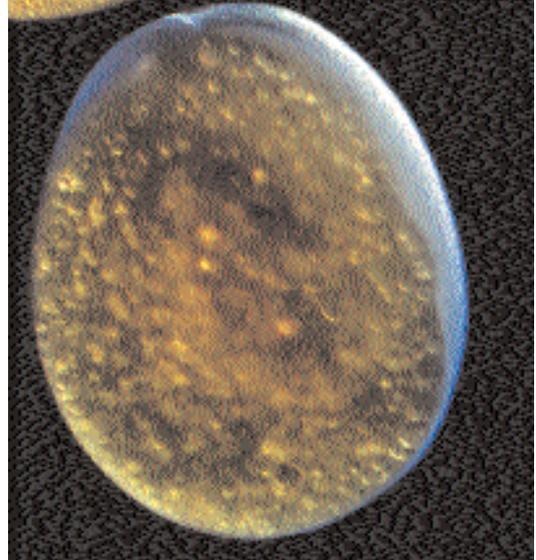




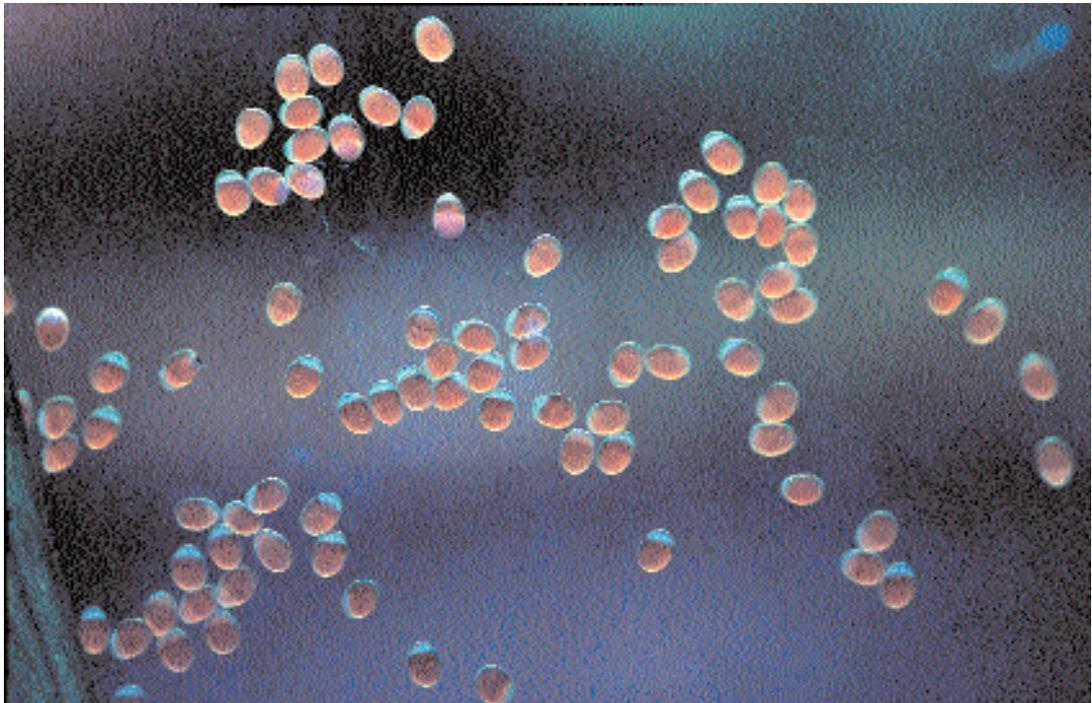
Am „Äquator“ jedes einzelnen Eies befindet sich ein dünner, optisch kaum wahrnehmbarer „Gürtel“ aus „Schleim“, der für die Haftung am Substrat verantwortlich ist (Kraft & Peters 1963). Aufgrund dieser „Klebestelle“ sind die Eier in Längsrichtung fixiert. Animaler und vegetativer Pol der Eizelle liegen frei, stehen somit nicht dem Substrat in Verbindung. Man spricht deshalb von sogenannten l-Eier, im Unterschied zu den p-Eier der Höhlenbrüter, die im Allgemeinen (Ausnahmen bestätigen die Regel: *Lamprologus congoensis*) mittels Haftfäden am vegetativen Pol die Verbindung zum Substrat herstellen. Ovophile Maulbrüter weisen solche Haftapparaturen selbstverständlich nicht (mehr) auf. Bei offenbrütenden Cichliden, die wie Diskus, Segelflosser und Flaggenbuntbarsch an vertikalen Strukturen ablaichen, liegen die Eier im Allgemeinen so ausgerichtet, dass der animale Pol nach „oben“ zeigt und der vegetative sich „unten“ befindet. „Oben“, also am animalen Pol der Eizelle befindet sich eine winzige Öffnung, die Mikropyle.



Am Äquator, dem größten Umfang, der Eizelle, befindet sich bei offenbrütenden Cichliden der „Schleimgürtel“ zur Fixierung am Substrat

Die Mikropyle, die Eintrittsöffnung für das Spermium, befindet sich „oben“, am animalen Pol.

Unten: Die erfolgreiche Besamung zeigt sich an der Ausbildung des perivitellinen Raums. Bernsteinfarbiger Dotter und Keimscheibe können unterschieden werden



Während die Spermien der meisten Wirbeltiere durch spezifische Proteine die Hülle der Eizelle punktuell kurzfristig auflösen und zur Besamung in die Zelle eindringen können, besitzen Cichlidspermien das dazu nötige Akrosom nicht. Ihnen weist ein oftmals reich strukturiertes System an „Leitlinien“ an der Eioberfläche die Richtung zur „Pforte“. Hat ein Spermium die Mikropyle durchdrungen, werden Mechanismen in der Eizelle in Gang gesetzt, die ein weiteres letales Eindringen von Spermien, die Polyspermie, verhindern. Die Mikropyle wird verschlossen; die Eizelle ist besamt (siehe Riehl 1995, 1999).

Mit der Besamung der Eizelle und der darauf folgenden Befruchtung, der Vereinigung des Kernmaterials von Eizelle und Spermium, löst sich der Eiinhalt von der umgebenden Hülle. Es bildet sich der sogenannte perivitelline Raum. Ab diesem Zeitpunkt ist selbst mit einer einfachen Lupe zwischen besamter und unbesamter Eizelle zu unterscheiden: Da sich die Kontraktion des Dotters in Längsrichtung am stärksten auswirkt, heben sich animaler und vegetativer Pol besonders deutlich von der umgebenden Membran ab. Neben den beim Diskusei bernsteinfarbenen Dotter lassen sich nun am animalen Pol der perivitelline Raum und die dem Dotter aufsitzende Keimscheibe unterscheiden. Unbesamte Eizellen erscheinen dagegen komplett vom Dotter ausgefüllt (vgl. Fischer 1995, 1998).

### Die Larve

Die Embryonalentwicklung des Diskus dauert bei 30 °C Wassertemperatur rund 57 Stunden. Aus der Eihülle schlüpft eine kaum entwickelte und nur schwach differenzierte Larve (Eleuterembryo). Diese „frei(schwimmenden) Embryonen“ weisen noch einen großen Dottersack auf und sehen aus wie „Eier mit Schwänzen“, weshalb sie in der Aquaristik oft als Schwänzellarven bezeichnet werden („wriggler“-Stadium). Die meisten für einen Knochenfisch charakteristischen Organe bzw. anatomischen Merkmale sind noch in der Entstehung begriffen, während andere, bereits vorhandene, wie etwa „Flossen“ in den nächsten Stunden und Tagen bis zum Freischwimmen komplett umgebaut und „erneuert“ werden. So sind auch Kiemen bei den geschlüpften Larven noch nicht vorhanden.

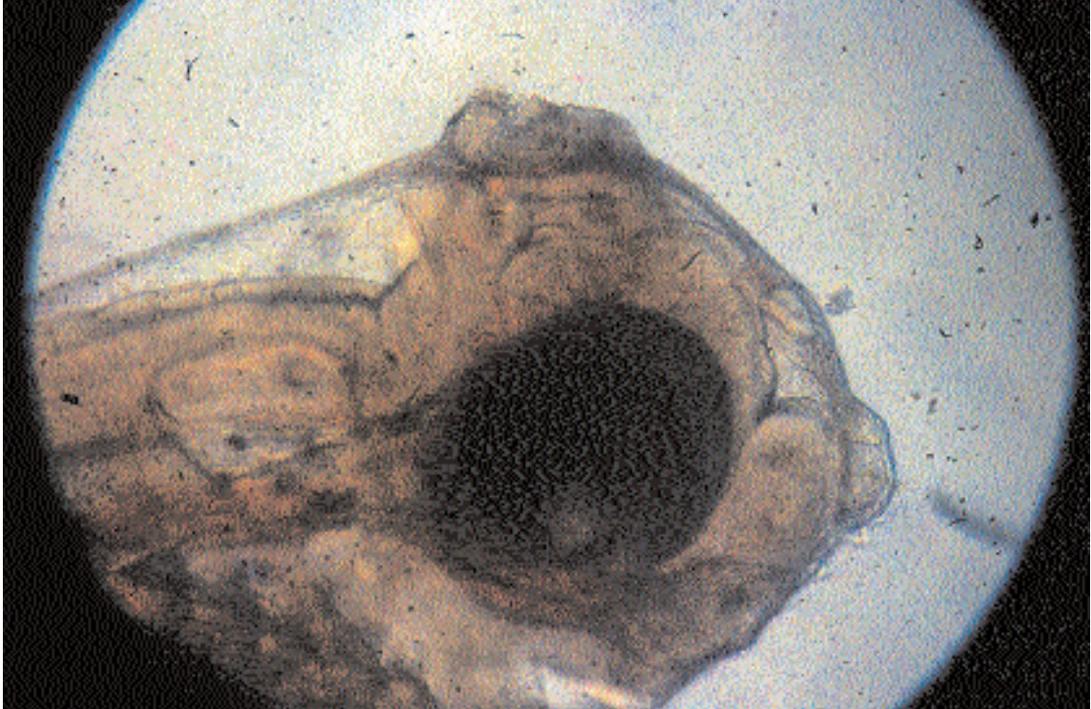


Die geschlüpften „Schwänzellarven“ (links unten) werden von den Elternfischen aus den Eihüllen (Bild mitte links) gesaugt und an einen vom Laichplatz entfernten Larvenplatz verbracht. Nicht besamte oder durch mechanische Beschädigung abgestorbene Eier sind ein idealer Nährboden für Mikroorganismen, wie Pilze.

Der Gasaustausch mit dem umgebenden Medium erfolgt einzig durch Diffusion von Sauerstoff und Kohlendioxid über die Körperoberfläche. Durch das permanente „Schwänzeln“ wird dieser Prozess unterstützt.

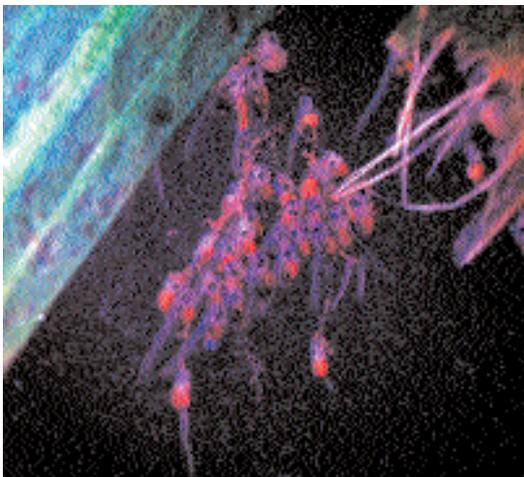
Als typisches Larvalorgan treten bei an vertikalen Substraten laichenden Offenbrütern wie dem Diskus Kopfdrüsen auf. Von diesen Drüsen besitzt die Larve ein Paar vor dem Auge und jeweils ein weiteres rechts und links oberhalb der Augen über dem Mittelhirn.

Diese flach kegelförmigen Drüsen bestehen aus radiär angeordneten Zellen. Sie münden in eine zentrale, becherartige Höhlung, die eine weite Öffnung nach außen aufweist.



Diese Zellen sezernieren in die Höhlung stetig einen zähen Schleim, der aus der Öffnung als Faden austritt und die Larve an das Substrat „kittet“. Auf diese Weise sind die Larven vor dem Absinken in für die weitere Entwicklung ungünstige Gewässerabschnitte geschützt (vgl. Staeck 2005).

**Die Elternfische sammeln die Larven aus den Eihüllen und konzentrieren sie an Larvenaufzuchtorten. Die Larven finden durch Schleimfäden Halt am Substrat**



**Mikroskopische Aufnahme des Kopfes einer Diskuslarve 30 Stunden nach dem Schlüpfen. Deutlich sind die becherartige Kopfdrüsen vor und über dem dunklen Auge zu erkennen**

Neben dieser Spezialanpassung an den Lebensraum weisen die Larven des Diskus (und wohl die der meisten Offenbrüter auch) in den ersten Tagen nach dem Verlassen der Eihülle überwiegend plesiomorphe (ursprüngliche) Merkmale auf. Dazu gehören neben dem Fehlen von Kiemen und paarigen Flossen auch das Vorhandensein einer Chorda dorsalis, einem biegsamem Achsenskelett, das im weiteren Verlauf der Entwicklung zum Jungfisch von der Wirbelsäule mehr oder weniger verdrängt wird.

Dieses biegsame Achsenskelett ist auch dafür verantwortlich, dass bei Diskuslarven im Alter von 38 Stunden die „Schwanzflosse“ heterozerk erscheint, das Chordaende also nach oben abbiegt (Abbildung Seite 228). An diesem letzten Chordateil befindet sich die einzige „Flosse“ der Larve, die allerdings mit der echten Schwanzflosse eines Knochenfisches überhaupt nichts gemein hat (siehe Wickler 1957). Mit Entwicklung der „echten“ Flossen wird die Schwanzflosse wieder homozerk, also dorsiventral symmetrisch ausgebildet.

**Ansicht des Vorderkörpers einer Diskuslarve 38 Stunden nach dem Verlassen der Eihülle:**

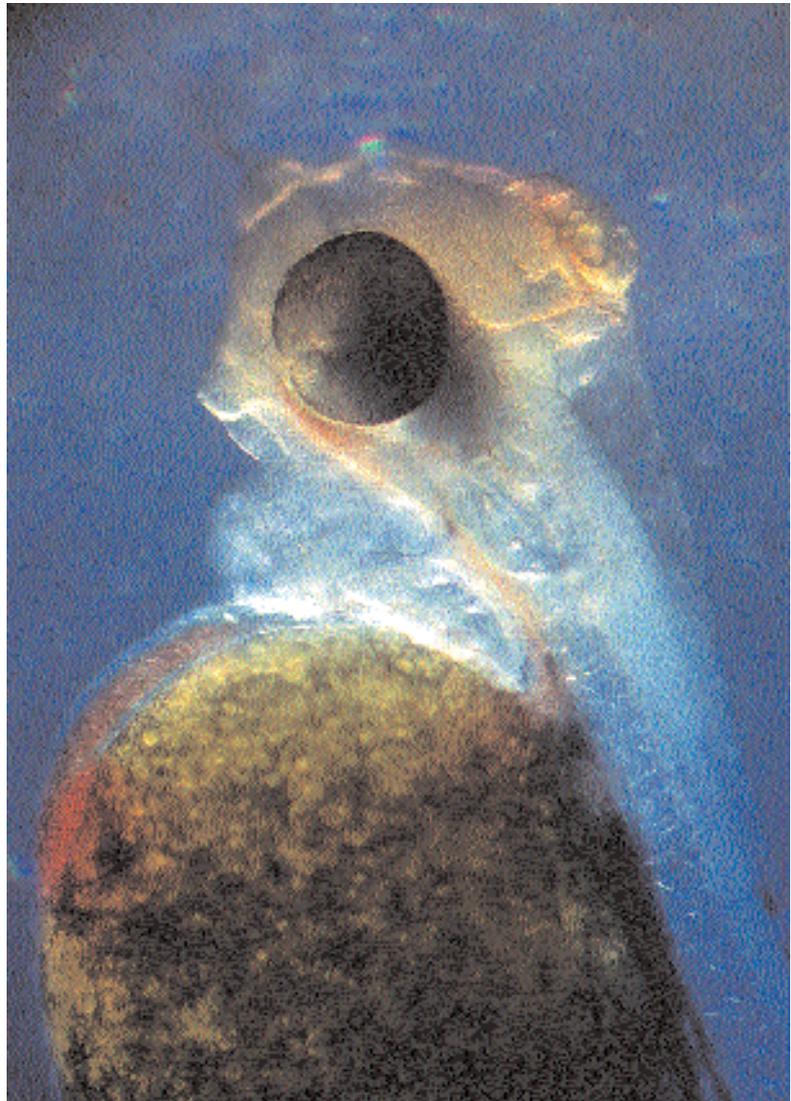
**Der bernsteinfarbige Dotter, reichlich mit Fetttropfchen gefüllt, prägt immer noch das Erscheinungsbild der Larve. Direkt dem Dotter anliegend kontrahiert sich das schlauchförmige Herz und treibt den Blutkreislauf an. Noch wenige Stunden zuvor befand sich das Herz in einer dotterfreien, flüssigkeitsgefüllten Blase und kontrahierte sich leer.**

**Am Kopf fällt das große, stark pigmentierte Auge auf. Typisch ist der noch vorhandene embryonale Spalt im Augenbecher. Unterhalb des Auges befindet sich die Ohrblase in der die Gehörsteine (Otolithen) zu erkennen sind.**

**Ober- und Unterkiefer sind in Ansätzen bereits vorhanden.**

**Die paarig angeordneten Kopfdrüsen befinden sich vor und über dem Auge. Durch den gesamten Larvenkörper zieht sich die Chorda dorsalis, eine embryonal-larvale Zentralstruktur des Achsenskeletts.**

**Kiemens und „echte“ Flossen sind noch nicht vorhanden.**



### **Der Jungfisch**

Etwa genauso lange wie der Embryo benötigt um sich zur Larve zu entwickeln, braucht die Entwicklung zum Jungfisch. Nach ungefähr 60 Stunden hat sich der larvale Organismus ausdifferenziert und die Schwimmblase gefüllt; der Jungfisch schwimmt frei.

Im Gegensatz zum vorhergehenden Larvenstadium sind beim Jungfisch nun alle Merkmale ausgebildet, die einen Knochenfisch charakterisieren:

Er atmet durch Kiemen, weist eine verknöcherte Wirbelsäule auf und besitzt „echte“ Flossen.

Zusätzlich zu diesen Merkmalen besitzt der Diskusjungfisch noch zumindest während der ersten drei Tage nach dem Freischwimmen weiterhin funktionierende Kopfdrüsen und ein bei näherer Betrachtung erstaunlich imposantes „Milchgebiss“ (siehe Wattley 1985) zum Abweiden der von den Elternfischen unter dem Einfluss des Hormons Prolactin bereitgestellten Nährzellen.

Im Laufe der Individualentwicklung wird der Jungfisch nun lediglich massiv an Körpermasse zulegen, seine Proportionen artgerecht ausbilden und mit eintretender Geschlechtsreife „Farbe bekennen“.



**Schwanz einer 38 Stunden alten Diskuslarve unter dem Mikroskop. Deutlich ist die nach oben abknickende Chorda zu sehen, welche die „Schwanzflosse“ asymmetrisch erscheinen lässt**

**Unten:  
Diskusjungfische im Alter von 36 Stunden. Bis zu drei Tagen nach dem Freischwimmen sind die larvalen Haftdrüsen noch aktiv. Die Brut wird während der Nachtstunden an ein geeignetes Substrat geheftet**

**Fotos: Roland Fischer**

### Literatur

Fischer, R. (1995): Verpilzte Gelege – ein häufiges Problem bei der Diskuszucht. *DISKUS BRIEF* 10, 4, 128–133.  
 – (1998): Vom Embryo zum erwachsenen Diskus. Teil 1 und 2. *DISKUS BRIEF* 13, 2, 52–55; Teil II. 13, 3, 88–94.  
 Kraft, A. von & H. M. Peters (1963): Vergleichende Studien über die Oogenese in der Gattung *Tilapia* (Cichlidae, Teleostei). *Z. Zellforsch.* 61, 434–485.  
 Oppenheimer, J. R. (1970): Mouthbreeding in fishes. *Animal Behaviour* 18; 493–503.  
 Riehl, R. (1999): Zusammenhänge zwischen Brutpflegestrategie,

Eihülle und Gelegegröße bei Buntbarschen (Cichlidae). In: Fortpflanzungsbiologie der Aquarienfische (2), 169–180. Birgit Schmettkamp Verlag, Bornheim.

– (1995): Die Eier und Eihüllen von Knochenfischen. In: Fortpflanzungsbiologie der Aquarienfische, 8–26. Birgit Schmettkamp Verlag, Bornheim.

Staeck, W. (2005): Die natürlichen Lebensräume von *Pterophyllum scalare*. *DCG-Informationen* 36 (8): 169–176.

Wattley, J. (1985): *Handbook of Discus*. T.F.H. Publications.

Wickler, W. (1957): Ei und Larve von *Symphysodon discus* HECKEL. *D. Aqu. u. Terr. Z (DATZ)* X, 1, 1. 1; 7–12.

