

Brutpflege bei *Bolitoglossa subpalmata*

JENS EHMCKE & FEDERICO BOLAÑOS

Abstract

Parental care in Bolitoglossa subpalmata.

Two observations of biparental care in *Bolitoglossa subpalmata* (Amphibia, Urodela) are reported. The participation of the male may have evolved to reduce desiccation of the clutch in arid habitats.

Key Words: Amphibia: Caudata: Plethodontidae: *Bolitoglossa subpalmata*: parental care.

Zusammenfassung

Es werden zwei Beobachtungen biparentaler Brutpflege bei *Bolitoglossa subpalmata* (Amphibia, Urodela) beschrieben. Die Beteiligung des Männchens scheint im Zuge der Evolution entstanden zu sein, um die Austrocknung des Geleges in ariden Habitaten zu verhindern.

Schlagwörter: Amphibia: Caudata: Plethodontidae: *Bolitoglossa subpalmata*: Brutpflege.

Sowohl die Brutpflege der Anuren (McDIARMID 1978, WELLS 1977, 1981) als auch die der Urodelen (NUSSBAUM 1985) sind intensiv untersucht worden. Es wird angenommen, daß bei Vertebraten Brutpflege durch das Männchen bei Arten mit äußerer Befruchtung wahrscheinlicher ist, weil sich das Männchen in diesem Fall der „Vaterschaft“ sicher sein kann (TRIVERS 1972). Andere Autoren verbinden die Brutpflege mit dem Elterntier, das seine Geschlechtsprodukte zuletzt abgibt (DAWKINS & CARLISLE 1976).

Urodelen haben meist eine innere Befruchtung. Das Männchen gibt seine Geschlechtsprodukte, die Spermien, zuerst ab; demnach wäre eine Brutpflege durch das Weibchen zu erwarten. So wird männliche Brutpflege bei Urodelen auch nur bei wenigen Arten mit externer Fertilisation wie zum Beispiel bei *Cryptobranchus* und *Andrias*-Arten beschrieben (DUELLMAN & TRUEB 1986).

NUSSBAUM (1985) beschreibt eine Relation zwischen der Brutpflege der Salamander und dem Lebensraum, in dem die Eier abgelegt werden. Urodelen, die ihre Eier in Stillgewässern ablegen, in denen große Mengen kleinen Zooplanktons als Beute für die Larven zur Verfügung stehen, produzieren kleine Eier und betreiben keine Brutpflege. In Fließgewässern laichende Arten dagegen, deren Larven nur wenig kleine Nahrung zur Verfügung steht (WETZEL 1983), legen große Eier, aus denen nach einer langen Embryonalentwicklung große Larven schlüpfen. Während bei fließgewässerbewohnenden Salamandriden Brutpflege nur bei *Pachytriton* sp. beobachtet worden ist (vgl. auch THIESMEIER & HORNBERG 1997), ist bei fließgewässerbewohnenden Plethodontiden Brutpflege bei verschiedenen Arten nachgewiesen.

NUSSBAUM (1985) geht davon aus, daß die Plethodontiden-Arten, die ihre Eier an Land ablegen und eine interne Befruchtung sowie eine direkte Entwicklung aufweisen, von Plethodontiden abstammen, die in Fließgewässern gelebt haben und bei denen die Weibchen die Gelege bewacht haben.

Bolitoglossa subpalmata ist eine der wenigen neotropischen Plethodontiden-Arten, deren Ökologie eingehend untersucht ist (z.B. VIAL 1968). In der „Cordillera de Talamanca“ im Süden Costa Ricas kommt diese Art ab 2100 m in Populationsdichten von bis zu 9000 Individuen pro Hektar vor. In den Bergen um die Hauptstadt San José, der „Cordillera Central“, ist die Art schon ab 1500 m zu finden.

Es gelangen zwei Freilandbeobachtungen biparentaler Brutbewachung: zum ersten Mal im Februar 1985 in der Nähe von „La Georgina“, zum zweiten Mal im Februar 1996 im Reservat „Cueric“. Beide Fundstellen befinden sich in der Provinz San José, am „Cerro de la Muerte“, einer Paßstraße, die die „Cordillera de Talamanca“ überquert. In beiden Fällen hatte sich das Weibchen um das Gelege und das Männchen wiederum um das Weibchen gerollt. Das Weibchen hatte dabei eine typische Position beim Bewachen der Eier eingenommen (Abb. 1 und vgl. Fig. 2.15 in DUELLMAN & TRUEB 1986: 42). Die Gelege (Abb. 2) wurden jeweils unter einem verrottenden Baumstamm entdeckt. Die im Jahre 1996 gefundenen Eier wurden zusammen mit dem bewachenden Elterntier zur weiteren Beobachtung in ein Terrarium überführt. Während der folgenden Wochen bewachte das Weibchen die Eier allein, das Männchen nahm aber an der Brutpflege nicht weiter teil. Der Brutpflegetrieb der Männchen ist offensichtlich weniger stark ausgeprägt als der der Weibchen. Aus den Eiern schlüpften am 26. Februar 1996 13 Jungtiere. Diese waren in ihrem Habitus den Elterntieren vergleichbar und hatten eine Gesamtlänge von 15 mm, wovon 5 mm auf den Schwanz entfielen.



Abb. 1. Weibchen von *Bolitoglossa subpalmata* bewacht im Terrarium sein Gelege. – Foto: J. EHMCKE.

Female *Bolitoglossa subpalmata* guarding a clutch in captivity.

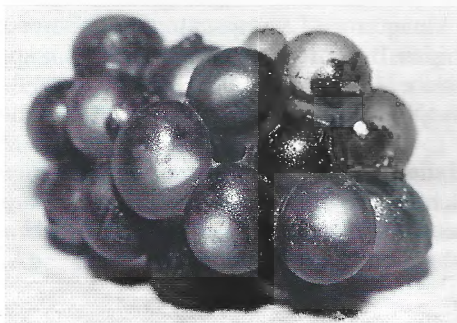


Abb. 2. Gelege von *Bolitoglossa subpalmata* etwa zwei Wochen vor dem Schlupf. Deutlich zu erkennen sind die schon weit entwickelten Foeten. – Foto: J. EHMCKE.

Clutch of *Bolitoglossa subpalmata* about two weeks before hatching. The well developed fetus are clearly visible.

VIAL (1968) beschreibt 31 Gelegefunde von *Bolitoglossa subpalmata*. In vier Fällen bewachte das Männchen, in den verbleibenden Fällen das Weibchen das Gelege. Er fand kein Gelege, das von beiden Elternteilen bewacht wurde. Unsere Beobachtungen sowie die von VIAL (1968) zeigen aber, daß bei *Bolitoglossa subpalmata* beide Geschlechter an der Brutpflege teilnehmen.

Die Brutpflege terrestrischer Plethodontiden hat wohl vergleichbare Funktionen wie bei aquatischen Arten: Verteidigung gegen Räuber, Entfernung verpilzter Eier und das Aufbringen antibiotischer Hautsekrete. Dazu kommt das Wenden der zwar miteinander zu einem Ballen verbundenen, aber nicht an einem Substrat angehefteten Eier, um das Absetzen des Dotters und damit embryonale Mißbildungen zu vermeiden. Für landlebende Arten besteht zusätzlich die Gefahr der Austrocknung des Geleges. Dem begegnen sie, indem sie Flüssigkeit über die Haut und aus der Harnblase auf die Gelege abgeben (JAEGER & FOERSTER 1993, NUSSBAUM 1985, DUELLMAN & TRUEB 1986) und somit ausreichend Feuchtigkeit für die Eientwicklung zur Verfügung stellen. SCHMIDT & KÖHLER (1996) beschreiben auch das Fehlen von Brutpflege bei permanent unter sehr feuchten Bedingungen gehaltenen Exemplaren von *Bolitoglossa mexicana*.

Die Stellen, an denen *Bolitoglossa subpalmata* seine Gelege absetzt, sind immer sehr feucht. Im offenen, ariden Lebensraum des Páramo, in dem die Art ihr Hauptverbreitungsgebiet hat, gibt es aber eine Trockenzeit (HERRERA 1985). Durch die sehr lange Entwicklungszeit der Eier müssen sich die Gelege auch in diesem Zeitraum entwickeln. Daher ist vermutlich die Austrocknung einer der wichtigsten Faktoren, die das Gelege bedrohen. Bezeichnenderweise sind beide Beobachtungen biparentaler Brutpflege in der ausgeprägten Trockenzeit gemacht worden. VIAL (1968) vermutet, daß die Gelege dieser Art etwa vier bis fünf Monate bis zum Schlupf benötigen. HOUCK (1977) erwähnt sechs bis sieben Monate für die verwandte Art *Bolitoglossa rostrata*. Die Gefahr des Austrocknens scheint also zur Teilnahme des Männchens an der Brutpflege geführt zu haben.

Die Brutpflege bei Urodelen ist schon oft diskutiert worden; nur in wenigen Fällen wurde jedoch eine Kooperation beider Geschlechter in Betracht gezogen (z.B. NUSSBAUM 1985). Die schnelle Austrocknung der Gelege im Hochland Costa Ricas durch den Mangel an offenen Wasserstellen und fehlendem Regen als Feuchtigkeitsquellen für die Gelege scheint bei *Bolitoglossa subpalmata* zur zweigeschlechtlichen Brutpflege geführt zu haben. Nur zwei miteinander kooperierende Elterntiere sind in der Lage, das Gelege über die lange Zeit der Embryonalentwicklung feucht genug zu halten.

Leider sind die Meldungen über biparentale Brutpflege im Freiland bei Urodelen sehr selten. Vielleicht bringen die Zucht der entsprechenden Arten in Terrarien sowie ein größeres Interesse an diesen Tieren auch bei Freilandbeobachtungen in nächster Zeit neue Ergebnisse.

Danksagung

Wir danken den Herrn W. EBERHARD, P. HANSON und D.B. WAKE für die Durchsicht des Manuskripts und Herrn F. VALVERDE für die Unterbringung in „Cuericí“.

Schriften

DAWKINS, R. & T.R. CARLISLE (1976): Parental investment, mate desertion and fallacy. – *Nature*, London etc., **272**: 131-133.

DUELLMAN, W.E. & L. TRUEB (1986): *Biology of the Amphibians*. – New York (McGraw-Hill), 670 S.

- HERRERA, W. (1985): Clima de Costa Rica. – San José, Costa Rica (Editorial Universidad Estatal a Distancia), 118 S.
- HOUCK, L.D. (1977): Reproductive biology of a neotropical salamander, *Bolitoglossa rostrata*. – Copeia, Lawrence, **1**: 71-83.
- JAEGER, R.G. & D.C. FOERSTER (1993): Social behavior in plethodontid salamanders. – Herpetologica, Johnson City, **49**: 163-175.
- MCDIARMID, R.W. (1978): Evolution of parental care in frogs. – S. 127-147 in: G.M. BURKHARDT & M. BEKOFF (eds.). The Development of Behavior: Comparative and Evolutionary Aspects. – New York (STPM Press).
- NUSSBAUM, R.A. (1985): The evolution of parental care in salamanders. – Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Michigan, Ann Arbor, **169**: 1-50.
- SCHMIDT, A.A. & G. KÖHLER (1996): Zur Biologie von *Bolitoglossa mexicana*: Freilandbeobachtungen, Pflege und Nachzucht. – Salamandra, Rheinbach, **32**(4): 275-284.
- THIESMEIER, B. & C. HORNBERG (1997): Paarung, Fortpflanzung und Larvalentwicklung von *Pachytriton* sp. (*Pachytriton* A) nebst Bemerkungen zur Taxonomie der Gattung. – Salamandra, Rheinbach, **33**(2): 97-110.
- TRIVERS, R.L. (1972): Parental investment and sexual selection. – S. 136-179 in: B. CAMPBELL (ed.). Sexual selection and the descent of man, 1871-1971. – Chicago (Aldine).
- VIAL, J.L. (1968): The ecology of the tropical salamander, *Bolitoglossa subpalmata*, in Costa Rica. – Rev. Biol. Trop., San José, Costa Rica, **15**: 13-115.
- WELLS, K.D. (1977): The social behavior of anuran amphibians. – Anim. Behav., London, **25**: 666-693.
- (1981): Parental behavior in male and female frogs. S. 184-197 in: ALEXANDER, D.R. & D.W. TINKLE (eds.). Natural Selection and social Behavior: Recent Research and New Theory. – Boston, Massachusetts (Chiron Press).
- WETZEL, R.G. (1983): Limnology (2nd ed). – FortWorth (CBS College Publishing), 767 S.

Eingangsdatum: 15. August 1997

Verfasser: JENS EHMCKE, Westfälische Wilhelms-Universität, Institut für Spezielle Zoologie und Vergleichende Embryologie, Hüfferstraße 1, D-48149 Münster; FEDERICO BOLAÑOS, Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, San Pedro de Montes de Oca, San José, Costa Rica.