

Naturschutzrelevante Grundlagenforschung an Harlekinfröschen (*Atelopus*) in Peru -- mehr Arten als gedacht?

- Abschlussbericht -

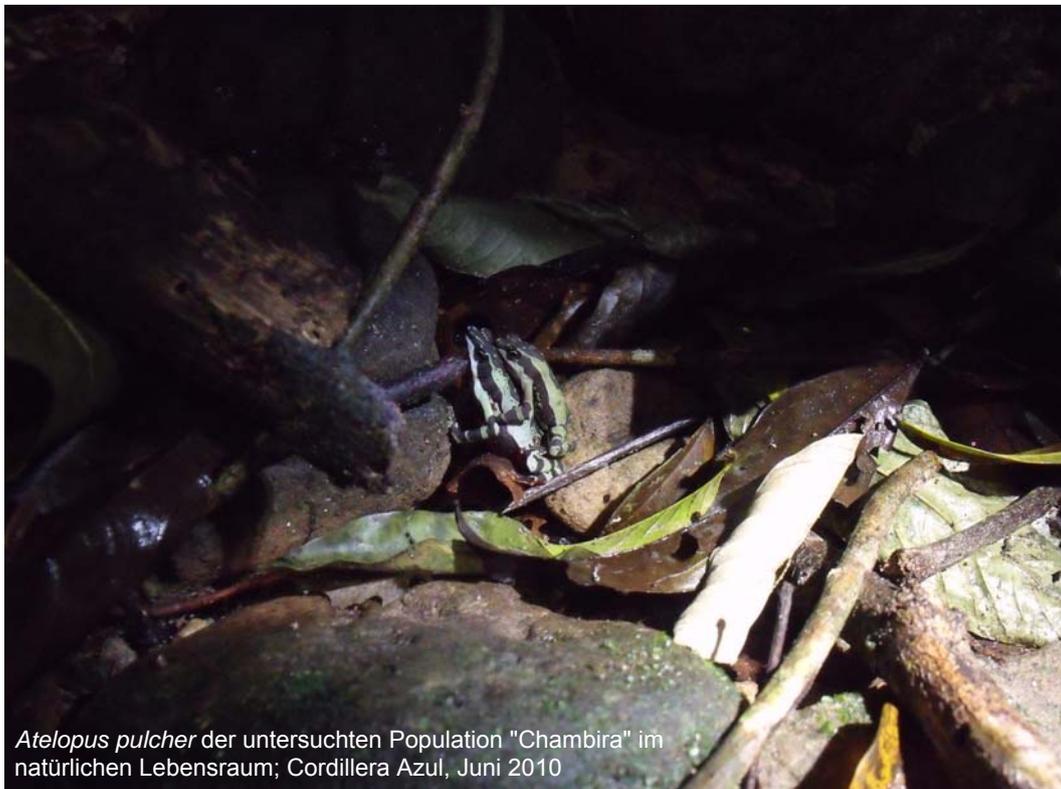
2. Dezember 2010

**Denise Jennifer Ellwein
&
Stefan Lötters**

*Universität Trier
Biogeographie, FB VI
D-54286 Trier
ellw6e01@uni-trier.de
loetters@uni-trier.de*

Beantrage Fördersumme: 2.570,-- €
Förderzeitraum: Juni-September 2010

Kooperationspartner:
Centro de Ornitología y Biodiversidad, CORBIDI, Lima



Atelopus pulcher der untersuchten Population "Chambira" im natürlichen Lebensraum; Cordillera Azul, Juni 2010

Beantragte/geplante und tatsächliche Ausgaben:

1. Reisemittelzuschuss Peru

Beantragt wurden 5 Reisen zu insgesamt 9 Populationen. Tatsächlich wurden 4 Reisen getätigt und 8 Populationen beprobt. Eine der angestrebten Reisen (nach Iquitos und von dort zum Río Tahuayo und Río Ampyacú) konnte aufgrund zeitlicher Probleme nicht durchgeführt werden. Anstatt dieser zwei, somit nicht einbezogenen Populationen, wurde eine zusätzliche Reise in die Cordillera Azul durchgeführt (geplant war eine). Bei dieser wurde eine zuvor nicht ausgewählte, zusätzliche Population beprobt.

- Mietwagen (4x4) Tarapoto für Fahrt zum Alto Mayo und zurück Beantragt: 290,- €, tatsächlich: 1500 Soles =	403,- €
- Mietwagen (4x4) Tarapoto für Fahrt in N Cordillera Azul und zurück Beantragt: 410,- €, tatsächlich: 1800 Soles =	483,- €
- Mietwagen (4x4) Tarapoto für Fahrt nach Yurimaguas und Bootsfahrt Yurimaguas - Chayahuitas und zurück Beantragt: 500,- €, tatsächlich: 500 Soles + 2250 Soles =	134,- € 604,- €
- Flug für D.J. Ellwein Tarapoto - Iquitos und zurück Beantragt: 220,- €, tatsächlich:	keine Ausgaben
- Bootsfahrt Iquitos - Río Ampyacú und zurück Beantragt: 500,- €, tatsächlich:	keine Ausgaben
- Mietwagen Iquitos für Fahrt zum Río Tahuayo und zurück Beantragt: 200,- €, tatsächlich:	keine Ausgaben

Die nicht in Anspruch genommenen Kosten wurden wie folgt umgelegt:

- Mietwagen (4x4) Tarapoto für Fahrt nach W Cordillera Azul und zurück Beantragt: 0,- €, tatsächlich: 1800 Soles =	483,- €
---	---------

2. Laborkosten

- DNA-Sequenzierung Beantragt wurden 450,- €, tatsächlich fielen für die Laborarbeit insgesamt 2000,- € an, wovon wir uns erlauben, hier den Betrag von anzurechnen, um die von der Stiftung Artenschutz genehmigten Mittel voll auszuschöpfen	463,- €
--	---------

Summe

Beantragt wurden total 2570,- €, tatsächlich:	<u>2570,- €</u>
---	-----------------

In den Kosten für Mietwagen waren jeweils Fahrer und Benzinkosten mit einbegriffen. Quittungen für alle genannten Posten können auf Verlangen vorgelegt werden mit Ausnahme der Kosten für das Boot (604,- €). Alternativ kann eine eidesstattliche Erklärung über die entstandenen Kosten vorgelegt werden.

Tätigkeits- und Ergebnisbericht

Wie bereits oben erwähnt, wurden zwei der neun vorgesehenen Standorte nicht beprobt, dafür jedoch ein weiterer, sodass acht Populationen in unsere molekulargenetischen Untersuchungen eingeflossen sind. Alle Beprobungen vor Ort erfolgten planmäßig im Juni 2010. Im Anschluss daran erfolgten die Laborarbeiten, die planmäßig im September abgeschlossen wurden.

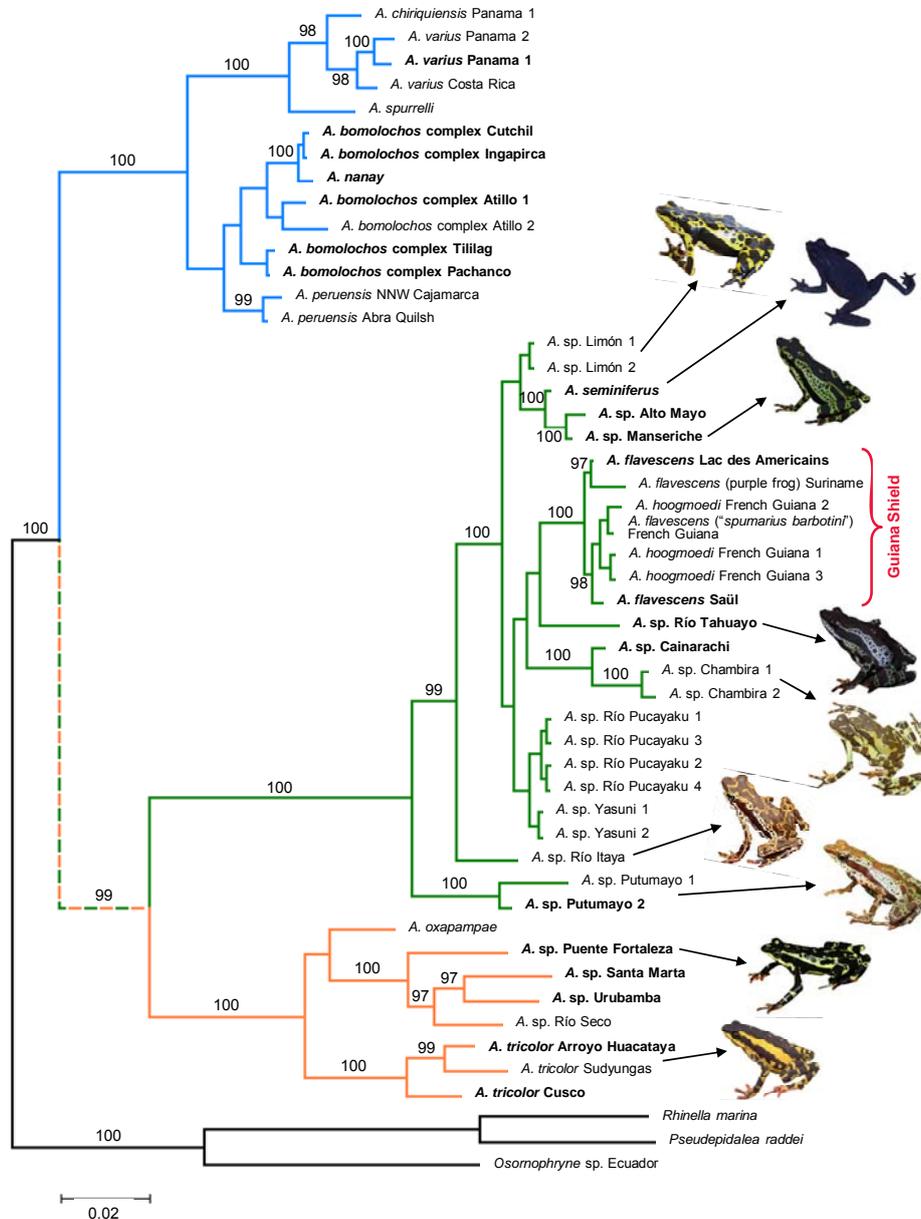


Abb. 1. *Atelopus* "Bayesian Interference"-Phylogramm basierend auf mitochondrialen DNA-Markern (12S rRNA, 16S rRNA, Cytochrom *b*) und "outgroups". Zahlen über den Ästen entsprechen "Bayesian Posterior Probabilities" (dargestellt sind nur Werte ≥ 95). Blau dargestellt sind andine *Atelopus*, die die Schwester zu allen amazonischen Arten (grün, orange) bilden, welche im Fokus unserer Studie liegen. Aus Ellwein et al. (in prep.)

Abbildung 1 fasst die Ergebnisse zusammen. Innerhalb der grün dargestellten Klade können *ad hoc* mindestens **zwei neue Arten** und innerhalb der orangefarbenen Klade **eine neue Art** identifiziert werden, die in den *Atelopus spumarius-pulcher*-Komplex fallen (*A. sp. Itaya*, *A. sp. Putumayo*, *A. sp. Fortaleza*). Sie stehen nicht nur basal, sondern unterscheiden sich im Vergleich der Sequenzen um mindestens 5 % von allen anderen *Atelopus*. Beim DNA-Barcoding liegt der Schwellenwert für die Divergenz zwischen gesicherten Arten erfahrungsgemäß bei 3-5 %.

Der Status aller weiteren Populationen innerhalb der grünen und orangefarbenen Kladen bedarf noch der Klärung. Unsere Untersuchung leistet jedoch enorme Hilfestellung für die Anregung und Formulierung weiterer Forschungsfragen, da sich Gruppen abzeichnen, die potenziell Arten darstellen. Es muss jedoch gefolgert werden, dass mitochondriale DNA alleine hier nicht genügend Aufschluss bietet. Basierend auf mitochondrialer DNA könnte man z.B. den Rest der grünen Klade als eine einzige Art ansehen (Divergenz untereinander < 1 bis 3 %). Dagegen spricht jedoch, dass Röntgenaufnahmen zeigen, dass bei einigen Populationen ein Mittelohr (Stapes) vorkommt, bei anderen jedoch im Laufe der Evolution verloren gegangen ist (Abb. 2). Wir bewerten den entsprechenden Bereich unseres DNA-Stammbaums daher wie folgt: Vermutlich liegt Introgression oder "incomplete lineage sorting" vor. Dies wäre begründbar durch pleistozäne Klimaschwankungen und wiederholtes in Kontakt treten sich bildender Arten ("Disturbance-Vicariance Hypothesis"). Informationen könnten Kern-Gene erbringen, die demnächst untersucht werden.

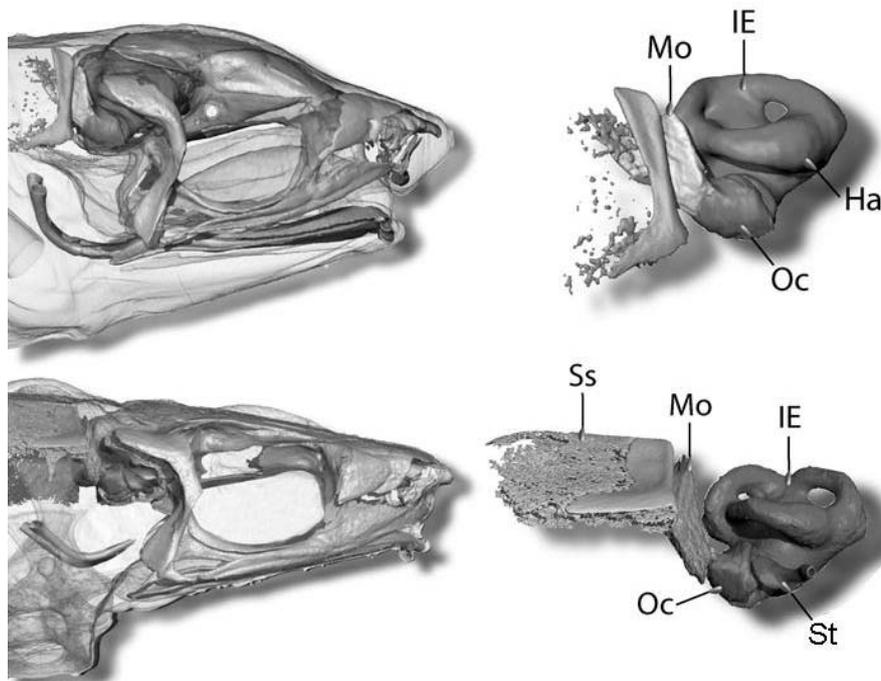


Abb. 1. Fehlendes (oben) und ausgeprägtes Mittelohr (Stapes = St) bei amazonischen *Atelopus* (*A. seminiferus*, *A. pulcher*). Links Röntgenaufnahmen, rechts 3D Visualisierungen des Inner- und Mittelohrs (Opercularmuskulatur = Mo, horizontale Ampulle = Ha, Innenohr = IE, Opercularknorpel = Oc, Suprascapula = Ss). Aus Lötters et al. (in prep.)

Bewertung und Ausblick

Die Ergebnisse helfen, wie erwartet, taxonomische Fragestellungen zu klären und neue Arten zu beschreiben bzw. neue Fragen zu formulieren. Sie fließen somit als wichtiger Bestandteil ein in die Erstellung einer umfassenden Schutzstrategie für amazonische *Atelopus*, die in Zusammenarbeit mit dem "Centro de Ornitología y Biodiversidad" (CORBIDI) und "Zoocriadero Exotic Frogs" (ZEF) erarbeitet wird. Gerade die Identifikation von *A. sp. Itaya* als eigene Art ist hier hervorzuheben. Die einzig bekannte Lokalität unterliegt starkem anthropogenem Einfluss, so dass hier Sofortmaßnahmen ergriffen werden müssen. Ein entsprechender Antrag an den DGHT/ZGAP Fond zum Schutz bedrohter Amphibien und Reptilien wird in Kürze gestellt.