

Übersetzung der Arbeit „D. VICTOR WASONGA & ALAN CHANNING (2007): Description of the tadpole of *Mertensophryne lonnbergi* (Anura: Bufonidae) from the highlands of Kenya. – Salamandra, Rheinbach, 43(4): 239-244“.

Beschreibung der Kaulquappe von *Mertensophryne lonnbergi* (Anura: Bufonidae) aus dem Hochland Kenias

Zusammenfassung: Die Kaulquappe von *Mertensophryne lonnbergi* aus den Aberdare Mountains in Kenia wird beschrieben. Obwohl sie den Kaulquappen anderer afrikanischer Bufoniden hinsichtlich Form, Größe und Färbung ähnelt, lässt sie sich von diesen durch das Fehlen einer Lücke zwischen den hinteren Oralpapillen unterscheiden, einem Merkmal, das sie mit *Mertensophryne anotis* und *M. micranotis* teilt. Während die anderen bekannten Kaulquappen aus dieser Gattung (*M. anotis*, *M. taitana*, *M. micranotis*) eine „Krone“ gemeinsam haben, d. h. einen Ring aus Gewebe, der die Augen und Nasenlöcher umgibt und der vermutlich eine Funktion bei der Atmung hat, besitzt *M. lonnbergi* lediglich eine schwache Andeutung einer solchen Krone, dafür aber Hautfalten, die hinter den Augen transversal verlaufende Wellen bilden, die ebenfalls einer Vergrößerung der Atemfläche dienen könnten.

Schlagwörter: Amphibia, Morphologie, Afrotropis, Krone, Kröte.

Einleitung

Die Kaulquappen von Ostafrika sind schlecht erforscht. Lediglich 53 Arten sind mehr oder weniger ausführlich beschrieben – von den 147 möglichen, die in Uganda, Kenia und Tansania vorkommen (CHANNING & HOWELL 2006, HAAS et al. 2006). Obwohl diese Region für ihre große Diversität an Amphibien bereits bekannt ist, werden dort noch immer regelmäßig weitere neue Anuren und Caecilien entdeckt (CHANNING & DAVENPORT 2002, CHANNING & MINTER 2004, CRUTSINGER et al. 2004, DE SA et al. 2004, MENEGON et al. 2004, CHANNING et al. 2005, MÜLLER et al. 2005a).

Die Gattung *Mertensophryne* TIHEN, 1960 umfasst 13 Arten, die in zwei Untergattungen aufgefasst werden. *Mertensophryne lonnbergi* (ANDERSSON, 1911) ist dabei aus dem kenianischen Hochland über 1.800 m bekannt, wo sie auf beiden Seiten des Ostafrikanischen Grabenbruchs und in der Umgebung von Limuru vorkommt (TANDY et al. 2004). Die Art pflanzt sich in kleinen Gewässern neben Bächen in großen Höhenlagen fort. Ihre Kaulquappe ist bisher nicht beschrieben worden (MCDIARMID & ALTIG 1999, CHANNING & HOWELL 2006). Diese winzige Kröte wird als „Near Threatened“ eingestuft (TANDY et al. 2004).

Aus dieser Gattung sind nur wenige Kaulquappen bekannt. Jene von *M. anotis* wurde von

CHANNING (1978) beschrieben, der später auch zusätzliche Angaben zur deren Fortpflanzungsbiologie lieferte (CHANNING 1993). GRANDISON (1980, 1983) beschrieb die Kaulquappe von *M. micranotis*, ebenfalls mit weiterreichenden Informationen zu deren Fortpflanzungsstrategie, und MÜLLER et al. (2005b) beschrieben aus Eiern erbrütete Kaulquappen von *M. taitana*.

Die drei bekannten Kaulquappen besitzen allesamt einen kronenartigen Ring, der die Augen und Nasenlöcher umgibt und der vermutlich ein akzessorisches Atmungsorgan darstellt. Die Kaulquappen von *M. anotis* verloren diese deutlich ausgeprägte Krone nachdem sie in gut oxygeniertes Wasser gesetzt wurden (CHANNING 1993).

Material und Methoden

Die in der nachfolgenden Beschreibung gebrauchte Terminologie entspricht der von MCDIARMID & ALTIG (1999) unter Verwendung der von VAN DIJK (1966) vorgeschlagenen Verhältniswerte. Die Maße wurden unter einem Obduktionsmikroskop mit einer digitalen Schiebellehre auf 0,01 mm genau ermittelt. Zum besseren Sichtbarmachen der Oralpapillen wurde grüne Lebensmittelfarbe verwendet. Alle Maßangaben sind Millimeter (mm), die auf eine Kommastelle gerundet wurden. Die folgenden Maße wur-

den festgestellt: Gesamtlänge, Schwanzlänge, maximale Flossenhöhe, Abstand zwischen dem höchsten Punkt der Flosse und der Schwanzspitze, Abstand zwischen der Schnauzenspitze und dem Spiraculum, Abstand zwischen der Schnauzenspitze und dem Auge, Abstand zwischen dem Nasenloch und dem Auge und Breite der Mundscheibe. Alle Maße werden als Mittelwerte, Schwankungsbreiten und Standardabweichungen angegeben.

Sämtliche Exemplare befinden sich in der Sammlung der National Museums of Kenya, Nairobi (NMK). Andere Museumsakronyme, auf die hier Bezug genommen wird, sind BMNH oder NHM (Natural History Museum, London).

Die Beschreibung basiert auf einer Serie von 35 Kaulquappen (NMK A/4389) in den Stadien 22 bis 25 nach GOSNER (1960). Die Kaulquappen wurden in einer kleinen Pfütze gesammelt, die sich im Fußabdruck eines Elefanten am Rande des Gikururu River (Aberdare National Park, 2.981 m über dem Meeresspiegel; 00°28'12.3"S, 36°42'43.9"O) gebildet hatte. Die Kaulquappen wurden gekeschert und in 5 % Formalin konserviert.

Die Identifizierung dieser Kaulquappen als *M. lonnbergi* basiert auf ihrer geringen Größe, dunklen Färbung und der für Bufoniden typischen Körperform (CHANNING & HOWELL 2006). Der Typusfundort dieser Krötenart liegt zwischen Blue Post (Thika) und dem Ruiru River (FROST 2007), etwa 120 km südlich von der Stelle, an der unsere Kaulquappen gesammelt wurden. In der Sammlung der NMK befinden sich keine Belege von anderen Arten von *Mertensophryne* oder *Amietophrynus* aus großen Höhenlagen der Aberdares, welche die ansonsten für diesen Bereich wahrscheinlichsten Bufoniden wären. Eine Serie von Entwicklungsstufen in der gleichen Sammlung (NMK A/1360), die im Mai 1982 bei Limuru von bekannten Elterntieren gesammelt worden war, wies keine Unterschiede zu den Exemplaren aus den Aberdares auf, auf welchen unsere Beschreibung beruht. Dieses Material ist allerdings schlecht konserviert und wurde für die vorliegende Beschreibung nicht herangezogen.

Das folgende Larvenmaterial wurde untersucht:

Mertensophryne lonnbergi: 5 Exemplare, NMK

A/4387, Kenya, Aberdare National Park, Gikururu River, 2981 m above sea level (00°28'12"S; 36°42'43"O); 14 Exemplare, NMK A/1360, Kenya, Limuru, 2300 m above sea level (01°06'S; 36°38'O).

Mertensophryne taitana: 1 Exemplar, aus BMNH 2000.220, Kenya, Taita Hills, Mt Mbololo (03°20'58.2"S; 38°26'24.8"O). Diese Stücke wurden bei der Beschreibung seitens MÜLLER et al. (2005b) verwendet.

Mertensophryne micranotis: 6 Exemplare, aus NHM 1982.850, Kenya, Kilifi District, Watamu. Diese Stücke sind Teil einer Entwicklungsstufen-Serie, die von GRANDISON (1983) verwendet wurden.

Beschreibung der Kaulquappe

Die Beschreibung beruht auf einer Kaulquappe aus der Reihe NMK A/4389, Stadium 25, mit einer Gesamtlänge von 10,7 mm. Alle 35 der aus dieser Reihe untersuchten aber nicht vermessenen Kaulquappen haben das typische Aussehen afrikanischer Bufoniden-Larven. Sie sind klein, schwarz und sammeln sich in flachem Wasser, zeigen aber deutliche transversale Hautwellen auf der Dorsalseite hinter den Augen (Abb. 1). Diese Wellen setzen sich bis auf den vorderen fleischigen Teil der Rückenflosse fort. Von den 33 gesammelten Kaulquappen wiesen 30 solche Wellen auf; die restlichen drei Stücke waren beschädigt. Keine Kaulquappe einer anderweitig gesammelten und in der gleichen Konservierungsflüssigkeit aufbewahrten Art weist in irgendeiner Form eine solche Wellung der Haut auf. Tatsächlich haben wir andere Kaulquappen in großer Zahl gesammelt und dabei niemals dieses Merkmal festgestellt. Anzeichen einer Krone lassen sich in Form eines lateralen Kamms erkennen, der sich von hinter den Augen bis zu den Nasenlöchern erstreckt und dabei sowohl beide Augen als auch die Nostrile einschließt (Abb. 1).

Die Mundöffnung liegt ventral. Die Mundscheibe entspricht 60 % der Breite des Kopfes auf der Höhe der Scheibe. Im hinteren Bereich findet sich eine einzelne Reihe von Marginalpapillen über 75 % der Breite der Scheibe, die eine breite anteriore Lücke zeigt. Es sind einige extraangulare Papillen vorhanden. Zwischen

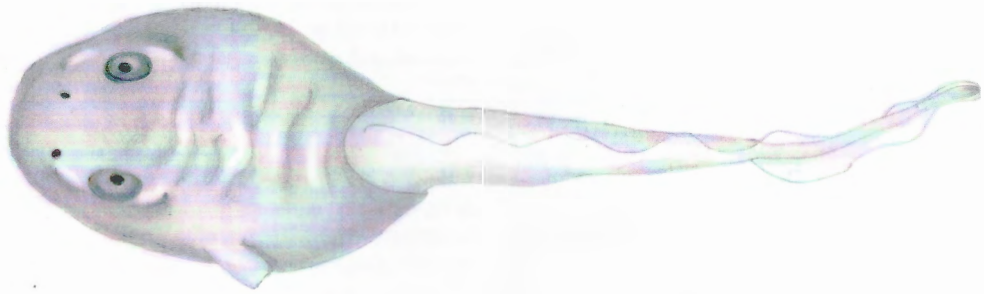


Abb. 1. Die Kaulquappe von *Mertensophryne lonnbergi*; sichtbar sind die transversalen Hautwellen auf dem Rücken und die erhabenen Kämme von hinter den Augen bis zu den Nasenlöchern. Länge = 10,7 mm.

den Oralpapillen befindet sich keine Lücke. Die oberen und unteren Kieferscheiden sind fein gezähnt und im seitlichen Drittel pigmentiert. Die Lippenzähnnchen sind komposit. Die Lippenzähnnchenformel lautet $2/3$, wobei die Reihe P₃ nur etwa halb so lang wie die beiden hinteren Reihen ist (Abb. 2). Die Nostrile sind elliptisch, haben einen schmalen Rand, und ihre Öffnungen sind von oben sichtbar. Internarialverhältnis: Breite des Nostrile / Internarialabstand = 0,09. Lage der Nostrile entlang der Längsachse: Rostronasalabstand / Orbitonasalabstand = 1,9. Es existiert keine Orbitonasallinie. Ein weißer Pinealfleck liegt zwischen den vorderen Rändern der Augen. Extraocularproportionen: Breite des Kopfes minus dem Abstand zwischen den lateralen Rändern der Augen / Abstand zwischen den lateralen Rändern der Augen = 2,0.

Spiraculum sinistral, Öffnung verengt, lateral sichtbar, auf 60 % nach hinten entlang des Körpers gelegen (Abb. 3). Die Afteröffnung ist dextral ausgerichtet und liegt medial am Rand der Bauchflosse. Schwanzhöhe knapp so hoch wie der Körper; Spitze abgerundet. Maximale Höhe der Rückenflosse bei 40 % nach hinten entlang des Schwanzes. Maximale Höhe der Bauchflosse bei 20 % nach hinten entlang des Schwanzes. Der vordere Rand der Dorsalflosse ist fleischig und gefaltet. Die nach vorne verlängerte Achse des Schwanzes würde unterhalb des Auges vorbeilaufen. Schwanzlänge / Kopf-Rumpflänge = 1,7. Höhe der Schwanzmuskulatur am Schwanzansatz / Körperhöhe = 0,32. Dorsale und laterale Pigmentierung schwarzbraun bis anthrazit. Ventral ist der Körper unpigmentiert und transparent.

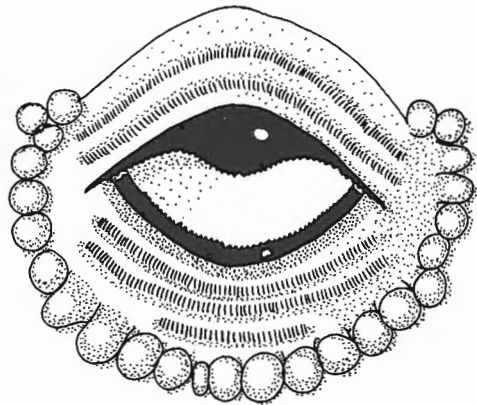


Abb. 2. Mundfeld der Kaulquappe von *Mertensophryne lonnbergi*. Breite = 1,0 mm.

Aus der Reihe NMK A/4389 wurden zehn Kaulquappen der Stadien 22-25 vermessen. Ihre Abmessungen (als Mittel, Grenzwerte und Standardabweichung angegeben) betragen: Gesamtlänge im Mittel 10,9, 9,8-11,7, SA 0,6; Schwanzlänge im Mittel 6,4, 5,3-7,0, SA 0,5; maximale Flossenhöhe im Mittel 2,5, 2,0-3,2, SA 0,3; Abstand zwischen dem höchsten Punkt der Flosse zur Schwanzspitze im Mittel 4,5, 3,7-4,9, SA 0,3; Schnauzenspitze bis Spiraculum im Mittel 1,2, 0,8-1,6, SA 0,3; Schnauzenspitze bis Nostrile 0,5, 0,4-0,9, SA 0,1; Schnauzenspitze bis Auge im Mittel 1,2, 0,9-1,4, SA 0,1; Auge bis Nostrile im Mittel 0,7, 0,5-0,8, SA 0,1; Breite der Mundscheibe im Mittel 1,1, 0,8-1,2, SA 0,1. Die Körperproportionen waren bei allen Exemplaren ähnlich.

Tab. 1. Vergleich der Kaulquappen von *Mertensophryne anotis*, *M. micranotis*, *M. taitana* und *M. lonnbergi*. Ergänzende Daten aus CHANNING (1978), GRANDISON (1980) und MÜLLER et al. (2005b).

	<i>M. anotis</i>	<i>M. micranotis</i>	<i>M. taitana</i>	<i>M. lonnbergi</i>
hintere Kieferscheide	fehlt	vorhanden	vorhanden	vorhanden
Lippenzähnenreihenformel	2(2)/2	1/2	2(2)/3(1)	2/3
Größe der hinteren Lippenzähnenreihe	9/10 der benachbarten Reihe	fast gleich zur benachbarten Reihe	1/3 der benachbarten Reihe	½ der benachbarten Reihe
hintere Papillenlücke	fehlt	fehlt	vorhanden, durch Zahnreihe P3 ersetzt	fehlt
Krone	vorhanden, vollständig, 45° nach unten geneigt	vorhanden, hinten unvollständig, 45° nach unten geneigt	vorhanden, hinten unvollständig, 20° nach unten geneigt	schwache Lateralkämme
laterale Aufwölbung hinter dem Auge	fehlt	fehlt	vorhanden	fehlt
transversale Wellen auf dem Rücken	fehlen	fehlen	fehlen	vorhanden
Gesamtlänge (mm)	20 (Stadium 38)	13,1 (Stadium 30)	13,3 (Stadium 28)	10,7 (Stadium 25)

Diskussion

Die herausragendsten Merkmale der vier bekannten *Mertensophryne*-Kaulquappen sind in Tabelle 1 vergleichend dargestellt. Alle vier bisher beschriebenen Larven sind gut zu unterscheiden, was bei einer kleinen Gattung wie dieser ungewöhnlich ist. Die in Tabelle 1 aufgeführten Merkmale wurden anhand von konserviertem Material überprüft und bestätigt. Die Wellen auf dem Rücken von *M. lonnbergi* sind kein Artefakt, da 33 von 35 Kaulquappen diese Eigenheit aufweisen. Allerdings bedarf es einer Untersuchung von lebenden Larven, um diese Strukturen vor der Konservierung zu fotografieren.

Der Winkel, in dem die Krone zur Körper-

achse liegt, wurde als Anzeiger für die Größe des Lebensraumes angesehen, wobei jene Arten eine Krone mit großem Winkel besitzen, die sich in kleinen Baumlöchern und Wasseransammlungen mit ähnlich geringer Oberfläche, dabei aber relativ großer Tiefe entwickeln. Die Kaulquappen können dadurch mit der Krone an der Wasseroberfläche schwimmen, obwohl sie eine relativ vertikale Körperhaltung einnehmen (MÜLLER et al. 2005b). *M. taitana*-Larven leben hingegen in flachen Pfützen (MÜLLER et al. 2005b, D. MOYER pers. Mitt.) und können somit ihre Krone an der Wasseroberfläche halten, ohne dass dazu ein tieferer Wasserstand notwendig wäre. *Mertensophryne lonnbergi* findet sich in kleinen Wasseransammlungen unterschiedlicher Tiefe und be-

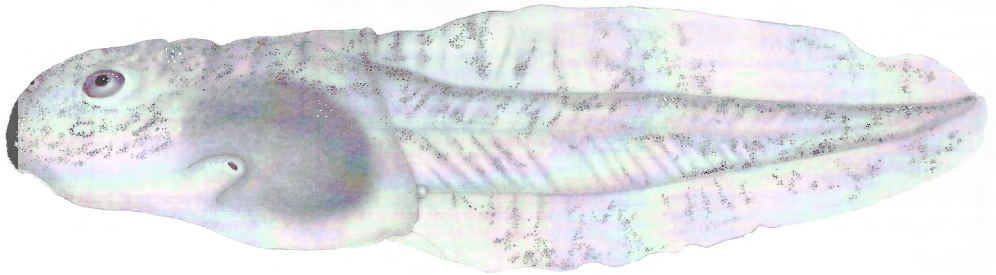


Abb. 3. Lateralansicht der Kaulquappe von *Mertensophryne lonnbergi*. Länge = 10,7 mm.

sitzt transversale Wellen auf dem Rücken, was vermutlich der Vergrößerung der Hautoberfläche zur Aufnahme von Sauerstoff dient. Diese Vermutung bedarf allerdings noch der Überprüfung.

FROST et al. (2006) überarbeiteten die Taxonomie dieser Gattung und stellten fest, dass der *Bufo taitanus*-Gruppe, *Mertensophryne* und *Stephopaedes* Collumellen fehlten, was für die derzeit *Mertensophryne* zugeordneten Gruppe eine Synapomorphie darstellen könnte. Die bekannten Kaulquappen besitzen Kronen, jedoch könnte es sich dabei sowohl um ein synapomorphes als auch ein nicht-homologes Merkmal handeln (POYN'TON & BROADLEY 1988). *M. lonnbergi*-Kaulquappen weisen schwache Spuren einer solchen Krone in Form erhabener Kämme auf, die in ihrer Form einem Paar Klammern ähneln, sowie transversale Wellen auf dem Rücken, die vermutlich ebenso wie die Kronen die Atmung unterstützen.

Kaulquappen verfügen über zahlreiche Merkmale, die für die Konstruktion von Phylogenien brauchbar sind (HAAS 2003). Die Entdeckung der kronentragenden Kaulquappe von *M. taitana* (MÜLLER et al. 2005b) und der schwachen Andeutungen einer solchen bei *M. lonnbergi* stützen die Annahme, dass *Mertensophryne* monophyletisch ist (FROST et al. 2006). Die Beschreibungen weiterer Kaulquappen der Arten von *Mertensophryne* werden zeigen, welchen Wert Kronen, Wellen und vielleicht auch andere akzessorische, der Atmung dienende Strukturen als phylogenetische Merkmale haben.

Danksagungen

Die Forschungsgenehmigung wurde vom kenianischen Ministry of Education, Science and Technology an AC erteilt. Die Genehmigung zur Durchführung unserer Forschungen in den Nationalparks wurde vom Kenya Wildlife Service (KWS) ausgestellt. Ms. CATHERINE WAMBANI, Oberaufseherin des Aberdare National Park sei für ihre Unterstützung gedankt. Dr. H.A. OYIEKE, Direktor von Research and Scientific Affairs in den NMK, sei für die Vermittlung der Genehmigungen gedankt. Wir danken JOASH NYAMACHE für seine begeisterte Mitarbeit im Feld. JENNY CHANNING fertigte die Abbildungen 1 und 3 an. Die Finanzierung erfolgte durch die National Research Foundation of South Africa, das National Geographic Committee for Research und Exploration und das Research Committee der University of the Western Cape. Wir danken der Belegschaft der Herpetologischen Abteilung der NMK für all ihre Unterstüt-

zung. Dr. B.T. CLARKE vom Natural History Museum, London, ermöglichte uns freundlicherweise den Zugang zu Vergleichsmaterial.

Schriften

- CHANNING, A. (1978): A new bufonid genus (Amphibia: Anura) from Rhodesia. – *Herpetologica*, **34**: 394-397.
- CHANNING, A. (1993): Observations on the natural history of *Stephopaedes anotis* (Bufonidae). – *J. Herpetol.*, **27**: 213-214.
- CHANNING, A. & T.R.B. DAVENPORT (2002): A new stream frog from Tanzania (Anura: Ranidae: *Strongylopus*). – *Afr. J. Herpetol.*, **51**: 135-142.
- CHANNING, A. & L. MINTER (2004): A new rain frog from Tanzania (Microhylidae: *Breviceps*). – *Afr. J. Herpetol.*, **53**: 147-154.
- CHANNING, A., C. BRUN, M. BURGER, S. FEBVRE & D. MOYER (2005): A new cryptic dainty frog from East Africa (Anura: Ranidae: *Cacosternum*). – *Afr. J. Herpetol.*, **54**: 139-148.
- CHANNING, A. & K.M. HOWELL (2006): Amphibians of East Africa. – Cornell University Press and Chimaira, Ithaca and Frankfurt/M.
- CRUTSINGER, G., M. PICKERSGILL, A. CHANNING & D. MOYER (2004): A new species of *Phrynobatrachus* (Anura: Ranidae) from Tanzania. – *Afr. Zool.*, **39**: 19-23.
- DE SÁ, R., S.P. LOADER & A. CHANNING (2004): A new species of *Callulina* (Anura: Microhylidae) from the West Usambara Mountains, Tanzania. – *J. Herpetol.*, **38**: 219-224.
- FROST, D.R. 2007. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 5.0 (1 February, 2007). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>. – American Museum of Natural History, New York, USA.; Zugriff: 11. April 2007]
- FROST, D.R., T. GRANT, J. FAIVOVICH, R.H. BAIN, A. HAAS, C.F.B. HADDAD, R.O. DE SA, A. CHANNING, M. WILKINSON, S.O. DONNELLAN, C.J. RAXWORTHY, J.A. CAMPBELL, B.L. BLOTTO, P. MOLER, R.C. DREWES, R.A. NUSSBAUM, J.D. LYNCH, D.M. GREEN & W.C. WHEELER (2006): The amphibian tree of life. – *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, **297**: 1-370.
- GOSNER, K.L. (1960): A simplified table for staging anuran embryos and larvae with notes on identification. – *Herpetologica*, **16**: 183-190.
- GRANDISON, A.G.C. (1980): Aspects of breeding morphology in *Mertensophryne micranotis* (Anura: Bufonidae): secondary sexual characters, eggs and tadpoles. – *Bull. Brit. Mus. Nat. Hist. (Zool.)*, **39**: 299-304.
- GRANDISON, A.G.C. (1983): The distribution, behavioural ecology and breeding strategy of the Pygmy Toad, *Mertensophryne micranotis* (Lov.). – *Bull. Brit. Mus.*

- Nat. Hist. (Zool.), 45: 85-93.
- HAAS, A. (2003): Phylogeny of frogs as inferred from primarily larval characters (Amphibia: Anura). – *Cladistics*, 19: 23-89.
- HAAS, A., C. MITGUTSCH, S. HERTWIG, A. DAWOOD & A. CHANNING (2006): The tadpole of *Tomopterna luganga* CHANNING, MOYER & DAWOOD, 2004 (Anura: Ranidae). – *Salamandra*, 42: 1-12.
- MCDIARMID, R.W. & R. ALTIG (1999): Research. – S. 7-23 in: MCDIARMID, R.W. & R. ALTIG (Hrsg.): Tadpoles. The biology of anuran larvae. – The University of Chicago Press, Chicago.
- MENEGON, M., S. SALVIDEO & S.P. LOADER (2004): Five new species of *Nectophrynooides* NOBLE 1926 (Amphibia Anura Bufonidae) from the Eastern Arc Mountains, Tanzania. – *Trop. Zool.*, 17: 97-121.
- MÜLLER, H., G.J. MEASEY, S.P. LOADER & P.K. MALONZA (2005a): A new species of *Boulengerula* TORNIER (Amphibia: Gymnophiona: Caeciliidae) from an isolated mountain block of the Taita Hills, Kenya. – *Zootaxa*, 1004: 37-50.
- MÜLLER, H., MEASEY, G.J. & P.K. MALONZA (2005b): Tadpole of *Bufo taitanus* (Anura: Bufonidae) with notes on its systematic significance and life history. – *J. Herpetol.*, 39: 138-141.
- POYNTON, J.C. & D.G. BROADLEY (1988): Amphibia Zambesiaca 4. Bufonidae. – *Ann. Natal Mus.* 29: 447-490.
- TANDY, M., S. LÖTTTERS, J.C. POYNTON & K. HOWELL (2004): *Bufo lombergi*. – In: IUCN (Hrsg.): 2006 IUCN Red List of Threatened Species. – IUCN Gland, Switzerland. [online reference: <http://www.iucnredlist.org>; Zugriff: 28. Juli 2006]
- VAN DIJK, D.E. (1966): Systematic and field keys to the families, genera and described species of southern African anuran tadpoles. – *Ann. Natal Mus.*, 18: 231-286.

Eingangsdatum: 10. April 2007

Adresse des Autors der Originalarbeit: D. VICTOR WASONGA, National Museums of Kenya, PO Box 40658-00100, Nairobi, Kenia; E-Mail: dvw.jabungu@gmail.com; ALAN CHANNING, Biodiversity and Conservation Biology Department, University of the Western Cape, Private Bag X17, Bellville, 7535, Südafrika; E-Mail: achanning@uwc.ac.za.