

Die Ruder- bzw. Flugfrösche der Gattungen *Polypedates* TSCHUDI, 1838 und *Rhacophorus* KUHL & VAN HASSELT, 1822 der Bergwälder Vietnams

Teil 2: Die Gattung *Rhacophorus*

mit 17 Abbildungen von NIKOLAJ L. ORLOW

Zusammenfassung

In den Bergwäldern Vietnams wurden zu allen Jahreszeiten zwischen 1987–1998 Untersuchungen zur Biologie und Systematik an den Gattungen *Polypedates* und *Rhacophorus* durchgeführt. Diese Nachforschungen fanden im Bereich des immergrünen und feuchten Regenwaldes in Höhen von 250–2500 m NN statt. In diesem zweiten Teil der Abhandlung werden von der Gattung *Rhacophorus* zehn Arten, davon neun bildlich, vorgestellt. Es wurden zwar noch weitere Arten gefunden, diese konnten bislang nicht bestimmt werden. Weitere *Polypedates*- und *Rhacophorus*-Arten sind auch deshalb in Nordvietnam noch zu erwarten, weil einige bereits für Südchina bestätigt wurden.

Einleitung

Die Verbreitung der über 60 Arten der Gattung *Rhacophorus* umfaßt die tropischen und subtropischen Bereiche Asiens, von Indien und Sri Lanka bis Japan und von den Philippinen, China bis zur Insel Celebes (Sulawesi) in Indonesien (FROST 1985, DUELLMAN & TRUEB 1994).

Die KRL reicht von 15–25 bis hin zu 100 mm. Die Färbung ist äußerst verschiedenartig: braun, rot oder leuchtend-grün. Nicht selten ist der Körper marmoriert und imitiert so Borke oder Flechten (Abb. 3, 4, 7, 10, 12, 13 und 17).

Meistens haben diese Frösche (wie z. B. *R. everetti*, *R. cavirostris*, *R. calcaneus*) am Körper verschiedene Auswüchse in Form von Tuberkeln, Dornen und Sporne, die sie vor dem Hintergrund der tropischen Vegetation optisch verschwinden lassen. Arten wie *R. reinwardtii*, *R. nigropalmatus*, *R. pardalis* und *R. bipunctatus* gehören sicherlich zu den schönsten Baumfröschen der Welt. Alle diese Arten sind baumbewohnend (arboricol). Die meisten bauen ihre Schaumnester an Felsen, Bäumen oder Büschen; einige kleinere Arten laichen an seichten Stellen kleiner Waldtümpel, auf der Laubstreu oder auf breiten Blättern, ohne Bau spezieller Nester. In solchen Fällen sind die Eier von einer sehr dicken, schleimigen Hülle geschützt. (Abb. 6).

Abstract

In the mountainous forests of Vietnam continuous observations were made of the biology and systematics of the genera *Polypedates* and *Rhacophorus* in the period from 1987 to 1998 during all times of the year. This research was made in the evergreen and humid rainforests at elevations of 250 to 2500 m a. s. l. In this second part about the genus *Rhacophorus*, ten species are presented of which nine are depicted. Further species were found but have not been identified as yet. Additional specimens of the *Polypedates* and *Rhacophorus* genus are anticipated in northern Vietnam because several have been identified for southern China.

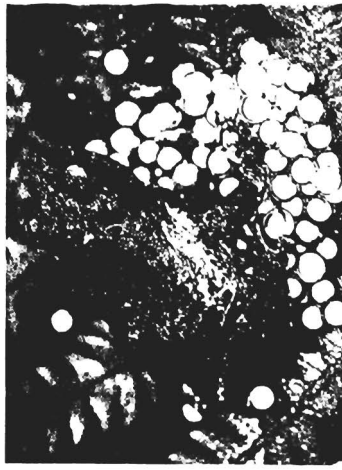
Rhacophorus annamensis (SMITH, 1824)

Typuslokalität: »Daban, 200 m NN, Provinz Chan Rang, Südannam« (=Provinzen Da Bang, Lam Dong), Vietnam.

Verbreitung: der südliche Teil des Annam-Gebirges, in nahezu demselben geographischen Bereich (13–16° N, 107–109° O), wie auch *R. bipunctatus* und *R. calcaneus* in Vietnam. Endemisch für die Bergwälder Südvietnams (BOURRET 1942, DUELLMAN 1993, FROST 1985).

Habitat- und Vertikalverbreitung: Obwohl sich die Typuslokalität dieser Art auf eine Höhe von 200 m NN bezieht, beobachteten wir sie in Regen- und Monsun-Bergwäldern von 400 bis 1200 NN. Dies hängt möglicherweise mit einer völligen Zerstörung der Habitate dieser *Rhacophorus*-Art, nämlich der Waldvernichtung im Bereich der Meeresküste und in den Vorgebirgen, zusammen.

Im südlichen Bereich des Annam-Gebirges ist *R. annamensis* die häufigste Waldart mit einer relativ großen (euryöken) ökologischen Bandbreite. Sie meidet lediglich anthropogene Landschaften und kommt in der Nähe aller Waldbäche, Teiche und Moore vor, wo sie auf den am Ufer wachsenden Bäumen und Büschen in Höhen von 1 bis über 15 m zu finden ist. Diese Frösche mögen den Bereich von Wasserfällen und Stromschnellen-Kaskaden



Abbildungen Seite 7:

Abb. 4 (ganz oben): *Rhacophorus appendiculatus* – rufendes Männchen (Tam Dao, Vinh Phu Provinz).

Abb. 5 (oben): *Rhacophorus appendiculatus* – im Amplexus (Tam Dao, Vinh Phu Provinz).

Abb. 6 (oben rechts): *Rhacophorus appendiculatus* – ein Weibchen mit seinem Gelege (Tam Dao, Vinh Phu Provinz).

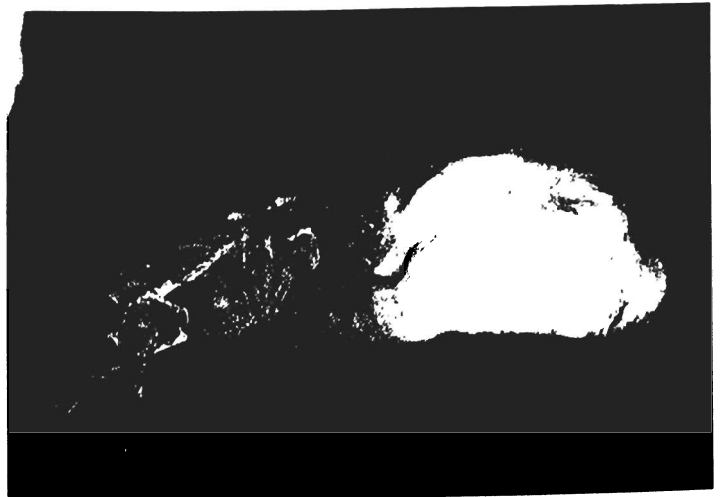
Abb. 7 (unten rechts): *Rhacophorus balogaster* – Holotypus, Männchen, 33 mm (Buon Luoi, 750 m NN, Gia Lai Provinz).



Abbildungen Seite 6:
Abb. 1 (ganz oben): *Rhacophorus amnaniensis* – ein Männchen (Buon Luoi, Gia Lai Provinz).

Abb. 2 (links): *Rhacophorus amnaniensis* – Amplexus und Nestbau (Buon Luoi, Gia Lai Provinz).

Abb. 3 (oben): *Rhacophorus amnaniensis* – ein Männchen mit rot-fleckiger Färbung (Buon Luoi, Gia Lai Provinz).



an kleinen Flüssen, wo sie gewöhnlich auf den Felsvorsprüngen und Karst-Canyons bewachsenen Büschen sitzen und sehr große Gruppen bilden. Auf einer Fläche von etwa 100 m², die am Tscha-Fluß (Stromgebiet des Ba-Flusses, Provinz Zia Lai) in der Gegend eines 5 m hohen Wasserfalles liegt, zählten wir nachts an Felsen, Büschen und Bäumen im April über 40 Individuen.

Beschreibung: Die Männchen erreichen 72 mm Länge, die Weibchen sind etwas größer und erreichen eine KRL von 82 mm. Die Färbung ist äußerst variabel und es ist sehr schwierig, zwei gleich gefärbte Individuen zu finden. Der Hintergrund des Körpers variiert von hellbraun und hellgrau bis dunkelbraun. Am Körper können schwarze Sprenkel und größere gelbe, braune, rote und grüne Flecken vorhanden sein (Abb. 1 + 3). Diese können aber auch völlig fehlen. Darüber hinaus verfügen diese Frösche über einen scharfen Wechsel zwischen Tag- und Nachtfärbung, auch bilden sie ein Hochzeitskleid während der Fortpflanzungszeit aus. In dieser Färbung treten die schwarzen Sprenkel sowie die gelben und roten Färbungselemente besonders kontrastreich hervor. Der Rücken ist dann marmoriert. Der Bauch ist gelb, rosa oder weißlich gefärbt.

Ökologie: Paare im Amplexus beobachteten wir von Anfang März bis Dezember. Die größte Fortpflanzungsaktivität findet von April bis Juni und von Oktober bis November statt, wobei sie in der ersten Hauptzeit am intensivsten ist. Diese Frösche sind in der Regel nachtaktiv, einschließlich ihrer Reproduktionsaktivität. Die Männchen rufen gewöhnlich in der Nacht, während des Regens rufen sie auch tagsüber intensiv. Die Feldbeobachtungen zeigten, dass in der Paarungszeit auf ein Weibchen bis über 10 Männchen kommen. Am häufigsten befindet sich das Weibchen in einer Höhe von 2–3 m und um sie herum sitzen zahlreiche Männchen auf Baumzweigen in unterschiedlicher Höhe. Ein interessantes Verhalten dieser Frösche beobachteten wir in der zweiten Oktoberhälfte während eines Dauerregens tagsüber von 14–15 Uhr: Von riesigen über 15 m hohen Bäumen stiegen die Weibchen zum Wasserspiegel eines kleinen Waldteiches hinab, die Männchen auf ihren Rücken tragend. Während einer Stunde waren es 11 Paare und zwei einzelne Weibchen. Um den Teich herum an Büschen und Bambus saß zudem eine große Anzahl rufender Männchen.

Für einige Zeit befanden sich die Weibchen zusammen mit den Männchen im Wasser, dann stiegen sie in die ufernahen Büsche und Baumstämme hinauf, um die Nester zu bauen. An Waldtümpeln und Auenmooren wurden die Nester am häufigsten an Stämmen großer Bäume in einer Höhe von etwa 1–2 m gebaut (Abb. 2). An schnellfließenden Waldbächen werden die Nester öfters auf feuchter Felsoberfläche, die über Stillgewässern oberhalb oder unterhalb eines Wasserfalles oder einer Stromschnellen-Kaskade liegt, angelegt. An einem Fels in einer Höhe von 0,5–1,5 m zählten wir bis zu sieben frische Nester, die buchstäblich nebeneinander lagen. Nach dem Zerfall der Schaumnester bleiben an Felsen und Baumstämmen charakteristische Flecken, die oftmals mehrere Fortpflanzungsperioden fortbestehen. Diesen Flecken nach, werden die für den Nestbau günstigen Plätze wiederholt von Jahr zu Jahr benutzt. Ein Nest enthält 150–200 Eier. Nicht selten ist auf einer kleinen Fläche am Ufer eines Waldteiches oder eines durch eine Wasserflut eines Waldbaches gebildeten Auenmoores neben *R. annamensis* eine große Anhäufung rufender Männchen und im Amplexus befindlicher Paare von *R. bipunctatus*, *R. reinwardtii* sowie der gestreiften Waldform von *Polydectes leucomystax* zu beobachten.

***Rhacophorus appendiculatus* (GÜNTHER, 1858)**

Typuslokalität: »Die Philippinen«, »Java«, »Singapur«, »Ostindien«.

Verbreitung: Thailand, Malaysia, Borneo und Sumatra (Indonesien), die Philippinen, Ostindien (BOURRET 1942, FROST 1985, INGER 1966). Von uns wurde die Art in Nordvietnam auf Gebirgskämmen von Tonkin und Nordannam gefunden.

Habitat- und Vertikalverbreitung: Nach unseren Ermittlungen kommt die Art in einem Höhenbereich von 200–1500 m NN vor. Bevorzugte Habitate sind Ränder des Waldes und offene Flächen. Oftmals sitzen diese Frösche an Kraut- oder Strauchpflanzen entlang von Wegrändern. Sie sind auch auf landwirtschaftliche Nutzflächen neben Siedlungen und selbst an Wirtschaftsgebäuden anzutreffen. In der Regel nutzt die Art den dichten Wald mit geschlossenen Baumkronen nicht.

Beschreibung: KRL bei Männchen bis 30 mm, bei Weibchen bis zu 51 mm. Die Färbung ist äußerst variabel. Der Rücken ist dunkelbraun bis hellgrau, mit schwarzen und grünen unregelmäßig geform-

ten Flecken, die ein Marmor-Muster bilden. Der gelbe Bauch ist schwarz gesprenkelt. Die Tagfärbung ist blass und hell, die Nachtfärbung dagegen dunkel und kontrastreich (Abb. 4).

Ökologie: *R. appendiculatus* war sehr häufig während der Reproduktionszeit vom April bis Anfang Juni zu treffen. Etwa in Tam-Dao in Höhen von ca. 700–1000 m NN fanden wir an Abflußgräben entlang von Wegrändern mehr als 100 Individuen pro 100 m unserer Marschroute. In der Nachtzeit sitzen die Frösche in der Krautschicht und an Sträuchern nicht höher als 1,5–2 m über dem Boden. Auf ein Weibchen kommen hier 10–15 rufende Männchen. Besonders aktiv sind sie in regnerischen Nächten. Eine große Menge von Paaren im Amplexus wurde an Pflanzen und in der Laubstreu, an seichten Stellen von Regentümpeln an der Grenze des Waldes und auf offenen landwirtschaftlichen Nutzflächen gefunden (Abb. 5). *R. appendiculatus* baut keine Nester. Ein Weibchen legt bis zu 50 Eier, die von einer sehr dicken Schleimhülle geschützt sind (Abb. 6).

***Rhacophorus baliogaster* (INGER et al. 1999)**

Typuslokalität: Dorf Buon Luoi (750 m NN), die Stadt Kannack, Bezirk An Khe, Provinz Gia Lai, Vietnam (14°2'N, 108°36'O).

Verbreitung: Außer der Typuslokalität wurde in der Gegend des Ortes Tram Lap (20 km NW vom Ort) und im Dorf Krong Pa, 30 km SO von Buon Luoi gefunden.

Habitat- und Vertikalverbreitung: Die Art bewohnt dicht bewachsene Stellen des tropischen Regenwaldes an Ufern von Bächen und ihren Auenmooren an sanft abfallenden Gebirgshängen, die eine Höhe von 700–1100 m NN aufweisen. Sie kommt in der unteren Waldstufe auf großen Blättern von Araceen- und Zingiberaceen an Bachufern unter der geschlossenen Baumkrone vor.

Beschreibung: Die KRL beträgt bei den Männchen bis zu 33 mm und bei den Weibchen bis zu 42 mm. Die Färbung des Rückens ist braun. Die Flanken sind weißlich-gelblich mit großen braunen Flecken. Der Bauch ist hell mit dunklen Flecken. Die Geschlechter sind gleich gefärbt. Es gibt allerdings einen Färbungswechsel, wobei die Nachtfärbung intensiver ist, mit einem deutlich sichtbaren Rückenmuster und gelben Flanken.

Ökologie: Während unseren Nachtexkursionen fingen wir *R. baliogaster* von September bis No-

vember und von April bis Juni. Rufende Männchen wurden von April bis Juni in der Umgebung des Dorfes Buon Luoi entlang dem Ufer eines Baches und eines kleinen Auenmoores auf Blättern in einer Höhe von 0,5–1 m über dem Boden registriert (Abb. 7). Zwei Paare im Amplexus wurden hier Mitte Juni gefunden. Eine große Zahl von Paaren und rufenden Männchen wurde im September in der Gegend des Ortes Krong Pa in einem Wald nachgewiesen, dessen Niederungsflächen von starken Schauern überschwemmt worden waren. Die Frösche waren dort praktisch überall zu finden: auf breiten Blättern der krautigen Pflanzen, in Sträuchern und an unteren Bereichen der über dem Wasserspiegel ragenden Baumstämme. Der Nestbau konnte nicht beobachtet werden. Wir konnten zahlreiche Eiablagen feststellen, bestehend aus 20–30 Eiern, die in einen dichten Schleimklumpen eingebettet waren. Solche Klumpen werden an Blätter oder Borke gehängt. In den selben Habitaten beobachteten wir eine Massenfortpflanzung von *R. annamensis*, *R. bipunctatus* und *R. verrucosus*.

Die Taxonomie des »*R. appendiculatus*-*R. bimaculatus*-*R. verrucosus*-Komplexes« bedarf weiterer Untersuchungen.

***Rhacophorus bimaculatus* (PETERS, 1867)**

Typuslokalität: Mindanao, die Philippinen.

Verbreitung: Die Art ist aus Thailand, Borneo und von den Philippinen (Mindanao) bekannt (INGER 1966, FROST 1985). Für Vietnam wurde sie erstmals von uns nachgewiesen (INGER et al. 1999).

Habitat- und Vertikalverbreitung: Das einzige Individuum (ein erwachsenes Männchen mit einer KRL von 40,2 mm) wurde im primären Regenwald in der Umgebung des Dorfes Buon Luoi (750 m NN), Stadt Kannack, Bezirk An Khe, Provinz Gia Lai, im April 1995 gefangen. Dieses Tier (Abb. 8) wurde in der unteren Stufe des Waldes im dichten Gestrüpp von Araceen nahe einem Bach gefunden. Jede weitere Suche während der nachfolgenden Jahre haben bisher zu keinen neuen Funden dieser sehr seltenen Art geführt.

***Rhacophorus bipunctatus* (AHL, 1927)**

Typuslokalität: Khassya (= Khasi Hills).

Verbreitung: Die Art kommt von Osthimalaya in Indien und angrenzenden Gebieten Tibets in China über Myanmar bis nach Thailand und Malaysia

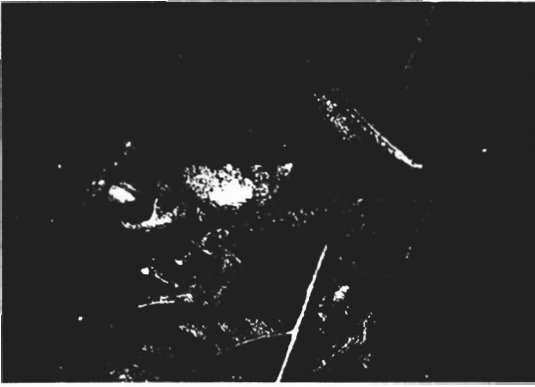


Abb. 8 (oben): *Rhacophorus bimaculatus* – der einzige Fund in Vietnam, Männchen 40,2 mm (Buon Luoi, 750 m NN, Gia Lai Provinz).

Abb. 9 (rechts): *Rhacophorus bipunctatus* – Paar im Amplexus (Tram Lap, 900 m NN, Gia Lai Provinz).

im Südosten vor (TAYLOR 1962, FROST 1985, CHANDA 1994). In Vietnam haben wir diese Art im Annam-Gebirge in den Provinzen Zia Lai und Con Tum entdeckt.

Habitat- und Vertikalverbreitung: Wir beobachteten diese Art in primären Monsun- und Bergregenwäldern in Höhen von 600 bis 1200 m NN. Einzelne rufende Männchen wurden an Bäumen in einer Höhe von 1,5–3 m angetroffen. Große Gruppen dieser Frösche wurden bei der Fortpflanzung am Rand von kleinen Waldteichen registriert. Die Art meidet offene Flächen und nutzt den dichten Wald mit geschlossenen Baumkronen und die sumpfigen Stellen, wo es riesige krautige Pflanzen der Gattung *Anturium* (Aracea) gibt.

Beschreibung: Die KRL beträgt bei Männchen bis zu 40 mm und bei Weibchen bis zu 56 mm. Die Tagfärbung des Rückens ist gelblich-bräunlich oder gräulich-bräunlich. Die Nachtfärbung des Rückens ist leuchtend rot, der Bauch ist gelb.

Der Körper ist schwarz gesprenkelt und hat große weiß-gelbe Flecken, die manchen Individuen fehlen können (s. Titelbild). Die Art weist keinen Geschlechtsdimorphismus in der Färbung auf.

Ökologie: Die Fortpflanzungszeit ist ausgedehnt. Reproduzierende *R. bipunctatus* trafen wir von März bis Dezember an, wobei aber zwei Gipfel der Reproduktionsaktivität beobachtet wurden. Von April bis Mai findet die intensivste Fortpflanzung statt, der zweite Gipfel der Reproduktivität ist weniger deutlich und fällt auf Oktober. Die Frösche sind vornehmlich nachtaktiv, dann sind auch auch



die Rufe zu vernehmen. Nur bei stärkerem Regen, können sie auch nachmittags aktiv sein. Die größten Anhäufungen von *R. bipunctatus* bilden sich an Ufern von Waldtümpeln oder in sumpfigen Bachauen, wo die Frösche an Bäumen und Sträuchern in einer Höhe von 1–2,5 m, nicht weiter als 20 m vom Gewässer sitzen. Zu dieser Zeit zählten wir bis zu 50 Individuen pro 100 m². Die weitaus meisten von ihnen waren rufende Männchen, auf je 100 kamen nur 4–5 Weibchen. Die Paare im Amplexus beobachteten wir an Pflanzen in Höhen von bis 1 m über dem Boden (Abb. 9). Die Schaumnester produzierenden Paare wurden neben dem Gewässerrand auf breiten Blättern der Moorpflanzen in einer Höhe von 20–30 cm beobachtet. Dabei rollt das Weibchen ein weites Blatt zusammen und schlägt mit seinen Hinterbeinen in der gebildeten Höhlung ein Schaumnest, das einen Durchmesser von 6–8 cm hat. Das Männchen nimmt ebenfalls am Nestbau teil. Gleichzeitig erfolgt die Eiablage und Befruchtung. In der regnerischen Witterung lösen sich die Nester innerhalb von 3–5 Tagen auf und die Larven fallen in das darunterliegende Gewässer. An den Ufern der in den Bergen zahlrei-

chen schnellfließenden Bäche werden allerdings keine Schaumnester gebaut. Die Kaulquappen entwickeln sich nur in den Stillgewässern der Waldteiche und -Moore. Die Massen-Metamorphose und der Landgang der Jungfrösche beobachteten wir von April bis Mai; zur selben Zeit fand ebenfalls ein aktiver Nestbau statt und im Gewässer waren Kaulquappen jeden Alters zu finden.

Rhacophorus calcanus (SMITH, 1924)

Typuslokalität: Langbian Peak, Südannam, Süd-Vietnam.

Verbreitung: Eine endemische Art im südlichen und zentralen Bereich des Annamgebirges. In der Literatur (BOURRET 1942, FROST 1985) ist Südannam bzw. Südvietnam als die Verbreitung der Art angegeben.

Habitat- und Vertikalverbreitung: Einige Populationen von *R. calcanus* haben wir in primären Monsun- und Bergregenwäldern in Höhen von 700 bis 1200 m NN gefunden. Alle Individuen dieser Art begegneten uns in Auen der Gebirgsbäche an Baumästen in einer Höhe von 3–4 m über dem Boden und nicht weiter als 20–30 m vom Gewässer entfernt. Dies sind Flächen des Primärwaldes mit geschlossenen Baumkronen, die große Gruppen von 10–12 m hohen Baumfarnen und Stachelpalmen sowie einen dichten Lianen- und üppigen Epiphytenbewuchs enthalten. Die Art meidet lichte Plätze und nutzt vielmehr die schattigen Stellen, meidet aber sumpfige Auen und offene Teichufer.

Beschreibung: Die KRL beträgt bei den Männchen bis zu 41 mm und bei den Weibchen bis zu 59 mm. Die Färbung ist äußerst variabel, es tritt kein Geschlechtsdimorphismus auf. Der Rücken ist gelbbraun, oftmals ist er weiß gesprenkelt (Abb. 10). An den Flanken finden sich große orange oder leuchtend-weiße Flecken, die stellenweise zu einem ununterbrochenen Muster verschmelzen. Der Bauch ist gelblich-grau. Es gibt einen Färbungswechsel. Am Tag sind diese Frösche bleicher, ein Muster ist nicht erkennbar (Abb. 11). An den Hinterseiten der Unterschenkel gibt es sehr charakteristische sporenartige Auswüchse, die wie Verlängerungen der Unterschenkel aussehen.

Ökologie: Rufende Männchen trafen wir von September bis Dezember und von März bis April an, Paare im Amplexus wurden aber nur von April bis Juni beobachtet. Aktiv ist diese Art nur in der Nacht. Im Unterschied zu anderen Rhacophori-

den, die dieselben Waldstücke bewohnen (*R. annamensis*, *R. bipunctatus*), bilden sie keine große Anhäufungen. Die größte Populationsdichte wurde in dem Waldstück von Kon Cha Ran (Provinz Gia Lai) registriert. Dort zählten wir im April am Ufer eines schnell fließenden Waldbaches in einer Höhe von 1200 m NN 5–6 Individuen von *R. calcanus* auf 2 km Marschroute. Am häufigsten begegneten uns die Frösche 3–15 km vom Bach entfernt. An den selben Stellen beobachteten wir nachts die Paarung, Tiere im Amplexus und den Nestbau. Die Nester befinden sich an Baumstämmen 0,5–2 m über dem Boden, oftmals mehrere Meter weit vom Gewässer. Anscheinend werden die Larven nach ihren ersten Entwicklungsschritten aus den Nestern durch Regengüsse in den Bach gespült. Der größte Nestdurchmesser betrug 9 cm. Auf je 10 rufende Männchen trafen wir nicht mehr als ein Weibchen (Abb. 12).

Rhacophorus exechopygus INGER, ORLOW & DAREVSKY, 1999 (Abb. 13)

Typuslokalität: Dorf Tram Lap, Stadt Kannack, Bezirk An Khe, Provinz Gia Lai, Vietnam.

Verbreitung: Die Art wurde von uns nur an der Typuslokalität gefunden.

Habitat- und Vertikalverbreitung: Drei Männchen wurden in einem primären Regenwald in einer sumpfigen Bachaue an 3 m über dem Boden hängenden Ästen gefangen. Dieses Habitat, mit geschlossenen Baumkronen und stark entwickelten Lianen und Epiphyten, befindet sich in einer Höhe von 900 NN.

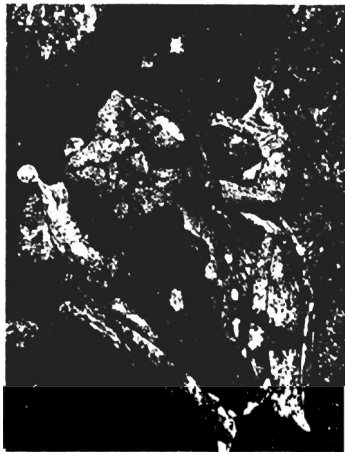
Beschreibung: Die KRL der gefangenen Männchen beträgt 45,9–46,5 mm, Weibchen wurden bisher nicht gefunden. Die Färbung ist bläulich-grünlich und Flechten ähnlich marmoriert. Die Unterseite ist hellgelb. Die breiten, zum Gleitflug dienenden Schwimmhäute an den Hinterbeinen sind dunkelrot.

Ökologie: Alle drei Männchen wurden Ende April in der Nacht gefangen, als sie 10–15 m voneinander entfernt riefen. Jegliche Suche nach den Weibchen war erfolglos. Im selben Habitat wurden auch zahlreiche *Rhacophorus bipunctatus* gefunden.

Rhacophorus notater (SMITH, 1924)

Typuslokalität: Daban (= Da Ban), Provinz Phan Rang (= Lam Dong), Annam.

Verbreitung: Eine endemische Art von Süd-Aus-



lauffern des Annam-Gebirges (BOURKEI 1942, FROST 1985).

Habitat- und Vertikalverbreitung: Die Art wurde aufgrund eines Fundes im Bergwald in einer Höhe von 200 m NN bekannt. Sie wurde von uns nicht vorgefunden. Nachweise an dieser Art aus der Provinz Gia Lai (Soklang) (NGUYEN & CUC 1996) sind noch zu bestätigen. Die KRL beträgt 30 mm.

***Rhipacophorus reinwardtii* (SCHLEGEL, 1840)**

Typuslokalität: Java (Indonesien).

Verbreitung: Die Art kommt auf den Inseln Java und Sumatra (Indonesien), in „Indochina“ sowie in den chinesischen Provinzen Yunnan und Guangxi vor (BOURKEI 1942, FROST 1985). Nach unseren Untersuchungen ist diese Art im Annam- und Tonkin-Gebirge in Vietnam weit verbreitet.

Habitat- und Vertikalverbreitung: Die Art besiedelt Hügelländer und Gebirge in Höhen bis 1500 m NN in ganz Vietnam. Sie nutzt alle Waldtypen der durchforschten Regionen, meidet aber trockene Sekundärwälder mit gestörtem Wasserhaushalt. Die optimalen Habitate befinden sich im Regenwald mit einem weit verzweigten Fließgewässersystem in Höhen von 300–900 m NN.

Beschreibung: Die KRL beträgt bei den Männchen bis 70 mm und bei den Weibchen bis zu 93 mm. Die Oberseite des Kopfes und Rückens ist smaragd-grün oder bläulich, mit leuchtend-weißen Sprenkeln. Der Bauch ist intensiv-gelb. Auf den gelben Flanken verläuft eine Serie großer schwarzer Flecken. Die riesigen gelben Schwimmhäute,

Abbildungen S. 12 von oben nach unten:

Abb. 10: *Rhipacophorus calcanatus* – (Buon Luoi, Gia Lai Provinz).

Abb. 11: *R. calcanatus* – blasse Färbung (Tram Lap, 900 m NN, Gia Lai Provinz).

Abb. 12: *R. calcanatus* – Männchen und Weibchen während der Paarungszeit (Buon Luoi, Gia Lai Provinz).

Abb. 13: *Rhipacophorus rze/loptigius* – Holotypus, Männchen, 46,5 mm (Tram Lap, 900 m NN, Gia Lai Provinz).

Abbildungen S. 13:

Abb. 14 (ganz oben): *Rhipacophorus reinwardtii* – ein Männchen (Buon Luoi, Gia Lai Provinz).

Abb. 15 (linke Spalte oben): *R. reinwardtii* – Männchen und Weibchen während der Paarungszeit (Buon Luoi, Gia Lai Provinz).

Abb. 16 (rechte Spalte): Ein Weibchen von *R. reinwardtii* in der Anfangsphase des Nestbaus (Buon Luoi, Gia Lai Provinz).

Abb. 17 (linke Spalte unten): *Rhipacophorus verrucosus* – Männchen und Weibchen während der Paarungszeit (Buon Luoi, Gia Lai Provinz).



die den Gleitflug ermöglichen, sind mit großen schwarz-violetten Flecken bedeckt. Die Färbung von Männchen und Weibchen ist ähnlich (Abb. 14 + 15).

Ökologie: Die Fortpflanzung von *R. reinwardtii* beobachteten wir an Waldteichen im Gebirge von Zentralannam in Höhen von 700–750 m NN von April bis Mai und von Oktober bis Dezember sowie auf dem Kamm Tam Dao in Nordvietnam in einer Höhe von 900 m NN von Mai bis Juni. Wenn es dunkel wird (gegen 18 Uhr) beginnen die Männchen, die an den um den Teich wachsenden Bäumen und Bambus-Pflanzen sitzen, laut zu rufen. Die intensivsten Rufe wurden während mäßiger Nachtregen vernommen. Dann, in der völligen Dunkelheit stiegen die Weibchen aus großen Höhen zum Wasserspiegel des Teiches herunter, gefolgt von den Männchen. Während einer Nacht beobachteten wir maximal 6 Weibchen auf dem Wasserspiegel eines Waldteiches, der ca. 150 m lang und 20–30 m breit war. Die Anzahl der Männchen war immer doppelt so hoch als die der Weibchen. Selbst während die Männchen auf dem Wasserspiegel schwimmen und die ufernahen Pflanzen besteigen, hören sie nicht mit ihren Paarungsrufen auf. Das Aufeinandertreffen der Geschlechter und die Anfangsphase des Amplexus geschieht im Wasser oder in der ufernahen Vegetation. Dann klettert das Weibchen mit dem auf seinem Rücken sitzenden Männchen an den Bambusstämmen und Baumzweigen ins Geäst hinauf. Von Oktober bis November beobachteten wir in verschiedenen Jahren nur einzelne Paare im Amplexus. Der Nestbau findet bei *R. reinwardtii* an Bäumen und Bambus-Pflanzen in Höhen von 2–4 m statt. Das Paar baut das Nest im Amplexus, manchmal fängt das Weibchen auch alleine an (Abb. 16) und das Männchen beginnt erst später mitzubauen. Zum Nestbau wird ein großes Blatt, bzw. mehrere Blätter werden am Ende der über dem Gewässer überhängenden Äste zusammengerollt. Mit dem Kopf nach oben dreht das Weibchen den Blattrand mit den Händen, sondert Schleim auf das Blatt ab und schlägt ihn mit den Hinterbeinen zu Schaum, wobei ihm das Männchen hilft und dabei sich auf dem Rücken des Weibchens festhält. Der Bau des Schaumnestes dauert ca. zwei Stunden. Gleichzeitig erfolgen Eiblage und Befruchtung. Nach dem das Männchen den Rücken des Weibchens verlassen hat, ver-

bleibt das Weibchen noch ein bis zwei Stunden und bessert das Nest aus. Danach verläßt auch das Weibchen den Ablageort. All dies findet ausschließlich in der Nacht statt; zum Morgengrauen kommt das Reproduktionsverhalten völlig zum Erliegen. Das vollständig ausgebildete Nest stellt eine 18–22 cm lange kegelförmige Anlage aus Blättern und Schleim dar. Ende April bis Anfang Mai registrierten wir um den Teich herum die größte Anzahl: Auf 5 m Uferlinie kam ein Nest. Eine so hohe Nestdichte wie bei *R. annamensis*, haben wir jedoch bei *R. reinwardtii* nie beobachtet.

Ein Teil der Nester mit den darin befindlichen Larven, die etwas entfernt von Gewässern gebaut worden sind, fällt auf den Boden. Die entwickelten Larven sterben ab, wenn es nicht regnet. Folgen jedoch Niederschläge, werden auch diese Larven in den Teich hineingespült. Um diesen herum fanden wir von April bis Mai eine große Menge frisch metamorphisierter Jungfrösche. Sie saßen auf den großen Blättern von Araceen in einer Höhe von 0,5–1 m über dem Boden. Anscheinend ist die Fortpflanzungszeit auch bei *R. reinwardtii* sehr ausgedehnt, weil zur selben Zeit auch der Nestbau aktiv stattfand.

***Rhacophorus verrucosus* (BOULENGER, 1893)**

Typuslokalität: Thao, Myanmar (= Burma).

Verbreitung: Arunachal Pradesh, Indien; Myanmar; Kambodscha; Vietnam (DUELLMAN 1993). Die Verbreitung von *R. verrucosus* ist nicht ganz klar, weil die Artgrenzen noch nicht bestimmt sind. Von uns wurde die Art in südlichen Gebieten des zentralen Teiles des Annam-Gebirges gefunden (INGER et al. 1991).

Habitat- und Vertikalverbreitung: Die Art besiedelt Regenwälder von 600 bis 1000 m NN. Sie nutzt die untere Waldstufe und ist gewöhnlich an Sträuchern und großen krautigen Pflanzen mit breiten Blättern zu finden. Im Vergleich zu anderen Arten dieser Gattung, mit denen *R. verrucosus* im Zentralannam sympatrisch ist, kommt sie oftmals an dunklen Stellen des feuchten Waldes bis über 100 m von Wasserstellen entfernt vor.

Beschreibung: Die KRL beträgt bei den Männchen bis zu 28 mm und bei den Weibchen bis zu 35 mm. Die Färbung ist grau-braun, mit kleinen schwarzen Sprenkeln auf dem Rücken. Es gibt einen sichtbaren Wechsel von Tag- und Nachtfärbung. In der Tageszeit kommen auf dem Rücken

schwach abgrenzbare hellgrüne Flecken auf. In der Nacht verschwinden diese grünen Flecken und erscheinen deutliche schwarze Sprenkel. Es handelt sich um die kleinste der *Rhacophorus*-Arten Vietnams (Abb. 17).

Ökologie: Die Art ist ausschließlich nachtaktiv. Am Tag haben wir diese Frösche niemals gefunden. Selbst während der Fortpflanzungszeit wurden keine großen Gruppen registriert. Intensiv rufende Männchen beobachteten wir 20–100 m weit vom Bach von Mai bis Juni und von Oktober bis Dezember. Am häufigsten war die Art in regnerischen Nächten zu treffen. Paare im Amplexus wurden mehrfach von April bis Mai und manchmal auch im Oktober beobachtet. Den Nestbau haben wir dagegen nicht beobachtet.

Probleme der Taxonomie des *R. verrucosus*-*R. appendiculatus*-*R. bimaculatus*-Artenkomplexes wurden von INGER et al. (1997) diskutiert.

Unbestimmte Arten

Außer den *Rhacophorus*- und *Polypedates*-Arten, die in diesen beiden Folgen behandelt worden sind, gibt es noch einige in Vietnam vorkommende Arten, die bislang unbestimmt bleiben. Damit diese identifiziert werden können, sind weitere Felduntersuchungen sowie Funde weiterer Exemplare erforderlich.

Außerdem ist hier zu bemerken, dass in Nordvietnam noch eine Reihe von *Polypedates*- und *Rhacophorus*-Arten zu erwarten sind, die für angrenzende Gebiete Südchinas (Provinzen Yunnan and Guangxi) bereits gemeldet wurden.

Danksagung

Für die Übersetzung der zweiteiligen Arbeit aus dem Russischen danken wir Herrn Dr. EVGENY S. ROITBERG, Rostock, **sehr herzlich**.

Literatur:

- BOURRET, R. (1942): Les batraciens de l'Indochine.– Institut Océanographique de l'Indochine, Hanoi, 547 S.
CHANDA, S. K. (1994): Anuran (Amphibia) fauna of north-east India.– Mem. Zool. Surv. India, Vol. 18, 2: 1–143.

- DUELLMAN, W. E. (1993): Amphibian species of the world: additions and correction. – Univ., Mus. Nat. Hist., 21: 372 S.
DUELLMAN, W. E. & L. TRUEB (1994): Biology of amphibians.– Baltimore, London (John Hopkins Univ. Press), 670 S.
FROST, D. R. (ed.) (1985): Amphibians species of the world. A taxonomic and geographical reference.– Lawrence (Allen Press & Assoc. Syst. Coll.), 732 S.
INGER, R. F. (1966): The systematics and zoogeography of the amphibians of Borneo.– Fieldiana Zool., Chicago, 52: 1–402.
INGER, R. F. & R. B. STUEBING (1997): A field guide of the frogs of Borneo.– Nat. Hist. Publ., Kota Kinabalu, Sabah, 205 S.
INGER, R. F., ORLOV, N. & I. DAREVSKY (1999): Frogs of Vietnam: a report of new collections.– Fieldiana: Zoology, new. ser., 92: 1–46.
KRIVOLUTSKY, D. A., OGUREYEVA, G. N., CHYUIN KIM KHOI (1995): Palearctic elements in the ecosystems of the mountain forests of Northern Vietnam.– Vestnik Moskovskogo Universiteta., Ser. 5. Geografia, n.6: 53–57 (russisch).
LIEM, S. S. (1970): The morphology, systematics, and evolution of the Old World treefrogs (Rhacophoridae and Hyperoliidae).– Fieldiana: Zoology: 57: 1–145.
NGUEN VAN SANG & HO THU CUC (1996): Danh luc bo sat va ech nhai Viet Nam [Amphibians and reptiles of Vietnam].– Hanoi. 264 S.
SMIRNOV, S.V. & KHO TU CUC (1983): Some peculiarities of reproduction biology of the frogs of *Polypedates* genus in Central Vietnam. In: Fauna and Ecology of the Animals of Vietnam. »Nauka« Verlag, Moskau: 68–76 (russisch).
TAYLOR, E. H. (1962): The amphibian fauna of Thailand.– Univ. Kansas Sci. Bull., 63: 265–599.
VU TI LAP (1980): Vietnam.– Geographical record, 280 S. (russisch).
ZHAO E.-M. & K. ADLER (1993): Herpetology of China.– Oxford, Ohio (SSAR), 521 S.

Anschriften der Verfasser:

Dr. NIKOLAJ ORLOW
Zoologisches Institut der
Russischen Akademie der Wissenschaften
St. Petersburg 199034
Russland

E-mail: agama@NA4755.spb.edu

HO THU CUC
Institute of Ecology and Biological Resources
Nghia Do, Tu Liem
Hanoi, S. R. Vietnam