

Über die Bedeutung der Furchung gepresster Eier.

Von

Professor Karl Heider.

Briefliche Mittheilung an den Herausgeber.

Mit 6 Figuren im Text.

Innsbruck, den 31. März 1897.

Sehr verehrter Herr Kollege!

Bekanntlich führen O. HERTWIG und DRIESCH gegen die Annahme einer qualitativen Vertheilung des Idioplasmas während der Furchung hauptsächlich die Resultate ihrer Versuche über Furchung unter Pressung an. Die genannten Autoren geben zu, dass durch die deformirende Wirkung der Pressung die typische Vertheilung der Substanzen im Eiprotoplasma in keiner Weise beeinflusst wird. So sagt DRIESCH¹⁾: »Der Druck vermag das Plasma nur zu deformiren, aber nicht seine Beschaffenheitsdifferenzen aufzuheben.« Ähnlich spricht sich O. HERTWIG aus; und DRIESCH hat diesen Gedanken auch an anderen Orten z. B. in seiner »Analytischen Theorie« festgehalten. Dagegen soll die Vertheilung der Kernsubstanzen bei der Furchung unter Pressung eine ganz andere werden, als bei der normalen Furchung, derart, dass bei der Furchung unter Pressung eine bestimmte Partie von Kernsubstanz mit ganz anderen Plasmaportionen zusammenkommt, als dies normaler Weise der Fall ist. Die Kerne werden durch die Pressung an andere Punkte befördert, als sie im normalen Entwicklungsverlauf eingenommen hätten. Diese letztere Annahme scheint mir aber noch nicht bewiesen zu sein.

Nehmen wir eine polar differenzirte Zelle Fig. 1 A an, deren Kern die gleiche polare Differenzirung aufweist, welche normaler Weise durch zwei auf einander folgende Furchen (*I* und *II*) in vier Zellen zerlegt

¹⁾ Entwicklungsmeechanische Studien. X. Mittheil. Zool. Stat. Neapel. 11. Bd. 1895. pag. 242.

wird (Fig. 1 *B* und *C*). Wenn ich nun durch Druck erzielen kann, dass die Furchung *II* vor der Furchung *I* auftritt, so wird die Furchung vor

Fig. 1.

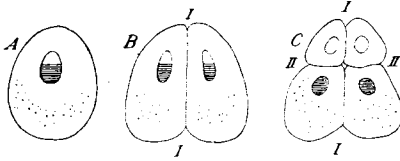
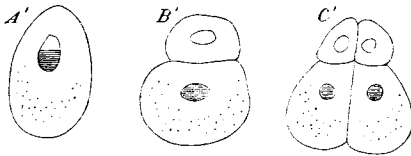


Fig. 2.

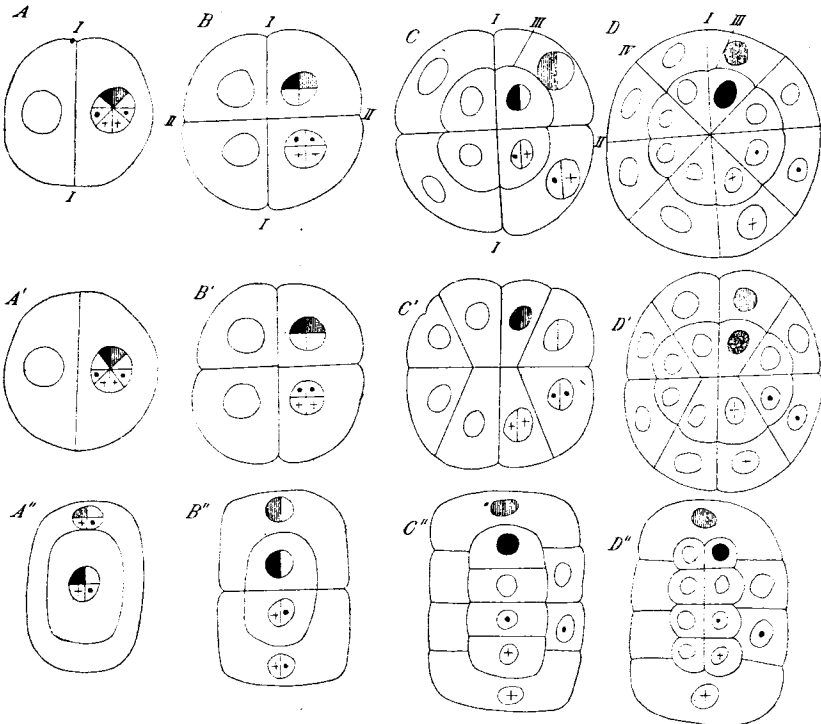


sich gehen wie in Fig. 2 *B'* und *C'*. Das Resultat ist in beiden Fällen vollkommen das gleiche. Nur der Rhythmus im Auftreten der Furchen wurde geändert. Im Übrigen erhält auch in *C'* jede Zelle genau jene Kernportion, welche sie erhalten haben würde, wäre die Furchung normal verlaufen.

Unter dem gleichen Gesichtspunkte können wir auch die Furchung unter Pressung betrachten. Nehmen wir das

Amphibienei und nehmen wir an, dass die Figuren *A*, *B*, *C*, *D* (Fig. 3) das normale Furchungsschema darstellen in der Ansicht vom animalen

Fig. 3.



Pole und dass die Zerlegung der Kernqualitäten in der Weise vor sich gehe, wie dies durch die verschiedenen Zeichen im Kern angedeutet ist. *A' B' C' D'* stellen uns die Furchung bei Pressung zwischen horizontalen Platten dar. Hier tritt in *C'* die Meridionalfurche *IV* auf. Dem entsprechend haben die Kerne andere Qualitäten zugetheilt bekommen, als in *C*. Aber diese Verschiedenheit gleicht sich bald aus, indem im Stadium *D'* die bisher gehemmte Horizontalfurche *III* auftritt, wodurch für die Vertheilung der Kernqualitäten ganz der gleiche Zustand erreicht ist, wie bei der normalen Furchung. Dasselbe lässt sich für die Furchung bei Pressung zwischen vertikalen Platten nachweisen. Hier ist die Medianfurche *I* in ihrem Auftreten sehr verspätet. Als erste Furche tritt die Horizontalfurche *III* auf (*A''*), als zweite Furche die Querfurche *II* (*B''*). Die in *C''* auftretende Furche betrachte ich als das Äquivalent der Meridionalfurche *IV*, welche durch die Einwirkung des Druckes aus ihrer schrägen Lage in eine auf die pressenden Platten senkrechte Richtung abgedrängt wurde. Erst in *D''* tritt an den Zellen der animalen Hälfte die verspätete Medianfurche *I* auf.

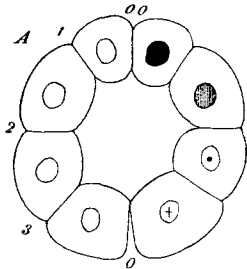
Einer derartigen Betrachtungsweise des Furchungsschemas gepresster Eier unter dem Gesichtspunkte der Anachronismen hat sich auch O. HERTWIG nicht ganz entziehen können. Er schreibt (Über den Werth der ersten Furchungszellen pag. 673): »dass die Theilungsrichtung, welche im normalen Verlauf erst im dritten Furchungsstadium vorkommt, hier schon im zweiten Stadium gewissermaßen vorweg genommen wird«.

Es lässt sich unter der Annahme solcher Anachronismen leicht einsehen, dass z. B. der Kern in der kleinen oberen Zelle von *A''* alle jene Qualitäten in sich enthalten muss, welche bei normaler Furchung in den Zellen des Zellenkranzes der animalen Hälfte oberhalb der Horizontalfurche enthalten sind und dass die weitere Sonderung in der Weise vor sich gehen muss, wie ich das in dem Schema *A''—D''* angedeutet habe. Sehr lehrreich ist ein Vergleich der Endstadien *D'* und *D''*, welche (abgesehen von der durch den Druck gesetzten Deformation und von der unvollständigen Ausbildung der Furche *I* in *D''*) genau mit dem Schema *D* übereinstimmen. Jeder Kern liegt genau in jener Portion von Zellprotoplasma, in der er auch bei normaler Furchung liegen würde.

Ganz die gleiche Vorstellungsweise lässt sich aber auch für die Echinodermeneier ungezwungen durchführen. Ich will von der Betrachtung eines 32zelligen Stadiums ausgehen und der Einfachheit

halber annehmen, die Fig. 4 *A* stelle den vertikalen Durchschnitt eines Furchungsstadiums dar, welches aus vier über einander liegenden Kreisen

Fig. 4.



von je acht Zellen besteht, von denen die des obersten Kreises am animalen Pole etwas kleiner sind, als die übrigen. Wie wird dieses Stadium aussehen müssen, wenn die Furchung durch einen Druck in der Richtung der Eiachse abgeändert wird? Dann wird die Horizontalfurche 2 sehr verspätet auftreten, wie alle Furchen, welche den pressenden Platten parallel laufen und die schräg gestellten Furchen 1 und 3 werden derart abgelenkt werden, dass sie auf die pressenden

Platten senkrecht stehen. Wir kommen auf diese Weise durch Vermittlung der Fig. 5 *B* zur Fig. *C*.

Die Fig. 5 *C* würden wir zu betrachten haben als den Vertikaldurchschnitt einer Zellplatte, welche aus zwei konzentrischen Kreisen von je acht Furchungskugeln besteht. Die Ringfurche, welche die beiden Cyklen sondert, entspricht den Horizontalfurchen 1 und 3 des normalen Furchungsbildes, während die Horizontalfurche 2 noch unterdrückt erscheint. Diese tritt bei Nachlass der Pressung in dem nächsten Stadium auf, dessen Vertikaldurchschnitt unserer Fig. 5 *B* entsprechen würde. Ich habe an meinen Figuren auf der rechten

Fig. 5.

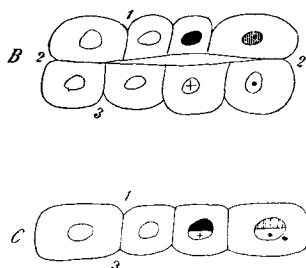
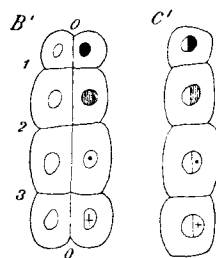


Fig. 6.



Seite angedeutet, wie man sich hier die Vertheilung der Kernqualitäten vorstellen könnte.

Nehmen wir an, der Druck hätte in der Richtung der Furche 2 eingewirkt. In diesem Falle wird die Furche *oo* unterdrückt und es müssten dann die Mikromeren am Rande der Zellplatte liegen, wie dies thatsächlich in einzelnen Fällen von DRIESCH beobachtet

worden ist (vgl. Fig. 6 *B'* und *C'*). In gleicher Weise lässt sich konstruieren, in welcher Weise das Furchungsbild bei schräger Einwirkung der Pressung abgeändert wird.

Worauf ich Gewicht lege, ist nur das Faktum, dass wir keine Ursache haben anzunehmen, dass bei der Furchung unter Pressung die Kerne irgend eine Verlagerung erfahren, welche die Kernsubstanzen an andere Stellen hinbringt, als dies unter normalen Verhältnissen der Fall sein würde. Wir sind gar nicht genöthigt, eine derartige Annahme zu machen. Hierfür müssten erst specielle Beweise beigebracht werden. Die Furchung unter Pressung beweist also weder etwas für noch gegen die qualitative Kernhalbung.

Wenn es sich beweisen ließe, dass bei der Furchung unter Pressung die Kernsubstanzen auch stets an jene Stelle hinkommen, an welche sie unter normalen Verhältnissen gerathen würden (und dieser Fall ist ja denkbar, wie aus meinen Schemen zu erschen ist), dann würde die durch die Pressung im Eiraume angerichtete Konfusion viel geringer sein, als dies DRIESCH und O. HERTWIG annehmen. Dann würden wir sagen können, die Furchung unter Pressung unterscheidet sich von der normalen nur durch die Anachronismen im Auftreten einzelner Furchen und durch geringfügige Ablenkungen der Richtung der Furchen. Die Vertheilung der Substanzen (sowohl des Zelleibes als der Kerne) dagegen ist eine ganz gesetzmäßige und wird durch die Pressung in keiner Weise alterirt.

Ich muss allerdings gestehen, dass ich den Standpunkt von DRIESCH und HERTWIG theile, welche annehmen, dass sämtliche Kerne des Organismus bezüglich ihrer idioplastischen Potenz gleichwerthig sind. Hierfür scheinen mir die Processe der Heteromorphose und Regeneration zu sprechen und die Annahme besonderer Reserveidioplasmen erscheint mir überflüssig. Was ich durchführen wollte, ist nur, dass ich die Furchung unter Pressung nicht als Beweis für diese Annahme anerkennen kann. Auch scheint mir doch aus Allem hervorzugehen, dass die Furchung in bestimmten gesetzmäßigen Beziehungen zu dem sich entwickelnden Embryo steht und dass DRIESCH und O. HERTWIG diesbezüglich über das Ziel hinausgeschossen haben.

Ihr etc.

K. Heider.
