

Zur Biologie von *Bolitoglossa mexicana*: Freilandbeobachtungen, Pflege und Nachzucht

ALFRED A. SCHMIDT & GUNTHER KÖHLER

Mit 8 Fotos von A. A. SCHMIDT, 2 Fotos und 1 Karte von G. KÖHLER

Abstract

Notes on the biology of Bolitoglossa mexicana: Field observations, husbandry, and breeding.

A new locality in Honduras (Parque Nacional Pico Bonito, Departamento de Atlantida) and some notes on the ecology of *Bolitoglossa mexicana* are provided. Husbandry and breeding are described. In March and May, two clutches of eggs (40 and 26 eggs per clutch) were discovered. The salamanders of the first clutch hatched 63 days after the discovery of the eggs and had a total length of 14-16 mm and a snout-vent-length of 9-10 mm. At the age of 80 days they measured 26-28 mm total length and 15-17 mm snout-vent-length. The growth of the tail is positive allometric in juvenile *B. mexicana*.

Key words: Urodela: Plethodontidae: *Bolitoglossa mexicana*: range extension in Honduras; husbandry; breeding in captivity.

Zusammenfassung

Bolitoglossa mexicana wurde im Pico Bonito Nationalpark (Departamento Atlantida, Honduras) nachgewiesen. Pflege und Zucht werden beschrieben. In den Monaten März und Mai wurden Gelege mit 40 und 26 Eiern abgesetzt. Die Salamander des ersten Geleges schlüpften 63 Tage nach der Entdeckung des Geleges und wiesen eine Gesamtlänge von 14-16 mm bei einer Kopf-Rumpflänge von 9-10 mm auf. Im Alter von 80 Tagen maßen sie 26-28 mm Gesamtlänge und 15-17 mm Kopf-Rumpflänge. Das Schwanzwachstum ist positiv allometrisch bei juvenilen *Bolitoglossa mexicana*.

Schlagwörter: Urodela: Plethodontidae: *Bolitoglossa mexicana*: neuer Fundort in Honduras; Pflege; Zucht.

1 Einleitung

Die Gattung *Bolitoglossa* gehört zur Familie der lungenlosen Pilzzungensalamander Plethodontidae, die allein in den tropischen Bereichen von Mittel- und Südamerika mit etwa 150 Arten vertreten ist. Dies ist ungefähr die Hälfte der Salamanderarten der ganzen Welt. Ihre Verbreitung reicht vom Tiefland bis ins Gebirge, wo sie sowohl terrestrisch als auch arborikol leben und bevorzugt in regenreichen Gebieten anzutreffen sind. In der Gruppe der Pilzzungen-

salamander ist die Gattung *Bolitoglossa* die artenreichste und umfaßt heute mehr als 70 Arten.

Bolitoglossa mexicana DUMÉRIL, BIBRON & DUMÉRIL, 1854 gehört innerhalb der alpha-Sektion der Gattung (fide WAKE & LYNCH 1976) zur *mexicana*-Gruppe, in der außer ihr noch die Arten *flaviventris*, *jacksoni*, *mulleri*, *platydactyla*, *salvinii* und *B. odonelli* vereinigt werden (WAKE & LYNCH 1976, LAZCANO-BARRERO 1992).

Nach dem heutigen Kenntnisstand ist *B. mexicana* eine monotypische Art. Das Taxon *mulleri* (BROCCI 1883), das zwischenzeitlich als Unterart von *B. mexicana* eingestuft wurde (STUART 1948, DUELLMAN 1963, WAKE & BRAME 1963) wird heute als eigenständige Art betrachtet (ELIAS 1984, VILLA et al. 1988, LAZCANO-BARRERO 1992).

Die Kenntnisse über die Biologie von *B. mexicana* sind immer noch sehr spärlich. Während einer Forschungsreise nach Honduras (Juli 1995), hat der Zweitautor *B. mexicana* im natürlichen Lebensraum beobachten können. Über eine gelungene Nachzucht im Terrarium ist in der uns bekannten Literatur noch nicht berichtet worden. Wir möchten deshalb im folgenden unsere Erfahrungen im Freiland und bei der Zucht dieser Salamander zusammenfassen.

2 Beschreibung

Bolitoglossa mexicana erreicht eine Gesamtlänge von knapp 200 mm bei einer Kopf-Rumpf-Länge von etwa 100 mm, wobei die Männchen etwas kleiner als die Weibchen bleiben und schlanker gebaut sind (Tab. 1). Der Schwanz ist immer etwas länger als die Kopf-Rumpf-Länge.

Bei der Färbung finden sich keine geschlechtsspezifischen Besonderheiten (Abb. 1). Die Grundfarbe der Salamander ist schwarz. Auf der Dorsalseite

Geschlecht	Gesamtlänge [mm]	KRL [mm]	Verhältnis Schwanzlänge : KRL
m	125	60	1,08
m	145	70	1,07
m	143	70	1,04
w	155	75	1,07
w	163	80	1,04
w	162	82	1,03
w	183	88	1,08

Tabelle 1. Maße und Körperproportionen der *Bolitoglossa mexicana* aus der Zuchtgruppe (Messung vom 20.7.1995). KRL: Kopf-Rumpf-Länge.

Size and tail-length: snout-vent-length ratio in a captive group of *Bolitoglossa mexicana* (20.7.1995). KRL: snout-vent-length.

zeigen sich drei unregelmäßige Längsstreifen, von denen der mediane rotbraun ist und vom Kopf bis zum Schwanzende reicht, während die dorsolateralen Längsstreifen cremefarben sind. Bei einigen Exemplaren fließen diese Längsstreifen zusammen und schließen schwarze unregelmäßige Flecken ein. Der mediane Rückenstreifen setzt sich auf dem Schwanz fort, wo er seitlich fingerförmige Auszackungen zeigt. Die Ventralseite ist dunkelbraun, während die Grundfarbe des Rückens sowie die Seiten von Rumpf und Schwanz ebenso wie die Extremitäten dunkelbraun bis schwarz gefärbt sind. Einige Tiere haben an den Vorderbeinen kleine cremefarbene Flecken. An den Seiten des Körpers befinden sich jeweils 13 Rippenfurchen.

3 Verbreitung, Lebensraum und Lebensweise

Bolitoglossa mexicana ist vom Bundesstaat Chiapas im Südosten Mexikos über Belize und Guatemala bis nach Honduras verbreitet, wo dieser Salamander bis in eine Höhe von 1400 m N.N. aufsteigt (MEYER & WILSON 1971, WAKE & LYNCH 1976, LEE 1980). Sein typisches Habitat ist der tropische und subtropische Feucht- und Regenwald, obwohl er auch schon im tropischen Trockenwald nachgewiesen worden ist (MEYER & WILSON 1971).

Im Flachlandregenwald des Nationalparks Pico Bonito (Departamento Atlantida, Honduras; Abb. 2) konnten am 18.7.1995 nachts an einem Bachlauf zwei *B. mexicana* gesammelt werden, die in der Sammlung des Forschungsinstitutes und Naturmuseums Senckenberg, Frankfurt a.M., hinterlegt sind (SMF). Der Fundort, in einer Höhe von 122 m N.N. gelegen, ist östlicher als alle bisher für diese Tierart bekannten Lokalitäten (MEYER & WILSON 1971, WAKE & LYNCH 1976, LEE 1980; vgl. Abb. 3). Tagsüber wurden im Juli 1995 Lufttemperaturen von 30-33 °C gemessen, die nachts auf Werte um 25 °C absanken. Die relative Luftfeuchtigkeit betrug am Tag 60-70% und stieg während der Nacht auf 100%. Einer der Salamander kletterte in etwa 1 m Höhe in einem Gebüsch, der andere saß auf einem umgefallenen Baumstamm in unmittelbarer Nähe des Baches (Abb. 4).

4 Pflege

Am 7.11.1994 erhielt der Erstautor von der Firma Peter HOCH in Waldkirch acht *Bolitoglossa mexicana* aus Guatemala, die aufgrund einer früher gemachten guten Pflegeerfahrung wie folgt untergebracht wurden. Der Boden eines Plastikterrariums (40 × 20 × 28 cm LBH) wurde mit ca. 5 cm *Sphagnum*-Moos bedeckt, das mit einzelnen quer gelegten Korkstücken eingenischt wurde. Dann wurden drei Korkeichen-Rindenstücke so übereinander geschichtet, daß sich jeweils ein abgestufter, fast über die gesamte Grundfläche des Behälters reichender Hohlraum als Versteck anbot. Das Moos wird naß gehalten und der Behälter meist im Abstand von zwei bis drei Tagen ausgesprüht. So ergibt sich innerhalb des kleinen Terrariums von oben nach unten ein Feuchtigkeitsgefälle. Der mit kleinen Lüftungsschlitzen aufgelegte Deckel wird locker mit einer Plastikfolie abgedeckt, so daß eine konstant hohe Luftfeuchtigkeit von 80-90% gehalten wird. Der Behälter steht im Wohnraum bei 22-24 °C. Es empfiehlt



Abb. 1. Adulte Männchen (oben) und Weibchen (unten) von *Bolitoglossa mexicana* im Terrarium.

Adult males (above) and females (below) of *Bolitoglossa mexicana* in the terrarium.



Abb. 2. Lebensraum von *Bolitoglossa mexicana* im nördlichen Honduras (Parque Nacional Pico Bonito, Departamento Atlantida).

Habitat of *Bolitoglossa mexicana* in northern Honduras (Parque Nacional Pico Bonito, Departamento Atlantida).

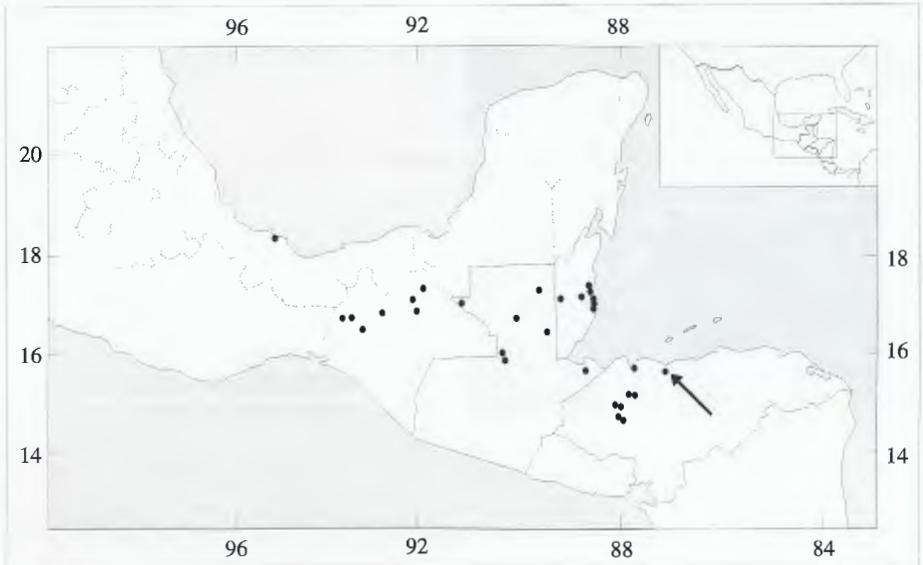


Abb. 3. Fundorte von *Bolitoglossa mexicana*; der neue Fundort im nördlichen Honduras (Parque Nacional Pico Bonito, Departamento Atlantida) ist durch einen Pfeil gekennzeichnet.

Locality records of *Bolitoglossa mexicana*; the new locality in northern Honduras (Parque Nacional Pico Bonito, Departamento Atlantida) is marked with an arrow.



Abb. 4. Adultes Exemplar (SMF) von *Bolitoglossa mexicana* im natürlichen Lebensraum im Parque Nacional Pico Bonito, Honduras.

Adult specimen (SMF) of *Bolitoglossa mexicana* in its habitat in the Parque Nacional Pico Bonito, Honduras.

sich, ihn alle vier Wochen vollständig zu reinigen und das *Sphagnum*-Moos durch frisches zu ersetzen.

Die Fütterung der Salamander ist unproblematisch und besteht aus kleinen Grillen und Heimchen, die vor dem Einbringen mit einem Vitamin-Mineralstoff-Pulver (1/3 Korvimin ZVT und 2/3 Calcium-Lactat) eingestäubt werden. Im Terrarium befinden sich für die Futtertiere stets frische Karotten. Es bereitet



Abb. 5. Erstes Gelege von *Bolitoglossa mexicana* unmittelbar nach dessen Entdeckung im Terrarium.

First clutch of *Bolitoglossa mexicana* after its discovery in the terrarium.

immer wieder Vergnügen, die Schußsicherheit der Pilzzunge zu beobachten, die chamäleonartig nach den Beutetieren hervorgeschneilt wird.

5 Zucht

Nach vier Monaten Pflege und stets reichlicher Fütterung entdeckte der Erstautor am 13.3.1995 beim Reinigen im *Sphagnum*-Moos ein Gelege mit etwa 40 Eiern, das in einer der beschriebenen Korkeinnischungen lag (Abb. 5). Da sich zum einen wie immer eine Vielzahl kleiner Grillen im Behälter befand und eine Beschädigung der Eier zu befürchten war, zum anderen aber auch kein Weibchen unmittelbar beim Gelege saß und eine Brutpflege erkennen ließ, wurde das Gelege in ein separates, identisch eingerichtetes Terrarium überführt.

Gegen Ende des Monats konnte man Einschnürungen und damit Entwicklungsanzeichen erkennen. Bereits am 1.4.1995 waren die schwarzen Augenpunkte der Larven in den Eiern ersichtlich, und ein gelegentliches Zappeln verriet das sich entwickelnde Leben. Am 14.5.1995 (63. Tag) begannen die Salamander zu

Alter	Gesamtlänge [mm]	KRL [mm]	Verhältnis Schwanzlänge : KRL
Schlupf	14-16	9-10	0,56 - 0,60
10 Tage	18-20	11-13	0,54 - 0,63
80 Tage	26-28	15-17	0,65 - 0,73

Tabelle 2. Wachstumsdaten der Nachzuchttiere von *Bolitoglossa mexicana*.
Growth of the offspring of *Bolitoglossa mexicana*.

schlüpfen und der Behälter wurde mit Folie luftdicht abgedeckt, um ein Vertrocknen der winzigen Jungtiere zu verhindern. Die Gesamtlänge der frischgeschlüpften *B. mexicana* betrug 14-16 mm bei einer Kopf-Rumpf-Länge von 9-10 mm und einer Masse von 0,05 g. Der Schwanz ist bei den Jungtieren von *B. mexicana* im Verhältnis zur Kopf-Rumpf-Länge wesentlich kürzer als bei den Adulti (vgl. Tab. 1 & 2). Das Wachstum des Schwanzes verläuft entsprechend positiv allometrisch (Tab. 2). Die Dorsalseite der Tiere war dunkel rotbraun, die Seiten schwarz und die Beine hellbeige gezeichnet (Abb. 6).

Den Jungsalamandern wurden zunächst Springschwänze, später auch *Drosophila* und kleine Heimchenlarven angeboten. Am 24.5.1995 konnten anlässlich einer Reinigung 31 Nachzucht-Salamander gezählt werden, die zu diesem Zeitpunkt eine Gesamtlänge von 18-20 mm bei einer Kopf-Rumpf-Länge von 11-13 mm und einer Schwanzlänge von 8-9 mm aufwiesen.

Die Jungtiere befanden sich immer auf der Jagd. An den feucht beschlagenen Außenwänden des Aufzuchtbehälters waren stets 10-15 Tiere sichtbar, die mit angehobenem Kopf auf Beute lauerten. Im Alter von 52 Tagen hatten die Tiere eine Gesamtlänge von 27 mm erreicht, und die bräunlich marmorierte Rückenzeichnung sowie der schwarze Kopf erinnerten bereits an die Elterntiere (Abb. 7).

Am 7.7.1995 wurden die Terrarien der adulten und juvenilen Salamander mit in den Sommerurlaub in den Vogelsberg genommen, wo die Temperaturen auf 30 °C anstiegen. Dies war offensichtlich zu hoch für *B. mexicana*, da die Haut der Tiere sich dunkler färbte und stumpf und fahl wirkte. Ein adultes Weibchen warf den Schwanz ab und war am nächsten Tag tot. In einem Kellerraum konnten die Salamander in den gewohnten Temperaturbereich von 24 °C zurückgeführt werden, bei dem sie schnell wieder ihr normales Aussehen und ihre Lebhaftigkeit zurückerlangten. Diese Empfindlichkeit gegenüber zu hohen Temperaturen bestätigte sich beim Heimtransport vom Urlaubsquartier, als bei über 30 °C Außentemperatur die Jungsalamander die Fahrt nicht überlebten. Sie waren zu diesem Zeitpunkt 80 Tage alt und wiesen eine Gesamtlänge von 26-28 mm bei einer KRL von 15-17 mm auf. Den adulten Tieren hatte die kurzfristige Temperaturerhöhung nicht geschadet, so daß sie sich bis heute bester Gesundheit erfreuen.

Am 24.5.1995 entdeckte der Erstautor im Behälter der Elterntiere ein neues Gelege mit 26 Eiern, die sich bereits im Entwicklungsstadium der Erkennbarkeit von Larvenbewegungen und der Augen befanden (Abb. 8). Es wurde zur Aufzucht an einen befreundeten Terrarianer, Herrn KLAUS HAKER, Hilden, abgegeben, bei dem die Jungsalamander am 8.7.1995 komplikationslos schlüpfen.

6 Diskussion

Brutpflege und Verteidigung der Gelege durch die Weibchen sind unter den Salamandern der Familie Plethodontidae weit verbreitet und vielfach dokumentiert worden (DUELLMAN 1959, LIVEZEY 1959, SALTHER & MECHAM 1974, NUSSBAUM 1985, DUELLMAN & TRUEB 1986, HOM et al. 1990). Er wird angenommen, daß



Abb. 6. Frisch geschlüpftes Jungtier von *Bolitoglossa mexicana*.

One-day-old hatchling of *Bolitoglossa mexicana*.



Abb. 7. Jungtier von *Bolitoglossa mexicana* im Alter von 52 Tagen.

Juvenile *Bolitoglossa mexicana*, 52 days old.

die Brutpflege einerseits die Gefahr des Austrocknens sowie von Pilzinfektionen verringert und andererseits durch mechanische Bewegungen der Eier die embryonale Entwicklung durch Erhöhung der Sauerstoffzufuhr begünstigt (HIGHTON & SAVAGE 1961, SALTHER & MECHAM 1974, FORESTER 1979, 1984). Auch aktive Verteidigung des Geleges gegenüber potentiellen Nesträubern wie Insekten, anderen Salamandern und kleinen Schlangen konnte nachgewiesen werden (FORESTER 1978, 1979, BACHMANN 1984). Brutpflege und Gelegeverteidigung bedeuten für das Gelege offenbar einen großen Selektionsvorteil. Manche Autoren (z.B. HOM et al. 1990) nehmen sogar an, daß diese notwendig für das Überleben des Geleges sind.

Unsere Beobachtungen bei der Zucht von *B. mexicana* im Terrarium haben keine Hinweise auf eine Brutpflege der Weibchen ergeben. Die erfolgreiche Entwicklung der Eier bis hin zum Schlupf der Jungsalamander belegt, daß zumindest bei dieser Art ein solches Verhalten des Weibchens für das Gelege nicht zwingend notwendig ist. Ob eine Brutpflege bei *B. mexicana* im natürlichen Lebensraum vorkommt und sich dann möglicherweise vorteilhaft für die Eier auswirkt, bleibt offen.



Abb. 8. Zweites Gelege von *Bolitoglossa mexicana* unmittelbar nach dessen Entdeckung im Terrarium.

Second clutch of *Bolitoglossa mexicana* after its discovery in the terrarium.

Dank

Lic. V. LEONEL ARCHAGA and S. PEDRO ROMERO von der Corporacion Hondureña de Desarrollo Forestal (COHDEFOR), Tegucigalpa, Honduras, danken wir für die Erlaubnis, wissenschaftliche Untersuchungen in Honduras durchführen zu können und einige Belegexemplare exportieren zu dürfen.

Schriften

- BACHMANN, M.D. (1984): Defensive behavior of brooding female red-backed salamanders (*Plethodon cinereus*). – *Herpetologica*, Lafayette, **40**: 436-443.
- DUPELLMAN, W.E. (1959): The eggs and juveniles of the plethodontid salamander *Parvimolge townsendi*. – *Herpetologica*, Lafayette, **15**: 35-36.
- (1963): Amphibians and reptiles of the rainforests of southern El Petén, Guatemala. – *Univ. Kansas Publ. Mus. Nat. Hist.*, Lawrence, **15**(5): 205-249.
- DUPELLMAN, W.E. & L. TRUEB (1986): *Biology of Amphibians*. – New York (McGraw-Hill), 70 S.
- ELIAS, P. (1984): Salamanders of the northwestern highlands of Guatemala. – *Los Angeles Co. Mus. Contrib. Sci.* **348**: 1-20.
- FORESTER, D.C. (1978): Laboratory encounters between attending *Desmognathus ochrophaeus* (Amphibia, Urodela, Plethodontidae) females and potential predators. – *J. Herpetol.*, Oxford, **12**(4): 537-541.
- (1979): The adaptiveness of parental care in *Desmognathus ochrophaeus* (Urodela, Plethodontidae). – *Copeia*, Carbondale, **1979**: 332-341.
- (1984): Brooding behavior by the mountain dusky salamander: Can the female's presence reduce clutch desiccation? – *Herpetologica*, Lafayette, **40**(2): 105-109.
- HIGHTON, R. & T. SAVAGE (1961): Function of brooding behavior in the female red-backed salamander, *Plethodon cinereus*. – *J. Herpetol.*, Oxford, **1961**: 95-98.
- HOM, C.L., N.H. WILLITS & C.W. CLARK (1990): Fitness consequences of nest defense in plethodontid salamanders: Predictions of a dynamic optimization model. – *Herpetologica*, Lafayette, **46**(3): 304-319.
- LAZCANO-BARRERO, M.A. (1992): *Bolitoglossa mulleri* (BROCCI). Müller's salamander. – *Cat. Am. Amph. Rept.* **533**: 1-2.
- LEE, J.C. (1980): An ecogeographic analysis of the herpetofauna of the Yucatán Peninsula. – *Misc. Publ. Univ. Kansas Mus. Nat. Hist.*, Lawrence, **67**: 1-75.
- LIVEZEY, R.L. (1959): The egg mass and larvae of *Plethodon elongatus* VAN DENBURGH. – *Herpetologica*, Lafayette, **15**: 41-42.
- MEYER, J.R. & L.D. WILSON (1971): A distributional checklist of the amphibians of Honduras. – *Los Angeles County Mus. Contrib. Sci.* **218**: 1-47.
- NUSSBAUM, R. (1985): The evolution of parental care in salamanders. – *Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Michigan, Ann Arbor*, **169**: 1-50.
- SALTHE, S.N. & J.S. MECHAM (1974): Reproductive and courtship patterns. – S. 309-521 in: LOFTS, B. (Hrsg.): *Biology of the Amphibia*, Vol. 2. – New York (Academic Press).
- STUART, L.C. (1948): The amphibians and reptiles of Alta Verapaz Guatemala. – *Misc. Publ. Mus. Zool., Univ. Michigan, Ann Arbor*, **69**: 1-109.
- VILLA, J., L.D. WILSON & J.D. JOHNSON (1988): Middle American Herpetology: a Bibliographic Checklist. – *Univ. Miss. Press, Columbia, Missouri*, 131 S.
- WAKE, D.B. & A.H. BRAME (1963): The status of the plethodontid salamander genera *Bolitoglossa* and *Magnadigita*. – *Copeia*, Carbondale, **1963**(2): 382-387.

WAKE, D.B. & J.F. LYNCH (1976): The distribution, ecology, and evolutionary history of plethodontid salamanders in tropical America. – Nat. Hist. Mus. Los Angeles Co., Sci. Bull. 25: 1-65.

Eingangsdatum: 12. Dezember 1995

Verfasser: ALFRED A. SCHMIDT, Heinrich-Bingemer-Weg 5, D-60388 Frankfurt a.M. und Dr. GUNTHER KÖHLER, Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Sektion Herpetologie, Senckenberganlage 25, D-60325 Frankfurt a.M.