

## Neue Ergebnisse zur *Boophis goudoti*-Gruppe aus Madagaskar: Bioakustik, Fortpflanzungsstrategien und Beschreibung von *Boophis rufiocularis* sp. nov.

FRANK GLAW & MIGUEL VENCES

Mit 13 Abbildungen und 3 Tabellen

### Abstract

*New results on the Boophis goudoti-group from Madagascar: Bioacoustics, reproductive strategies, and description of Boophis rufiocularis sp. nov.*

Field studies in the rainforests of Madagascar revealed new data on the *Boophis goudoti*-group (Anura: Ranidae: Rhacophorinae). *Boophis rufiocularis* sp. nov. differs from *B. reticulatus* by the red colouration on the outer iris area and less developed reticulations on the back. Both species live syntopically and differ strongly by their advertisement calls. A hitherto unknown *Boophis* variant, here tentatively treated as *Boophis* cf. *burgeri*, was found in the Marojezy mountains in north-eastern Madagascar. Females of *Boophis burgeri*, *B. reticulatus*, and *B. boehmei* are described. New data on egg size and egg numbers in the genus *Boophis* reveal remarkable differences between the species, indicating different reproductive strategies. Calls of *Boophis rufiocularis* sp. nov., *B.* cf. *burgeri*, *B. reticulatus*, and *B.* cf. *rhodoscelis* are described for the first time and new distribution data are provided. A record of frogs in the stomach of *B. goudoti* demonstrates that frog-eating exists in the genus *Boophis*. Except for snout-vent length, morphological differences between the species of the *Boophis goudoti*-group are weak. The best diagnostic characters to distinguish the species are advertisement calls and eye colouration. Lectotypes of *Rhacophorus rhodoscelis* BOULENGER, 1882 and *Rhacophorus andrangoloaka* AHL, 1928 are designated.

Key words: Anura: Ranidae: Rhacophorinae: *Boophis goudoti*-group; females; advertisement calls; reproductive strategies; egg numbers; lectotypes; *Boophis rufiocularis* sp. nov.; Madagascar.

### Zusammenfassung

Untersuchungen in den Regenwäldern von Madagaskar ergaben neue Informationen über die *Boophis goudoti*-Gruppe (Anura: Ranidae: Rhacophorinae). *Boophis rufiocularis* sp. nov. ist eine Geschwisterart von *B. reticulatus*, die sich durch rote Färbung im Außenbereich der Iris und durch eine weniger stark ausgeprägte faltige Retikulierung auf dem Rücken auszeichnet. Beide Arten leben syntop und unterscheiden sich erheblich in ihren Rufen. Eine bisher unbekannte *Boophis*-Form, die hier vorläufig als *Boophis* cf. *burgeri* bezeichnet wird, wurde im Marojezy-Gebirge in Nordost-Madagaskar entdeckt. Von *Boophis burgeri*, *B. reticulatus* und *B. boehmei* werden Weibchen beschrieben. Neue Daten über Eigröße und Eizahlen belegen bemerkenswerte Unterschiede zwischen den einzelnen Arten und deuten auf verschiedene Reproduktionsstrategien hin. Rufe von *Boophis rufiocularis* sp. nov., *B.* cf. *burgeri*, *B. reticulatus* und *B.* cf. *rhodoscelis* werden erstmals beschrieben.

\* Ausgabedatum: 28.2.1997

und neue Verbreitungsdaten mitgeteilt. Der Nachweis von Fröschen im Magen eines *Boophis goudoti* belegt erstmals Frösch-Fressen in der Gattung *Boophis*. Mit Ausnahme der Kopf-Rumpf-Länge sind die morphologischen Unterschiede zwischen den Arten der *B. goudoti*-Gruppe relativ gering. Zur Artunterscheidung eignen sich am besten die Paarungsrufe und die Augenfärbung. Lektotypen von *Rhacophorus rhodascelis* BOULENGER, 1882 und von *Rhacophorus andrangoloaka* AHL, 1928 werden designiert.

Schlagwörter: Anura; Ranidae; Rhacophorinae; *Boophis goudoti*-Gruppe; Weibchen; Paarungsrufe; Reproduktionsstrategien; Lektotypen; *Boophis rufioculis* sp. nov.; Madagaskar.

## 1 Einleitung

Die auf Madagaskar endemische Baumfroschgattung *Boophis* wird gegenwärtig in sieben Artengruppen eingeteilt, die sich morphologisch allerdings nicht immer leicht abgrenzen lassen. Die *Boophis goudoti*-Gruppe enthält bräunliche, meist regenwaldbewohnende Arten mit Kopf-Rumpf-Längen zwischen 25-100 mm. Typisch für die Vertreter dieser Artengruppe sind markante Rostralkanten, die bei den Fröschen einen charakteristischen Gesichtsausdruck hervorrufen, sowie häutige Tuberkel auf Fersengelenk und Ellenbogen, die bei dem großen *B. madagascariensis* einige Millimeter Länge erreichen können. Mehrere Arten haben zudem weißliche Tuberkel bauchwärts um die Kloakenregion. Die *B. goudoti*-Gruppe umfaßt zur Zeit sieben valide Arten und eine Form mit unklarem Status (GLAW & VENCES 1994).

Bei Untersuchungen in den Regenwäldern um Andasibe (= Perinet) fanden wir fünf der sieben bekannten Arten dieser Gruppe (*Boophis boehmei*, *B. burgeri*, *B. goudoti*, *B. madagascariensis* und *B. reticulatus*). Es gelang zudem, eine weitere neue Art in der Umgebung von Andasibe nachzuweisen, die im folgenden beschrieben wird. Außerdem präsentieren wir neue Informationen zu den übrigen Arten dieser Gruppe und werden insbesondere auf die Fortpflanzung der Arten eingehen.

## 2 Material und Methoden

Die Freilanduntersuchungen auf Madagaskar wurden von Dezember 1994 bis April 1995 durchgeführt. Nachträgliche Beobachtungen im Februar und März 1996 wurden ebenfalls berücksichtigt. Die Frösche wurden anhand ihrer Rufe lokalisiert und erst gefangen, nachdem sie als Ruferzeuger durch Beobachtung der Schallblasenbewegung direkt und eindeutig identifiziert werden konnten. Rufe wurden mit einem Tensai Walkman (Modell RCR-3222) und einem externen Mikrofon (Vivanco EM 238) aufgenommen. Für die Rufanalyse wurde ein MEDAV Computerspektrograph (Spektrum 3.2) verwendet. Morphologische Messungen wurden mit einer Schieblehre durchgeführt und folgen den Beschreibungen und Definitionen in GLAW & VENCES (1994). Die Eigrößen wurden anhand von Oozyten in konservierten Exemplaren bestimmt. Sämtliche (morphologische und bioakustische) Messungen wurden von derselben Person (F.G.) durchgeführt. Geringfügige Abweichungen von früheren Messungen (bei Einzelexemplaren von *B. boehmei* und *B. burgeri*) sind auf personenspezifische Unterschiede in der Meßweise zurückzuführen.

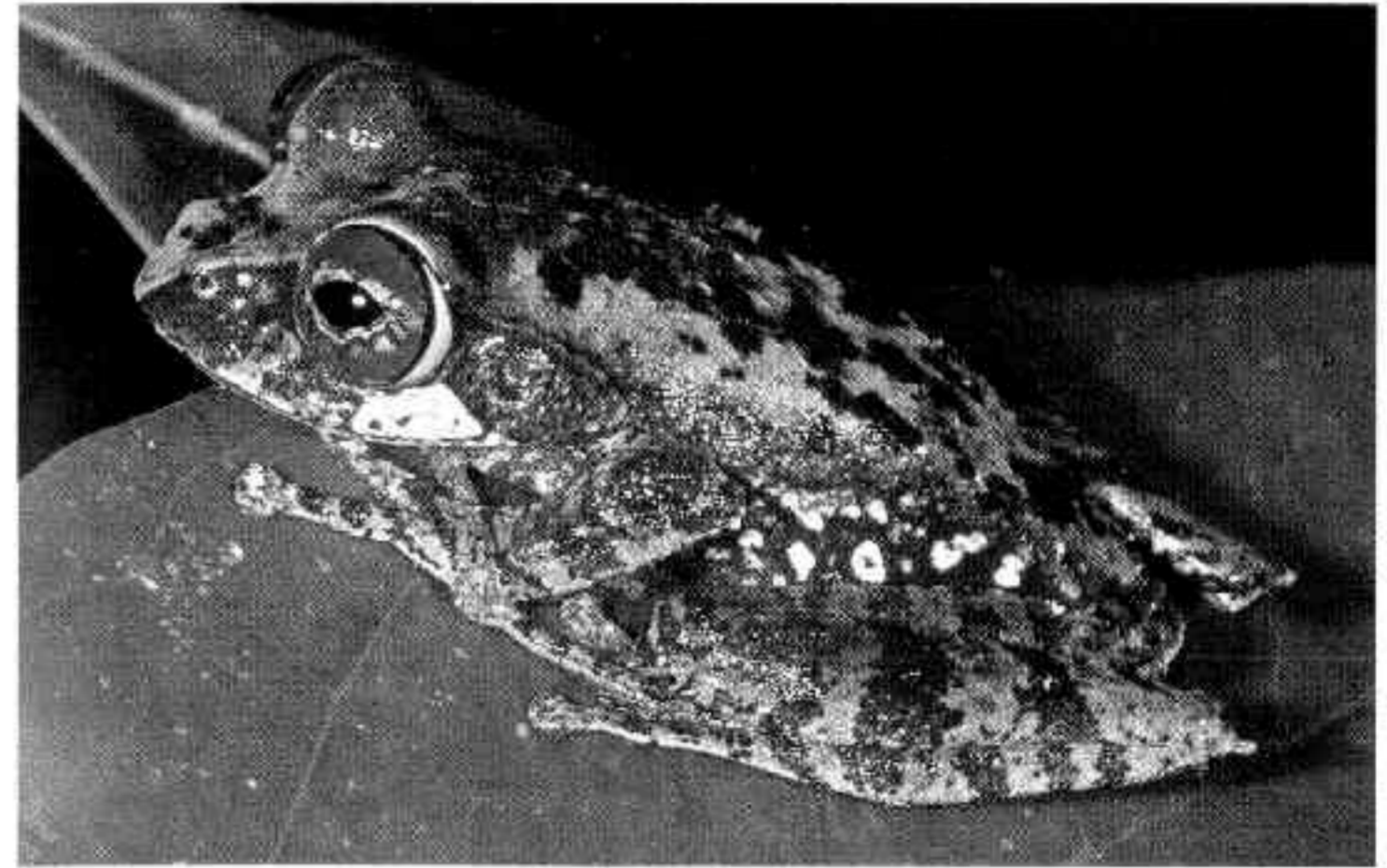


Abb. 1. *Boophis rufioculis* sp. nov. (Männchen/male, An'Ala).



Abb. 2. *Boophis rufioculis* sp. nov. (Männchen/male, An'Ala).

Die Spannhautformel folgt BLÖMMERS-SCHLÖSSER & BLANC (1991).

Folgende Museumsakronyme werden verwendet: ZFMK = Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn; BM = British Museum of Natural History, London; ZMA = Zoologisch Museum, Amsterdam; ZMB = Zoologisches Museum, Berlin. Weitere im Text verwendete Abkürzungen sind in der Legende zu Tabelle 1 erklärt.

### 3 Ergebnisse

#### *Boophis rufiocularis* sp. nov.

**Diagnose:** Die neue Art (Abb. 1-3) unterscheidet sich von den übrigen Arten der *B. goudoti*-Gruppe folgendermaßen: Von *B. goudoti*, *B. madagascariensis* und *B. brachyichir* durch die erheblich geringere Größe, von *B. rhodoscelis* durch Hautzipfel auf dem Fersengelenk und das Fehlen von rotgefärbten Flächen auf Beinen und Schwimnhäuten, von *B. reticulatus* (Abb. 4) und *B. burgeri* (Abb. 5-7) durch eine weniger stark retikulierte Rücken- und Seitenhaut und die rote Irisfärbung und von *B. boehmei* (Abb. 8) durch eine etwas größere Kopf-Rumpf-Länge (KRL) und durch abweichende Rücken- und Augenfärbung (Tab. 2 und Abb. 1-3 bzw. 8).

**Holotypus:** ZFMK 60079, adultes Männchen aus dem Regenwald bei An'Ala (zur Kolonialzeit Haltestelle „La forêt“ der Eisenbahn), etwa 9 km östlich von Andasibe (= Perinet), östliches Zentral-Madagaskar, ca. 840 m über NN, leg. F. GLAW, 11.2.1995.

**Beschreibung des Holotypus:** Adultes Männchen. Kopf wenig breiter als Körper, Schnauze aus Dorsal- und Lateralansicht zugespitzt, Nasenlöcher hervorstehend und lateral gerichtet. Abstand Auge-Nasenloch größer als Abstand Nasenloch-Schnauzenspitze. Canthus rostralis konkav, mäßig markant, Lorealregion konkav. Tympanum deutlich, rundlich, distinkte Supratympanalfalte, Zunge oval, hinten zweizipfelig, Vomerzähne mäßig entwickelt, in zwei kleinen rundlichen Gruppen.

Haut auf Rücken, Kopf sowie der Oberseite von Armen und Beinen überwiegend glatt mit feiner Retikulierung, auf der Tibia jeweils einzelne dunkle Tuberkel. Ein kurzer Hautzipfel auf dem Fersengelenk, auf dem Ellenbogen nur ein kleiner Tuberkel. Kehle, Brust, Bauch und Unterseite der Oberschenkel fein granuliert. Subartikultuberkel auf Fingern ansatzweise paarig, auf den Zehen klein und einfach. Haftscheiben der Finger und Zehen stark verbreitert. Vergleichende Fingerlänge  $1 < 2 < 4 < 3$ , deutlich entwickelte Spannhäute nur zwischen zweitem, drittem und viertem Finger, innerer Metatarsaltuberkel sehr klein, kein äußerer Metatarsaltuberkel. Relative Zehenlänge  $1 < 2 < 3 = 5 < 4$ . Spannhautformel  $1(0), 2i(0.5), 2e(0), 3i(1), 3e(0.25), 4i(1.25), 4e(1.5), 5(0.25)$ . Laterale Metatarsalia durch Spannhaut getrennt. Tibiotarsalgelenk überragt Schnauzenspitze. Fußlänge kürzer als Tibialänge. Maße des Holotypus siehe Tabelle 1.

**Lebendfärbung:** Rücken und Oberseite der Vorder- und Hinterbeine braun, vier dunkelbraune Querstreifen auf jedem Vorderbein und jeder Hand, sechs Querstreifen auf dem Femur, drei auf der Tibia und vier auf Tarsus und Fuß. Wenige kleine, isolierte dunkelbraune Flecken auf dem Rücken, Flanken

vollständig mit weißen, unregelmäßigen Flecken überzogen. Ein weißer Fleck zwischen unterem Augenrand und Oberlippe, der sich bis zum Mundwinkel und von dort einige Millimeter auf die Unterlippe zieht. Iris außen rot, innen bronzefarben mit unregelmäßigem braunen Netzwerk. Nach außen wird die Iris durch einen schmalen schwarzen Ring begrenzt, an den sich ein hellgrüner Ring anschließt, der nach hinten verbreitert ist. Kehle und Brust schmutzigweiß mit feiner brauner Sprenkelung, Bauch und Unterseite der Extremitäten bräunlich. Mehrere weiße Tuberkel um die Analregion, von denen links und rechts der Körperachse jeweils einer besonders groß und auffällig ist.

**Färbung in Alkohol:** Nach mehreren Monaten in Alkohol ist die Färbung insgesamt kontrastärmer, die rote Irisfärbung ist vollständig verschwunden.

**Paratypen:** ZFMK 60080 und 60081, adulte Männchen, gleiche Fundort- und Sammlerdaten wie Holotypus. ZFMK 62250, adultes Männchen und ZFMK 62249, adultes Weibchen, vom selben Fundort wie Holotypus, leg. F. GLAW 3.2.1996.

**Färbung und Morphologie der Männchen** ähnlich Holotypus. Das Weibchen enthielt bei 46,7 mm KRL 85 gelbliche Eier mit einem Durchmesser von 2,2 mm. Die Kopf-Rumpf-Länge der Männchen (31-34,5 mm) beträgt 66-74% der Weibchengröße. Weitere Maße der Paratypen in Tabelle 1.

**Derivatio nominis:** *rufiocularis* (lat.) *rufus* = rot, *oculus* = Auge. Die größtenteils rote Färbung der Iris ist ein wichtiges Erkennungsmerkmal der neuen Art.

**Verbreitung:** *B. rufiocularis* ist bisher nur von der Typuslokalität bekannt.

**Habitat:** Zahlreiche rufende Männchen und das Weibchen saßen nach Einbruch der Dunkelheit in der Vegetation auf 1-2 m Höhe entlang von kleineren Bächen im Regenwald. An den gleichen Bachabschnitten fanden sich auch *B. madagascariensis*, *B. reticulatus* und *B. boehmei*.

**Rufbeschreibung:** Ein Ruf (Abb. 10) besteht aus zwei bis vier Lauten, wobei der erste Laut einer solchen Serie mit 18-42 ms (Durchschnitt 29 ms,  $n = 6$ ) am längsten ist. Die nachfolgenden Laute dauern 9-24 ms (Durchschnitt 17 ms,  $n = 10$ ). Die Intervalle zwischen zwei Lauten dauern 88-147 ms (Durchschnitt 114 ms,  $n = 10$ ). Die Dominanzfrequenz liegt zwischen 1,9 und 3,0 kHz. Jeder Laut wird während einer Expiration (Ausatmung) erzeugt. In den Intervallen zwischen den Lauten ist die Schallblase nicht mit Luft gefüllt.

### 4 Neue Daten zu den übrigen Arten der *B. goudoti*-Gruppe

#### 4.1. *Boophis burgeri* GLAW & VENCES, 1994

Bei Andasibe wurde am 10.2.95 ein Weibchen (ZFMK 60019) nach Einbruch der Dunkelheit gefangen, das sich in der Vegetation nur etwa einen halben Meter über dem Erdboden bewegte. Wie Abbildung 6 zeigt, stimmte die Färbung des Tieres gut mit der Färbung der drei bisher bekannten Männchen (siehe GLAW & VENCES 1994: Farbphoto 26) überein. Auch die Körperproportionen des Weibchens ähneln denen der Männchen (siehe Tabelle 1). Die Größe

