

Inhalt

Zu den Amphibien in Santa Cruz de la Sierra, einer Großstadt in Bolivien 3

Das nordöstliche Rio Grande do Sul – ein subtropischer Hotspot für Froschlurche 7

Nasenfrösche in Gefahr 13

Wasser in der Terraristik Teil 3: Beeinflussung von Wasser 19

Froschlurche aus dem Budongo Forest in Uganda 23

Was die Genetik Interessantes über Pfeilgiftfrösche an den Tag bringt... 27

Buchbesprechung:
Amphibians and Reptiles of Mount Kinabalu (North Borneo) 31

Aktuelles 34



amphibia



Beiträge zur Kenntnis der Amphibien

**zugleich Mitteilungsblatt
der Arbeitsgemeinschaften Anuren und Urodela in der DGHT**

Jahrgang 2 • Heft 1 • Rheinbach, 20. November 2003

Kontakte der Arbeitsgemeinschaften

AG Urodela

Wolf-Rüdiger Grosse
Akazienweg 5
D 06188 Queis
Tel. 0345-5526438
E-Mail: grosse@zoologie.uni-halle.de

Jürgen Kraushaar
Bernardstraße 102
D 63067 Offenbach

AG Anuren

Ulrich Schmidt
Bergheimer Straße 108
D 41515 Grevenbroich
Tel. 02181-62263
E-Mail: uli.frog@t-online.de

Autorenrichtlinien

Die *amphibia* veröffentlicht sowohl terraristische als auch herpetologische Beiträge aus dem Bereich der Amphibienkunde. Manuskripte bitte direkt bei der Schriftleitung (Adresse siehe Impressum) oder bei einem der Redaktionsmitglieder einreichen.

Senden Sie Ihre Texte auf Diskette/CD-ROM und als Ausdruck ein. Tabellen, Abbildungen und Abbildungslegenden bitte gesondert beifügen, *nicht in den Text einarbeiten*.

Verwenden Sie für Ihre Texte bitte word- oder acrobat reader-kompatible EDV-Software. Wissenschaftliche Artnamen werden kursiv, zitierte Autorennamen in Kapitalälchen gesetzt. Nehmen Sie keine weiteren Textformatierungen und vor allem *keine Silbentrennung* vor. Akzeptiert werden Beiträge in englischer und in deutscher Sprache. Die Artikel sollten ein kurzes abstract enthalten. Englische Manuskripte bitte zusätzlich mit einer deutschen Zusammenfassung versehen.

Als Abbildungen eignen sich scharfe und gut belichtete Diapositive, Abzüge ab 9 × 13 cm, Originalgrafiken bis DIN A4-Größe sowie Computergrafiken in den üblichen Formaten.

Bei weiteren Fragen oder Problemen steht Ihnen die Schriftleitung gerne mit Auskünften und Ratschlägen zur Seite.

Impressum

amphibia – 2. Jahrgang, Heft 1/2004. Gemeinsame Zeitschrift der Arbeitsgruppen Urodela und Anuren der Deutschen Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde (DGHT) e.V.

ISSN 1619-9952

Schriftleitung: Stefan Lötters, Zoologisches Institut, Universität Mainz, Saarstraße 21, D-55099 Mainz, E-Mail: stefan@oekologie.biologie.uni-mainz.de

Peter Janzen, Rheinallee 13, D-47119 Duisburg, E-Mail: peterjanzen@t-online.de

amphibia erscheint zweimal jährlich. Für unaufgefordert eingesandtes Material kann keine Gewähr übernommen werden. Die Redaktion behält sich Kürzungen und journalistische Überarbeitungen der Beiträge vor. Mit Verfasseramen gekennzeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder. Nachdruck nur mit Genehmigung der Arbeitsgruppen gestattet (Adressen siehe oben).

1. Umschlagseite: *Bufo roqueanus*, Amazonien, Ecuador. Foto: S. Lötters

4. Umschlagseite: *Hyperolius viridiflavus*, Kakamega, Kenia. Foto: S. Lötters

Zu den Amphibien in Santa Cruz de la Sierra, einer Großstadt in Bolivien

INKA MONTERO

Einleitung

Die Stadt Santa Cruz de la Sierra im tropischen Tiefland Boliviens beherbergt im urbanen Bereich mehr Amphibienarten als in ganz Deutschland vorkommen. In Europa und Nordamerika sind bereits viele Studien zur Amphibienfauna in Städten durchgeführt worden. In tropischen Breiten wurde hieran bisher kaum gearbeitet. Das hat verschiedene Gründe, unter anderem zum Beispiel den erhöhten Bedarf an Grundlagenforschung. Das Beispiel Santa Cruz de la Sierra zeigt, dass in tropischen Großstädten viele Amphibienarten leben können. Hier wurden von Oktober 2000 bis April 2001 24 Anurenarten und eine Gymnophionenart nachgewiesen (SCHÜRKES 2002).

Amphibien sind in Städten verschiedenen Widrigkeiten ausgesetzt. Als wahrscheinlich wichtigster „Dezimierungsfaktor“ kann die Fragmentierung und Zerstörung der natürlichen Habitats gelten (NABROWSKY 1987, KLAUSNITZER 1993, RÖDEL et al. 1992). Die Verschmutzung von Laichgewässern erhöht die Mortalitätsrate von Amphibienlarven (KUZMIN 1996). Durch die Versiegelung der Böden und die Kanalisation von Regenwasser wird der Grundwasserspiegel gesenkt, was zur Austrocknung von Habitats führen kann. Straßenverkehr erhöht die Mortalität der Tiere und schränkt gemeinsam mit der Bebauung ihre Mobilität bis zur Isolation ein (KLAUSNITZER 1993, MÜNCH & HALLMANN 1997). Folglich werden Populationen durch Inzucht oder Infektionen stärker geschwächt. „Säuberungsaktionen“ von begrünten Straßenrändern, Kanälen, oder brachliegenden Freiflächen können zu erheblichen Populationseinbrüchen führen (vgl. RÖDEL et al. 1992). Für einige Arten ist das Nahrungsangebot in einer Stadt nicht ausreichend (KLAUSNITZER 1993).

Das Leben in der Stadt kann aber auch begünstigend auf die Herpetofauna wirken. Dies gilt für die so genannten Kulturfolger, die

in besiedelten Gebieten durch ein größeres oder leichter erschließbares Nahrungsangebot gute Überlebenschance haben. Neben den Kulturfolgern sind auch diejenigen Arten begünstigt, die sich aufgrund des geringeren Aufkommens natürlicher Feinde besser durchsetzen können. Möglicherweise wirken sich die geringen Dichten von froschfressenden Schlangen positiv auf die Populationen von *Physalaemus* spp. aus. Auch eine vergrößerte Anzahl geeigneter Laichplätze wie Pfützen und anthropogene Tümpel wirken sich positiv auf bestimmte Arten in städtischen Gebieten aus (z.B. *Leptodactylus fuscus*, *L. podicipinus*). Neben der Begünstigung einzelner Arten kann auch die Artenvielfalt in einer Stadt begünstigt werden, da hier auf engem Raum eine große Habitatvielfalt herrscht (KLAUSNITZER 1993).

Santa Cruz de la Sierra

Santa Cruz de la Sierra liegt im südöstlichen Tiefland Boliviens auf etwa 410 m NN am so genannten „Andenknie“. Die Stadt liegt in einer Überschneidungszone mehrerer Ökoregionen. Im Süden liegt das Gebiet des Gran Chaco, im Norden beeinflussen die Ausläufer des amazonischen Tieflandes die Vegetation, und aus Osten stammen prägende Elemente des Chiquitano Trockenwaldes (vgl. BECK et al. 1993, IBISCH 1996). Ungefähr 35 km westlich der Stadt beginnen die Anden. Die aktuelle Vegetation wird von NAVARRO (1997) als anthropogene Savanne bezeichnet.

Die Stadt kann als „junge Großstadt“ bezeichnet werden, die in den letzten Jahrzehnten ein rasantes Wachstum durchgemacht hat und heute 1,1 Millionen Einwohner zählt. Erst in den 1960er Jahren begann man in Santa Cruz mit der Verlegung von Kanalisation und der Asphaltierung der Straßen in der Innenstadt (KÖSTER 1978), die meisten Straßen sind



Abb. 1. *Chiasmocleis albopunctata*.



Abb. 2. Temporäres Gewässer im Stadtgebiet (Straße zum Rio Pirafí).

auch heute noch unasphaltiert. In Straßengräben und an Seitenstreifen wächst Ruderalvegetation. In der Stadt existieren noch zum Teil große Freiflächen, wie der Sportpark „Villa Olímpica“ (ca. 60 ha), der in rund vier km Entfernung vom Zentrum der Stadt liegt. Für Amphibien wichtige Habitattypen sind permanente oder ephemere Tümpel mit charakteristischer aquatischer Vegetation (z.B. *Typha* sp., *Eichhornia* sp., *Pistia* sp.), in der Regenzeit überschwemmten Freiflächen, Straßenrandpfützen, mit Regenwasser gefüllte Fahrspuren und Kanäle. Die Stadt liegt am Fluss Pirafí, dessen Ufer ebenfalls Lebensraum für einige Amphibien bietet.

Zu den häufigen Arten

Bufo granulatus (Bufonidae), bezeichnenderweise von den Einwohnern „sapo común“

genannt, kann überall im Stadtgebiet zum Teil in großen Individuendichten angetroffen werden. Nach Regenfällen wurden innerhalb von zwei Stunden auf einem überschwemmten Spielplatz rund 250 Exemplare gefangen. Kaulquappen konnten in flachen Pfützen auf Wegen und an Straßenrändern gefunden werden. Die großen Kröten der Art *B. paracnemis* (Bufonidae) wurden ebenfalls häufig registriert. Viele Leptodactyliden (z.B. *Adenomera diptyx*, *Leptodactylus chaquensis*, *L. elenae*, *L. fuscus*, *L. podicipinus*, *Physalaemus albonotatus*, *P. biligonigerus*) legen ihre Eier in Schaumnester (treibend auf der Wasseroberfläche oder in Erdkammern am Rand von Gewässern). Diese Arten wurden häufig beobachtet und Kaulquappen sowie Jungfrösche verschiedener Leptodactyliden-Arten registriert. Der arboricole *Hyla nana* (Hylidae) konnte in hohen Individuendichten an ephemeren wie permanenten Gewässern, an Tümpeln und Teichen wie an Straßengräben und Pfützen gefunden werden. *Scinax fuscovarius* und *S. nasicus* (Hylidae) waren ebenfalls häufig und zum Teil an stark gestörten Habitaten anzutreffen. Als weiterer häufiger Vertreter der Hyliden gilt *Phrynohyas venulosa*, der jeweils nach schweren Regenfällen auftritt. Die Microhyliden *Chiasmocleis albopunctata* und *Elachistocleis ovalis* wurden regelmäßig nach starken Regenfällen beobachtet, Eier und Jungfrösche deuteten auf Reproduktionserfolg hin.



Abb. 3. *Pseudis paradoxa*.

Weitere Arten

Neben diesen 15 häufigen Arten konnten weitere beobachtet werden, bei denen nicht beurteilt werden kann, ob sie noch in hohen Individuenzahlen vorkommen oder ob es sich bei ihnen um Reste einstiger Populationen handelt, die durch menschliche Aktivitäten in der Stadt dezimiert wurden. Hierzu zählen die Leptodactyliden *Ceratophrys cranwelli* und *Odontophrynus lavillai*, die terrestrisch oder eingegraben leben. Diese Tiere wurden nach starken Regenfällen zu Beginn und am Ende der Regenzeit beobachtet. Die Hyliden *Hyla punctata*, *Sphaenorhynchus lacteus* und *Pseudis paradoxa* (die Rechtfertigung einer eigenen Familie für die Gattungen *Pseudis* und *Lysapsus* ist nach neuesten Erkenntnissen nicht mehr gegeben) kommen in eher geringen Individuenzahlen vor. Wichtig für das Vorkommen der Arten scheint aquatische Vegetation zu sein, die sich nur in permanenten Gewässern etablieren kann. Hiervon sind in Santa Cruz de la Sierra nur noch wenige zu finden. Eine Population des Makifrosches *Phyllomedusa hypochondrialis* (Hylidae) lebt im oben genannten Sportpark Villa Olímpica. Hier konnten das Paarungsverhalten der Art (Bau von Blattnestern), Kaulquappen und Jungtiere beobachtet werden. Von einer weiteren Art (*Phyllomedusa boliviana*) wurde nur ein einzelnes Männchen gefunden. Von *Hyla melanargyrea* (Hylidae) konnte im Sportpark ebenfalls eine Population registriert werden, an anderen Stellen der Stadt wurden nur Einzeltiere gefunden, die vermutlich Relikte



Abb. 4. *Leptodactylus elenae*.



Abb. 5. *Hyla punctata*.



Abb. 6. Die Blindwühle *Siphonops paulensis*.

einstiger Populationen darstellen. *Hyla geographica* (Hylidae) konnte nur über ein einziges subadultes Individuum nachgewiesen werden. Es wurde in der Uferböschung des Piraí gefunden und stammt möglicherweise von einem weiter entfernten Ort. Ein möglicher Grund für das anscheinende Fehlen im Stadtgebiet ist der Mangel an naturnahen permanenten bzw. ephemeren Gewässern, die verhältnismäßig viel Wasser führen. Die Blindwühle *Siphonops paulensis* (Caeciliidae) wurde insgesamt dreimal in der Stadt beobachtet. Alle Exemplare wurden unter umgefallenen modernden Baumstämmen gefunden. Ein Weibchen lag eingerollt um ihre Eier herum.

Anmerkungen

Für die hohe Artenvielfalt von Santa Cruz scheint der Erhalt des Sportparks Villa Olim-

pica wichtig zu sein. Das Grundstück beherbergt mindestens 20 der 25 im Stadtgebiet vorkommenden Amphibienarten (80%). Insgesamt lässt sich vermuten, dass der relative Reichtum an Amphibien in Santa Cruz de la Sierra darauf zurückzuführen ist, dass es hier noch relativ viele naturnahe Freiflächen gibt. In Zukunft wird sich der Zustand durch weitere Bebauung, Kanalisierung und Asphaltierung vermutlich verändern. Dies zeigt schon ein Biodiversitätsgradient mit einer Abnahme der Artenzahlen von der Peripherie zum Zentrum der Stadt, der auch für Städte in den gemäßigten Breiten typisch ist (KUZMIN 1996) und der unter anderem in der abnehmenden Freiflächengröße, der Abnahme der Strukturdiversität und der Erhöhung der anthropogenen Mortalität begründet ist (KLAUSNITZER 1993).



Abb. 7. Tümpel an der Villa Olímpica.

Schriften

BECK, S.G., T.J. KILLEEN & E. GARCIA (1993): Vegetación de Bolivia. – Pp. 6-24 in: KILLEEN, T.J., E. GARCIA & S.G. BECK (Eds.): Guía de árboles de Bolivia. – Herbario Nacional de Bolivia & Missouri Bot. Gard., La Paz.

- IBISCH, P.L. (1996): Neotropische Epiphytendiversität - das Beispiel Bolivien. Archiv naturwissenschaftlicher Dissertationen. Band I. – M. Galunder, Wiehl.
- KLAUSNITZER, B. (1993): Ökologie der Großstadtf fauna. – G. Fischer, Jena, Stuttgart.
- KÖSTER, G. (1978): Santa Cruz de la Sierra (Bolivien). Entwicklung, Struktur und Funktion einer tropischen Tieflandstadt. – Aachen. Geogr. Arb., **12**: 1-272.
- KUZMIN, S.L. (1996): Amphibien und Reptilien in Städten - ein Situationsbericht aus der früheren UdSSR. – Herpetofauna, **18**: 28-32.
- MÜNCH, D. & G. HALLMANN (1997): Die Situation der Amphibien und Reptilien in Dortmund im Jahre 1996. – Dortmund. Beitr. Landsk., **32**: 175-190.
- NABROWSKY, H. (1987): Amphibien und Reptilien in Berlin. – Natschutzarb. Berlin u. Brandenburg, **23**: 48-51.
- NAVARRO, G. (1997): Contribución a la clasificación ecológica florística de los bosques de Bolivia. – Rev. Eco. Cons. Amb., **2**: 3-37.
- RÖDEL, M.-O., A. MEGERLE & C. RÖHN (1992): Die Amphibien und Reptilien im Gebiet der Stadt Friedrichshafen. Daten zur Verbreitung, Ökologie und Gefährdung aus 12 Jahren Kartierung - Entwurf einer regionalen „Roten Liste“. – Jahresh. Gesell. Naturkd. Württemberg, **147**: 265-297.
- SCHÜRKES, I. (2002): Artenvielfalt in der Stadt - Amphibien und Reptilien der neotropischen Großstadt Santa Cruz de la Sierra im Tiefland von Bolivien. – Unpubl. Diplomarbeit, Univ. Bonn.

Autorin

Inka Montero
 Zoologisches Forschungsinstitut und
 Museum Alexander Koenig
 Adenauerallee 160
 D-53113 Bonn
 E-Mail: inkamontero@yahoo.de

Diskutieren Sie mit!

Im DGHT-Diskussionsforum finden Sie 3.500 Beiträge in der Rubrik „Frösche und Molche“
 Die Adresse: <http://www.dghtserver.de/foren>

Das nordöstliche Rio Grande do Sul – ein subtropischer Hotspot für Froschlurche

AXEL KWET

Südbrasilien besitzt eine überaus artenreiche Anurenfauna. Als subtropisch geprägte Region bildet es die Übergangszone zwischen dem tropischen Norden Brasiliens und den gemäßigten Zonen Uruguays und Argentinien, so dass dort Faunenelemente aus drei großen Klimazonen aufeinander treffen. Nach eigenen Schätzungen leben allein im südlichsten brasilianischen Bundesstaat Rio Grande do Sul, das mit 280.000 Quadratkilometern gerade einmal 3,3% der Gesamtfläche des Landes einnimmt, mindestens 100 Arten von Froschlurchen. Dagegen sind im annähernd gleich großen Nachbarland Uruguay lediglich 38 (LANGONE 1994) und in ganz Argentinien, einer zehnfach größeren Fläche, auch „nur“ etwa 160 Anurenarten bekannt (LAVILLA & CEI 2001).

Die Entdeckungsgeschichte der Amphibien von Rio Grande do Sul reicht etwa 150 Jahre zurück. Eine erste Zusammenstellung der dort lebenden Arten durch den deutschen Auswanderer REINHOLD HENSEL (1867) umfasste

mit 22 Froschlurchen bereits mehr Arten, als in ganz Deutschland vorkommen (nämlich 14). Die HENSEL'sche Liste wurde kurze Zeit später auf 28 (BOULENGER 1886) beziehungsweise 33 Arten (BAUMANN 1912) erweitert. Danach wurden nur noch vereinzelt Forschungen durchgeführt, bis sich von 1970-1985 das Ehepaar PEDRO und CRISTINA BRAUN wieder intensiver mit den Froschlurchen von Rio Grande do Sul befasste. Mehrere Neubeschreibungen und Erstnachweise führten zu einer vorläufigen Checkliste, die aus insgesamt 65 Arten und Unterarten in 24 Gattungen bestand (BRAUN & BRAUN 1980). Seit 1995 wachsen durch unsere Forschungen im Araukarienwald von Rio Grande do Sul die Zahlen weiter an (KWET & DI-BERNARDO 1998, KWET 2001), sodass eine aktuelle Liste etwa 90 Amphibienarten umfasst, inklusive dreier Arten von Blindwühlen (Urodelen, also die Salamander und Molche, kommen nicht vor). Schätzungen von 100 in Rio Grande do Sul autochthonen Anurenarten sind keinesfalls übertrieben, vor allem unter

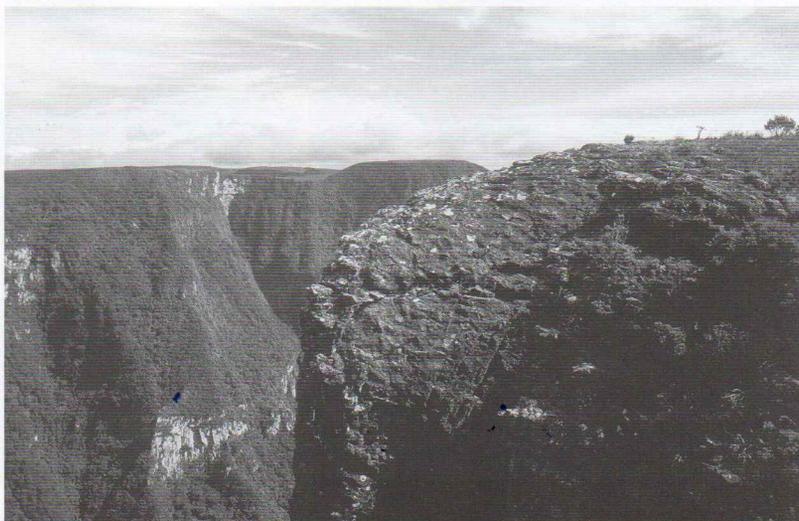


Abb. 1. Rio Grande do Sul: beeindruckender Canyon



Abb. 2. *Proceratophrys brauni*.



Abb. 3. *Hyla leptolineata*.



Abb. 4. Landschaftsvielfalt in Rio Grande do Sul.

Berücksichtigung der Tatsache, dass mehrere bisher nicht erfasste Spezies aus benachbarten Gebieten bekannt sind. Im Übrigen zählt mittlerweile auch der aus Nordamerika eingeschleppte Ochsenfrosch (*Rana catesbeiana*) zur Fauna von Rio Grande do Sul.



Abb. 5. *Scinax viziabilis*.



Abb. 6. *Hyla marginata*.



Abb. 7. *Elautherodactylus* cf. *guentheri*.

Zentrum dieser für eine subtropische Zone ungewöhnlich hohen Anurendiversität liegt im Nordosten des Staates. Prägend für diese Region ist der so genannte Planalto, ein 1000 Meter hohes Vulkanplateau mit urtümlich wirkenden Araukarienwäldern, und die zerklüftete Gebirgslandschaft der an der Atlantikküste gelegenen Serra Geral. Faszinierend sind insbesondere die ausgeprägten Kontraste zwischen kargen Grassteppen und epiphytenreichen Urwäldern sowie die beeindruckenden, hunderte von Metern tiefen Schluchten und Canyons. Hier, am südöstlichen Rand des Araukarienplateaus, sind auf einer Fläche von etwa 300 Quadratkilometern (Meereshöhe von 0-1200 m) bis heute 71 Froscharten nachgewiesen (KWET et al. in prep.). Ein wichtiger Faktor für diese große Anurendiversität sind die regelmäßigen und ausgiebigen Steigungsregen aufgrund feuchter Passatwinde, die sich an den Berghängen der Serra Geral stauen. Daraus resultieren humide, für Froschlurche günstige Umweltbedingungen mit Jahresniederschlägen von weit über 3000 mm (BERTOLETTI & TEIXEIRA 1995).

Zudem liegt das Gebiet im Schnittbereich unterschiedlicher Vegetationsgrobräume und ist damit Kernzone einer makroökologisch äußerst vielfältigen Region. Mindestens fünf verschiedene Vegetationstypen treffen hier aufeinander (HUECK & SEIBERT 1981). Auf dem Hochplateau selbst dominieren neben den landschaftsprägenden Araukarienwäldern vor allem die offenen Grasfluren der sogenannten

Campos. Dieser Vegetationstyp, der früher nur auf trockenen, flachgründigen oder anderweitig für Waldwuchs ungünstigen Böden vorkam, hat sich heutzutage durch anthropogene Einflüsse stark ausgebreitet und bildet einen deutlichen Kontrast zum Araukarienwald. Stetige Rinderbeweidung und regelmäßiges Abbrennen verhindern, dass die sekundär entstandenen Camposflächen allmählich verbuschen und über Sukzessionsstadien wieder in das Klimaxstadium Araukarienwald übergehen.

In den klimatisch begünstigten, steil zum Atlantik abfallenden Hängen des Küstengebirges finden sich die südlichsten, tropisch anmutenden Ausläufer des Atlantischen Regenwaldes, der Mata Atlântica. Umgekehrt erreichen hier aber auch wechselgrüne, subtropische Wälder ihre nördliche Verbreitungsgrenze. Am Fuß des Plateaus, in der schmalen Küstenzone, dominiert eine Caatinga-artige Strandvegetation, während sich von Süden her Einflüsse der Pampas bemerkbar machen. Diese Vielfalt an unterschiedlichen Großlebensräumen auf so engem Raum ist selbst in Südamerika untypisch.

Entsprechend den vielfältigen Landschaftstypen erreichen im nordöstlichen Rio Grande do Sul zahlreiche Anurenarten ihre natürliche Verbreitungsgrenze. In tropischen Gebieten heimische Pfeiffroschgattungen (Leptodactylidae), wie *Adenomera*, *Cyclorhynchus*, *Eleutherodactylus*, *Hylodes*, *Proceratophrys* und *Thoropa*, aber auch viele

Laubfroscharten (Hylidae), beispielsweise *Phyllomedusa distincta*, *Hyla bischoffi*, *H. microps* oder *Scinax catharinae*, haben hier ihre südlichsten Vorkommen. Andere Anuren dagegen, die faunistische Beziehungen zur argentinischen/uruguayischen Pampas besitzen, erreichen in dieser Region ihre nördliche Verbreitungsgrenze, z.B. *Hyla uruguayana*, *H. pulchella* oder *Pleurodema bibronii*.

Bemerkenswert ist insbesondere der hohe Anteil an endemischen Arten. Das mächtige Basaltplateau, das seine vulkanische Entstehung der erdgeschichtlichen Trennung Afrikas und Südamerikas vor etwa 120 Millionen Jahren verdankt, ist von der Tieflandebene durch kaum zugängliche Steilhänge isoliert. Vor allem die spektakulären Canyons der Serra Geral bilden für wenig ausbreitungsfähige Tierarten, wie eben Anuren, klare ökologische Barrieren. Insbesondere Offenlandarten können die steilen und mit dichtem Wald bewachsenen Berghänge kaum überwinden. Hinzu kommt, dass sich die klimatischen Verhältnisse auf der Hochfläche stark von denen im Tiefland unterscheiden, denn auf dem Plateau herrschen im Durchschnitt um fast 10 °C niedrigere Temperaturen (der Planalto ist mit durchschnittlich 30 Frosttagen im Jahr die kälteste Region in ganz Brasilien). Diese klimatischen Unterschiede im Zusammenspiel mit der geographischen Verinselung sind für die Entwicklung einer sehr eigenständigen Froschfauna verantwortlich, so dass annähernd ein Viertel der Arten auf dem Planalto endemisch ist. Einige dieser Anuren waren der Wissenschaft zu Beginn unserer Arbeiten noch völlig unbekannt. Dazu gehört zum Beispiel ein nur 18 mm großer Pfeiffrosch, der kürzlich unter dem Namen *Adenomera araucaria* neu beschrieben wurde (KWET & ANGULO 2002). Dieser Name verrät bereits, dass die Art weltweit ausschließlich im Araukarienwald vorkommt.

Ein weiteres Beispiel für Endemitenreichtum ist der seltene und ebenfalls erst vor kurzem beschriebene Ur-Hornfrosch *Proceratophrys brauni* (KWET & FAIVOVICH 2001). Über seine Lebensweise ist noch kaum etwas bekannt. Eine Anpassung an die Lebensweise in der Laubstreu ist seine kryptische Rücken-

zeichnung, die in starkem Kontrast zu der leuchtend roten und schwarzen Ventralfärbung steht. *Proceratophrys brauni* verdankt seine Entdeckung, wie so oft in der Wissenschaft, einem Zufall, denn das erste Exemplar wurde „ganz nebenbei“ von einer Schlange (*Xenodon newiedii*) ausgewürgt. Interessant ist die Tatsache, dass im Tiefland einige der Planalto-Endemiten durch nah verwandte vikarierende Arten ersetzt werden, die aufgrund der morphologischen Ähnlichkeiten bisher einfach als nur eine Art galten. So sind z.B. die im Wasser lebenden, an Krallenfrösche erinnernden Harlekinfrösche (ehemals Familie Pseudidae, jetzt Unterfamilie Pseudinae innerhalb der Hylidae) im Tiefland durch *Pseudis minutus* vertreten, während im Hochland der deutlich größere *Pseudis cardosoi* vorkommt (KWET 2000). Ähnlich ist die Situation bei den Engmaulfroschen (Familie Microhylidae) mit einer endemischen Planalto-Art *Elachistocleis erythrogaster* und einer im Tiefland weit verbreiteten Form, die je nach Autor als *Elachistocleis bicolor* oder *E. ovalis* bezeichnet wird (KWET & DI-BERNARDO 1998).

Die Resultate aus solchen Forschungen sind nicht nur für Herpetologen in Rio Grande do Sul von Bedeutung, sondern vor dem Hintergrund einer weltweiten Biodiversitätskrise - und hier speziell dem Amphibiensterben (amphibian decline, z.B. KWET & SCHLÜTER 2002) - auch allgemein von großem Interesse. Unsere Arbeiten belegen zum Einen, dass eine Intensivierung der Feldforschung in bestimmten Gebieten nicht selten zu einer deutlichen Erhöhung der Artenzahlen führt, zum Anderen aber auch, dass viele dieser neu entdeckten Arten nur kleinräumig verbreitet und damit potenziell vom Aussterben bedroht sind. Im Jahr 2002 waren weltweit insgesamt etwa 4800 Froschlurche bekannt (z.B. KWET & SCHLÜTER 2002), doch werden jährlich mehr als hundert Arten neu beschrieben. Tausende von Spezies dürften noch unentdeckt sein, ein großer Teil davon in den Regenwäldern Süd- und Mittelamerikas, aber auch in Afrika und Asien. Wieviele Arten es insgesamt gibt, ist kaum abzuschätzen, doch ist die genetische Vielfalt und der Artenreichtum der Anuren weitaus größer als bisher meist angenommen.



Abb. 8. *Pseudis cardosoi*.

Literatur

- BAUMANN, F. (1912): Brasilianische Batrachier des Berner Naturhistorischen Museums nebst Untersuchungen über die geographische Verbreitung der Batrachier in Brasilien. – Zool. Jb. Syst., Abt. Syst. Geogr. Biol der Tiere 33: 87-172.
- BERTOLETTI, J.J. & M.B. TEIXEIRA (1995): Centro de Pesquisas e Conservação da Natureza Pró-Mata. Termo de referência. – Edipucrs, Porto Alegre, Brasilien.
- BOULENGER, G. A. (1886): A synopsis of the reptiles and batrachians of the province Rio Grande do Sul, Brazil. – Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 5, 18 (108): 423-445.
- BRAUN, P.C. & C.A.S. BRAUN (1980): Lista prévia dos anfíbios do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. – Iheringia, Sér. Zool. 56: 121-146.
- HENSEL, R. (1867): Beiträge zur Kenntniss der Wirbelthiere Südbrasilien. – Wiegmanns Archiv für Naturgeschichte 33 (1/2): 120-162.
- HUECK, K. & P. SEIBERT (1981): Vegetationskarte von Südamerika. Erläuterungen zur Karte 1:8 Millionen. – Stuttgart, New York.
- KWET, A. (2000): The genus *Pseudis* (Anura: Pseudidae) in Rio Grande do Sul, southern Brazil, with description of a new species. – Amphibia-Reptilia 21(1): 39-55.
- KWET, A. (2001): Frösche im brasilianischen Araukarienwald. Anrengemeinschaft des Araukarienwaldes von Rio Grande do Sul: Diversität, Reproduktion und Ressourcenaufteilung. – Natur und Tier-Verlag, Münster.
- KWET, A. & M. DI-BERNARDO (1998): *Elachistocleis erythrogaster*, a new microhylid species from Rio Grande do Sul, Brazil. – Stud. Neotrop. Fauna Environm. 33(1): 7-18.
- KWET, A. & M. DI-BERNARDO (1999): Pró-Mata. Anfíbios. Amphibien. Amphibians. – Edipucrs, Porto Alegre, Brasilien.
- KWET, A. & J. FAIVOVICH (2001): *Proceratophrys bigibbosa* species group (Anura: Leptodactylidae), with description of a new species. – Copeia 2001(1): 203-215.
- KWET, A. & A. ANGULO (2002): A new species of *Adenomera* (Anura, Leptodactylidae) from the *Araucaria* forest of Rio Grande do Sul (Brazil), with comments on the systematic status of southern populations of the genus. – Alytes 20 (1/2): 28-43.
- KWET, A. & A. SCHLÜTER (2002): Frösche und Co: Froschlurche - Leben zwischen Land und Wasser. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie C (Wissen für alle), Heft 51: 1-104.
- LANGONE, J.A. (1994): Ranas y sapos del Uruguay (reconocimiento y aspectos biológicos). – Museo Damaso Antonio Larrañaga, Ser. Divul. 5: 1-123.
- LAVILLA, E.O. & J.M. CEI (2001): Amphibians of Argentina. A second update, 1987-2000. – Museo Regionale Scienze Naturali, Turin.

Autor

Axel Kwet
 Staatliches Museum für Naturkunde
 Stuttgart
 Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
 kwet.smns@naturkundemuseum-bw.de

Nasenfrösche in Gefahr

HEIKO WERNING & KLAUS BUSSE

Dass viele Amphibien auf der ganzen Welt beängstigend in ihrem Fortbestand bedroht sind, ist keine Neuigkeit, auch wenn das Phänomen des „amphibian decline“ bis heute nicht zufriedenstellend aufgeklärt ist. Klar ist aber, dass neben dem immer noch rätselhaften Verschwinden ganzer Artengruppen in scheinbar ungestörten Biotopen die Lebensraumvernichtung für die meisten Arten desaströse Konsequenzen zeitigt. Über einen besonders dramatischen Fall war bislang relativ wenig bekannt, obwohl eine ganze Anurenfamilie betroffen ist, die zudem symbolisch für einen in der Weltöffentlichkeit kaum wahrgenommenen, aber besonders gefährdeten Lebensraumtyp steht: die Nasenfrösche aus den Valdivianischen Wäldern im südlichen Südamerika.

Nasenfrösche: die Familie Rhinodermatidae

Als Charles Darwin bei seiner berühmten Weltumseglung mit der *Beagle* (vgl. WERNING

2003a) nach stürmischer Passage durch die Magellan-Straße die Westküste Südamerikas erreichte und auf der Insel Chiloé ausgedehntere Landstreifzüge unternahm, stieß er auf einen seltsamen Frosch: eine kleine Art, die in Körperbau und Größe an mittelgroße Pfeilgiftfrosch-Arten erinnert, ein sehr variables Farbkleid aus verschiedenen Braun- und Grüntönen präsentiert und einen bizarren Schnauzenfortsatz trägt. Darwin brachte die Tiere in seiner großen zoologischen Materialsammlung mit nach Europa, wo die herpetologische Ausbeute dieser bahnbrechenden Forschungsreise untersucht und zahlreiche neue Arten beschrieben wurden. Den besagten kleinen, außergewöhnlichen Frosch kannte man noch nicht, und DUMÉRIL & BIBRON beschrieben ihn 1841 als *Rhinoderma darwini*, den Darwinfrosch. Weitere Untersuchungen an diesem ungewöhnlichen Anuren zeigten, dass die Tiere nicht nur seltsam aussahen, sondern auch eine unter den Amphibien einzigartige Brutbiologie entwickelt hatten: Amplexus



Abb. 1. *Rhinoderma darwini*. Foto: Roland Wirth.

und Eiablage finden terrestrisch statt. Das Gelege, das an einer feuchten Stelle deponiert wird, wird zunächst sich selbst überlassen. Wenn die Larven sich aber nach etwa drei Wochen bis zur Schlupfreife entwickelt haben, kommt das Männchen zurück und nimmt die Kaulquappen mit dem Maul auf, um sie anschließend in seinem Kehlsack zu deponieren. Dort entwickeln sie sich während der folgenden 1-2 Monate bis zur Metamorphose. Schließlich spuckt das Männchen die fertig entwickelten Jungfröschen regelrecht aus. Neben einigen morphologischen Besonderheiten ist vor allem dieser Fortpflanzungsmodus derart ungewöhnlich und von allen anderen Fröschen so weit entfernt, dass für die Nasenfrösche eine eigene Familie innerhalb der Anuren errichtet wurde, die Rhinodermatidae. Eine ausführliche Beschreibung der gesamten Abläufe in der Fortpflanzungsbiologie von *R. darwinii* ist soeben veröffentlicht worden (BUSSE 2003). Die Familie Rhinodermatidae ist monotypisch, sie umfasst also nur die Gattung *Rhinoderma*, die wiederum aus zwei Arten besteht. Dabei galt die Existenz der zweiten Art, *R. rufum*, lange Zeit als fraglich bzw. sie wurde sogar als Synonym von *R. darwinii* betrachtet. Obwohl PHILIPPI sie bereits 1902 beschrieb, wurde diese zweite Nasenfrosch-Art in den folgenden Jahrzehnten kaum weiter beachtet, vielleicht auch, weil sie möglicherweise schon immer recht selten war. Das führte dazu, dass sie z. T. als Lokalform von *R. darwinii* betrachtet wurde (z. B. CEI 1962). Erst aufgrund von Entwicklungs-Untersuchungen von JORQUERA et al. (1972, 1974) konnten FORMAS et al. (1975) den Artstatus von *R. rufum* endgültig bestätigen, denn diese Autoren fanden heraus, dass sich die Brutbiologie der zweiten Nasenfrosch-Art deutlich vom Darwinfrosch unterscheidet. Zwar nehmen auch die Männchen von *R. rufum* die Kaulquappen in ihren Kehlsack auf, doch bleiben sie dort nur für eine kurze Übergangszeit von etwa zwei Wochen, bevor sie als Kaulquappen in kleine Gewässer entlassen werden, wo dann die restliche Entwicklung über vier Monate ganz „normal“ verläuft. Damit stellt *R. rufum* also sozusagen ein Bindeglied zwischen der üblichen Fortpflanzungs-

biologie der meisten Frösche und der hoch spezialisierten Variante von *R. darwinii* dar. Als deutschen Namen für *R. rufum* führte BUSSE (2002) die Bezeichnung Halbschwimmer-Nasenfrosch ein, eine doppeldeutige Anspielung einerseits auf PHILIPPIs ursprünglich gewählten Gattungsnamen *Heminectes*, andererseits auf die teils im Wasser verlaufende Larvalentwicklung.

Lebensraum und Bedrohung

Etwa zwischen 35 und 48° südlicher Breite erstreckt sich auf der Westseite der Anden im südlichen Südamerika eine Zone gemäßigten bis kalt-feuchten Klimas, in der ursprünglich umfangreiche Waldbestände standen, die so genannten Valdivianischen Wälder (vgl. WERNING & BUSSE 2003). Diese umfassen trockenere Südbuchen-Wälder (Charaktergattung: *Nothofagus*), die auffälligen Araukarienwälder und schließlich die Valdivianischen gemäßigten Regenwälder, die mit jährlichen Niederschlagsmengen von bis zu 2000 mm, an einigen Lokalitäten sogar bis zu 6000 mm, zu den besonders feuchten Regionen der Erde gehören. Diese Waldgebiete sind zwar relativ artenarm, weisen jedoch einen extrem hohen Endemismusgrad auf (90 % aller Tier- und Pflanzenarten und 34 % aller Gattungen sind dort endemisch). Durch Besiedlung, Land- und Forstwirtschaft sind diese Waldgebiete in der Vergangenheit z. T. großflächig vernichtet worden. Dies gilt vor allem für die nördlichen Bestände und hier besonders für den Bereich der Küstenkordillere, die zum chilenischen Kernland gehören und bis auf winzige Reste inzwischen vollständig zerstört sind. Ersetzt wurden sie durch großflächige land- und forstwirtschaftliche Anbaugelände. So wird das Landschaftsbild im südlichen Zentralchile heute vor allem durch gigantische Monokulturen der Monterey-Kiefer und Eukalyptus bestimmt (vgl. WERNING 2003b). Die nativen Wälder dieser Region waren aber die Heimat von *Rhinoderma rufum*, während sein südlicher Verwandter, *R. darwinii*, in den Regenwäldern Südchiles vorkommt, die aber ebenfalls massiv durch Abholzung und Brandrodung gefährdet sind. Dementspre-



Abb. 2. Anlage zur Haltung und Nachzucht von *Rhinoderma darwinii* am Museum Alexander Koenig, Bonn.
Foto: K. Busse

chend gelten beide Arten in Chile als von der Ausrottung bedroht („en peligro de extinción“). Während eines Kongresses in Santiago de Chile berichtete BUSSE über seine langjährigen Erfahrungen und Ergebnisse bei der Haltung und Vermehrung des Darwinfrosches (vgl. WERNING 2003c) und äußerte sein Interesse an vergleichenden Forschungen mit *R. rufum*. Diskussionen mit chilenischen Naturschutzbeamten und Herpetologen förderten später die alarmierende Nachricht zutage, dass bereits seit den frühen 1980er-Jahren kein Exemplar dieser Art mehr gefunden worden war! Weitere intensive Recherchen führten zu der traurigen Gewissheit: Während *R. darwinii* aufgrund der fortschreitenden Lebensraumzerstörung als hochgradig gefährdet gelten muss, besteht die reale Gefahr, dass *R. rufum* bereits ausgerottet ist oder kurz vor der endgültigen Ausrottung steht.

Das Schutzprojekt

Diese alarmierende Situation, dass nämlich eine ganze Froschfamilie mit einer der ungewöhnlichsten Fortpflanzungsmodi in der gesamten Amphibienwelt unmittelbar vor der Auslöschung steht, motivierte uns dazu, ein Schutzprojekt zu initiieren (vgl. Busse 2002).

Erfreulicherweise fanden wir mit der REP-TILIA, Europas größter Terraristik-Zeitschrift, der Zoologischen Gesellschaft für Arten- und Populationsschutz (ZGAP) und dem Zoologischen Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig (ZFMK) sofort drei Institutionen, die uns schnelle und unbürokratische Unterstützung zusicherten. So konnte BUSSE (2002) die Problematik einer größeren Öffentlichkeit vorstellen.

Unser Schutzprojekt ist mehrgleisig angelegt. In einer ersten Phase, die inzwischen weitgehend abgeschlossen ist, wurden so viel wie möglich verfügbare Daten aus Literatur und Museumsmaterial in Europa und Chile über *Rhinoderma* gesammelt, um überhaupt erst einmal den Wissensstand über diese Froschfamilie festzuhalten. Ergänzend dazu wird *R. darwinii* bereits seit ca. 20 Jahren erfolgreich am ZFMK durch BUSSE gehalten und fortgepflanzt. Das daraus resultierende Wissen um die Haltung und Vermehrung der Art soll ebenso wie der dort noch vorhandene Tierbestand in ein Erhaltungszuchtprojekt überführt werden, das mit weiteren aus der Natur entnommenen Darwinfroschen vergrößert werden und anschließend zunächst über ausgewählte zoologische Einrichtungen auf eine breitere Basis gestellt werden soll. Das

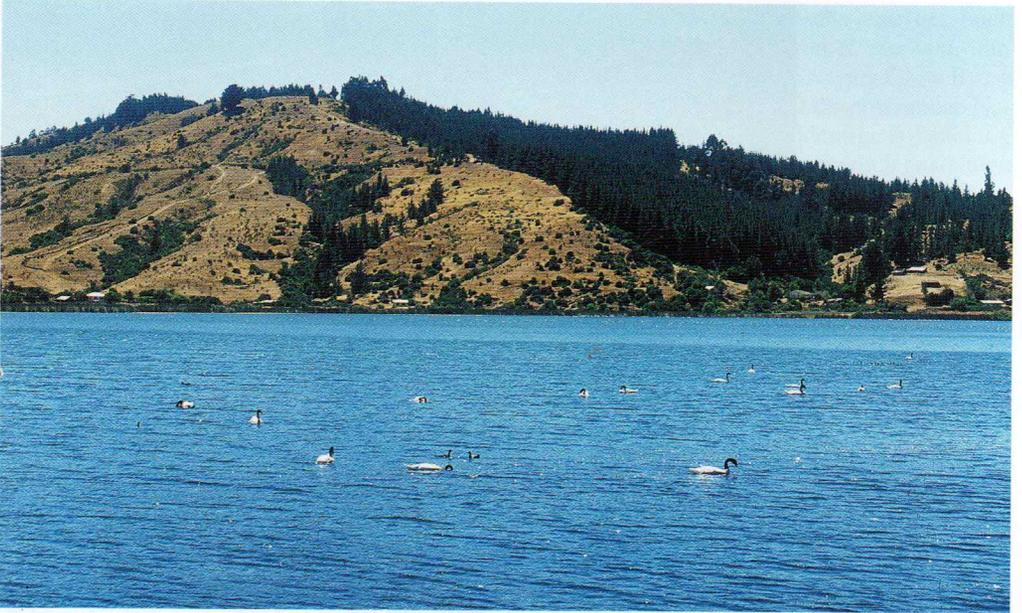


Abb. 3. So sieht die Laguna Torca, Terra typica der vermissten zweiten Nasenfrosch-Art *Rhinoderma rufum*, heute (Januar 2003) aus: Gerodete Flächen und forstwirtschaftliche Monokultur. Foto: H. Werning.



Abb. 4. Riesige Gebiete, die ursprünglich vom Valdivianischen Regenwald bestanden waren, fielen Brandrodungen und Abholzungen zum Opfer und werden nun wieder aufgeforstet (Aysén, Verbreitungsgebiet von *R. darwini*). Foto: H. Werning.



Abb. 5. Ein Männchen von *R. darwini* trägt Kaulquappen in seinem Kehlsack.

Foto: K. Busse.

National Amphibian Centre der USA in Chicago hat bereits zugesagt, sich an den Erhaltungszuchtbemühungen zu beteiligen, auch der Zoo von Santiago de Chile und von Chester in Großbritannien äußerten Interesse an einer Beteiligung.

Der derzeit wichtigste Teil des Projektes konzentriert sich aber auf *R. rufum*. Hier muss durch intensives Nachsuchen im Feld zunächst geklärt werden, ob von dieser Art noch Populationen bis heute überlebt haben. Eine erste groß angelegte Suchaktion findet vom Oktober bis Dezember 2003 statt, im chilenischen Frühjahr, der Hauptaktivitätszeit der Nasenfrösche. Da solche Expeditionen ausgesprochen kosten- und personalintensiv sind, galten die obersten Bemühungen unseres Projektes zunächst der Finanzierung dieser wichtigen Feldarbeitsphase. Hier konnten wir als weiteren Kooperationspartner das Instituto de Zoología de Valdivia gewinnen, eine chilenische Forschungseinrichtung, die mit den beiden Herpetologen Ramón Formás und César Cuevas über zwei ausgewiesene Kenner der chilenischen Froschfauna verfügt. Unsere Bemühungen zeigen hier erste Erfolge: Über die

Spendenaufrufe in der REPTILIA konnten bislang über 1000 Euro gesammelt werden, hinzu kommen weitere etwa 3000 Euro, die REPTILIA-Autoren durch ihr Artikelhonorar spendeten - eine große Benefiz-Ausgabe zum Thema „Bedrohte Amphibien“ wird im April 2004 erscheinen (REPTILIA Nr. 46). Der britische „Flagship Species Funds“ unterstützte finanziell einen Teil der Feldarbeit von Cuevas, und schließlich stellte dankenswerterweise die North of England Zoological Society der ZGAP 2700 Euro für unser Projekt zur Verfügung! Mit diesen Geldmitteln können die für 2003 angesetzten Expeditionen nun finanziert werden. César Cuevas hat bereits erste Exkursionen unternommen, KLAUS BUSSE folgt im Oktober.



Abb. 6. Männchen von *R. darwini* mit frisch aus dem Kehlsack entlassenem Jungfrosch. Foto: K. Busse

Vom Verlauf der Feldarbeit wird das weitere Vorgehen abhängen. Das Aufgabenfeld ist unüberschaubar groß. Sollte die Wiederentdeckung von *R. rufum* glücken, besteht natürlich großer Forschungsbedarf über den Status der Population(en). Sofern es verantwortbar erscheint, sollen dann auch Tiere gefangen werden, um unter Laborbedingungen weitere wissenschaftliche Daten zu sammeln, die zur Beurteilung der Situation entscheidend sein können, und außerdem soll versucht werden, auch hier mit Hilfe des ZFMK ein Erhaltungszuchtprojekt zu installieren. Gleichzeitig bestehen auch bei *R. darwinii* noch große Wissenslücken, gerade auch bezüglich der aktuellen Verbreitung. Für das Erhaltungszuchtprojekt wird außerdem die Entnahme weiterer Darwinfrösche notwendig sein. Wir gehen daher davon aus, dass Ende 2004 weitere Feldarbeit finanziert werden muss. Hinzu kommt der Finanzbedarf für die Erhaltungszuchtprojekte. Zwar hat das ZFMK bereits zugesagt, die laufenden Kosten für Pflege und Unterbringung der Nasenfrösche zu tragen, jedoch müssen dafür zunächst neue Terrarienanlagen errichtet werden.

Mit der Finanzierung der 2003er-Expedition, über deren Ergebnisse wir in REPTILIA Nr. 46 ausführlich berichten werden, ist ein erster und wichtiger Schritt getan. Weitere Geldmittel sind aber unbedingt erforderlich, um das Nasenfroschprojekt langfristig zu einem Erfolg werden zu lassen und (hoffentlich) zwei der ungewöhnlichsten und charmantesten Froscharten unseres Planeten vor der unwiederbringlichen Auslöschung zu bewahren! Über wie auch immer geartete Hilfen der DGHT und ihrer AG Anuren würden wir uns daher sehr freuen!

Spendenkonto

Kontoinhaber: ZGAP e. V.
Kontonummer: 54550009
Bank: VBU Volksbank im Unterland eG
BLZ: 620 632 63

Stichwort: Nasenfrösche (unbedingt angeben, da Spenden sonst nicht dem Projekt zugeordnet werden können).

Für Spenden bis 50 Euro zählt der Einzahlungsbeleg als Spendenquittung. Bei hö-

heren Spenden bitte unbedingt die vollständige Adresse angeben, damit eine Spendenquittung zugeschickt werden kann.

Literatur

- BUSSE, K. (2002): Nasenfrösche in Gefahr: Gibt es in Chile noch den Halbschwimmer-Nasenfrosch (*Rhinoderma rufum*)? – Reptilia, Münster, 7(3): 3-8.
- (2003): Fortpflanzungsbiologie von *Rhinoderma darwinii* (Anura: Rhinodermatidae) und die stammesgeschichtliche und funktionelle Verketzung der einzelnen Verhaltensabläufe. – Bonn. zool. Beitr. 51: 3-34.
- CEI, J.M. (1962): Batracios de Chile. – Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago, 128 + CVIII S.
- FORMAS, R., E. PUGIN & B. JORQUERA (1975): La identidad del batracio chileno *Heminectes rufus* Philippi 1902. – Physis 34(89):147-157.
- JORQUERA, B., E. PUGIN & O. GOIGOECHEA (1972): Tabla de desarrollo normal de *Rhinoderma darwini*. – Arch. Med. Vet. 4(2): 5-19.
- (1974): Tabla de desarrollo normal de *Rhinoderma darwini* (Concepción). – Bol. Soc. Biol. Concepción 48: 127-146.
- WERNING, H. (2003a): Auf den Spuren von Charles Darwin in Südamerika. – Sekretär 3(1): 6-17.
- (2003b): Zur Lage der Nasenfrösche. – Reptilia, Münster, Nr. 41, 8(3): 3-7.
- (2003c): Neues aus Chile: Ein erfreulicher Kongress und die unerfreuliche Lage der Nasenfrösche. – elaphe N.F., Rheinbach, 11(1): 38-47.
- & K. BUSSE (2003): Es muss nicht immer tropisch sein: die Valdivianischen Regenwälder im südlichen Südamerika. – Draco Nr. 15, 4(3): 34-38.

Autoren

Heiko Werning
Redaktion REPTILIA / AK „Amphibien und Reptilien“ der ZGAP
Seestr. 101, D-13353 Berlin
Tel. 030-4534244, Fax: 030-45025237,
E-Mail: redaktion-reptilia@ms-verlag.de

Dr. Klaus Busse
Zoologisches Forschungsinstitut
und Museum Alexander Koenig
Adenauerallee 160, 53113 Bonn
E-Mail: k.busse.zfmk@uni-bonn.de

Wasser in der Terraristik Teil 3

Beeinflussung von Wasser

ULRICH SCHMIDT

Einleitung

In Teil 1 wurden die wichtigsten wasserchemischen und -physikalischen Parameter vorgestellt. Der zweite Teil zeigte, wie Wasser von den Terrarientieren aufgenommen werden kann und mit welchen Erscheinungsformen sich das Wasser im Terrarium präsentiert.

In diesem dritten Teil werden die Möglichkeiten bzw. Unmöglichkeiten erläutert, wie wir das Wasser beeinflussen können.

Wasser

Das Stoffgemisch „Wasser“ genügt oftmals nicht den Anforderungen der Terraristik – zumindest glauben wir das. Der Handel bietet eine Vielzahl an Aufbereitungskemikalien, Filtersubstanzen und Aufbereitungsgeräten an, welche die Qualität des Wassers verbessern sollen. Bevor man nun sein Taschengeld in den Laden trägt muss man sich erst einmal die Frage beantworten, was einem an dem vorhandenen Wasser stört und welches Endresultat erreicht werden soll. Vorhandenes Wasser ist in der Regel das Trinkwasser, das aus dem Wasserhahn fließt. Dieses Wasser ist der Trinkwasserverordnung unterworfen und ist daher das am besten und schärfsten kontrollierte Lebensmittel. Soll das Wasser als Trinkwasser eingesetzt werden, so kann es hinsichtlich hygienischer oder chemischer Beschaffenheit ohne weiteres eingesetzt werden. Dennoch müssen zwei Aspekte beachtet werden.

Das Eine sind „hausgemachte“ Probleme, die durch mangelhafte Hausinstallationen oder Bastelaktion im Terrarienkeller entstehen. Mehr dazu in Teil 1, Schwermetalle.

Ein weiteres Problem kann die versorgerseitige Desinfektion des Trinkwassers mit Chlordioxid sein. Ob Chlordioxid ständig oder in Notfällen eingesetzt wird sollte man

bei seinem zuständigen Wasserversorger erfragen. Empfindliche Lebewesen reagieren mit Schleimhautverätzungen oder Magenverstimmung, auf diesen Stoff, für Amphibienlarven kann er tödlich sein.

Wird Wasser als Lebensraum eingesetzt, also bei Molchen, wasserlebenden Anuren, Wasserschildkröten oder Kaulquappen, so kann Chlordioxid auch hier zu Verätzungen der Haut und damit zum Tod der Tiere führen.

Wenn man mit Chlordioxid im Trinkwasser rechnen muss, so gibt es vier Möglichkeiten zu dessen Eliminierung:

- Das Wasser wird 24 Stunden gelagert, evt. mit einer Luftpumpe aus der Aquaristik durchlüftet.
- Das Wasser wird vor seiner Verwendung mit Hilfe von Reagenzien aus der Aquaristik auf seinen Chlordioxidgehalt geprüft
- Das Chlordioxid wird mit Hilfe von Aufbereitungskemikalien, z.B. Aqua Safe gebunden. Welche Auswirkungen diese Chemikalien auf Terrarientiere haben können ist nicht belegt, wahrscheinlich sind keine Probleme zu erwarten.
- Das Wasser wird über Aktivkohle gefiltert.

Wesentlich problematischer im Gebrauch ist Wasser, das selber gefördert, aus Gewässern entnommen oder über Dachflächen aufgefangen wird. In großen Teilen der Bundesrepublik ist das Grundwasser mehr oder weniger belastet, vor allem in bebauten oder landwirtschaftlich genutzten Gebieten. Nitrat aus Düngung, Pestizide und deren Metaboliten aus der landwirtschaftlichen Bearbeitung oder Altlasten unterschiedlichster Art können, für unsere Sinne unsichtbar, das Grundwasser aber auch Oberflächengewässer belasten. Ob das Wasser belastet ist, kann nur eine aufwendige Analyse in einem dafür zugelassenen Labor aufzeigen.

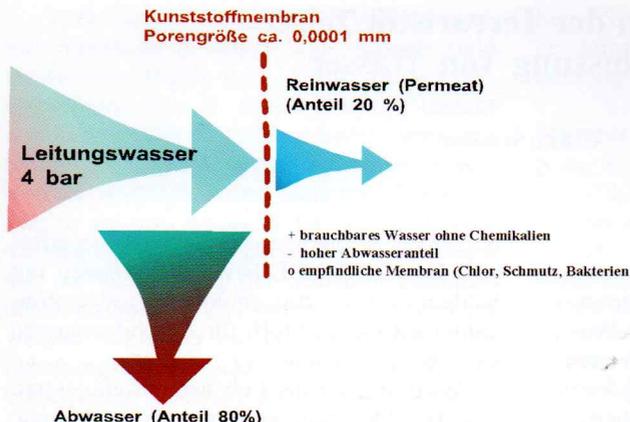


Abb. 1. Funktionsprinzip der Umkehrosmose

Aufgefangenes Regenwasser enthält vor allem im städtischen Raum einen Mix aus Ruß, Dieselpartikel und diversen Kohlenwasserstoffen. Diese Stoffe lagern sich auf den Dachflächen ab und werden in hohen Konzentrationen abgewaschen. Auch in diesem Fall kann nur eine aufwändige Analyse über die Belastung des Wassers Aufschluss geben.

Betrachten wir im Folgenden die Leistungsfähigkeit und die Risiken verschiedener Aufbereitungsmethoden.

Aktivkohle

Aktivkohle wird aus Holz, Torf oder Braunkohle hergestellt. Bei der Herstellung werden Stoffgruppen entfernt, die definierte Hohlräume hinterlassen. Je nach Herstellungsverfahren und damit der Sorte der Aktivkohle, ist sie für bestimmte Anwendungen mehr oder weniger gut geeignet!

Aktivkohle wirkt über Adsorption und kann Pestizide und chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW) entfernen. Ionen wie Chlorid, Natrium, Calcium oder Nitrat werden weitestgehend ignoriert. Chlordioxid wird nicht adsorbiert sondern katalytisch entfernt.

Bei der Nutzung von Aktivkohle ergibt sich ein großes Problem: Wann ist die Aktivkohle erschöpft, also wann kann sie keine weiteren Stoffe mehr aufnehmen? Wasserwerke betreiben eigene Aktivkohlelaboratorien

in denen die Aktivkohle laufend überwacht wird. Denn verbrauchte Aktivkohle kann gefährlich werden, da verschiedene Effekte auftreten können:

Fouling Effekt:

Bestimmte Stoffe werden nicht mehr adsorbiert, weil andere Stoffe die Plätze besetzt haben. Beispiel: Huminsäuren (DOC) vor Pestiziden.

Konkurrierende Adsorption:

Bestimmte Wasserinhaltsstoffe verdrängen die auf der Kohle adsorbierten Substanzen. Diese werden in hohen Konzentrationen freigesetzt. Beispiel: Huminsäuren (DOC) verdrängen Kohlenwasserstoffe.

Überladungseffekt:

Wird die Kohle durch bestimmte Substanzen überladen, so kann es zum plötzlichen Abstoßen der adsorbierten Mengen kommen.

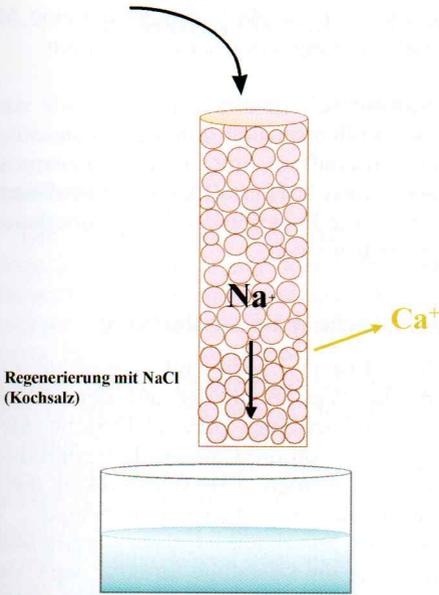
Masseneffekt:

Einige Stoffe werden nur bei großen Kohlenmengen adsorbiert, bei Kleinfiltrern gehen diese Stoffe durch.

Aktivkohle eignet sich eigentlich nur für die Entfernung von Chlordioxid, aber auch hierzu gibt es die aufgezeigten Alternativen.

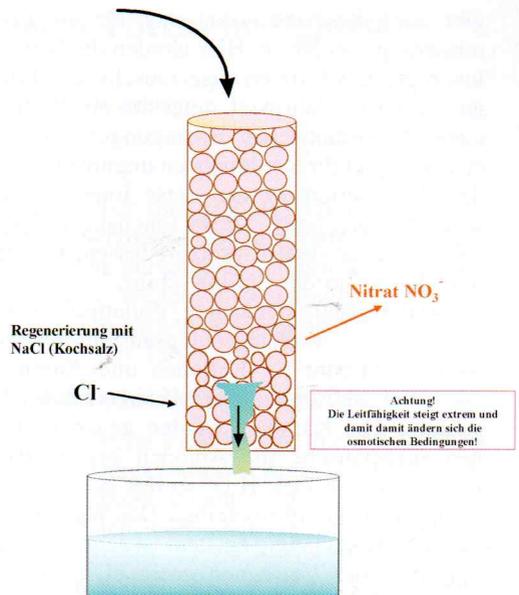
Ionenaustauscher

Ionenaustauscher sind kleine Kunstharzkügelchen, die mit bestimmten Ionen beladen werden können. Bei dem Durchfluss mit Wasser werden Kationen oder Anionen von dem



Erdalkalitionen werden durch Natriumionen (Kochsalz) ausgetauscht

Abb. 2. Beeinflussung von Wasser: Teilentsalzung mit dem Ionenaustauscher



Nitrat-Ionen werden durch Chlorid-Ionen (Kochsalz) ausgetauscht

Abb. 3. Beeinflussung von Wasser: Nitratentfernung mit Ionenaustauscher

Harz aufgenommen und die zuvor beladenen Ionen werden ins Wasser abgegeben.

Ionenaustauscher gibt es für die verschiedensten Zwecke. In der Terraristik werden sie meist dazu benutzt um die Wasserhärte, vor

allem die Karbonathärte, aus dem Sprüh- und Beregnungswasser herauszubekommen. Als einfache Lösung wird gerne der Natriumionenaustauscher benutzt. Hier werden Ca^{2+} und Mg^{2+} Ionen gegen Na^+ Ionen ausgetauscht. Es

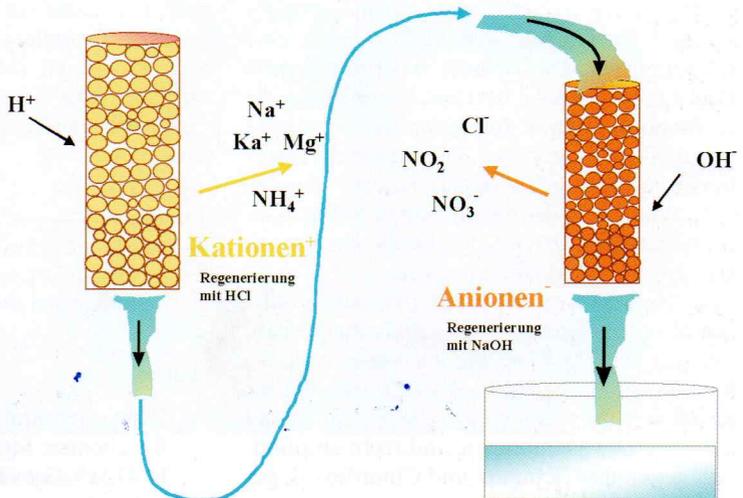


Abb. 4. Beeinflussung von Wasser: Vollentsalzung mit Ionenaustauscher.

gibt auch Kochsalzaustauscher für die Eliminierung von Nitrat. Hier werden die Nitrationen gegen Cl^- Ionen ausgetauscht. Die Folge ist, die Leitfähigkeit steigt um ein Vielfaches, die osmotischen Bedingungen können zum Beispiel für Kaulquappen ungünstig werden. Regeneriert werden diese Ionenaustauscher mit Kochsalz. Diese Ionenaustauscher sollte man an dem Einsatzort lassen, wo sie hingehören: In der Spülmaschine.

Anders sind sogenannte Vollentsalzer zu bewerten. Vollentsalzungsaustauschharze werden getrennt für Kationen und Anionen oder auch als sogenannte Mischbettfilter angeboten. Die Kationen werden gegen H^+ -Ionen ausgetauscht, die Anionen gegen OH^- -Ionen. Diese bilden H_2O , so dass keine (oder kaum) Restsalze übrigbleiben. Das Wasser das durch Vollentsalzung entsteht ist sehr gut zum Sprühen oder Verregnen geeignet, es sollte aber durch Mischen mit Leitungswasser aufgehärtet werden, da durch die fehlende Pufferwirkung der pH-Wert in einem extrem sauren Bereich fällt.

Nachteil der Vollentsalzanlagen ist, dass sie mit Natronlauge und Salzsäure regeneriert werden. Der Umgang mit diesen Chemikalien ist nicht unkritisch und darf nur unter geeigneten Sicherheitsmaßnahmen erfolgen.

Umkehrosmose

Eigentlich ist der Begriff „Osmose“ nicht korrekt! Es handelt sich vielmehr um eine Ultrafiltration. Das Wasser wird mit hohem Druck (mindestens 4 bar) durch eine ultrafeine Kunststoffmembran mit einer Maschenweite von 0,0001 mm gepresst. Die meisten Wasserinhaltsstoffe werden dadurch quasi abgefiltert, es wird ein demineralisiertes Reinwasser (Permeat) gewonnen. Übrig bleibt das Abwasser, das mit 80% Anteil recht hoch ist. Um 20 Liter Umkehrosmosewasser zu erhalten müssen also 100 Liter Wasser gebraucht werden. Werden die 20 Liter täglich verbraucht, so können bei Wasser- und Abwasserpreisen bis zu 10 € pro m^3 durchaus 30 € im Monat anfallen. Die Membranen sind recht empfindlich gegenüber Schmutz und Chlordioxid, ge-

gebenenfalls muss ein Vorfilter oder eine Aktivkohlefiltration vorgeschaltet werden.

Sowohl bei der Umkehrosmose wie auch bei der Vollentsalzung durch Ionenaustausch ist die Anschaffung eines Leitfähigkeitsmessgerätes sinnvoll. Hiermit kann der Wirkungsgrad bzw. die Funktion der Anlage überhaupt festgestellt werden.

Physikalische Wasserenthärtung

Seit etwa 15 Jahren sind sogenannte physikalische Wasserenthärter auf dem Markt. Durch Magnetfelder oder elektrische Strömungsfelder soll die Calcium-Kristallbildung beeinflusst werden. Die Wirksamkeit dieser Geräte ist nur schlecht nachvollziehbar.

Wichtig zu wissen ist, dass – wenn überhaupt – nur die kristalline Struktur des Calciums verändert wird, bzw. verändert werden könnte.

- Die Wasserhärte wird nicht verringert
- Kalkflecken gibt es nach wie vor
- Die Leitfähigkeit ist unverändert

Fazit: Die Filtration über Aktivkohle oder ähnlicher Adsorptionsverfahren ist nur dann sinnvoll wenn eine ständige Qualitätsüberwachung des Wassers gewährleistet ist, bei Privatleuten in der Regel nicht durchführbar. Bei den Ionenaustauschverfahren sollte nur die Vollentsalzung in Betracht gezogen werden, evt. kann ein „Regenerierungsabo“ mit einem Zoohändler vereinbart werden. Die Umkehrosmose ist die technisch sauberste Lösung, hat aber einen schlechten Wirkungsgrad bezüglich des Reinwasser/Abwasserverhältnisses.

Literatur

Krause: Handbuch Aquarienchemie. – 128 Seiten, 32 Farbbilder (zurzeit vergriffen, bei Ebay oder im Antiquariat nachschauen)

Autor

Ulrich Schmidt,
Bergheimer Straße 108
D-41515 Grevenbroich

Froschlurche aus dem Budongo Forest in Uganda

MATHIAS BEHANGANA & STEFAN LÖTTERS

Einleitung

Die Anuren-Fauna Ostafrikas ist mäßig divers. Zwar ist für das eine oder andere Gebiet eine recht beschauliche Artenzahl bekannt. So kommen im Kakamega und Arabuke Sokoke Forest in Kenia jeweils etwa 25 Arten vor (unpubl. Daten). Doch misst sich Diversität auch in anderen Parametern, wie Gattungsreichtum und Vielfalt an Überlebensstrategien. Nachfolgend gehen wir unter den genannten Aspekten auf eine typische ostafrikanische Froschzönose ein.

Der Budongo Forest liegt im zentral-westlichen Uganda an der Kante des Rift Valley (östlich vom Lake Albert). Die Region umschließt saisonalen tropischen Regenwald und Feuchtsavanne. Während der Budongo

Forest selber zum größten Teil in ein Schimpansen-Schutzprojekt integriert ist, ist die Umgebung durch menschliches Handeln stark überformt. Weitere Informationen finden sich unter: <http://www.budongo.org/>

Zu den Froschlurchen im Budongo Forest

Aquatische Frösche sind mit der Gattung *Xenopus* in drei Arten vertreten. Alle Krallenfrosch-Formen kommen in temporären und permanenten stehenden oder leicht fließenden Gewässern vor, sowohl im Wald, als auch auf gestörten Flächen. Alle drei sind in etwa gleich groß und unterscheiden sich in ihrem Dasein und Fortpflanzungsverhalten kaum.

Bei den terrestrischen Anuren sind die



Abb. 1. *Schoutedenella xenodactyloides*.



Abb. 2. *Ptychadena oxyrhynchus*.



Abb. 3. *Ptychadena* cf. *mascareniensis*.



Abb. 4. *Arthroleptis stenodactylus*.



Abb. 5. *Afrivalus quadrivittatus*.



Abb. 6. *Hyperolius cf. cinnamomeoventris*.



Abb. 7. *Leptopelis christyi*.



Abb. 8. *Bufo regularis*.

kleineren von den größeren Arten zu unterscheiden. Erstere (bis 50 mm KRL) sind mit Ausnahme von *Kassina senegalensis* nur in der Laubstreu des Waldes zu finden. Sie sind dämmerungs- bis nachaktiv (*Arthroleptis* spp., *Phrynobatrachus* spp., *Ptychadena crysogaster*). Alle Arten bewegen sich eher laufend oder in kleinen Sprüngen fort, bis auf *Ptychadena crysogaster*, die größere Sätze macht. Alle Arten laichen in kleinen (teilweise temporären) Gewässern am Waldboden, wo sich die Larven entwickeln. Ausnahme sind die Arthroleptiden, die als Direktentwickler gelten. Zu den größeren Bodenbewohnern zählen andere *Ptychadena*-Arten (z.B. *Pt. cf. mascareniensis* *Pt. oxyrhynchus*). Diese mobilen Springer können tagsüber und nachts auch außerhalb des Waldes auf gestörten Flächen angetroffen werden. Zur Fortpflanzung werden von diesen „Opportunisten“ gerne auch temporäre Gewässer außerhalb des Waldes, aber in dessen Umgebung, angenommen. *Bufo regularis* ist ebenfalls ein eher großer Bodenbewohner und kommt ebenfalls auf anthropogen überformten Flächen vor. *Afrana angolensis* und *Hoplobatrachus occipitalis* zählen zu den stark ans Wasser gebundenen Froschlurchen. Sie sind sowohl tag- als auch nachaktiv und auch außerhalb des Waldes zu finden. Die Larven sind in den gleichen Gewässern wie die Adulti zu finden.

Bei den Baumfröschen können ebenfalls zwei Größenklassen unterschieden werden. Zu den mittelgroßen Formen (bis ca. 35 mm KRL) zählen zwei *Afraxalus*- sowie diverse *Hyperolius*-Arten. Sie sind allesamt nachaktiv und kommen im Wald vor. Zur Fortpflanzung verweilen sie verschieden lang an stehenden Gewässern, wo die Eier an die Vegetation über Wasser (z.B. *Afraxalus quadrivittatus*, *Hyperolius cf. cinnamomeoventris*) oder direkt ins Wasser abgesetzt werden (*Hyperolius viridiflavus*). *Leptopelis*- und *Phylctimantis*-Arten gehören zu den größeren Baumfröschen. Erstere legen ihre Eier in feuchte Erdkuhlen, die sich später mit Regenwasser füllen und als Kinderstube für die Larven dienen. *Phylctimantis verrucosus* laicht dagegen im Wasser ab. Teilweise handelt es sich bei den arboricolen Anuren um Formen, die nur im Wald zu

finden sind, wie *Hyperolius kuligae* oder *Leptopelis* spp. Andere kommen auch auf gestörten Flächen in der Nähe von Wäldern vor, beispielsweise *Hyperolius viridiflavus*.

Bachbewohner (z.B. *Arthroleptides*) fehlen im Budongo Forest anscheinend genauso, wie in vielen anderen Wäldern Ostafrikas. Das Gleiche gilt für subterrestrische Froschlurche, wie *Hemisus* spp., wobei teilweise

Bewertung

Insgesamt sind für den Budongo Forest 28 Anuren-Arten aus 12 Gattungen bekannt. Einige dieser Gattungen treten mit relativ vielen Arten auf, insbesondere *Hyperolius* (sieben Arten) und *Ptychadena* (fünf Arten). Andere Gattungen sind mit nur ein bis zwei Arten (z. B. *Phylctimantis*, *Leptopelis*) vertreten. Daher ist die Diversität des Budongo Forest auf dem Gattungsniveau als relativ hoch zu bewerten.

Im Gegensatz dazu sind Überlebensstrategien bei vielen Anuren des Waldgebietes relativ ähnlich, was eine eher niedrige Diversität ausdrückt. Vor allem Spezialisten in möglichen Mikrohabitaten (z. B. Fließgewässer, s. o.) oder bei der Nahrungsaufnahme (z. B. durch Mikrophagie) fehlen, soweit bekannt. Bei der Fortpflanzung ergibt sich ein gewisser „Reichtum“ durch die Reproduktionsweisen von Arthroleptiden sowie *Leptopelis*.

Andere Wälder Ostafrikas sind diesbezüglich ähnlich oder „ärmer“ geartet wie der Budongo Forest (unpubl. Daten).

Autoren

Mathias Behangana
Makerere University
P.O. Box 7298
Kampala, Uganda
E-Mail: behangana@yahoo.com

Stefan Lötters
Institut für Zoologie
Universität Mainz
Saarstraße 21
D-55099 Mainz

Was die Genetik Interessantes über Pfeilgiftfrösche an den Tag bringt...

STEFAN LÖTTERS

Seit einigen Jahren werden vermehrt auch genetische Methoden bei der Klärung stammesgeschichtlicher und taxonomischer Fragestellungen einbezogen. Innerhalb der Anuren existieren für die verschiedensten Gruppen und auf unterschiedlichen taxonomischen Niveaus (Familien, Gattungen, Artengruppen usw.) teilweise bereits recht komplette molekulargenetische Phylogenien. Am gebräuchlichsten ist die Auswertung von Informationen sequenzierter Genabschnitte von mitochondrialer oder Kern-DNA.

Mittlerweile ist die Gensequenzierung auch methodischer Mittelpunkt einiger Publikationen über Pfeilgiftfrösche (Dendrobatidae). Zum Teil bestätigt die Genetik Aussagen früherer Arbeiten. Andererseits bringt sie aber ganz neue, teilweise unerwartete Resultate hervor, die durchaus auch kritisch gesehen werden dürfen. Einige dieser interessanten Aspekte werden hier kurz vorgestellt.

Beispiel (1): Viele Leser sind mit Sicherheit davon überzeugt, dass der amazonische *Dendrobates galactonotus* in die *tinctorius*-Gruppe gehört. Genetisch gibt es eine solche Gruppe, zu der die „üblichen“ Arten zählen (z.B. *D. azureus*, *D. tinctorius*). *Dendrobates galactonotus* gruppiert sich aufgrund von DNA-Daten allerdings mit den in der gleichen Region wie er selbst vorkommenden Arten *D. castaneoticus* und *D. quinquevittatus*. Diese weichen im Aussehen (z.B. Größe und Farbmuster) und Verhalten (z.B. Ruf) allerdings von dem *tinctorius*-ähnlichen *D. galactonotus* ab. Eine Interpretation dieser Ergebnisse bedarf noch weiterer Untersuchungen. Anscheinend sind Amphibien, wie auch andere Untersuchungen zeigen, nicht besonders „erfinderisch“ und tendieren immer wieder zu ähnlichen Typen. Die *quinquevittatus*-Gruppe ihrerseits ist nicht näher mit der *ventrimaculatus*-Gruppe (zu die meisten anderen

kleinen, östlich der Anden vorkommenden Dendrobatiden gehören) verwandt.

Gleiches gilt anscheinend für den amazonischen *Epipedobates trivittatus*, der sich nicht mit den sehr ähnlich aussehenden *E. bassleri* + *E. silverstonei* gruppiert, sondern bei *E. bilinguis* und dem *E. hahneli*-Komplex steht. Die Ergebnisse sind hier jedoch nicht ganz eindeutig.

[VENCES, M. et al. (2003): *Organism Diversity and Evolution*, 3: 215-226]

Beispiel (2): Es wurde wiederholt vermutet, dass Dendrobatiden in Mimikrie-Systeme involviert sind. So soll in Panama der giftige *Phyllobates lugubris* als Vorbild für den ungiftigen, aber ähnlich aussehenden *Eleutherodactylus gaigeae* (Leptodactylidae) dienen (Bates'sche Mimikrie). Derartige Hypothesen lassen sich allerdings nur mit viel Aufwand belegen, was bisher kaum geschehen ist. Ein bemerkenswerter Hinweis auf Müller'sche Mimikrie hier ahmen sich zwei giftige Arten gegenseitig nach bei *Dendrobates imitator* aus Peru und anderen, sympatrischen Dendrobatiden konnte jedoch kürzlich durch die Genetik erbracht werden. Demnach ist *D. imitator* eine äußerst variable Art, die je nach Fundort jeweils fast genauso aussieht, wie eine andere dort vorkommende *Dendrobates*-Art, namentlich *D. fantasticus*, *D. variabilis* oder *D. ventrimaculatus*. Die Genetik zeigte, dass die verschiedenen *D. imitator*-Varianten alle stammesgeschichtlich zusammengehören, auch wenn sie rein äußerlich eher zu einer der anderen Arten passen. Die anderen genannten Arten gruppieren sich nicht mit *D. imitator*, sondern *D. variabilis* mit *D. ventrimaculatus* und *D. fantasticus* mit *D. reticulatus*.

[SYMULA, R. et al. (2001): *Proceedings of the Biological Royal Society of London B*, 268: 2415-2421]



Beispiel 1: Nicht der in etwa gleichgroße *Dendrobates tinctorius* (a), sondern der kleine *D. quinquevittatus* (b) scheint ein naher Verwandter von *D. galactonotus* (c) zu sein.



Beispiel 2: *Dendrobates imitator* (a) und *D. variabilis* (b) betreiben anscheinend Müller'sche Mimikrie.

Beispiel (3): Ging die Wissenschaft früher davon aus, dass sich die giftigen farbenprächtigen Dendrobatiden (z.B. *Dendrobates*, *Epipedobates*, *Phyllobates*) in einer einzigen Linie über primitivere Formen, wie die heutigen *Colostethus* entwickelt haben, ergibt die Genetik ein viel komplizierteres Bild. Es gilt als

ziemlich sicher, dass Aposematismus (der Besitz von Wartracht) und Toxizität innerhalb der Pfeilgiftfrösche mehrfach entstanden sind. So ist *Epipedobates tricolor* näher verwandt mit dem ebenfalls östlich der Anden vorkommenden *Colostethus pratti* als mit den amazonischen *Epipedobates*-Arten. Der frühere *Epi-*



Beispiel 3(1): *Allobates*-Arten sind am nächsten mit einigen *Colostethus* verwandt; hier abgebildet *A. zaparo* (a) und *C. humilis* (b).



Beispiel 3(2): *Minyobates* (*Dendrobates*?) *steyermarki* (a) bildet eine eigene evolutive Linie und gehört nicht in dieselbe Artengruppe wie *Dendrobates fulguritus* (b).



Beispiel 4: *Mannophryne* sp. (a) und *Nephelobates molinariii* (b), Vertreter zweier von vier Dendrobatiden-Gattungen, die in den Anden Venezuelas vorkommen.

pedobates, jetzt *Allobates femoralis* gruppiert sich mit *A. zaparo* (früher ebenfalls *Epipedobates*) und zusammen bilden sie eine Schwestergruppe zu diversen *Colostethus*-Arten (z.B. *C. marchesianus*, *C. humilis*). Auch der auffällig gefärbte *Epipedobates*, mittlerweile *Cryptophyllobates azureiventris* aus Peru steht zusammen mit *Colostethus* spp.

Diese Ergebnisse lassen erahnen, dass diverse der in der Vergangenheit propagierte, aber generell umstrittenen Gattungsnamen durchaus Berechtigung haben. Weitere Untersuchungen sind jedoch erforderlich, die vor allem die jeweiligen Typusarten einschließen müssen. Dies zeigt sich sehr schön in folgendem Beispiel. Die Genetik untermauerte schon vor einiger Zeit die Hypothese, dass einige Arten der Gattung *Minyobates* eher zu *Dendrobates* zu stellen sind (z.B. *M. fulguritus*, *M. minutus*). Es lag daher die Vermutung nahe, dass *Minyobates* keine Gültigkeit hat. Doch fehlten bisher DNA-Daten für die Typusart, *M. steyermarki* aus Venezuela. Mittlerweile ist durch die Genetik bekannt, dass *Minyobates* sehr wohl Gültigkeit haben könnten, jedoch anscheinend nur für die Typusart; alle anderen ehemaligen *Minyobates* gehören zu *Dendrobates*.

[VENCES, M. et al. (2003): *Organism Diversity and Evolution*, **3**: 215-226]

Beispiel (4): Es ist klar, dass eine derartige komplexe Stammesgeschichte darauf schließen lässt, dass auch die Besiedlungsgeschichte der einzelnen Regionen nicht gerade simpel verlaufen ist. Mittels Genetik konnte unter anderem gezeigt werden, dass die venezolanischen Anden in verschiedenen, bis zur vier Ausbreitungswellen durch unterschiedliche Gattungen besiedelt worden sind. Wir finden hier heutzutage die Gattungen *Aromobates*, *Colostethus*, *Mannophryne* und *Nephelobates*.

[LA MARCA, E. et al. (2002): *Studies on Neotropical fauna & environment*, **37**: 233-240]

Ich danke BERND PIEPER (Münster), MIGUEL VENCES (Amsterdam) und KARL-HEINZ JUNGFER (Gaildorf) für die hier gezeigten Fotos.

Autor

Stefan Lötters
 Institut für Zoologie
 Universität Mainz
 Saarstraße 21
 D 55099 Mainz
 E-Mail: stefan@oekologie.biologie.uni-mainz.de

Buchbesprechung

VON PETER JANZEN, Duisburg

Amphibians and Reptiles of Mount Kinabalu (North Borneo)

Autoren: Rudolf Malkmus, Ulrich Manthey, Gernot Vogel, Peter Hoffmann & Joachim Kosuch

Der Mount Kinabalu ist mit 4095 m der höchste Berg Borneos und durch die hohe Zahl endemischer Pflanzen- und Tierarten bekannt geworden. Besonders bei Botanikern hat der Berg Interesse geweckt und es entstanden Bücher über Pflanzen, insbesondere über die vielen Kannenpflanzenarten und die Orchideen (WOODS et al 1993).

In der Einführung bekommt der Leser Hinweise für die Benutzung des Buches und es werden 5 Arten kurz beschrieben, die erst nach Redaktionsschluss neu entdeckt wurden, wobei Arten, die für das Gebiet des Mount Kinabalu nachgewiesen sind, in fett gedruckt sind (dies wird im Folgenden beibehalten). Im ersten Teil des Buches beschreiben die Autoren den Mount Kinabalu nach folgenden Gesichtspunkten:

- Topographie, Geologie, Geomorphologie
- Zoogeographie
- Klima
- Vegetation
- Beschreibung von vier Höhenzonen
- Fauna, Herpetofauna
- Siedlungen am Mount Kinabalu
- Herpetologische Erforschung Borneos und des Mount Kinabalu

In diesen ersten 45 Seiten bekommt der Leser eine Fülle Informationen, die er durch umfangreiche Literaturhinweise erweitern kann. Durch gut gewählte grafische Darstellungen und sehr gute Fotos bekommt der Leser einen Eindruck vom Mount Kinabalu. Ein kleiner Fehler ist mir aufgefallen: *Coelogyne radioferens* statt richtiger *C. radioferens* (CLAYTON 2002).

Der nächste Teil des Buches handelt von den Amphibien. Nach einer kurzen Einführung und einer Übersicht über die Froschgattungen Borneos und deren taxonomische Beziehung wird dem Leser die Morphologie der Frösche näher gebracht. Wichtige taxonomische Merkmale sind in Abbildungen bezeichnet und erleichtern die Handhabung der Bestimmungsschlüssel. Lebensraum und Ernährungsvarianten der Kaulquappen, die Bioakustik der Frösche und deren Reproduktionsstrategien werden beschrieben. Ein Bestimmungsschlüssel der Froschfamilien Borneos für Adulti und einer für Kaulquappen ermöglichen die ersten Schritte einer Identifikation. Jede Familie wird kurz beschrieben und ein Bestimmungsschlüssel führt zu den Gattungen. Diese werden anschließend beschrieben und eine Tabelle gibt wider, welche Arten Borneos auch am Mount Kinabalu vorkommen. Mit dem anschließenden Bestimmungsschlüssel auf Artebene kann der Frosch genau ermittelt werden. Alle am Mount Kinabalu vorkommende Arten werden – sofern Bildmaterial vorhanden war – mit ausgezeichneten Fotos dokumentiert und nach folgendem Raster beschrieben:

- Literatur und terra typica
- Diagnose und Beschreibung (Morphologie)
- Ökologie, Ethologie
- Verbreitung
- Kaulquappen
- Ruf (mit Sonagramm und Oszillogramm)

Die einzige Blindwühle des Mount Kinabalu wird am Schluss des Amphibienteils vorgestellt.

Der Reptilienteil ist entsprechend dem Amphibienteil aufgebaut, wobei es zur Unterteilung in Echsen, Schlangen und Schildkrö-



Abb. 1. *Megophrys kobayashii*.



Abb. 2. *Polypedates ottilophus*.



Abb. 3. *Staurois tuberilinguis*.

ten kommt. Die Bestimmungsschlüssel und die Artbeschreibungen sind vergleichbar. Der Schluss bilden ein Glossar und ein umfangreiches Literaturverzeichnis. Leider fehlt die Arbeit von HELFENBERGER (2001) auf der Seite 332.

Amphibians and Reptiles of Mount Kinabalu ist ein gelungenes Werk mit hohem Informationsgehalt und sehr anschaulichen Darstellungen und hervorragenden Fotos, die allein schon den Kauf des Buches rechtfertigen würden. Die Bestimmungsschlüssel sind eine wichtige Grundlage für die Arbeit vor Ort, wobei das Buch nicht nur der Wissenschaft dient, sondern auch als Urlaubsvorbereitung genutzt werden kann. Jedem, der sich für Herpetologie oder den Mount Kinabalu interessiert, kann das Werk empfohlen werden und jeder, der sich für berufen hält, ein herpeto-

logisches Buch zu verfassen, kann es als Wegweiser verwenden.

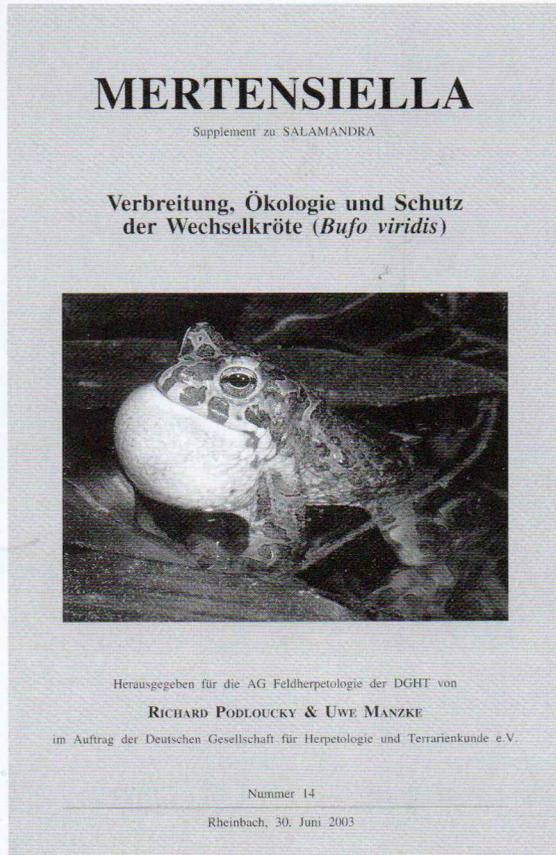
Literatur

- CLAYTON, D. (2002): The Genus *Coelogyne*. A Synopsis. – Natural History Publications, Kota Kinabalu.
- WOODS, J.J., BEAMAN, R. S., BEAMAN, J. H. (1993): The Plants of Mount Kinabalu. 2. Orchids. – Kew Gardens.

Info

Rudolf Malkmus, Ulrich Manthey, Gernot Vogel, Peter Hoffmann & Joachim Kosuch (2002): *Amphibians and Reptiles of Mount Kinabalu* (North Borneo). A.R.G. Gantner Verlag KG; Rugell. Distribution durch Koeltz Scientific Books, Königstein. 404 Seiten, 384 Farbfotos, 102 SW-Abbildungen. ISBN 3-904144-83-9. Preis: 112,00 €.

Der neue Band ist da...



Im Rahmen der jährlich von der AG Feldherpetologie der DGHT seit ihrer Gründung im Jahre 1991 durchgeführten Fachtagungen fand am 22. und 23. November 1997 in Isernhagen bei Hannover eine internationale Fachtagung über „Verbreitung, Ökologie und Schutz der Wechselkröte (*Bufo viridis*)“ statt. Mitveranstalter waren das Niedersächsische Landesamt für Ökologie (NLÖ) und fast schon traditionsgemäß der BFA Feldherpetologie/Ichthyofaunistik im (NABU). 51 Referenten aus acht Nationen und allen 14 Bundesländern, in denen die Wechselkröte vorkommt, stellten in 30 Vorträgen, einem Filmbeitrag und sechs Postern ihre Ergebnisse aus Kar-

tierungen und Forschungsarbeiten zur Verbreitung und Bestandssituation, zur Ökologie und zum Schutz der Wechselkröte vor und boten damit eine breite Palette an Informationen.

Aus 28 Postern und Vorträgen entstand der vorliegende Band, der auf den wissenschaftlichen Kenntnisstand des Jahres 2000 gebracht wurde. Das Buch umfasst 328 Seiten und enthält eine Fülle von farbigen Illustrationen: Das Standardwerk zur Wechselkröte!

Preis: 16,00 EUR (für Mitglieder)
22,00 EUR (für Nichtmitglieder)

**Citronella, Graubeiner, Tafelberg...
...wer möchte nicht wissen,
was genau dahinter steckt?**

In einer molekulargenetischen Studie an der Uni Mainz sollen die Verwandtschaftsverhältnisse der Farbmorphen von *Dendrobates tinctorius* untereinander und zu anderen Dendrobatiden untersucht werden. Welche Form könnte aus welcher entstanden sein? Handelt es sich bei allen um die selbe Art? Ist *D. azureus* eine eigene Art oder nur eine weitere Variante von *D. tinctorius*? Wie und wann hat sich der *D. tinctorius*-Komplex ausgebreitet?

Um diese Fragen zu klären, benötigen wir die Mithilfe von Haltern und Züchtern von *D. tinctorius* sowie von Liebhabern mit Reiseerfahrungen in der Guyana-Region. Denn wir benötigen möglichst viel an Informationen und Material.

Wer könnte Informationen zur Verbreitung einzelner Farbmorphen zur Verfügung stellen? Wer kennt sich aus mit den vielen Namen, die für die Varianten in Liebhaberkreisen kursieren? Wer kann Kontakt zu Haltern seltener Formen schaffen Interessierte bitten wir, sich bei uns zu melden.



Wer ist bereit, uns Gewebe von Fröschen zur Verfügung zu stellen? Benötigt würden zum Beispiel tote Frösche (in Alkohol oder tiefgefroren), Nachzuchten mit Streichholzbeinen oder aber Schwanzspitzen von lebenden Kaulquappen (die ohne Probleme wieder nachwachsen). Wichtig für die Durchführbarkeit der Untersuchung ist dabei, dass die Ursprungslokalität der Tiere bekannt ist. Bei Interesse können wir Konservierungsmaterial zur Verfügung stellen.

Kontaktadresse:

Stefan Lötters
Zoologisches Institut
Universität Mainz
Sauerstrasse 21
D-55099 Mainz
stefan@oekologie.biologie.
uni-mainz.de