinklig an den kräftigen Musculus pubo-ischio-tibialis (Fig. 26 *M.p.i.t*) sich ansetzt und mit diesem verschmilzt. Ich möchte vielmehr annehmen, daß durch die Aktion der eben genannten Muskeln vorzüglich das seitliche hakenförmige Umlegen des Schwanzes und dessen eigenartige wedelnde und schnellende Bewegungen zustande kommen, welche die männlichen Tritonen vom Beginn des Vorspiels bis zu seinem Ende mit so großer Lebhaftigkeit und Ausdauer auszuführen pflegen[4].

Das vierte Muskelpaar[5] (Fig. 26 Nr. *1*) endlich, welches vom vierten und fünften Schwanzwirbel in gerader Richtung zum hinteren Rand des Os ischii sich erstreckt, dürfte beim Absetzen der Spermatophoren zu funktionieren haben in der Art, daß es den fertig in der Kloakendrüsenhöhle liegenden Spermatophoren so weit hervorschiebt, daß der Fuß desselben am Boden festkleben kann.

Welche Funktion bei den weiblichen Tritonen den oben zuerst besprochenen Muskeln zukommen mag, wird nicht so leicht zu sagen sein. Bei *Amblystoma mexicanum* und *Amblystoma mavortium* ist ja freilich ohne alle Schwierigkeit zu beobachten, wie das Weibchen

---

[1] Nach C. K. Hoffmann (Klassen und Ordnungen der Amphibien. Leipzig u. Heidelberg 1873—1878. S. 153) vom vierten und fünften Schwanzwirbel.

[2] Bei Rathke als das dritte Muskelpaar aufgeführt, bei C. K. Hoffmann (a. a. O. S. 153) der Musculus caudali-femoralis.

[3] Bei Rathke das zweite Muskelpaar, bei C. K. Hoffmann (a. a. O. S. 150) der Musculus caudali-pubo-ischio-tibialis und von ihm für eine von dem vorhergenannten Muskel abgetrennte Portion erklärt.

[4] Wie aus dem ersten Entwurf hervorgeht, nahm Zeller ursprünglich an, daß die in Frage stehenden Muskeln bei der Fixierung der eigentümlich gespreizten Hinterbeine während der Spermatophorenabgabe funktionieren. Jacob.

[5] Bei Rathke als erstes und unterstes Paar genannt, bei C. K. Hoffmann (a. a. O. S. 151) der Musculus ischio-caudalis.

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

gleich mit dem Eintritt der geschlechtlichen Erregung die Cutis seines Kloakenwulstes nach den beiden Seiten auseinanderzieht und so die Kloakenspalte öffnet, und wie es sodann, um die Samenmasse sich zu holen, die Spitze des Spermatophors mit der auf ihr festsitzenden Samenmasse in die Kloakenhöhle selbst aufnimmt, und bei *Salamandra* wird der Vorgang ein ähnlicher sein. Für die genannten Schwanzlurche könnte also wohl angenommen werden, daß die Eröffnung der Kloakenspalte und der Kloakenhöhle auch beim weiblichen Geschlecht durch die Tätigkeit der genannten Muskeln der Schwanzwurzel geschieht. Bei den weiblichen Tritonen ist es aber eben ein andres und es findet bei ihnen, wie ich in meinen früheren Mitteilungen schon hervorgehoben habe und hier wiederholen muß, wenn sie die ganz lose an den Spermatophoren angehängte Samenmasse sich holen, eine Eröffnung der Kloakenspalte nicht statt. Die Spalte bleibt geschlossen und der Grund des Kloakenwulstes erscheint zusammengezogen und zwar so stark, daß die in ihrem ganzen Umfang nach den Seiten hervorgetriebene ventrale Wölbung einen überstehenden Rand bildet und ein Querschnitt durch den Wulst fast pilzförmig sich darstellt. Es ist aber auch zu bemerken, daß der Kloakenwulst der weiblichen Tritonen eine von dem der weiblichen Amblystomen völlig verschiedene Bildung zeigt, und so dürfte vielleicht eine genauere Untersuchung gerade dieser Verhältnisse Aufklärung bringen können.

Die beiden Paare des Musculus caudali-femoralis und des Musculus caudali-pubo-ischio-tibialis mögen bei den weiblichen Tritonen, sowie bei den männlichen dasselbe hakenförmige seitliche Umlegen und die wedelnden Bewegungen des Schwanzes zustande bringen. Man kann diese, wie hierbei bemerkt sein mag, wenn auch in beschränkterer und etwas schwerfälliger Weise ausgeführt, gelegentlich gut beobachten, so besonders dann, wenn man ein sehr brünstiges und längere Zeit zurückgehaltenes Weibchen plötzlich mit einem Männchen zusammenbringt. Das Weibchen springt auf das Männchen zu, stellt sich vor demselben auf, legt den Schwanz nach der einen oder andern Seite um und fängt an zu wedeln — augenscheinlich, um so das Männchen anzureizen.

Das vierte Paar, der Musculus ischio-caudalis, endlich wird wohl bei dem Ablegen und Festkleben der Eier zu funktionieren haben.

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

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XI und XII.

Fig. 1—4. Samenträger von *Triton alpestris*. Etwa 6fach vergrößert (natürliche Größe des Kelches samt Fuß 8,5 mm).

Fig. 1. Vordere Wand. *v.A*, großer, gerundet fünfseitiger Ausschnitt (vorderer Ausschnitt). Durch ihn hindurch sieht man von der hinteren Wand einen Teil des Mittelstücks *h.M* mit dessen Leisten und zwei Lappen; *Sp*, Spange; *Lp*, die oberen Lappen, der Hinterwand angehörig; *o.L*, die fünf oberen Leistenpaare der Vorderwand, quer verlaufend; *u.L*, die acht unteren Leistenpaare derselben, abwärts laufend; *F*, der Fuß, mit gelapptem und gefaltetem Saum.

Fig. 2. Hintere Wand. *h.m.A*, unpaarer mittlerer Ausschnitt derselben zwischen den beiden Lappen des Mittelstücks; man sieht durch ihn die Spange und den oberen Teil des vorderen Ausschnitts. *h.s.A*, langer seitlicher spaltartiger Ausschnitt jederseits, durch denselben hindurch sieht man von der Vorderwand einige Leisten und einen Teil des großen vorderen Ausschnitts *v.A* (im Text nicht angegeben), zu dem auch *h.m.A* führt; *Sp*, Spange; *F*, Fuß; *h.M*, Mittelstück der hinteren Kelchwand; *Lp*, die Lappen, in welche das Mittelstück oben sich teilt und ausläuft.

Fig. 2*a*. Mittelstück der Hinterwand, wie in Fig. 2, besonders dargestellt zur Bezeichnung der Leisten, oben in zwei Lappen auslaufend; *r*, mittlere rapheartige Längsleiste des Mittelstücks; *t*, äußere Randleisten des Mittelstücks, jederseits eine; Nr. *1* und *2*, die zwei unteren etwas gebogenen Paare der Nebenleisten; *3—5*, die drei oberen schräg aufsteigenden Paare der Nebenleisten nach oben in die lappenförmigen Seitenteile eintretend; *6*, oberstes kurzes weiteres viertes) Paar von Nebenleisten.

Fig. 3. Seitenansicht. *V*, vorn; *H*, hinten; *F*, Fuß; *h.M*, Mittelstück der Hinterwand; *Lp*, die Lappen, in welche dasselbe oben ausläuft (s. o.); *h.s.A*, seitlicher (rechter) Ausschnitt der Hinterwand; *o.L*, obere Leisten der Seitenwand; *u.L*, untere Leisten derselben; *Sp*, Spange, punktiert, in der Durchsicht zu sehen. Die Linie unter Fig. 3 und 7 deutet die horizontale Unterlage an, auf welcher der Fuß aufsitzt.

Fig. 4. Ansicht von oben. *V*, vorn; *H*, hinten; *Sp*, Spange; *1—5*, Ansicht der fünf quergestellten Seitenleisten, deren zwei obere innere nur kurz sind; *Lp*, umgelegte Lappen der hinteren Kelchwand; *M*, muldenförmige Einsenkung zwischen den Lappen (*Lp*), den queren Seitenleisten und der Spange; *Ki*, glatte Innenfläche des Kelches, wovon *Ki'* der Hinterwand angehört; *h.s.A*, Seitenausschnitt der Hinterwand; *Dr*, dreieckige Kommunikation zwischen Hohlraum des Kelches und Fußes; *S*, Samenmasse, vorn an die Spange angeheftet, hinten und oben frei.

Fig. 5—7. Samenträger von *Triton taeniatus-palmatus*. Etwa 6fach vergrößert (natürliche Höhe des Kelches samt Fuß gegen 8 mm).

Fig. 5. Vordere Wand.

Fig. 6. Hintere Wand.

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

Fig. 7. Seitenansicht. Bezeichnungen wie Fig. 1—4. Durch den großen länglichen Ausschnitt *v.A* der Vorderwand sieht man wieder das Mittelstück der Hinterwand. *Z*, handgriffartiger seitlicher Zapfen; *y*, spornartige Verlängerung der Spange; *f.A* in Fig. 6 weiter Ausschnitt der Hinterwand unten, über dem Fuß (man sieht die Vorderwand daselbst mit ihren unteren Leisten durch). Einen kleinen Teil des Ausschnitts *f.A* der Hinterwand sieht man auch bei der Vorderansicht durch in Fig. 5.

Fig. 8. Samenträger von *Triton viridescens*. *F*, Fuß; *k*, kegelförmiger Aufsatz; *s*, Spitze.

Fig. 9—10. Samenträger von *Triton torosus*. Ebenfalls etwa 6fach vergrößert, natürliche Größe bis 10 mm.

Fig. 9. Vordere Wand (charakterisiert durch die flügelförmig aufgebauschte Faltung über dem Fuß).

Fig. 10. Seitenansicht; Becher stark nach vorn geneigt. *h.A*, kleiner (ovaler) Ausschnitt der Hinterwand; *v.A*, großer (sechseckiger) Ausschnitt der Vorderwand, durch den man den Ausschnitt *h.A* der Hinterwand in Fig. 9 hindurch sieht; *s.W*, Seitenwand; *u*, zweizinkiger Fortsatz derselben; *s*, krallenartig gekrümmte Spitze; *S*, Samenmasse; *L*, Längsleisten; *F*, Fuß; *flg*, flügelförmig ausgezogene Vorderwand (nach handschriftlichem Vermerk von E. Zeller sollte er noch mehr überhängen und bis auf den Boden reichen); *V*, vorn, *H*, hinten.

Fig. 11 u. 12. Samenträger von *Triton pyrrhogaster*. Größe und Bezeichnungen wie in Fig. 1—7.

Fig. 11. Vordere Wand.

Fig. 12. Hintere Wand. *F*, Fuß; *z*, seitlicher Vorsprung, entsprechend dem Zapfen von *Triton taeniatus*; *v.A*, großer, hier hoher, Ausschnitt der Vorderwand; *y*, spornartige Verlängerung der Spange, angedeutet; *L.o* u. *L.u*, obere und untere Leisten; *r*, rapheartige Längsleiste der Hinterwand; *n*, Nebenleisten derselben; *f.A*, großer unterer Ausschnitt der Hinterwand, über dem Fuß; man sieht die Vorderwand mit ihren Leisten durch, außer oben, in der Gegend des vorderen Ausschnitts; *i.s*, seitliche Einsenkung, angedeutet, vielleicht entsprechend den seitlichen Ausschnitten der andern Arten; *Lp*, Lappen der Hinterwand; *h.m.A*, oberer mittlerer, unpaarer Ausschnitt zwischen den zwei Lappen des Mittelstücks, in den Ausschnitt der Vorderwand oben übergehend.

Fig. 13. Ansicht des Kloakenwulstes und seiner bei geschlechtlicher Erregung mehr oder weniger offenen Spalte, von unten. Etwa 6fach vergrößert. *H.W*, Haut des Kloakenwulstes, in diesem Zustand mehr oder weniger glatt, mit vorstehenden Drüsenhöckern; *H.Sp*, die in diesem Zustand mehr oder weniger offene, ovale Hautspalte; *Kl.dr*, die hierbei hervortretende ventral gewölbte Fläche der Kloakendrüse; *h.m.E*, mittlere Einziehung am hinteren Ende der Kloakendrüse; *E.W*, Endwülstchen der Bauchdrüse; *fd.P*, die fadenförmigen Papillen an denselben, d. h. die röhrenförmigen Enden der Ausführungsgänge der Bauchdrüse; *fd.P'*, ebensolche, nach vorn und unten an der Kloakendrüse gelegen; *u.Sp*, untere, ventrale Spalte der Kloakendrüse; *V.r*, Vorraum oder vorderer erweiterter Teil dieser Spalte; *p.P*, die in dem Vorraum zutage tretende pilzförmige Papille; *p.P'*, dieselbe, mit ihrem hinteren Ende im hinteren erweiterten Teil der Spalte zutage tretend; *q*, warzenförmige Vorsprünge im engeren mittleren Teil der ventralen Spalte, als innere Endigungen der durch die Furchen der ventralen Wandung der Kloakendrüsenhöhle gebildeten Felder (vgl.

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

Fig. 15); *o.Sp*, oberer, dorsaler, Spalt oder Schlitz, von unten her sichtbar (vgl. Fig. 14); *L*, die zierlichen Furchen und Läppchen der Seitenwände des Vorraumes; *s*, Fältchen, als Frenula dienend, welche über die innere Platte der präputiumartigen Duplikatur in dieser Gegend des Vorraums nach der Cutisspalte ziehen; *Schw*, Schwanzwurzel; *H.F*, Basis des Hinterfußes; *V*, vorn; *H*, hinten.

Fig. 14. Obere (dorsale) Wand der Kloakendrüsenhöhle, eröffnet durch einen horizontalen Kreisschnitt durch den Kloakenwulst. Pilzförmige Papille entfernt. In der Drüsenmasse bildet diese obere Wand eine Wölbung, in dieser Lage (umgedreht) eine Konkavität (wie die Handfläche in der Pronation). *V*, vorn; *H*, hinten; *Kl.dr*, Kloakendrüse, horizontal durchschnitten, am Hinterende mit mittlerer Einbiegung; *H.W*, Haut des Kloakenwulstes; *E.W*, Endwülste der Bauchdrüse; *fd.P*, fadenförmige Papillen; *P.st*, Durchschnitt der Basis oder des Stieles der pilzförmigen Papille; *t*, Mittelteil der Oberwand oder mittlere Hervorwölbung; *z*, zungenförmiges Läppchen dahinter; *o.Sp*, oberer (dorsaler) Spalt oder Schlitz, vorn etwas erweitert, in dessen Grund die Kloakenrinne; *Sp.w*, die diesen Schlitz begrenzenden Wände; *S.W*, Seitenwülste oder Schenkel, von der mittleren Hervorwölbung *t* ausgehend, nach außen und abwärts ziehend und sich hier verflachend; *e*, kantiger innerer Abschnitt des Seitenwulstes; *F* u. *W*, die Furchen an der Basis der Schenkel; *v.Gr*, vordere seitliche (tiefere) Grube einer Seite, mit ihren fünf Furchen; *h.Gr*, hintere seitliche Grube der dorsalen Wand einer Seite, mit ihren fünf Furchen; sie hängt mit der *h.Gr* der ventralen Wand zusammen; *8v.F*, vordere Furchen, acht jederseits, an der dorsalen Wand.

Fig. 15. Untere (ventrale) Wand der Kloakendrüsenhöhle, durch denselben Kreisschnitt eröffnet wie in Fig. 14. *V*, vorn; *H*, hinten; *Kl.dr*, Kloakendrüse, horizontal durchschnitten; *H.W*, Haut des Kloakenwulstes, nur hinten angedeutet; *fd.P*, fadenförmige Papillen; *u.Sp*, untere, ventrale Spalte der Kloakendrüse, der ganzen Länge nach offen; *V.v.Fu*, Vorraum und vorderer erweiterter Teil derselben, in ihrem Seitenteil mit Furchen, Läppchen und Leisten; *v.Fu'*, die acht Furchen des vorderen Teiles der ventralen Wand, als Fortsetzungen derer der dorsalen Wand, und sich gegen innen in den Vorraum einsenkend; *Fu.v.Gr*, drei Furchen, von den fünf Furchen der vorderen Seitengruben der oberen Wand herkommend; *Fu.h.Gr*, die fünf Furchen und Leisten der hinteren Seitengruben, in der unteren (ventralen) Hälfte derselben gegen die ventrale Spalte hinziehend, dort warzenförmige Vorsprünge bildend (vgl. Fig. 13 *q*); *S.pl*, Seitenplatten, mit den »Seitenwülsten« der oberen Wand zusammenhängend, glatt, nur am Rand mit Drüsenöffnungen.

Fig. 16. Die Kloakendrüse und deren Höhle im horizontalen Kreisschnitt bei erhaltener pilzförmiger Papille, mit Andeutung der röhrigen Struktur der Drüse. Man sieht die dorsale Wandung der Höhle wie in Fig. 14, aber zum Teil von der pilzförmigen Papille verdeckt. Deren Ansicht von unten. *Kl.dr*, Kloakendrüse, dorsaler Teil, mit Drüsenschläuchen; *o.Sp*, obere Spalte mit der Kloakenrinne, nach hinten oben im Grunde der Drüsenhöhle liegend; *Kl.dr.H*, Kloakendrüsenhöhle, großenteils ausgefüllt von der pilzförmigen Papille, diese erscheint hier in der Ansicht von unten her; *u.Pl*, untere (ventrale) Platte der pilzförmigen Papille; *pg*, dunkles Pigment in der Mitte der unteren Fläche der Papille. Daselbst sieht man auch Drüsengänge; *v.E*, vorderes Ende der unteren Platte der Papille; *h.Sp*, hintere Spitze derselben; *b*, Außenrand der ventralen Platte der Papille; *o.Pl*, von unten sichtbarer seitlicher Teil der oberen Platte der Papille.

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

Fig. 17. Senkrechter Querschnitt des ganzen Tieres in der Gegend der Mitte des Kloakenwulstes. *O*, oben (dorsal); *U*, unten (ventral); *Kl.dr*, Kloakendrüse; *Kl.dr.H*, Kloakendrüsenhöhle; *u.Sp*, untere (ventrale) Spalte der Drüse; *p.P*, pilzförmige Papille; *St*, Papillenstiel; *D*, Kloakenrohr (Darm); *Be.dr*, Beckendrüse; *Ba.dr*, Bauchdrüse, die Ausführungsgänge derselben der Beckendrüse jederseits anliegend wie ein Saum; *o.S.M*, obere Seitenmuskeln, im Schnitt keilförmig erscheinend; *u.S.M*, unteres Seitenmuskelpaar, ebenso; *Wrb*, Wirbel; *Wrbb*, Wirbelbögen, dazwischen das Rückenmark; *Bl.g*, Blutgefäß (Aorta); *R.K*, Hautkamm am Rücken; *H.W*, Haut des Kloakenwulstes.

Fig. 18. Pilzförmige Papille, Ansicht von oben (Ansicht von unten in Fig. 16). *P.st*, Stiel der Papille, abgeschnitten; *o.Pl*, die obere (dorsale) Platte; *u.Pl*, die untere Platte, nur hinten sichtbar; *v.E*, vorderes Ende; *K*, kammartiger Vorsprung der abgeschrägten Hinterfläche der Papille, mit leichter Vertiefung, über welcher die mittlere Vorwölbung der dorsalen Drüsenwand (s. Fig. 14 und 22 *t*) liegt; *h.Sp*, hintere Spitze der ventralen Platte, von oben sichtbar; *gr*, seitliche Gruben der abgeschrägten Hinterfläche, zu beiden Seiten des Kammes.

Fig. 19. Pilzförmige Papille, im Zustand der geschlechtlichen Erregung in die Quere zusammengezogen, verschmälert, von unten gesehen. *V*, vorn; *H*, hinten; *P.st*, Papillenstiel, verflacht; *u.Pl*, untere Platte, pigmentiert; *R*, ventralwärts umgeschlagener Rand der dorsalen Platte.

Fig. 20. Ein ähnliches Stadium. Seitenansicht. *V*, vorn; *H*, hinten; *P.st*, Papillenstiel; *o.Pl*, obere Platte; *R*, deren umgeschlagener Rand; *u.Pl*, untere Platte, in der Mitte gefaltet; *v.Gr*, Andeutung der vorderen Grube der Kloakendrüsenhöhlenwand.

Fig. 21. Pilzförmige Papille mit einem Teil der Kloakendrüse, klappenartig zusammengeschlagen. Seitenansicht (Sagittalschnitt). *v.H*, vorderer Teil oder Hälfte der Papille gegen *h.H* den hinteren Teil klappenartig zusammengeschlagen; *Kl.dr*, Kloakendrüse, hinterer Teil; *Kn*, »Knötchen«, zackig nach oben vorspringender Teil der »mittleren Hervorwölbung« *t* (vgl. Fig. 22); *P.st*, Stiel der pilzförmigen Papille.

Fig. 21*a*. Ähnliche Ansicht, Zusammenklappung noch etwas stärker.

Fig. 22. Längsschnitt (Sagittalschnitt) durch die Mitte des Kloakenwulstes von *Triton alpestris*, etwa 10fach vergrößert. *V*, vorn; *H*, hinten; *H.W*, äußere Haut des Kloakenwulstes; *H.f*, präputiumartige Hautfalte (Duplikatur); *Kl.dr*, Kloakendrüse; *Kl.dr.H*, Kloakendrüsenhöhle, auf dem Schnitt wie mit einer Art Vorder- und Hinterhorn erscheinend; *V.r*, deren Vorraum vorn, mit den zottigen Läppchen und Leisten; *g*, warzenförmige Erhabenheiten am mittleren Teil der ventralen Wand der Kloakendrüsenhöhle (als Endigungen der bogenförmigen Leisten *L'* in Fig. 13 und 15); *p.P*, pilzförmige Papille mit vorderer und hinterer Spitze; *S.W*, der eine der beiden Seitenwülste oder Schenkel der oberen Wand, und zwar der linke, hinter der Schnittfläche etwas zurückliegende, wie in Fig. 14 *S.W* genauer zu erkennen ist; *Kl.ri*, Kloakenrinne (Heidenhains »Flimmerrinne«). Bei diesem Schnitt ist nur die linke Wand zu sehen. In sie münden *Be.dr* die Drüsengänge der Beckendrüse; *Ba.dr*, Bauchdrüse, Endwülstchen; *Kl.D*, Kloake oder Kloakenröhre oder Kloakendarm; am hinteren Ende der eine Bogen der bogenförmigen »Grenzfurche« (s. u.), daselbst bemerkbar die Einmündung des einen Samenganges, in der Rückenwand der Kloake, und die der Harnblase an der unteren Wand; *H.bl*, Harnblase; *D*, Darm (Enddarm); *Be*, Becken (Symphyse) durchschnitten; *t*, mittlere Hervorwölbung der dorsalen

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

Drüsenwand mit dem zungenförmigen Läppchen, hinter und über der pilzförmigen Papille (vgl. Fig. 14 *t*); gerade darunter ist der Kamm der pilzförmigen Papille (Fig. 18 *K*); der Spalt zwischen *t* und *K* ist die Bildungsstätte der »Spange« des Samenträgers; *Kn*, Knötchen, der obere konvexe zackige Teil dieser »Hervorwölbung«, der gegen den Kloakenraum vorspringt.

Fig. 23. Bauch- und Beckendrüse und anliegende Teile von oben gesehen. *Ba.dr*, Bauchdrüse, mit den Drüsenschläuchen (angedeutet); *Ba.dr'*, hinterer Teil der Bauchdrüse mit den Ausführungsgängen; *E.W*, die Endwülstchen; *fd.P*, die fadenförmigen Papillen; *H.bl*, Harnblase; *Be*, Becken (Rückenteil) durchschnitten und auseinander gelegt; *Be.dr*, Beckendrüse mit ihren Drüsenschläuchen; *Be.dr'*, hinterer Teil derselben mit geraden Drüsenschläuchen, von beiden Seiten zusammenstoßend; *D*, Darm (Enddarm), vorn abgeschnitten; *Kl.dr*, Kloakendrüse, seitlich hervortretend, und von den accessorischen Drüsen (Bauch- und Beckendrüse), hier nicht bedeckt.

Fig. 24. Dorsale Wand des Enddarmes und der »Kloakenrinne«, mit den anliegenden Organen. Nach Präparaten von E. Zeller, gezeichnet von L. Kull (Zeller hat hierüber keine Zeichnung hinterlassen). Die Teile sind von unten her geöffnet und auseinander gelegt, etwa 4 fach vergrößert. *E.D*, Enddarm, geöffnet; *Kl.D*, Kloake oder Kloakendarm, geöffnet; *Sa.g*, die beiden Samengänge, in der Bauchhöhle frei liegend; *S.g'*, dieselben, über der Wand des Enddarmes nach rück- und einwärts ziehend; *S.g.m*, die Mündungen der beiden Samengänge auf der dorsalen Wand des Enddarmes (Grenze zwischen Enddarm und Kloake); *H.bl*, ein Stück der Harnblase, nach der Seite geschlagen, in die ventrale Wand des Enddarmes mündend; *Ba.dr* und *Be.dr*, Bauch- und Beckendrüse, hier nicht deutlich voneinander zu trennen, nach beiden Seiten geschlagen; *Gr.fu*, die charakteristische bogenförmige »Grenzfurche« zwischen Kloake und Kloakenrinne; *Kl.ri.m*, Mittelstreifen der Decke der Kloakenrinne (Heidenhains »Flimmerrinne«); daneben schräge Streifen an der Seitenwandung der Decke der Kloakenrinne (Ausdruck der Mündungen und Endröhrchen der Beckendrüse); *Kl.dr*, Kloakendrüse, durchschnitten und nach beiden Seiten auseinander gelegt, man sieht außen und vorn deren Wandung und Substanz, innen die eröffnete Kloakendrüsenhöhle mit ihren Furchen; *fd.P*, die fadenförmigen Papillen an den »Endwülsten«; *p.P*, die durchschnittene »pilzförmige Papille« der linken Seite, die der rechten Seite ist nicht gezeichnet.

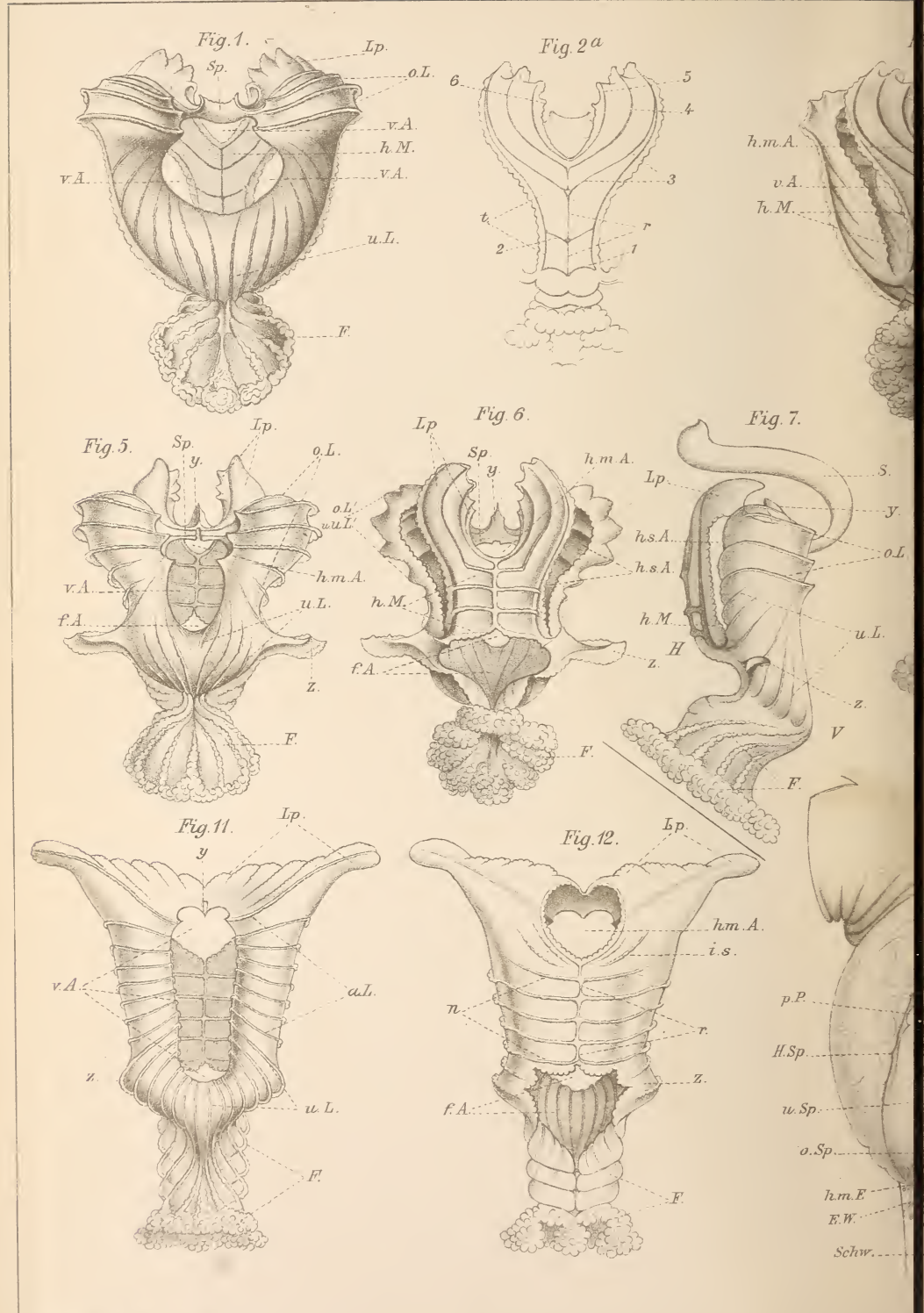
Fig. 25. Ventrale Wand des Enddarmes, die Teile sind von oben her geöffnet und auseinander gelegt. Nach Präparaten von E. Zeller, gezeichnet von L. Kull. *E.D*, Enddarm; *H.bl*, Harnblase, zur Seite geschlagen; *H.bl.m*, Mündung derselben auf der ventralen Wand des Enddarmes; Grenze zwischen Darm und Kloake; *Be*, Becken, durchtrennt und auseinander geschlagen; *F*, Hinterfuß des Tieres; *Ba.dr* + *Be.dr*, Bauch- und Beckendrüse, nicht voneinander getrennt, durchschnitten und nach beiden Seiten umgelegt; *E.bo*, Endbogen des Kloakendarmes; *Kl.dr*, Kloakendrüse, glatte Seitenflächen; *p.P*, pilzförmige Papille, dorsale Platte; *Kl.dr.h*, Kloakendrüsenhöhle; *E.W* + *fd.P*, Endwülste mit den fadenförmigen Papillen; *Ha*, Haut (Cutis) des Kloakenwulstes.

Fig. 26. Muskeln des Kloakenwulstes von *Salamandra maculata*, von der Seite gesehen (nach einer Zeichnung und einem Präparat von E. Zeller). *I—IV*, erster bis vierter Schwanzwirbel. *4*, Muskel Nr. 4 nach Rathke, segmentiert; von *1—3* Wirbel zum Gelenk zwischen Kreuz- und Darmbein *O.il*

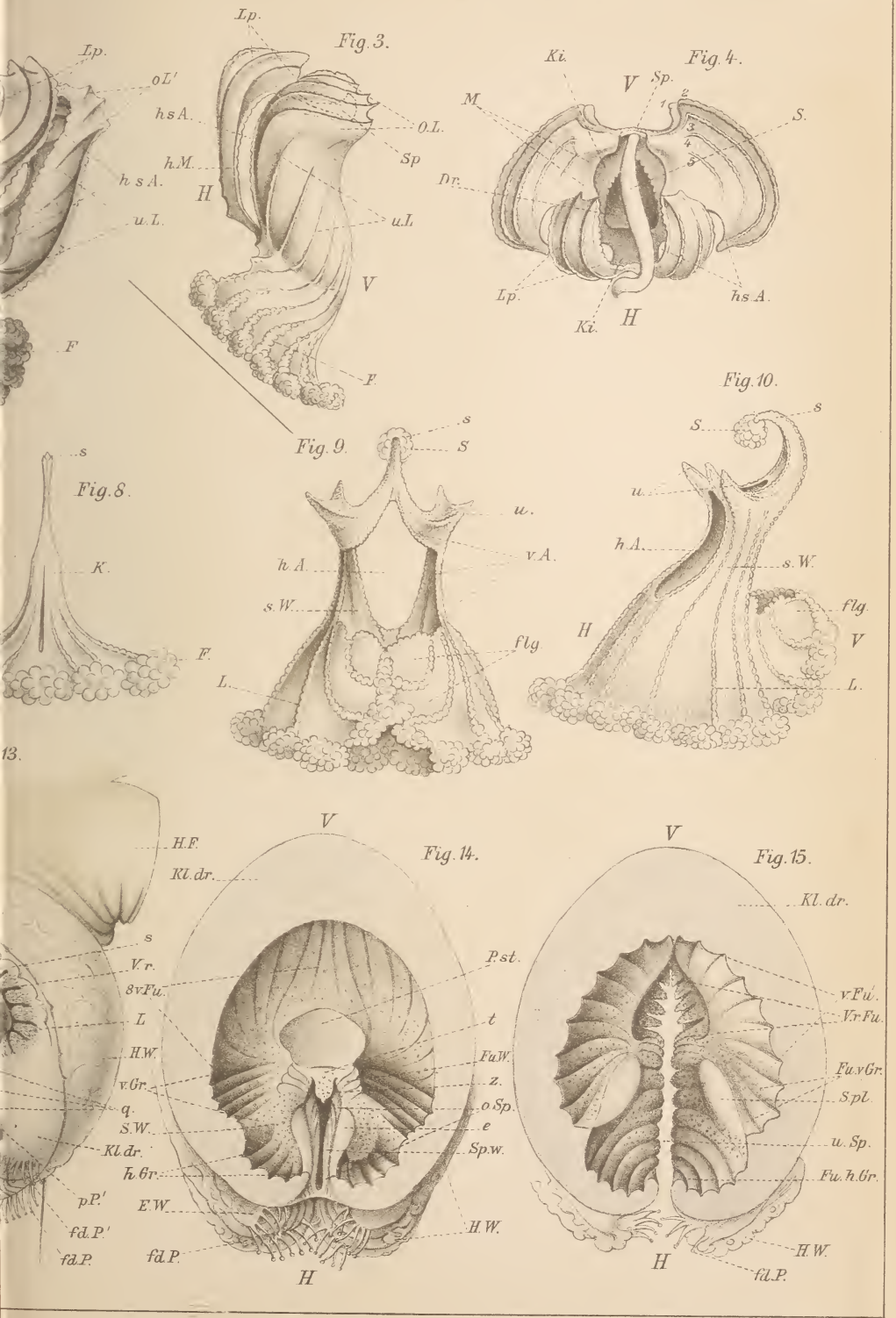
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

verlaufend. Öffner der unteren Hautspalte des Kloakenwulstes bei Erregung, nach E. Zeller. *3*, Muskel Nr. 3 nach Rathke, M. caudali-femoralis nach Hoffmann, vom dritten bis vierten Schwanzwirbel direkt zum Oberschenkel ziehend. *2*, Muskel Nr. 2 nach Rathke, wie Nr. 3 vom dritten bis vierten Schwanzwirbel entspringend, dann fast rechtwinklig an den M. pubo-ischio-tibialis (*p.i.t*) sich ansetzend. Wirkung von *3* und *4* nach Zeller: Wedelnde Bewegung des Schwanzes beim geschlechtlichen Vorspiel. *1*, Muskel Nr. 1. unterstes Paar, nach Rathke, M. ischio-caudalis Hoffmann, geht vom vierten und fünften Schwanzwirbel zum hinteren Rand des Sitzbeins. Wirkung nach Zeller: Hervorschieben des Spermatophoren. *O.M*, Muskeln des Oberschenkels; *O.il*, Os ileum; *Be.dr*, Beckendrüse, zwischen den Muskeln zutage tretend; *Kl.dr*, Kloakendrüse, nach Entfernung der Haut; *Spl*, unterer Spalt derselben, im Profil eben noch sichtbar.

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

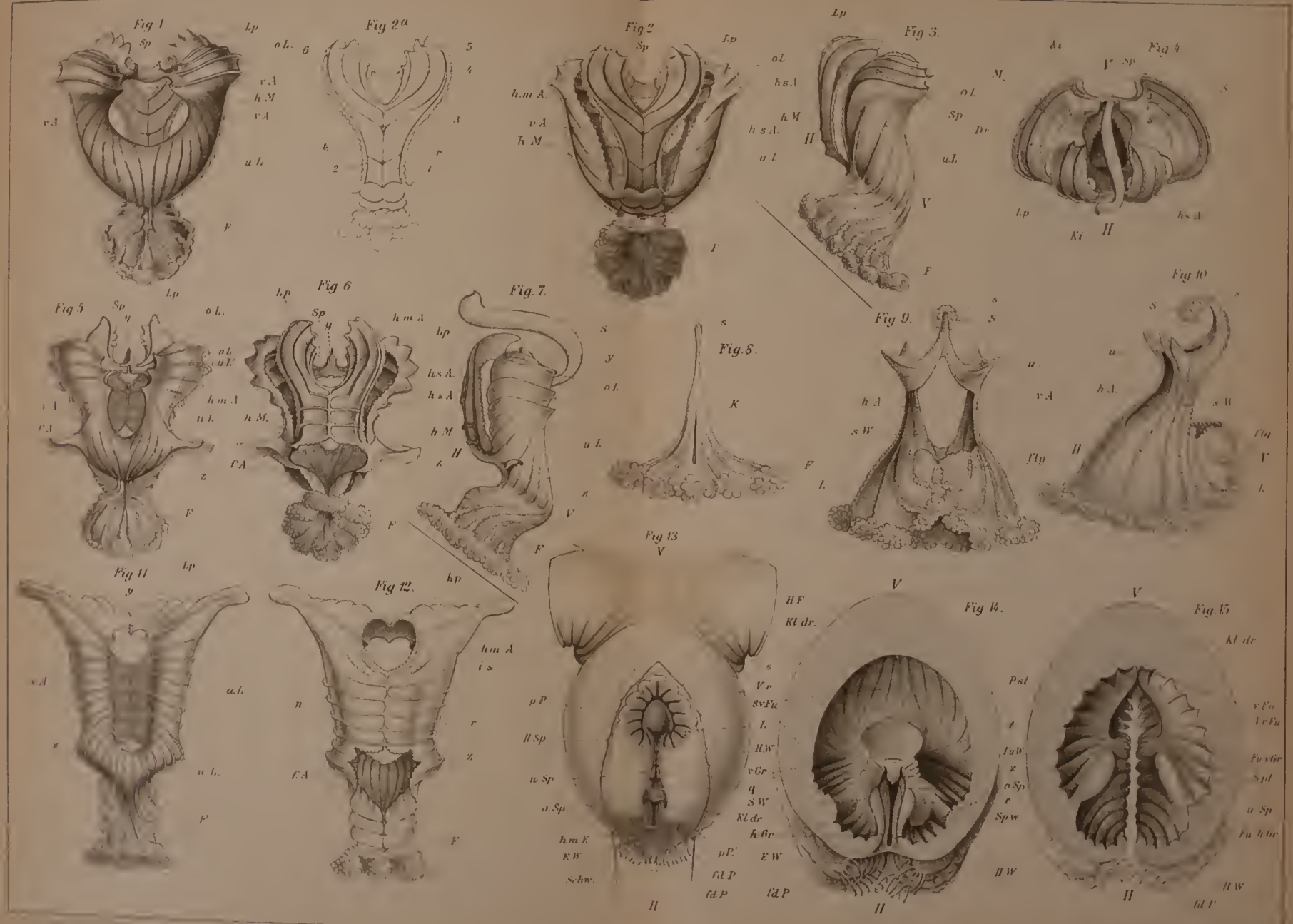


© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



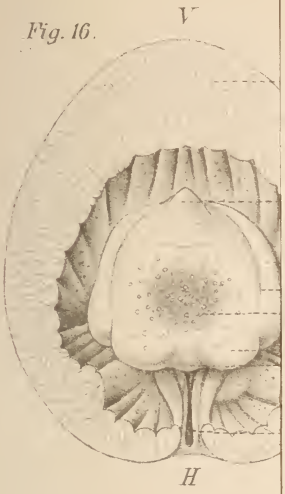
Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.

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



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

Fig. 16.



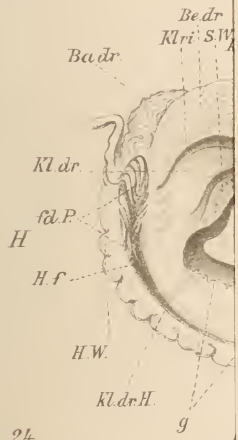
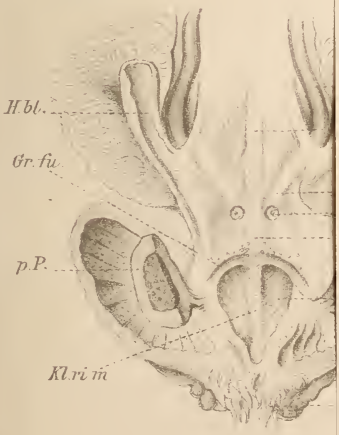
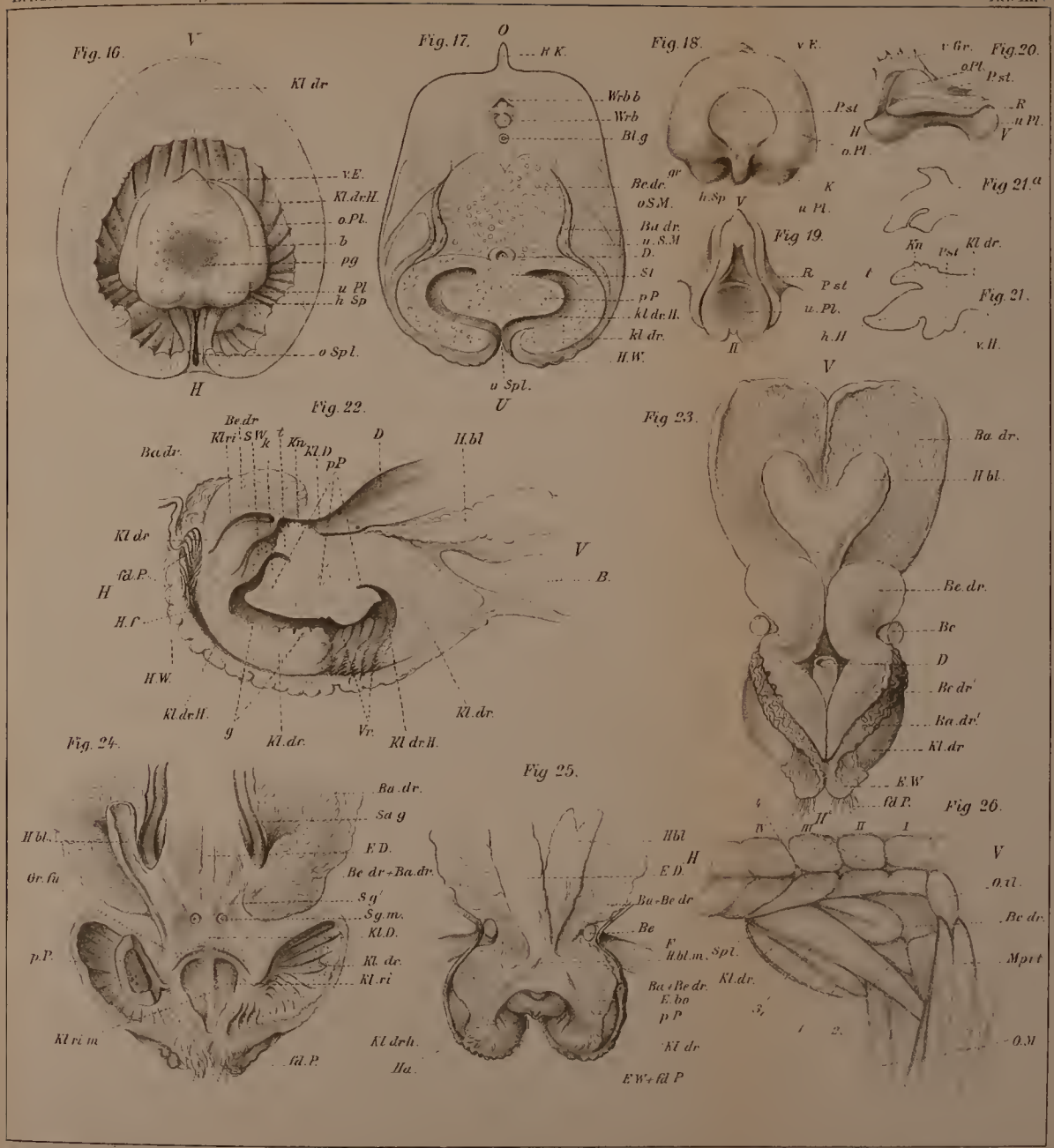


Fig. 24.



Krill gez. nach E. Zeller.

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