

Fragmentarische Bemerkungen über das Ovarium des Frosches.

Von

Dr. Alexander Brandt,
Privatdocent in St. Petersburg.

Mit Tafel XXVII. Fig. A—D.

Die dem gegenwärtigen kleinen Aufsätze zu Grunde liegenden Beobachtungen beziehen sich auf zwei für die morphologische Bedeutung des Froschovariums nicht unwichtige Punkte, nämlich erstens die Art und Weise wie die reifen Eier in die Peritonealhöhle gelangen, und zweitens, den ersten Ursprung der Eianlagen. Durchaus Neues enthält meine Notiz äusserst wenig, doch dürfte sie, wie ich hoffe, immerhin zur Klärung gewisser streitiger Punkte beitragen.

SWAMMERDAM¹⁾ gebührt, meiner Ansicht nach, das Verdienst, die gröberen anatomischen Verhältnisse des Eierstockes, sowie namentlich auch den Uebertritt der Eier aus demselben in die Tuben, so richtig dargestellt zu haben, wie keiner vor oder nach ihm. Seinen Untersuchungen zufolge besteht ein jeder Eierstock aus einer Anzahl kleinerer, querverlaufender Säckchen. SWAMMERDAM zählte ihrer an einigen Thieren neun; doch fand er diese Zahl nicht constant. Jedes Säckchen ist vollkommen in sich abgeschlossen, communicirt namentlich auch nicht mit den übrigen, wie sich durch Aufblasen nachweisen lässt. Die Wandungen sind so zart, dass sie leicht bersten, wenn man nur ein wenig stark bläst. Diese Angaben werden durch eine vortreffliche, instructive Abbildung (Tab. XLVII, Fig. 3) erläutert. Sie stellt ein aus-

¹⁾ SWAMMERDAM, J., Biblia naturae. Leydae 1738. T. II. p. 796.

geschnittenes Ovarium dar, von dessen Säckchen eines durch Luft aufgebläht ist, während ein anderes durch einen Einschnitt geöffnet erscheint. An letzterem sieht man die Innenfläche mit Eiern besetzt, welche auf kurzen Stielchen sitzen. — Die Tuben und ihre freien Mündungen in die Leibeshöhle, dicht am Herzen, beschreibt der treffliche Verfasser ganz genau und tritt JACOBÆUS entgegen, welcher irrthümlicher Weise eine Communicationsöffnung zwischen dem Ovarium und dem unteren Theile der Tube annahm. Dass die Eier durch die Bauchhöhle in die Tube gelangen, indem sie gegen deren Ostium vorrücken, hat er durch directe Beobachtungen constatirt, wobei er sich nicht genug darüber verwundern kann, welche geheimnissvolle Kräfte die Eier vorwärts treiben; denn von der Flimmerbewegung wusste man ja in damaligen Zeiten noch nichts. In Bezug auf das Freiwerden der Eier erwähnt SWAMMERDAM nur ganz kurz, dass dieselben durch die Säckchen des Ovariums hindurchbrechen; doch geht aus allen seinen Angaben und Abbildungen hervor, dass sie direct in die Leibeshöhle fallen, und sich nicht etwa erst in den Höhlen der Ovarialsäckchen ansammeln: denn frei in den Ovarialsäckchen liegender Eier erwähnt er mit keinem Worte. Die ausgetretenen Eier lassen auf der Innenfläche des Ovariums jedes eine leere Hülle zurück, ähnlich denjenigen, welche man auf den Eierstöcken der Hühner nach Austritt der Dotter wahrnimmt. Diese Hüllen erscheinen platt und geschlossen, als ob sie geborsten und darauf zusammengefallen wären. SWAMMERDAM lässt sie den Blutgefässen aufsitzen und bildet sie dem entsprechend auch ab (Tab. XLVIII, Fig. 4). Endlich erwähnt er noch zu Grunde gegangener Eier, welche in der Ovarialwand zu verschwinden anfangen.

Bei RÖSEL¹⁾ finden wir eine Reihe schöner Figuren (Tab. VI—VIII), welche das äussere Ansehen der weiblichen Geschlechtsorgane illustriren und als werthvolle Supplemente zu den SWAMMERDAM'schen dienen können. Am meisten interessirt er sich für den Eileiter, dessen Lage und Function. Das Ovarium kommt hierbei weniger gut weg, indem über dasselbe nur kurz berichtet wird, es sei in verschiedene Lappen getheilt und bestehe aus einer zarten, fächerigen Haut. Im Uebrigen wird eines in der Laichperiode stehenden Frosches gedacht, in dessen Ovarium nur noch einige wenige Eier hängen. Beachtenswerth dürfte es ferner sein, dass RÖSEL, welcher vielfach laichende Thiere zergliederte, nirgends erwähnt, dass er jemals frei in den Höhlen der Ovarien liegende Eier gesehen habe, auch deuten seine Abbildungen keineswegs etwas dem Aehnliches an.

1) RÖSEL, A. J., *Historia naturalis ranarum nostralium*. 1758. Fol. p. 28 (*Rana temporaria*).

Im Anschluss an die beiden soeben besprochenen Autoren beschreibt auch RATHKE¹⁾ den Eierstock als fächeriges Organ. Die Zahl der Fächer oder Zellen betrage 9—13. Mit einander communiciren sie durchaus nicht; wohl aber will RATHKE für jede Kammer an ihrer Spitze, da, wo sich das Haltungsband (Mesovarium) ansetzt, eine besondere Oeffnung gefunden haben, und zwar an der nach innen (resp. bauchwärts) gekehrten Fläche dieses Bandes. »Jedoch muss ich bemerken, — fügt unser Verfasser hinzu, — dass nur im Frühjahr der soeben beschriebene Bau von mir so deutlich, als ich es anführte, gesehen worden ist: im Sommer dagegen ward ich die beschriebenen Oeffnungen, wenn ich die einzelnen Zellen des Eierstockes aufblies, niemals deutlich gewahr. Entweder es reisst im Frühlinge die Zelle an ihrem schmalen Ende wirklich ein, oder es ist im Sommer die wirklich natürliche Oeffnung so sehr zusammengezogen, dass sie ganz zu fehlen scheint«. RATHKE dürfte für selbstverständlich angenommen haben, dass die reifen Eier vor ihrem Eintritt in die Leibeshöhle in die Höhle des Ovariums fallen. (Für die Urodelen behauptet RATHKE das Vorhandensein einer kleinen Oeffnung am vorderen Ende des Ovariums. WITTICH²⁾ und WALDEYER³⁾ weisen diese Angabe als Irrthum zurück.)

Eine verhältnissmässig eingehendere Beschreibung des Froschovariums verdanken wir LEREBoullet⁴⁾. Auch er bespricht ganz richtig den kammerigen Bau dieses Organs. Ueber das Lösen der Eier aber äussert er sich mit folgenden Worten: »À l'époque de leur maturité tous ces oeufs brisent leur enveloppe et tombent dans la cavité ovarienne pour être expulsés par une très-petite ouverture, que l'on dit (RATHKE entre autres) située au sommet du cône de chacun des sacs, mais que nous n'avons pas pu découvrir« (p. 56). So gross erschien also LEREBoullet die Autorität RATHKE's, dass er, trotz der eigenen ungünstigen Befunde, an dessen Angaben festhält.

Anders WITTICH (l. c.). Dieser beruft sich zunächst auf SWAMMERDAM, welcher beim Aufblasen der Kammern des Froschovariums doch etwaig vorhandene normale Oeffnungen hätte bemerken müssen. Ferner führt er an, dass bereits v. BAER sein Bedenken gegen die Existenz der

1) RATHKE, H., Beitr. zur Geschichte der Thierwelt. III. Abth., p. 30 (in: Neueste Schr. d. Naturf. Ges. in Danzig. Bd. I, Heft 4. 1825).

2) WITTICH, W. v., Beiträge zur morphologischen und histologischen Entwicklung der Harn- und Geschlechtswerkzeuge der nackten Amphibien. Diese Zeitschrift. Bd. IV. 1853. p. 152.

3) WALDEYER, W., Eierstock und Ei. Ein Beitrag zur Anatomie und Entwicklungsgesch. d. Sexualorgane. Leipzig 1870. S. p. 73.

4) LEREBoullet, A., Recherches s. l'Anatomie des organes génitaux d. animaux vertébrés. Nova Acta Acad. Leop. Car. T. XXIII. 1854. p. 35. pl. IV. XIV.

von RATHKE erwähnten Oeffnungen des Ovariums ausgesprochen habe. WITTICH selbst ist es nie gelungen sich durch Aufblasen des Ovariums von ihrem Vorhandensein zu überzeugen; immer konnte er, selbst bei Weibchen kurz vor der Laichzeit nur die einzelnen Kammern der Ovarien mit Luft füllen, und nie sah er die letztere durch normal ihnen zukommende Oeffnungen entweichen. Er glaubt daher, »dass den Ovarien der Frösche, ebenso wenig wie denen der Vögel und Säugethiere, eigene Ausführungsgänge zukommen, dass die Eier vielmehr nach Zerreißung des dieseiben kapselartig umgebenden Peritonealüberzuges in die Bauchhöhle treten«. Diesen Schluss basirt er ferner auf die Untersuchung eines Spiritusexemplares der *Salamandra maculosa*. In diesem Thiere fand er reife Eier, von welchen viele noch ganz unter der Eierstockshülle lagen, während andere an feinen gefässreichen Stielchen in die Bauchhöhle hingen. Dieser Fall macht es ihm wahrscheinlich, »dass die reifen Eier mit ihrer Kapsel das Peritoneum zunächst hervortreiben und bevor letzteres platzt, mit feinen Stielen über dasselbe hervorragen«.

Aehnlich spricht sich auch LEYDIG¹⁾ über unseren Gegenstand aus. Er sagt nämlich: »Die Existenz jener Oeffnungen, welche früher RATHKE vom Eierstock der Batrachier beschrieb, möchte ich sehr bezweifeln; die reifen Eier scheinen durch Platzen ihres bindegewebigen Ueberzuges frei zu werden«. In wie weit diese Aeußerung auf etwaigen eigenen Untersuchungen beruht, wird nicht angegeben; doch so viel dürfte aus ihrem Wortlaut hervorgehen, dass LEYDIG, ebenso wie auch WITTICH selbst keine Frösche untersucht hat, bei welchen die Eilösung gerade im Gange war.

Gleichfalls sehr kurz äussert sich THOMPSON²⁾. Das reife Ei des Frosches ist von einem dünnen, gefässhaltigen Sacke oder Kapsel umfasst und eingeschlossen, welcher in die gemeinsame Ovarialhöhle hängt. (Von den Fächern des Ovariums scheint der Verfasser keine Kenntniss gehabt zu haben.) Die Eikapseln sind an die übrige Ovarialsubstanz eher durch ein breites Band, als einen schmalen Stiel befestigt. Das Entweichen des Eies aus dem Ovarium geschieht durch eine Oeffnung, welche sich an der entfernten oder freien Seite (in the remote or free side) der Eikapsel bildet, ungefähr auf dieselbe Weise, wie in den Calyces der Vögel, nur mit einer weiteren Oeffnung. Durch die Oeffnungen in der gemeinsamen Ovarialkapsel gehen die zahlreichen Eier in die Abdominalhöhle über. — Ich übernehme es nicht zu beurtheilen,

1) LEYDIG, F., Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Thiere. Frankfurt 1857. 8. p. 508.

2) THOMPSON, ALLEN, Ovum, in R. TODD, The Cyclopaedia of Anatomy and Physiologie. Vol. V. London 1859. p. 94.

in wie weit diese Angaben auf eigenen Beobachtungen und in wie weit sie auf Compilation beruhen.

Zu meinen eigenen, im Frühjahr 1876 angestellten Untersuchungen dienten ausschliesslich Weibchen der *Rana temporaria*, theils mit bereits vollständig, theils mit fast vollständig entleerten Ovarien, und zwar sowohl Exemplare, welche schon Laich von sich gegeben hatten, als auch solche, welche der Umarmung des Männchens mehr oder weniger kurze Zeit vorher entrissen wurden.

An den entleerten Ovarien lässt sich sofort bestätigen, dass es halskrausenförmig gefaltete Säcke sind, deren Hohlraum durch Scheidewände oder Einschnürungen in eine Summe hintereinander liegender Fächer oder Kammern getheilt ist. Schon am äusseren, faltigen Rande des Ovariums markiren sich diese Fächer durch eine entsprechende Anzahl von Ausbuchtungen. Ihre Zahl belief sich bei einem Weibchen auf neun, von denen die vordere übrigens sehr klein war. RATHKE zählte, wie wir sahen, neun bis dreizehn¹⁾. Jede Kammer lässt sich mit Leichtigkeit, unabhängig von den übrigen, mittelst eines durch einen Einschnitt eingeführten Tubulus mit Luft oder farbiger Flüssigkeit anfüllen, und präsentirt sich alsdann in Form eines keil- oder birnförmigen Säckchens. Die Kammern liegen der Quere nach im Ovarium, indem sie mit ihrem breiten, stumpfen Ende den freien Rand des Ovariums bilden helfen und mit ihrem verjüngten Ende ans Mesovarium stossen. Auch nicht das geringste Luftbläschen oder Tröpfchen gefärbter Flüssigkeit tritt beim Anfüllen eines der Fächer in die Nachbarfächer über. Es wird hierdurch die alte, oben citirte Angabe des ausgezeichneten SWAMMERDAM aufs Neue bestätigt. Sollten nun, wie RATHKE und Andere meinen, die gereiften Eier zunächst in die Ovarialhöhle fallen, so müsste bei der strengen Isolirung der Kammern eine jede wenigstens eine besondere Oeffnung nach aussen besitzen. Ferner, gesetzt den Fall diese Oeffnung wäre nur temporär, so müsste sie doch ganz gewiss bei solchen Weibchen deutlich nachweisbar sein, bei denen die Eier zum Theil bereits in den unteren Abschnitten der Tuben, dem sogenannten Uterus, angehäuft sind, zum Theil noch in den mehr nach vorn gelegenen Abschnitten der Tuben oder noch innerhalb der Ovarialwand angetroffen werden. Doch selbst an solchen Weibchen liessen sich weder durch Injiciren der Kammern mit farbiger Flüssigkeit, noch durch Aufblasen derselben die von RATHKE erwähnten Oeffnungen nachweisen. Ich will ausdrücklich bemerken, dass die Versuche unter Wasser angestellt wurden und dass, um jede etwaige Verletzung der Ovarien zu vermeiden,

1) SPENGLER, dessen Abhandlung über das Urogenitalsystem der Amphibien mir nachträglich zugegangen, fand bei *Rana* sogar fünfzehn Fächer.

dieselben in ihrem normalen Zusammenhange mit den übrigen Organen belassen wurden. Es wäre immerhin möglich, dass RATHKE seine vermeintlichen Oeffnungen an einem Ovarium constatirt hat, welches hart an seinem Mesenterium, mit Verletzung der äussersten Spitzen der Kammern, ausgeschnitten war; wenigstens wüsste ich keine andere naturgemässe Erklärung für den RATHKE'schen Irrthum zu finden. — Fügen wir zu dem eben Gesagten noch hinzu, dass weder ich selbst, noch sonst Jemand Eier frei in den Höhlen des Ovarium angetroffen, so bleibt factisch nur noch die Möglichkeit übrig, dass die reifen Eier aus den Wandungen des Ovariums direct in die Leibeshöhle durchbrechen, wie dies bereits von SWAMMERDAM angedeutet und von Anderen adoptirt wurde, freilich ohne dass Jemand (THOMPSON ausgenommen?), so viel mir bekannt, die Eier während ihres Durchbruches in flagranti ertappt hätte. Zur endgültigen Begründung dieses Modus der Eilösung bin ich im Stande einige Thatsachen beizubringen.

Nimmt man Froschweibchen zur Hand, bei welchen die Eilösung in vollem Gange ist oder sich bereits dem Ende nähert, und betrachtet deren Ovarium oder einen Abschnitt desselben von der Aussenfläche unter einer stärkeren Loupe oder einem Präparirmikroskope, so gewahrt man mit Leichtigkeit über jedem noch in der Ovarialwand steckenden Eie eine Oeffnung (Fig. A, B). Letztere ist meist rund oder rundlich-eckig, bald grösser, bald kleiner. Durch dieselbe tritt ein entsprechend grosses Segment des betreffenden Eies frei zu Tage. Der Rand der Oeffnung erscheint dünn, durchaus glatt, nicht etwa gezähnt oder zerfetzt. Theils schon in seiner nächsten Nähe gewahrt man junge, stark abgeplattete Eikeime von sehr verschiedener Grösse. Die Oeffnung wird von dem festangedrückten, glatten, glänzend schwarzen Eisegment ausgefüllt, während in ihrem Umkreise die übrigen Partieen der Eihemisphäre hier mehr, dort weniger deutlich, je nach der Dicke ihres Beleges mit Eianlagen, durch die Ovarialwand grau durchschimmern. Es ist mithin klar, dass für jedes sich lösende Ei eine besondere Austrittsoeffnung in die Peritonealhöhle hergestellt wird. — Betrachtet man nun die Ovarialwandungen desselben Thieres von ihrer inneren Fläche, so findet man auf ihnen hier und dort zwischen den Eianlagen für die nächsten Jahre collabirte, faltige Säckchen zerstreut. Sie stellen nichts anderes als entleerte Eifollikel dar, dieselben, welche schon von SWAMMERDAM gesehen und nicht ganz treffend als den Blutgefässen aufsitzend beschrieben wurden. Nun fragt es sich, sind diese Säckchen nach innen geschlossen oder nicht? Der Umstand, dass eine farbige Flüssigkeit, in eine beliebige Ovarialkammer eingespritzt, nirgends durch deren Wandungen hindurchsickert, ist noch nicht ganz entscheidend für das Ge-

schlossensein der Säckchen, da nämlich etwaige Löcher im Fundus der Säckchen durch Umklappen der letzteren bei der Injection zugepresst werden könnten. Um desto schlagender ist das folgende modificirte Injectionsverfahren. Man extirpire eine einzelne Ovarialkammer, schneide sie an und wende sie um, wie einen Strumpf, die Innenfläche nach aussen. Alsdann erst injicire man unter Wasser durch den Einschnitt eine gefärbte Flüssigkeit. Hierbei wird man die in Rede stehenden Säckchen, resp. entleerten Eifollikel sich bis zu ihrer normalen, ursprünglichen Form und Grösse aufblähen sehen, und zwar ohne Flüssigkeit durchzulassen. Auch einzelne Luftblasen verirren sich gelegentlich in einen oder den andern der Follikel. Die künstlich angefüllten Follikel lassen sich nach Belieben durch Druck auspressen und wieder anfüllen. Es ist also klar, dass beim Freiwerden der Eier die Höhlung des Ovariums geschlossen bleibt und keineswegs mit der Peritonealhöhle in Communication tritt. — Zu bemerken ist noch, dass die Follikel nicht etwa gestielt sind, sondern vielmehr mit breiter Basis der Ovarialwandung aufsitzen.

Auf der Innenfläche des entleerten Ovariums trifft man häufig, doch nicht bei allen Exemplaren, eine grössere oder kleinere Anzahl hier und dort zerstreuter, mit einer schwarzen Masse angefüllter Säckchen. An Grösse mehr oder weniger annähernd den Eifollikeln gleich, sind sie birnförmig oder pyramidal, deutlich gestielt und runzelig geschrumpft. Es ist nicht schwer zu errathen, dass es die bereits von SWAMMERDAM erwähnten zu Grunde gegangenen Eifollikel sind. Schon dem blossen Auge treten sie als schwarze Krümel auf dem gelblichen Ovarium entgegen.

Vor Eintritt der Periode der Eilösung sind, wie die genauere Besichtigung eines beliebigen Ovariums lehrt, durchaus keine Austrittsöffnungen für die Eier vorgebildet. Wie diese Oeffnungen sich bilden, wurde leider von mir nicht näher untersucht; doch glaube ich degenerative Processe an der Basis der Follikel ausschliessen zu können, wenigstens wurden keine Spuren von ihnen im Umkreis der Oeffnungen bemerkt. Möglichenfalls dürfte eine active Contraction der Follikel in Betracht kommen, wodurch eine Spannung der Basis der Follikel und ein Einreissen bewirkt wird. Sollte sich die active Contraction als thatsächlich bestehend erweisen, so bliebe zu erforschen, ob dieselbe etwa von aussen innervirt wird (Reflexthätigkeit?), oder ob sie durch den mechanischen Reiz des wachsenden Eiinhaltes hervorgerufen wird, wobei die vom Männchen auf das Abdomen des Weibchens ausgeübte Pression eine grössere oder geringere Rolle spielen könnte. Jedenfalls bietet

sich hier ein noch recht lohnendes Untersuchungsfeld für den Experimentalphysiologen sowohl, als auch für den Histologen.

In Bezug auf die Entwicklung der Eierstockseier des Frosches sei es mir gestattet mich möglichst kurz zu fassen und von den Angaben anderer Forscher blos die WALDEYER'schen zu berücksichtigen.

Die Wandungen des Froschovariums an sich sind so dünn, dass sie im frischen Zustande unter dem Mikroskop ausgebreitet sich wohl für eine directe Untersuchung der jüngsten Eianlagen und ihres Ursprunges eignen dürften; doch treten hierbei, leider, den grössten Theil des Jahres hindurch die bedeutend herangewachsenen, dicken, opaken reifsten Eier hindernd in den Weg. Aus diesem Grunde hielt ich es für rathsam, das Ovarium im Frühjahr, gleich nach dessen Entleerung einer Untersuchung zu unterziehen. Es wurde daher ein Exemplar gewählt, welches zwei Tage vorher seinen Laich abgesetzt hatte, und Abschnitte seiner Ovarialsäcke, mit der Innenfläche nach oben, in einem Tropfen frischen Hühnereiweiss unter das Mikroskop gebracht. Bei schwächeren Vergrösserungen gewahrte man mit Deutlichkeit an diesen Präparaten eine unregelmässig unterbrochene Schicht von grösseren Eianlagen, welche auf verschiedenen Entwicklungsstufen standen. Die am meisten herangewachsenen, offenbar für das nächste Frühjahr bestimmt gewesenen Eianlagen waren miliar, gelb und opak. Zwischen ihnen fielen, ausser den kleinen, jüngeren, späteren Jahrgängen angehörigen Eianlagen, entleerte, collabirte Follikel, sowie auch einzelne geschrumpfte abortirte Eier auf. — So lange die Präparate noch ganz frisch sind erscheinen die Keimbläschen der Eianlagen (wie ich es früher besonders bei Myriapoden und Arachniden fand), selten kugelförmig, sondern meist wellig umschrieben und gleichsam eingeknüllt. Erst beim beginnenden Absterben des Präparates oder bei Wasserzusatz sah ich dieselben kugelförmig werden. Ein jedes Keimbläschen birgt eine Menge rundlich amöboider Keimflecke, welche sich mit einer gewissen Vorliebe von innen an die Oberfläche der Keimbläschen zu heften scheinen. Der sogenannte Dotterkern erscheint in den noch transparenten Eiern als dunkle, unregelmässig-rundliche Dotterconcretion mit hellerem, irregulär gestalteten Centrum. In den allerjüngsten Eiern fehlt er¹⁾. — Die Eier sind mit hellen, rundlichen, mit amöboiden Kernen ausgestatteten Epithelzellen²⁾ bekleidet, zwischen welchen Spuren von Intercellularsubstanz bemerkbar sind.

1) Es wäre in Erwägung zu ziehen ob dieses räthselhafte Gebilde nicht etwa den sogenannten Dotterbildungszellen gewisser Insecten und Crustaceen entspräche?

2) Dieselben wurden unter Anderen schon von CRAMER erwähnt und in ihnen

In den Zwischenräumen zwischen den ausgesprochenen Eiern, den abortiven und den entleerten Follikeln präsentiren sich kleinere Inseln der dünnen Ovarialwandung. Hier sieht man spärliche Blutgefässe hinziehen und gewahrt man, bei starken Vergrösserungen sehr kleine Elemente (Fig. *D*, *a*) annähernd meist von 0,003 Mm., im Einzelnen jedoch sehr an Grösse variirend. Ihrer Kleinheit, ihrer gewöhnlich granulirten Oberfläche und vielfachen Abweichung von der runden Gestalt wegen, sind sie nicht gerade als besonders deutlich zu bezeichnen. (Bei Zusatz von wässriger Fuchsinlösung blähten sie sich kugelförmig auf und wurden viel deutlicher.) Der Kern der fraglichen Elemente ist verhältnissmässig gross und amöboid sternförmig. Zwischen ihnen gewahre ich ein Minimum von fein granulirter Zwischensubstanz, meist nur hinreichend, um vielen von ihnen eine runde Gestalt zu ermöglichen. Stellenweise stösst man auf einzelne ähnliche Elemente, welche etwas vergrössert und von einer ergiebigen Anhäufung der fein granulirten Zwischensubstanz umringt sind. Letztere hängt entweder noch deutlich mit dem Netzwerk der benachbarten Zwischensubstanz zusammen (*a*, *b*), oder ist als umschriebenes Klümpchen um das betreffende Element angeordnet (*c*, *d*, *e*). Dergleichen Bildungen finden sich in verschiedenen Grössenstadien vor. Das helle Element liegt entweder central oder excentrisch, übertrifft bis um das Doppelte seines Durchmessers die kleinen, freien Elemente, während seine umhüllende Substanz letztere etwa bis gegen fünf oder sechs mal übertrifft. Die Form unserer Gebilde ist bald rundlich, bald mehr elliptisch oder rundlicheckig. Ich vermüthe, dass wir es hier mit den jüngsten Eianlagen zu thun haben, wenn es auch nicht gelang alle Uebergänge von ihnen bis zu den sofort auffälligen Eiern zu verfolgen¹⁾.

Die eben angeführten Befunde dürften uns zur älteren Ansicht über die Entwicklung des Batrachiereies durch Umlagerung von Keimbläschen, als primäre Eizellen, mit Dottersubstanz zurückführen. Sie mögen mit-

die Zellen der Membrana granulosa vermüthet. (CRAMER, H., Bemerkungen über das Zellenleben in der Entwicklung des Froscheies. Archiv für Anat. und Physiol. 1848. p. 22.)

1) Wohl möglich, dass diese Uebergänge bei eingehenderem Studium, namentlich in einer etwas späteren Jahreszeit, nachweisbar sein dürften. Es könnte nämlich sein, dass das Reifen der diesjährigen Eier die Bildung von neuen Eikeimen zeitweilig hemmt. Letztere dürften wohl erst für das übernächste, ja vielleicht sogar erst das über-übernächste Frühjahr bestimmt sein, denn dass für das nächste Frühjahr der ganze Vorrath von Eiern bereits vorhanden ist, geht daraus hervor, dass die Zahl der von einem Individuum abgelegten Eier, resp. die der in seinem Ovarium zerstreuten entleerten Follikel, bei weitem von der Zahl der grösseren im Ovarium zurückbleibenden Eianlagen übertroffen wird.

hin als Supplement zu meinen kürzlich im Druck erschienenen Mittheilungen über die Eibildung bei den Kaulquappen von *Rana* und *Pelobates* und über die Schicksale der letzten Furchungskugeln des Froschembryos dienen ¹⁾.

Ausser den jüngsten Eianlagen fanden sich im Epithel der Innenfläche des Ovariums vereinzelte Elemente von klümpchenförmig-amöboider Gestalt und zwei bis dreimal grösserem Durchmesser, als die Epithelzellen (Fig. C). Unter ihnen wurde auch ein stab- und ein biscuitförmiges (b) bemerkt. Es dürften diese Elemente lediglich Wanderzellen sein.

Blos an einer Stelle der Ovarialauskleidung (Fig. C, a) fand sich eine vereinzelte länglich-runde Insel, die aus hellen, mit einem amöboiden Kern versehenen Elementen bestand, welche zum Theil recht regelmässig rund waren und durch Spuren einer Intercellularsubstanz verkittet erschienen. Es dürfte sich diese Insel etwa nur daher markirt haben, dass in ihr die Epithelzellen zufällig grösser und annähernd rund waren. Anfangs glaubte ich einen VALENTIN-PFLÜGER'schen Schlauch, wie sie WALDEYER (l. c.) erwähnt, vor mir zu haben. Nach weiteren ähnlichen Zelleninseln habe ich später vergebens gesucht. — Ueber seine PFLÜGER'schen Ovarialschläuche bei *Rana temporaria* und *esculenta* äussert WALDEYER, dass sie von Strecke zu Strecke zwischen den mehr ausgebildeten Eiern vorkämen. Dem Ansehen nach seien es kleinere oder grössere Inseln einer Art Pflasterepithel, welche sich ganz flach und schräg in die Tiefe erstrecken. Nun fragt es sich, wie will WALDEYER bei der äusserst geringen Dicke der bindegewebigen Ovariallamelle an deren Flächenbilde vom Peritoneum aus mit Sicherheit solch ein schräges Erstrecken in die Tiefe constatiren? Bildlich darstellen liess es sich nicht. Hält man sich an WALDEYER's Fig. 28, so dürfte man auf den Gedanken kommen, dass bereits jedes einzelne der grösseren von ihm abgebildeten Eier, und um so mehr das ganze als Schlauch gedeutete Gebilde die gesammte bindegewebige Lamelle des Ovariums an Dicke übertreffen möchte. Sollten daher die vermeintlichen Schläuche nicht geradezu der von mir oben erwähnten Zelleninsel entsprechende Gruppen jüngerer Eianlagen auf der inneren feinzelligen Fläche des Ovariums sein? Wenn WALDEYER in seltenen Fällen seine Epithelinseln oder PFLÜGER'schen Schläuche zwischen den das Ovarium von aussen bedeckenden Endothelzellen frei zu Tage treten lässt, so könnte dieser Umstand durch zufällige locale Verletzung des Endothels bedingt sein. — Präparate, welche für eine Ver-

1) BRANDT, A., Vergl. Unters. über die Eiröhren und das Ei der Insecten. Moskau 1876. 4. (Russisch in d. Nachr. d. K. Ges. Naturf. Freunde. Bd. XXIII, Nr. 4.) Cf. Theil I, Nr. 39 und 40, und Theil II, p. 428, Taf. X, Fig. 464 und 465.

mehrerung der Eianlagen durch Theilung des Keimbläschens (WALDEYER) sprächen, sind mir nicht zu Gesicht gekommen.

Die Follikel des Ovariums dürften dadurch entstehen, dass die einzelnen sich vergrößernden Eianlagen von den benachbarten, sich proliferirenden und abplattenden Elementen, sowie von den Bindegewebs-elementen der Ovarialwandung umwachsen werden, wie dies aus den Angaben von WALDEYER (p. 75) u. A. hervorgeht.

Die Frage ob die Eibildung von der inneren Fläche des Ovariums oder von der äusseren (durch Vermittelung der VALENTIN-PELÜGER-schen Schläuche) ausgeht, ist, wie selbstverständlich, für die vergleichend morphologische Deutung des Froschovariums von grösstem Belang. Im Falle der Richtigkeit des von WALDEYER aufgestellten Modus der Eibildung würde sich das Ovarium des Frosches dem der Warmblüter anschliessen, während es im Falle der Richtigkeit des entgegengesetzten, älteren, auch im gegenwärtigen Aufsätze vertretenen Modus zu dem gewisser niederer Thiere, z. B. der Myriapoden hinneigen dürfte, mit dem Unterschiede freilich, dass die Eier nicht, gleich den Elementen der typischen secernirenden Drüsen, ins Lumen des Organes fallen, sondern durch seine Wandungen hindurchgepresst werden¹⁾. In diesem Durchpressen liesse sich eine secundäre Anpassung muthmassen, welche möglichenfalls durch den Schwund eines vielleicht in früher Zeit vorhanden gewesen, aber verloren gegangenen Urgenitalganges bedingt sein könnte. Wenn die meisten Evertebraten specielle, von den Harnorganen gesonderte Ausführungsgänge der Genitaldrüsen besitzen, wenn ein solcher Gang (Tuba Fallopieae s. Ductus Mülleri) auch den Warmblütern zukommt, so möchte ein Homologon desselben auch den Stammformen der Batrachier eigenthümlich gewesen sein. Die Ovarien dieser Thiere legen sich, wie ich aus eigener Anschauung bestätigen kann, als lange, fadenförmige Gebilde an, deren hinteres Ende sich mit der Zeit relativ verkürzt. Möglichenfalls entspräche nun dieses Ende dem Rudimente eines Ausführungsganges (?). Was die als Eileiter functionirenden Gänge der ausgewachsenen Batrachier betrifft, so dürften sie, wie mir scheint, morphologisch nicht die Ausführungsgänge der Genitaldrüsen, sondern vielmehr Harngänge, nämlich Ausführungsgänge der von J. MÜLLER beschriebenen provisorischen Froschnieren darstellen. Die Ovarien der Frösche treten als massive Cylinder auf, welche später hohl werden. Dieses ist bekanntlich bei Warmblütern nicht der Fall: hier sind

1) Abgesehen von diesem Modus der Eilösung, dürfte zwischen dem röhrenlosen Ovarium des Frosches und dem röhrenhaltigen der Warmblüter ein analoger Unterschied zu constatiren sein, wie zwischen dem Ovarium der Myriapoden und dem der Insecten.

die Ovarien ihrem Wesen nach flächenhafte, aus Keimepithel und einer bindegewebigen Unterlage zusammengesetzte Bildungen. Es liessen sich daher die Genitaldrüsen der Warmblüter, entsprechend früheren Annahmen, gleichsam als aufgeschlitzte Froschovarien betrachten, womit auch die Bildung der mit dem Keimepithel zusammenhängenden, an ihrem vorderen Ende rinnenförmigen ersten Anlage der MÜLLER'schen Gänge des Hühnchens übereinstimmen dürfte. Hierfür spräche noch der Umstand, dass die sackförmigen entleerten Eifollikel (Calyces) bei den Vögeln aussen am Ovarium, in die Peritonealhöhle hängen und an ihrem freien Ende perforirt sind, während dieselben bei den Fröschen, umgekehrt, nach innen in die Ovarialhöhle hängen und, als muthmassliche secundäre Anpassung, an ihrer Basis perforirt sind. — Sollten die soeben angestellten, meist nur hypothetischen Betrachtungen über die Morphologie des Froschovariums sich bewahrheiten, so würde man in der Reihe der Wirbelthiere zwei ähnliche Typen des Keimerzeugenden Apparates annehmen können, wie in der Reihe der Würmer, deren Mehrzahl typische drüsige Ovarien aufweist, während gerade unter den höchsten Repräsentanten die Polychaeten statt derselben ein flächenhaft ausgebreitetes Keimepithel besitzen.

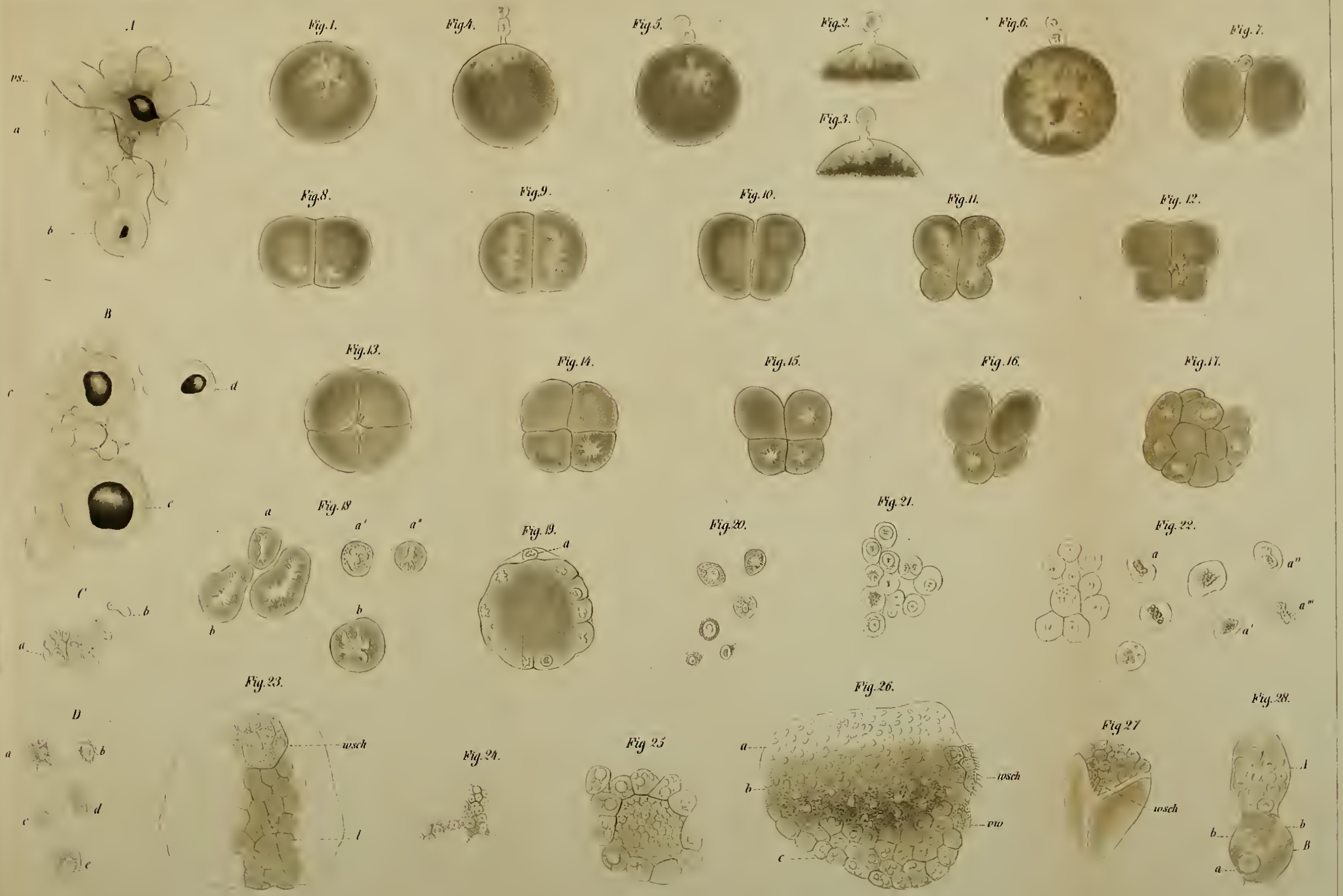
Erklärung der Abbildungen.

Tafel XXVII, Fig. A—D.

Fig. A und B. Zwei Abschnitte der Oberfläche von Froschovarien mit sich lösenden Eiern, beträchtlich vergrössert. Durch die Ovarialwandung schimmern hindurch zahlreiche, helle jüngere Eikeime, sowie fünf schwarze Eier (*a, b, c, d, e*), welche theils ausgewachsen, theils im Wachstum zurückgeblieben sind. Ueber jedem derselben ein bald grösseres, bald kleineres Loch in der Ovarialwand, durch welches es in die Bauchhöhle tritt. *vs* Blutgefäss.

Fig. C. Ein Stückchen innerer Ovarialfläche von einem Frosche nach vollendetem Laichen. *a* Gruppe von jungen Eikeimen, welche einen VALENTIN-PFLÜGER'schen Schlauch wohl nur vortäuschen. Rechts drei grössere Elemente, von denen das eine (*b*) biscuitförmig ist: wahrscheinlich Wanderzellen.

Fig. D. Elemente der Innenfläche des Ovariums. *a* ein Keimbläschen mit amöboidem Keimfleck, umgeben von einer Dotteransammlung, welche sich in Form von verzweigten Fortsätzen zwischen den benachbarten, den Character des Keimbläschens tragenden Elementen verlieren. *b* ein Keimbläschen mit geringer, nicht scharf umschriebener Dotteransammlung; *c, d, e* ausgesprochene junge Eianlagen.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1877

Band/Volume: [28](#)

Autor(en)/Author(s): Brandt Alexander

Artikel/Article: [Fragmentarische Bemerkungen über das Ovarium des Frosches 575-586](#)