

Ueber die Mikropyle der Fische.

Aus einem Sendschreiben des Professor **C. Bruch** in Basel

an

C. Th. v. Siebold.

Mit Tafel IX B.

Schon vorigen Winter ging ich, wie Sie wissen, mit dem Gedanken um, auf unserer Anatomie eine kleine Fischzüchterei anzulegen, die jedoch nicht zu Stande kam, da wir kein laufendes Wasser besitzen. Eine künstliche Vorrichtung bewährte sich nicht, und im vorbeifliessenden Rheine dieselbe anzulegen, rieth man mir ab, weil bei Regengüssen das Wasser sich trübt und die Eier zu Grunde gehen. Da die Befruchtungsversuche aber zwei Mal wöchentlich fast vor meinen Fenstern ausgeführt werden, mir überdies jeder Zeit Eier aus verschiedenen Stadien zu Dienst stehen, so habe ich vorläufig jenen Plan aufgegeben und mit von den Fischern befruchtete Eier verschafft, die sich immerhin einige Tage frisch erhalten lassen. Meine Untersuchungen sind noch nicht sehr weit gediehen, ich glaube jedoch, dass schon namentlich mit Rücksicht auf die neuere Befruchtungstheorie und die Controverse über die Anwesenheit einer Mikropyle, eine Beobachtung von Interesse sein wird.

Dieselbe ist ausser bei *Salmo fario* auch bei *S. salar* constatirt. Es betrifft die Existenz einer Oeffnung in der Eihaut, die zwar mikroskopisch, und von winzigem Durchmesser, aber dennoch mit freiem Auge von mir zuerst bemerkt wurde. Hält man ein reifes oder frisch befruchtetes Forellenei, namentlich wenn es einige Stunden im Wasser gelegen, auf der flachen Hand so gegen das Licht, dass der Embryonalleck dem Beobachter zugekehrt ist, so bemerkt man etwa $4 - 1\frac{1}{2}'''$ von demselben entfernt, auf irgend einer Seite eine punktförmige Vertiefung, einem trichterförmigen Eindruck vergleichbar, die einen Schatten wirft und daher weniger durchscheinend ist. Oeffnet man das Ei und breitet das betreffende Segment der Eihaut, nachdem man ohne Zusatz von Wasser, welches die Eiflüssigkeit gerinnen macht, mittelst eines Pinsels die anhängenden Contents des Eies entfernt hat, auf einer Glasplatte aus, so überzeugt man sich schon bei schwächerer, am besten bei 350maliger Vergrösserung, durch successive Veränderung des Focals leicht, dass die mit freiem Auge wahrnehmbare Vertiefung in der That der trichterförmige Eingang eines Kanals ist, der die Eihaut in gerader oder etwas schräger Richtung durchbohrt und unmittelbar in die Eihöhle mündet. Man erkennt die Stelle an dem spiegelnden Hofe, der die Oeffnung umgiebt und sie von dem gleichmässig chagrinartigen Ansehen, welches die Eihaut bei stärkerer Vergrösserung darbietet, unterscheidet. Das Bild ist jedoch verschieden, je nachdem die äussere oder innere Oeffnung des Kanals dem Beobachter zugekehrt ist. Die äussere Mündung zeigt sich bei 340maliger Vergrösserung, wie erwähnt, als einfacher Trichter, der sich allmählich verjüngt und ungefähr in der Mitte des Kanals die grösste Verengerung darbietet (Fig. 3); nach innen erweitert sich derselbe wieder und

endigt ziemlich scharf ausgeschliffen. Die innere Mündung erscheint daher als ein kreisförmiger Ausschnitt der chagrinartig getüpfelten Eihaut, in dessen Mitte die engste Stelle des Kanals, von dunkeln Rändern begrenzt, aufschwillt (Fig. 4). Bei schwächerer Vergrößerung erscheint der dunkle Contour des Kanals als blosser schwarzer Punkt in dem lichten Ausschnitte, der die eine Trichteröffnung bildet, wie es Fig. 1 und 2 bei 180maliger Vergrößerung und successiver Annäherung der Objectivlinse dargestellt ist. Der helle Hof, welcher bei Fig. 1 noch die Trichteröffnung selbst umgiebt, ist rein optisch, von der unvollständigen Einstellung des Focus bedingt; bei Fig. 2 befindet sich die Fläche des ausgebreiteten Eihautstückes schon etwas diesseits desselben. Bei Fig. 3 befindet sich die Mitte des Kanals im Focus, bei Fig. 4 genau die innere Mündung desselben. In allen Fällen ist es unerlässlich, mit dem Focus den ganzen Kanal zu durchwandern, um zur klaren Einsicht zu gelangen und sich von der Existenz der Oeffnung zu überzeugen. Was die Weite desselben betrifft, so beträgt sie an der innern Mündung $0,003 - \frac{1}{4}'''$, an der engsten Stelle des Kanals (Fig. 3) aber gewiss kaum $0,001'''$. Die Zeichnungen geben die Grössenverhältnisse ziemlich gut an, stehen aber weit hinter der Schönheit des Bilds in natura zurück, das wahrhaft frappant ist, und sehr unvollkommen ist namentlich das chagrinartige Ansehen der Eihautflächen wiedergegeben. Wenn Ihnen Eier zur Hand sind, werden Sie dieselben durch einen geübten Zeichner leicht ersetzen lassen können.

Ich brauche nicht hinzuzufügen, dass sich diese sonderbare Bildung an allen Eiern der Forellen ohne Ausnahme findet, dass jedes Ei nur eine einzige Oeffnung besitzt, und dass sie mithin als eine typische und charakteristische Bildung anzusehen ist. Ihre Stelle variiert indess einigermaßen in Bezug auf den Embryonalfleck, so jedoch, dass sie in einem Umkreis von etwa $2''$ stets angetroffen wird. Nie traf ich sie unmittelbar über oder in der Mitte desselben, öfter aber noch in seinem Bereiche; am häufigsten $1'''$ davon entfernt. Am besten thut man immer, sie erst mit seinem Auge bei durchscheinendem Lichte aufzusuchen, was besonders bei frischen, klaren Eiern selten vergeblich ist. Bei *Salmo salar*, dessen Eier dunkler und mit zahlreicheren und grösseren Fetttröpfchen angefüllt sind, gelang mir der Nachweis jedoch nur, indem ich die Eihaut Stück für Stück unter dem Mikroskop durchmusterte, und so mag es auch bei anderen Fischen sein, bei denen das freie Auge Nichts wahrnimmt.

In der Literatur habe ich mich, wie gesagt, vergeblich nach Angaben umgesehen, welche hierher zu ziehen wären; namentlich findet sich bei *Vogt* (Embryologie des Salmons, keine Andeutung davon. Auch was *Lereboullet* (Annal. des sciences nat. 1854, T. I, pag. 240, 242, 245) von seinen Peren (tubes microscopiques) sagt, welche die äussere Eihaut beim Hechte und Barsche durchbohren und zur Wassereinsaugung dienen sollen, bezieht sich ohne Zweifel nicht hierauf, sondern auf die chagrinartige Oberfläche der Eihaut. Dagegen erwähnt *C. E. von Baer* (in seinen Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Fische. Leipzig 1835, S. 9) einer trichterartigen Einsenkung der äussern Eihaut bei *Cyprinus Blicca*, welche sich über dem Keim befinden soll (wie Fig. 4 daselbst abgebildet ist).

Mit einer feinen Nadelspitze konnte *v. Baer* in den Trichter eingehen, «dessen Spitze beinahe die Dotterkugel erreicht.» Durch die Wassereinsaugung verschwinde diese Bildung schon nach zwei Stunden. Von einer Oeffnung oder einem Kanale in der Eihaut spricht *v. Baer* nicht, auch stimmt es nicht zu meiner Beobachtung an der Forelle, dass der Trichter sich über dem Keime befindet, und dass er durch Wassereinsaugung verschwinden soll. Ich finde

die Bildung mit freiem Auge bei der Forelle sowohl an befruchteten, als an unbefruchteten Eiern, bevor sie ins Wasser gelangt sind und wenn sie Tage lang darin gelegen haben, ja sie wird deutlicher, wenn die Eihaut aufgequollen ist und es ist gut, die Eier einige Zeit in Wasser zu legen, um sie zu finden. Auch passt v. Baer's Erklärung nicht dazu, der sie vom Hervordrängen des Keimbläschens ableitet, wodurch die Ablagerung des Eiweisses über dem Keime gehindert und dass eine dünnere Stelle der Eihaut bedingt werde, die beim Aufquellen anfangs zum Trichter einsinke, durch die fortschreitende Aufsaugung aber wieder ausgeglichen werde. Gleichwohl möchte ich die Vermuthung nicht abweisen, dass beide Bildungen verwandt sind, und bedaure nur, dass mir dormalen keine Karpfeneier zu Gebote stehen, um mir hierüber Gewissheit zu verschaffen.

Ueber die organologische Bedeutung dieser neuesten «Mikropyle» will ich mich vorläufig nicht weiter auslassen. Sie werden begreifen, dass ich mir viele Mühe gegeben habe, über das «Eindringen der Spermatozoen in das Fischei» ins Klare zu kommen. Allein ich muss bekennen, dass meine Bemühungen bis jetzt fruchtlos waren, und dass ich auch nicht absehe, auf welche Weise bei der Grösse der Forelleneier und der eminenten Kleinheit der Spermatozoen der Fische der Beweis zu führen wäre. Um durch blosse Einstellung des Focus das Eindringen der Spermatozoen zu sehen, fand ich die Eier zu dunkel, zu gross und zu ungeschlaecht. Dass die Spermatozoen aber, die man in der Eiflüssigkeit des geöffneten Eies öfter kurz nach der künstlichen Befruchtung noch in Bewegung trifft, Nichts beweisen, versteht sich von selbst, wenn man das Gewimmel um das Ei herum gesehen hat. Vielleicht sind Andere oder ich selbst in dieser Hinsicht noch glücklicher. Bis jetzt habe ich ein Eindringen von Spermatozoen weder durch den beschriebenen Kanal, noch an anderen Stellen der Eihaut, überhaupt nicht wahrgenommen. Die Analogie des Säugethier- und Froscheies ist der Annahme einer thierischen Mikropyle nicht günstig. Was Bischoff, v. Hessling und ich selbst bei den Najaden beobachtet haben, ermuntert nicht sehr zu neuen Hypothesen. Es fragt sich daher, was sich sonst aus jener eigenthümlichen Bildung machen lässt.

In dieser Beziehung bieten sich kaum bessere Haltpunkte; von einem Stiele, an welchem das Ei im Eierstocke befestigt wird, wie bei den Najaden, ist bei den Fischen Nichts bekannt. Rathke sagt zwar (Entwicklungsgeschichte des *Blenius viviparus*, S. 4), dass das Ei dieses Fisches, nach dem Zerplatzen des Kelches, «noch einige Zeit durch einen kurzen Stiel, der als eine Verlängerung des Kelchstieles anzusehen sei, und durch den früher einige Blutgefässe in das Ei eindringen, mit dem Grunde des Kelches zusammenhänge»; allein an den Eierstockseiern der Forelle habe ich Nichts der Art finden können und nie sah ich hier Blutgefässe mit dem Ei selbst zusammenhängen, noch einen Stiel oder «eine warzenartige Erhöhung» am Eie.

Die Möglichkeit, dass Spermatozoen durch eine präexistirende Oeffnung im Eie in das Innere desselben eindringen, wird man nicht abweisen können, und es darf hervorgehoben werden, dass die Wände dieser Oeffnung bei der Forelle und dem Hechte genau mit der Grösse der Spermatozoenkörper bei diesen Thieren übereinstimmt. Auch bei den Najaden, wo notorisch eine viel weitere Oeffnung vorhanden ist, ist diese Möglichkeit nicht widerlegt, so lange das Eindringen derselben auf anderem Wege nicht nachgewiesen ist, und muss um so mehr im Auge behalten werden, je mehr man geneigt scheint, ein allgemeineres Gesetz in diesem Sinne anzunehmen. Kann das Eindringen beim Fischeie, nach

Bischoff's Beobachtung an allen Stellen geschehen, auch wo keine präformirte Oeffnung besteht, so schliesst dies den bequemen Modus nicht aus, wenn die Bedingungen dazu getreten sind. Gründe genug, wie ich glaube, um eine solche Beobachtung der Aufmerksamkeit denen zu empfehlen, denen Gelegenheit zu weiteren Prüfungen geboten ist.

Ich habe nur noch nachzutragen, dass ich durch den Aufsatz von *Remak* in *Müller's* Archiv auf eine Stelle bei *Prevost* und *Dumas* (*Annales des sciences*. 1824, T. II, pag. 404) aufmerksam gemacht worden bin, worin diese von einer Oeffnung im Froschei sprechen, die sich über dem Embryonalleck befinden soll, die sie jedoch nicht weiter gewürdigt haben. Auch muss ich hervorheben, dass diese Oeffnung mit den von *Joh. Müller* beschriebenen Porenkanälen in der Eikapsel der Fische Nichts gemein hat. Letztere sind, wie *Remak* mit Recht hervorhebt, viel zu fein, um den Spermatozoen dieser Thiere den Eintritt zu gestatten; ebenso wenig bin ich aber von der Vermuthung des Letztern befriedigt, welcher die Spermatozoen zu Trägern einer samenähnlichen Substanz machen will, welche durch diese Poren eintreten können. Sind die Spermatozoen einmal im Innern der Eier selbst angetroffen, wie es nun wohl feststeht, so müssen andere Wege gesucht werden, wenn man nicht annehmen will, dass sie die Eihaut an jeder beliebigen Stelle durchlobren können. Sehr wichtig schien es mir in dieser Beziehung, dass weder *Bischoff* beim Froschei, noch früher *Derbès* beim Seeiglei (*Annales des sciences*. 1847), noch überhaupt sonst Jemand, den Act des Eindringens in dieser Weise beobachtet hat; dass sie vielmehr beide ausdrücklich angeben, die Spermatozoen dringen nur in die Eiweiss- oder Gallerthülle ein, wie es namentlich von *Bischoff* wiederholt beim Säugethierei abgebildet ist, und hielten an der eigentlichen Dotterhaut oder *Zona pellucida* still. Ich gestehe daher, dass mir die Existenz einer thierischen Mikropyle nunmehr viel wahrscheinlicher ist, und dass ich gar nicht mehr daran zweifeln würde, wenn *Müller's* Postulat erfüllt und die Existenz einer Ei-Oeffnung in verschiedenen Thierclassen dargethan würde, wie es nun von Wirbelthieren zum ersten Mal mit Bestimmtheit geschieht.

Basel, den 28. Decemher 1854.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1855

Band/Volume: [7](#)

Autor(en)/Author(s): Bruch Carl

Artikel/Article: [Ueber die Mikropyle der Fische. 172-175](#)