

ENCYCLOPAEDIA CINEMATOGRAPHICA

Editor: G. WOLF

E 1158/1967

Tilapia nilotica (Cichlidae) **Brutpflege**

Mit 1 Abbildung

GÖTTINGEN 1969

INSTITUT FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN FILM

Tilapia nilotica (Cichlidae)

Brutpflege¹

R. APFELBACH, Seewiesen

Allgemeine Vorbemerkungen

Die Maulbrutpflege gilt als ein für Buntbarsche besonders typisches Merkmal. Diese Verhaltensweise ist jedoch nicht nur auf die Cichliden beschränkt, denn wir finden maulbrütende Arten auch in anderen Fischfamilien, z.B. bei den

Labyrinthfischen (Anabantidae)

Zahnkarpfen (Cyprinidae)

Sägebarsche (Serranidae)

Welsen (Ariidae)

Besonders interessant ist bei den Anabantiden die Gattung *Betta*, da sowohl maulbrütende als auch nicht-maulbrütende Arten nebeneinander vorkommen.

Innerhalb der Cichliden hat sich zumindest viermal unabhängig voneinander das Maulbrutpflegen entwickelt, und zwar bei der amerikanischen Gattung *Geophagus* und bei den drei afrikanischen Gattungen *Haplochromis*, *Pelmatochromis* sowie *Tilapia*. Besonders die Gattung *Tilapia* ist für Untersuchungen bestens geeignet, da wie bei *Betta* viele maul- und nicht-maulbrütende Arten vorhanden sind; darüber hinaus gibt es auch einige ganz interessante Arten, die uns den Evolutionsgang von substrat- zu maulbrütenden Fischen aufzeigen können. Nach den fossilen Funden gibt es keine Frage, daß die Evolution diesen Weg gegangen ist, da die ältesten Formen typische Kennzeichen der heutigen Substratbrüter zeigen.

¹ Angaben zum Film und Filminhalt (deutsch, englisch, französisch) s. S. 9.

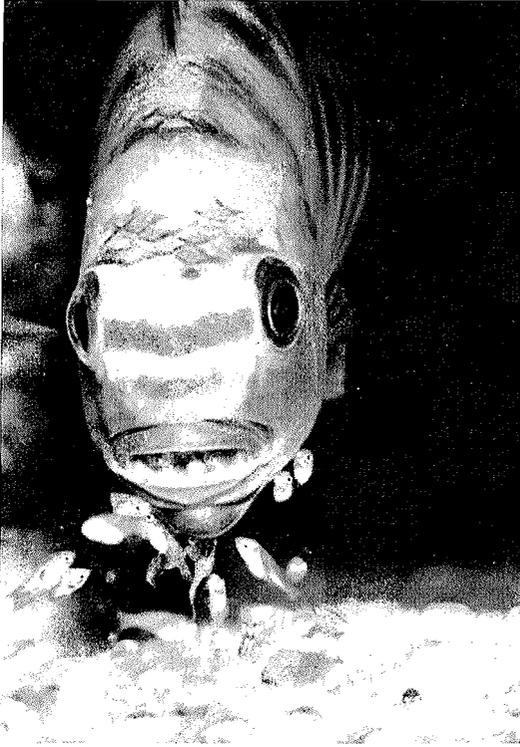
Die nicht-maulbrütenden *Betta*-Arten, wie z. B. *B. splendens*, bauen innerhalb ihres Territoriums an der Wasseroberfläche ein Schaumnest, in das sie die Eier bringen. Dort schlüpfen auch die Larven, die sich dann zu Jungfischen entwickeln. In der Regel betreibt nur das Männchen Brutpflege, das äußerst auffallend gefärbt ist, was bei *B. splendens* als optische Reviermarkierung gedeutet wird (KÜHME [3]). Maulbrüter, wie z. B. *B. anabatooides* oder *B. taeniata*, haben mit dem Schaumnest auch ihr Revierverhalten aufgegeben. (Inwieweit dies eine Anpassung an schnell fließende Gewässer ist, bedarf noch der Klärung.) Die Geschlechtspartner sind unscheinbar gefärbt; jedoch ebenfalls nur die Männchen zeigen Brutpflegeverhalten.

Das Ablaiçverhalten von *B. taeniata* ist zudem noch sehr verschieden von dem der Cichliden. Das Weibchen laicht nämlich die Eier in die gespreizte Afterflosse des Männchens und sammelt sie anschließend mit dem Maul auf. Dann spuckt es einige Eier auf den Boden, die es sofort wieder aufammelt. Auch das Männchen beteiligt sich beim Aufsammeln. Dieser Vorgang wiederholt sich so lange, bis das Männchen alle Eier im Maul hat. Die schwimmfähig gewordenen Jungen werden einzeln oder zu mehreren aus dem Maul entlassen, was oft einige Stunden dauern kann. Eine weitere Verbindung zwischen den Jungen und dem Vater besteht nicht mehr; sie fliehen sogar vor dem Männchen und weichen einander aus (KUENZER [5]).

Nicht-maulbrütende *Tilapia*-Arten, z. B. *T. guineensis* oder *T. zillii*, laichen ihr Gelege auf eine feste Unterlage; Männchen und Weibchen eines Paares befächeln im Wechsel die sich dort entwickelnden Larven. Zwei Tage später picken die Eltern die Eier von der Unterlage ab und bringen sie in eine vorher vorbereitete Sandgrube. Kurz danach schlüpfen die Larven. Sobald die Jungen frei schwimmen, bilden sie einen lockeren Schwarm, der im ganzen Becken umherzieht. Das Brutpflegende Paar steht dicht bei den Jungen und verteidigt die Brut gegen Freßfeinde. Die Geschlechtspartner haben zumeist eine auffallende Färbung, die besonders auf der Körperunterseite kontrastreich ist.

Bei den meisten Maulbrüterarten zeigen nur die Weibchen Brutpflegeverhalten. Lediglich bei *T. galilaea* und *T. multifasciata* sind beide Geschlechter gleichermaßen an der Brutpflege beteiligt. *T. heudeloti macrocephala* hat sogar Maulbrüter nur im männlichen Geschlecht. Alle Arten nehmen die Eier unmittelbar nach der Laichablage — im typischen Fall bereits während des Laichens — ins Maul. Die Eier werden in unregelmäßigen Abständen mittels „Kaubewegungen“ im Maul bewegt und dadurch mit frischem, sauerstoffreichem Wasser versorgt. Erst wenn die Jungen schwimmfähig geworden sind, werden sie aus dem Maul entlassen. Bei den meisten Arten werden die Jungen bei Beunruhigung und nachts vom Brutpflegenden Tier wieder ins Maul zurückgenommen; einige Tage nach dem erstmaligen Auslassen schwächt sich dieses Ver-

halten ab und verschwindet schließlich ganz. Den Arten *T. grahami* (COE [2]) und *T. alcalica* (APFELBACH, unveröffentlicht), beides Maulbrüter im weiblichen Geschlecht, fehlt diese Brutpflegeverhaltensweise. Dies gilt auch für die Maulbrüter in beiden Geschlechtern, *T. galilaea* und *T. multifasciata*.



Das Weibchen von *Tilapia nilotica* nimmt die Jungen bei Gefahr wieder ins Maul zurück

Bei *T. nilotica* besteht zwischen den Jungen und dem Weibchen eine enge Beziehung. Die Jungen bilden in den ersten Tagen des Freischwimmens einen dichten Schwarm, der sich immer in der Nähe der Mutter aufhält; das Weibchen entfernt sich auch nie weit von den Kindern. Bei irgendwelchen Störungen nimmt das Weibchen die Jungen ins Maul zurück — einzelne Jungtiere schwimmen aber auch spontan die Mutter an und entfernen sich nach einer kurzen Kontaktaufnahme wieder. Man

spricht aus diesem Grund vom „Kontaktverhalten“ der Jungfische. Weibchen, die bereit sind, Junge aufzunehmen, sind an ihrer Körperunterseite dunkel bis schwarz gefärbt und haben besonders an der Kopfregion eine auffallende Kontrastfärbung. Nicht-aufnahmewillige Weibchen sind dagegen unscheinbar hell gefärbt. Die Vermutung liegt daher nahe, daß Farbveränderungen eine Bedeutung für die Mutter-Kinder-Beziehung haben können, was für substratbrütende Cichliden bereits nachgewiesen wurde.

So zeigten z. B. Untersuchungen an dem Substratbrüter *Apistogramma reitzigi*, daß die Nachfolgereaktion der Jungfische von der Färbung der Brutpflegenden Tiere, aber auch von bestimmten, arttypischen Bewegungsweise, ausgelöst wird (KUENZER [6]). Bei *Nannocara anomala*, ebenfalls ein Substratbrüter, ist die Nachfolgereaktion deutlich nur durch optische Reize auslösbar (KUENZER [7]).

PETERS [8] untersuchte als erster die Mutter-Kinder-Beziehung an einem Maulbrüter. Bei *Hemihaplochromis multicolor* stellte er fest, daß diese Verhaltensweise angeboren sein müsse. Die Jungen werden veranlaßt, zur Mutter zu schwimmen, wenn diese ihren Vorderkörper nach unten neigt und Schnappbewegungen ausführt. Auch mit Hilfe von Attrappen läßt sich dieses Verhalten der Jungen herbeiführen; die Reaktion ist um so stärker, je ähnlicher die Attrappe dem Altfisch gleicht. Wichtig für ein normales Reagieren war, daß die Attrappe ungefähr die Form der Altfische in der Kopffregion besaß und zwei „Augen“ hatte. Bei verschieden gefärbten Attrappen stellte sich weiter heraus, daß Blau und Violett wirksamer zu sein schienen, als die natürliche grünliche Färbung des Weibchens.

In neuester Zeit führte BAUER [1] ebenfalls Attrappenversuche an maulbrütenden Fischen durch. Nach seinen Untersuchungen gibt es eine „Fernorientierung“, bei der nur optische Reize die Jungen zur Mutter führen, und eine „Nahorientierung“, bei der sowohl optische als auch Strömungsreize zusammenwirken und die Jungen veranlassen, zum Altfisch zu schwimmen. Nicht berücksichtigt wurde bisher jedoch die Möglichkeit chemischer Reize, die den Zusammenhalt zwischen Mutter und Kindern erleichtern; von Substratbrütern wissen wir, daß Eltern ihre Jungen chemisch erkennen können (KÜHME [4]).

Zur Entstehung des Films

Der vorliegende Film ist Bestandteil einer Filmserie, die das qualitative Verhalten des Cichliden *Tilapia nilotica* bei der Balz, Laichablage und Brutpflege sowie beim Kampf der Männchen belegt (APFELBACH [9] bis [12]).

Das im Film gezeigte Weibchen war etwa 18 cm lang und hatte um 800 bis 1000 Junge. Einige andere Fische derselben Art stehen als

Belegexemplar unter der Register-Nr. SMF 8837 im Senckenberg-Museum in Frankfurt.

Für die Aufnahmen benützten wir eine ARRiflex-16-mm-Kamera mit den Kilfitt-Objektiven Makro Kilar 1 : 2,8/40 mm und 1 : 2,8/90 mm. Gefilmt wurde auf einen Kodak-Double-X-Film; zur Beleuchtung des 100 × 35 × 50 cm großen Beckens dienten vier 500-W-Lampen.

Filmbeschreibung

1. und 2. In den beiden ersten totalen Einstellungen ist ein brütendes Weibchen zu sehen. Es ist hell gefärbt und schwimmt langsam dicht über dem Boden. In unregelmäßigen Zeitabständen führt der Fisch „Kaubewegungen“ aus, durch die die Eier bzw. Jungfische im Maul durcheinanderbewegt und mit frischem Wasser versorgt werden.

3. Diese Einstellung zeigt das Weibchen in einer größeren Aufnahme. Ein einzelnes Junges ist aus dem Maul entkommen und steht dicht über dem Boden. Die Mutter versucht diesen Ausreißer aufzuschnappen, was jedoch mißlingt.

4. und 5. Wie elastisch der Mundboden des brütenden Tieres ist, zeigen diese beiden Großeinstellungen. Die Jungfische schimmern durch die dünne Haut dunkel durch.

6. Das Weibchen entläßt die Jungen schubweise aus dem Maul. Zunächst spuckt es nur einige wenige aus, die sich dicht bei der Mutter aufhalten; dann spuckt es die restlichen Jungen in zwei großen Schüben aus. Alle Jungen zusammen bilden einen relativ dichten Schwarm, der dicht unter der Mutter steht. Das Weibchen erhält eine starke Kontrastfärbung.

7. Die Kinder schwimmen auf die Mutter zu und werden von ihr ins Maul genommen. Das Weibchen ist während des Aufsammelns der Jungen sehr dunkel und kontrastreich gefärbt.

8. und 9. In diesen beiden größeren Einstellungen läßt sich die Kontaktsuche der Kinder der Mutter gegenüber genauer verfolgen. Die vom Weibchen ausgespuckten Jungen schwimmen sofort wieder auf dunkle Stellen am Kopf und versuchen dort und am Maul einzudringen. Das Weibchen schnappt einige auch auf, stößt sie aber sofort wieder aus.

10. bis 12. In diesen drei Größteinstellungen sind nur noch Teile des Kopfes zu sehen, die eine besondere Dunkelfärbung zeigen. Einzelne Junge oder kleine Schwärme schwimmen die dunklen Stellen dauernd an und zeigen Kontaktverhalten. Die Kinder reagieren auf die feinen hell-dunkel Abstufungen in der Kontrastfärbung des Weibchens mit abgeschwächtem bzw. verstärktem Kontaktverhalten.

13. Totale Einstellung. Das Weibchen steht schräg über den Jungen und ist relativ hell gefärbt. Der Kinderschwarm lockert sich etwas auf und wandert im Becken umher. Durch eine äußere Störung beunruhigt, schwimmt das Weibchen aus dem Bild, kehrt jedoch sofort wieder zu den Jungen zurück, die alle geschlossen auf die Mutter losschwimmen. Die Mutter nimmt einen großen Teil der Kinder auf und stößt sie dann wieder aus.

14. und 15. In den beiden letzten Einstellungen folgt das Weibchen den Kindern deutlicher. Der Schwarm lockert sich schließlich stärker auf.

Literatur und Filmveröffentlichungen

- [1] BAUER, J.: Vergleichende Untersuchungen zum Kontaktverhalten verschiedener Arten der Gattung *Tilapia* (Cichlidae, Pisces) und ihrer Bastarde. *Z. Tierpsychol.* **25** (1968), 22—70.
- [2] COE, M.: The biology of *Tilapia grahami* Boulenger in Lake Magadi, Kenya. *Acta Tropica* **23** (1966), 2.
- [3] KÜHME, W.: Verhaltensstudien am maulbrütenden (*Betta anabatoides* BLEEKER) und am nestbauenden Kampffisch (*B. splendens* REGAN). *Z. Tierpsychol.* **18** (1961), 33—55.
- [4] KÜHME, W.: Chemisch ausgelöste Brutpflege- und Schwarmreaktionen bei *Hemichromis bimaculatus* (Pisces). *Z. Tierpsychol.* **20** (1963), 688—704.
- [5] KUENZER, P.: Die Maulbrutpflege von *Betta taeniata*. *DATZ* **11** (1958), 324—326.
- [6] KUENZER, E. u. P.: Experimentelle Beiträge zur Brutpflege der Zwergcichliden *Apistogramma reitzigi* und *A. borelli*. *Z. Tierpsychol.* **19** (1962), 56—83.
- [7] KUENZER, P.: Die Auslösung der Nachfolgereaktion durch Bewegungsreize bei Jungfischen von *Nannacara anomala* REGAN (Cichlidae). *Naturwiss.* **49** (1962), 525—526.
- [8] PETERS, H. M.: Experimentelle Untersuchungen über die Brutpflege von *Haplochromis multicolor*, einem maulbrütenden Knochenfisch. *Z. Tierpsychol.* **1** (1937), 201—218.

- [9] APFELBACH, R.: *Tilapia nilotica* (Cichlidae) — Balz. Film E 1208 der Enc. Cin., Göttingen 1967.
- [10] APFELBACH, R.: *Tilapia nilotica* (Cichlidae) — Laichablage. Film E 1157 der Enc. Cin., Göttingen 1967.
- [11] APFELBACH, R.: *Tilapia nilotica* (Cichlidae) — Brutpflege. Film E 1158 der Enc. Cin., Göttingen 1967.
- [12] APFELBACH, R.: *Tilapia nilotica* (Cichlidae) — Kampf zweier Männchen. Film E 1207 der Enc. Cin., Göttingen 1967.

Angaben zum Film

Der Film ist ein Forschungsdokument und wurde zur Auswertung in Forschung und Hochschulunterricht veröffentlicht.

Stummfilm, schwarzweiß, 114 m, 10¹/₂ min (Vorführgeschw. 24 B/s).

Die Aufnahmen entstanden im Jahre 1966 im Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie, Seewiesen und Erling-Andechs (Abt. Prof. Dr. Dr. K. LORENZ). Wissenschaftliche Leitung und Aufnahme: R. APFELBACH. Bearbeitet und veröffentlicht durch das Institut für den Wissenschaftlichen Film, Göttingen (Direktor: Prof. Dr.-Ing. G. WOLF), Sachbearbeitung: Dr. H.-K. GALLE.

Inhalt des Films

Der vorliegende Film dokumentiert das Brutpflegeverhalten der in Ostafrika beheimateten Art *Tilapia nilotica*, einem Maulbrüter im weiblichen Geschlecht. Die Brutpflege dieses Fisches kann als besonders typisch für einen Maulbrüter angesehen werden, da zwischen den Jungen und der Mutter für einige Tage eine enge Beziehung besteht.

Summary of the Film

This film documents the breeding behaviour of the *Tilapia nilotica*, an East African mouth breeder in the female sex. The breeding behaviour of this fish may be regarded as particularly typical for mouth breeders, since a close relationship exists between mother and young for several days.

Résumé du Film

Le film présente une documentation sur le comportement au moment de l'incubation de *Tilapia nilotica*, une espèce des Cichlidae, vivant en Afrique Oriental. Dans ce cas, c'est seulement la femelle qui pratique l'incubation bucco-pharyngienne. Ce comportement d'incubation peut être considéré comme étant typique pour les incubateurs bucco-pharyngiens, étant donné qu'il y a une relation profonde entre les jeunes et la femelle durant quelques jours.