

sind, welche theils dem Inhalt, theils der Scheide angehörten und mitunter offenbar in Theilung begriffen waren. Dieser Inhalt quoll beim Drucke sehr leicht in einzelnen kurzen Fragmenten aus der Scheide der Primitivbündel heraus und behielt auch ausserhalb derselben seine Querstreifen. Die structurlose Scheide selbst veränderte dabei ihr Lumen nicht wahrnehmbar. Von einer fettigen Entartung war Nichts zu sehen. In der Callusmasse fanden sich zahlreiche, verworrene Nervenfasern von ziemlicher Breite, wiewohl schmaler als normale, und von sehr ungleicher Breite. Sie waren deutlich mit denen des centralen Endes in Verbindung und liefen, sich rasch verjüngend, in die oben beschriebenen feinen, varicosen und kernhaltigen Ausläufer aus. Der Process war hier offenbar ein längst und zwar sehr unglücklich abgelaufener.

Bei einer gleichzeitig untersuchten, vor 6 Monaten operirten Katze, welcher der ischiadicus einfach durchschnitten worden war, hatte sich eine schöne Narbe von ungefähr 3 Linien Länge gebildet, auch liessen sich zahlreiche Nervenfasern bis weit herab in den atrophischen Nerven verfolgen, in welchem von der fettigen Metamorphose keine Spur mehr übrig war; doch war hier die Funktion der peripherischen Theile nicht wieder eingetreten, obgleich das Thier ziemlich gut lief, sich sonst wohl befand und sogar während dieser Zeit Junge geworfen hatte. Offenbar hatten hier die neuen Nervenfasern die peripherischen Organe verfehlt oder noch nicht erreicht. Von der erwähnten Veränderung der Muskeln wurde in diesem Falle nichts bemerkt.

## V. Ueber die Existenz einer thierischen Mikropyle.

Von Prof. C. BRUCH.

(Vorgetragen den 7. Februar 1855.)

Als ich mich im November des letztvergangenen Jahres mit Untersuchungen über die Entwicklung der Forelleneier

beschäftigte, welche ich jede Woche von Herrn Fischer Glaser, der der Hüniger Fischzüchterei ein reiches Material liefert, frischbefruchtet erhalten konnte, machte ich eine Beobachtung, welche mit der gegenwärtig schwebenden Discussion über die Befruchtung der Thiere und namentlich mit der Frage über das Eindringen der Spermatozoen in das Ei in Beziehung steht und die mir namentlich deshalb der Mittheilung werth scheint weil sie die erste ihrer Art ist, die mit Sicherheit bei einem Wirbelthiere gemacht wurde.

Als ich nämlich die frischbefruchteten, noch hellen und durchscheinenden Eier des *Salmo fario* zum Behufe der Untersuchung der Eihaut bei verschiedener Beleuchtung mit freiem Auge und mit der Lupe betrachtete, fiel mir ein punktförmiger Fleck, gleich einer seichten, leichtbeschatteten Vertiefung, auf welcher sich an jedem Ei und zwar in der Nähe des röthlichen Embryonalfleckes bemerklich machte. Gelingt es das nicht vollkommen runde, sondern mehr länglichte und an beiden Polen abgestumpfte Ei der Forelle, auf flacher Hand so zu richten, dass der Embryonalfleck dem Beobachter zugekehrt ist, und betrachtet man nun bei durchfallendem Lichte, so ist es meistens sehr leicht jenen Eindruck schon mit freiem Auge zu erkennen. Sicherer gelingt es mit einer schwachen Lupe, während stärkere Vergrößerungen weniger geeignet sind, da sie die Schattentöne, an denen derselbe erkannt wird, auflösen. Stets befindet sich diese Bildung in einer Entfernung von 1—2 Linien neben dem Embryonalfleck, nie sah ich sie auf oder über demselben, wiewohl öfter dicht an seinem Rande. Sie befindet sich an jedem Ei nur einmal. Sie befindet sich ferner auch an dem unbefruchteten Eie, obgleich sie hier schwerer zu sehen ist, da die Eihaut dort viel dünner und durchscheinender ist. Legt man aber unbefruchtete Eier in Wasser, so quillt die Eihaut wie bei der befruchteten

auf, wird dicker und derber und die Vertiefung zeigt sich wie an den befruchteten. Sie verschwindet endlich auch nicht an Eiern, die längere Zeit, Tage und Wochen im Wasser gelegen haben, und selbst die Entwicklung des Eies hat darauf, so weit ich sie verfolgt habe, keinen Einfluss. Gegen das Ende des Eilebens verdünnt sich allerdings die Eihaut sehr, dehiscirt an mehreren Stellen und erhält grössere Löcher, die man aber nicht mit jener charakteristischen und constanten Bildung des unentwickelten Eies vergleichen kann.

Meine Vermuthung, dass es sich hier um eine Oeffnung in der Eihaut handle, wurde durch die mikroskopische Untersuchung bald bestätigt. Ich öffnete die Eier durch einen Einstich oder schnitt mit einer scharfen Scheere ein Stück Eihaut hinweg, in welchem sich jene Bildung befand. Es mussten dann noch die anhängenden Theile des Inhaltes durch Abpinseln und Abwaschen entfernt werden, wobei die durch die Berührung mit dem Wasser erfolgende Gerinnung des Inhaltes besonders störend wird. Hat man jedoch das Eihautstück im Wasser vollständig abgespült und zwischen zwei Glasplatten gebracht, so gewahrt man mit freiem Auge nun schon leicht, dass sich hier eine Oeffnung befindet, welche sich schon durch eine Verdünnung der Eihaut im Umkreis verräth.

Mikroskopisch erscheint diese Oeffnung jedoch nicht etwa als ein einfaches Loch, sondern der Dicke der Eihaut entsprechend, die wohl  $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{6}$ ''' beträgt, als ein ziemlich langer Canal, der die Eihaut senkrecht von aussen nach innen durchbohrt. Dieser Canal ist an seinen beiden Mündungen am breitesten und jene Vertiefung, die man mit freiem Auge gewahrt, ist in der That nur der Eingang desselben. Weiter in der Dicke der Haut verengert er sich bedeutend, so dass seine engste Stelle bei 50maliger Vergrösserung kaum als Oeffnung, son-

dern meistens nur als schwarzer, beschatteter, Punkt erscheint. Das eigentliche Lumen des Canals wird erst bei 300maliger Vergrösserung anschaulich, und auch hier nur, wenn man durch successive Veränderung der Fokaldistanz von einem Ende des Canals zum andern fortschreitet. Manchmal verläuft derselbe etwas schräg und dann ist es begreiflicher Weise schwerer, sich von einem Lumen zu überzeugen, da seine Wände überall gleichmässig beschattet erscheinen und durch die Compression des Deckglases verlieren. Verläuft er senkrechter, so fällt gemeinlich hinreichendes Licht hindurch, um an allen Stellen deutlich erkannt zu werden. Seine Weite beträgt an der engsten Stelle nicht über  $0,002-3''$ , oft weniger; er kann daher im strengsten Sinne des Wortes capillär genannt werden und es erklärt sich daraus vielleicht warum im Leben kein Wasser eindringt und den Inhalt gerinnen macht. Es ist bemerkenswerth, dass stets, wenn Forelleneier ins Wasser gelangen, unter einer grössern Anzahl einzelne sind, welche sogleich bei der Berührung mit dem Wasser oder kurz darauf von einem peripherischen Punkte der Eihaut aus zu gerinnen pflegen und daher eine weisse Hemisphäre zeigen, während der übrige Theil des Eies seine Durchsichtigkeit behält. Hier scheint der Canal abnorm weit oder verletzt zu sein und das Eindringen des Wassers zu gestatten, das durch die erfolgende Gerinnung des zunächst liegenden Inhaltes von den entfernteren Theilen desselben abgesperrt wird. Ich bemerke dies desshalb, weil die in Folge des Absterbens der Eier später häufig eintretende Trübung derselben stets den ganzen Inhalt ergreift.

Um noch einiges Nähere anzugeben, erwähne ich, dass die äussere Eingangsöffnung von der innern ziemlich verschieden und daher, leicht zu erkennen ist. Die äussere ist weiter und geschweift trichterförmig, die innere auch trichterförmig, endet jedoch auf der innern Fläche der Ei-

haut mit einem sehr scharf ausgeschnittenen Rande, so dass der Eingang in den Canal hier schroffer und plötzlicher erscheint. Die Eihaut hat aussen und innen dasselbe chagrinartige Ansehen, das nach Einigen von kleinen Erhabenheiten, nach Andern aber von feinen Poren herrühren soll, die an allen Seiten dieselbe durchbohren und von welchen einige die Imbibitionsfähigkeit derselben hergeleitet haben, die sich übrigens nicht plötzlich, sondern nur sehr allmählig äussert und jedenfalls mehrere Stunden verlangt, ehe die Eihaut ihr grösstes Volumen erreicht hat.

Dieselbe Beobachtung, die ich zuerst bei der gemeinen Forelle gemacht, machte ich später auch beim Lachse, doch ist der Nachweis der Oeffnung hier mühsamer, da der Canal zwar von derselben Weite, sein Eingang aber mit freiem Auge schlechterdings nicht zu finden ist, sondern an der zerschnittenen Eihaut stückweise bei schwächeren Vergrößerungen gesucht werden muss. Die Schwierigkeit schien mir weniger in der Form des Canals als in der Transparenz der Eihaut zu liegen, die durch die zahlreichen röthlichen Fetttröpfchen des Inhaltes gestört wird. Das mikroskopische Bild unterscheidet sich von dem bei der Forelle in nichts. Andere Fischeier haben mir bis jetzt nicht zu Gebot gestanden\*), doch zweifle ich nicht, dass sich bei weiterem Nachforschen ein verbreiteteres Vorkommen dieser Bildung herausstellen wird, und schon jetzt dürften einige Worte über die physiologische Bedeutung dieser Bildung gerechtfertigt sein.

Nachdem nämlich schon seit längerer Zeit wiederholt das Eindringen der Spermatozoen in die Eier der Thiere zum Zwecke der Befruchtung behauptet und vor vier Jahren von Joh. Müller zuerst an den Eiern der Holothu-

---

\*) Neuerdings habe ich auch den Hecht und *Cyprinus nasus* untersucht und dieselbe Beobachtung auch hier constatirt.

rien ein der pflanzlichen Mikropyle ähnlicher, die äussere Eihaut durchbohrender Canal nachgewiesen worden war, erschien zu Anfang des Jahres 1853 die Schrift des Herrn Dr. Keber in Insterburg, worin derselbe nicht nur eine ähnliche Bildung an den Eierstockseiern mehrerer Muscheln beschrieb, sondern auch an Kanincheneiern entsprechende Beobachtungen gemacht, ja den Befruchtungsakt selbst und das weitere Schicksal der eintretenden Spermatozoen im Innern der Eier verfolgt haben wollte. Diese Schrift war die Veranlassung einer Reihe theils bestätigender, theils widerlegender Beobachtungen und Erörterungen, die bereits einen ziemlichen Umfang gewonnen haben. Wir haben uns hier selbst während des Jahres 1853 mit dahin gehörigen Untersuchungen, und zwar an *Unio pictorum*, beschäftigt und Herrn Keber am Ende des Jahres unsere negativen Resultate auf seinen Wunsch in einem Schreiben mitgetheilt, welches derselbe in seiner zweiten Schrift „über Porosität der Körper u. s. w.“ auszugsweise veröffentlicht hat. Da diese Mittheilung nur eine sehr summarische war, so möge hier angegeben werden, was wir gesehen haben.

Herr Stud. Aichner beobachtete die Eier von *Unio pictorum* vom Mai bis zum November jenes Jahres unausgesetzt und erhielt in dieser ganzen Zeit stets die nämlichen Bilder, so dass schon deswegen von einem Entwicklungsvorgange füglich keine Rede sein konnte. Grosse und kleine Eier unterschieden sich nur durch die Grössenverhältnisse der einzelnen Eitheile, namentlich der Eihaut und des Dotters, nicht durch erhebliche Veränderungen derselben. Alle abgelösten Eier hatten den eigenthümlichen Stiel, die kleinsten wie die grössten, und er war an den ersteren nur leichter zu sehen und zu finden. Eine zweite Dotterhaut, welche sich durch die Höhlung dieses Stieles nach aussen stülpen soll, wurde nicht mit Bestimmtheit beobachtet, ohne dass wir deswegen die gestielte Eihaut als Dotterhaut

ansprechen wollen. Auch am Dotter selbst, der nur bei den kleineren Eiern das Ei ausfüllte und hier diffuser erschien, war eine umhüllende Membran nicht zu erkennen; er erschien vielmehr als ein zwar sehr scharf contourirter und abgerundeter, aber nur durch ein zähes Bindemittel geformter Klumpen feiner Körnchen, der durch Druck, Eintrocknen u. s. w. leicht seine Form änderte und öfter in mehrere Klumpen zerborst, die wieder zusammenflossen, durch die Oeffnung theilweise ausflossen u. s. w. Aus demselben Grunde musste man sich hüten, die Fälle, wo zwei oder mehrere runde Kugeln in einem Ei vorhanden waren, für natürliche und für den Anfang einer Dotterfurchung zu halten, was auch deswegen nicht annehmbar war, da stets nur einer der Klumpen, gewöhnlich der grössere, das überall einfache Keimbläschen enthielt. Aehnliches gilt von den Bewegungen des Keimbläschens, der Ausstülpung der Dotterhaut und anderen durch die Manipulation erzeugten künstlichen Veränderungen der Eier, auf die Keber ein Gewicht legte.

Das Keimbläschen, welches keinem Ei fehlte, an den grössten Eiern der Dunkelheit des Dotters wegen jedoch oft schwer zu finden war, stellte stets ein wasserhelles Bläschen mit zarter Membran und einem oder mehreren runden, etwas opaken Keimflecken dar. Die Veränderungen der letzteren, welche auf eine Vermehrung durch Theilung hindeuten, können wir nicht als Befruchtungssphänomen gelten lassen, da sie sich an den kleinsten und grössten Eiern zeigten. Oft waren nämlich zwei Keimflecke vorhanden, die offenbar in Verbindung standen (Biscuit- oder Achterform), und zwar war gewöhnlich der eine kleiner als der andere; desgleichen drei Keimflecke, wie Gährungspilze, in eine Reihe gestellt und successive an Grösse abnehmend; ferner zwei getrennte, wovon der eine eine ganz kleine Sprosse getrieben hatte; oder endlich mehrere kleine, ungleich grosse Keimflecke, welche das Keimbläschen anfüll-

ten, dieses letztere Verhältniss jedoch nur in den grösseren Eiern. Alles dies kann wohl nur auf die Entwicklung der unbefruchteten Eierstockseier bezogen werden, wenn man die mehrfachen Keimflecken bei anderen Thieren, namentlich bei Fischen, Amphibien und Vögeln in Vergleich zieht. Nur in seltenen Fällen bemerkten wir, und zwar im Juli, Eier, welche kein Keimbläschen und statt dessen eine Menge im Dotter zerstreuter Keimflecke zu enthalten schienen; von einer Dotterfurchung war aber auch hier keine Spur.

Hinsichtlich des angeblichen Spermatozoon war es uns auffallend, dass es nur immer an derselben Stelle, nämlich im Halse des Stieles querstehend gefunden wurde und von dieser Stelle nicht zu entfernen war. Eine Veränderung desselben zeigte sich in dieser ganzen Zeit nicht, und so konnte nur die allerdings grosse optische Aehnlichkeit mit dem Spermatozoenkörper der Unionen, sowie der Umstand, dass es an manchen Eiern zu fehlen schien, unseren Zweifeln entgegenstehen. Bemerkenswerth schien es uns endlich, dass im Frühjahr fast nur weibliche, im Spätjahr dagegen fast im umgekehrten Verhältniss, nämlich 1 : 6, männliche Thiere zur Untersuchung kamen.

In gleichem Sinne sprachen sich bald darauf Hessling und Bischoff Herrn Keber gegenüber aus, und wenn es nach ihren Untersuchungen als ausgemacht anzusehen ist, dass das angebliche Spermatozoon nur ein von der Seite gesehener ringförmiger Wulst im Eingange des Eistieles und der letztere in der That die abgerissene Befestigung des Eies im Eierstocke darstellt, so scheint allerdings zur Stütze einer neuen Befruchtungstheorie von der Keber'schen Entdeckung wenig übrig zu bleiben.

Allein man darf nicht übersehen, dass jener Eistiel hohl ist, dass derselbe mit der Eihöhle communicirt und auf den Dotter selbst führt, dass er weit genug ist, einem oder selbst mehreren Spermatozoen den Durchgang zu gestatten

und dass sich also diese Beobachtung, die überdies gleichzeitig auch von Leukart gemacht wurde, der Müller'schen vom Holothurienei und den schon länger bekannten Wahrnehmungen von gestielten Insecteneiern in erwünschter Weise anschliesst. Es ist ferner nicht zu übersehen, dass der eigentliche Akt des Eindringens der Spermatozoen bis jetzt von keinem einzigen Beobachter und an keinem Thiere constatirt ist, auch da nicht, wo man dieselben im Innern des Eies beobachtet hat. Newport und Bischoff, welche den Vorgang beim Froscheie verfolgt haben, geben ausdrücklich an, dass die Spermatozoen sich nur in die Eiweisshülle einbohren und an der eigentlichen Dotterhaut stets stille halten, und erwägt man die grosse Menge derselben, welche sich auf diese Weise einbohrt und auch in der Eiweisschicht des Säugethieres schon längst beobachtet und namentlich von Bischoff abgebildet wurde, im Vergleich mit der geringen Anzahl, welche stets im Innern des Eies wahrgenommen wurde, so müssen wohl noch Zweifel übrig bleiben, ob dieses Einbohren der wahre Modus der Befruchtung sei.

Der Gedanke, dass vorgebildete Oeffnungen am thierischen Eie zum Eintritt der Sammenelemente dienen müssen, scheint auch trotz der Ungunst, welche sich dieser Theorie nach der Widerlegung Keber's zuwandte, bereits wieder Boden gefasst zu haben. Joh. Müller hat schon vor übereiltem Absprechen gewarnt und Remak hat sogar versucht, die von Ersterem beim Fischei entdeckten zahlreichen Porencanäle zu diesem Behufe zu benützen. Remak verhehlt sich nicht, dass diese zahlreichen Canäle zu eng seien, um einem ganzen Spermatozoon den Durchtritt zu gestatten; er glaubt jedoch, dass sie die Träger einer sarcocodartigen befruchtenden Substanz sein könnten, welche durch die Porencanäle eindringe. Ich halte diese Hypothese nicht für eine glückliche, auch wenn das Vorkommen

dieser Porencanäle ein allgemein verbreitetes sein sollte, wie die radiäre Streifung, welche derselbe an der Zona pellucida des Säugethier- und Meckel an der des Vogeleies, so wie Dujardin bei Tänieneiern wahrnahmen, anzudeuten scheint. Das Vorkommen der Spermatozoen im Eie selbst ist bis jetzt der einzige Beweis für das Eindringen derselben, und wenn man sie in toto darin gefunden hat, wird man auch Wege annehmen müssen, die ihnen persönlich, wenn ich so sagen darf, den Eintritt gestatten. Auch in dieser Beziehung scheint mir die Existenz eines einzigen Canals beim Fischei, welcher für das Durchtreten eines Spermatozoons gerade weit genug ist, von entscheidendem Werthe. Ja die Enge dieses Canals gewinnt eine besondere Bedeutung, wenn man erwägt, dass nur naheverwandte Thiere sich fruchtbar begatten können, indem die Proportion und Figuration der Genitalien sich hier in mikroskopischer Weise in dem Verhältniss der Spermatozoen des männlichen Thieres zur Mikropyle der weiblichen Eier wiederholt.

---

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel](#)

Jahr/Year: 1857

Band/Volume: [1\\_1857](#)

Autor(en)/Author(s): Bruch Carl [Karl] Friedrich

Artikel/Article: [V. Ueber die Existenz einer thierischen Mikropyle 219-228](#)