

Übersetzung der Arbeit „DAVID MASSEMIN, DOMINIQUE BORDAGE & KRITON KUNZ (2007): Report on the occurrence of *Pipa snethlageae* (Anura: Pipidae) in French Guiana, with notes on its natural history. – Salamandra, Rheinbach, 43(3): 139-147“.

## Bericht über das Vorkommen von *Pipa snethlageae* (Anura: Pipidae) in Französisch Guayana mit Anmerkungen zu ihrer Lebensweise

**Zusammenfassung:** Wir berichten über *Pipa snethlageae* in Französisch-Guayana, wodurch sich die Anzahl der aus diesem Teil Südamerikas bekannten Arten von *Pipa* auf drei erhöht. Die Art bewohnt eine Wasserscheide in einem Ökoton zwischen Wald und offenen Lebensräumen. Wir geben sowohl im Freiland gemachte Beobachtungen an diesen Fröschen wieder als auch solche aus dem Labor. Morphometrische Daten werden durch Informationen zu Populationsstruktur, Geschlechtsdimorphismus, Lautäußerungen sowie zu Futteraufnahme- und Fortpflanzungsverhalten ergänzt.

Schlagwörter: Amphibia: Pipidae: *Pipa snethlageae*, *P. pipa*, *P. aspera*, Französisch-Guayana.

### Einleitung

Das Frankreich gehörende südamerikanische Territorium von Französisch-Guayana umfasst etwa 84.000 km<sup>2</sup> und wird von Surinam im Nordwesten, dem Atlantik im Norden und Brasilien im Süden begrenzt. Nahezu 90 % von Französisch-Guayana weisen noch immer unveränderte Lebensräume auf; es ist damit eines von 15 verbliebenen großen, intakten Waldgebieten auf der Welt (GARGOMINY 2003). Das Klima ist hier subäquatorial und ist durch im Jahresverlauf einander abwechselnde Regen- und Trockenzeiten geprägt. Die Amphibienfauna von Französisch-Guayana ist sehr artenreich und besteht aus 103 Anurentaxa sowie sieben Blindwühlenarten; fünf Anuren sind endemisch, und wenigstens sieben Arten sind noch zu beschreiben. Trotz der intensiven Bemühungen um eine Inventarisierung von Französisch-Guayana während der letzten zwei Jahrzehnte ist die Anurenfauna noch immer unzureichend bekannt (LESCURE & MARTY 2000).

Pipide Frösche, vertreten durch die Gattung *Pipa*, gehören zu den bemerkenswertesten Mitgliedern der Anurenfauna von Französisch-Guayana; der Grund dafür sind die außergewöhnlichen anatomischen und verhaltensphysiologischen Charakteristika dieser hochgradig spezialisierten, versteckt lebenden, aquatischen Anuren. Die Frösche besitzen typischerweise einen dorsoventral abgeflachten Körper mit seitlich abstehenden Gliedmaßen, modifizierte Fingerspitzen

und vollständig mit Schwimmhäuten versehene Hinterfüße. Und obwohl sie sich an Land fortbewegen können, tun sie auch das mit „Schwimmbewegungen“, da sie nicht in der Lage sind, ihre Gliedmaßen unter den Körper zu bringen, um sich dadurch der hüpfenden Fortbewegungsweise typischer Anuren zu bedienen. Pipiden besitzen kleine, auf der Oberseite liegende Augen, die Nasenlöcher sind Ventilen gleich gestaltet, und den Tieren fehlt eine Zunge. Bei den Arten, bei denen das Paarungsverhalten beobachtet worden ist, führen Männchen und Weibchen im Amplexus vereint Unterwassersalti aus (z. B. *Pipa pipa*; für eine Übersicht siehe KUNZ 2003). Es wird angenommen, dass die Eier bei allen Arten von *Pipa* auf dem Rücken des Weibchens zur Entwicklung kommen, und bei den meisten Arten vollzieht sich auch die Entwicklung der Kaulquappen auf dem Rücken des Weibchens.

Es sind sieben rezente neotropische Vertreter der Gattung *Pipa* bekannt – *P. arrabali* IZECKSOHN, 1976, *P. aspera* MÜLLER, 1924, *P. carvalhoi* (MIRANDA-RIBEIRO, 1937), *P. myersi* TRUEB, 1984, *P. parva* RUTHVEN & GAIGE, 1923, *P. pipa* (LINNAEUS, 1758) und *P. snethlageae* MÜLLER, 1914. Die Gattung ist im gesamten amazonischen Bereich Südamerikas weit verbreitet und kommt nach Norden bis Panama vor. Drei Arten sind auch aus Französisch-Guayana nachgewiesen, nämlich *P. pipa*, die im Amazonasbecken weit verbreitet zu sein scheint, *Pipa aspera*, die eine weitaus begrenzte Verbreitung in Französisch-Guayana und dem

benachbarten Surinam hat (LESCURE & MARTY 2000, TRUEB & MASSEMIN 2000) und *P. snethlageae* (BORDAGE et al. 2003). Die zuletzt genannte Art ist ansonsten von verschiedenen Fundstellen im amazonischen Tiefland von Brasilien, Kolumbien und Peru bekannt. Über die Lebensweise von *P. snethlageae* weiß man praktisch nichts, was auch auf ihre Fortpflanzungsweise zutrifft, die hier erstmalig beschrieben wird. Darüber hinaus berichten wir über Beobachtungen unter Freiland- und Laborbedingungen und legen morphometrische Daten zu *P. snethlageae* sowie Beobachtungen zur Lebensweise der beiden ebenfalls in Französisch-Guayana heimischen Gattungsangehörigen *P. aspera* und *P. pipa* vor.

### Material und Methoden

Zwischen dem 27. Juni und 27. Juli 2003 wurde der an den Flughafen von Rochambeau unweit Cayenne angrenzende, als „Lac Maran“ bekannte Bereich fünfzehn Feldstudien unterzogen, davon acht mit Nachweisen von *P. snethlageae*, sieben ohne. An jedem der Tage wurden opportunistische visuelle Suchen zwischen 19:00 und 23:00 Uhr durchgeführt. Während des Tages verwendeten wir Taucherbrillen, um Frösche unter der Schicht toter Blätter auf dem Grund des Gewässers und in den verschiedenen natürlichen Verstecken unter Wasser aufzuspüren. Aufgrund der Einfachheit, mit der sich die Frösche auf dem Substrat beobachten ließen, sind wir überzeugt, dass wir bei jeder Suche sämtliche in diesem Teich lebenden Individuen gesehen haben.

Gefangene Frösche wurden nicht markiert und lediglich solange festgehalten, bis ihre Geschlechtszugehörigkeit festgestellt worden war, dann aber wieder freigelassen. Fortpflanzungsaktive Weibchen ließen sich anhand der hervorstehenden Kloake sowie der Dorsalhaut identifizieren, wenn diese Eier enthielt oder Gruben für Eier aufwies. In Ermangelung anderer diagnostischer Merkmale betrachteten wir die größten Exemplare als Adulti und Fröschchen mit einer Kopfrumpf-Länge (KRL) von 15 mm oder weniger als kürzlich geschlüpft; alle mittelgroßen Individuen wurden als Jungtiere angesehen.

Zwölf Tiere wurden in einem klimatisierten Raum in Cayenne bei einer konstanten Temperatur von 27 °C im Labor gehalten. Die Frösche waren in einem mit gefiltertem, pH-neutralem Wasser gefüllten Aquarium untergebracht. Um festzustellen, wie sich verschiedene Arten densel-

ben Biotop teilen, wurde eine juvenile *P. snethlageae* separat mit einer an derselben Stelle ein paar Tage später gefangenen, juvenilen *P. pipa* vergesellschaftet – beide Exemplare koexistierten problemlos. Trächtige Weibchen wurden solange isoliert gehalten, bis die letzten Jungen geschlüpft waren und sich das Dorsalepithel regeneriert hatte. Frisch geschlüpfte Frösche wurden in Gruppen zu je fünf aufgeteilt und getrennt von den Adulti untergebracht.

Die KRL gefangen gehaltener Exemplare wurde mit einer Schiebellehre auf 0,1 mm genau ermittelt. Ihr Gewicht wurde direkt nach dem Fang und noch vor der ersten Fütterung mit einer mobilen Digitalwaage (Myweigh Pointscale 5.0 PT-500) auf 1,0 g genau festgestellt. Trächtige Weibchen wurden erst gewogen, nachdem ihr Dorsalepithel wieder einen normalen (d. h. nicht fortpflanzungsaktiven) Zustand angenommen hatte, aber nachdem sie gefüttert worden waren. Lautäußerungen wurden mit einem Bandaufzeichnungsgerät (Olympus Pearlorder S 713 GP mit Micro-Bändern) im Labor bei 27 °C aufgezeichnet. *Pipa snethlageae* lässt sich sehr einfach zum Rufen bewegen, z. B. reagieren die Frösche mit Rufen, wenn sie gefüttert werden.

### Ergebnisse Habitat

*Pipa snethlageae* wurde von DB und DM in einem kleinen, permanenten Teich (zu diesem Zeitpunkt des Jahres ca. 50 m<sup>2</sup> und weniger als 1,5 m tief) entdeckt, dessen Größe u. a. vom Niederschlag abhängt. Während der Regenzeit weist das Wasser dieses Teiches nur eine geringe Bewegung auf. Der Teich enthält eine große Menge toter Blätter und andere mögliche Versteckplätze für die Frösche. Er ist Teil einer komplexen Wasserscheide, die aus natürlichen Flüssen und künstlich angelegten Entwässerungskanälen besteht. Der Wasserzulauf zum Teich hängt neben dem Niederschlag auch vom hydromorphischen Zustand des Bodens ab. Er wird sowohl von einem kleinen Bach als auch von einem kleinen Fluss gespeist, in dem mehrere Fisch- und aquatische Amphibienarten leben. Angesichts der Tatsache, dass nur wenige Exemplare von *P. snethlageae* in diesem kleinen Teich zu beobachten waren, erscheint es wahrscheinlich, dass diese Population Teil einer größeren ist, die stromauf- oder -abwärts in dieser Wasserscheide lebt. Diese Annahme wird durch den 2005 erfolgten Fund eines lebenden Exemplars von *P. sneth-*

Tab. 1. Arten nachtaktiver Wirbeltiere, die im Umfeld des Untersuchungsortes vorkommen, mit Angaben zu ihren Ernährungsgewohnheiten. Diese Arten wurden während nächtlicher Suchgänge beobachtet.

| Vertebraten-<br>gruppe | Taxon                                      | Nahrung  | potenzieller Prädator<br>adulte und juveniler<br><i>Pipa snethlageae</i> |
|------------------------|--|--|--|
| Salmmlerartige         | <i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>         | omnivor mit prädatorischen Tendenzen                                 | ja (Adulte und Juvenile)   |
|                        | <i>Hoplias malabaricus</i>                 | piscivor bis omnivor   | nein   |
|                        | <i>Nanostomus becfordii</i>                | omnivor mit insectivoren Tendenzen                                   | nein   |
|                        | <i>Copella carsevennensis</i>              | insectivor   | nein   |
|                        | <i>Pyrrhulina filamentosa</i>              | insectivor (myrmecophag)   | nein   |
|                        | <i>Acestrorhynchus guianensis</i>          | piscivorer Prädator  | ja (Adulte und Juvenile)   |
|                        | <i>Hemigrammus unilineatus</i>             | crustaceovor; frisst auch Insekten und Mollusken                     | nein   |
|                        | <i>Moenkhausia surinamensis</i>            | omnivor  | nein   |
|                        | <i>Metynnis</i> cf. <i>lippincottianus</i> | phytophag  | nein   |
|                        | Messeraalartige                            | <i>Gymnotus carapo</i>   | piscivor bis insectivor  |
| Barschartige           | <i>Polycentrus punctatus</i>               | rein piscivor  | nein   |
|                        | <i>Crenicichla saxatilis</i>               | insectivor und piscivor  | ja   |
|                        | <i>Chaetobranchius flavescens</i>          | planctivor   | nein   |
|                        | <i>Heros efasciatus</i>                    | omnivor mit frugivoren Tendenzen                                     | nein   |
|                        | <i>Cichlasoma bimaculatum</i>              | omnivor mit carnivoren Tendenzen                                     | ja (Juvenile)  |
|                        | <i>Cleithracara maronii</i>                | insectivor und crustaceovor  | nein   |
|                        | <i>Krobia</i> aff. <i>guianensis</i> sp.1  | omnivor  | ja (Juvenile)  |
| Anuren                 | <i>Bufo marinus</i>                        | opportunistischer Prädator   | ja (Juvenile)  |
|                        | <i>Hyla nana</i>                           | insectivor   | nein   |
|                        | <i>Hydrolaetare schmidti</i>               | insectivor mit opportunistischen Tendenzen                           | ja   |
|                        | <i>Pipa pipa</i>                           | opportunistischer Prädator mit piscivoren und insectivoren Tendenzen | ja   |
| Blindwühlen            | <i>Typhlonectes compressicauda</i>         | piscivor mit necrophagen und detritivoren Tendenzen                  | ja (Juvenile)  |
| Krokodile              | <i>Paleosuchus palpebrosus</i>             | carnivor, piscivor und necrophag                                     | ja (Adulte)  |
| Schildkröten           | <i>Chelus fimbriatus</i>                   | Prädator von Fischen und Amphibien                                   | ja (Adulte und Juvenile)   |
| Schlangen              | <i>Hydrops triangularis</i>                | piscivor (+ Amphibien)   | ja (Juvenile)  |
|                        | <i>Pseudoeryx plicatilis</i>               | piscivor (+ Amphibien)   | ja (Adulte und Juvenile)   |
|                        | <i>Helicops angulatus</i>                  | piscivor (+ Amphibien)   | ja (Adulte und Juvenile)   |

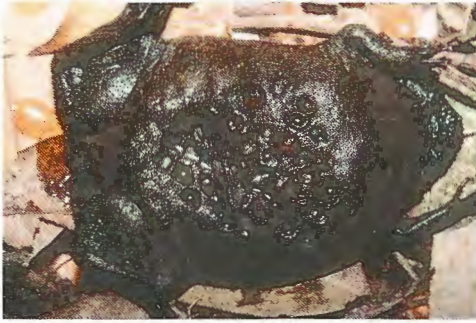


Abb. 1. Trächtiges Weibchen. Foto: D. MASSEMIN



Abb. 3. Männchen von *Pipa snethlageae*. Foto: D. MASSEMIN

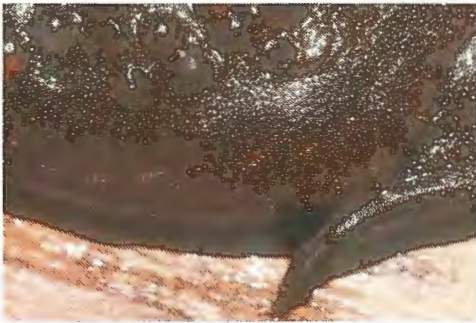


Abb. 2. Nahaufnahme eines trächtigen Weibchens mit deutlich erkennbarem Seitenlinienorgan. Foto: D. MASSEMIN



Abb. 4. Lateralansicht. Foto: D. MASSEMIN

*lageae* (ERIC HANSEN pers. Mitt.) nach schweren Regenfällen am Strand unweit von Cayenne gestützt.

Die Wassertemperatur ist an der Oberfläche des Teiches und an seinem Grund identisch und beträgt nachts etwa 29 °C. Der pH-Wert ist < 5, wie es auf die meisten Flüsse Guyanas zutrifft (pers. Beob. DM). Der Teich wird teilweise von Bäumen beschattet und liegt in einem Ökoton einer riesigen, saisonal überschwemmten Savanne, wie sie für küstennahe Sumpfbgebiete in Französisch-Guayana typisch ist. Dieser Lebensraum wird von Cyperaceae und Poaceae beherrscht, schließt jedoch auch einen sekundären Feuchtwald ein, wie er für die Küsten-Schwammwälder charakteristisch ist und in dem Palmen (*Mauritia flexuosa* und *Euterpe oleraceae*) sowie einige Bäume überwiegen (DE GRANVILLE 1986). Es befinden sich keine aquatischen Pflanzen im Teich selbst, allerdings bieten Luftwurzeln der entlang den Rändern wachsenden terrestrischen Vegetation Unterschlupfmöglich-

keiten für die im Wasser lebende Fauna. Nachts finden sich Unmengen aquatischer Insektenlarven in dem Teich und seiner Umgebung. Des Weiteren sind Libellen (Arten nicht bestimmt), Schwimmkäfer (Dytiscidae, Art nicht bestimmt), eine Molluskenart (die Apfelschnecke *Pomacea dolioides*) und ein paar Süßwasser-Crustaceen (Krabben und Garnelen) vorhanden. Die Ichthyofauna ist divers und wurde von KEITH et al. (2000), LE BAIL et al. (2000) und PLANQUETTES et al. (1996) bearbeitet. Unter den Fischen befinden sich fünf Arten, die in großer Zahl auftreten und als Fressfeinde von *P. snethlageae* infrage kommen: *Acestrorhynchus guianensis*, *Cichlasoma bimaculatum*, *Crenicichla saxatilis*, *Hoplerethrinus unitaeniatus* und *Krobia* aff. *guianensis* sp. 1. Darüber hinaus wurde ein Exemplar von *Helicops angulatus* (LINNAEUS, 1758) (Colubridae) beim Verzehr einer adulten *P. snethlageae* (DB pers. Beob.) beobachtet. Am gleichen Fundort und im umliegenden Gelände wurden weiterhin fünf sympatrische Arten Amphibien (einschließlich *P. pipa* im selben Teich) und vier Arten Schlangen (nach CHIPPAUX 1986 bestimmt)



festgestellt (Tab. 1). Zumindest unter Aquarienbedingungen wurden adulte *P. snethlageae* beim Verzehr von jüngeren Individuen beobachtet (DM pers. Beob.).

### Populationsmerkmale

Anzahl und Altersstruktur der in der Natur beobachteten sowie der im Labor gehaltenen Exemplare sind in Tabelle 2 dargestellt. 31 Beobachtungen erfolgten *in situ*, darunter zwei an je einem Jungtier. Überraschenderweise wurden zwar trüchtige Weibchen gefangen (Abb. 1-2), jedoch keinerlei frisch geschlüpfte Exemplare. Dies spiegelt vermutlich die versteckte Lebensweise und kryptische Färbung von *P. snethlageae* wider sowie die Aktivität der zahlreichen Prädatoren in dem Teich (Tab. 1). Da wir die einzelnen Individuen nicht markiert haben, stellt diese Ziffer nicht die tatsächliche Größe der Population dar, wenngleich sie einen Anhaltspunkt für den Umfang der Nutzung dieses Teichs durch *P. snethlageae* liefert. Die Anzahl der in dem Teich beobachteten Frösche schwankte. Am 21. Juli 2003 fanden wir drei Weibchen und sechs Männchen, die größte Zahl von Nachweisen während einer Exkursion (Tab. 2). Für die hohe Individuenanzahl am Untersuchungsort könnten Fortpflanzungsaktivitäten verantwortlich sein. Die Frösche könnten zum Zweck der Paarung in den Teich gewandert oder im Zuge der vorangegangenen zwei Tage schweren Regens in diesen eingespült worden sein.

Bei den 29 Nachweisen adulter Individuen waren 15 männlich (Abb. 3-4), 14 weiblich. Ungleichartig dieses ausgeglichenen Geschlechterverhältnisses sahen wir während der meisten unserer Feldbeobachtungen mehr Männchen als Weibchen; das höchste Verhältnis betrug 2 männliche Frösche pro Weibchen am 21. Juli 2003. Sowohl männliche als auch weibliche *P. snethlageae* besitzen eine schwarz gepunktete Kehle, obwohl Weibchen auch eine ganz schwarze Kehle aufweisen können (Abb. 5). Weibchen zeigen jedoch stets einen dunkel gefärbten Bauch, wohingegen der des Männchens immer hell gefärbt ist. Größe und Gewicht der zwölf im Labor gehaltenen Tiere sind nach Geschlechtern getrennt in Tabelle 3 zusammengefasst. Die durchschnittliche KRL von Männchen beträgt etwa 74 mm, bei einem durchschnittlichen Gewicht von ungefähr 33 g ( $n = 7$ ). Die Weibchen sind größer und haben eine durchschnittliche Länge von 83 mm und ein durchschnittliches Gewicht von etwa 40 g.

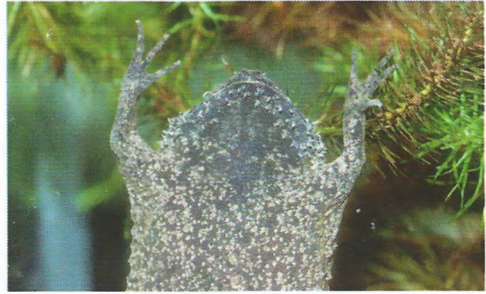


Abb. 5. Ventralansicht eines Exemplars im Aquarium. Foto: D. MASSEMIN

### Nahrung und Fressverhalten

Das Fressverhalten wurde im Labor beobachtet. *Pipa snethlageae* ernährt sich opportunistisch sowohl am Tage als auch nachts und nimmt eine Vielzahl tierischer Beute tot oder lebend an (Fische, Regenwürmer, Garnelen, Grashüpfer, Stückchen von Herzfleisch oder Leber, Katzenfutter, Fischfutter). Ein Frosch konnte dabei mehr als vier Regenwürmer vertilgen, einen nach dem anderen, von denen jeder vier Mal so lang wie der Frosch selbst war. Lebenden Organismen wird nachgejagt, und sie werden durch Einsaugen verschlungen sowie sie in Reichweite gelangen, so wie dies auch bei *P. pipa* beobachtet worden ist (DM pers. Beob.).

Im Aquarium löst das Füttern eines Exemplars mit Stücken frischen Futters bei der gesamten Gruppe eine große Fressgier aus, die alle Mitglieder veranlasst, mit hektischer Aktivität nach Futter zu suchen. Dieses Verhalten zeigt sich auch, wenn lebende Futtertiere im Überfluss angeboten werden. Die Frösche schieben sich dabei das Futter mit dem Handrücken ins Maul, so wie dies auch von *P. aspera* bekannt ist (TRUEB & MASSEMIN 2000) – eine Verhaltensweise, die sie auch mit ihren afrikanischen Verwandten *Xenopus* und *Silurana* gemeinsam haben. Wir beobachteten ebenfalls, dass Weibchen mit Nachkommen auf dem Rücken gierig Futter aufnahmen und selbst die eigenen frisch geschlüpfte Jungen verschlangen, wenn diese den Rücken ihrer Mutter verließen und in der Nähe herumschwammen.

### Lautäußerungen

In Gefangenschaft gibt *P. snethlageae* Laute von sich, wenn sich die Temperatur ändert, das Was-

Tab. 2. Anzahl der zwischen dem 27. Juni und 27. Juli 2003 in der Natur beobachteten und im Labor gehaltenen Exemplare von *Pipa snethlageae*.

|                        | Anzahl der Exemplare |          |                      | in<br>Gefangenschaft | Bemerkungen   |
|------------------------|----------------------|----------|----------------------|----------------------|---|
|                        | Feldbeobachtungen    | in       |                      |                      |   |
|                        | Adulti               | Juvenile | frisch<br>geschlüpft |                      |   |
| 27/06/03<br>(nachts)   | 5                    | 0        | 0                    | 5                    | ein Weibchen mit Anzeichen von Eiern                      |
| 29/06/03<br>(nachts)   | 2                    | 0        | 0                    | 2                    | —   |
| 01/07/03<br>(nachts)   | 2                    | 0        | 0                    | 2                    | —   |
| 02/07/03<br>(am Tage)  | 1                    | 0        | 0                    | 1                    | —   |
| 04/07/03<br>(nachts)   | 2                    | 0        | 0                    | 1                    | ein Weibchen mit Anzeichen von Eiern                      |
| 20/07/03<br>(nachts)   | 5                    | 0        | 0                    | 0                    | —   |
| 21/07/03<br>(nachts)   | 9                    | 1        | 0                    | 0                    | dicke Weibchen mit stark hervortretender, blutiger Kloake |
| 27/07/2003<br>(nachts) | 3                    | 1        | 0                    | 1                    | —   |
| gesamt                 | 29                   | 2        | 0                    | 12                   | —   |

ser im Becken aufgefüllt wird, ein neuer Frosch hinzugesetzt wird und nachdem eine Fütterung erfolgt ist. Der Ruf wird unter Wasser abgegeben und ähnelt einem metallischen Klingeln. Er hält über ein paar Sekunden an und hat ein konstantes Klangvolumen. Für das menschliche Ohr klingen die Rufe von *P. snethlageae* und *P. pipa* ähnlich, jedoch erscheint der Ruf von *P. pipa* metallischer. Bei der gemeinsamen Haltung beider Arten im Labor löst der Ruf von *P. snethlageae* ein Antworten bei *P. pipa* aus. *Pipa snethlageae* antwortet auch auf Aufzeichnungen des eigenen Rufs. Durch das Fehlen einer äußeren Schallblase ist es unmöglich festzustellen, welches Exemplar gerade ruft.

#### Geburt in Menschenobhut

Unter den im Aquarium gehaltenen Weibchen befanden sich zwei mit Eiern auf dem Rücken. Die Jungen des am 27. Juni gefangenen Weibchens begannen am Morgen des 30. Juni zu erscheinen, was sich über die folgenden drei Tage fortsetz-

te (Abb. 6). Der Prozess war während der Nacht zum 1. Juli abgeschlossen und ergab insgesamt 40 Nachkommen. Die Jungen des zweiten, am 4. Juli gefangenen Weibchens erschienen zwischen dem 11. und dem 14. Juli während der Nacht und des Tages. Von den insgesamt 38 Jungen wurden drei tot in dem Becken aufgefunden (Abb. 7) und weitere neun tote auf dem Rücken des Muttertieres. Diese waren offenbar bei dem Versuch gestorben, das Rückenepithel der Mutter zu verlassen; wir nehmen an, dass der Tod einiger Schlüpflinge auf dem Rücken der Mutter das Schlüpfen anderer verhinderte. Es lässt sich nicht sagen, ob ein solcher Vorfall durch den Stress der Aquarienhaltung verursacht wurde oder auch unter natürlichen Bedingungen auftritt.

Die Weibchen waren in einem fortgeschrittenen Stadium der Entwicklung ihrer Jungen gefangen worden. Unsere Freilanduntersuchungen erfolgten zum Ende der Regenzeit hin; somit haben Paarungen vermutlich zwei Wochen früher stattgefunden, zu Beginn der Regenzeit, als die Wasserstände der Teiche ihren Höchststand erreichten.

Beim Fang der Weibchen wiesen diese lediglich leere Hüllen auf, die von ehemals auf dem Rücken vorhandenen „Eiern“ übrig geblieben waren. Diese Hüllen werden während des Geburtsvorgangs ausgestoßen und hinterlassen tiefe Aushöhlungen, in denen die Köpfe und Beine der Jungfrösche gemeinhin zu erkennen waren. Im Verlauf des Geburtsvorgangs waren Kontraktionen der Rücken- haut zu beobachten. Wir vermuten, dass die Bewegungen der Jungen in ihren Waben diese Kontraktionen auslösen und dass diese Kontraktionen ihrerseits die Jungfrösche beim Verlassen der Rücken- haut des Muttertieres unterstützen.

Nachdem alle Jungtiere geschlüpft sind, erscheint der Rücken des Weibchens angeschwollen, ist dann jedoch völlig flach. In der Haut zeigen sich weiße, kreisrunde, weniger als 1 mm tiefe Vertiefungen, die der ursprünglichen Lage der einzelnen Eier auf dem Rücken des Weibchens entsprechen. Das Weibchen häutet sich dann. Seine Haut löst sich in Streifen ab und wird mit den Hinterbeinen entfernt, die äußerst flexibel sind und dem Frosch ein Kratzen des Rückens bis hinauf zum Kopf erlauben. Die größten Teile der abgestoßenen Haut werden mit den Vorderbeinen ins Maul befördert und gefressen, so wie dies auch für andere pipi- de Frösche typisch ist (für Fotos von diesem Verhalten siehe KUNZ 2003). Innerhalb nur weniger Stunden nahmen die dorsalen Vertiefungen eine Pigmentierung an, und einige Tage später waren sie nur noch als schwache Vertiefungen zu erkennen. Als diese Weibchen dann mit anderen Individuen im Aquarium vergesellschaftet wurden, erweckten sie bei den anwesenden Männchen keinerlei Interesse. Das Geburtsgewicht der kleinen Frösche betrug weniger als ein halbes Gramm, und sie maßen 13–16 mm KRL.

DM erhielt von den gleichen adulten Exemplaren in den Jahren 2004 und 2005 weitere Jungtiere.

### Diskussion

Von den drei in Französisch-Guayana vorkom- menden *Pipa*-Arten ist die im gesamten Amazo- nasbecken und den Guyanas weit verbreitete *P. pipa* die am häufigsten anzutreffende Art. *Pipa snethlageae* ist aus den amazonischen Teilen von Brasilien, Kolumbien und Peru bekannt und tritt sympatrisch mit *P. pipa* auf, wie es auch in Fran- zösisch-Guayana der Fall ist. *Pipa snethlageae* ist jedoch weniger häufig in den Sammlungen vertre- ten. *Pipa aspera* besitzt die eingeschränkteste Ver-

breitung und ist bislang nur aus den Montagnes de la Trinité im Inland von Französisch-Guaya- na bekannt (TRUEB & MASSEMIN 2000) und aus der Umgebung des Indianerdorfes Antecume Pata hoch im Maroni, wo die Art in einem stehenden Teich nahe einem Fluss entdeckt wurde (P. GAU- CHER pers. Mitt.). Interessanterweise beobachte- te P. GAUCHER aber auch ein einzelnes Exemplar im äußersten Süden von Französisch-Guayana im Dreiländereck von Brasilien, Surinam und Fran- zösisch-Guayana. Bei diesem Ort handelt es sich um einen Mitaraka genannten Inselberg. Das Tier wurde hier unter Umständen angetroffen, die den- nen bei Antecume Pata entsprachen, d. h. in ein- em kleinen, völlig stehenden Schwarzwasser- Tümpel, der sich inmitten eines Felsens am Rand eines Flusses gebildet hatte. Diese Beobachtung erweitert das bekannte Verbreitungsgebiet von *P. aspera* ganz erheblich.

*Pipa pipa* lebt versteckt, lässt sich aber an man- chen Stellen während des ganzen Jahres finden, so z. B. in dem küstennahen Sumpfbereich im west- lichen Teil von Mana und im Osten in der Kaw- Region. Die Art kommt ebenfalls in von den Ge- zeiten beeinflussten Flüssen mit starkem Gefäl- le im Küstenbereich von Macouria und in den Schwemmsavannen der Kourou-Region vor. Sie ist in verschiedenen Quellgewässern in den Sek- undärwäldern um Cayenne häufig und auch in

Tab. 3. Größen und Gewichte der 12 im Labor gehaltenen Exemplare.

|          | KRL (mm)         | Gewicht (g)      |
|----------|------------------|------------------|
| Männchen | 68               | 30               |
|          | 72               | 37               |
|          | 74               | 34               |
|          | 76               | 35               |
|          | 76               | 32               |
|          | 77               | 33               |
|          | 77               | 36               |
|          | $\bar{x} = 74,3$ | $\bar{x} = 33,8$ |
| Weibchen | 79               | 39               |
|          | 81               | 37               |
|          | 82               | 38               |
|          | 89               | 45               |
|          | $\bar{x} = 82,7$ | $\bar{x} = 39,7$ |
| Juvenile | 55               | 22               |



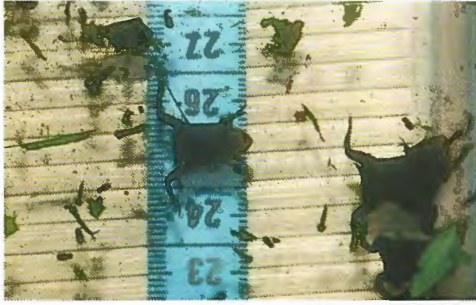


Abb. 6. Schlüpflinge im Aquarium. Foto: D. MASSEMIN



Abb. 7. Konservierter Schlüpfling auf einem 10-Cent-Stück. Foto: K. KUNZ

kleinen Flüssen in den primären Wäldern des Trinity-Massivs vertreten. *Pipa pipa* tritt ebenfalls in gestörten Lebensräumen im Umfeld der Siedlung Säul auf (DB pers. Beob.) und in den hochgelegenen Flusshabitaten des Maroni unweit der Ortschaften Papaïchton und Antecume Pata (P. GAUCHER pers. Mitt.).

Alle der drei in Französisch-Guayana heimischen *Pipa*-Arten sind nachtaktiv und aquatisch. *Pipa aspera* ist kleiner (ca. 50 mm KRL) als ihre Gattungsverwandten und unterscheidet sich weiterhin von diesen durch einen rauen Rücken, dicht beieinander liegende Nasenlöcher und Krallen an den Zehen I-III. *Pipa aspera* besitzt auch keine Hautlappen an den Mundrändern. *Pipa snethlageae* ist größer als *P. aspera*, erreicht aber immer noch nur etwa die Hälfte der Größe von *P. pipa*, von der sich *P. snethlageae* ebenfalls durch das Fehlen eines Hautlappens am vorderen Ende der Oberlippe und den Besitz vier einfacher, nicht gegabelter Loben an jeder Fingerspitze unterscheidet, was auch bei *P. aspera* (TRUEB & CANNATELLA 1986) der Fall ist. *Pipa snethlageae* unterscheidet sich sowohl von *P. aspera* als auch von *P. pipa* durch das Fehlen verhornter Zehenspitzen.

Das Fressverhalten von *P. snethlageae* unterscheidet sich von dem von *P. pipa*, ähnelt aber dem von *P. aspera*, denn ebenso wie *P. aspera* liegen *P. snethlageae* auf dem Bodensubstrat, von dem sie etwa alle fünfzehn Minuten aufsteigen, um an der Wasseroberfläche Luft zu holen. Somit finden sie nur solches Futter, das tot auf dem Grund liegt, auf diesem umherläuft oder direkt darüber schwimmend in Reichweite kommt; andere mögliche Beute wird konsequent ignoriert. *Pipa pipa* ist im Gegensatz dazu opportunistischer. Tagsüber ruhen diese Frösche auf dem Grund, doch nachts findet man sie entweder auf dem Grund oder an

der Wasseroberfläche treibend, wo sie Fische und Insekten erbeuten. *Pipa pipa* wurde in der Natur im Wasser am Rand eines Flussufers beobachtet. Hier steckten die Frösche zum Atmen die Nase heraus, was ein bei *P. snethlageae* nie beobachtetes Verhalten darstellt.

Biogeographisch ist Amazonien ein ausgedehntes Tiefland, in dem große Teile von Kolumbien, Ecuador, Peru, Bolivien und Brasilien liegen. Französisch-Guayana ist Teil eines „Guyana-Schild“ genannten Bereiches, der Teile von Venezuela, Guyana, Surinam, Französisch-Guayana sowie Amapá in Brasilien umfasst. Geologisch besteht das Guyana-Schild aus einem präkambrischen Granitsockel, der im Nordosten vom Orinoko-Becken in Venezuela und im Süden vom Amazonasbecken umgeben ist. Diese Region zeichnet sich durch ein auffälliges Relief aus Inselbergen und ein System von Flüssen aus, die auf ihrem Weg zum Meer beinahe parallel zueinander verlaufen und dadurch zahlreiche natürliche Barrieren für die im Wasser lebende Fauna schaffen. Dieses geographische Muster hat dazu geführt, dass einige Vertreter der amazonischen Fauna in Französisch-Guayana nur aus dem Bereich zwischen dem Oyapock und der Insel Cayenne bekannt sind, wo, erstaunlicherweise, der präkambrische Felssockel entlang der Küste zutage tritt und die ansonsten durchgehend verlaufenden Küstensäumpfe unterbricht. Dies stellt für die Ausbreitung der in diesen Küstensäumpfen heimischen, amazonischen Aquafauna eine maßgebliche Barriere nach Norden dar (LESCURE & MARTY 2000), vor allem für die Ichthyofauna (KEITH et al. 2000, LE BAIL et al. 2000, PLANQUETTE et al. 1996) und für die Herpetofauna. Beispiele für die Letztere sind



die Blindwühle *Typhlonectes compressicauda* (DUMÉRIL & BIBRON, 1841), der Frosch *Hydrolaetare schmidti* (COCHRAN & GOIN, 1959) und die Schildkröte *Chelus fimbriatus* SCHNEIDER, 1783 (P. GAUCHER pers. Mitt.), allesamt im Amazonasbecken weit verbreitete Arten, die auch an unserem Untersuchungsort vertreten sind. Das Vorkommen von *P. snethlageae* in Französisch-Guayana scheint natürlichen Ursprungs zu sein. Dennoch mutet es seltsam an, dass die Art nicht schon früher in Französisch-Guayana bemerkt worden ist; es scheint, dass die Art nur stellenweise vorkommt. In Erwartung einer Bestätigung des Populationsstatus für diesen Frosch empfehlen wir dem Comité Scientifique Régional du Patrimoine Naturel de Guyane, CSRPN, Maßnahmen zum Schutz des Lebensraumes von *P. snethlageae* zu ergreifen, wodurch es Wissenschaftlern und Naturschützern möglich würde, die Biologie dieses ebenso bizarren wie schlecht erforschten Tieres zu studieren.

#### Danksagungen

Wir danken insbesondere LINDA TRUEB, Division of Herpetology, University of Kansas, für ihren Rat und die kritische Durchsicht unseres Manuskripts. Wir sind PHILIPPE GAUCHER verbunden, der viele seiner Beobachtungen mit uns geteilt hat und VANESSA HECQUET für ihre Übersetzung der ersten französischen Fassung des Manuskripts ins Englische.

#### Schriften

BORDAGE D., D. MASSEMIN & K. KUNZ (2003): Entdeck-

- ung einer für Französisch-Guayana neuen *Pipa*-Art (Anura: Pipidae). – DRACO, 3: 96.
- CHIPPAUX, J.-P. (1986): Les serpents de la Guyane française. – Faune Tropicale XXVII, ORSTOM (Cayenne).
- DE GRANVILLE, J.-J. (1986): Flore et végétation; la documentation guyanaise. – SAGA (Cayenne).
- GARGOMINY, O. (2003): Biodiversité et conservation dans les collectivités françaises d'outre-mer. Collection Planète Nature. – Comité français pour l'UICN (Paris).
- KEITH, P., P.Y. LE BAIL & P. PLANQUETTE (2000): Atlas des poissons d'eau douce de Guyane. Tome 2, fascicule 1. – Patrimoines naturels (MNHN/SPN) I, 43: 1–286.
- KUNZ, K. (2003): Krallenfrösche, Zwergkrallenfrösche, Wabenkröten. Pipidae in Natur und Menschenhand. – Natur und Tier - Verlag (Münster).
- LE BAIL, P.-Y., P. KEITH & P. PLANQUETTE (2000): Atlas des poissons d'eau douce de Guyane. Tome 2, fascicule 2. – Patrimoines naturels (MNHN/SPN) II, 43: 1–307.
- LESCURE, J. & C. MARTY (2000): Atlas des Amphibiens de Guyane. – Patrimoines naturels (MNHN/SPN), 45: 1–388.
- PLANQUETTE, P., P. KEITH & P.-Y. LE BAIL (1996): Atlas des poissons d'eau douce de Guyane. Tome 1. – Patrimoines naturels (MNHN/SPN), 22: 1–429.
- TRUEB, L. & D. C. CANNATELLA (1986): Systematics, morphology, and phylogeny of genus *Pipa* (Anura: Pipidae). – Herpetologica, 42: 412–449.
- TRUEB, L. & D. MASSEMIN (2000): The osteology and relationships of *Pipa aspera* (Amphibia: Anura: Pipidae), with notes on its natural history in French Guiana. – Amphibia-Reptilia, 22: 33–54.

Eingangsdatum: 16. November 2006

Adressen der Autoren der Originalarbeit: DAVID MASSEMIN, 77 allée du lac bleu, 97320 Saint-Laurent du Maroni, Guyane française/Französisch-Guayana, E-Mail: yoda.massemin@wanadoo.fr; DOMINIQUE BORDAGE, 4 avenue Tropicana, 97354 Rémire Montjoly, Guyane française/Französisch-Guayana; KRITON KUNZ, Hans-Purrmann-Allee 22, D-67346 Speyer, Deutschland.

