

ZEITSCHRIFT DES  
**KÖLNER  
ZOOs**

NR. 3/2014  
57. JAHRGANG



**KÖLNER ZOO**





Kreissparkasse  
Köln

[www.ksk-koeln.de](http://www.ksk-koeln.de)

Einzigartig und ausgezeichnet –  
unsere neue Online-Beratung  
per Video, Sprache oder Chat.



**Persönlich und online. Wir sind gerne für Sie da.** Ihre Kontoführung, Privatkredite, Wertpapiergeschäfte und auch Altersvorsorge können Sie persönlich mit unseren Beratern besprechen. Mit unserer Online-Beratung per Video und Chat sind wir auch bei Ihnen Zuhause oder an einem anderen Ort Ihrer Wahl für Sie da. Das ist bequem, sicher und so weltweit einzigartig. **Wenn's um Geld geht – ☎ Kreissparkasse Köln.**



## Liebe Freunde des Kölner Zoos!

**H**eute erhalten Sie die dritte Ausgabe unserer Zeitschrift, die Texte stammen aus den Federn von Fremdautoren. Zwei Artikel beziehen sich auf den afrikanischen Kontinent. Den Anfang macht Frau Dr. Vera Rduch, die über Pukus berichtet. Sie wissen nicht, was das ist? Dann lesen Sie ihren Artikel und lernen Sie etwas über Pukus und das mit ihnen verbundene Forschungsprojekt.

**B**evor es wieder um ein afrikanisches Thema geht, können Sie Interessantes über Schutzbemühungen und Ökologie des Riesengürteltieres erfahren. Über dieses urtümliche Tier, das u. a. im brasilianischen Pantanal lebt, kann man nur selten etwas lesen – die Abbildungen sprechen für sich.

**D**en Abschluss bildet ein Beitrag von Dr. Nils Redde. Hier geht es um ein Rekultivierungsprojekt in Sambia, welches Erfolg verspricht und auch anderswo eingesetzt werden könnte.

**I**n den letzten Monaten haben wir große Sorge um unseren an Kuhpocken erkrankten Elefantenbestand gehabt. Durch die tiermedizinische Betreuung unseres Tierarztes und den vorbildlichen und arbeitsaufwändigen Einsatz unserer Tierpfleger ist es aber gelungen, das Schlimmste zu verhindern. Zwar verloren wir zwei Jungtiere durch Totgeburten von Maha Kumari und Marlar, aber den beiden Elefantenkühen geht es gut. Die sehr aufwändige Behandlung hat zum Zeitpunkt des Verfassens dieses Vorwortes dazu geführt, dass fast alle Tiere deutlich auf dem Weg der Besserung sind. Zwei Tiere werden aber noch intensiv betreut – aber es sieht ganz gut aus.

**L**eider gab es auch wieder positive Nachweise für die Vogelgrippe in Deutschland. Im November gab es eine Aufstallpflicht u. a. in Leverkusen. Wir bereiten uns entsprechend auf alle Eventualitäten vor.

**R**ückblickend war 2014 ein gutes Zoojahr. Wir hatten gute Besucherzahlen, wir konnten unseren Bergischen Bauernhof mit Zooschule eröffnen und auch das Restaurant wie der Nebeneingang erstrahlen in neuem Glanz. Unser Förderverein hat einen neuen, alten Vorstand – der einstimmig wiedergewählt wurde. Wir sind dabei, unseren Förderverein mit mehr Leben zu füllen, seien es die Mitgliedsnadeln oder die neue Homepage. Unser Ziel ist es, die Mitgliederzahl zu erhöhen und noch effektiver unseren Zoo zu unterstützen.



**D**er Vorstand dankt für das ausgesprochene Vertrauen und begrüßt es, dass die Mitgliederversammlung der Anpassung des Mitgliedsbeitrages ab dem 1.1.2015 auf 44,00 € pro Einzelmitglied und 22,00 € für Kinder zugestimmt hat. Einige Mitglieder haben sogar einen noch höheren Beitrag gefordert. Wir freuen uns, dass wir als Förderverein damit noch besser unterstützend arbeiten können. Die letzte Beitragsanpassung erfolgte zur Umstellung auf den Euro.

**D**ie Weihnachtszeit steht bevor und ich wünsche Ihnen, dass Sie frohe und glückliche Weihnachten feiern können. Nehmen Sie sich Zeit für Ihre Familie und Ihre Freunde oder auch für den Kölner Zoo, der auch zum Jahreswechsel auf Ihren Besuch wartet.

**B**leibt mir noch, mich bei Ihnen für Ihre Treue und Unterstützung zu bedanken und Ihnen sowie Ihrer Familie alles Gute für das kommende Jahr zu wünschen.

**H**erzlichst, Ihr

Theo Pagel, Zoodirektor



## Inhalt

- Was sind Pukus? ... und wo liegt Sambia?  
Zwei Unbekannte schon im Titel eines Forschungsprojektes** 135  
Vera Rduch
- Untersuchungen an einem lebenden Fossil –  
Schutzbemühungen und Ökologie des Riesengürteltiers  
im brasilianischen Pantanal** 149  
Arnaud L. J. Desbiez, Danilo Kluyber und Gabriel F. Massocato
- Rekultivierung: Grünes Handwerk kann einen entscheidenden  
Beitrag zum Schutz tropischer Wälder leisten** 165  
Dr. Nils Redde, ProBodenrekultivierung e. V.

### Titelbild:

Am 20. September wurde *Nag Er*, unsere erste Nachzucht bei den Nördlichen Rieseborkenratten (*Phloeomys pallidus*), geboren. Noch ist das Geschlecht nicht bekannt, da die Mutter *Bianca Alam Liar*, die im Mai letzten Jahres aus dem Parken Zoo in Schweden zu uns kam, es sehr gut beschützt. Die Hauptnahrung dieser auf den Philippinen lebenden Rieseborkenratten besteht aus pflanzlicher Kost. So langsam beginnt auch das Jungtier sich dafür zu interessieren.

On September 20<sup>th</sup>, *Nag Er* our first offspring from the slender-tailed cloud rats was born. Till now the sex is unknown, because its mother *Bianca Alam Liar*, who arrived here in May last year from the Parken Zoo in Sweden, protects it very well. The main food source for Philippine slender-tailed cloud rats are plants and the offspring cautiously starts to show interest in this food.

### Letzte Umschlagseite:

*Paul Tenang* haben unsere Pfleger den Vater unserer jungen Nördlichen Rieseborkenratte genannt. Er wurde am 16.2.2013 im Zoo Jihlava in Tschechien geboren. Am 15.4.2014 kam er zu uns und sein Herz schlug offensichtlich nicht nur für Grünzeug, denn er verstand sich von Anfang an sehr gut mit seiner Partnerin.

Our keepers named the father of our young slender-tailed cloud rat *Paul Tenang*. He was born on the 16.2.2013 in Jilava Zoo in the Czech Republic. On the 15.4.2014 he arrived here at the Cologne Zoo and obviously was not only fond of that green stuff, but also of his new partner.

(Fotos: R. Schlosser)

## Vorträge im Kölner Zoo

- Dienstag, 13. Januar 2015  
19.30 Uhr  
**„Von Lemmingen, Schneeeulen und Eisbären – die Arktis im Griff des Klimawandels“**  
Dr. Benoît Sittler,  
Professur für Landespflege, Universität Freiburg, Initiator und Leiter des Deutsch-französischen Grönland-Projektes
- Dienstag, 10. Februar 2015  
19.30 Uhr  
**„WasserWelten – Wasser, Quell des Lebens“**  
Paul Kornacker,  
Naturfotograf aus Swisttal
- Dienstag, 10. März 2015  
19.30 Uhr  
**„Der Wisent in NRW – der König der Wälder kehrt zurück!“**  
Forstdirektor Johannes Röhl,  
Leiter der Fürstlich Wittgenstein-Berleburg'schen Forstverwaltung

Die Vorträge finden in den Räumen der Zoogastronomie am „Alten Stammheimer Weg“ statt. Bitte benutzen Sie den Eingang „Zoo Event“ (gegenüber dem Eingang zur Flora).

## Veranstaltungen im Kölner Zoo

- Samstag, 14. Februar 2015  
**Tour d'Amour**  
Nicht nur das menschliche Beziehungsgeflecht ist vielfältig, auch in der Tierwelt gibt es interessante und manchmal skurrile Paarbeziehungen zu entdecken. Auf der Tour d'Amour gibt es Einblicke in die „Beziehungskisten“ der tierischen Zoobewohner – mit anschließendem Cocktail im Aquarium. Die Teilnahme kostet 30 €/Person. Eine vorherige Anmeldung ist erforderlich (Zoobegleiterservice: 0221/7785121).
- Sonntag, 15. Februar 2015  
**Matinee**  
Sonntagsführung „op Kölsch“
- Sonntag, 29. März 2015  
**Elefantentag**  
An diesem Tag dreht sich alles um die Kölner Elefantenherde. Tierpflegersprechstunde, Zoomobile und weitere Überraschungen erwarten die großen und die kleinen Zoobesucher.



Abb. 1: Pukus (*Kobus vardonii*) im Kafue-Nationalpark, Sambia.  
Puku in Kafue National Park, Zambia.

## Was sind Pukus? ... und wo liegt Sambia? Zwei Unbekannte schon im Titel eines Forschungsprojektes

Vera Rduch  
(Fotos: Vera Rduch)

Sambia ist ein wunderschönes, facettenreiches Land mit netten, fröhlichen Menschen. Es ist ein vergleichsweise unbeachtetes Land, im Schatten bekannter Nachbarn wie Tansania oder Namibia. Sambia ist ein Binnenstaat im südlichen, zentralen Afrika. Mit einer Fläche von 752.614 km<sup>2</sup> ist es doppelt so groß wie Deutschland, hat aber nur 13,5 Mio. Einwohner. Es ist umgeben von Angola, der Demokratischen Republik Kongo, Tansania, Malawi, Mosambik, Simbabwe, Botswana und Namibia (LEONARD, 2005). Die mächtigen Viktoriafälle an der Grenze zu Simbabwe sind der Hauptgrund, und nicht selten auch der einzige, für eine Reise nach Sambia.

Es ist allerdings nicht das erste Mal, dass in dieser Zeitschrift von Sambia berichtet wird. Das vom Kölner Zoo seinerzeit unterstützte Natur- und Artenschutzprojekt im Luambe-Nationalpark des „Luangwa Wilderness e.V.“ wurde ebenso vorgestellt (BEHLERT et al., 2007) wie die Forschung am Serval (*Leptailurus serval*), deren Fokus in diesem Nationalpark lag (THIEL, 2011). Das Forschungsmuseum Alexander Koenig in Bonn unterstützte dort die Schutzbemühungen des Luangwa Wilderness mit dem Zambian-Biodiversity-Projekt, das, letztendlich auf ganz Sambia ausgeweitet, die wissenschaftliche Grundlage für gezielte Schutzbemühungen erarbeiten sollte.

Pukus (*Kobus vardonii*) sind mittelgroße Antilopen aus der Verwandtschaft der Ried- und Wasserböcke, aus der Unterfamilie der Reduncinae. Sie wurden im Jahr 1857 von David Livingstone in seinen Tagebüchern „Missionarsreise und Forschungen in Südafrika“ erstmals für die Wissenschaft beschrieben und zu Ehren des Major Vardon, einem weiteren Afrika-reisenden, wissenschaftlich benannt.

Über die Pukus im Luambe-Nationalpark, ihre Raumverteilung und Habitatpräferenzen habe ich meine Diplomarbeit verfasst (RDUCH, 2008). Ich konnte feststellen, dass weiterer Forschungsbedarf in Bezug auf die



Abb. 2: Ein Puku-Weibchen mit Jungtier im Kasanka-Nationalpark.  
A female puku and a young in Kasanka National Park.



Abb. 3: Ein Puku-Männchen im Kasanka-Nationalpark.  
A male puku in Kasanka National Park.

Pukus vorhanden ist. So beschloss ich, diese Antilopen im Rahmen meiner Dissertation, ebenfalls als ein Teilprojekt des Zambian-Biodiversity-Projektes, weiter zu erforschen. Hier möchte ich einen Einblick in Feldforschung in Sambia geben und Ergebnisse meiner Dissertation, die im letzten Jahr abgeschlossen wurde, vorstellen, aus der manche der hier verwendeten Textpassagen entnommen sind (RDUCH, 2013).

#### Puku (*Kobus vardonii* LIVINGSTONE, 1857)

Von den vielen Antilopen Afrikas gehört das Puku zu den weniger bekannten. Die Schulterhöhe der Pukus beträgt etwa 77 bis 94 cm. Die Weibchen sind kleiner und mit durchschnittlich 66 kg leichter als die Männchen, die etwa 77 kg wiegen. Nur die Männchen tragen leierförmige Hörner von meist 40–54 cm Länge. Das Fell ist goldgelb, die Unterseite heller.

Das von den Voraugendrüssen produzierte Sekret wird von territorialen Männchen auf dem Nacken verrieben und bildet dort einen öligen Fleck (HUFFMAN, 2011). Sie kommen in vielen Nationalparks in Sambia vor, und man kann die Pukus als „die sambischste“ aller Antilopen bezeichnen.

Das Verbreitungsgebiet der Pukus liegt im südlichen Zentralafrika, entlang von Flüssen und Seen. Nach Schätzungen soll es 76.000 bis 130.000 Pukus geben, von denen 75 % im Kilombero-Tal in Tansania vorkommen. Ansonsten leben Pukus vor allem in Sambia sowie in Angola, im Osten Namibias, im Südosten der Demokratischen Republik Kongo, in Malawi und im Nordosten Botswanas (HUFFMAN, 2011). Bedrohungen stellen anthropogene Faktoren dar: vor allem Habitatzerstückelung, aber auch Habitatverlust, illegale Jagd und Konkurrenz mit Rinderherden. Von der IUCN wird

das Puku auf der Roten Liste als „near threatenend“, als gering gefährdet, eingestuft (IUCN SSC ANTELOPE SPECIALIST GROUP, 2008).

#### Sambia: Landschaften, Vegetation und Naturschutz

Die Landschaft Sambias besteht in weiten Teilen aus einem Plateau in 1.000 bis 1.500 m Höhe (SCHULZ, 1983). Dieses Plateau wird von den Flusstälern des Sambesi und Luangwa eingeschnitten, die von Abbruchkanten, so genannten Escarpments, umsäumt werden (JEFFERY et al., 1989). Der Sambesi entwässert 70 % von Sambia, der Luangwa und der Kafue sind die Hauptzuflüsse. Die übrigen Gebiete entwässern in den Kongo (LEONARD, 2005). Das Klima in Sambia ist durch das Relief geprägt: Aufgrund der Höhe herrscht ein temperiert tropisches Klima. Die Regenzeit ist in Intensität und Zeitraum unterschiedlich: Während sie im Norden von Oktober bis April dauert und 1.000 bis 1.500 mm Niederschlag bringt, dauert sie im Süden von November bis März und resultiert in 700 bis 1.000 mm Niederschlag (SCHULZ, 1983). Die Kombination aus Regen und Temperatur ergibt drei Jahreszeiten: Die warme Regenzeit zwischen November und April wird von der kühlen Trockenzeit von Mai bis August abgelöst. In dieser Zeit können die Minimaltemperaturen zwischen 2 bis 15°C liegen. In der heißen Trockenzeit, die von September bis November dauert, liegen die Tageshöchsttemperaturen zwischen 27 und 38°C (LEONARD, 2005).

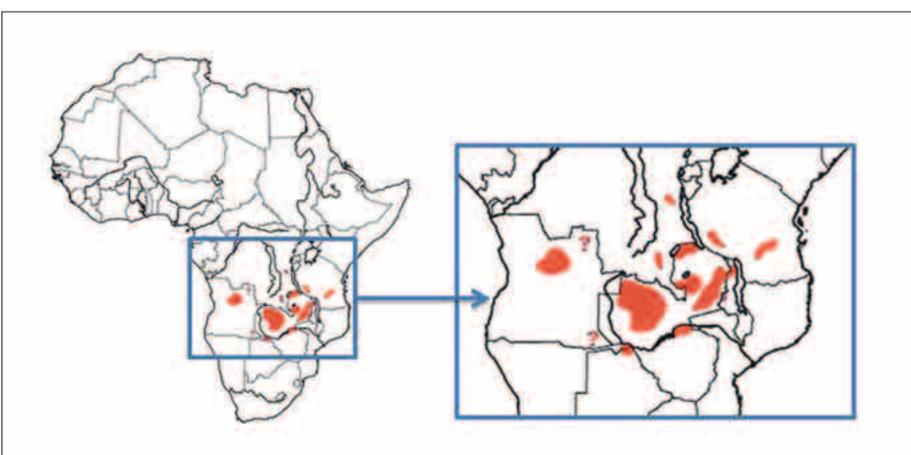


Abb. 4: Die Verbreitung der Pukus im südlichen Afrika.  
The distribution of puku in southern Africa. (Quelle: verändert nach JENKINS 2013)



Abb. 5: Miombo-Waldland während der Trockenzeit im Kasanka-Nationalpark.  
Miombo woodland during the dry season in Kasanka National Park.



Abb. 6: Blick von oben: Miombo-Waldland und Dambos während der Trockenzeit im Kasanka-Nationalpark.  
Aerial view: miombo woodland and dambos during the dry season in Kasanka National Park.

Der Miombo, ein Waldland bestehend aus verschiedenen Baumarten der Gattungen *Brachystegia*, *Isoberlinia* und *Julbernardia*, ist die dominante Vegetation auf dem Plateau und somit in Sambia (LEONARD, 2005). Das Kronendach ist 15 bis 20 m hoch, aber nicht geschlossen, so dass eine geschlossene Grasschicht vorhanden ist. Die Böden sind arm und daher ist der Nährwert der Vegetation niedrig, was dazu führt, dass die Dichte von Großsäugern gering ist. Mit dem Miombo-Waldland einher gehen charakteristische Grasländer, die Dambos. Es sind Entwässerungslinien, in ihrer Mitte findet sich häufig Wasser, denen aber ein ausgeprägtes Gerinnebett fehlt (BOAST, 1990). Typische Antilopen des Miombo und seiner Dambos sind Rappenantilopen (*Hippotragus niger*), Lichtensteins Kuhantilopen (*Alcelaphus lichtensteinii*) und die verschiedenen Arten der Riedböcke (*Redunca sp.*)

(SHORROCKS, 2007). In den Talregionen von Luangwa und Sambesi und im südlichen Sambia prägt der Mopanewald, bestehend aus dem Mopanebaum (*Colophospermum mopane*), die Landschaft.

Insgesamt stehen in Sambia 30 % der Landesfläche unter einem gewissen Schutzstatus. Neunzehn Nationalparks bedecken 63.820 km<sup>2</sup>, also 8 % der Landesfläche. Weitere 22 % sind Game-Management-Areas (GMAs), die oft die Nationalparks wie einen Puffer umgeben. Hier ist im Gegensatz zum Nationalpark eine konsumtive Nutzung der Ressourcen erlaubt, was auch Siedlungen, uneingeschränkter Zugang und kontrollierte Jagd einschließt (LEONARD, 2005). Der Kafue-Nationalpark und die Nationalparks im Luangwa-Tal gehören zu den größten Schutzgebieten in ganz Afrika. Zudem besitzt Sambia „eine der

prachtvollsten Tierwelten in Afrika und eine atemberaubende Diversität und Reichtum von Antilopen und anderen Wildtieren“ (EAST, 1998).

Im Kontext des Naturschutzes in Sambia ist die Rolle der Tsetse-Fliege (*Glossina morsitans*) interessant: Ihr Vorkommen ist an die Gegenwart von großen Säugetieren gekoppelt. Die Tsetse-Fliege kann Krankheiten auf den Menschen übertragen, in Sambia allerdings vor allem auf Haustiere wie Rinder, Schafe oder Ziegen. Große Gebiete sind in Sambia von der Tsetse-Fliege verseucht und somit nur gering besiedelt. Nur die Nutzung von Wildtieren konnte Gewinn bringen: Nationalparks und GMAs wurden eingerichtet. Die erfolgreiche Kontrolle der Tsetse-Fliege heutzutage könnte das Blatt allerdings wenden (HUPE & VACHAL, 2009).



Abb. 7: Eine Rappenantilope (*Hippotragus niger*) im Kasanka-Nationalpark.  
A sable antelope in Kasanka National Park.



Abb. 8: Elefanten (*Loxodonta africana*) durchstreifen Mopane-Wald im Luambe-Nationalpark.  
Elephants crossing mopane woodland in Luambe National Park.



Abb. 9: Eine Tsetse-Fliege (*Glossina morsitans*) auf einem Autofenster sitzend.  
A tsetse fly sitting on a car window.

## Fragestellung des Forschungsprojektes

Der Schutzstatus der Pukus und ihr häufiges Auftreten in den Nationalparks Sambias wirft oft die Frage auf, warum Forschungsbemühungen auf die Pukus abzielen sollen. Die Antwort lautet: genau deshalb! Der Status quo von Anzahl, Verbreitung, Populationsstruktur oder sonstigen Aspekten der Ökologie, auch in Bezug auf andere Arten, kann festgehalten werden. Nur so lassen sich Veränderungen und damit potentielle Gefährdungen aufdecken, so dass ein zielgerichteter Schutz möglich ist. Die Kob-Antilopen (*Kobus kob kob*) zeigten Veränderungen in der sozialen Organisation, nachdem die Wilderei ihre Anzahl stark reduzierte. Aufgrund dieser Veränderungen sanken die Bestandszahlen weiter (FISCHER & LINSENMAYR, 2006). Die Kob-Antilopen der nördlichen Savannengürtel Afrikas sind die nächsten Verwandten der Pukus (SHORROCKS, 2007). Somit wäre dies auch für die Pukus ein mögliches Szenario. Die Pukus in Sambia haben bisher wenig wissenschaftliche Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Die Territorialität, die männliche Pukus zeigen, um die Weibchen zur Paarung anzulocken, wurde im Süd-Luangwa-Nationalpark in den 1980er Jahren erforscht (ROSSER, 1989, 1990, 1992). Nur eine Studie aus Sambia befasste sich mit dem Populationsstatus (GOLDSPINK et al., 1998). In Tansania, woher die meisten Daten zu den Pukus stammen, wurden vor

allem Populationsstatus und Habitatwahl erfasst (RODGERS, 1984; CORTI et al., 2002; JENKINS et al., 2003; BONNINGTON et al., 2010). Wenige Studien kommen aus anderen Gebieten wie Botswana (CHILD & VON RICHTER, 1969; DIPOTSO & SKARPE, 2006).

Aktuelle Zahlen zum Populationsstatus sind für einen guten Schutz in Sambia unabdingbar. Zudem ist es genauso wichtig zu wissen, welche Faktoren Anzahl und Verbreitung einer Tierart in einem Gebiet bestimmen. Daher war die umfassende Frage, die dieser Studie zugrunde lag, genau diese: Was beeinflusst Abundanz und Verteilung der Pukus in ausgewählten Gebieten in Sambia? Diese Studie hatte infolgedessen zum Ziel, die ökologische Nische der Pukus und somit ihre Stellung im Ökosystem Sambias zu beschreiben. Die Definition der ökologischen Nische nach Elton beschreibt den Platz eines Tieres in der Gemeinschaft, seine Verbindung zu Nahrung, Feinden und zu anderen Faktoren. Wichtig sind hierbei die biotischen Interaktionen und die Dynamik zwischen Ressourcen und Konsumenten. Die Ressourcen können konsumiert werden und es kann Konkurrenz um deren Nutzung bestehen. Die zur Untersuchung der ökologischen Nische notwendigen Daten können in Feldstudien zusammengetragen werden (SOBÉRON, 2007). Daten zur Aut- und zur Synökologie der Pukus wurden gesammelt – d.h. es wurden

Daten erhoben, die nur die Ökologie der Pukus betreffen – als auch Daten, die das Zusammenleben mit anderen Tieren betreffen.

Allerdings hatte das Forschungsvorhaben eine Einschränkung: Die zur Verfügung stehenden finanziellen Mittel waren eher überschaubar. Daher wurden Methoden gewählt, die nur ein kleines Budget benötigen. Natürlich wurde eine gewisse Ausrüstung gebraucht. Diese wurde durch großzügige Sachspenden aus der Wirtschaft zur Verfügung gestellt oder waren durch die Ausstattung des Museum Koenig gegeben. Nichtsdestotrotz wurden detaillierte, zuverlässige Informationen gewonnen, die für einen guten Schutz notwendig sind. Es wurden insgesamt drei Feldaufenthalte von einer Gesamtdauer von fast 12 Monaten zu verschiedenen Jahreszeiten im Zeitraum von 2009 bis 2011 in Sambia durchgeführt.

## Die Studiengebiete

Die Datenaufnahme wurde in zwei Studiengebieten durchgeführt: im Kasanka-Nationalpark und im und um den Kafue-Nationalpark.

Der Kasanka-Nationalpark liegt im Norden der Zentralen Provinz von Sambia an der Grenze zum Kongo. Er ist der erste Nationalpark in Sambia, der in privater Hand, vom Kasanka Trust, geführt wird und der abhängig ist von Einkünften aus dem Tourismus und gemeinnützigen Spenden (KASANKA, 2013). Mit einer Fläche von 390 km<sup>2</sup> ist er der kleinste Nationalpark in Sambia. Seine Ost-West-Ausdehnung beträgt 35 km (KASANKA, 2013). Er ist hauptsächlich von Miombo-Waldland bedeckt, das von Papyrus-sümpfen, Dambos und Flussebenen unterbrochen wird. Der Mulembo-Fluss begrenzt den Park im Norden. Im Zentrum bildet vor allem der Kasanka-Fluss eine große Flussebene. Neben der reichen Vogelwelt oder der Population der Sitatunga-Antilopen (*Tragelaphus spekii*), die hier besonders gut zu beobachten sind, ist der Kasanka-Nationalpark berühmt für die Millionen von Palmenflughunden (*Eilodon helvum*), die von November bis Dezember in den Park kommen.

Der Kafue-Nationalpark ist der größte und älteste Nationalpark in Sambia: Er wurde 1950 als Reservat

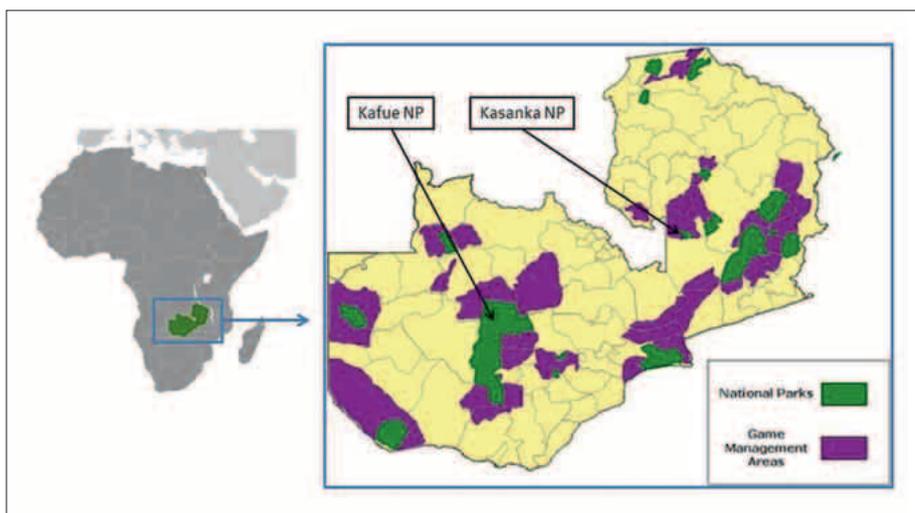


Abb. 10: Die Lage der Studiengebiete.  
The location of the study areas.

(Quelle: Karte von Afrika: [https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/graphics/locator/afr/za\\_large\\_locator.gif](https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/graphics/locator/afr/za_large_locator.gif) - 29.08.2013; Karte von Sambia: verändert nach RICHARDSON et al., 2012)



Abb. 11: Junge männliche Sitatunga (*Tragelaphus spekii*) im Kasanka-Nationalpark.  
Subadult male sitatunga in Kasanka National Park.



Abb. 12: Palmenflughunde (*Eidolon helvum*) im Kasanka-Nationalpark.  
Straw-coloured fruit bats in Kasanka National Park.

gegründet, erhielt 1972 den Status des Nationalparks und bedeckt 22.480 km<sup>2</sup> (MKANDA & CHANSA, 2011). Der Kafue-Fluss durchfließt den Park in der nördlichen Hälfte und bildet seine östliche Grenze in der südlichen Hälfte. Auch hier bildet der Miombo den Hauptlebensraum (LEONARD, 2005). Die Datenaufnahme fand hier zum einen im Kafue-Nationalpark statt. Aufgrund seiner Größe konnte er nicht komplett abgedeckt werden. Die Datenaufnahme war auf das Gebiet um das McBrides Camp beschränkt, das im nördlichen Teil am Kafue-Fluss gelegen ist. Zudem fand eine Datenaufnahme in GMAs statt, die östlich an den Kafue-Nationalpark angrenzen, nämlich im Gebiet um die Puku Pan und die Kaingu Lodge, ebenfalls direkt am Kafue-Fluss gelegen.

### Anzahl und Raumverteilung

Als erstes waren Informationen zu Anzahl, Populationsstruktur und die Verteilung der Pukus in den Studiengebieten wichtig. Nur auf dieser Basis können Ökologie einer Tierart und ihre Beziehungen zur Umwelt ermittelt werden. Zudem sind das genau die Daten, die unmittelbar für den Schutz von Bedeutung sind und die Grundlage dafür, ob überhaupt Schutzmaßnahmen erforderlich sind. Im gleichen Atemzug sollte hierbei auch die räumliche Überlappung mit anderen Antilopenarten und dem Afrikanischen Büffel (*Syncerus caffer*), zusammen als Boviden bezeichnet, erfasst werden. Dies diente als ein Baustein zur Untersuchung der Konkurrenzsituation zwischen den Boviden. Die Datenaufnahme erfolgte entlang von

Linientransekten, Streckenabschnitten entlang von Wegen in den Studiengebieten, die standardisiert mit dem Auto abgefahren wurden. Zudem ergänzte eine kleine Anzahl von Fotografien die auf den Linientransekten gewonnenen Informationen. Allerdings konnten diese Daten nur während der Trockenzeit von Juli bis November erhoben werden.

Die Pukus kamen in beiden Gebieten sehr häufig, vor allem entlang von Flüssen und Seen, vor. Gruppen von Weibchen und Jungtieren machten einen großen Anteil der Beobachtungen aus – ebenso einzelne Männchen. Zudem kamen Männchen gemeinsam mit den Weibchen in einer Gruppe vor oder bildeten Junggesellenherden. Der Anteil von nur aus Männchen bestehenden Gruppen war im



Abb. 13: Der Kafue-Fluss.  
Kafue River.



Abb. 14: Eine Gruppe von Weibchen mit einem männlichen Puku im Kasanka-Nationalpark.  
A group of female puku with one male in Kasanka National Park.



Abb. 15: Eine große Gruppe männlicher Pukus im Kasanka-Nationalpark.  
A big group of male puku in Kasanka National Park.

Kasanka-Nationalpark erstaunlich hoch ebenso wie der Anteil der Jungtiere in der Population. Auch die Gruppengröße war hier im Vergleich mit dem Studiengebiet im und am Kafue-Nationalpark und im Vergleich mit Daten aus der Literatur größer. Die aktuelle Populationsgröße und lokale Populationsdichten der Pukus im Kasanka-Nationalpark wurden mithilfe der Software DISTANCE abgeschätzt. Somit liegen seit der letzten Studie in Sambia überhaupt (vgl. GOLDSPINK et al., 1998), die 1996 im Kasanka-Nationalpark durchgeführt wurde, neue, aktuelle Daten zu einer Population der Pukus in Sambia vor. In diesem Zeitraum hatte sich die Anzahl der Pukus von etwa

600 auf mehr als 5000 erhöht. Wie auch schon 1996 so konnte jetzt herausgefunden werden, dass lokale Populationsdichten im Kasanka-Nationalpark im Vergleich mit anderen Gebieten in Afrika besonders hoch waren. Auf Graslandflächen, auf Dambos, entlang von Seen oder auf Schwemmlächen besonders entlang des Kasanka-Flusses und im Zentrum des Kasanka-Nationalparks waren die lokalen Populationsdichten der Pukus hoch oder sogar sehr hoch. Auf den Grasflächen und in Flussebenen des Mulembo-Flusses, der die nördliche Parkgrenze bildet, konnten hingegen nur wenige Pukus beobachtet werden, was durch Wilderei erklärt werden kann. Auch manche Graslandflächen

im Zentrum und im Süden der westlichen Hälfte sind selten von Pukus besucht, was in diesem Fall eine Folge einer Meidung durch die Pukus aufgrund von Habitateigenschaften, Grasarten, Grasqualität oder Konkurrenz mit anderen Antilopen wie Großem Riedbock (*Redunca arundinum*) sein kann. Interessanterweise wurden beide Aspekte des Verbreitungsmusters schon 1996 festgestellt, allerdings basierend auf einer anderen Methodik (vgl. GOLDSPINK et al., 1998).

Eine räumliche Überlappung mit anderen Antilopen ist im Kasanka-Nationalpark mit den Sitatungas gegeben. Die Sitatungas kommen zusätzlich auch tief in Sümpfen vor und die Dichte gegenüber der der Pukus ist als viel geringer einzustufen. Daher ist die Raumkonkurrenz, die von den Sitatungas auf die Pukus ausgeht, als gering zu bewerten. Im und um den Kafue-Nationalpark stellt sich die Raumkonkurrenz anders dar. Hier konnten aufgrund der vielen Sichtungen lokale Populationsdichten für Pukus und auch für Impalas (*Aepyceros melampus*) abgeschätzt werden. Vor allem entlang von Linientransekten am Kafue-Fluss erreichten beide Arten hohe Populationsdichten. Mit einem genaueren Blick auf die Habitatwahl der Antilopen zeigte sich aber, dass Impalas, im Gegensatz zu den Pukus, im Busch- und Waldland eine höhere Populationsdichte aufwiesen als im Grasland. Somit scheint auf den ersten Blick eine hohe Raumkonkurrenz gegeben, bei kleinräumiger Betrachtung nehmen Puku und Impala



Abb. 16: Pukus in der Flussaue des Kasanka-Flusses.  
Puku on the floodplain along the Kasanka River.

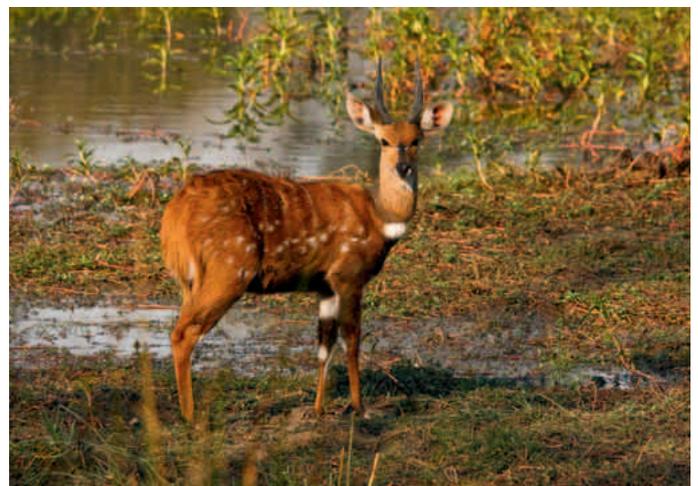


Abb. 17: Ein männlicher Buschbock (*Tragelaphus scriptus*) im Kafue-Nationalpark.  
A male bushbuck in Kafue National Park.



Abb. 18: Räumliche Überlappung von Puku und Impala (*Aepyceros melampus*) (im Hintergrund) im Kafue-Nationalpark.  
 Spatial overlap between puku and impala (in the background) in Kafue National Park.

aber verschiedene Nischen im Habitat ein. Dies konnte auch schon während der Forschungen im Luambe-Nationalpark im Luangwa-Tal festgestellt werden (RDUCH, 2008; SIMON, 2008). Da vom Kafue-Nationalpark nur ein kleiner Teil abgedeckt worden ist, wurde hier auf eine Hochrechnung der Bestandszahlen auf den gesamten Park verzichtet. In den Dickichten und Waldarealen kamen in beiden Studiengebieten z. B.

Buschböcke (*Tragelaphus scriptus*) oder Grauduker (*Sylvicapra grimmia*) vor, die allerdings aufgrund ihrer anderen Habitatwahl als Raumkonkurrenten nicht in Betracht kommen. Auf Grasländern, oft weiter weg vom Fluss, wo wenige oder gar keine Pukus vorkamen, wurden Riedböcke oder Lichtensteins Kuhantilopen entdeckt, hingegen in im Vergleich zum Puku geringen Individuenzahlen.

#### Nahrung und Nahrungskonkurrenz

Nur die Analyse der räumlichen Überlappung alleine reicht bei weitem nicht aus, um die Konkurrenzsituation der Boviden genügend zu beschreiben. Begünstigt unter anderem durch verschiedene Nahrungsnischen, durch die Aufteilung der verfügbaren Nahrung, konnten sich die vielen verschiedenen Antilopenarten in Afrika während der Evolution herausbilden und auch

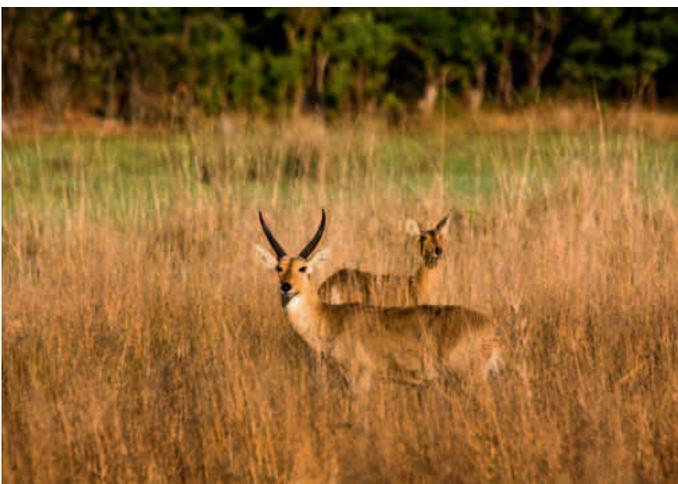


Abb. 19: Ein Paar Großer Riedböcke (*Redunca arundinum*) im Kasanka-Nationalpark.  
 A pair of southern reedbuck in Kasanka National Park.

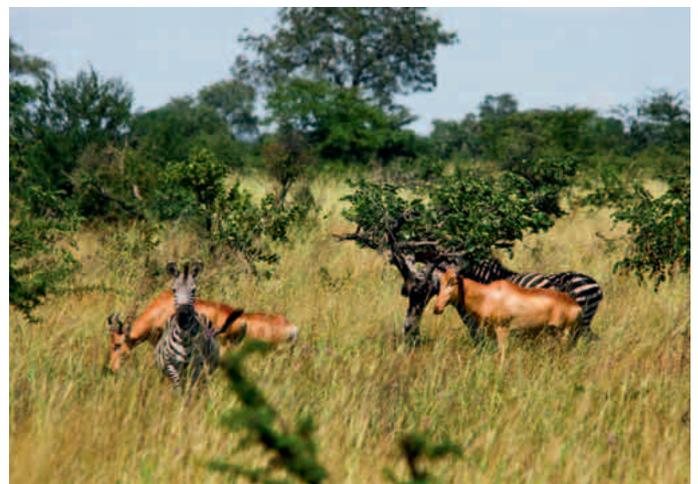


Abb. 20: Lichtensteins Kuhantilopen (*Alcelaphus lichtensteinii*) und Steppenzebras (*Equus quagga*) im Kafue-Nationalpark.  
 Lichtenstein's hartebeest and zebra in Kafue National Park.

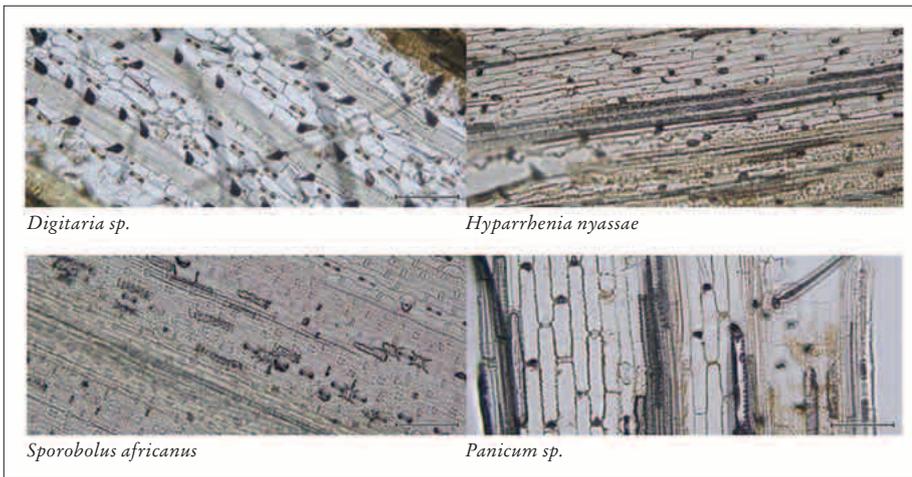


Abb. 21: Beispiele von Epidermisstrukturen der Gräser.  
Examples of epidermal patterns in grasses.

weiterhin nebeneinander im gleichen Lebensraum existieren (ESTES, 1991). Der nächste Schritt der Studie war folglich, die Nahrungsspektren ausgewählter, in den Studiengebieten vorkommender Bovidenarten zu untersuchen. Da Pukus als Grasfresser gelten, wurden nur andere Arten ausgewählt, die sich ebenfalls hauptsächlich von Gras ernähren (vgl. GAGNON & CHEW, 2000). Die Impala wurde mit in die Analysen einbezogen, obwohl sie einen erheblichen, aber wechselnden Anteil von Gehölzpflanzen in ihrer Nahrung hat.

Mit der Hilfe von Wildhütern wurden Kotproben der Antilopen eingesammelt. Bei den Pukus wurde in der Regel der Kot nur dann aufgenommen, wenn ein Tier beim Kotabsetzen beobachtet wurde. Somit war eine Unterscheidung von Männchen und Weibchen möglich. Im aufbereiteten Kot wurde nach Epidermisfragmenten von Blättern gesucht, die die Passage durch den Verdauungstrakt überstehen. Anhand der Unterschiede in der Zellanordnung und der verschiedenen Strukturelemente in der Epidermis konnte zwischen Monokotylen Pflanzen (Einkeimblättrige), zu denen die Gräser gehören, und Dikotylen Pflanzen (Zweikeimblättrige) unterschieden und deren Anteile im Nahrungsspektrum erfasst werden. Diese Unterschiede in der Struktur der Epidermis sind vor allem bei den Süßgräsern, Poaceae, artspezifisch. Um zwischen den verschiedenen Grasarten im Nahrungsspektrum unterscheiden zu können, wurde eine Referenzsammlung angelegt. In den Untersuchungsgebieten wurden dazu die verschiedenen Grasarten gesammelt und

bestimmt. Die Epidermen der Blattunterseiten wurden später präpariert und fotografiert. Mit diesen Referenzen wurde eine Zahl von 100 Epidermisfragmenten pro Kotprobe so gut es ging bestimmt – und das für insgesamt 150 Kotproben.

Das Ergebnis der Nahrungsanalysen brachte neue Erkenntnisse, bezogen auf jede einzelne der betrachteten Bovidenarten und bezogen auf das Verständnis ihres Zusammenlebens in den Studiengebieten. Die Nahrung der Pukus, die hier zum ersten Mal für Gebiete im Miombo beschrieben wurde, besteht fast ausschließlich aus Gräsern der Gattungen *Panicum*, *Brachiaria*, *Sporobolus*, *Hyparrhenia*/*Andropogon* und *Eragrostis* in unterschiedlichen Anteilen. Einige neue Nachweise für Nahrungspflanzen konnten erbracht werden. Im Vergleich zu anderen Studien aus dem Chobe-Nationalpark in Botswana oder dem Süd-Luangwa-Nationalpark stellten sich zum Teil erhebliche Unterschiede im Spektrum der Nahrungsgräser heraus. Unterschiede gab es im Jahresverlauf und zwischen den Geschlechtern. Sehr interessant waren zum Teil erhebliche Unterschiede in den Anteilen der Grasarten im Nahrungsspektrum der Pukus von verschiedenen Stellen innerhalb des Kasanka-Nationalparks, die nur wenige Kilometer voneinander entfernt liegen. Das lässt die Frage aufkommen, wie opportunistisch die Pukus bei der Wahl ihrer Nahrungspflanzen sind.

In der Trockenzeit, in der die räumliche Überlappung zwischen den zwei Arten groß ist, besetzen Pukus und Impalas

im und am Kafue-Nationalpark unterschiedliche Nahrungsnischen. Die Pukus fressen fast ausschließlich Gräser, die Impalas zu einem erheblichen Anteil Blätter von Büschen und Bäumen oder auch Kräuter. Die Überlappung ist am Ende der Regenzeit geringer, wenn die Impalas größere Anteile von Gräsern fressen. Von den anderen Gras fressenden Antilopen wie Riedbock, Kuhantilope oder Rappenantilope, die an anderen Stellen als die Pukus vorkommen, geht keine große Nahrungskonkurrenz für die Pukus aus; sie überlappen allerdings untereinander. Ebenso überlappt die Nutzung von Nahrungspflanzen durch Sitatunga und Puku nur wenig. In beiden Studiengebieten scheint also die Nahrungskonkurrenz für die Pukus gering zu sein, was ein Grund für deren hohe Dichten sein kann.

### Einfluss von Raubtieren

Neben der Konkurrenz innerhalb der Boviden können natürlich auch andere Tierarten die Verbreitung und die Abundanz von Antilopen beeinflussen. Hierzu wurden ebenfalls Kotproben gesucht und deren Inhalte analysiert sowie auf die Fotos der Fotofallen zurückgegriffen, um Informationen über Vorkommen und Nahrungsspektren von Raubtieren zu bekommen. Der Nachweis von Antilopen in der Nahrung erfolgte hauptsächlich über die im Kot vorhandenen Haare, die für jede Säugetierart eigene Charakteristika aufweisen.

Die Präsenz von größeren Raubtieren wie Löwe (*Panthera leo*) oder Leopard (*Panthera pardus*) konnte für den Kasanka-Nationalpark nicht sicher nachgewiesen werden. Es wurden weder Lautäußerungen gehört noch Spuren gesehen. Lediglich ein Kothaufen der Tüpfelhyäne (*Crocuta crocuta*) wurde gefunden; sieben von 83 Kothaufen von terrestrischen Prädatoren könnten vom Leopard oder dem Karakal (*Caracal caracal*) stammen. Im Kot von Weißschwanzmanguste (*Ichneumia albicauda*) und Afrikanischer Zibetkatze (*Civettictis civetta*), die beide häufig zu finden waren, konnten Pukus in größeren Anteilen nachgewiesen werden. Diese beiden kleineren Raubtiere fressen Pukus allerdings wohl nur in Form von Aas. Folglich scheint von den Landraubtieren ein sehr geringer Prädationsdruck auf die Population



Abb. 22: Eine Löwin (*Panthera leo*) im Kafue-Nationalpark.  
A female lion in Kafue National Park.



Abb. 23: Eine Weißschwanzmanguste (*Ichneumia albicauda*) im Kafue-Nationalpark.  
A white-tailed mongoose in Kafue National Park.

der Pukus im Kasanka-Nationalpark auszugehen. Männliche Pukus sind weniger aufmerksam (GOLDSPINK et al., 1998) als Weibchen und somit eine leichtere Beute für Raubtiere. Somit ist der geringe Prädationsdruck eine mögliche Erklärung für die höheren Anteile von Männchen und Jungtieren in der Population der Pukus im Kasanka-Nationalpark. Mit dem Nilkrokodil (*Crocodylus niloticus*), von dem Kotproben mit Haaren von Pukus gefunden wurden, haben die Pukus jedoch einen Fressfeind im Wasser, wenn nicht sogar aufgrund der räumlichen Nähe den wichtigsten. Der genaue Einfluss der Krokodile auf die Population der Pukus ist aber schwer abzuschätzen.

Etwas anders gestaltet sich die Lage im und um den Kafue-Nationalpark: Dort kommen große Landraubtiere vor. Haare von Pukus wurden in mehr als der Hälfte der Kotproben von Löwe und Tüpfelhyäne gefunden. Für Leopard oder Gepard (*Acinonyx jubatus*) ist die Situation wohl ähnlich (RAY, 2011; HAYWARD et al., 2006). Obwohl das Puku keine bevorzugte Beute darstellt, wird in und um den Kafue-Nationalpark ein größerer Einfluss von Landraubtieren auf die Population der Pukus angenommen.

### Schlussfolgerung

Auf den ersten Blick mag das Puku eine unscheinbare und unauffällige Antilope zu sein, nicht zu vergleichen

mit beeindruckenden Rappenantilopen oder den anmutigen Arten aus der Unterfamilie der Antilopinae. Es zieht nicht so viel Aufmerksamkeit der Wissenschaft, Öffentlichkeit und der Geldgeber auf sich wie z. B. große Katzen, Affen oder Elefanten. Dennoch war das Puku ein sehr faszinierendes Studienobjekt. Die Erkenntnisse gehen dabei über die Puku-Antilope hinaus, die im Mittelpunkt dieser Studie stand, aber zugleich Dreh- und Angelpunkt für die Untersuchung verschiedenster Aspekte im Ökosystem war. Viele bisher unbekannte Informationen über die Savannen Sambias wurden durch dieses

Forschungsvorhaben gewonnen, über Gräser bis zu den großen Raubtieren, die damit die Basis für zielgerichtete Schutzmaßnahmen und auch weitere Forschungen darstellen.

### Zurück nach Sambia

Solch ein Projekt ist erst dann wirklich abgeschlossen, wenn die Ergebnisse und Schlussfolgerungen dorthin zurückkehren, wo die Daten gesammelt wurden: nach Sambia. Im April und Mai 2014, nachdem diese Dissertation verteidigt war, bin ich erneut nach Sambia aufgebrochen. Es war mir auch eine Herzensangelegenheit, die fertige



Abb. 24: Ein großes Nilkrokodil (*Crocodylus niloticus*) beim Sonnenbaden am Ufer des Kasanka-Flusses.  
A big Nile crocodile sunbathing on the shore of the Kasanka River.



Abb. 25: Präsentation der Forschungsergebnisse bei der sambischen Naturschutzbehörde, der Zambian Wildlife Authority.  
Presentation of the research findings at the Zambian Wildlife Authority.

(Foto: B. Young)

Arbeit persönlich zu übergeben und Ergebnisse in Vorträgen und Diskussionen vorzustellen. Fast alle Stationen, die auch schon für die Datenaufnahme angefahren worden waren, konnte ich wieder besuchen, ebenso die Naturschutzbehörde, die Zambian Wildlife Authority. Neu war ein Besuch bei der Zambian Conservation Society. Das positive Feedback und die große Dankbarkeit mir gegenüber, die etwas zurücker gibt, haben mich überwältigt und ich bin stolz, durch mein Forschungsprojekt mit den Pukus im Fokus einen Beitrag zum Naturschutz in Sambia geleistet zu haben.

### Zusammenfassung

Die Puku-Antilope (*Kobus vardonii*) in Sambia war Mittelpunkt einer Dissertation, die im Rahmen des Zambian-Biodiversity-Projektes am Forschungsmuseum Koenig in Bonn durchgeführt und im letzten Jahr abgeschlossen wurde. Verschiedene Aspekte der Ökologie der Pukus sowie ihres Populationsstatus wurden ebenso bearbeitet wie die Interaktionen mit Konkurrenten und Prädatoren.

Während der Trockenzeit leben die Pukus vor allem in Grasgebieten in der Nähe von Flüssen und Seen. Obwohl Pukus gut auf Schutzmaßnahmen

reagiert haben, scheint ein Einfluss durch Wilderei an der Parkgrenze des Kasanka-Nationalparks auf die Verteilung der Pukus gegeben. Pukus fressen fast ausschließlich Gras. Es stellten sich Unterschiede im Jahresverlauf, zwischen den Geschlechtern und auch kleinräumig zwischen verschiedenen Sammelpunkten im Kasanka-Nationalpark heraus. Hier unterliegen die Pukus nur einer geringen Konkurrenz um Raum und Nahrung mit anderen Boviden. In und um den Kafue-Nationalpark scheint auf den ersten Blick eine Raumkonkurrenz mit den Impala (*Aepyceros melampus*) gegeben; bei näherer Betrachtung kommen die Impala jedoch mehr in Busch- und Waldland vor. Zudem unterscheidet sich die Nahrung der Antilopen in der Trockenzeit, wo der Anteil von Gräsern in der Nahrung der Impala viel geringer ist als nach der Regenzeit. Pukus werden von großen Raubtieren wie Löwe (*Panthera leo*) oder Tüpfelhyäne (*Crocuta crocuta*) gefressen. Es kann ein Einfluss der großen Raubtiere, wenn sie denn präsent sind, auf die Population der Pukus angenommen werden.

Die Erkenntnisse dieses Forschungsprojektes sollen Grundlage für einen zielgerichteten Schutz der Tierwelt in

Sambia und hoffentlich auch Ausgangspunkt für weitere Forschungen sein. Im April und Mai 2014 wurde eine abschließende Reise nach Sambia durchgeführt, um die Ergebnisse bei Naturschutzbehörden und -organisationen in Vorträgen und Diskussionen vorzustellen.

### Summary

The puku antelope (*Kobus vardonii*) in Zambia was the focal animal of a dissertation project that was carried out and completed last year within the Zambian Biodiversity Project of the Zoological Research Museum Alexander Koenig in Bonn. Several aspects concerning the ecology of the puku and their population status were treated as well as interactions with competitors and predators.

During the dry season puku live in grasslands near rivers and lakes. Although puku profited from conservation measures, an influence of poaching still seems to exist at the borders of Kasanka National Park. Puku feed mainly on grasses. Differences in diet were found over the course of a year and between sexes, as well as small scale spatial differences within Kasanka National Park. In Kasanka National Park puku are in minor competition with other bovid species for space and food. In and around Kafue National Park, a high spatial overlap might exist between puku and impala (*Aepyceros melampus*) at the first sight; a closer look reveals that impala occur to higher degree in scrub- and woodlands. Furthermore, the diet is different between both species during the dry season when the amount of grasses within the impala's diet is lower than after the rainy season. Puku fall prey to large carnivores like lion (*Panthera leo*) or spotted hyena (*Crocuta crocuta*). If present, large carnivore species might influence the puku population.

The results of this research project shall provide the basis for a purposeful conservation of the wildlife in Zambia. Hopefully, they are further a basis for more research activities. During April and May 2014 a last trip to Zambia was made to present the conclusions in front of authorities and organisations concerned with protection and conservation in Zambia.

## Danksagung

Dieses Forschungsvorhaben hat eine Menge Unterstützung erfahren, ohne die es nicht in dieser Art hätte realisiert werden können. Ich bedanke mich herzlich bei Prof. Dr. Wolfgang Böhme, Dr. Renate van den Elzen, Dr. Rainer Hutterer, bei der Alexander-Koenig-Gesellschaft und vielen anderen netten Menschen, bei den Unternehmen Globetrotter, Steppenwolf, Meindl, Varta und Carl Zeiss. In Sambia bedanke ich mich bei der Zambian Wildlife Authority, beim Kasanka Trust Ltd, bei der Puku Pan Lodge, der Kaingu Lodge, dem McBrides Camp, der Hippo Lodge, CC Systems, TrenTyre, den begleitenden Wildhütern und meinen Feldassistenten. Ein großer Dank gebührt meiner Familie und meinen Freunden.

## Literatur

- BEHLERT, O., K. TESCHNER & C. TEIWES (2007): Das Luambe Conservation Project in Sambia. *Zeitschrift des Kölner Zoo* 50: 123–135.
- BOAST, R. (1990): Dambos: a review. *Progress in Physical Geography* 14: 153–177.
- BONNINGTON, C., M. D. STEER, J. LAMONTAGNE-GODWIN, N. OWEN & M. GRAINGER (2010): Evidence for local declines in Tanzania's puku antelope (*Kobus vardoni* Livingstone, 1857) population between 1999 and 2003. *African Journal of Ecology* 48: 1139–1143.
- CHILD, G. & W. VON RICHTER (1969): Observations on Ecology and Behaviour of Lechwe, Puku and Waterbuck along the Chobe River, Botswana. *Z. Säugetierkunde* 34: 275–295.
- CORTI, G., E. FANNING, S. GORDON, R. J. HINDE & R. K. B. JENKINS (2002): Observations on the puku antelope (*Kobus vardoni* Livingstone, 1857) in the Kilombero Valley, Tanzania. *African Journal of Ecology* 40: 197–200.
- DIPOTSO, F. M. & C. SKARPE (2006): Population status and distribution of puku in a changing riverfront habitat in northern Botswana. *South African Journal of Wildlife Research* 36 (1): 89–97.
- EAST, R. (Hrsg.) (1998): African Antelope Database 1998. Occasional Paper of the IUCN Species Survival Commission; no.21. IUCN/SSC Antelope Specialist Group Report. IUCN, Gland, Switzerland.
- ESTES, R. D. (1991): The behavior guide to African mammals. University of California Press, Ltd. London.
- FISCHER, F. & K. E. LINSENAIR (2006): Changing social organization in an ungulate population subject to poaching and predation – the kob antelope (*Kobus kob kob*) in the Comoé National Park, Côte d'Ivoire. *African Journal of Ecology* 45: 285–292.
- GAGNON, M. & A. E. CHEW (2000): Dietary preferences in extant African bovidae. *Journal of Mammalogy* 81: 490–511.
- GOLDSPINK, C. R., R. K. HOLLAND, G. SWEET & R. STJERNSTEDT (1998): A note on the distribution and abundance of puku, *Kobus vardoni* Livingstone, in Kasanka National Park, Zambia. *African Journal of Ecology* 36: 23–33.
- HAYWARD, M. W., M. HOFMEYER, J. O'BRIEN & G. I. H. KERLEY (2006): Prey preferences of the cheetah (*Acinonyx jubatus*) (Felidae: Carnivora): morphological limitations or the need to capture rapidly consumable prey before kleptoparasites arrive? *Journal of Zoology* 270: 615–627.
- HUFFMAN, B. A. (2011): Tribe Reduncini. In: WILSON, D. E. & R. A. MITTERMEIER (Hrsg.) (2011): *Handbook of the Mammals of the World*. Vol. 2. Hoofed Mammals. Lynx Edicions, Barcelona – pp. 664–682.
- HUPE, I. & M. VACHAL (2009): *Reisen in Zambia und Malawi*. Ilona Hupe Verlag, München.
- IUCN SSC Antelope Specialist Group (2008): *Kobus vardonii*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org) – zuletzt abgerufen 03.09.2013.
- JEFFERY, R. C. V., R. H. V. BELL & W. F. H. ANSELL (1989): Zambia. In: EAST, R. (Hrsg.) (1989): *Antelopes: Global Survey and Regional Action Plans*, part 2: Southern and South Central Africa. IUCN/SSC Antelope Specialist Group Report. IUCN, Gland, Switzerland – pp. 11–19.
- JENKINS, R. K. B., H. T. MALITI & G. R. CORTI (2003): Conservation of the puku antelope (*Kobus vardoni*, Livingstone) in the Kilombero Valley, Tanzania. *Biodiversity and Conservation* 12: 787–797.
- JENKINS, R. K. B. (2013): *Kobus vardonii* Puku. In: KINGDON J., & M. HOFFMANN (eds.) (2013): *Mammals of Africa*. Volume VI: Pigs, Hippopotamuses, Chevrotain, Giraffes, Deer and Bovids. Bloomsbury Publishing, London. pp. 445–449.
- KASANKA (2013): <http://www.kasanka.com> – zuletzt abgerufen 28.08.2013.
- MKANDA, F. X. & W. CHANSA (2011): Changes in temporal and spatial pattern of road kill along the Lusaka-Mongu (M9) Highway, Kafue National Park, Zambia. *South African Journal of Wildlife Research* 41: 68–78.
- LEONARD, P. (2005): Important bird areas in Zambia. The Zambian Ornithological Society, Lusaka, Zambia.
- RAY, R. (2011): Ecology and population status and the impact of trophy hunting of the leopard *Panthera pardus* (LINNAEUS, 1758) in the Luambe National Park and surrounding Game Management Areas in Zambia. Dissertation, Universität Bonn.
- RDUCH, V. (2008): Habitatansprüche und Raumverteilung des Pukus (*Kobus vardonii* LIVINGSTONE, 1857) im Luambe Nationalpark, Sambia. Diplomarbeit. Universität Bonn. unveröffentlicht.
- RDUCH, V. (2014): Ecology and population status of the puku antelope (*Kobus vardonii*) in Zambia. Dissertation, Universität Bonn.
- RICHARDSON, R. B., A. FERNANDEZ, D. TSCHIRLEY & G. TEMBO (2012): Wildlife Conservation in Zambia: Impacts on Rural Household Welfare. *World Development* 40: 1068–1081.
- RODGERS, W. A. (1984): Status of puku (*Kobus vardoni*, Livingstone) in Tanzania. *African Journal of Ecology* 22: 117–125.

ROSSER, A. M. (1989): Environmental and reproductive seasonality of puku, *Kobus vardonii*, in Luangwa Valley, Zambia. *African Journal of Ecology* 27: 77–88.

ROSSER, A. M. (1990): A glandular neckpatch secretion and vocalization act as signals of territorial status in male puku (*Kobus vardoni*). *African Journal of Ecology* 27: 314–321.

ROSSER, A. M. (1992): Resource distribution, density, and determinants of mate access in puku. *Behavioral Ecology* 3: 13–24.

SCHULTZ, J. (1983): Zambia. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt – pp. 17–91.

SHORROCKS, B. (2007): The biology of African Savannas. Oxford University Press, Oxford.

SIMON, A. (2008): Habitatpräferenz, Abschätzung der Populationsdichte und –struktur des Impala (*Aepyceros melampus* LICHTENSTEIN, 1812) im Luambe National Park, Sambia. Diplomarbeit, Universität Bonn, unveröffentlicht.

SOBERÓN, J. (2007): Grinnelian and Eltonian niches and geographic distributions of species. *Ecology Letters* 10: 1115–1123.

THIEL, C. (2011): Der Serval – die vergessene Katzenart der afrikanischen Savanne. *Zeitschrift des Kölner Zoos* 54: 145–157.

#### **Anschrift der Verfasserin:**

Dr. Vera Rduch  
Forschungsmuseum Alexander Koenig  
Leibnitz-Institut für Biodiversität der Tiere  
Adenauerallee 160  
53113 Bonn  
email: v.rduch@zfmk.de

Zooschule

„ Natur erleben und von ihr lernen.  
Unsere Zooschule bringt unseren Kindern  
Tiere und Umwelt näher. “

Theo Pagel,  
Direktor des Kölner Zoos

Unser Engagement für Bildung.  
Gut für Köln und Bonn.

 Sparkasse  
KölnBonn

Bei Theo Pagel steht Lernen täglich auf dem Programm. Als Direktor des Kölner Zoos sorgt er dafür, dass möglichst viele Kinder und Jugendliche die Vielfalt der Tierwelt kennenlernen. Zum Beispiel in der Zooschule. Auch wir von der Sparkasse KölnBonn finden es wichtig, dass alle Menschen in der Region vielfältige Chancen auf Bildung erhalten. Darum fördern wir Aus- und Weiterbildungsprojekte in Köln und Bonn: Im Kölner Zoo ebenso wie durch unseren Sparkassen-Schulservice, durch die Angebote unserer Stiftungen und nicht zuletzt durch das Odysseum, in dem Wissenschaft und Technik zu spannenden Abenteuer für Groß und Klein werden. Bildung ist wichtig für jeden von uns – und für die Zukunft unserer Region! **Sparkasse. Gut für Köln und Bonn.**



**Karl Rother** GmbH  
BAUMASCHINEN UND BAUGERÄTE

Düsseldorfer Straße 183-193 · 51063 Köln  
Telefon (0221) 964 57 - 0  
Fax (0221) 964 57 24

Ein Begriff im Rheinland  
für  
Baumaschinen  
Baugeräte - Baueisenwaren  
Werkzeuge - Unterkünfte

## Warum AZ-Mitglied werden

- ▷ Weil Ihnen die Mitgliedschaft in Deutschlands größtem Verein Informationen zu Vogelschutz, Haltung, Zucht und Ausstellungswesen aller Vogelarten liefert
- ▷ Weil gemeinschaftliche Gespräche das Wissen über Ihr Hobby erhöhen
- ▷ Weil unsere monatliche Zeitschrift AZ-Nachrichten bereits im Mitgliedsbeitrag enthalten ist
- ▷ Weil AZ-Ringe amtlich anerkannt sind

## Darum

Vereinigung für Artenschutz,  
Vogelhaltung und Vogelzucht (AZ) e.V.



Geschäftsstelle:  
Generalsekretär Helmut Uebele  
Postfach 11 68  
71501 Backnang  
Telefon (0 71 91) 8 24 39  
Telefax (0 71 91) 8 59 57



Ihre Zielgruppe  
erwartet Sie.  
Wir bringen Sie hin!

Zielgruppen sicher erreichen.  
Mit allen Instrumenten des  
intelligenten Dialogmarketings.

Mit Trebbau erreichen Sie Ihre  
Zielgruppe garantiert!

Intelligent identifiziert.  
Sauber selektiert.  
Ansprechend adressiert:

- Mailings
- Warensendungen
- Mediabeilagen
- Haus-/Postwurfsendungen
- Printmagazine
- Außenwerbung
- Radiospots
- Online

### Media

- Planung & Einkauf
- Alle Medien
- Online
- Geomarketing

### Listbroking

- Zielgruppen
- Adressen
- Beilagen
- Haushaltswerbung

### Datenverarbeitung

- Optimierung
- Scoring
- Analysen
- Responseauswertung

### Lettershop

- Digitalprint & Ink-Jet
- Intelligente Kuvvertierung
- Read & Print-Fertigung
- Endlosverarbeitung

### Print Management

- Technische Beratung
- Produktentwicklung
- Werbemittelproduktion
- Qualitätssicherung

Karl Trebbau GmbH, Schönhauser Str. 21, 50968 Köln, Telefon 0221/376460  
trebbau.com





Abb. 1: Die Autoren entlassen ein Riesengürteltier zurück in seinen Bau.  
The authors releasing a giant armadillo.

## Untersuchungen an einem lebenden Fossil – Schutzbemühungen und Ökologie des Riesengürteltiers im brasilianischen Pantanal

Arnaud L. J. Desbiez, Danilo Kluyber und Gabriel F. Massocato

(Fotos: Pantanal-Riesengürteltier-Projekt)

### Ein lebendes Fossil

Die Entstehung der Überordnung Xenarthra (Nebengelenktiere), die heutzutage durch die Ameisenbären, Faultiere und Gürteltiere repräsentiert ist, kann bis zum frühen Tertiär zurückverfolgt werden, somit bis vor etwa 60 Millionen Jahren (PATTERSON & PASCUAL, 1972). Nebengelenktiere sind in Südamerika entstanden und haben sich dort zu vielen verschiedenen Arten differenziert. Obwohl vormalig häufig, starben all die Riesenformen der Nebengelenktiere am Ende des Pleistozäns aus. Diese umfassten

bodenlebende Riesenfaultiere, die über drei Meter groß werden konnten und mehrere Tonnen schwer wurden, oder gewaltige schwer gepanzerte Glyptodonten, die die Größe eines kleinen Autos erreichten. Heutzutage sind die Riesen beinahe vollständig verschwunden. Trotzdem existiert, von der Wissenschaft fast vergessen, noch eine Art, die uns an diese grandiose Vergangenheit erinnert: das Riesengürteltier.

Das Riesengürteltier (*Priodontes maximus*) ist die größte Art der Ordnung der Nebengelenktiere und kann einschließlich

des Schwanzes bis zu 150 cm lang werden und bis zu 60 kg schwer sein. Es hat eine große, dunkle Rückenpanzerung, die in vielen schmalen Bändern angeordnet ist. Die Panzerung wird seitlich durch einen deutlich helleren Rand abgegrenzt, der den gesamten Rückenpanzer umrandet. Beine, Schwanz und Kopf sind mit derben fünfeckigen Leder-schuppen bedeckt, während unterhalb des Rückenpanzers die nackte Haut rosafarben, faltig und ungeschützt ist. Eines der auffälligsten Merkmale der Art sind die großen säbelförmigen Vorderkrallen, deren dritte stark ausgeprägt ist und über 15 cm lang wird.



Abb. 2: Ein Riesengürteltier auf dem Sandhügel vor seinem Bau.  
Giant armadillo on the sand mound in front of its burrow. (Foto: Kevin Schafer)

### Eine seltene und bedrohte Art

Aufgrund seiner versteckten Lebensweise und der geringen Populationsdichten ist das Riesengürteltier eine der bisher wenig untersuchten Gürteltierarten. Obwohl weit verbreitet, sind Riesengürteltiere in ihrem gesamten Verbreitungsgebiet selten. Sie kommen in 11 verschiedenen Ländern Südamerikas vor (Argentinien, Bolivien, Brasilien, Kolumbien, Ekuador, Französisch Guiana, Guayana, Paraguay, Peru, Surinam und Venezuela) und sind in einer Vielfalt von verschiedenen Lebensräumen zu finden, angefangen bei tropischen Wäldern bis hin zu offenen Savannen. In uns ideal erscheinenden Habitaten werden trotzdem oft nur einzelne Individuen statt Populationen gefunden (MERITT, 2006). Das Riesengürteltier ist vom Aussterben bedroht und wird momentan als „gefährdet/verletzlich“ („Vulnerable“, nach Kriterium A2cd) durch die IUCN/SSC Rote Liste gefährdeter Arten (SUPERINA et al., 2009) eingestuft. Die Art ist im Anhang 1 der CITES Konventionen aufgelistet. In vielen Bundesstaaten Brasiliens ist die Art als „vom Aussterben bedroht“ („Critically Endangered“) geführt.

Es scheint, dass Riesengürteltiere im gesamten Verbreitungsgebiet von Natur aus selten sind und durch menschliche Einflüsse sogar noch seltener werden. Durch ihre geringe Populationsdichte und angestrebter

geringer Fortpflanzungsrate können sie schnell lokal aussterben. Habitatverlust und Bejagung sind die Hauptbedrohungen für die Art. Schätzungen über die Abnahme der Population aufgrund von Habitatverlust und Bejagung belaufen sich auf mindestens 30 % in den letzten 25 Jahren (SUPERINA et al., 2009). Obwohl schwierig zu quantifizieren, könnte das Riesengürteltier auch wegen seiner riesigen mittleren Vorderkrallen in das Visier von Sammlern kommen. Andere Einflüsse, die zur Abnahme der Population beitragen, schließen Großfeuer und Straßenunfälle ein. Beinahe nichts ist über die Auswirkung von Infektionskrankheiten auf Riesengürteltiere bekannt.

Jüngste Nachforschungen im *International Species Information System* (ISIS), einer Tierdatenbasis, ergaben, dass momentan keine Riesengürteltiere in Menschenobhut gehalten werden, obwohl einzelne nicht registrierte Individuen in einigen südamerikanischen Zoos gehalten werden könnten. Der erste Nachweis der Art in Gefangenschaft stammt aus dem Jahr 1934 und das letzte Tier starb 1988. Die Art hat bisher nicht in Gefangenschaft gezüchtet. Deutsche Zoos waren die ersten, die diese Art gehalten haben. Ein wildgefangenes erwachsenes Tier wurde im Zoo Frankfurt von August 1936 bis Juni 1937 und ein Wildfang im Zoo Hannover von 1934 bis 1935 gehalten.

### Warum sollten wir Riesengürteltiere erforschen und erhalten?

- Wir wissen beinahe nichts über sie und könnten die Art verlieren, bevor wir ihre grundlegende Lebensweise und ökologische Rolle verstehen.
- Riesengürteltiere können lokal aussterben, ohne dass es jemand mitbekommt. Sie kommen in geringen Populationsdichten vor, sind heimlich, nachtaktiv und können leicht übersehen werden. In unserem Studiengebiet im Pantanal hat fast keiner der ansässigen Menschen jemals eines gesehen, obwohl sie teilweise ihr ganzes Leben dort verbracht haben.
- Riesengürteltiere sind Ökosystem-Ingenieure (dies sind Organismen, die Habitate erschaffen oder modifizieren). Unsere Forschung im brasilianischen Pantanal zeigt, dass Riesengürteltier-Baue wichtigen Schutz und thermische Rückzugsbereiche für ein breites Spektrum von Tieren (> 25 Arten) von winzigen Echsen bis zu großen Halsbandpekaris (*Tayassu tajacu*) bieten.
- Da diese verschiedenen Arten Schutz vor Temperaturextremen in Riesengürteltier-Bauen finden, kann die Art als eine angesehen werden, welche den Einfluss des Klimawandels mildern könnte.
- Sie sind wichtige Regulatoren von Ameisen- und Termitenpopulationen. Riesengürteltiere sind wahrscheinlich die am stärksten an Ameisen als Nahrungsquelle angepasste Gürteltierart und bisher wurde fast nichts anderes als Ameisen und Termiten in ihrer Nahrung gefunden. Sie zerstören während des Fressens meist den gesamten oder größten Teil des Ameisenbaus oder Termitenhügels.
- Riesengürteltiere haben großes Potential für Bildung unter Einbeziehung der Bevölkerung (outreach). Die Art hat eine faszinierende evolutionäre Geschichte, zeigt einzigartige Anpassungen (vordere Grabkrallen, Panzerung), spielt eine interessante Rolle im Ökosystem, hat eine ungewöhnliche Erscheinung, die den Betrachter fesselt und die meisten Menschen haben noch nie von ihr gehört.

- Riesengürteltiere könnten die Auswirkungen des Klimawandels zeigen. Unsere Arbeit im Pantanal ergab, dass ihre Aktivitätsmuster temperaturabhängig sind. Diese Art könnte potentiell dazu dienen, den Einfluss des Klimawandels auf eine neotropische Art zu demonstrieren.
- Unsere epidemiologische Studie der Gürteltiere zeigt erste interessante Ergebnisse, was die Wege der Krankheitsübertragung, der Krankheitsökologie, den Einfluss der Rinderwirtschaft und sogar Implikationen für die menschliche Gesundheit betrifft. Wir arbeiten mit mehreren brasilianischen Laboratorien, Universitäten und dem São Paulo Zoo zusammen, um diese Informationen zu entschlüsseln.

### Vorherige Studien an Riesengürteltieren

Eine gründliche Recherche nach verfügbarer Literatur zeigt, wie wenig über die Art bekannt ist. In Surinam haben Suchaktionen über einen Zeitraum von 18 Jahren nur sieben Individuen in einem Gebiet von 650 km<sup>2</sup> nachgewiesen (WALSH & GANNON, 1967). Im bolivianischen Chaco wurde mit Hilfe von Kamerafallen und anhand des individuell verschieden

ausgeprägten hellen Bandes um den Panzer die Dichte der Riesengürteltiere zwischen 5,77–6,28 auf 100 km<sup>2</sup> geschätzt (NOSS et al., 2004). Im brasilianischen Atlantikwald lieferte eine Studie über einen Zeitraum von 19 Jahren 20 Nachweise von Riesengürteltieren mit Hilfe von Kamerafallen, Bauen, Direktbeobachtungen und einem Kadaver und bestätigte damit den kritisch seltenen Status des Riesengürteltiers in seinem Biom (SRBEK-ARAUJO et al., 2009). Im Cerrado Brasiliens, der eine Hochburg der Art in Brasilien ist, wurde eine Studie der Nahrungsgewohnheit des Riesengürteltiers durchgeführt, basierend auf 25 Kotproben, welche die myrmecophagen (also auf Ameisen und Termiten basierenden) Fressgewohnheiten bestätigte (ANACLETO, 2007). Ebenfalls im Cerrado fanden die ersten Versuche statt, die Art mit Hilfe der Telemetrie zu verfolgen, aber nur wenige Ortungen wurden gesammelt (SILVEIRA et al., 2009). Durchschnittlich hielten die Sendeeinheiten nur weniger als 28 Tage, bevor sie abfielen. Die durchschnittliche Streifgebietsgröße wurde auf 10 km<sup>2</sup> und Dichten von 3,36 Riesengürteltieren auf 100 km<sup>2</sup> geschätzt. Trotz seiner Körpergröße und der weiten Verbreitung ist wirklich wenig über die Raumnutzung, intra- und inter-spezifische

Beziehungen, Nutzung und Wahl des Habitats sowie die Nahrungsökologie und das Reproduktionsverhalten bekannt.

### Geschichte des Projekts

Der Projektleiter – Dr. Arnaud Desbiez – arbeitet im brasilianischen Pantanal seit 2002. Er forschte zu verschiedenen Themen, angefangen vom Einfluss invasiver verwilderter Hauschweine auf einheimische Pekaris über die Jagdpraxis der Menschen des Pantanals bis zum Weideverhalten und der Nutzung der Nahrung durch Vieh und Wildtiere. Eine seiner Studien behandelte die Dichteschätzung von mittelgroßen bis großen Säugern in drei Landschaftsformen in der zentralen Region des brasilianischen Pantanals. Obwohl er insgesamt über 2.000 km Transekte lief, hatte er nie ein Riesengürteltier gesichtet (DESBIEZ et al., 2010). Trotzdem sah er einmal Fußspuren und einige Baue und so wurde sein Interesse an der Art geweckt. Mit Unterstützung der Royal Zoological Society of Scotland (RZSS) begann er eine Pilotstudie am Riesengürteltier im Jahr 2010 auf der Baía das Pedras Ranch, um die Machbarkeit zu untersuchen, ein Langzeitprojekt dort zu etablieren. Die vorläufigen Ergebnisse waren exzellent und eine Langzeitstudie zur Ökologie der Art begann im Juni 2011. Heute arbeitet für das Pantanal-Riesengürteltier-Projekt ein Team bestehend aus dem Tierarzt Danilo Kluyster, dem Biologen Gabriel Mascato, der beratenden Tierärztin Renata Santos sowie Freiwillige und Auszubildende. Es handelt sich dabei um eine Partnerschaft zwischen der gemeinnützigen schottischen Gesellschaft „Royal Zoological Society of Scotland“, der brasilianischen Nichtregierungsorganisation (NGO) „IPE-Institute for Ecological Research“ und der privaten Rinderranch Baía das Pedras. Sie ist abhängig von privaten und von Spenden europäischer, amerikanischer und australischer Zoos, um Forschungsaktivitäten durchführen zu können.

### Das Projekt: allgemeine Ziele

Das Pantanal-Riesengürteltier-Projekt hat zum Ziel, die erste Langzeitstudie zur Ökologie des Riesengürteltiers im brasilianischen Pantanal zu etablieren. Das Hauptziel ist, die Ökologie und



Abb. 3: Eines der auffälligsten Merkmale des Riesengürteltiers sind die großen sichelförmigen vorderen Grabkrallen, deren Dritte stark vergrößert ist und über 15 cm lang werden kann.

One of the most striking features of the giant armadillo are the large scimitar-shaped foreclaws, the third of which is greatly enlarged and can reach over 15 cm.

Biologie der Art zu untersuchen und seine Funktion im Ökosystem zu verstehen. Die Raumnutzung und intra-spezifische Interaktionen, Populationsdichte und Demographie, Habitatnutzung und Habitatwahl, Aktivitätsmuster und Einfluss der Umgebungstemperatur, Grab- und Wühlverhalten, Nahrungsökologie und Verfügbarkeit von Ressourcen, Kommunikation, Reproduktionsverhalten einschließlich Paarungsverhalten, Nest- und Säugeverhalten sowie genetischer und Gesundheitsstatus der Population in dem Studiengebiet werden evaluiert und überwacht. Ein weiterer wichtiger Aspekt des Projekts ist es, das Riesengürteltier als Botschafter für Biodiversität zu nutzen. Die meisten Menschen im Pantanal, in Brasilien oder in der Welt haben nie ein Riesengürteltier gesehen oder von ihm gehört. Sobald sie etwas über diese prähistorisch aussehende Art erfahren sind sie fasziniert. Riesengürteltiere können dazu genutzt werden, auf lokale Gefahren wie Habitatzerstörung, Bejagung, illegalen Tierhandel und Gefahren durch den Straßenverkehr aufmerksam zu machen. Unsere Forschung zeigt auch, dass die Aktivität der Art stark temperaturabhängig ist und somit kann sie als Beispiel verwendet werden für den potentiellen Einfluss des Klimawandels.

## Beschreibung des Pantanal

Das Pantanal ist das weltgrößte Süßwasser-Feuchtgebiet. Es liegt im Zentrum des südamerikanischen Kontinents und bedeckt ca. 160.000 km<sup>2</sup>. Es erstreckt sich über drei Länder: 140.000 km<sup>2</sup> in Brasilien, 15.000 km<sup>2</sup> in Bolivien und 5.000 km<sup>2</sup> in Paraguay. Das Klima im Pantanal ist tropisch warm, semi-humid und das Biom ist charakterisiert durch eine geringe Höhe über dem Meeresspiegel und sehr geringe topographische Gradienten (wenig Erhebungen). Es ist ein Mosaik von saisonal überschwemmten Grasländern, Flusskorridoren, Seen, Galeriewäldern, Gestrüpp und teilweise laubabwerfenden Wäldern, die eine Vielzahl von Wildtieren beherbergen. Das Pantanal ist jährlichen Überflutungen ausgesetzt, ebenso mehrjährigen Variationen in der Überflutungstärke, welche ökologische Muster und Prozesse bestimmen und die verändernde Kraft in der Landschaft repräsentieren. Die Region beheimatet eine außerordentlich hohe Konzentration und Dichte von Wildtieren. Das Pantanal beherbergt große Populationen von charismatischen südamerikanischen Arten, die besonders außerhalb dieses Bioms vom Aussterben bedroht sind. Darunter sind einige der größten Populationen des Pampashirschs (*Ozotoceros bezoarticus*),

Sumpfhirschs (*Blastocerus dichotomus*) und des Jaguars (*Panthera onca*). Insgesamt kommen dort 41 Amphibienarten, 177 Reptilien- und mehr als 260 Fischarten, 124 Arten von Säugern und 463 Vogelarten vor. Damit ist es das artenreichste Feuchtgebiet für Vögel weltweit. Ungefähr 95 % des Pantanals sind in Privathand. Extensive Rinderhaltung und -zucht begann in der Mitte des 18. Jahrhunderts. Unter traditionellem Management, das daraus besteht, die Herden saisonal zwischen Flecken natürlicher Savannen hin und her zu treiben, kann die Rinderwirtschaft als eine Landnutzungsform mit relativ geringem Umwelteinfluss betrachtet werden und sogar positiv dazu beigetragen haben, die Artenvielfalt in der Region zu erhalten. Diese Situation ändert sich schnell, da die Konkurrenz in der Rinderwirtschaft zunehmend stärker wird.

Durch die brasilianische Konstitution von 1988 wurde das Feuchtgebiet im Pantanal als nationales Erbe anerkannt, während es global durch mehrere internationale Konventionen als ein wichtiges Feuchtgebiet (z. B. Ramsar Convention, Convention on Biological Diversity, United Nations Framework Convention on Climate Change, Convention on Migratory Species und World Heritage Convention) ausgezeichnet wurde. Das Pantanal ist aufgrund seiner biologischen Einzigartigkeit als „global außergewöhnlich wertvoll“ (auf Rang 1 von 4) und als „verletzlich“ (auf Rang 3 von 5) im Sinne des Naturschutzes eingestuft und erhielt aufgrund einer Einschätzung des World Wide Fund for Nature und des Biodiversity Support Program die „höchste Priorität“ (Rang 1 von 4) innerhalb regionaler Prioritäten für Naturschutzaktivitäten.

Das ausgewählte Studiengebiet für das Projekt ist die Baía das Pedras Ranch in der Nhecolândia Subregion des Pantanals. Baía das Pedras ist eine 17.000 ha große, private und traditionell geführte Rinderranch. Neben der extensiven Rinderhaltung werden reingezüchtete *Pantaneiro*-Pferde nachgezogen. Das Haupthaus heißt kleine Gruppen von Ökotouristen für die exklusive Beobachtung des reichen Wildtierlebens und der schönen Landschaften der Ranch willkommen. Das Pantanal ist der ideale Platz, um Riesengürteltiere zu studieren. Die



Abb. 4: Während der feuchten Jahreszeit ist die Feldarbeit aufgrund der Überschwemmungen eine Herausforderung.  
During the wet season work becomes very challenging due to the floods.



Abb. 5: Fress-Grabung eines Riesengürteltiers.  
*Priodontes maximus* feeding hole.

Habitatnutzung und Habitatwahl des Riesengürteltiers im Pantanal zu verstehen wird uns Informationen über den Status der Art in anderen Biomen geben. Die Vegetation des Pantanal wird stark von vier anderen Biomen beeinflusst: Amazonas, Cerrado, bolivianischer Chaco und vom Atlantischen Wald. Weiterhin ist das gewählte Studiengebiet von beinahe keinen menschengemachten Bedrohungen betroffen. Es gibt weder Habitatverlust noch Jagd, keine Straßen und Rinderhaltung wird nur extensiv auf Baía das Pedras betrieben. Dieses unberührte Gebiet kann uns helfen, ein besseres Verständnis der Naturgeschichte der Art zu erlangen und vielleicht die ökologischen Gründe zu verstehen, warum Riesengürteltiere so selten sind.

#### Riesengürteltier: viele bahnbrechende Erfolge und aufregende Entdeckungen

Artenschutz und Forschung erfordern Langzeitstudien für ein besseres Verständnis der Ökologie, Habitat- und Nahrungsansprüche der Art, um deren Funktion im Ökosystem einzuordnen und um in der Lage zu sein, Bedrohungen einzuschätzen. Nach beinahe fünf Jahren harter Arbeit haben wir viele bahnbrechende Erfolge zu verzeichnen und haben aufregende Entdeckungen gemacht. Jedoch ist

dies erst der Anfang. Das Team ist jeden Monat 15–20 Tage im Feld. Da das Studiengebiet mitten im Pantanal-Feuchtgebiet liegt, müssen Expeditionen gut geplant und alle Vorräte und die Ausrüstung dorthin mitgebracht werden. Manchmal, während extremer Überflutung, ist das Gebiet nicht zu erreichen. Wir planen, in dem Studien-



Abb. 6: Arnaud Desbiez an einem Riesengürteltierbau.  
Arnaud Desbiez and giant armadillo burrow.

gebiet im Pantanal viele weitere Jahre zu arbeiten und 2015 zusätzlich das Projekt auf weitere angrenzende Biome auszuweiten: den Cerrado.

#### Riesengürteltier-Baue

Die Autoren suchten intensiv in jedem Habitattyp nach Riesengürteltier-Bauen, indem sie nach dem Zufallsprinzip durch das Studiengebiet liefen. Drei Typen von Riesengürteltier-Grabungen wurden identifiziert, basierend auf Charakteristika und Nutzung: Fressgrabungen, Rastlöcher und Baue. Jede dieser Grabungen wurde mit einem GPS (Global Positioning System) referenziert und die Höhe, Breite und Tiefe gemessen. Eine Grabung wurde als kürzlich benutzt erachtet, wenn Fußspuren, Abdrücke des Schwanzes und frisch aufgeworfener Sand gefunden wurden. Ein Bau wurde als alt angesehen, wenn der frontale Hügel abgeflacht und der Eingang mit Blättern übersät war. Unterschiede in den Grabungseigenschaften wurden mit Hilfe des Kruskal-Wallis-Tests (Varianzanalyse) mit paarweisen multiplen Vergleichen analysiert. Messungen an den Riesengürteltierbauen wurden nur in den Jahren 2010 und 2011 durchgeführt.

Insgesamt wurden 490 Grabungen vermessen: 297 Fressgrabungen, 106 Rastlöcher und 87 Baue. Während

| Maße von drei verschiedenen Grabungstypen: Baue, Ruhelöcher und Fressgrabungen |  |  |  |
|--|--|--|--|
| Grabungstyp  | mittlere Breite (Standardabw.)<br>max. – min. Breite | mittlere Höhe (Standardabw.)<br>max. – min. Höhe | mittlere Tiefe (Standardabw.)<br>max. – min. Tiefe |
| Bau<br>(N = 87 cm)   | 39,68 cm (5,81 cm)<br>51 – 29 cm                     | 32,64 cm (5,25 cm)<br>50 – 26 cm                 | <i>Nicht immer möglich<br/>zu messen</i>           |
| Ruheloch<br>(N = 106 cm)   | 39,62 cm (6,32 cm)<br>60 – 26 cm                     | 31,01 cm (6,40 cm)<br>50 – 20 cm                 | 170 cm (31,40 cm)<br>370 – 120 cm                  |
| Fressgrabung<br>(N = 297 cm)   | 35,86 cm (8,33 cm)<br>50 – 15 cm                     | 31,78 cm (9,48 cm)<br>58 – 10 cm                 | 63,60 cm (24,26 cm)<br>120 – 25 cm                 |

es keine signifikanten Unterschiede in der Höhe dieser Grabungen gab, gab es sie in deren Breite. Die Breite von Fressgrabungen unterschied sich signifikant von Rastlöchern und Bauen (paarweiser multipler Vergleich mit Dunn's Methode [ $P < 0.05$ ]), während die Breite von Rastlöchern und Bauen sich nicht signifikant unterschied. Jedoch liegt die wirkliche Differenz für das bloße Auge in der Tiefe dieser Grabungen. Es ist unmöglich, das Ende eines Baus mit einem Messband oder Stock zu ertasten. Das Ende einer Fressgrabung ist, im Gegensatz zum Ende einer Rasthöhle, erkennbar und kann mit einem Messband oder Stock erreicht werden. Der Sandhügel vor einem Bau ist viel größer und höher als der eines Rastloches und so sind sie leicht auseinander zu halten.

Riesengürteltiere nutzen Rastlöcher nur für eine Nacht, können jedoch zurückkehren und solch ein Loch wieder benutzen.

Alle Baue und Rastlöcher wurden in Wald- und in Cerrado-Habitaten angelegt (100 %), entweder am Rand oder in den bewaldeten Gebieten oder auf Murundus-Inseln. Obwohl der Großteil der Fressgrabungen ebenfalls in Wald- und Cerrado-Habitaten lag, unterschied sich deren Lage etwas von denen der Baue und Rastlöcher. Während die meisten Fressgrabungen am Rand oder innerhalb der bewaldeten Gebiete oder auf Murundus-Inseln (66 %) lagen, konnte man sie auch in offeneren Habitaten wie buschigem Grasland oder Grasland zwischen den Murundus-Inseln finden (34 %).

## Nahrung

Riesengürteltiere sind eine der am stärksten myrmecophagen (Termiten und Ameisen fressend) Gürteltierarten. Termiten- und Ameisennester, die von Riesengürteltieren angegriffen worden waren, wurden wöchentlich kontrolliert, um zu dokumentieren, ob sich die Völker erholten oder abstarben. Die meisten Nester (90 %) erholten sich nach einigen Wochen vollständig. Dabei wurden Kotproben gesammelt und diese werden momentan analysiert. Termiten der Gattungen *Nasutitermes*, *Cornitermes*, *Procornitermes* und *Syntermes* fanden sich im Kot. Es wurde beobachtet, dass ein weibliches Gürteltier innerhalb von 15 Minuten acht Fressgrabungen von 80–100 cm Tiefe aushob.



Abb. 7: Ein vom Riesengürteltier aufgebrochener Termitenhügel.  
Termite mound predated by giant armadillo.



Abb. 8: Der Biologe Gabriel Massocato untersucht einen vom Riesengürteltier aufgebrochenen Termitenhügel.  
Biologist Gabriel Massocato examining a termite mound predated by a giant armadillo.



Abb. 9: Riesengürteltiere sind kraftvolle Gräber.  
Giant armadillos are powerful diggers.

### Fang und Telemetrie von Riesengürteltieren

Der Fang eines Riesengürteltiers gleicht der sprichwörtlichen Suche nach der Nadel im Heuhaufen! Die einzige Methode, die wir dazu momentan haben, ist zu Fuß auf die Suche nach frischen Spuren zu gehen und einen bewohnten Bau zu finden. Dies kann mehrere Wochen dauern. In vier Jahren fingen wir 16 Individuen. Trotz unserer beinahe durchgehenden Aufenthalte im Feld vergingen manchmal bis zu neun Monate ohne einen

einzigem Fang. Um Gürteltiere zu fangen, werden Jequi-Fallen traditionell überall in Südamerika benutzt. Eine spezielle Jequi-Falle wurde für Riesengürteltiere gebaut. Diese arbeitet inzwischen gut, die ersten zwei wurden mit Leichtigkeit von den Riesengürteltieren zerstört.

Es handelt sich um eine zylinderförmige eiserne Falle. Ein Auslöser schließt eine Falltür hinter dem Tier. Die Jequi-Falle wird so vor dem Bau aufgestellt, dass das Tier in der Falle gefangen ist, wenn es den Bau verlassen will.

Radio-Telemetrie wird benutzt, um die Größe der einzelnen Streifgebiete abzuschätzen, die Größe der Kerngebiete, tägliche und saisonale Bewegungen der Tiere, Streifgebietsüberlappungen zwischen den Individuen, Aktivitätsmuster, Nutzung der Baue, Dichteschätzungen und Futtersuchverhalten. Aufgrund der grabenden Lebensweise des Riesengürteltiers und seiner ungewöhnlichen Form haben wir verschiedene Methoden ausprobiert, die Sender an den Tieren anzubringen. Es sind speziell hergestellte Einheiten, die am Rand des Panzers oberhalb der Hintergliedmaße angebracht werden. An dieser Stelle behindert der Sender das Tier nicht beim Graben und kann auch nicht durch seine Krallen entfernt werden. Wir hatten große Schwierigkeiten, die Sender an den Riesengürteltieren zu befestigen. Viele verschiedene Techniken und Methoden wurden getestet. Schließlich haben wir es geschafft eine neue GPS-Einheit zu entwickeln, die uns vielversprechende Ergebnisse liefert.

Wir haben entdeckt, dass Riesengürteltiere riesige Streifgebiete zwischen 6–35 km<sup>2</sup> für Männchen und 6–20 km<sup>2</sup> für Weibchen haben. Zum Vergleich haben Flachlandtapire (*Tapirus terrestris*), Südamerikas größte landlebende Säuger, nur durchschnittlich 5 km<sup>2</sup>. Riesengürteltiere können bis zu 7 km in einer einzigen Nacht zurücklegen und in fünf Tagen schafft ein Männchen



Abb. 10: Spur eines Riesengürteltiers.  
Giant armadillo track.



Abb. 11: Schwanzabdruck eines Riesengürteltiers im Sand.  
Giant armadillo tail print in sand.



Abb. 12: Die Veterinäre Danilo Klyuber und Renata Santos befestigen eine Sendeeinheit an einem Riesengürteltier.  
Veterinarians Danilo Klyuber and Renata Santos placing a telemetry device on a giant armadillo.



Abb. 13: Das Riesengürteltier-Team.  
Giant armadillo team.

sogar 20 km. Sie laufen meist durch bewaldete Gebiete, können aber auch weite Grasländer durchqueren und sogar durch Überschwemmungsebenen schwimmen. Riesengürteltiere wählen gezielt bewaldete Gebiete und dort besonders Murundus-Inseln als Lebensraum aus. Murundus-Inseln sind kleine Inseln mit Cerrado-Vegetation, zwischen 5–20 m breit, meist inmitten von verbuschtem Grasland. In der Mitte dieser Inseln findet sich fast immer ein großer Termitenhügel. Leider ist dies das Habitat, welches von

Landbesitzern am stärksten zerstört wird, um die Weidefläche ihres Besitzes zu vergrößern. Das Riesengürteltier ist ein wichtiger Botschafter für den Schutz dieses besonderen Habitats.

### Ökosystem-Ingenieure

Eine der aufregendsten Entdeckungen des Projekts ist die Rolle der Riesengürteltiere als Ökosystem-Ingenieure, weil über 25 Arten von den Riesengürteltier-Bauen profitieren (DESBIEZ & KLUYBER, 2013). Eine ähnliche Rolle

wurde aus Peru beschrieben, wo mehrere mittelgroße Säugetiere die Baue besuchten (LEITE PITMAN, 2004). Ein Ökosystem-Ingenieur ist ein Organismus, der einige biotische und abiotische Komponenten der Umwelt verändert (JONES et al., 1994, 1997; WRIGHT et al., 2002). Das bekannteste Beispiel dafür ist der Kanadische Biber (*Castor canadensis*). Biber verändern den Lauf des Wassers durch ihre Bauaktivitäten und erzeugen Teiche und Feuchtgebiete, die für Jahrhunderte bestehen können, indem sie



Abb. 14: Danilo Klyuber bearbeitet epidemiologische Proben.  
Danilo Klyuber preparing epidemiology samples.



Abb. 15: Arnaud Desbiez überwacht ein Riesengürteltier bei Nacht.  
Arnaud Desbiez monitoring a giant armadillo at night.

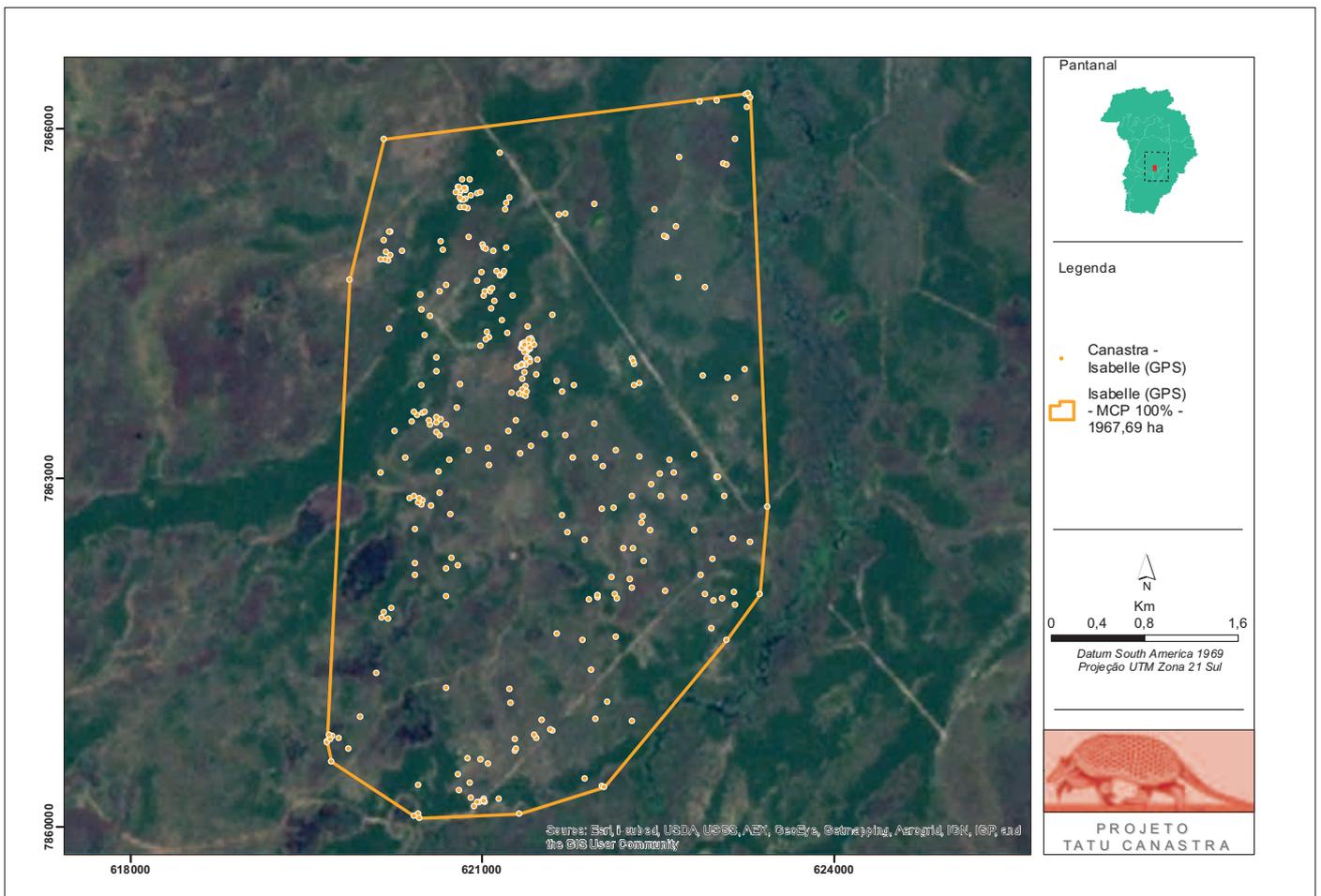


Abb. 16: Schematische Darstellung eines Riesengürteltier-Territoriums.  
Example of a giant armadillo territory.

Bäume fällen und sie zum Aufstauen von Bächen verwenden (NAIMAN et al., 1988). Biber haben einen dramatischen Einfluss auf die Entstehung und den Erhalt von Feuchtgebieten, welcher schließlich die Zusammensetzung und Artenvielfalt von Pflanzen- und Tiergemeinschaften verändert. Tierarten, die Baue graben, könnten die gleichen grundlegenden Einflüsse nehmen, wenn auch in einem eher gemäßigten zeitlichen und räumlichen Verhältnis.

Über mehr als zwei Jahre wurden im zentralen brasilianischen Pantanal-Feuchtgebiet Riesengürteltierbaue untersucht und mit Kamerafallen, die nahe der Eingänge positioniert waren, überwacht. Kamerafallen werden durch Bewegungen vor dem Sensor ausgelöst und nehmen eine Sequenz von Fotos auf, die es uns ermöglicht Verhaltensweisen zu beschreiben. Ergebnisse wurden in vier Kategorien eingeteilt: (1) das Tier passierte den Bau; (2) das Tier beobachtete oder beroh den Bau oder Sandhügel für weniger als 5 Sekunden; (3) das Tier suchte nach Nahrung



Abb. 17: Kamerafallen wurden nahe den Eingängen zu den Bauen platziert, um alle sie nutzenden Tiere zu dokumentieren. Camera traps were placed near the entrance of the burrows to document all animals using them.

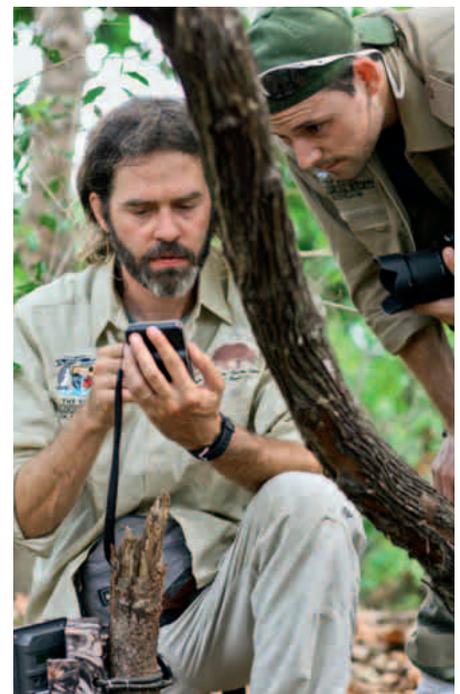


Abb. 18: Arnaud Desbiez und Danilo Klyuber begutachten die Kamerafallenfotos. Arnaud Desbiez and Danilo Klyuber examining camera trap pictures.



Abb. 19: Riesengürteltier auf Kamerafallenfoto.  
Giant armadillo caught on camera trap picture.

im Sandhügel, wälzte oder rastete auf dem Sandhügel, untersuchte den Baueingang nach Beute, betrat den Baueingang für mehr als 5 Sekunden, blieb aber sichtbar für die Kamera; (4) das Tier betrat den Bau und verschwand dort. Kategorie (3) und (4) wurden erstellt, um die Nutzung zu charakterisieren.

Insgesamt wurden 57 Arten von den Kamerafallen fotografiert. Die eigentliche Zahl ist sehr viel höher, denn die kleinen Nagetierarten wurden zusammengefasst, da sie anhand der Fotos nicht genau bestimmt werden konnten. Auch wurde bei vielen Vogelarten angenommen, dass sie nicht mit den Bauen interagierten. Gleichwohl Nutztiere wie Rinder und Pferde. Von diesen 57 Arten haben 24 entweder den Sandhügel oder Bau selbst benutzt. Hiervon wurden 3853 Fotosequenzen aufgenommen, die deren Verhalten dokumentieren. 1740 Sequenzen beschrieben nicht-interaktives Verhalten (Kategorien 1 und 2) und 2113 interaktives Verhalten (Kategorien 3 und 4).

Diese 24 Arten interagierten mit den Ausgrabungen auf verschiedene Weise. Der Sandhügel vor den Bauen wurde von Halsbandpekari (*Pecari tajacu*), Weißbartpekari (*Tayassu pecari*) und verwilderten Hausschweinen (*Sus scrofa*) zum Suhlen, Rasten und Abkühlen benutzt. Dies erfolgte meist, wenn der Sandhügel noch frisch und feucht war. Der Große Ameisenbär (*Myrmecophaga tridactyla*) wurde auch beim Sandbad auf dem Sandhügel fotografiert. Flachlandtapir und Pumas (*Puma*

*concolor*) wurden fotografiert, als sie den Sandhügel als Rastplatz nutzten. Viele Arten suchten nach Beute entweder im Sandhügel (Blauhäher [*Cyanocorax sp.*], Ameive [*Ameiva sp.*], Goldteju [*Tupinambis teguixin*], kleine Nagetiere, Nasenbär [*Nasua nasua*], Krabbenfuchs [*Cerdocyon thous*], Hokko [*Crax fasciolata*]) oder am Eingang des Baus (Seriema [*Cariama cristata*], kleine Nagetiere, Goldteju, Krabbenwaschbär [*Procyon cancrivorus*], Krabbenfuchs, Ozelot [*Leopardus pardalis*], Tayra [*Eira barbara*], Puma). Tayras wurden häufig beim Kotabsetzen auf dem Sandhügel fotografiert.

16 Arten suchten die Baue zum Schutz vor Beutegreifern auf, als Refugium vor extremen Temperaturen (hohe

wie niedrige) oder zur Nahrungssuche. Alle anderen im Studiengebiet vorkommenden Gürteltierarten wie Südliches Nacktschwanzgürteltier (*Cabassous unicinctus*), Neunbinden-Gürteltier (*Dasypus novemcinctus*) und Sechsbinden-Gürteltier (*Ephractus sexcinctus*) verbrachten längere Zeiten in den Riesengürteltierbauen. Jedoch war das am häufigsten dokumentierte Nebengelenktier der zu meist kletternd lebende Südliche Tamandua (*Tamandua tetradactyla*), der längere Zeit in den Bauen verbrachte und dort auch Termiten und Ameisen fraß. Karnivoren wie der Ozelot und die Tayra rasteten für ausgedehnte Zeiträume in den Bauen, ebenso Reptilien wie Ameive, Goldteju und Köhlerschildkröte (*Chelonoidis carbonaria*). Halsbandpekari wurden beim Einfahren und Verlassen der Baue fotografiert und bis zu zwei Tiere benutzten den Bau gleichzeitig.

Riesengürteltierbaue spielen eine wichtige Rolle im Ökosystem. Der eigentliche Bau, der große Sandhügel und tiefe Gräben beeinflussen den Bodenaufbau, Bodencharakteristik, Hydrologie, Vegetationsgesellschaft und Tierartenvielfalt in verschiedenen Dimensionen, vom Kleinstareal (microsite) bis zur Landschaft. Die Vielfalt der Nahrungszyklen, beeinflusst durch die Baue und Löcher, und die Bereitstellung von Unterschlupf verdeutlichen die unerwartet bedeutsame Rolle des Riesengürteltiers. Die Art verdient besser verstanden und geschützt zu werden. Außerdem wird vorausgesagt, dass der Klimawandel die maximalen Lufttemperaturen



Abb. 20: Riesengürteltier auf Kamerafallenfoto.  
Giant armadillo caught on camera trap picture.

| Anteil der Tierarten und deren Verhalten |                                |      |               |                  |                  |                |
|--|--------------------------------|------|---------------|------------------|------------------|----------------|
| Artname                                  | Wissenschaftlicher Name        | N    | Vorbeiziehend | Interag. <5 Sek. | Interag. >5 Sek. | Im Bau gewesen |
| Südliches Nacktschwanz-Gürteltier        | <i>Cabassous unicinctus</i>    | 3    | 0 %           | 0 %              | 0 %              | 100 %          |
| Südlicher Tamandua                       | <i>Tamandua tetradactyla</i>   | 477  | 5 %           | 19 %             | 30 %             | 46 %           |
| Köhlerschildkröte                        | <i>Chelonoidis carbonaria</i>  | 16   | 0 %           | 23 %             | 15 %             | 46 %           |
| Neunbinden-Gürteltier                    | <i>Dasypus novemcinctus</i>    | 129  | 13 %          | 23 %             | 27 %             | 36 %           |
| Teju                                     | <i>Tupinambis teguixin</i>     | 67   | 9 %           | 24 %             | 34 %             | 33 %           |
| Halsbandpekari                           | <i>Pecari tajacu</i>           | 74   | 12 %          | 5 %              | 54 %             | 28 %           |
| Azara-Aguti                              | <i>Dasyprocta azarae</i>       | 316  | 16 %          | 20 %             | 36 %             | 28 %           |
| Tayra                                    | <i>Eira barbara</i>            | 82   | 26 %          | 19 %             | 34 %             | 27 %           |
| Ozelot                                   | <i>Leopardus pardalis</i>      | 78   | 21 %          | 13 %             | 45 %             | 22 %           |
| Sechsbinden-Gürteltier                   | <i>Euphractus sexcinctus</i>   | 267  | 21 %          | 26 %             | 31 %             | 22 %           |
| Seriema                                  | <i>Cariama cristata</i>        | 139  | 21 %          | 5 %              | 55 %             | 19 %           |
| Kleines Nagetier                         | Nicht bestimmt (<5 spp)        | 1284 | 18 %          | 33 %             | 35 %             | 13 %           |
| Krabbenwaschbär                          | <i>Procyon cancrivorus</i>     | 13   | 0 %           | 15 %             | 77 %             | 8 %            |
| Blauhäher sp.                            | <i>Cyanocorax sp.</i>          | 15   | 7 %           | 13 %             | 73 %             | 7 %            |
| Südamerik. Nasenbär                      | <i>Nasua nasua</i>             | 210  | 37 %          | 19 %             | 39 %             | 6 %            |
| Ameive sp.                               | <i>Ameiva sp.</i>              | 173  | 43 %          | 35 %             | 17 %             | 5 %            |
| Krabbenfuchs                             | <i>Cerdocyon thous</i>         | 93   | 13 %          | 22 %             | 61 %             | 4 %            |
| Flachlandtapir                           | <i>Tapirus terrestris</i>      | 45   | 44 %          | 13 %             | 42 %             | 0 %            |
| Nacktgesichthokko                        | <i>Crax fasciolata</i>         | 30   | 47 %          | 3 %              | 50 %             | 0 %            |
| Verwildertes Schwein                     | <i>Sus scrofa</i>              | 200  | 53 %          | 10 %             | 38 %             | 0 %            |
| Weißlippen-Pekari                        | <i>Tayassu pecari</i>          | 123  | 54 %          | 12 %             | 34 %             | 0 %            |
| Waldhund                                 | <i>Speotus venaticus</i>       | 1    | 0 %           | 0 %              | 100 %            | 0 %            |
| Puma                                     | <i>Puma concolor</i>           | 10   | 84 %          | 0 %              | 16 %             | 0 %            |
| Großer Ameisenbär                        | <i>Myrmecophaga tridactyla</i> | 18   | 67 %          | 6 %              | 28 %             | 0 %            |

Anteil der Tierarten und deren Verhalten, die vor Riesengürteltier-Rastlöchern und Bauen fotografiert wurden. Vorbeiziehend beschreibt, wenn das Tier am Bau/Loch vorbeizog; Interag. < 5 Sek. beschreibt, wenn das Tier interagierte, d. h. den Bau/Loch/Sandhügel für weniger als 5 Sekunden beobachtete, beroch; Interag. > 5 Sek. beschreibt, wenn das Tier für über 5 Sekunden mit dem Bau/Loch/Sandhügel interagierte (fouragierte im Sandhügel, sich wälzte oder dort rastete, den Eingang auf Beute untersuchte, den Eingang betrat). Im Bau gewesen beschreibt, wenn eine Art den Bau betrat und damit aus dem Blickwinkel der Kamera verschwand.

Proportion and behavior of species photographed in front of giant armadillo resting holes and burrows. Travel (in German "vorbeiziehend") describes when animal traveled or passed in front of the burrow/hole; Interag. < 5 sec describes when the animal interacted (observed, smelled) the burrow/hole or sand mound for less than 5 seconds; Interag. > 5 sec describes when the animal interacted with the burrow/hole or sand mound (foraged in the sand mound, wallowed or rested on the sand mound, searched the entrance of the burrow/hole for prey, entered the entrance of the burrow/hole) for over 5 seconds; In Burrow describes when the species entered inside the burrow/hole and disappeared from the camera.



Abb. 21: Kamerafallenfotos von Arten, die die Riesengürteltierbaue besuchten. (A) ein Sechsbinden-Gürteltier (*Euphractus sexcinctus*) und Ozelot (*Leopardus pardalis*) wollen gleichzeitig in den Bau! (B) Azara-Aguti (*Dasyprocta azarae*) versteckt einen Samen; (C) eine Tayra (*Eira barbara*) verlässt den Bau; (D) ein Halsbandpekari (*Pecari tajacu*) inspiziert den Bau. Camera trap pictures of other species at giant armadillo burrows. (A) both six banded armadillo and ocelot want in!; (B) Azara's agouti caching a seed; (C) a tayra leaving the burrow; (D) collared peccary inspecting the burrow.



Abb. 22: Kamerafallenfotos von anderen Nebengelenktier-Arten, die die Riesengürteltierbaue besuchten. (A) ein Südlicher Tamandua (*Tamandua tetradactyla*) verlässt den Bau; (B) ein Sechsbinden-Gürteltier (*Euphractus sexcinctus*) fährt in den Bau; (C) Südliches Nacktschwanzgürteltier (*Cabassous unicinctus*) sucht Zuflucht; (D) Neunbinden-Gürteltier (*Dasybus novemcinctus*) verlässt den Bau. Camera trap pictures of other Xenarthran species, that visited the giant armadillo burrows. (A) a Southern Tamandua leaving the burrow ; (B) a six-banded armadillo entering the den; (C) a Southern naked tail armadillo taking refuge; (D) a nine-banded armadillo leaving the burrow.

ansteigen lassen wird, während die von uns in den Bauen platzierten Datenlogger zeigen, dass die Temperatur im Bau konstant bei 24°C bleibt. Riesengürteltierbaue bieten somit wichtigen Schutz vor extremen Konditionen und ihre Rolle könnte noch wichtiger werden, wenn der Einfluss des Klimawandels zunimmt.

## Fortpflanzung

Einer der aufregendsten Momente des Projekts war die erste Dokumentation einer Geburt eines Riesengürteltiers durch unsere Kamerafallen. Nach Merritt (2006) ist die Fortpflanzung des Riesengürteltiers eines der größten Mysterien, da bisher kein Jungtier gefangen oder auch nur gesehen wurde. Im Juni 2011 wurde zum ersten Mal beobachtet, dass ein Weibchen seine Höhle mit einem Männchen teilte und sie für einige Tage nahe beieinander blieben. Das erwachsene Weibchen wurde weiter überwacht, jedoch verschwand das erwachsene Männchen aus dem Gebiet. Das Weibchen kehrte zu seinem normalen Verhalten zurück, das aus der nächtlichen Nahrungssuche und dem Wechseln der Baue jede Nacht oder alle paar Nächte bestand. Schließlich, Anfang November 2012, fast genau fünf Monate nachdem sie mit dem Männchen gesehen wurde, begann das Weibchen den gleichen Bau über 30 Tage ununterbrochen zu benutzen. Obwohl sie den Bau bei Nacht zur Nahrungssuche verließ, kehrte sie jedes Mal zu ihm zurück. Erst nach drei Wochen nahm unsere Kamerafalle ein Foto eines Riesengürteltier-Jungtiers auf, als es sich seiner zum Bau zurückkehrenden Mutter entgegen reckte. Das erste Foto eines Riesengürteltier-Jungtiers wurde vier Wochen nach seiner geschätzten Geburt aufgenommen und wir registrierten, als es seine Mutter beim ersten Wechsel zu einem anderen, 200 m entfernten Bau begleitete.

Im Juli 2013 konnten wir eine weitere Geburt dokumentieren und mit verfolgen, ebenso die komplette mütterliche Pflege. Kamerafallen wurden vor allen Bauen, die das Riesengürteltier-Weibchen und ihr Jungtier benutzten, in Betrieb gehalten. Während der ersten sechs Monate ist das Jungtier vollkommen von seiner Mutter abhängig. Es wartet im Bau auf ihre Rückkehr. Sie säugt es und bleibt für durchschnittlich 18 Stunden bei ihm, bevor sie wieder loszieht. Zuerst verlässt sie es für

bis zu 6 Stunden am Stück, dann erhöht sie die Zeit ihrer Abwesenheit von 6 bis auf 30 Stunden, dann 50 und schließlich bis zu 80 Stunden. Nach sechs Monaten beginnt das Junge sein Territorium zu erkunden. Trotzdem teilen Mutter und Jungtier noch den Bau, obwohl sie unabhängig voneinander auf Nahrungssuche gehen. Mit einem Jahr nutzt das Jungtier immer noch Baue, die die Mutter ausgehoben hat, aber sie schlafen nicht mehr jede Nacht zusammen. Wir glauben, dass das Jungtier erst mit eineinhalb Jahren abwandert und vollkommen unabhängig ist.

Die Geburt eines Riesengürteltiers zu dokumentieren war ein aufregender Schritt vorwärts, um die Biologie und Fortpflanzung dieser kryptischen Art zu verstehen und wird uns helfen sie zu bewahren. Bisher verfügbare Informationen zur Fortpflanzung von Riesengürteltieren gaben an, dass die Tragzeit vier Monate dauerte und dass die Jungtiere mit sechs Wochen unabhängig waren. Man glaubte, dass sie zwei Jungtiere haben können. Wir wissen nun, dass die Tragzeit fünf Monate dauert, dass sie nur ein Jungtier pro Wurf haben und dass dieses für die ersten sechs Monate vollständig von der Mutter abhängig ist. Der nun beschriebene lange Reproduktionszyklus begründet die geringe Populationswachstumsrate und erklärt, warum diese Art so schnell lokal aussterben kann.

## Umweltbildung

Riesengürteltiere haben großes Potential für Bildung unter Einbeziehung der Bevölkerung. Sie haben eine faszinierende evolutionäre Vergangenheit (Nebengelenktiere können bis zum frühen Tertiär zurückverfolgt werden), zeigen typische Anpassungen (Vorderkrallen, Panzerung), spielen eine interessante Rolle im Ökosystem (Ökosystem-Ingenieure), haben ein ungewöhnliches Aussehen und vor allem haben Menschen noch so gut wie nie von ihnen gehört. Wegen all dieser Gründe ist das Riesengürteltier eine fantastische Art, um die Öffentlichkeit für Biodiversitätsthemen einzunehmen. Bildung und Outreachmaßnahmen zielen auf verschiedene Gruppen ab: Viehhirten und Landarbeiter, Frauen, Kinder und Lehrer in ländlichen Schulen, Landbesitzer, Mitarbeiter und Führer der lokalen

Ökotourismus-Einrichtungen, nationale und internationale Ökotouristen, die die Baía das Pedras Ranch besuchen, nationales Publikum, nationale und internationale Studenten und die internationale Gemeinschaft, insbesondere auch Zoobesucher. Das Riesengürteltierprojekt arbeitet meistens mit Partnern in Umwelterziehungsinstitutionen zusammen, NGOs und sonstigen Interessensgruppen, um ein breiteres Publikum zu erreichen. Im Jahr 2014 haben wir durch eine Partnerschaft mit der brasilianischen Zoo-Gemeinschaft Kinder und Erwachsene in ganz Brasilien erreicht und sie mit Materialien über Gürteltiere und zur Erhaltung der Biodiversität versorgt. Eine Internetseite mit Informationen, eine Broschüre, Bilder, Videos, Spiele, Aktivitäten und Unterrichtseinheiten sind verfügbar unter [www.vivatatu.com.br](http://www.vivatatu.com.br). Diese Gürteltier-Kampagne wurde auch in vielen zoologischen Einrichtungen, die das Projekt unterstützen, durchgeführt.

## Unterstützen Sie das Projekt und kommen Sie uns im Feld besuchen

Das Projekt hängt von kleineren Spenden von Privatleuten und Zoos, die über die ganze Welt verteilt sind, ab. Bitte überlegen Sie eine Spende an das Projekt zu leisten oder uns sogar im Feld zu besuchen, um einen Eindruck vom Projekt aus erster Hand zu bekommen. Das Projekt hat seine Basis auf der Baía das Pedras Ranch, die komfortable Unterkünfte bietet und die Logistik bereitstellt, damit Besucher die Schönheit des Pantanals und seines Tierlebens vollkommen genießen können. Für weitere Details besuchen Sie bitte [www.baiadaspedras.com.br](http://www.baiadaspedras.com.br) oder kontaktieren den Projektleiter [adesbiez@hotmail.com](mailto:adesbiez@hotmail.com). Wenn Sie mehr über das Projekt erfahren wollen besuchen Sie bitte unsere Internetseite [www.giantarmadillo.org.br](http://www.giantarmadillo.org.br).

## Zusammenfassung

Das Riesengürteltier (*Priodontes maximus*) ist die größte Gürteltierart und kann bis zu 150 cm Gesamtlänge und ein Gewicht von 50 kg erreichen. Obwohl Riesengürteltiere über den Großteil Südamerikas verbreitet sind, ist bisher wenig über sie bekannt und die meiste Information ist nur anekdotenhaft. Aufgrund seiner versteckten Lebensweise und geringen Populationsdichten wird dieses Tier sehr selten



Abb. 23: Ein 4 Wochen altes Riesengürteltierjungtier und seine Mutter wechseln ihren Bau zum ersten Mal.

4 week old baby giant armadillo and its mother while changing the burrow for the first time.

gesehen. Das Riesengürteltier ist vom Aussterben bedroht und momentan von der IUCN/SSC Roten Liste gefährdeter Arten als gefährdet (A2cd) klassifiziert. Das Projekt ist dabei, die erste erfolgreiche Langzeitstudie zur Ökologie an Riesengürteltieren im brasilianischen Pantanal-Feuchtgebiet zu etablieren. Das Hauptziel des Projekts ist es, die Ökologie und Biologie der Art zu untersuchen und seine Funktion im Ökosystem zu verstehen mit Hilfe von Radio-Sendern, Kamerafallen, der Suche nach Bauen, Überwachung der Nahrungsressourcen, Kartierung der Ressourcen und Interviews. Das Projekt wurde im Juni 2011 initiiert. Die Projektmethoden wurden erfolgreich getestet, Mitarbeiter ausgebildet und viele exzellente vorläufige Ergebnisse erzielt. Diese umfassen die Rolle des Riesengürteltiers als Ökosystem-Ingenieur, vorläufige Streifgebietsgrößen und Habitatwahl sowie neue Details über ihre Nahrungszusammensetzung und Reproduktion. Das Riesengürteltier wird als Botschafter für Umwelterziehungs- und Outreach-Programme für eine Vielfalt von potentiellen Unterstützern eingesetzt.

#### Summary:

The giant armadillo (*Priodontes maximus*) is the largest of the armadillo species and can reach up to 150 cm and weigh up to 50 kilograms. Although giant armadillos range over much of South America little is known about

them and most information is anecdotal. Due to its cryptic behavior and low population densities, this animal is very rarely seen. The giant armadillo is threatened with extinction and is currently classified as Vulnerable (A2cd) by the IUCN/SSC Red List of Threatened Species. This project is successfully establishing the first long-term ecological study of giant armadillos in the Brazilian Pantanal wetland. The main goal of the project is to investigate the ecology and biology of the species and understand its function in the ecosystem using radio transmitters, camera traps, burrow surveys, resource monitoring, resource mapping and interviews. The project was

initiated in June 2011. Project methodologies have been tested successfully, staff trained and many excellent preliminary results obtained. This includes documenting the role of giant armadillos as ecosystem engineers, preliminary home ranges and habitat selection results, new details on their diet and reproduction. Giant armadillos are being used as ambassadors for environmental education and outreach programs with a diversity of stakeholders and audiences.

#### Danksagung – Liste der Unterstützer:

Association Beauval Nature pour la Conservation et la Recherche (Frankreich); Association Française des Parcs Zoologiques – AfdPZ (Frankreich); l'Association Jean-Marc Vichard pour la Conservation (Frankreich); Bergen County Zoo (USA); Brevard Zoo (USA); Cerza Zoo (Frankreich); Chester Zoo (UK); Columbus Zoo (USA); Conservation des Espèces et des Populations Animales (CEPA) (Frankreich); Disney Club Penguin's Coins For Change (USA); Disney Worldwide Conservation Fund (DWCF) (USA); Fresno Chaffee Zoo Wildlife Conservation Fund (USA); Houston Zoo (USA); Idea Wild (USA); Oklahoma City Zoo (USA); Minnesota Zoo (USA); Nashville Zoo (USA), Natural Research (MMA) (UK); Papoose Conservation Wildlife Foundation (USA); Phoenix Zoo, (USA); Prins Bernhard Fund for Nature (Niederlande); Riverbanks Zoo and Gardens (USA); Sea World Busch Gardens (USA); Taronga Zoo



Abb. 24: Ein zwei Monate altes Riesengürteltierjungtier begrüßt seine Mutter, die zum Bau zurückkehrt.

A two month old baby giant armadillo greeting its mother returning to the burrow.

(Australien); Taiwan Forestry Bureau (Taiwan), Zoo Wroclaw (Polen); private Spenden: George Rabb, Alexander Balkanski, Elias Sadalla, Doug & Sheila Grow, Jason Woolgar und Don Kendell. Die Zoo Conservation Outreach Group (ZCOG) und ihre Partner: der Chattanooga Zoo, Jacksonville Zoo, Naples Zoo und Caribbean Gardens, Sacramento Zoo, Salisbury Zoo-Chesapeake AAZK, Greenville Zoo und der San Antonio Zoo und Aquarium, Reid Park Zoo Teen Volunteers.

## Literatur

- ANACLETO, T. C. S. (1997): Diet and habitat use of the giant armadillo (*Priodontes maximus*) in an area of the central cerrado. Masterarbeit. Universidade de Brasilia. 64 pp.
- DESBIEZ, A. L. J., R. E. BODMER & W. M. TOMAS (2010): Mammalian densities in a Neotropical wetland subject to extreme climatic events. *Biotropica* 42: 372–378.
- DESBIEZ, A. L. J. & D. KLUYBER (2013): The role of giant armadillos as ecosystem engineers. *Biotropica* 45: 537–540.
- JONES, C. G., J. H. LAWTON & M. SHACHAK (1994): Organisms as ecosystem engineers. *Oikos* 69: 373–386.
- JONES, C. G., J. H. LAWTON & M. SHACHAK (1997): Positive and negative effects of organisms as physical ecosystem engineers. *Ecology* 78: 1946–1957.
- LEITE PITMAN, R., G. POWELL, D. CRUZ, M. ESCOBEDO, K. ESCOBAR, V. VILCA & A. MENDOZA (2004): Habitat Use and Activity of the Giant Armadillo (*Priodontes maximus*): Preliminary Data from Southeastern Peru. Proceedings from the 2004 annual meeting of the Society for Conservation Biology, New York.
- MERITT, D. A. (2006): Research questions on the Ecology and Behaviour of the giant armadillo (*Priodontes maximus*). *Edentata* 7: 30–32.
- NAIMAN, R. J., C. A. JOHNSTON & J. C. KELLY (1988): Alteration of North American streams by beaver. *Bioscience* 38: 753–762.
- NOSS, A., R. PEÑA & D. I. RUMIZ (2004): Camera trapping *Priodontes maximus* in the dry forests of Santa Cruz, Bolivia. *Endangered Species Update* 21: 43–52.
- PATTERSON, B. & R. PASCUAL (1972): The fossil mammal fauna of South America. Pp. 247–309. In: Keast, A., F. C. Erk & B. Glass (Ed.). *Evolution, mammals and southern continents*. Albany: State University of New York Press.
- SILVEIRA, L., A. T. A. JACOMO, M. M. FURTADO, N. M. TORRES, R. SOLLMANN & C. VYNNE (2009): Ecology of the giant armadillo (*Priodontes maximus*) in the grasslands of Central Brazil. *Edentata* 8–9: 25–34.
- SRBEK-ARAUJO, A. C., L. M. SCOSS, A. HIRSCH & A. G. CHIARELLO (2009): Records of the giant-armadillo *Priodontes maximus* (Cingulata: Dasypodidae) in the Atlantic Forest: are Minas Gerais and Espírito Santo the last strongholds of the species? *Zoologia* 26: 461–468.
- SUPERINA, M., A. M. ABBA, G. PORINI & T. C. S. ANACLETO (2009): *Priodontes maximus*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Heruntergeladen am 7. Dezember 2012.
- WALSH, J. & R. GANNON (1967): Time is short and the water rises: Operation Gwamba: the incredible story of how 10,000 animals were rescued from certain death in a South American rain forest. Tower Publications, Inc.
- WRIGHT, J. P., C. G. JONES & A. S. FLECKER (2002): An ecosystem engineer, the beaver, increases species richness at the landscape scale. *Oecologia* 132: 96–101.

## Anschrift des Erstautors:

Arnaud L. J. Desbiez, PhD  
Regional Coordinator,  
Royal Zoological Society of Scotland  
(RZSS), Scotland  
Research Associate, IPÊ - Instituto  
de Pesquisas Ecológicas, Brazil  
Rua Licuala, 622, Residencial Damha 1  
CEP: 79046-150, Campo Grande,  
Mato Grosso do Sul, BRAZIL  
Phone: +55-67-3344-0240  
E-mail: [adesbiez@hotmail.com](mailto:adesbiez@hotmail.com) or  
[adesbiez@rzss.org.uk](mailto:adesbiez@rzss.org.uk)  
Website: [www.giantarmadillos.org.br](http://www.giantarmadillos.org.br)  
and [www.vivatatu.com.br](http://www.vivatatu.com.br)

- ▶ Ausgezeichnete Qualität ▶ Persönlicher Service
- ▶ Kompetente Beratung ▶ Hohe Flexibilität ▶ Hohe Termintreue



▶ Druckhaus Duisburg OMD GmbH ▶ Juliusstraße 9-21 ▶ 47053 Duisburg  
 ▶ Tel +49 (0) 203-6005-0 ▶ Fax +49 (0) 203-6005-250  
 ▶ info@druckhaus-duisburg.de ▶ www.druckhaus-duisburg.de



## Geschlechtsbestimmung für Vögel von A-Z per DNA-Analyse aus Federn



Institut für Molekulare Diagnostik Bielefeld, IMDB

Drs. I. Poche-Blohm, F. Poche-de Vos & P. de Vos GbR, Voltmannstr. 279 a, Postfach 10 21 73, D-33613 Bielefeld,  
 Tel.: +49 (0) 521 - 400 760 70, Fax.: +49 (0) 521 - 400 760 80, info@geschlechtsbestimmung.de, www.geschlechtsbestimmung.de

## Dinger's. Ihre Pflanzenexperten. Wir beraten Sie gerne!



Foto: baedurina.de

Köln-Vogelsang an der Militärringstraße  
 Goldammerweg 361 | 50829 Köln

Täglich 9 – 19.30 Uhr  
 Samstags 9 – 18 Uhr

Unsere **Sonntagsöffnungszeiten**  
 unter [dingers.de](http://dingers.de)

Telefon 02 21 . 95 84 73-0  
 Telefax 02 21 . 95 84 73-50  
 gartencenter@dingers.de

Alle unsere **Veranstaltungen**  
 unter [dingers.de](http://dingers.de)

**Dinger's.**  
 Hier wächst die Freude.®





Abb. 1: Primärwald in Sambia nahe Mansa.  
Primary forest in Zambia close to Mansa.

## Rekultivierung: Grünes Handwerk kann einen entscheidenden Beitrag zum Schutz tropischer Wälder leisten

Dr. Nils Redde, ProBodenrekultivierung e.V.  
(Fotos: Dr. Nils Redde)

Weltweit werden jährlich ca. 13 bis 15 Millionen ha Wald vernichtet. Dabei handelt es sich zu einem erheblichen Anteil um tropische Wälder (BURSCHEL, 2005; PROFFT et al., 2007; KLIMASUCHTSCHUTZ, 2014; WWF, 2014).

Diese Entwicklung hat erhebliche Auswirkungen auf das lokale und globale Klima (UN, 2011; KLIMASUCHTSCHUTZ, 2014; WWF, 2014).

- Es kommt zu Verschiebungen der Regen- und Trockenzeiten.

- Niederschläge werden seltener sowie regional und zeitlich unkalkulierbar.
- Es gibt die Vermutung, dass extreme Witterungsereignisse wie z. B. Zyklone durch Entwaldung zunehmen.
- Möglicherweise werden sogar die Golfströme beeinflusst.
- 20 % des weltweiten CO<sub>2</sub>-Ausstoßes stammen aus Entwaldung.

Wesentliche Triebfedern der globalen Entwaldung sind nicht nach-

haltige Holznutzungen und Landwirtschaft (UN, 2011; KLIMASUCHTSCHUTZ, 2014; WWF, 2014).

Das Holz wird vorwiegend nach Fernost und zum Teil auch nach Europa exportiert und findet dort als Möbel- und Bauholz Verwendung. Dazu werden, legitimiert von den jeweiligen Regierungen, große Flächen kahl geschlagen. Aber auch illegale Holzeinschläge im großen Stil durch mafiöse Organisationen haben vor allem in den asiatischen und südamerikanischen Wäldern einen nicht unerheblichen



Abb. 2: Primärwald in Madagaskar.  
Primary forest in Madagascar.



Abb. 3: Brandrodung in Sambia.  
Fire clearance in Zambia.



Abb. 4: Ehemalige Waldfläche nach Brandrodung in Sambia.  
Former forest area after fire clearance in Zambia.



Abb. 5: Bodenerosion nach Brandrodung in Madagaskar.  
Erosion after fire clearance in Madagascar.

Anteil (KLIMASUCHTSCHUTZ, 2014; WWF, 2014).

Im Bereich Landwirtschaft spielen neben Rodungen zur Gewinnung von Nutzflächen für die globalisierte Agroindustrie auch die kleinbäuerlichen Brandrodungen eine bedeutende Rolle (UN, 2011; DEUTSCHLAND-RADIO, 2013; WWF, 2014).

Durch Brandrodung gewonnene Ackerflächen werden drei bis vier Jahre landwirtschaftlich genutzt und dann als Brache zurückgelassen.

In den ursprünglichen Kulturen des 19. Jahrhunderts waren diese Brachen nach ca. 75 Jahren ausreichend regeneriert und konnten erneut bewirtschaftet werden (CHIDOMAYO, 1992). Durch steigende Bevölkerungsdichte im ländlichen Raum steigen Energie- und Nahrungsmittelbedarf und damit der Flächenverbrauch. In den 50er Jahren des vorigen Jahrhunderts betrug die Regenerationsphase noch 30 bis 50 Jahre (CHIDOMAYO, 1992). Heute werden Sekundärwälder bereits nach 15 bis 20 Jahren erneut gerodet. Dadurch versauern die nährstoffarmen Böden und verwüsten. Eine Nutzung als Wald- oder Ackerstandort wird unmöglich (UN, 2011; DEUTSCHLAND-RADIO, 2013).

Neben den bereits genannten klimatischen Folgen kommt es in diesen Gebieten vermehrt zu Bodenerosionen.

Weitere Folgen sind ein zunehmender Artenschwund und vor allem eine wachsende weltweite Flächenknappheit (UN, 2011; WWF, 2014). Die Initiative

(Foto: H. Meyrahn)



Karte 1: ➔ Projektgebiet nahe Mansa (Nord-Sambia).  
Project area close to Mansa (North of Zambia).

(Quelle: Michelin, Nr. 746 National, Zentral-, Südafrika / Madagaskar, ISBN 978-2-06-711611-5)

FitSoil des Vereins ProBodenrehabilitierung e.V. hat das Ziel, diese Kreisläufe zu durchbrechen. Dabei kommen Rekrutivierungs- und Nachhaltigkeitsstrategien zum Einsatz, die auf ca. 250-jähriger Rekrutivierungserfahrung im rheinischen Revier basieren. Ein zwischen 2010 und 2013 von der RWE Power AG (Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerke) im Norden Sambias/

Luapula-Provinz/Mansa durchgeführtes Forschungsprojekt zeigte, dass die Rekrutivierung tropischer Brachstandorte im Vergleich zur traditionellen Brandrodungswirtschaft bis zu 10-fach höhere Ernteerträge ermöglicht.

Heute werden bereits 25 Kleinbauernfamilien erfolgreich bei der Anwendung des neuen Verfahrens unterstützt.

Dazu haben sie sich zu einer Genossenschaft zusammengefunden und verzichten freiwillig auf weitere Brandrodungen. So wird auf 25 ha nach neuen Verfahren bewirtschafteter Ackerfläche ein zunächst kleiner Beitrag zum Walderhalt und Lebensraumerhalt seltener Arten geleistet. Wären diese Flächen unter traditioneller Brandrodungswirtschaft



Abb. 6: Traditioneller Maisanbau in Sambia.  
Traditional maize-farming in Zambia.



Abb. 7: Maisanbau auf rekrutivierter Brachfläche in Sambia.  
Maize-farming on rehabilitated fields in Zambia.



Abb. 8: Devastierte Fläche in Sambia.  
Degraded land in Zambia.



Abb. 9: Rappenantilopen-Bulle (*Hippotragus niger*) in Sambia (Privates Wildschutzgebiet nahe Mkushi).  
Sable antelope bull in Zambia (private game reserve close to Mkushi).

bewirtschaftet worden, hätten die 25 Familien zwischen Oktober 2010 und Oktober 2014 ca. 100 ha Primärwald gerodet, um die 25 ha mit Asche aus Brandrodung zu düngen (Berechnung nach CHIDOMAYO, 1992). Im Rahmen des RWE-Forschungsprojektes wurde in Kooperation mit der Universität Lusaka und dem Zambian Agricultural Research Institute (ZARI) ein Feldversuch durchgeführt, der folgende Fragestellungen betrachtete:

- Ist es möglich, durch Kalkung versauerter tropischer Brachflächen auskömmliche landwirtschaftliche Erträge auf Flächen zu generieren, auf denen unter traditionellen An-

bauverfahren keine Landwirtschaft mehr möglich wäre?

- Lässt sich für diese Flächen eine spezielle Humuswirtschaft, Fruchtfolge und Nährstoffstrategie entwickeln?
- Sind die Ergebnisse kulturell akzeptiert und auf größere Flächen übertragbar?
- Kann hierdurch ein Verzicht der kleinbäuerlichen Gesellschaften auf Brandrodung erzielt werden?

Im Rahmen der üblichen Vorgehensweise eines landwirtschaftlichen

Feldversuches wurden drei Anbausysteme miteinander verglichen:

- devastierte Standorte
- durch Kahlschlag frisch gewonnene Ackerflächen
- Flächen aus traditioneller Brandrodungswirtschaft

Als Ergebnis konnte auf devastierten Flächen der pH-Wert des Bodens im Mittel von 4,5 auf 6 erhöht werden. Daraus resultierend stiegen die Ernteerträge teils erheblich an (s.o.). Eine standortangepasste Humuswirtschaft, Fruchtfolge und Nährstoffstrategie



Abb. 10: Impala-Weibchen (*Aepyceros melampus*).  
Impala ewe.

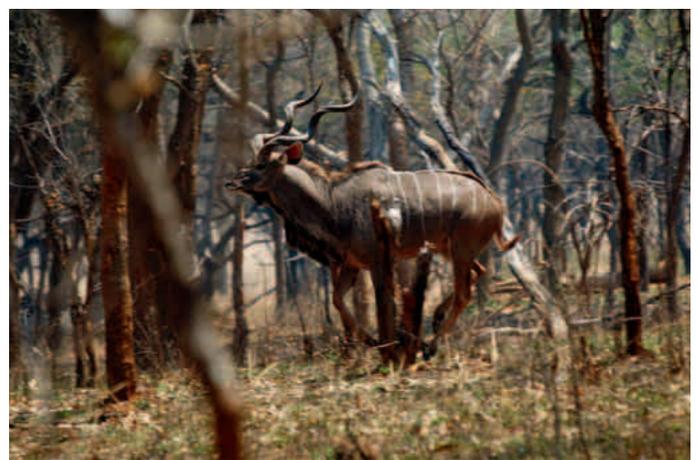


Abb. 11: Kudu-Bulle (*Tragelaphus strepsiceros*) in Sambia.  
Kudu bull in Zambia.



Abb. 12: Palmen-Flughunde (*Eidolon helvum*) im Kasanka-Nationalpark, Sambia.  
Straw-coloured fruit bats in Kasanka National Park, Zambia.

konnte diesen Effekt verbessern. Die erheblich höheren Ernteerträge, die Arbeitserleichterung und auch die deutlich kürzeren Fußwege zu den dorfnahe gelegenen devastierten Flächen im Vergleich zu den bis zu sechs Kilometer entfernten traditionell gewonnenen Ackerflächen führen zu einer hohen Akzeptanz der neuen Wirtschaftsweise bei der örtlichen Bevölkerung. Unsere Projektpartner vor Ort verzichten freiwillig auf Brandrodungen. Wir sind daher überzeugt, einen maßgeblichen Beitrag zur Verhinderung weiterer Entwaldungen in durch Brandrodungswirtschaft geprägten tropischen Ländern leisten zu können. In unserem Projektgebiet in Sambia schützen wir mit dieser Methode tropische Trockenwälder, die durch zwei Jahreszeiten geprägt sind (folgende Zusammenstellung aus CHIDOMAYO, 1992; DEUTSCHER FORSTVEREIN, 2014; DEUTSCHE WELLE, 2014):

1. Ausgeprägte Regenzeit zwischen November und April. In dieser Zeit fallen zwischen 1.000 und 1.500 mm Jahresniederschlag in teilweise heftigen Gewittern.

2. Ausgeprägte Trockenzeit zwischen Mai und Oktober mit einer kühlen Periode zu Beginn und einer heißen (Temperaturen bis 40°C) im Oktober.

Die regengrünen Miombowälder, die charakteristische Formation der Plateaulandschaften des südlichen Zentralafrikas in 900 bis 1.500 m Höhe, erstrecken sich auf der Lundaschwelle zwischen dem Lualaba- und dem Sambesi-Fluss, zwischen Ostangola und Zentraltansania über etwa 1.000 x 1.000 km (Simbabwe, Sambia, Mosambik, Angola, Tansania und Malawi). Mit rund 5 Millionen Quadratkilometern im gesamten Afrika bildet der Miombowald das größte Trockenwaldgebiet der Erde. Vor allem in Sambia nimmt dieser besonders große Flächen (80 % des Landes) ein. Miombowälder versorgen weit mehr als 100 Millionen Menschen mit Nahrung, Brennholz, Baumaterial, Medizin und Wasser.

Der Begriff Miombo stammt von den mancherorts dominierenden Gehölzarten *Brachystegia boehmii* und *B. longifolia*, die in einigen regionalen Sprachen Muombo (Plural: Miombo)

genannt werden. Die Gattung *Brachystegia* gehört zur Familie der Hülsenfrüchtler (Fabaceae) und ist Teil der Unterfamilie Johannisbrotgewächse (Caesalpinioideae). Neben den *Brachystegia* mit 21 Arten gehören zwei weitere Gattungen – die *Isobertia* mit drei Arten und *Julbernardia* mit zwei Arten – zur Miombo-Vegetation. Sie besitzen gefiederte Blätter und eine charakteristische Schirmform. Die Bäume bilden einen lockeren Wald, dessen Boden nur spärlich von Gräsern und Sträuchern bedeckt ist. Charakteristisch für die drei Gattungen sind die pilzförmigen Kronen sowie die Art der Samenverbreitung: Wenn die Schoten explosionsartig aufspringen, werden die Samen bis zu 25 m weit geschleudert. Anschließend drehen sich die Samenkapseln spiralförmig in den Boden ein.

Miombowälder sind Lebensraum für die seltenen Rappenantilopen (*Hippotragus niger*), Impalas (*Aepyceros melampus*), Große Kudus (*Tragelaphus strepsiceros*), Palmen-Flughunde (*Eidolon helvum*), Steppenelefanten (*Loxodonta africana*), Löwen (*Panthera leo*), Leoparden (*Panthera pardus*),

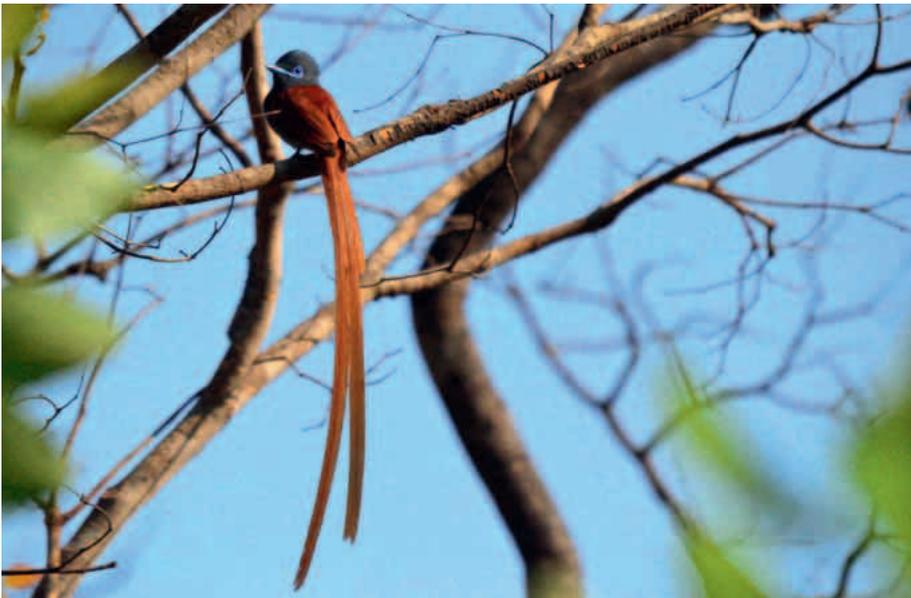


Abb. 13: Graubrust-Paradiesschnäpper (*Terpsiphone viridis*) im Kasanka-Nationalpark. African paradise flycatcher in Kasanka National Park.

mehrere Ducker-Arten (*Cephalophus sp.*) sowie Paviane (*Papio sp.*) und Grünmeerkatzen (*Chlorocebus pygerythrus*). Hinzu kommt eine Vielzahl von Vogelarten sowie Reptilien, Amphibien und Insekten. In den Übergangsbereichen von Wasserläufen und Sumpfbereichen, von denen dieses einzigartige Waldgebiet zahlreich durchzogen ist, findet zusätzlich die seltene Sitatunga-Antilope (*Tragelaphus spekii*) ihren Lebensraum. Die hohe Biodiversität der Miombowälder begründet sich durch den Übergangscharakter dieses Waldökosystems hin zu den Savannenlandschaften. Sowohl Arten aus den Savannen als auch aus den tropischen Regenwäldern finden hier ihre Nische.

Die Bedeutung des Schutzes dieses einzigartigen Waldökosystems für den globalen Artenschutz erklärt sich von selbst. Ob sich die erfolgversprechenden Ansätze aus Sambia auch in anderen von menschlichen Aktivitäten bedrohten tropischen Waldgebieten der Erde dazu eignen, einen Beitrag zum internationalen Artenschutz zu liefern, wurde während des Frühjahrs 2012 in einer Kooperation zwischen dem Zoo Köln und der RWE Power AG untersucht. Wenn Außenstehende an Entwaldung in den Tropen denken, haben sie automatisch tropische Regenwälder vor Augen. Ein in sich abgerundetes Projekt muss daher auch die Zerstörung tropischer Regenwälder eindämmen können. So suchten wir

bewusst eine Region der immergrünen tropischen Regenwälder aus, die nicht Gegenstand des Projektes in Sambia waren.

Im März 2012 fuhren hierzu Theo Pagel und Bernd Marcordes (Zoo Köln) sowie Dr. Nils Redde und Dr. Horst Meyrahn (RWE Power AG & Vorsitzende des Vereins Pro-Bodenrekultivierung e.V.) gemeinsam nach Madagaskar. Ziel war es, herauszufinden, ob die Ansätze aus Sambia in das durch den Zoo Köln unterstützte Lemuren-Schutzprojekt im Betampona-Nationalpark integriert werden können. Madagaskar wurde gewählt, da diese Insel eine Vielzahl endemischer Arten beheimatet. Verschwinden die Wälder Madagaskars, so verschwinden einzigartige Tierarten für immer von unserem Planeten (WILDMADAGASCAR, 2014; WWF, 2014). Nirgendwo sonst wird die Bedeutung eines funktionierenden Urwaldschutzes für den weltweiten Artenschutz so deutlich. Madagaskar ist allerdings von einem funktionierenden Urwaldschutz weit entfernt. Madagaskar verzeichnete in den letzten 50 Jahren mit die höchsten Entwaldungsraten weltweit. Vor 50 Jahren war Madagaskar zu 90 % mit Wald bedeckt, heute nur noch zu 5 % (WILDMADAGASCAR, 2014; WWF, 2014). Hauptverursacher dieser dramatischen Entwaldung ist in Madagaskar die kleinbäuerliche Brandrodungswirtschaft (WILDMADAGASCAR, 2014). Madagaskar ist eines der ärmsten Länder der Erde. Bevölkerungswachstum und Flächenknappheit sind hier überall

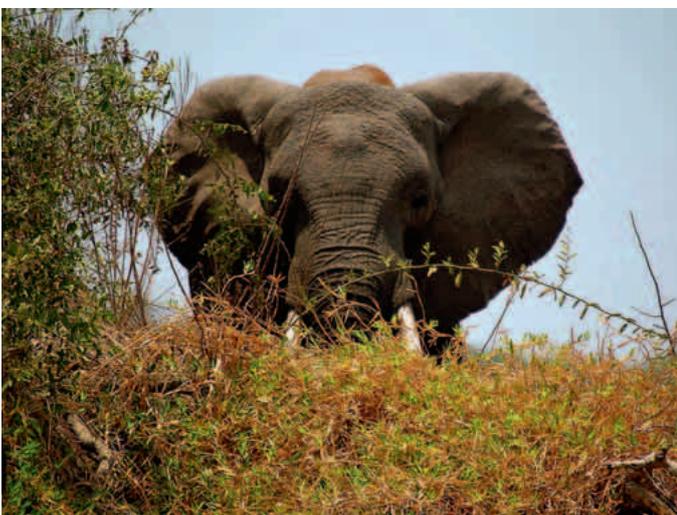


Abb. 14: Steppenelefant (*Loxodonta africana*) im Kasanka-Nationalpark. Savannah elephant in Kasanka National Park.



Abb. 15: Die Gegend um den Betampona-Nationalpark, Madagaskar. Area around the Betampona National Park, Madagascar.



Karte 2: ➔ Lage des Betampona-Nationalparks.  
Location of the Betampona National Park.

(Quelle: Michelin, Nr. 746 National, Zentral-, Südafrika / Madagaskar, ISBN 978-2-06-711611-5)

offensichtlich. Die einzigartige Flora und Fauna Madagaskars ist daher extrem bedroht (DAMMHAHN et. al., 2013; WWF, 2007; WWF SCHWEIZ, 2014; WIKIPEDIA, 2014; WILDMADAGASCAR, 2014).

Wir besuchten die Madagascar Fauna and Flora Group (MFG). Diese vorwiegend US-amerikanisch und niederländisch unterstützte Organisation betreibt seit fast 30 Jahren erfolgreiche Artenschutz- und Forschungsarbeit im Betampona-Nationalpark.

Der Zoo Köln ist Mitglied im Aufsichtsrat der MFG. Neben Forschungen zur Begleitung und Verbesserung des Artenschutzes im tropischen Regenwald werden die um das Schutzgebiet lebenden Dorfgemeinschaften in landwirtschaftlicher Praxis und der Bedeutung des Waldschutzes für ihre eigene Lebensqualität fortgebildet. Dieses setzt bereits in den Grundschulen an. Kinder werden in der Anlage von Komposthaufen zur Düngung der Felder der Familien und in Maßnahmen des integrierten Pflanzenschutzes unterrichtet.



Abb. 16: Unterricht in integriertem Pflanzenbau in einem Dorf nahe des Betampona-Nationalparks.  
Lessons in conservation farming in a village close to Betampona National Park.

Lehrer, Dorfälteste und andere ausgewählte Meinungsträger der Dorfgemeinschaften werden in einem eigens dafür errichteten Schulungszentrum zu Landwirtschaftslehrern und Umweltwächtern ausgebildet. Kinder und akzeptierte Autoritäten der Dorfgemeinschaften können somit als Multiplikatoren wirken, um neue Wirtschaftsweisen als Alternative zur traditionellen Brandrodungswirtschaft einzuführen. Darüber hinaus unterhält die MFG in Kooperation mit den Dorfgemeinschaften eigene Baumschulen. Hier werden Baumarten gezogen, die zur Waldmehrung eingesetzt werden. Waldmehrung erfolgt im Bereich Betampona einerseits



Abb. 17: Junge Aufforstung in der Pufferzone des Betampona-Nationalpark.  
Young plantations in the Betampona National Park bufferzone.



Abb. 18: Stark versauerter und verunkrauteter Standort in Madagaskar.  
Degraded, acidic and strongly weed-infested agricultural plot in Madagascar.

durch Aufforstung von Brachflächen mit schnell wachsenden Baumarten, die schnell Brennholzerträge liefern. Unter dem Schirm der schnell wachsenden Baumarten werden andererseits langsam wachsende Klimaxbaumarten mit angebaut, die zu einem späteren Zeitpunkt nachhaltig Nutz- und



Abb. 19: Pantherchamäleon (*Furcifer pardalis*).  
Panther chameleon.



Abb. 20: Fingertier (*Daubentonia madagascariensis*).  
Aye aye.

Brennholz für die Dorfgemeinschaften liefern können. Diese jungen Wälder sind weit entfernt von den Dörfern, so dass hier kein Ackerbau stattfinden würde. Mit zunehmender Nähe zu den Dörfern werden Agroforstsysteme eingeführt, die einerseits durch einen lockeren Baumbestand Brennholz liefern und Bodenerosion verhindern, andererseits werden unter ihrem Schirm Nahrungsmittel und Marktfrüchte wie Reis, Ananas oder Süßkartoffel angebaut. Das vorhandene Projekt der MFG hatte allerdings ein wesentliches Problem: Durch fehlende Düngemittel und wenig Erfahrung im Umgang mit den auf stark versauerten Standorten sehr virulent wachsenden Unkräutern konnten bisher viele Brachstandorte nicht dauerhaft in eine zur Nahrungsmittelproduktion geeignete Wirtschaftsform überführt werden.

Ergebnis: trotz guter fachlicher Ansätze wird das große Potential der vorhandenen Brachstandorte nicht erschlossen. Dies hat zur Folge, dass bis heute illegale Brennholznutzungen und Brandrodungen im Schutzgebiet regelmäßig stattfinden. Die seltenen Fußstreifen von Parkrängern können diese Übergriffe letztlich nicht unterbinden. Der Druck der Bevölkerung auf die wenigen nutzbaren Flächen ist gemäß eigener Beobachtungen und der Erfahrungen der Parkverwaltung zu groß.

Die Rekultivierungsergebnisse aus Sambia bieten möglicherweise die entscheidende Lösungsmöglichkeit dieses Problems. Einerseits hat der Verein ProBodenrekultivierung e. V.

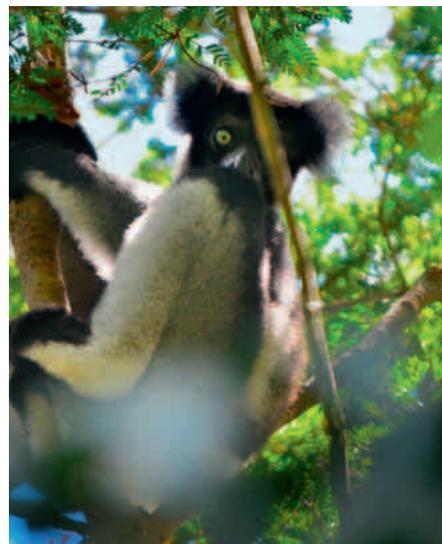


Abb. 21: Indri (*Indri indri*).  
Indri.

durch seinen fachlichen Hintergrund im Bergbau die Kenntnis, kleinflächige Ergebnisse zügig auf große Flächen zu übertragen. Andererseits existieren in Sambia – trotz klimatischer Unterschiede – an den entscheidenden Punkten vergleichbare Verhältnisse. Im Kleinen ist bereits nachgewiesen, dass Rekultivierungen tropischer Brachstandorte einen wesentlichen Beitrag zum Waldschutz liefern können. An Erfahrung und Personalkapazität, dieses auf große Flächen zu übertragen, hapert es beim Verein ProBodenrekultivierung e. V. nicht. Es mangelt an Finanzierungsmöglichkeiten.

Gemeinsam kamen wir in Madagaskar zu dem Schluss, dass die professionellen



Abb. 22: Madegassischer Kristallfalter (*Chrysidia rhipheus*).  
Madagascan sunset moth.



Abb. 23: Malegassen-Nektarvogel (*Cinnyris souimanga*).  
Souimanga sunbird.

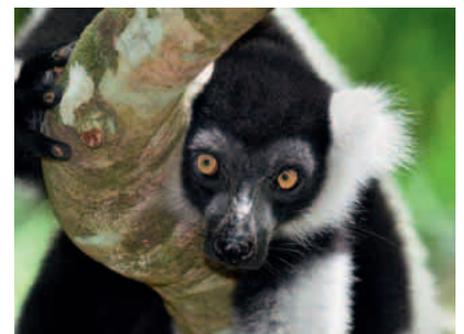


Abb. 24: Schwarzweißer Vari (*Varecia variegata*).  
Black-and-white ruffed lemur.

Rekultivierungen tropischer Brachstandorte ein wesentlicher Erfolgsschlüssel sein können, den wachsenden Druck auf immer weniger werdende Primärwälder abzuwenden. Letztlich wird hierdurch die Möglichkeit geschaffen, einzigartige Lebensräume zu erhalten – das wesentliche Element zum Erhalt unserer Artenvielfalt.

2012 bestand die Perspektive, die Integration dieser elementaren Ansätze in das Betampona-Schutzprojekt durch ein in Kooperation zwischen dem Zoo Köln und der RWE Power AG geführtes Klimaschutzprojekt zu finanzieren. Durch die allgemeinen politischen Entwicklungen der internationalen Klimaschutzpolitik sind diese Perspektiven allerdings erloschen. In den zahlreichen nach der 1992 in Rio de Janeiro verabschiedeten Welt-Klimakonvention folgenden Welt-Klimakonferenzen wurde viel über die Integration von Waldschutz und daraus generierbarer Emissionsrechte in die internationalen Klimaschutzstrategien debattiert. Konkrete, für industrielle Emittenten nutzbare und somit finanziell tragfähige Umsetzungen sind allerdings nie realisiert worden. Z. B. werden Emissionsrechte aus Urwaldschutz (REDD+ -Projekte) für Industrieunternehmen nicht in der EU anerkannt. Nur staatliche Leistungen werden akzeptiert. Diese fallen aufgrund knapper öffentlicher Kassen weltweit allerdings eher gering aus. Daher sucht die Initiative FitSoil nach neuen Wegen der Finanzierung solcher erfolgreicher Projektansätze. Wir bedanken uns beim Zoo Köln für die Möglichkeit in der Zeitschrift des Zoos über unsere Arbeit zu berichten und für die ideelle Unterstützung.

### Zusammenfassung

Der Verein ProBodenrekultivierung e. V. wurde aufgrund der Erfolge eines von der RWE Power AG in Sambia durchgeführten Forschungsprojektes gegründet. Rekultivierungserfahrungen aus dem rheinischen Revier konnten genutzt werden, um tropische Brachstandorte wieder landwirtschaftlich nutzbar zu machen. Dadurch konnte in Sambia der Neuzugriff von 25 Kleinbauernfamilien auf Primärwälder verhindert werden. Die Akzeptanz der neuen landwirtschaftlichen Praxis vor Ort ist hoch. Im Rahmen einer gemeinsamen Exkursion in den



Abb. 25: Weißkopfmaki (*Eulemur albifrons*).  
White-headed lemur.



Abb. 26: Dorf nahe dem Betampona-Nationalpark.  
Village close to Betampona National Park.



Abb. 27: Erste Hirseernte.  
First millet-harvest.



Abb. 28: Glücklich über eine gute Ernte.  
Happy about a good harvest.

Norden Madagaskars konnten Theo Pagel und Bernd Marcordes vom Zoo Köln sowie die beiden Vorstände des Vereins ProBodenrekultivierung e. V. die Übertragbarkeit dieser Techniken zum Schutz einzigartiger Waldökosysteme feststellen.

Damit ist eine Methode gefunden, um einzigartige Lebensräume seltener Arten in den Tropen wirksam und dauerhaft zu schützen.

### Summary

The association ProBodenrekultivierung e. V. was founded on account of the success of a research project that was executed by the RWE Power AG (Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk) in Zambia. It was possible to use recultivation experience from the Rhinish mining district to make tropical fallow ground sites agriculturally usable again. These new techniques prevented 25 peasant families in Zambia from accessing primary forest. The new methods are highly accepted by the local population. Within the scope of a joint excursion to the North of Madagascar Theo Pagel and Bernd Marcordes from the Cologne Zoo as well as the two chairmen of ProBodenrekultivierung e. V. could verify the likely transferability of those techniques in order to possibly keep primary forest untouched.

The new methods will help to protect unique habitats of rare species in the tropics.

### Literatur

BURSCHEL, P. (2005):  
Wald – Holz – Treibhaus.  
[http://www.waldundklima.net/wald/wald\\_in\\_not\\_01.php](http://www.waldundklima.net/wald/wald_in_not_01.php) 23.7.2009.

CHIDOMAYO, E. (1992):  
Miombo: Ecology and Management: an Introduction. Verlag: Practical Action; 166 S.; ISBN: 1853394114.

DAMMHAHN, M., M. MARKOLF, M.-L. LÜHRS, U. THALMANN & P. M. KAPPELER (2013):  
Lemurs of the Beanka Forest, Melaky Region, western Madagascar. *Malagasy Nature* 7: 259–270.

DEUTSCHER FORSTVEREIN (2014): <http://www.forstverein.de/landesforstvereine/nordrhein-westfalen/veranstaltungsberichte/content.php?cid=1407924282.28219>.

DEUTSCHLANDRADIO (2013):  
Brandrodung – Feldarbeit unter grau-roter Sonne. Über Wege aus der Ernährungskrise in Afrika (von Thomas Kruchem).  
<http://www.dradio.de/dkultur/sendungen/weltzeit/2289745/>.

DEUTSCHE WELLE (2014):  
<http://www.dw.de/inventur-im-weltgr%C3%B6%C3%9Ften-trockenwald/a-17732458>.

KLIMASUCHTSCHUTZ (2014):  
<http://www.klima-sucht-schutz.de/klimaschutz/klimawandel/die-abholzung-der-waelder/>.

PROFFT, I., W. ARENHÖVEL & M. SEILER (2007): *Wald & Holz – Potential für den Klimaschutz in Thüringen*. Thüringer Landesanstalt für Wald, Jagd und Fischerei, CarboEurope-IP/DEMO project, Jägerstraße 1, 99867 Gotha.

UN (2011): *The UN REDD Programme Strategy (2011–2015)*; [www.un-redd.org](http://www.un-redd.org).

WILDMADAGASCAR (2014):  
<http://www.wildmadagascar.org/de/kids/20-environment-deforestation.html>.

WIKIPEDIA (2014):  
<http://de.wikipedia.org/wiki/Entwaldung>.

WWF (2007): *Madagascar Forests*;  
[http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/madagascar\\_forest\\_cc\\_final\\_12nov07.pdf](http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/madagascar_forest_cc_final_12nov07.pdf).

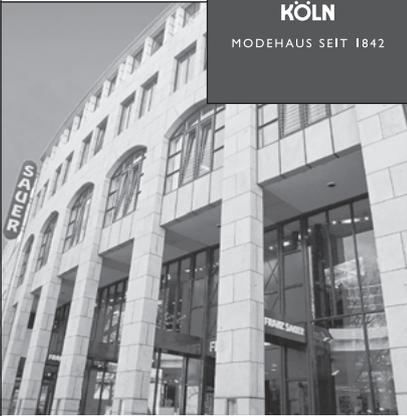
WWF (2014):  
<http://www.wwf.de/themen-projekte/waelder/wald-und-klima/waelder-und-klimaschutz/>.

WWF SCHWEIZ (2014):  
<http://www.wwf.ch/de/projekte/afrika/madagaskar/>.

### Anschrift des Verfassers:

Dr. Nils Redde  
Gräflich Nesselrodtsche Verwaltung  
Herrnstein, 53809 Ruppichteroth  
[nredde@gmx.de](mailto:nredde@gmx.de)

  
**FRANZ SAUER**  
**KÖLN**  
 MODEHAUS SEIT 1842



**Damen- und Herrenmoden**  
**»von Kopf bis Fuß«**

- **Business**
- **Casual**
- **Wäsche & Bademoden**
- **Accessoires**

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| <b>Akris</b>             | <b>Loewe</b>             |
| <b>Armani Collezioni</b> | <b>Loro Piana</b>        |
| <b>Bogner</b>            | <b>Mabrun</b>            |
| <b>Brioni</b>            | <b>Moncler</b>           |
| <b>Burberry</b>          | <b>Peuterey</b>          |
| <b>Canali</b>            | <b>Schumacher</b>        |
| <b>Cambio</b>            | <b>7 for all mankind</b> |
| <b>Eres</b>              | <b>St. Emile</b>         |
| <b>Fabiana Filippi</b>   | <b>Tod's</b>             |
| <b>Iris von Arnim</b>    | <b>Van Laack</b>         |
| <b>La Perla</b>          | <b>Zegna ...</b>         |

*Modehaus Franz Sauer  
 Minoritenstraße 13  
 D-50667 Köln  
 Telefon (0221) 92 57 97-0  
 info@FranzSauer.de  
 Mo – Fr 10.00 – 19.00 h  
 Samstag 10.00 – 18.00 h*



- Glaserei
- Glasschleiferei
- Spiegel
- Bleiverglasung
- Ganzglas-Duschen
- Bilderrahmen
- Reparatur-Schnelldienst
- Insektenschutz-Gitter
- Glastüren
- Holz-, Metall- und Kunststoff-Fenster
- Photovoltaik

■ **Hauptbetrieb:**  
 Elbeallee 23-25  
 50765 Köln Chorweiler  
 Tel.: 02 21 / 70 77 77  
 Fax: 02 21 / 7 00 29 77

■ **Stadtgeschäft:**  
 Dagobertstraße 3-5  
 50668 Köln Mitte  
 Tel.: 02 21 / 12 22 25  
 Fax: 02 21 / 12 48 09

**www.glas-bong.de**  
 e-mail: mail@glas-bong.de



**BartelsRieger Atemschutztechnik GmbH & Co. KG**  
 Richard-Byrd-Straße 23  
 50829 Köln - Ossendorf  
 Telefon +49 (0) 221-5 97 77-0  
 Telefax +49 (0) 221-5 97 77-159  
 barikos@bartels-rieger.de  
 www.bartels-rieger.de

## Axer GmbH

Früchte-Großhandel • Import

50968 Köln • Großmarkt  
 Ruf 9 34 63 40

Speziallieferant für Großverbraucher in Frischware des gesamten Sortimentes

Lieferung täglich frei Haus!



# Nachzuchten des Kölner Zoos

## Bred at Cologne Zoo

1. 8. 2014  
bis 30. 11. 2014

### Reptilien/Amphibien/Fische

- 400 Nordamerikanische Elritzen
- 400 Regenbogenfische
- 30 Gabelschwanz-Regenbogenfische
- 58 Prinzessin von Sambia
- 262 Prachtbarsche
- 346 Goldringelgrundeln
- 3 Raketenfrösche
- 298 Weißbart-Ruderfrösche
- 5 Grüne Wasseragamen
- 2 Fidschileguane
- 7 Tokehs
- 2 Goldgeckos
- 9 Prachtskinke
- 3 Gefleckte Mabuyen
- 3 Rosenboas

### Vögel

- 5 Straußwachteln
- 2 Java-Pfeifgänse
- 1 Amazonasente
- 2 Rotschulterenten
- 8 Mähnenenten
- 1 Scharlachsichler
- 1 Hammerkopf
- 2 Grauflügel-Trompetervögel
- 3 Kronenkiebitze
- 1 Kragentaube
- 1 Oliventaube

- 2 Zweifarben-Fruchttauben
- 2 Brandtauben
- 1 Wongataube
- 1 Jambu-Fruchttaube
- 1 Purpurbrust-Fruchttaube
- 2 Rothals-Fruchttauben
- 1 Rotkappen-Fruchttaube
- 1 Königs-Fruchttaube
- 6 Gurrtauben
- 2 Wellensittiche
- 5 Weißbrauenkuckucke
- 1 Jägerliest
- 2 Rotohrbülbüls
- 4 Dreifarben-Glanzstare
- 2 Schneescheitelrötel
- 6 Sumbawadrosseln
- 1 Madagaskarweber
- 1 Brasiltangare

### Säugetiere

- 2 Rotbraune Rüsselspringer
- 1 Zwergseidenäffchen
- 1 Roter Brüllaffe
- 1 Nördliche Riesenborkenratte
- 1 Europäischer Fischotter
- 4 Impala

#### Aufsichtsrat der Aktiengesellschaft Zoologischer Garten Köln

JÜRGEN ROTERS  
Oberbürgermeister der Stadt Köln  
Vorsitzender

WALTER GRAU  
1. stellv. Vorsitzender

PETER ZWANZGER  
2. stellv. Vorsitzender

RALF HEINEN  
Mitglied des Rates der Stadt Köln

HEINER KOCKERBECK  
Mitglied des Rates der Stadt Köln

MONIKA MÖLLER  
Mitglied des Rates der Stadt Köln

KLAUS-FRANZ PYSZORA

RALF UNNA  
Mitglied des Rates der Stadt Köln

MURAT ZENGIN

HEINZ J. LÜTTGEN  
Ehrenmitglied

LUDWIG THEODOR VON RAUTENSTRAUCH  
Ehrenmitglied

#### Impressum

ZEITSCHRIFT DES KÖLNER ZOOs  
früher FREUNDE DES KÖLNER ZOO

Zoologischer Garten  
Riehler Straße 173, 50735 Köln  
Telefon (0221) 7785-100 · Telefax (0221) 7785-111  
E-Mail-Adresse: info@koelnerzoo.de  
Internet: www.koelnerzoo.de  
Postbankkonto Köln Nr. 28800-506, BLZ 37010050

Herausgeber:  
Aktiengesellschaft Zoologischer Garten Köln,  
Theo Pagel, Vorstandsvorsitzender

Redaktion:  
Heidi Oefler-Becker, Theo Pagel, Dr. Alex Sliwa  
Telefon (0221) 7785-195  
E-Mail-Adresse: oefler-becker@koelnerzoo.de

Die Zeitschrift erscheint seit 1958 vierteljährlich.  
Nachdruck von Text und Bildern nur mit  
Genehmigung des Herausgebers.

Lithos, Satz, Druck:  
Druckhaus Duisburg OMD GmbH,  
47053 Duisburg

Anzeigenannahme:  
Heidi Oefler-Becker  
c/o Zoologischer Garten  
Riehler Straße 173, 50735 Köln  
Telefon (0221) 7785-101 · Telefax (0221) 7785-176  
oefler-becker@koelnerzoo.de

Gedruckt auf holzfrei weiß, chlorfreiem Papier  
Printed in Germany  
Imprimé en Allemagne  
ISSN 0375-5290



**GESAGT. GETAN. GEHOLFEN.**

**DEVK**

Die Suche hat ein Ende: **Wir haben die richtige Versicherung für Sie!**

Für eine persönliche Beratung finden Sie unter [www.devk.de](http://www.devk.de) einen Ansprechpartner in Ihrer Nähe. Telefonisch sind wir unter 0800 4-757-757\* rund um die Uhr für Sie da!

\* gebührenfrei aus dem deutschen Telefonnetz

