

Ein neuer hydrostatischer Apparat bei Knochenfischen¹

Von HANS M. PETERS

Aus dem Zoologischen Institut der Universität Tübingen

(Z. Naturforschg. 1, 166–167 [1946]; eingegangen am 8. Januar 1946)

Es ist bekannt, daß die Eier zahlreicher Fischarten eine oder mehrere große Ölkugeln im Dotter besitzen, die zur Ernährung des Embryo verwendet werden. Auch bei den im Plankton des Meeres schwebenden Fischeiern sind solche Ölkugeln sehr verbreitet. Da das flüssige Fett naturgemäß das spezifische Gewicht der Eier vermindert, stellt es bei den betreffenden Arten eine wesentliche Grundlage der Schwebefähigkeit dar. Da es aber einerseits auch viele festsitzende Fischeier mit Ölkugeln gibt und andererseits zahlreiche freischwebende Eier ohne Öl, so ist die Herabsetzung des spezifischen Gewichtes durch Öleinlagerung bei den Plankton-Eiern wohl nur als ein gleichsam unbeabsichtigtes Nebenergebnis anzusehen.

Es ist daher von einem gewissen Interesse, daß sich bei einigen Arten von Labyrinthfischen Eier haben beobachten lassen, deren Ölkugeln die Funktion der Ernährung aufgegeben und überwiegend die Aufgabe der Herabsetzung des spezifischen Gewichtes übernommen haben. Bei ihnen bleibt das Öl lange über den Abschluß der Embryonalentwicklung erhalten. Es liefert das Material zur Füllung zweier großer, zu beiden Seiten der Larve liegender Behälter, die zusammen mit der Schwimmblase einen eigenartigen, bisher unbekannten hydrostatischen Apparat bilden.

Nach Beobachtung am Paradiesfisch (*Macropodus opercularis*), meinem hauptsächlichen Untersuchungsobjekt, ergibt sich folgendes Bild von der Entwicklungsgeschichte und der Funktion dieses Organsystems.

Wie Abb. 1 zeigt, nimmt die Ölkugel auf frühem embryonalem Stadium einen erheblichen Teil der Dotterkugel für sich in Anspruch. Sie verleiht den Eiern und den frisch geschlüpften Larven einen derartigen Auftrieb, daß sie an der Wasseroberfläche hängen bleiben. Dort finden sie in ihrer natürlichen Umwelt, sehr sauerstoffarmen Klein-

gewässern, die günstigsten Atmungsbedingungen. Bald nach dem Schlüpfen beginnt sich der Öltropfen, der sich inzwischen in die Länge gestreckt und die Gestalt eines Rotationsellipsoids angenommen hat, zu teilen. Diesen Vorgang erläutert Abb. 2. Das dorsale Material des Keimes, bestehend aus Neuralrohr, Chorda, Schwimmblasenanlage, Vorderdarm und Rumpfmuskulatur, senkt sich in den

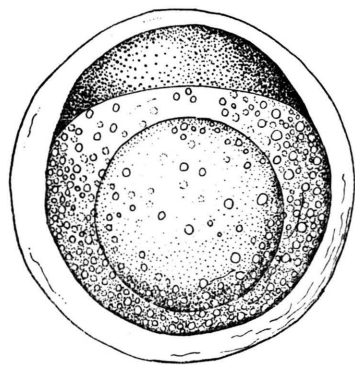


Abb. 1. Ei von *Macropodus opercularis*, wenige Stunden nach der Ablage, mit zahlreichen kleinen Fett-Tröpfchen und großer Ölkugel. Nach dem Leben gezeichnet. 50 × nat. Gr.

Ölbehälter ein. Es streckt sich und sinkt immer mehr in die Tiefe, bis es den Boden des Ölraumes fast erreicht. Dort wölbt sich ihm eine Leiste von Dottermaterial entgegen, in welcher sich ein großer Teil der in diesem Stadium nurmehr geringfügigen Reste des Dotters sammelt, und welche die Sonderung eines rechten und eines linken Ölbehälters vervollständigt. In dem Maße wie die Dotterleiste resorbiert wird, wachsen aber die Eigenwände der Behälter zu ringsum geschlossenen Blasen aus. Diese Wände sind nichts anderes als das Dotter-Synzytium, das also in diesem Falle lange über die Resorption des Dotters hinaus erhalten bleibt und ein Eigenleben führt.

¹ Auszug aus einer größeren Arbeit, die an anderer Stelle veröffentlicht werden soll.



Die Ölblasen bedecken zunächst die ganzen Flanken des Larvenrumpfes. Mit dem Heranwachsen des Tieres beschränken sie sich jedoch immer mehr auf den dorsalen, hinteren Körperabschnitt. Abb. 3 gibt den Zustand am 6. Tage nach dem Schlüpfen wieder. Die Behälter schrumpfen immer mehr zusammen, wobei sie jedoch ihre regelmäßige, straffwandige Gestalt bewahren. Schließlich lösen sie sich von der Körperwand ab und liegen dann

der Sekretion weiteren Gases aus der Gasdrüse, erfolgt wie bei den anderen Physoclisten durch Aufsnappen eines kleinen Luftbläschens von der Wasseroberfläche. Der Schwimmblasengang bildet sich bald darauf wieder zurück.

In den ersten Lebenstagen können sich die Larven vermöge der Ölbehälter ohne Eigenbewegung unmittelbar unter der Wasseroberfläche halten. Erst am 4. Lebenstage stoßen sie in etwas tiefere

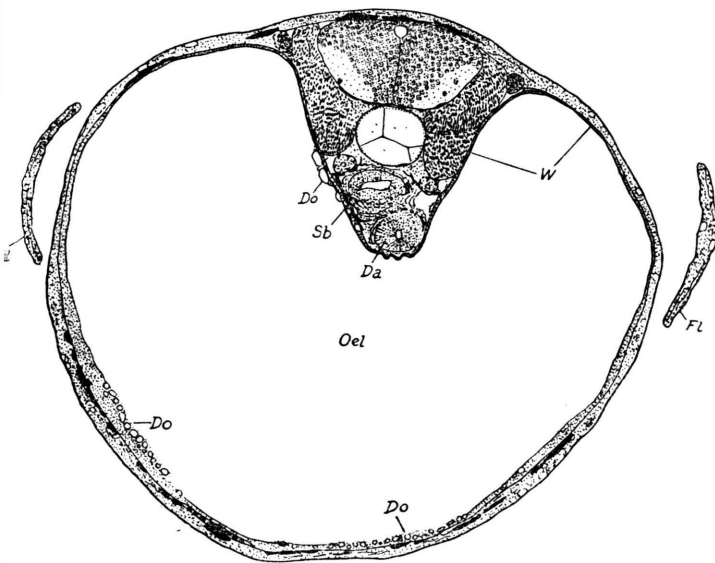


Abb. 2. Querschnitt durch eine Larve von *Macropodus opercularis*, $1\frac{1}{2}$ Tage nach dem Schlüpfen. Oel Ölraum, W dessen Wandung, Do Dotterschollen, Sb Schwimmblase, Da Vorderdarm, Fl Flossen. Schnitt in dorso-ventraler Richtung etwas zusammengedrückt. $150\times$ nat. Gr.

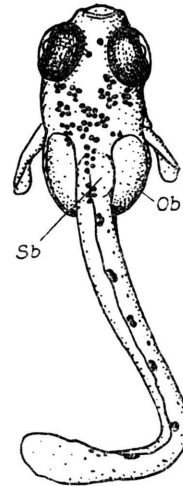


Abb. 3. *Macropodus opercularis*, am 6. Tage nach dem Schlüpfen. Das Tier ist in der Haltung gezeichnet, die es beim Beutefang einnimmt. Durch plötzlichem Strecken des Schwanzes schnellt es sich gegen die Beute vor. Ob Ölbehälter, Sb Schwimmblase. $20\times$ nat. Gr.

frei in der Leibeshöhle. Aber dies ist das Endstadium, denn die Behälter degenerieren nunmehr in kurzer Zeit vollständig. Etwa 14 Tage nach dem Schlüpfen der Larve sieht man nur noch die letzten Spuren von ihnen.

Die Anlage der Schwimmblase ist schon kurz nach dem Schlüpfen der Larve auf der rechten Seite neben der Anlage des Vorderdarms zu beobachten. Sie rückt später immer mehr dorsalwärts vom Darm und fügt sich in die Medianebene der jungen Larve ein. Erst am 4. Tage nach dem Schlüpfen hat sie sich soweit entwickelt, daß sie mit Gas gefüllt werden und in Funktion treten kann. Zu diesem Zeitpunkt stellt sie ein kleines Säckchen über dem Ösophagus dar, welches mit diesem durch einen am hinteren Ende mündenden Ductus pneumaticus in offener Verbindung steht. Die erste Füllung des Bläschens, und damit die Anregung

Wasserschichten vor. Ihr spezifisches Gewicht hat sich allmählich auf das von Wasser bei 30° verringert. Diese Temperatur entspricht wohl ungefähr derjenigen der natürlichen Umwelt der Tiere. Bereits am folgenden Lebenstage wären die jungen Fische infolge weiterer Zunahme ihres Gewichtes in Gefahr abzusinken, wenn nicht vorher schon, wie gesagt am 4. Tage, die Schwimmblase ihre Tätigkeit begonnen hätte. Schwimmblase und Ölbehälter zusammen ermöglichen fortan der Larve das Schweben. Durch experimentelle Ausschaltung der Ölbehälter läßt sich zeigen, daß die Schwimmblase allein zunächst noch nicht imstande ist, den jungen Fisch schwebend zu erhalten. Aber mit dem Wachstum des Tieres tritt die Bedeutung der Ölbehälter gegenüber der Schwimmblase immer mehr zurück, bis diese die Schwebefunktion schließlich allein übernimmt.