

# Ueber das Verhalten der Zellkerne in den Furchungskugeln im Eie der Wirbelthiere.

Vorläufige Mittheilung

von

Dr. Martin Waldner<sup>1)</sup>.

Obwohl zahlreiche Forscher in den letzten Jahren sich vielfach mit der Frage nach dem Verhalten des Keimbläs- chens beim Beginne der Furchung und der Beziehung des- selben zum Kerne der ersten Furchungskugel beschäftigt haben, so existirt nichts destoweniger heute noch keine ein- heitliche, allgemeingültige Vorstellung darüber. Aber auch über die Beziehung des ersten Furchungskernes zu den Kernen der späteren Furchungskugeln sind die Ansichten getheilt.

Ich habe mich im verflossenen Jahre und noch gegen- wärtig eingehend mit den oben angedenteten Fragen im histo- logisch-embryologischen Institute der hiesigen Universität beschäftigt und will, vorgehend einer späteren ausführlichen Publikation, die Ergebnisse meiner Untersuchungen hier in Kürze zusammenfassen.

Der Untersuchung wurden unterzogen die Eier der Knochenfische, Batrachier und Vögel, und gelang es mir insbesondere am erstgenannten Objekte, die oben berührten Fragen, wie ich glaube, fast lückenlos zu beantworten; andererseits gebe ich mich der Hoffnung hin, auch für die

<sup>1)</sup> Abzug aus dem Vortrage vom 7. März 1881.

beiden letztgenannten Thierklassen das noch Fehlende im Laufe dieses Jahres nachtragen zu können.

Ueber das Verhalten des Keimbläschens im Eie der Wirbelthiere stehen mir bis jetzt nur einige wenige Beobachtungen zu Gebote, ich muss mich daher diesbezüglich auf die Arbeit Oellacher's (Beiträge zur Geschichte des Keimbläschens im Wirbelthiereie) berufen, deren Ergebnisse er in folgende Sätze zusammenfasst:

1. „Das Keimbläschen der Eier sämmtlicher Wirbelthiere rückt, während dieselben der vollen Reife entgegengehen, immer mehr an die Oberfläche des Keimes.

2. Früher oder später vor der Befruchtung wird das Keimbläschen aller Wirbelthiere aus dem Keime ausgestossen und gelangt dadurch zwischen diesen und die Eihaut.

6. Das Keimbläschen steht in keinem Wirbelthiereie in genetischer Beziehung zu den Kernen der ersten Furchungskugeln, vielmehr entstehen dieselben ganz unabhängig von ihm.“

Es entsteht nun die Frage, wann wird der erste Kern in der ersten Furchungskugel gebildet?

Wenn man Eier der Forelle kurze Zeit nach der Besamung dem Brutapparate entnimmt und erhärtet, den Keim in eine Serie successive aufeinanderfolgender Schnitte zerlegt und unter dem Mikroskope durchmustert, so findet man einen Kern nicht, wenn man auch eine noch so grosse Anzahl von Keimen in dieser Hinsicht durchsucht hat; der Keim ist also eine gewisse Zeit nach der Befruchtung kernlos. Es ist aber noch ein anderer Umstand hier nachdrücklich hervorzuheben.

Es ist bekannt, dass bei künstlicher Besamung ein grösserer oder geringerer Theil der Eier unbefruchtet bleibt. Während aber das befruchtete Ei in einer bestimmten Zeit nach der Besamung die geschehene Befruchtung durch die beginnende Furchung dokumentirt, bleiben die unbefruchtet gebliebenen Eier (resp. Keime) der Knochenfische wenigstens stets ungefurcht, wenngleich sie wie erstere eine Massenzunahme des Keimes erfahren und ihnen auch in Grösse und

Form des Keimes, wenigstens für die ersten Brütetage, gleichen. Einen Kern jedoch besitzen solche unbefruchtet gebliebene Keime nie. Wäre also die Ansicht (O. Hertwig's) allgemein richtig, dass zwar das Keimbläschen vor der Befruchtungsreife des Eies schwinde, der (oder ein) Keimfleck jedoch als Formbestandtheil im Eie zurückbleibe und den sogenannten „Eikern“ des befruchtungsfähigen Eies bilde, der erst durch die Copulation mit dem in das Ei eindringenden Spermakern zum Kerne der ersten Furchungskugel werde, so müsste es gewiss gelingen, wenigstens an irgend einem unbefruchtet gebliebenen Keime im Verlaufe der ersten zwei Brütetage diesen „Eikern“ (Keimfleck) nachzuweisen.

Aber gerade das constante Fehlen dieses fraglichen „Eikernes“ ist mit ein Beweis dafür, dass das Keimbläschen als Formbestandtheil vor der Befruchtung in seiner Totalität aus dem Eie entfernt wird.

Den ersten Kern des befruchteten noch ungefurchten Keimes des Frotellonies fand ich in der 7. Stunde nach erfolgter Besamung. Er liegt in der Mitte des in seinem Umriss rundlichen Keimes, jedoch näher der äusseren Oberfläche desselben; die Entfernung des Kernes von der Oberfläche beträgt im Mittel  $0.05\text{mm}$ . Der Kern selbst stellt sich als ein rundliches, homogenes Gebilde dar von scharfem, jedoch einfachem Contour und zeigt in seinem Innern ein deutlich erkennbares Kernkörperchen; der mittlere Durchmesser dieses ersten Furchungskernes beträgt  $0.02\text{mm}$ .

Verfolgt man nun die weitere Geschichte dieses Kernes an Keimen aus Eiern, die von Viertelstunde zu Viertelstunde dem Brütapparate entnommen wurden, so ergibt sich Folgendes: In der 7.—8. Stunde erleidet der Kern keine wesentlichen Veränderungen; er streckt sich nur etwas in die Länge. In der 8.—9. Stunde jedoch sieht man ganz deutlich, wie der Kern successive in der Mitte eingeschnürt wird, welches Spiel so lange fort dauert, bis der Kern in der 9. Stunde vollständig in zwei getheilt erscheint; die beiden Theilkerne bleiben jedoch im fangigen Contact.

Das Vorkommen zusammengesetzter, sog. multipler Kerne haben schon mehrere Forscher nachgewiesen.

So hat Remak solche in den Furchungskugeln der Batrachier, E. Lang in den Zellen einer carcinomatösen Lymphdrüse, Oellacher in den Furchungskugeln des Forellenkeimes beschrieben und abgebildet.

In neuerer Zeit jedoch hat Balfour die Existenz solcher zusammengesetzter Kerne wieder in Abrede gestellt und sie auf Trugbilder zurückzuführen versucht. Aber wenn man selbst die Entstehungsgeschichte solcher zusammengesetzter Kerne aus einem einfachen, wie ich gleich weiter zeigen werde, nicht kennen würde, so könnte man höchstens einwenden, das Aussehen von zusammengesetzten Kernen rühre davon her, dass durch die Einwirkung des angewandten Reagens oder durch active oder passive Bewegungen des Kernes vorspringende Höcker an demselben gebildet werden, die sodann als Theilkerne gedeutet würden.

Es ist wahr, zu solchen Trugschlüssen könnte man gelangen, wenn man die Kerne einzig und allein im Schnitte studieren wollte, wo sie zumeist von einer grösseren oder geringeren Menge feinkörniger Keimmasse bedeckt sind, ausserdem nur von einer Seite beobachtet werden können. Wenn man aber die Kerne aus dem Schnitte unter dem Praeparirmikroskope sorgfältig frei präparirt ohne sie zu verletzen, so gelingt es ganz leicht, durch Drehen des isolirten Kernes unter dem Deckgläschen, wodurch derselbe von jeder beliebigen Seite beobachtet werden kann und bei entsprechend starken Vergrösserungen zu constatiren, dass die Trennungsebenen der Theilkerne wirklich durchgehend sind.

Auf diese Weise konnte ich mit Sicherheit nachweisen, dass sowohl in den Furchungs-Elementen der Fische, wie der Batrachier und Vögel zusammengesetzte Kerne vorkommen.

Ich bin oben bei der Besprechung des zweigetheilten Kernes des noch ungefurchten Forellenkeimes stehen geblieben und nehme nun nach dieser nothwendigen Abschweifung den Faden meiner Schilderung wieder auf.

Von der 9. Stunde an wurden in Intervallen von je einer halben Stunde Eier dem Brütapparate entnommen und untersucht.

Der zweigetheilte Kern der 9. Stunde erfährt bald eine abermahlige Theilung der einen Hälfte, bald auch der anderen; er ist somit aus den zweitheiligen in den drei- und viertheiligen Zustand übergegangen. Es gelingt dann weiters nicht so schwer alle Mittelstadien bis zu dem circa zwanzigtheiligen Zustand aufzufinden; die Theilkerne bleiben aber untereinander noch immer im innigen Contact. Die zusammengesetzten Kerne entstehen somit aus einfachen Kernen durch fortgesetzte Theilung derselben.

In der 26. — 30. Stunde nach der Besamung, was natürlich von der Temperatur des Brütwassers abhängig ist, tritt die erste Furche auf.

Welche Veränderungen gehen nun am Kerne vor sich, bevor die Furchung am Keime oder an der Furchungskugel zur Erscheinung kommt?

Der Kern verlängert sich zunächst, nimmt eine spindelförmige oder tonnenförmige Gestalt an; um die beiden Endpunkte dieses tonnenförmigen Kernes (die Kernpole) sammelt sich eine homogene Substanz an, die um dieselben einen kleinen, körnchenfreien Hof bildet, der sich allmählig vergrößert; die Dotterkörnchen der Umgebung ordnen sich radienförmig um die Kernpole als gemeinsames Centrum. Jeder Kernpol nimmt die Mitte des körnchenfreien Hofes ein und tritt durch ein oder mehrere deutlich erkennbare dunklere Körnchen hervor.

Zwischen diesen Polen erscheint der Kern jedoch nicht als ein homogenes ganzes Gebilde, sondern besteht aus einer Anzahl von Fäden oder Stäbchen (Kernfäden), die in der Mitte der tonnenförmigen Figur verdickt sind, die sogenannte „mittlere Verdichtungszone“ oder „Körnerplatte“ bilden, und gegen die beiden Kernpole hin sich verjüngen.

Bald darauf sieht man die mittlere Verdichtungszone gespalten werden; die beiden „seitlichen Verdichtungsplatten“

rücken allmählig immer weiter und weiter auseinander, von der Mitte der tonnenförmigen Figur gegen die Eipole hin, woselbst angelangt sie zu je einem homogenen, rundlichen Gebilde zusammenfließen — den Tochterkernen der Furchungskugel.

Gleichzeitig oder kurze Zeit nach der so erfolgten Theilung des Furchungskernes in die beiden Tochterkerne beginnt auch in der Keimmasse der Furchungskugel die Sonderung in zwei Theile durch fortgesetzte Einschnürung. Jedes der zwei so entstandenen Furchungs-Elemente besitzt nun einen einfachen, rundlichen Kern.

Nach einer kürzeren oder längeren Ruhepause beginnt der Kern jeder Furchungskugel dasselbe Spiel: er zerfällt zunächst wieder in zwei, vier u. s. w. Theilkerne um sodann abermals in die charakteristische Spindelform überzugehen und sich dann auf die oben beschriebene Weise in zwei Tochterkerne zu theilen.

In welcher Beziehung der mehrgetheilte Kern zur Kernspindel steht, kann ich jetzt noch nicht mit vollständiger Sicherheit angeben. Wohl habe ich einigemale beobachtet, wie sich die Theilstücke des Kernes in der Richtung des längsten Kerndurchmessers verlängerten, stäbchenförmig wurden, und glaube ich daher, die Spindelfasern oder Kernfäden der tonnenförmigen Kernfigur sind dadurch entstanden, dass die den multiplen Kern zusammensetzenden Theile (Theilkerne) in ihrer der Längsachse parallelen Richtung sich verlängernd in die Kernfäden der so charakteristischen Kernfigur übergehen. Ich hoffe mit Bestimmtheit, auch die noch fehlenden Uebergangsstadien nachweisen und dadurch den Zusammenhang zwischen dem multiplen Kern und der Kernspindel mit Sicherheit feststellen zu können.

Die Ergebnisse vorliegender Untersuchungen können kurz in folgende Punkte zusammengefasst werden:

1. Nach Ausstossung des Keimbläschens ist der Keim des Forelleneies kernlos.

2. In einer bestimmten Zeit nach erfolgter Befruchtung

entsteht im Keime auf eine nicht weiter bekannte Weise ein neuer, einfacher Kern mit Kernkörperchen.

3. Unbefruchtet gebliebene Keime sind stets kernlos.

4. Der einfache erste Kern der ersten Furchungskugel geht durch fortgesetzte Theilung vom einfachen in den multiplen Zustand über; aus den Theilkernen gehen höchst wahrscheinlich die Kernfäden der spindelförmigen Kernfigur hervor.

5. Nach erfolgter Theilung der Kernspindel und der mit- oder nachfolgenden Theilung der Furchungskugel in zwei Tochterzellen besitzt jede derselben einen einfachen Kern, der sodann vor der nächsten Theilung der Furchungskugel die gleichen, oben beschriebenen Veränderungen durchläuft.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen Verein Innsbruck](#)

Jahr/Year: 1881

Band/Volume: [11](#)

Autor(en)/Author(s): Waldner Martin

Artikel/Article: [Ueber das Verhalten der Zellkerne in den Furchungskugeln im Eie der Wirbelthiere. Vorläufige Mittheilung. 162-169](#)