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

Ueber die Entwicklung des Spinneneies

von

J. Victor Carus.

Hierzu Tafel IX.

Eine der interessantesten Fragen in der Physiologie eines Thieres ist gewiss die nach der Entwicklung des Eies von seiner ersten Anlage im Eierstock an bis zur Befruchtung. Das Studium dieses Bildungsvorganges erklärt nicht nur manche Eigenthümlichkeiten in der Anatomie der weiblichen Geschlechtsorgane, wie z. B. bei den Insekten, sondern führt uns auch auf die wichtigeren Fragen nach der Zellenbildung im thierischen Organismus, nach dem Individuellwerden eines Eies oder Eierkeimes u. s. f. Wenn ich mich im folgenden Aufsatze dieser allgemeinen Betrachtungen enthalten habe, so geschah es nicht nur deshalb, weil der Untersuchungskreis am Spinneneie noch der Momente der Befruchtung und des Furchungsprozesses zu seinem Schlusse bedarf, sondern vorzüglich aus dem Grunde, weil ich nicht glaube, dass genaue Beobachtungen an nur einer Thierklasse über unsern Gegenstand schon zu Schlüssen berechtigen. Was die Erscheinungen am Froschei anlangt, so sind sie gewiss den bei dem Spinneneie beobachteten analog, und ich würde sie kaum angeführt haben, wenn mich nicht eben diese Analogie selbst überrascht hätte.

Siebold beschreibt in seinem Lehrbuche der vergl. Anat. S. 543 einen besondern runden Kern von feinkörniger, aber fester Beschaffenheit, welcher sich in den Eiern von Lycosa, Thomisus, Dolomedes, Salticus und Tegenaria ausser dem Keimbläschen noch vorfinde, so lange sie nicht vollständig mit Dotter angefüllt sind. Es hat ihm geschienen, als ob sich von der Peripherie dieses Körpers eine Kornerschicht nach der andern ablöse und sich der Eiflüssigkeit beimenge. v. *Wittich*, welcher in seiner Dissertation [1]) dieses Körpers auch schon gedenkt, beschreibt ihn als aus concentrischen Schichten bestehend oder, jedoch seltner, granulirt, undurchsichtig, hart, fest, ziemlichem Drucke widerstehend. Ferner gibt er an, dass Essigsäure die Schich-

[1]) Observationes quaedam de aranearum ex ovo evolutione. Halis Sax. 1845.

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

tung deutlicher mache, Aether dagegen Nichts verändere. Er sei meist kleiner, als das Keimbläschen und werde durch starken Druck entweder in mehrere Kreisabschnitte zerlegt oder nur seiner äussersten Schicht beraubt. Ueber seine Bedeutung meint *v. Wittich*, dass die inneren Lagen dieses Körpers allmälig verflüchtigt und verbraucht würden, vielleicht um neue Dottertheile zu bilden. Die von *Wittich* untersuchten und bestimmten Spinnen gehörten den Gattungen Lycosa, Tegenaria und Thomisus an.

Diess ist, meines Wissens, die vollständige Literatur über einen Gegenstand, der gewiss schon längst verdient hätte, genauer untersucht zu werden.

Meine Beobachtungen habe ich angestellt an Lycosa saccata, Salticus pubescens und scenicus, Clubiona holosericea, Micrommata smaragdula, Thomisus citreus und pratensis, Tegenaria domestica und civilis, Agelena labyrinthica, Tetragnatha extensa und Epeira diadema. In Bezug auf das Vorhandensein jenes zweiten Körpers waren, wie schon *v. Siebold* anführt, die Gattungen Lycosa, Thomisus, Salticus und Tegenaria die ausgezeichneteren, obschon sich bei allen untersuchten Spinnen in Beziehung auf die Dotterbildung manches Neue herausstellte.

Da sich das reife Ei aus der organischen Verbindung mit seinem mütterlichen Boden lostrennt, um unabhängig von ihm fortzuleben, so kam es mir zunächst darauf an, die Art der Verbindung, die Befestigungsweise der Eier im Eierstocke näher zu untersuchen.

Die Eierstöcke der Arachniden bestehen aus zwei häutigen, zu beiden Seiten des Darmkanals liegenden, in der Lebermasse verborgnen Schläuchen, von deren oberem Ende ein fester Strang frei in ihre Höhlung herabreicht, an dem die Eier mit einem kürzeren oder längeren Stiel aufsitzen (Fig. 1). Schon *Treviranus* hat dies einmal beobachtet [1]), den Strang aber für ein Gefäss genommen, was bei manchen Spinnen wegen der geringen Breite dieses Bandes leicht möglich ist, z. B. bei Salticus pubescens. Der Eierstockschlauch zeigt durchaus keine näheren Structurbestandtheile, sondern wird durchweg von einer homogenen Membran gebildet; ebenso wenig habe ich auf seiner inneren Fläche ein Epitel wahrnehmen können. Der Strang in der Mitte des Eierstockes hingegen sammt seinen Zweigen, an welchen die Eier, wie die Beeren einer Traube an ihren Stielen, hängen, ist von einem Pflasterepitel mit ziemlich runden, gewöhnlich jedoch etwas eckig gedrückten Zellen überzogen, welches sich bis zu dem Eie selbst erstreckt, die Kapsel desselben aber nicht überzieht, sondern an derselben in allen von mir untersuchten Eiern folgende Verhältnisse zeigt.

Während das Epitelium den Strang im Eierstocke nur mit einer einfachen Schicht Zellen bekleidet, liegen an dem stumpfen Ende der

[1]) Bau der Arachniden. S. 37.

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

Zweige des Hauptstranges, da wo der Follikel des Eies an derselben anliegt, mehrere Lagen Zellen übereinander, deren Kerne meist mit ihrem längern Durchmesser senkrecht auf die Axe des Zweiges gestellt sind, so dass die runde Eikapsel an dieser Stelle eine Einbiegung erleidet, in der die concentrisch geschichteten Epitelialstrata liegen. Welche Funktion diese Zellenanhäufung habe, werde ich später wahrscheinlich zu machen suchen. Dieser Punkt, welcher der Membrana granulosa im Eierstocke höherer Thiere entsprechen dürfte, erscheint bei Untersuchung abgelöster Eier an allen Stellen derselben, da sich dieses ganze Zellenconglomerat beim künstlichen Trennen der Eier vom Strange mit ihnen ablöst und an dem Follikel haften bleibt, so dass man häufig meint, einen fremden Körper innerhalb des Eies wahrzunehmen (Fig. 16).

So verhält sich die Sache bei grösseren und der Reife näheren Eiern (Fig. 6, 7, 15, 17). Bei den kleinsten Eiern, die ich sah, von 0,015 — 0,02''' Grösse waren gewöhnlich nur wenige Zellen an ihrer Insertionstelle. Entweder sass der kleine bläschenförmige Follikel auf dem stumpfen Ende des kleinen Zweiges oder auf einer kleinen Hervorragung an der Seite desselben (Fig. 2, 3), so dass die Einbiegung in den Follikel oft nur von einer oder zwei Epitelialzellen gebildet wurde. Mit dem Wachsthum des Eies und seiner Kapsel dehnt sich der Knopf, an dem dasselbe hängt aus und nimmt endlich die oben erwähnte Beschaffenheit an.

Wie sich die Membran des Follikels zu diesem Knopfe verhielt, war mir nicht möglich mit Bestimmtheit zu ermitteln. Ich sah nicht, dass dieselbe an der Bildung der Einstülpung Theil genommen hätte, konnte aber auch nicht finden, wie sie an dem Epitelium endete. Am wahrscheinlichsten ist es mir, dass sie in einer Art von Falz eingefasst ist, da man ihre Contur deutlich unterhalb des Knopfes über die Epitelialschichten verfolgen kann (Fig. 6, 7). Dass die Eierkapseln an ihrer innern Fläche einen Epitelialüberzug hätten, wie *v. Wittich* (a. a. O. S. 7) angibt, habe ich weder an Eiern beobachtet, die nur mit Speichel befeuchtet waren, noch nach Zusatz von Essigsäure, wonach doch alle übrigen Zellenkerne äusserst scharf und dunkler conturirt wurden, besonders in dem den Strang überziehenden Epitel.

Bei der Beschreibung des Spinneneies selbst glaube ich wieder am passendsten mit den schon der Reife näheren anfangen zu können, um dann durch Darstellung der jüngsten Eier den Entwickelungskreis zu vervollständigen.

Das Spinnenei furcht sich nicht im Ganzen, sondern nur an der Keimscheibe, wie das Fischei, Vogelei u. s. w. Es enthält daher nicht bloss Bildungsdotter, sondern auch Nahrungsdotter (vergl. *v. Wittich* a. a. O.). Der erstere, als nothwendiger, integrirender Bestandtheil des

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

Eies wird sich höchst wahrscheinlich anders bilden, als der weniger Bedeutung habende Nahrungsdotter. Beide Dotterelemente unterscheiden sich nach *v. Wittich* schon der Form nach, indem der Bildungsdotter fein granulirt ist, während der Nahrungsdotter grössere Fettbläschen enthält; und die folgenden Beobachtungen werden zeigen, dass beide Dotterarten verschiedne Bildungsstätten besitzen.

In den Gattungen Epeira, Clubiona, Micrommata, Agelena und Tetragnatha zeigt sich nun folgendes Verhältniss. In Eiern von 0,1 — 0,15 ‴ Grösse findet sich innerhalb des Follikels eine höchst zarte, durch Druck und Endosmose aber nachzuweisende Eihaut, innerhalb dieser das Keimbläschen und in der Eiflüssigkeit suspendirt ganz kleine molekulare und grössere Fetttröpfchen. Das Keimbläschen enthält mehrere kleine, dem Anscheine nach feste Körperchen, die aber von einer zarten Membran umschlossen sind, so dass dasselbe ganz und gar einer Zelle entspricht mit Membran, Kern und Kernkörperchen. Was daher *Steinlin* für das Säugethierei nachgewiesen hat [1]), dass das Keimbläschen in der That eine Zelle sei, und zwar eine primäre, und Dotter und Dotterhaut nur Umlagerungsgebilde, möchte ich aus dem Grunde, weil das Keimbläschen schon vor der Bildung der Dotterhaut und des Dotters da ist, für das Spinnen- und Insektenei für ebenso ausgemacht halten. Indess kommen doch auch Verhältnisse vor, die sich nicht in diese Erklärung schicken wollen. In den Eiern von Agelena (Fig. 18) und Micrommata fand ich nämlich meistens Keimbläschen mit mehreren kernartigen Keimflecken, die wol kaum einer Kernbildung angehören dürften. In den Eiern von Clubiona dagegen (Fig. 14 — 17) sieht man die Kernkörperchen stets in einer besondern Membran innerhalb des Keimbläschens liegen.

Das Keimbläschen ist nun bei schon grösseren Eiern bedeckt oder umgeben von einem grösseren oder kleineren Hofe feiner Körnchen, der sich allmälig vergrössernd vom Keimbläschen selbst auszugehen scheint (Fig. 14 — 17). Ausser diesen feinen Körnchen finden sich aber an der Insertionsstelle des Eies, die die obenerwähnte knopfähnliche Beschaffenheit hat, grössere Fettkörperchen von durchschnittlich 0,001 ‴ Grösse, die sich bei fortschreitender Ausbildung des Eies allmälig über das ganze Ei verbreiten. Anfangs sieht man nur eine einfache Schicht solcher Körper dem Knopf aufliegen oder denselben umgeben, wenn er sich mit dem Eie gelöst hat. Und dies ist der Nahrungsdotter. Während daher der Bildungsdotter als integrirender Bestandtheil des Eies von einem Theile des Eies selbst ausgeht, wird der Nahrungsdotter dem Eie durch Vermittlung von Zellen von aussen zugeführt.

In den Gattungen Salticus, Lycosa, Thomisus und Tegenaria fin-

[1] Ueber die Entwickelung d. Graafschen Follikel und Eier der Säugethiere: Mittheil. der Zürcher naturf. Gesellsch. 1848. Nr. 10 u. 11.

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

det sich aber ausser den eben erwähnten Theilen noch ein Körper, dessen, wie bemerkt, *v. Siebold* und *v. Wittich* schon gedacht haben, und mit dem Auftreten dieses ändert sich auch die Bildung der einzelnen Dotterbestandtheile einigermassen. Was zunächst den Körper selbst anlangt, so ist es sehr schwer, ein richtiges Urtheil von seiner ursprünglichen Beschaffenheit zu erhalten, indem er sich äusserst schnell in seinem Ansehen verändert, man mag nun das Ei ganz ohne Flüssigkeit unter das Mikroskop bringen, oder mit Wasser oder Speichel befeuchten. Seine Grösse schwankte zwischen 0,01 — 0,02 ‴, erreichte jedoch bei Tegenaria domestica häufig einen Durchmesser von 0,05 ‴. Wird das Ei so schnell als möglich untersucht, so erscheint der Körper, den ich seiner Bedeutung nach Dotterkern nenne, fein granulirt; sehr bald jedoch schienen sich die einzelnen Körnchen concentrisch zu lagern, und der Dotterkern zeigte dann ein Ansehen, wie ich es in Fig. 12 *d* abgebildet habe. Hatte die Präparation etwas länger gedauert oder war Wasser zu dem Präparate gefügt worden, noch schärfer jedoch, wenn Essigsäure hinzugethan war, so erschien der Dotterkern concentrisch geschichtet, mit scharfen, nicht granulirten Contouren der einzelnen in einander liegenden Schichten (Fig. 12 *e*). Seltner schien er eine consistentere Rindenschicht und einen flüssigeren Inhalt zu haben (Fig. 12 *fg*), wie ihn *v. Wittich* in reifen Eiern gesehen haben will. Nach Zusatz von Aetzkali bekommt er anfangs eine etwas schärfere Contur, die sich aber bald wie ein heller Hof ausbreitet, der ganze Körper scheint sich etwas zu vergrössern; durch geringen Druck zergeht er in der Substanz des Eies spurlos. Essigsäure machte den Dotterkern stets dunkler, und je nachdem er früher schon entweder concentrisch granulirt oder nur ganz blass, wie bestäubt erschienen war, wurde er scharf concentrisch geschichtet oder dunkler granulirt. Aether machte die concentrische Streifung deutlicher, veränderte aber sonst Nichts.

Wurde das Ei zerstört, so trat der Dotterkern unverändert aus. Dass derselbe einem ziemlichen Drucke zu widerstehen vermöge, hat schon v. *Wittich* angegeben; doch verhält er sich, wenn der Druck anfängt zu wirken, nach meinen Beobachtungen anders, als dies v. *Wittich* beschrieben hat. Wie ich schon oben anführte, soll sich der Dotterkern nach *v. Wittich's* Angabe durch Druck in mehrere Kreisabschnitte theilen, oder nur die äusserste Schicht desselben (vergl. die Tafel zu v. *Wittich's* Dissert.). Eine ähnliche Erscheinung bemerkte ich indess nur dann, wenn der Dotterkern etwas weich war oder Aetzkali sehr schwach eingewirkt hatte; er verflachte sich dann beim Pressen und ging in einzelne unregelmässig gefaltete Klümpchen auseinander (Fig. 13 *cd*). War er jedoch durch Wasser oder Essigsäure erhärtet und sehr scharf concentrisch geschichtet, so zerrissen entweder die

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

äussersten Schichten und liessen die inneren, härteren heraustreten (Fig. 13 *a*), oder die innersten Schichten wurden innerhalb der äusseren, nachgebenderen bloss verschoben (Fig. 13 *b*). Es gehörte jedoch stets ein sehr starker Druck dazu, um diese Veränderungen zu bewirken.

Von diesem Dotterkern nun geht die Bildung des feinkörnigen Bildungsdotters aus, wie es bei den ersterwähnten Spinnen vom Keimbläschen aus der Fall war. Im Anfange ist er von einem kleinen Hofe fein granulirter Substanz umgeben, von der er später gänzlich bedeckt wird. In ganz reifen Eiern habe ich ihn nie mehr gefunden, während *v. Wittich* angibt und abbildet, dass sich dann durch Verflüssigung der innern Lagen nur eine einzelne Membran mit einem gleichförmigen Inhalte als Ueberbleibsel des Dotterkerns zeige. War derselbe concentrisch geschichtet, so waren im Gegentheil, wie ich schon anführte, die innersten Lagen die festesten.

Auch bei den Eiern dieser Spinnen zeigten sich im Gegensatz zu dem feinkörnigen Bildungsdotter grössere den Nahrungsdotter constituirende Fettbläschen an der Insertionsstelle des Eies (s. Fig. 6, 7, 11). Der Unterschied in der Entwickelung beider Eier beruhte demnach nur in der Bildungsstätte des Bildungsdotters.

Es bleibt mir jetzt nur noch übrig, die ersten Zustände dieser Eier zu untersuchen. Die Befestigungsweise der jüngsten Eier habe ich schon oben beschrieben, sie weicht wenig und nur in der Grösse von den späteren Verhältnissen ab; die einzelnen Eitheile selbst aber zeigen manche Verschiedenheiten. Eine eigene, innerhalb des Follikels nachweisbare Eihaut ist im Anfang nicht vorhanden; erst bei Eiern von 0,1 ''' Grösse ist sie zu erkennen. Sie ist ganz homogen und trennt sich bei grösseren Eiern durch Eindringen von Flüssigkeit leicht von dem Follikel (Fig. 7).

Das Keimbläschen war in den kleinsten Eiern von 0,018—0,02''' Grösse nur 0,008—0,012 gross und wuchs mit der Vergrösserung des Eies bis 0,03—0,04''', so dass kleineren Eiern kleine Keimbläschen, grösseren Eiern grössere entsprachen. Der Keimfleck zeigte ebenfalls verhältnissmässige Grössenunterschiede, indem er in den kleinsten Eiern 0,0025''' mass, später jedoch sich bis auf 0,01—0,02''' vergrösserte.

Bei Eiern mit Dotterkern findet sich dieser frei neben dem Keimbläschen liegend, 0,0015—0,003''' gross, aus mehreren Körnchen zusammengesetzt stets granulirt, noch nie concentrisch gebaut, welches Structurverhältniss er erst mit seiner späteren Vergrösserung annahm (Fig. 2, 3, 4 u. 12 *a—e*). Bei der ungemeinen Veränderlichkeit des Dotterkernes war es schwer, zu einem klaren Verständniss seiner Natur zu gelangen; indess glaube ich besonders aus seinem oben erwähnten Verhalten gegen chemische Reagentien den Schluss ziehen zu dürfen, dass er aus Fett und Eiweiss oder einer diesem ähnlichen Substanz

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

bestehe, welche beiden Theile sich theils nach Einwirkung äusserer Verhältnisse, theils physiologisch bei der Bildung der Dotterbestandtheile entweder nur an der Oberfläche oder in der ganzen Stärke des Körpers concentrisch lagern. Und hierfür sprechen auch die Beobachtungen des sich vergrössernden Eies, indem sich, wie schon *v. Siebold* gesehen hat, von der Peripherie des Dotterkernes eine Körnerschicht nach der andern ablöst, um sich der Eiflüssigkeit beizumengen.

Zum Schlusse dieser Mittheilung mache ich noch auf eine ganz analoge Erscheinung im Froschei aufmerksam. *Kramer* beschreibt in seinen „Bemerkungen über das Zellenleben in der Entwickelung des Froscheies" [1]) die jüngsten Eier als Kugeln von feinen Körnchen, die von einer zarten Haut knapp umschlossen seien. Etwas ältere Eier sollen dann eine zarte Dotterhaut mit einem grossen kugeligen Keimbläschen zeigen und neben diesem liege in dem freien Raume die kleine Kugel, von welcher die Haut vielleicht durch Diffusion abgehoben worden sei. Abgesehen nun davon, wie das feste Keimbläschen in die zarte Dotterhaut hineingelangen kann, da es doch kaum in ihr entstehen kann, wenn die Haut nur mechanisch sich über die Körnerkugel vergrössert, so haben mich meine Beobachtungen zu einem anderen Resultate geführt. In den jüngsten Eiern von Rana temporaria ist neben dem Keimbläschen, welches ausser der Grössenverschiedenheit sich kaum von seinen späteren Zuständen unterscheidet, Nichts von einer solchen Körnerkugel zu sehen. Es treten dann zuerst einzelne Körnchen auf (Fig. 21), es werden immer mehr, bis der Körper eine Grösse von ungefähr 0,03 ‴ erreicht. Er ist meist länglich, 0,025 ‴ breit, 0,035 ‴ lang, in Folge seiner Zusammensetzung aus Körnchen fein granulirt, verändert durch Druck seine Form, kehrt jedoch beim Nachlasse desselben in seine erste Gestalt zurück, und. t meist in der Nähe der Anheftungsstelle des Eies. Nach Zusatz von Aetznatron wird er blässer, aber bestimmter conturirt, während seine peripherische Körnchenschicht sich, bei der Befeuchtung des Eies mit Speichel, vom Körper selbst abzuheben scheint, so dass man oft Mühe hat, seine wirkliche Grösse bestimmt zu messen. Nach Wasserzusatz wird er ebenfalls blässer, wahrscheinlich weil das die Fettkörperchen bindende Eiweiss dadurch verdünnt wird und nicht mehr im Stande ist, die Körnchen so dicht zusammen zu halten; und in der That sieht man nach längerer Einwirkung des Wassers den Körper ganz verschwinden.

Von der Peripherie dieses Körpers löst sich nun ebenso wie beim Dotterkern des Spinneneies eine Körnchenschicht nach der andern los und mengt sich der Eiflüssigkeit bei. Ich stehe deshalb nicht an, denselben für den Dotterkern des Froscheies zu erklären. Mit der Vollendung des Eies ist seine Function beendet, und während er in der

[1]) Müller's Archiv 1848. S. 21

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

Entwickelung des Eies trotz der Abgabe von Körnchenschichten seine Grösse nicht verändert, ist im vollendeten Eie keine Spur mehr von ihm aufzufinden. Einen festeren Kern hat dieser Dotterkern nicht, sondern er ist durchweg aus kleinen Körnchen zusammengesetzt.

In den Eiern mehrerer von mir untersuchter Fische (aus den Gattungen Cyprinus und Salmo) fand sich nichts Aehnliches; indess ist es immer möglich, dass sich diese Bildung auch bei Wirbelthieren öfter wiederholt.

Freiburg im Breisgau, August 1849.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Schematisch gehaltene Darstellung des Eierstockes von Salticus pubescens.

Fig. 2—7. Eier einer Lycosa saccata auf verschiedenen Stufen der Entwicklung, theils um ihre Befestigungsweise an dem Epitelialknopf, theils um die Entwickelung des Dotterkernes zu zeigen.

Fig. 8—11. Eier einer Tegenaria civilis, mit den verschiedenen Formen des Dotterkernes *a*.

Fig. 12 *a*—*e*. Verschiedene Entwickelungsstufen des Dotterkernes aus den Eiern von Thomisus citreus. *f* u. *g*. Formen des Dotterkernes, die ich einigemal bei Lycosa saccata beobachtete.

Fig. 13. Dotterkerne einem starken Drucke ausgesetzt. *a*, *b* nach Zusatz von Essigsäure; *c*, *d* nach schwacher Einwirkung von Aetzkali.

Fig. 14—17. Eier einer Clubiona holosericea in ihrer Entwickelung. Von dem Insertionsknopfe *a* gehen die dem Nahrungsdotter zugehörigen grösseren Fettbläschen aus, während das Keimbläschen *b* dem feinkörnigen Bildungsdotter als Ausgangspunkt dient.

Fig. 18. Keimbläschen einer Agelena labyrinthica mit mehreren kernartigen Keimflecken.

Fig. 19. Ei einer Micrommata smaragdula.

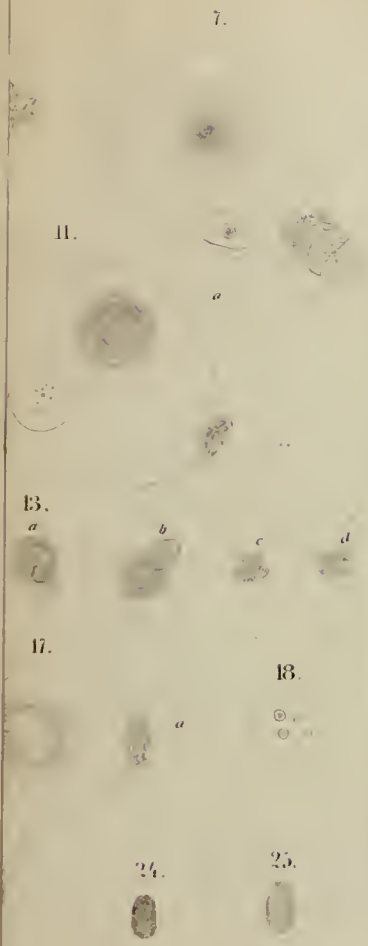
Fig. 20. Keimflecke aus den Eiern desselben Thieres, welche in ihrer Form sehr an die Dotterkernbildung erinnern, wie sie in Fig. 12, *f* und *g* dargestellt sind.

Fig. 21—23. Froscheier mit ihrem Dotterkerne.

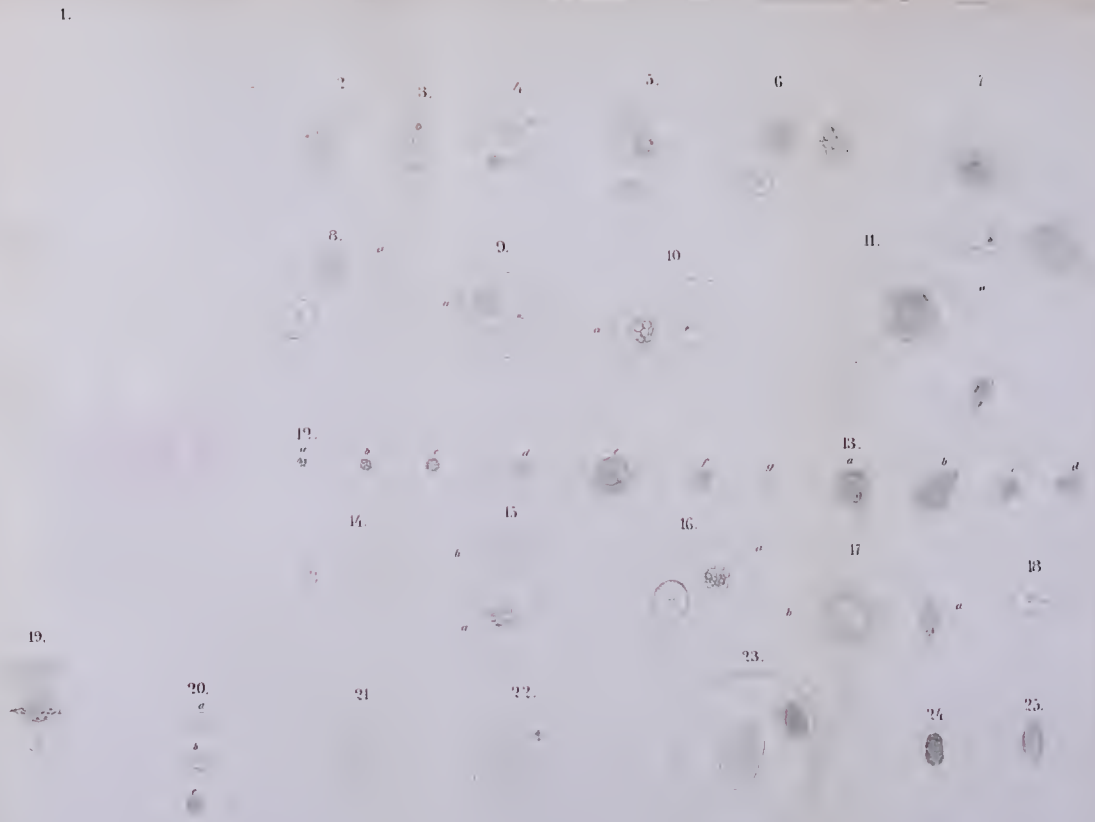
Fig. 24. Dotterkern eines Froscheies aus dem Ei durch Druck frei gemacht.

Fig. 25. Derselbe nach Zusatz von Aetznatron.

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



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



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie

Jahr/Year: 1849-1850

Band/Volume: 2

Autor(en)/Author(s): Carus Julius Viktor

Artikel/Article: Ueber die Entwicklung des Spinneneies 97-104