

## Kurzmitteilungen

Übersetzung der Arbeit „FRANCO ANDREONE, VINCENZO MERCURIO, FABIO MATTIOLI & TOKIHERY J. RAZAFINDRABE (2007): Size at metamorphosis of *Boophis occidentalis* GLAW & VENCES, 1994 in an arid environment of central-southern Madagascar. – Salamandra, Rheinbach, 43(2): 119-121“.

### Metamorphosegröße von *Boophis occidentalis* GLAW & VENCES, 1994, in einer ariden Umgebung im zentral-südlichen Madagaskar

**Zusammenfassung:** Wir berichten über die Größe von Kaulquappen von *Boophis occidentalis* zum Zeitpunkt der Metamorphose anhand von Kaulquappen und Jungfröschen, die in einem Fluss im Isalo-Massiv im zentral-südlichen Madagaskar gefangen wurden. Die Kaulquappen maßen 31-70 mm und frisch metamorphosierte Fröschchen 22-32 mm Kopf-Rumpf-Länge, was etwa 47-60 % der Adultgröße entspricht. Wir diskutieren diese enorme Metamorphosegröße in Hinsicht auf eine Anpassung und die ökologischen Vorteile in dem von dieser Art bewohnten ariden Lebensraum und ziehen Vergleiche mit anderen sympatrischen Arten wie *Scaphiophryne gottlebei*, *S. brevis* und *Mantella expectata*.

Schlagwörter: Amphibia, Mantellidae, Boophinae, Kaulquappe, Ökologie.

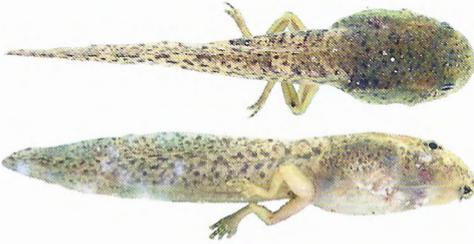
Das Wissen um die grundlegenden Lebensäußerungen von Amphibien ist unverzichtbar bei der Festlegung von Prioritäten im Naturschutz. Dessen ungeachtet ist nur sehr wenig über die Dauer der Larvalentwicklung und Ökologie der mehr als 230 Froscharten auf Madagaskar bekannt.

In diesem Kontext trugen wir unlängst Informationen über einige wenig bekannte, bislang vernachlässigte Arten zusammen, die sich an aride und subaride Lebensräume angepasst haben. Eine von diesen ist der arboricole Westliche Weißlippen-Baumfrosch *Boophis occidentalis* GLAW & VENCES, 1994 (Mantellidae: Boophinae). Diese Art wurde zuerst bei Tsingy de Bemaraha im Westen Madagaskars gefunden (ANDREONE 1993) und später auch für das Isalo-Massiv im süd-zentralen Madagaskar bestätigt (GLAW & VENCES 1994). Bei Sahamalaza (Nordwest-Madagaskar) durchgeführte, weitergehende Beobachtungen förderten dann neue Erkenntnisse über die Larvalbiologie dieses Frosches zutage (ANDREONE et al. 2002). Die beschriebenen Kaulquappen wurden in Gefangenschaft bis zu einer Gesamtlänge von etwa 33 mm im Stadium 26 sensu GOSNER (1960) aufgezogen. Es stand somit fest, dass dies noch nicht die von den Kaulquappen erreichbare maximale

Größe war.

Während einer kürzlich durchgeführten Untersuchung im Isalo fanden wir mehrere fortgeschritten entwickelte Kaulquappen und metamorphosierte Fröschchen dieser Art an einer Stelle am Menamaty River, die als Andriamandro (22°22.05'S, 45°23.87'O, 634 m über dem Meeresspiegel; 20. November 2004) bekannt ist. Hier ist der Fluss ziemlich breit (10-20 m), fließt langsam und hat gewöhnlich eine Tiefe von etwa 20-50 cm, wobei einzelne Stellen bis zu 150 cm tief sein können. Vereinzelt ragen kleine sandige und felsige Inseln sowie große Felsen aus dem Wasser; mancherorts sind diese Inseln mit kleinen Bäumen bewachsen. Die Kaulquappen wurden mit einem Kescher in langsam fließenden Abschnitten des Flusses gefangen, häufig unter großen Steinen. Metamorphosierte Jungfrösche waren entweder im Wasser unter ebensolchen Steinen versteckt oder hielten sich in der aus dem Wasser ragenden Vegetation auf.

Die gesammelten Exemplare wurden in 90 % Äthanol oder 10 % Formalin fixiert. Wir vermaßen die Kopf-Rumpf-Längen (KRL) metamorphosierter Jungfrösche und die Gesamtlänge (GL) und Körperlänge (KL) der Kaulquappen. Zur Fest-



**Abb. 1.** Dorsal- und Lateralansicht der Kaulquappe von *Boophis occidentalis* im Stadium 40 sensu GOSNER (1960), Gesamtlänge etwa 70 mm, vom Menamaty River (Andriamanero, Isalo-Massiv: MRSN A4998).

stellung und Bestätigung der Artzugehörigkeit der Kaulquappen verglichen wir zweibeinige mit vierbeinigen Individuen und die Lippenzahnformeln mit den zuvor für *B. occidentalis* festgestellten (ANDREONE et al. 2002).

Zwei Kaulquappen (MRSN [Museo Regionale di Scienze Naturali, Turin] A4998.1-2) im Stadium 37 sensu GOSNER (1960) maßen 31,0 bzw. 37,6 mm GL bei 12,2 bzw. 15,0 mm KL. Die dritte Kaulquappe (MRSN A4998.3), im Stadium 40 sensu GOSNER (1960), besaß eine GL von 70,0 mm bei 23,4 mm KL. Die Dorsalfärbung aller untersuchter Kaulquappen bestand aus einem grünlichen Grau mit kleinen dunklen Flecken, die sich bis auf den Schwanz fortsetzten, auf welchem die Grundfarbe sichtlich blasser als auf dem Körper war. Die Dorsal- und Ventralflossen des Schwanzes zeigten eine unregelmäßige Fleckung, und der Bauch war weißlich. Rund ein Jahr nach ihrem Fang zeigen die konservierten Kaulquappen noch immer die gleiche Färbung, wenngleich ein Verblässen des Schwanzmuskels und eine Braunfärbung der Hinterbeine festzustellen ist.

Wir fingen ebenfalls ein sich in der Metamorphose befindliches Exemplar mit einem kurzen Schwanz sowie fünf fertig umgewandelte Jungfröschen. Das metamorphosierende Individuum (MRSN A5002) hat eine KL von 32,2 mm zuzüglich eines Schwanzrests von 10,7 mm. Seine dorsale Färbung bestand im Leben aus einem nach grünlich tendierenden Braunton und nahm durch die Konservierung eine zwischen bräunlich und lilafarben intermediäre Tönung an. Nahe des Tympanums war ein blasser Fleck sichtbar, und dünne blasse Linien begannen an der Hinterkante der Augenlider. Die metamorphosierten Stücke (MRSN A5000, A5004, A5006, A5320-5321)

besaßen eine KRL von 31,5, 29,4, 29,1, 28,6 bzw. 21,9 mm. Im Leben zeigten diese Fröschen eine Färbung, die nahezu vollständig der erwachsener Frösche entsprach: hellgrün mit weißlich gelblichen Linien hinter den Augenlidern. In Konservierungsmittel (4 % Formalin oder 65 % Äthanol) nahmen sie eine rosa-purpurne Färbung an, wie dies bei Vertretern der *Boophis albilabris*-Gruppe gewöhnlich auftritt (ANDREONE 1993, GLAW & VENCES 1994, ANDREONE et al. 2002).

Nach unseren Beobachtungen beträgt die Metamorphose-KRL bei *B. occidentalis* etwa 20-30 mm. Dies ist in der Tat eine erstaunliche Größe, denn die Adult-KRL dieser Art beträgt nur etwa 50-65 mm (ANDREONE et al. 2002). Somit weisen frisch metamorphosierte Frösche bereits 47-60 % der Adult-KRL auf.

Diese enorme Größe lässt einige Betrachtungen über ihre adaptive Bedeutung zu, wenn man Vergleiche mit anderen Amphibienarten anstellt, die gemeinsam mit *B. occidentalis* vorkommen. Im Isalo metamorphosiert *Scaphiophryne gottlebei* BUSSE & BÖHME, 1992 (Microhylidae: Scaphiophryinae) bei einer KRL von etwa 10-15 mm KRL; Adulti messen 26-32 mm KRL und frisch metamorphosierte Krötchen weisen 31-58 % der Adult-KRL auf. Ähnliche Werte bestehen bei *Mantella expectata* BUSSE & BÖHME, 1992 (Mantellidae: Mantellinae), die bei der Metamorphose etwa 10 mm KRL haben und bei der die Adulti 21-31 mm KRL erreichen (frisch metamorphosierte Fröschen haben somit bereits 30-50 % der Adult-KRL). In allen drei Fällen wird also ein großer Teil der adulten Körperlänge bereits zum Zeitpunkt der Metamorphose nach einer etwa drei Monate dauernden Larvalentwicklung (MERCURIO & ANDREONE 2005) erreicht.

Eine weitere, im Isalo anzutreffende Art, *Scaphiophryne brevis* (BOULENGER, 1896) (Microhylidae: Scaphiophryinae), folgt hingegen einem anderen Entwicklungsmuster. Fortpflanzungsaktivitäten wurden am 23. November 2004 beobachtet, und Kaulquappen schlossen ihre Metamorphose nach nur drei Wochen ab. Die metamorphosierten *Scaphiophryne* (MRSN A5308) maßen dann etwa 7-8 mm KRL, wohingegen die Adulti (MRSN A5040-5041) 35-36 mm KRL aufweisen. Literaturangaben (GLAW & VENCES 1994) sprechen von einer maximalen KRL von 42 mm. Somit entspricht die Metamorphose-KRL bei *S. brevis* lediglich 16-23 % der Adult-KRL.

Der Unterschied zwischen dem Metamorphose-/Adultgröße-Verhältnis bei diesen Arten kann möglicherweise als Anpassung an eine aride Um-

gebung und durch die unterschiedlichen besiedelten Lebensräume erklärt werden. Allgemein ermöglicht eine größere Größe zum Zeitpunkt der Metamorphose das Fressen größerer Beutetiere, was wiederum einen geringeren Energieaufwand für das Erreichen der Geschlechtsreife bedeutet. Weiterhin ist die exponierte Körperoberfläche bei größeren Metamorphosen vergleichsweise kleiner als bei kleineren Fröschen, die dadurch einer höheren Evo-Transpirationsrate ausgesetzt sind. Permanentere Gewässer ermöglichen längere Larvalzeiten und folglich die Möglichkeit zum Erreichen einer größeren Größe zum Zeitpunkt der Metamorphose. Im gegenteiligen Fall sind temporäre Gewässer, in denen sich nur über kurze Zeit Wasser befindet, dem Erreichen großer Größen bis zur Metamorphose nicht zuträglich. In diesem Kontext lassen sich die besagten Unterschiede zwischen den Arten interpretieren. *Boophis occidentalis* leben an permanenten Flüssen, in denen Wasser nahezu ständig zur Verfügung steht. *Scaphiophryne gottlebei* lebt in engen, luftfeuchten, beschatteten Schluchten, wo Wasser in tiefen Kesseln über lange Zeiträume vorhanden sein kann. In Gegensatz dazu pflanzt sich *S. brevis* in temporären und sogar ephemeren Wasseransammlungen fort und besitzt kleine Metamorphosen. *Mantella expectata* wurde in einem intermediären Habitattyp gefunden, wo kleine, sonnenexponierte Wasseransammlungen vorhanden sind, die das Wasser irgendwie für ziemlich lange Zeit halten (MERCURIO & ANDREONE 2005). Bei diesen Arten ist eine lange Larvalentwicklung mit großen Metamorphosen oder eine kurze Larvalzeit das Ergebnis verschiedener Lebensumstände.

## Danksagungen

Diese Untersuchung wurde durch ein Übereinkommen mit madagassischen Einrichtungen ermöglicht und genoss die Unterstützung der Nando Peretti Foundation, dem Istituto Oikos, Conservation International und dem National Amphibian Conservation Center. R. A. ALTIG, R. W. McDIARMID und F. GLAW lieferten Anmerkungen zu einem früheren Manuskriptentwurf.

## Schriften

- ANDREONE, F. (1993): Two new treefrogs of the genus *Boophis* (Anura: Rhacophoridae) from central-eastern Madagascar. – *Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino*, **11**: 289-313.
- ANDREONE, F., VENCES, M., GUARINO, F.M., GLAW, F. & J.E. RANDRIANIRINA (2002): Natural history and larval morphology of *Boophis occidentalis* (Anura: Mantellidae: Boophinae) provide new insights into the phylogeny and adaptive radiation of endemic Malagasy frogs). – *J. Zool.*, **257**: 425-438.
- GLAW, F. & M. VENCES (1994): A fieldguide to the amphibians and reptiles of Madagascar. 2<sup>nd</sup> edition. – Cologne (Vences u. Glaw), 480 S.
- GOSNER, K.L. (1960): A simplified table for staging anuran embryos and larvae with notes on identification. – *Herpetologica*, **16**: 183-190.
- MERCURIO, V. & F. ANDREONE (2005): The tadpoles of *Scaphiophryne gottlebei* (Microhylidae, Scaphiophryninae) and *Mantella expectata* (Mantellidae, Mantellinae) from Isalo Massif, central-southern Madagascar. – *Alytes*, **23** (3-4): 81-95.

Eingangsdatum: 6. November 2005

Adressen der Autoren der Originalarbeit: FRANCO ANDREONE, Museo Regionale di Scienze Naturali, Via G. Giolitti, 36, I-10123 Turin, Italien, E-Mail: f.andreone@libero.it; VINCENZO MERCURIO, Forschungsinstitut und Naturhistorisches Museum Senckenberg, Sektion Herpetologie, Senckenberganlage 25, D-60325 Frankfurt a.M., Deutschland, E-Mail: vincenzomercurio@gmx.de; FABIO MATTIOLI, Acquario di Genova, Area Porto Antico, Ponte Spinola, I-16128 Genua, Italien, E-Mail: fmattioli@acquariodigenova.it; TOKIHERY J. RAZAFINDRABE, Département de Biologie Animale, Université d'Antananarivo, BP 906, Antananarivo 101, Madagaskar, E-Mail: tokyraz@yahoo.fr.