



Abb. 1: Charakteristische Granitfelsen in den Regenwäldern Marojejys.
Characteristic granitrocks in the rainforests of Marojejy.

(Foto: Ulrich Zumkier)

Von Teufeln und Unglücksboten – Reptilien und Amphibien des nördlichen Madagaskar

Philip-Sebastian Gehring

Einleitung

Als „gelobtes Land der Naturforscher“, so bezeichnete bereits 1771 der französische Naturforscher Joseph Philibert Commerson die große Insel im Indischen Ozean. Besonders aus herpetologischer Sicht ist die Bezeichnung sicherlich mehr als treffend. Aufgrund der frühen geologischen Isolation von anderen Landmassen und der hohen Anzahl von ökologisch vielgestaltigen Lebensräumen, konnte sich im Laufe der Evolution auf Madagaskar eine einzigartige Fauna und Flora entwickeln, die sich hinsichtlich ihrer

Artenzusammensetzung und Diversität mit keiner Region der Erde vergleichen lässt. Ob Frösche, Chamäleons oder Schlangen, fast alle Arten kommen nur hier und sonst nirgendwo vor. Dabei beginnt die Wissenschaft gerade erst die enorme Artenvielfalt der Amphibien und Reptilien Madagaskars zu überblicken. Besonders in den letzten 15 Jahren gab es bei der Erforschung der madagassischen Herpetofauna große Fortschritte (GLAW, 2004), dennoch warten viele Arten noch auf ihre Entdeckung und wissenschaftliche Beschreibung, allein bei den Chamäleons stehen in nächster Zeit noch zehn wissenschaftliche

Neubeschreibungen an (MOYNOT & MOYNOT, 2005).

Derzeit sind nicht weniger als 199 Amphibienarten und 340 Reptilienarten von Madagaskar beschrieben (GOODMAN & BENSTEAD, 2005), das macht mehr als 4% aller Reptilien- und Amphibienarten der Welt aus. Dabei sind 99% der Amphibien- und 96% der Reptilienarten endemisch für Madagaskar (GOODMAN & BENSTEAD, 2005).

Leider hat Madagaskar neben den Superlativen bezüglich der Biodiversität auch eine beeindruckende Statistik



Abb. 2: Madagaskarleguan (*Oplurus cuvieri*) aus Ampijoroa, West-Madagaskar. Madagascar iguana from Ampijoroa, western Madagascar. (Foto: Philip-Sebastian Gehring)

im Bereich der Zerstörung von Lebensräumen zu verzeichnen. So sind bereits mehr als 90% der ursprünglichen Vegetation Madagaskars für immer verloren (DUFILS, 2003). Pro Jahr gehen etwa 102.000 ha Waldfläche (DUFILS, 2003), vor allem durch Brandrodungen, von den Madagassen „Tavy“ genannt, verloren. Auf den entstandenen Freiflächen werden entweder Reisfelder angelegt oder es wird Weidefläche für die zahllosen Zebuherden geschaffen. „Tavy“ ist ein fester Bestandteil der madagassischen Kultur, der tief im Jahreszyklus vieler Bauern verwurzelt ist, so dass es bei Naturschutzbemühungen oft schwer fällt, Alternativen für eine nachhaltige Nutzung der Wälder den ansässigen Bauern zu vermitteln und diese zu realisieren (ERDMANN, 2003).

Im Folgenden sollen einige bemerkenswerte Elemente der madagassischen Herpetofauna vorgestellt werden. Es soll an dieser Stelle kein detaillierter Überblick gegeben werden, da aufgrund der enormen Artendiversität dies sicherlich den Rahmen sprengen würde. Vielmehr möchte ich anhand der Herpetofauna des Nationalparks Marojejy, im Nordosten Madagaskars, einige Großgruppen und deren Vertreter aus den Bergregenwäldern dieses Gebietes näher vorstellen.

Der Nationalpark Marojejy umfasst ein Gebiet von 60.150 ha (ANDREONE

et al., 2000). Der Großteil wird dabei von Tieflandregenwäldern und Bergregenwäldern in Höhen von 75 bis 2.132 Metern bedeckt. Das Granitgestein, welches die Berge des Gebietes formt, entstammt noch dem einstigen Superkontinent Gondwana und ist somit mindestens 160 Millionen Jahre alt (Abb. 1). Diese Bergregenwälder zählen zu den artenreichsten der Insel. Derzeit sind 149 Reptilien- und Amphibienarten aus dem Gebiet bekannt (RASELIMANANA et al., 2000), was etwa ein Viertel der Herpetofauna Madagaskars ausmacht. Davon sind 12% endemisch für Marojejy (RASELIMANANA et al., 2000). Außerdem kommen insgesamt 11 Lemurenarten und 79 waldbewohnende Vogelarten (GARREAU & MANANTSARA, 2003) in den Wäldern Marojejys vor. Das Marojejy-Massiv ist biogeographisch besonders interessant, da dieses unzugängliche Gebiet eine letzte Rückzugsmöglichkeit für viele bedrohte und lokal endemische Arten bietet. Die menschliche Besiedlungsgeschichte des Gebietes lässt sich bis etwa in die Mitte des 19. Jahrhunderts zurückverfolgen. 1948 entdeckte der französische Naturforscher Henri Humbert vom Pariser Naturkundemuseum das Gebiet und erkannte schon damals seine immense Bedeutung für die Biodiversität Madagaskars. Die Flüsse Androranga und Lokoho, die das Marojejy-Massiv umfließen, stellen einerseits natürliche Barrieren dar, die zu einer Isolation und daraus resultierend zu einem hohen Lokalendemismus in Marojejy führten, und andererseits stellen sie eine natürliche Ausbreitungsgrenze für viele Arten der Ostküstenregenwäldern dar (ANDREONE et al., 2000). Der endemische weiße Sifaka (*Propithecus candidus*), eine der am stärksten bedrohten Lemurenarten der Insel, ist eine von vielen Raritäten, die diese Wälder beherbergen.

Der Ursprung der Vielfalt

Um die Biogeographie, Zusammensetzung und den Ursprung der madagassischen Herpetofauna ein wenig besser zu verstehen, müssen wir zunächst einen Blick in die Entstehungsgeschichte der Insel werfen. Madagaskar war einst Teil des riesigen „Superkontinents“ Gondwana, der aus den Landmassen des heutigen Afrika, Südamerika, Indien, Australien und der Antarktis gebildet wurde. Vor etwa

170 Mio. Jahren begann der Kontinent Gondwana auseinander zu brechen (WELLS, 2003). Vor mehr als 130 Mio. Jahren löste sich dann Madagaskar zusammen mit Indien und den Seychellen (Indiagascar) vom gondwanischen Festland ab und driftete nach Osten. Madagaskar blieb dann, getrennt durch die 400 km breite Straße von Mosambique, bis heute vor der ostafrikanischen Küste liegen. Indien trennte sich vor etwa 86 Mio. Jahren (WELLS, 2003) von Madagaskar und wurde stetig weiter nach Nordosten geschoben, wo es schließlich mit dem asiatischen Kontinent kollidierte, was u.a. die Bildung des Himalaja-Gebirges verursachte.

Durch diese frühe Trennung von Afrika lassen sich einige Besonderheiten der Herpetofauna Madagaskars erklären. Biogeographisch weist Madagaskar zwar einige Gemeinsamkeiten mit dem afrikanischen Festland auf, so haben z.B. Chamäleons (*Chamaeleonidae*), Schildchsen (*Gerrhosauridae*) und Krokodile (*Crocodylidae*) dort ihre nächsten Verwandten, aber viele typische Vertreter der afrikanischen Herpetofauna, z.B. Kröten (*Bufo* *nidae*), Vipern (*Viperidae*), Agamen (*Agamidae*), Eidechsen (*Lacertidae*) oder Warane (*Varanidae*) fehlen auf Madagaskar völlig. Man geht davon aus, dass diese typischen „Afrikaner“ nie auf Madagaskar vorkamen, da sich Madagaskar bereits vor deren Entstehung von Afrika trennte. Der unmittelbare Zugang wurde den Tieren durch die etwa 400 km breite Meeresstraße von Mosambique verwehrt. Dennoch kam es im Laufe der Jahr-millionsen immer wieder auch zu Verdriftungsereignissen, so z.B. bei den Chamäleons, die von Madagaskar aus das afrikanische Festland besiedelten (RAXWORTHY et al., 2002).

Sehr viel sonderbarer und mysteriöser sind die Gemeinsamkeiten zwischen Madagaskar und dem weit entfernten südamerikanischen Kontinent. So kommen mitten im Hauptverbreitungsgebiet der Agamen (Afrika und Asien) zwei endemische Leguan-tungen (*Chalarodon* und *Oplurus*) (Abb. 2) auf Madagaskar vor. Neben den Fidji- und Tonga-Inseln ist Madagaskar das einzige Verbreitungsgebiet für Leguane (*Iguanidae*) außerhalb der Neotropen. Auch Boas (in zwei endemischen Gattungen *Sanzinia* und *Acrantophis*) und eine Wasserschild-

krötenart (*Erymnocheys madagascariensis*) weisen ein solches disjunktes (aufgespaltenes) Verbreitungsmuster auf. Während die Herkunft der Wasserschildkrötenart aufgrund von Fossilfunden in Afrika verständlich erscheint, fehlen fossile Beweise für Leguane und Boas aus Afrika. Besonders die Herkunft der Boas stellt nach wie vor ein Mysterium dar. Die Unterfamilie der Boinae, zu denen beide Gattungen gehören, ist hauptsächlich in den Neotropen verbreitet, jedoch auch in Südostasien und dem pazifischen Raum durch die Gattung *Candoia* vertreten. Die Boas Madagaskars scheinen keine Relikte der Herpetofauna Gondwanas zu sein, da diese Riesenschlangengattungen wohl erst nach der Aufspaltung Gondwanas entstanden sind (GLAW & GLAW, 2004). GLAW & GLAW (2004) vermuten, dass auch im Fall der Boas Verdriftungsereignisse, in diesem Fall aus dem südostasiatischen Raum, ursächlich für deren Vorkommen auf Madagaskar sind.

Die Leguane Madagaskars stellen jedoch scheinbar echte Relikte der einstigen Fauna des Superkontinents Gondwana dar. Diese Hypothese wurde auch durch molekulare Daten unterstützt (CADLE, 2003a). Durch die Etablierung molekularer Methoden in der organismischen Biologie ergibt sich für die Besiedlungsgeschichte Madagaskars ein zunehmend deutlicheres Bild. Aufgrund von Gemeinsamkeiten und Unterschieden in der DNA-Struktur lassen sich phylogenetische Beziehungen aufstellen, die die Besiedlungsgeschichte der Insel widerspiegeln. VENCES (2004) geht demnach davon aus, dass Madagaskar nicht die oft beschriebene Arche des Superkontinents Gondwana darstellt, sondern vielmehr durch mehrfache Verdriftungsereignisse der unterschiedlichsten Tiergruppen von Afrika aus besiedelt wurde. Zunächst erreichten die Neuankömmlinge die trockene Westküste Madagaskars, von dort aus breiteten sich dann die meisten Tiergruppen über die Insel aus und durchliefen daraufhin dabei besonders in den Regenwäldern der Ostküste eine enorme Radiation, die zu der heutigen Artenvielfalt und dem hohen Endemismusgrad führte (VENCES, 2004).

Dennoch bleibt die Herkunft vieler Tier- und Pflanzenarten Madagaskars nach wie vor unklar und man kann



Abb. 3: Parson's Chamäleon (*Calumma parsonii cristifer*) aus der Umgebung von Andasibe, Ost-Madagaskar. Parson's chameleon near Andasibe, eastern Madagascar. (Foto: Philip-Sebastian Gehring)

sicherlich noch einige spannende Entdeckungen in nächster Zeit erwarten.

Chamäleons – Unglücksboten mit Blick in die Vergangenheit

Chamäleons, oder *Tanalaby* auf madagassisch, spielen in der spirituellen Welt vieler Madagassen eine besondere Rolle. In einigen Gegenden gelten sie als heilig, in anderen werden sie als Unglücksboten abergläubisch gefürchtet. Chamäleons zu missachten heißt, die Gesetze der Ahnen zu verletzen und sich den Zorn der Lebenden zuzuziehen.

KULIK (1981) berichtet folgende Geschichte, die ihm von einem Madagassen erzählt wurde: „... ich bin jetzt zweiundsechzig (...), doch ich erinnere mich noch genau eines Vorfalles, der sich in meinem Heimatdorf ereignete, als ich sieben Jahre alt war. Da war am Morgen auf das Dach der Hütte, in der der Dorfälteste wohnte, ein Chamäleon gekrochen. Es saß dort, ohne jemandem ein Leid zu tun und ohne auf den Lärm und Tumult zu achten, den es durch sein Erscheinen verursacht hatte. Die Leute jedoch, die ringsum umherliefen, schrien,

Chamäleons brächten stets Unheil, und dazu noch ein Chamäleon auf dem Dach des Dorfältesten – sämtliche Bewohner des Dorfes würde gewiss das Unheil ereilen. Und da dem nun einmal so sei, müssten alle den „schlechten Ort“ verlassen. Also zogen sie aus dem Dorfe fort, fest davon überzeugt, dass dort das Unglück ihrer harre.“

Die Bewohner der Masoala-Halbinsel im Nordosten Madagaskars fürchten ganz besonders das Große Parson's Chamäleon (*Calumma parsonii parsonii*) (Abb. 3), diese Tiere zu berühren ist „fady“ (tabu) und bedeutet lebenslanges Unglück. Auch die kleinen Erdchamäleons (*Brookesia* spp.) werden als „ramilabeloka“ (Unglücksboten) gemieden. Wie bereits erwähnt ist die Einstellung zu Chamäleons in den einzelnen Bevölkerungsgruppen Madagaskars jedoch stark unterschiedlich. Befreundete Madagassen aus dem Hochland berichteten mir, dass sie als Kinder mit den Chamäleons spielten und diese nicht fürchteten. Auch in den Märchen der Merina (eine Bevölkerungsgruppe aus dem Hochland) spielen Chamäleons eine eher weise und gewitzte Rolle. So



Abb. 4: Ein Erdchamäleon (*Brookesia griveaudi*) aus Marojejy.
A leaf chameleon from Marojejy.

(Foto: Nils Hasenbein)

z.B. in dem Märchen vom Wildschwein und Chamäleon, wo es, analog zu Hase und Igel, um ein Wettrennen geht, welches das trickreiche Chamäleon gewinnt (RAZAFINDRAMIANDRA, 1988).

Chamäleons sind auf Madagaskar in drei Gattungen vertreten. Die kleinen, meist bodenbewohnenden Erdchamäleons der Gattung *Brookesia* (26 Arten) sind endemisch für Madagaskar. In Marojejy kommen sieben Arten der Gattung vor, wobei eine (*Brookesia karchei*) endemisch für Marojejy ist. Die nur wenige Zenti-

meter großen Tiere suchen in der Laubstreu der Regenwälder nach Nahrung. Sie sind meist unscheinbar braun gefärbt und dadurch schwer im Dämmerlicht des Regenwaldbodens auszumachen. In der Nähe der Humbert-Wasserfälle konnte ich einige rötlich gefärbte Exemplare von *Brookesia griveaudi* (Abb. 4) finden. Die Tiere verfügen entlang des Rückens über eine Reihe kleiner Stacheln, die seitlich abstehen. Beim Ergreifen winden sich die Tiere hin und her, so dass sich die Stacheln in die Haut des vermeintlichen Angreifers bohren. Andere *Brookesia*-Arten verfolgen eine andere

Taktik, um ihren Feinden zu entkommen. In Marojejy konnte ich bei einer bisher unbestimmten *Brookesia*-Art (vermutlich aus der *Brookesia minima*-Gruppe) beobachten, wie sich das Tier tot stellte (Abb. 5). Diese Abwehrtaktik (Akinese) ist von mehreren Arten der Gattung *Brookesia* bekannt (GLAW & VENCES, 1994). Das gefundene Tier hatte eine Körpergröße von nicht ganz vier Zentimetern. In der Tat ist *Brookesia minima* mit einer Körpergröße von gerade einmal drei Zentimetern eines der kleinsten Reptilien der Welt. Kleiner geht es kaum, denn bei dieser Körpergröße stößt die Minimierung des Körperbaus bei Wirbeltieren an ihre unterste Grenze. Dennoch kommen mit den beiden Zwergfröschen *Stumpffia pygmaea* und *Stumpffia tridactyla* (Kopf-Rumpf-Länge: 10 bis 12 mm!) auf Madagaskar noch kleinere Wirbeltiere vor.

Die größeren und bekannteren Chamäleons Madagaskars gehören zwei weiteren Gattungen an. Die Gattung *Calumma* umfasst 24 Arten von vielgestaltigen Tieren, die neben Madagaskar auch auf den Seychellen vertreten sind. Die phylogenetisch junge Gattung *Furcifer*, die neben Madagaskar auch auf den Komoren und Maskarenen (und inzwischen auch aufgrund von Verschleppung in Kenia) zu finden ist, wird durch 18 Arten repräsentiert. Wie eingangs erwähnt, stellen diese Zahlen jedoch eher eine Momentaufnahme der bereits beschriebenen Arten dar, die tatsächliche Artenzahl dürfte in jeder Gattung noch weit höher liegen. Somit lebt fast die Hälfte aller Chamäleonarten der Welt auf Madagaskar.

Denkt man an Chamäleons, so fällt einem direkt deren unglaubliche Fähigkeit zu einem abrupten Farbwechsel ein. Nach wie vor hält sich dabei das Gerücht, die Tiere würden jede beliebige Färbung eines Hintergrundes annehmen. Tarnung ist jedoch nur eine der Absichten, die das Chamäleon mit seiner Färbung verfolgt. Dabei kann nicht jedes Tier jede beliebige Färbung annehmen, vielmehr steht jeder Art, manchmal sogar nur jedem Individuum, ein bestimmtes Farbspektrum zu, innerhalb dessen die verschiedenen Farbtöne und deren Kombination eine bestimmte Signalwirkung besonders an Artgenossen hat. Das komplexe Farbenspiel der Chamäleons dient



Abb. 5: Ein *Brookesia spec.* in „Totstell-Reflex“, Marojejy.
A *Brookesia spec.* feigning death, Marojejy.

(Foto: Nils Hasenbein)

offenbar hauptsächlich der intraspezifischen Kommunikation. In Kombination mit Körperhaltungen und dem Präsentieren bestimmter Körperpartien (z.B. des Kehlsacks) stellt dieses Farbspiel ein komplexes Signalwerk dar und kann somit quasi als Sprache der Chamäleons verstanden werden. Viele Färbungen lassen auch einen Rückschluss auf das Wohlbefinden eines Tieres zu. So werden manche Arten bei Berührung schwarz, ob vor Zorn oder Angst, darüber lässt sich nur spekulieren. Ist es dem Tier in der Sonne zu heiß geworden, so hellt es seine Färbung immens auf und kann dadurch einen Teil der wärmenden Sonnenstrahlung reflektieren.

Doch nicht nur die verschiedenartigen Färbungen, sondern auch die verschiedenen, nasenartigen Körperanhänge wie bei *Calumma nasutum* (Abb. 6) oder *Calumma gallus* (Abb. 7) verleihen den Chamäleons ein interessantes, teilweise bizarres Äußeres. Die Männchen von *Calumma gallus* stellen aufgrund ihres langen Nasenfortsatzes eine doch sehr absonderliche Erscheinung dar. Über die Funktion und Bedeutung solcher Nasenfortsätze kann nur spekuliert werden. Vieles weist jedoch darauf hin, dass sie eine Rolle in der innerartlichen Wiedererkennung und der sexuellen Selektion spielen. Besonders in den Gebieten, wo sehr ähnlich aussehende Arten sympatrisch vorkommen, wie in diesem Fall *Calumma nasutum* und *Calumma gallus* in den Regenwäldern der Ostküste, könnte die Entwicklung solcher Nasenfortsätze zur eindeutigen



Abb. 6: Ein *Calumma nasutum*, die kleinste Art der Gattung, Marojejy.
A *Calumma nasutum*, the smallest species of the genus, Marojejy.
(Foto: Philip-Sebastian Gehring)

optischen Erkennung der männlichen Tiere durch die Weibchen dienen (BÖHME & KLAVER, 1981; NEČAS, 2004).

Der zum Beuteerwerb dienende Schussapparat der Chamäleons stellt eine einmalige Entwicklung im Tierreich dar. Damit kann die mehr als körperlange Zunge mit einer Geschwindigkeit von über 20 km/h (STEGEMANN, 2000) aus dem Maul geschleudert werden, um Insekten, Spinnen oder bei den großen Arten (z.B. *Furcifer pardalis*, *Calumma parsonii*) auch

kleinere Wirbeltiere zu erbeuten. Auf Madagaskar sagt man sich, dass das Chamäleon mit seiner schnellen Zunge bei einigen zu neugierigen Menschen die Augen verletzt habe. Wird ein Beutetier erspäht, so wird es mit beiden Augen gleichzeitig anvisiert und mit tödlicher Präzision per Zungenschuss gefangen. Danach beginnen die Augen des Chamäleons von Neuem, unabhängig voneinander die Umgebung nach Fressbarem abzusuchen. Die Fähigkeit, gleichzeitig in zwei verschiedene Richtungen zu gucken, hat den Chamäleons auf Madagaskar den Ruf eingebracht, gleichzeitig in Zukunft und Vergangenheit blicken zu können. So lautet ein gängiger Spruch auf Madagaskar: „Mach’ es wie das Chamäleon beim Gehen; schau nach vorne, doch beachte, was hinter Dir liegt!“

Einige Chamäleonarten Madagaskars sind durch die stetig voranschreitende Lebensraumzerstörung stark gefährdet. Besonders die Arten, deren Verbreitungsgebiet sich auf die schwindenden Regenwälder der Ostküste begrenzt, sind hiervon in besonderer Weise betroffen. Andere Arten, wie zum Beispiel das Pantherchamäleon (*Furcifer pardalis*) oder das Riesenchamäleon (*Furcifer oustaleti*) (Abb. 8), scheinen vom Verschwinden der geschlossenen Waldgebiete zu profitieren. Besonders in offener, lichtdurchfluteter Kulturlandschaft sind die Tiere teilweise in erstaunlichen Populationsdichten anzutreffen. Eine Populations-schätzung von Pantherchamäleons auf der Insel Nosy Be an der Nordwestküste bezifferte die Population adulter Tiere



Abb. 7: Der verlängerte Nasenfortsatz gibt den Männchen von *Calumma gallus* ein bizarres Aussehen.
The prolonged nose of males from *Calumma gallus* leads to their bizarre appearance.
(Foto: Philip-Sebastian Gehring)



Abb. 8: Ein Riesenchamäleon (*Furcifer oustaleti*), Nord-Madagaskar.
A giant chameleon, northern Madagascar.
(Foto: Philip-Sebastian Gehring)



Abb. 9: Ein Plattschwanzgecko (*Uroplatus sikorae sikorae*) ruhend am Baumstamm, Ost-Madagaskar.
A leaf-tailed gecko resting on a tree trunk, eastern Madagascar.
(Foto: Philip-Sebastian Gehring)

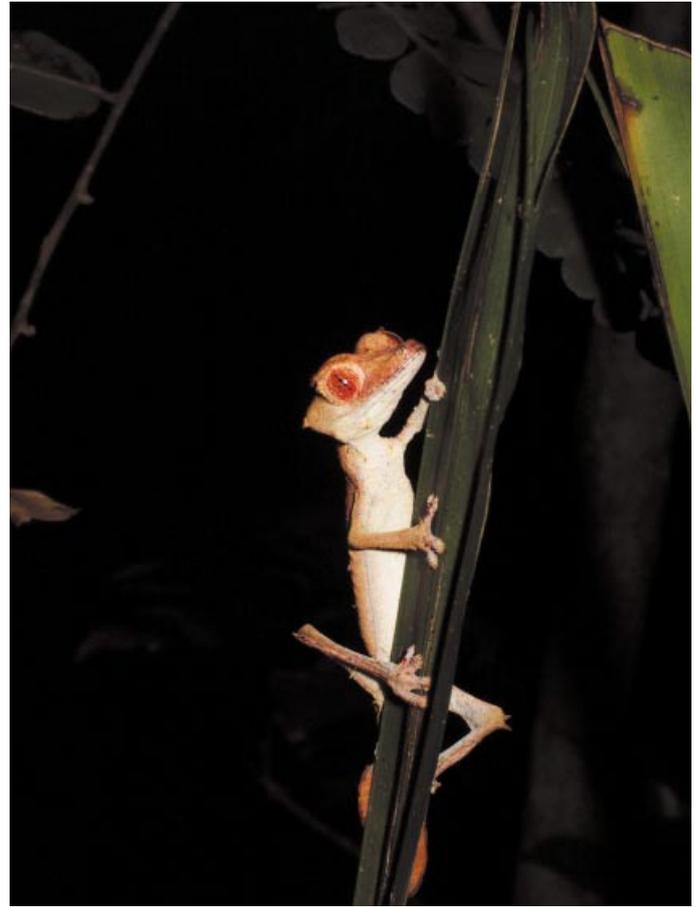


Abb. 10: Gespenst-Plattschwanzgecko (*Uroplatus phantasticus*), Marojejy.
A ghost leaf-tailed gecko, Marojejy.
(Foto: Ulrich Zumkier)

für die nur 25.000 ha große Insel mit beeindruckender 1 Million Individuen (ANDREONE, 2005).

Seelenräuber mit Haftlamellen – Geckos

„Famocantrata“ – „Das Tier, das gegen die Brust von Menschen springt“, so bezeichnen die Madagassen die Plattschwanzgeckos der Gattung *Uroplatus* (MEIER, 1984). Nach Meinung der Inselbewohner können sich die Tiere mit ihren Hautsäumen so fest an einen Menschen haften, dass sie sich nur mit einem Rasiermesser entfernen lassen. Gelingt einem dies nicht, so entschwindet das Tier mit der Seele des Unglücklichen.

Die endemische Gattung *Uroplatus* ist auf Madagaskar in mindestens elf Arten vertreten, weitere Arten erwarten derzeit eine wissenschaftliche Beschreibung. In den Wäldern Marojejys lassen sich nicht weniger als acht der elf verschiedenen *Uroplatus*-Arten finden. Eine solch hohe Artenvielfalt

ist für kaum einen anderen Teil der Insel nachgewiesen. Die Plattschwanzgeckos stellen mit ihrem bizarren Äußeren sicherlich eines der geheimnisvollsten und interessantesten Elemente der Herpetofauna Madagaskars dar. Die ausnahmslos nachtaktiven Tiere verbringen den Tag ruhend in der Vegetation. Die großen Arten, wie z.B. *Uroplatus fimbriatus* oder *U. sikorae sikorae* (Abb. 9) ruhen meist kopfüber an Baumstämmen. Die Färbung der Tiere, das Muster der Farben, die konturauflösenden Hautsäume entlang des Körpers und der abgeflachte Schwanz lassen sie beinahe vollkommen mit den von Flechten und Moosen bewachsenen Baumstämmen verschmelzen. Kaum ein anderes Reptil hat die Mimikose derart perfektioniert wie diese Geckos. Diese Tiere in den Wäldern Madagaskars zu entdecken ist daher immer wieder ein ganz besonderes Erlebnis.

Die kleineren Arten wie *Uroplatus phantasticus* (Abb. 10), *U. ebenauai* oder *U. guentheri* erinnern in ihrer

Form und Färbung eher an ein welkes Blatt. Sie verbringen den Tag meist in Sträuchern oder Gebüsch, wo sie sich regungslos an die Zweige hängen.

Die meisten Arten bewohnen die Regenwälder der Ostküste und den Norden der Insel. Aber auch im Süden der Insel ist die Gattung durch



Abb. 11: Am Tage sind die Pupillen von *Uroplatus* aff. *fimbriatus* zu kleinen Schlitz geschlossen.
At daytime the pupils of *Uroplatus* aff. *fimbriatus* are closed to small slits.
(Foto: Philip-Sebastian Gehring)



Abb. 12: Der Riesen-Plattschwanzgecko (*Uroplatus fimbriatus*) in der Nacht, Marojejy.
The giant leaf-tailed gecko at night, Marojejy. (Foto: Philip-Sebastian Gehring)

U. malabelo vertreten und in den Trockenwäldern des Westens kann man *U. guentheri* finden. *Uroplatus fimbriatus* (Abb. 11 und 12) ist mit einer Gesamtlänge von bis zu 30 cm einer der größten Geckos der Welt. Mit beginnender Dämmerung werden die Tiere aktiv und machen sich auf Nahrungssuche. Die schlitzförmige Pupille, die tagsüber kaum sichtbar ist, öffnet sich und füllt beinahe den gesamten Augapfel aus. Dadurch ist es den Tieren möglich, selbst bei geringstem Lichteinfall auch in der Nacht sehen zu können. In der Paarungszeit produzieren die Weibchen 3 bis 4 Gelege, meist aus zwei Eiern bestehend, die bei vielen Arten am Boden abgelegt werden. Nach etwa zwei Monaten schlüpfen hieraus die jungen Geckos, die eine perfekte „Miniausgabe“ ihrer Eltern darstellen.

Im Gegensatz zu den eher unscheinbar gefärbten Plattschwanzgeckos präsentieren sich die tagaktiven Geckos der Gattung *Phelsuma* in den schönsten und buntesten Farben. Überall auf der Insel kann man die attraktiven und



Abb. 13: *Phelsuma guttata* im Regenwald von Marojejy.
Phelsuma guttata in the rainforest of Marojejy. (Foto: Philip-Sebastian Gehring)



Abb. 14: *Phelsuma lineata*, ein sehr anpassungsfähiger Gecko, Ost-Madagaskar.
Phelsuma lineata, a highly adaptable gecko, eastern Madagascar. (Foto: Nils Hasenbein)

lebhaften Geckos beobachten. Viele Arten sind als Kulturfolger in den Städten und Dörfern anzutreffen. Allerdings gibt es auch einige Arten, wie z.B. *Phelsuma guttata* (Abb. 13), die ihre ökologische Nische in den Regenwäldern der Insel finden und mit diesen von der rasanten Abholzung der Insel bedroht sind. Die Gattung *Phelsuma* umfasst derzeit etwa 37 Arten und Unterarten, deren Hauptverbreitungsgebiet Madagaskar ist (BAUER, 2003). Taggeckos sind auch auf den Inselgruppen des Indischen Ozeans (Mauritius, Seychellen, Komoren etc.) und auf dem afrikanischen Festland verbreitet. *Phelsumen* haben nahezu jeden Lebensraum Madagaskars erobert. Man findet sie sowohl in den Höhenlagen der Gebirge als auch in den ariden Gebieten im Süden Madagaskars. Dabei zeigt sich exemplarisch am Beispiel der Taggeckos eine generelle biogeographische Besonderheit der Herpetofauna Madagaskars. Es gibt nur sehr wenige Amphibien- und Reptilienarten, die über die ganze Insel verbreitet sind. Im Falle der Taggeckos ist lediglich *Phelsuma lineata* (Abb. 14) in einem größeren Gebiet verbreitet und scheint sehr tolerant sowohl gegenüber unterschiedlichen Habitatsansprüchen als auch gegenüber der anthropogenen Umgestaltung der Lebensräume zu sein. Die Verbreitung der meisten Arten ist jedoch deutlich durch Faktoren wie jährliche Regenmenge, Höhenlage, Vegetationstyp, Bodengrund



Abb. 15: *Phelsuma pusilla pusilla*, Marojejy.
Phelsuma pusilla pusilla, Marojejy.
 (Foto: Philip-Sebastian Gehring)

oder Temperatur eingeschränkt. Madagaskar bietet auf einem vergleichsweise kleinen Raum eine ungeheure Vielzahl an unterschiedlichsten Lebensräumen, an die sich die unterschiedlichen Tier- und Pflanzengruppen im Laufe der Evolution anpassen. Dadurch ist ein Großteil der madagassischen Herpetofauna auf ein kleines Verbreitungsgebiet beschränkt. Bei Reisen durch das Land fällt auf, dass die Zusammensetzung der Herpetofauna sehr abwechslungsreich ist und jede neue Lokalität ihre Besonderheiten bereithält. Man teilt deshalb auch Madagaskar in fünf große biogeographische Regionen ein, die jeweils eine charakteristische Fauna und Flora beherbergen. Dazu gehören die Regenwälder der Ostküste, der aride Süden mit der typischen sukkulenten Dornbuschvegetation, der trockene Westen mit seinen saisonal laubabwerfenden Trockenwäldern, das Hochland Madagaskars und der Norden der Insel, wo der Regenwald der Ostküste zum Trockenwald übergeht.

Gründe für diese Verteilung findet man, wenn man sich die Insel im Querschnitt anschaut. Ein Rückgrat präkambrischen Gesteins durchzieht die gesamte Insel von Norden bis Süden mit Höhenlagen bis zu 2876 m über dem Meeresspiegel. Die feuchte Luft vom Indischen Ozean, die durch den Südostpassat nach Madagaskar gelangt, fängt sich an den Bergen der Ostküste und regnet dort ab. Die



Abb. 16: Der nachtaktive Großkopfgecko *Paroedura* aff. *gracilis*, Marojejy.
 The nocturnal big-headed gecko *Paroedura* aff. *gracilis*, Marojejy. (Foto: Nils Hasenbein)

westlichen und südlichen Regionen Madagaskars liegen permanent im Regenschatten. Nur während des Südsommers gelangt durch den Monsun Regen in die westlichen Regionen der Insel. Somit mussten sich die Organismen an diese starke Saisonalität in ihrem Lebenszyklus anpassen. Auch die Taggeckos der Gattung *Phelsuma* haben sich innerhalb eines langen Zeitraums mittels adaptiver Radiation diverse Nischen ihres Lebensraums erschließen können und brachten eine einzigartige Formenvielfalt hervor. In den Wäldern Marojejys kann man *Phelsuma guttata* an der Rinde der großen Urwaldriesen beobachten. Außerhalb des geschlossenen Waldes findet man in der lichtdurchfluteten

Sekundärvegetation neben den prächtig gefärbten Goldstaubtaggeckos (*Phelsuma laticauda laticauda*) auch *Phelsuma pusilla pusilla* (Abb. 15), *Phelsuma quadriocellata* ssp. oder *Phelsuma madagascariensis grandis*.

Eine weitere interessante Geckogattung Madagaskars stellen die Großkopfgeckos (*Paroedura*) dar. Die 13 bekannten endemischen Spezies findet man ebenfalls in beinahe allen Lebensräumen, die Madagaskar zu bieten hat. Es handelt sich um rein nachtaktive Tiere mit einem wuchtigen Kopf und großen Augen. *Paroedura gracilis* (Abb. 16) ist ein reiner Regenwaldbewohner, der ein großes Verbreitungsgebiet entlang der Ostküste aufweist.



Abb. 17: *Phelsuma lineata lineata* ohne Schwanzregenerat, Ost-Madagaskar.
Phelsuma lineata lineata without a regenerated tail, eastern Madagascar.
(Foto: Philip-Sebastian Gehring)

In Marojejy konnten nachts mehrere Exemplare von *Paroedura* aff. *gracilis* beobachtet werden. Unter ihnen waren auch einige trüchtige Weibchen, deren Eier deutlich durch die Bauchdecke zu erkennen waren. Die Färbung der adulten Exemplare von *Paroedura gracilis* scheint sehr variabel zu sein. Die Tiere aus den Wäldern im Nordosten der Insel unterscheiden sich von anderen, südlicheren Populationen durch zusätzliche schwarze Bänder und eine stärkere Auflösung der sonst deutlichen dorsalen Streifenzeichnung. Die Iris von *Paroedura gracilis* ist tiefschwarz gefärbt, so dass die Pupille kaum zu erkennen ist.

In den Trockenwaldgebieten der nördlichen Westküste kann man *Paroedura stumpffi* finden, ein recht anpassungsfähiger Vertreter der Gattung, da er sowohl in den Trockenwäldern als auch in Regenwäldern und in Sekundärvegetation zu finden ist. *Paroedura stumpffi* ist ein Baum- und Buschbewohner, der jedoch auch am Boden zu finden ist. Auf Nosy Komba, einer kleinen, der Westküste Madagaskars vorgelagerten Insel, konnte ich beobachten, wie ein juveniler *Paroedura stumpffi* von einer Schildchse (*Zonosaurus madagascariensis*) gejagt und gefressen wurde. Der Gecko versuchte, durch das Abwerfen seines Schwanzes der Schildchse zu entkommen, was ihm allerdings nicht sehr viel nützte, da der *Zonosaurus*



Abb. 18: *Phelsuma laticauda laticauda* mit Schwanzregenerat, Sambava.
Phelsuma laticauda laticauda with regenerated tail, Sambava.
(Foto: Philip-Sebastian Gehring)

den Gecko kurz hinter dem Kopf zu packen bekam. Das Abwerfen des Schwanzes (Autotomie) stellt für die meisten Geckos, ähnlich wie bei unseren heimischen Eidechsen, ein Ablenkungsmanöver dar, um Fressfeinden zu entkommen. An einer Sollbruchstelle wird der Schwanz abgeworfen und lenkt durch heftige Zuckbewegungen den Fressfeind vom Gecko ab. Abgeworfene Schwänze werden durch Regenerate ersetzt, so dass die Tiere nur einen geringen Verlust erleiden.



Abb. 19: *Dromicodryas bernieri* beim Töten eines Geckos (*Uroplatus* spec.), Ampijoroa, West-Madagaskar.
Dromicodryas bernieri killing a gecko, Ampijoroa, western Madagascar.
(Foto: Wolfgang Beisenherz)

Im natürlichen Lebensraum findet man häufig Geckos, die entweder keinen Schwanz haben oder ein deutliches Regenerat. Ein vollkommen unversehrtes Tier ist eher die Ausnahme (Abb. 18).

Ungefährliche Schönheiten – die Schlangen Madagaskars

Mit Ausnahme der Seeschlangen, die in den Küstengewässern Madagaskars vorkommen, sind die Schlangen Madagaskars für den Menschen ungefährlich. Typische Giftschlangenfamilien Afrikas wie die Vipern (*Viperidae*) oder Nattern (*Elapidae*), wie z.B. Kobras (*Naja* sp.), kommen auf Madagaskar nicht vor. Die Schlangen der Insel gehören zu drei Familien, den Riesenschlangen (*Boidae*), den Nattern (*Colubridae*) und den Blindschlangen (*Typhlopidae*). Die Nattern Madagaskars gehören zu den so genannten opistoglyphen Nattern, sie haben ihre Giftzähne weit hinten im Kiefer. Im Unterschied dazu stehen die Giftzähne der proteroglyphen Nattern (z.B. Kobras) vorne im Oberkiefer. Da die meisten Colubriden Madagaskars Reptilien- und Amphibienfresser sind, ist ihr Gift auf diese Tiergruppen spezialisiert und für den Menschen harmlos. Allerdings liegen für einen Großteil der Schlangen Madagaskars keine Untersuchungen zur Giftwirkung auf den Menschen vor (GLAW, 2004), so dass trotzdem Vorsicht im Umgang mit den Tieren geboten ist.



Abb. 20: Eine wunderschön gezeichnete *Stenophis gaimardi*, ruhend in einem Bambusrohr, Marojejy.
A beautiful coloured *Stenophis gaimardi* resting in a bamboo tube, Marojejy.
(Foto: Philip-Sebastian Gehring)



Abb. 21: Weibchen von *Langaha madagascariensis*, Ost-Madagaskar.
Female of *Langaha madagascariensis*, eastern Madagascar.

(Foto: Nils Hasenbein)

Der Anteil an Schlangen mit einer Spezialisierung auf Echsen als Beute ist übrigens im weltweiten Vergleich bei madagassischen Colubriden einzigartig (CADLE, 2003). In den Trockenwäldern des Nationalparks Ampijoroa im Westen der Insel konnte am Tag eine *Dromicodryas bernieri* beim Fressen eines Geckos (wahrscheinlich eines Plattschwanzgeckos *Uroplatus* sp.) beobachtet werden (Abb. 19). Nur von den großen Boas (*Sanzinia madagascariensis* und *Acrantophis madagascariensis*) und einer großen Colubride (*Ithycyphus miniatus*) wurde dokumentiert, dass sie auch Lemuren erbeuten (GOODMAN, 2003). Die Schlangen der Gattung *Ithycyphus* sind gut durch ihre lange, schlanke Gestalt und Färbung zu charakterisieren. Sie haben einen hellen Kopf und einen dunklen, mitunter dunkelroten Schwanz und werden von den Madegassen als „*Fandre-fiala*“ besonders gefürchtet. Aufgrund der Färbung heißt es, dass die Tiere in Bäumen Menschen und Zebus (die Höckerrinder Madagaskars) auflauern und sich bei einer guten Gelegenheit wie ein Pfeil vom Baum stürzen und ihr unglückliches Opfer mit dem Schwanz voran aufspießen (GLAW & VENCES, 1997). Die rote Färbung des Schwanzes wird als Zeichen des Blutes ihrer Opfer angesehen.

Die Colubriden stellen mit 18 Gattungen und derzeit 75 beschriebenen Arten (CADLE, 2003b) die artenreichste Schlangenfamilie Madagaskars dar, wovon etwa die Hälfte nacht-

aktiv und die andere Hälfte tagaktiv ist. Die nachtaktiven Arten der Gattung *Stenophis* fallen durch ihre großen, dunklen Augen auf. Diese Schlangen ernähren sich sowohl von Reptilien und Amphibien als auch von Jungvögeln, die sie aus Nestern räubern. In Marojejy konnten wir ein wunderschönes Exemplar von *Stenophis gaimardi* (Abb. 20) tagsüber ruhend in einem hohlen Bambusrohr finden. Durch die schlanke Gestalt ist es dem Tier möglich, seine Beute bis in die engsten Schlupfwinkel zu verfolgen.

Sehr weit verbreitet und oft zu beobachten sind die Hakennasennattern (*Leioheterodon* sp.). Die größte Art der Gattung, *Leioheterodon madagascariensis*, erreicht eine Länge von bis zu 1,50 m und zeigt ein wunderschönes Schachbrettmuster aus Gelb und Schwarz. Die Tiere konnten wir sowohl in den intakten Regenwäldern Marojejys finden als auch in der landwirtschaftlich genutzten Sekundärvegetation an der Westküste der Insel. Das Nasenschild der Schlangen wird dazu genutzt, um im Boden nach Reptilieneiern oder vergrabenen Amphibien zu suchen.

Die wohl skurrilsten Schlangen Madagaskars gehören der Gattung *Langaha* an (Abb. 21), eine endemische Gattung mit insgesamt drei Arten (*L. madagascariensis*, *L. alluaudi* und *L. pseudoalluaudi*). Diese tagaktiven Schlangen haben an der Schnauzenspitze einen blattähnlichen Anhang,

der eine unterschiedliche Ausprägung bei den Geschlechtern besitzt. Die Männchen haben eine spitze, schwertförmige Nasenspitze, während die Weibchen eine blattähnliche Struktur tragen. Diese Fortsätze machen die auf Beute lauernernde Tiere im Busch- und Strauchwerk der Regen- und Trockenwälder der Insel beinahe unsichtbar, da sich die Konturen des Kopfes im Blätterwerk auflösen. Unbeweglich harren sie einige Stunden aus und warten auf eine günstige Gelegenheit, um Beute zu machen. Die Tiere ernähren sich fast ausschließlich von Echsen, wobei auch Insekten und junge Mäuse auf dem Speiseplan der etwa bleistift-dicken Schlangen stehen (KUCHLING, 2003; GLAW & VENCES, 1997).

Einzigartige Vielfalt – die Frösche Madagaskars

Mit derzeit über 230 beschriebenen Froscharten (GLAW & VENCES, 2003) und einem Endemitenanteil von 99% ist Madagaskar eines der wichtigsten Zentren für die Diversität dieser Tiergruppe weltweit, kaum ein anderes Land kann eine so hohe Artenvielfalt aufweisen. Auf wenigen Quadratkilometern können bis zu hundert verschiedene Arten leben (GLAW, 2004). Zum Vergleich: In ganz Europa finden wir nur 41 Arten von Froschlurchen. Die Herkunft und Ursache für diese hohe Artenvielfalt und für den zugleich enorm hohen Anteil an endemischen Arten ist Gegenstand vieler aktueller Unter-

suchungen (z.B. VENCES et al., 2003; SCHAEFER et al., 2002). Tatsächlich gelang es erstmals anhand der madagassischen Amphibienfauna nachzuweisen, dass auch Frösche über das Meer verdriftet werden können (VENCES et al., 2003). Bisher wurde angenommen, dass die Haut der Amphibien zu empfindlich gegenüber Salzwasser sei, so dass die Tiere eine mögliche Verdriftung über das Meer nicht überleben würden. Anhand molekularer Verwandtschaftsbeziehungen zwischen afrikanischen und madagassischen Arten sowie von Fröschen der benachbarten Seychellen und Komoren konnte gezeigt werden, dass es hier mehrfach zu Verdriftungsereignissen gekommen sein muss, die zu der heutigen biogeographischen Verteilung der untersuchten Gattungen führte (VENCES et al., 2003).

Die endemische Gattung der madagassischen Riedfrösche (*Heterixalus*) umfasst zehn Arten von kleinen bis mittelgroßen nachtaktiven Fröschen. Von den farbenprächtigen Tieren bewohnen die meisten den feuchten östlichen Teil Madagaskars. Typische Lebensräume sind offene, sonnenbeschienene Feuchtgebiete (GLAW & VENCES, 1997). Lebensräume, die aufgrund der intensiven Reiswirtschaft der Madagassen, besonders im Nordosten der Insel, reichlich vorhanden sind. Den Tag verbringen die Tiere meist schlafend in großblättrigen Pflanzen wie Bananenstauden oder Pandanusbäumen. Oft kann man die schlafenden Tiere in der prallen Sonne finden. *Heterixalus madagascariensis* (Abb. 22) ist tagsüber auf der Oberseite leuchtend weiß gefärbt, um möglicherweise die Sonnenstrahlen zu reflektieren. Nachts werden die Frösche aktiv und Rufe der Männchen sind in großer Zahl zu vernehmen. In Marojejy konnten wir neben *Heterixalus madagascariensis* auch *H. betsileo* entlang der Reisfelder, die den Park umgeben, finden.

Die zur Familie der Raniden gehörende Gattung *Boophis* ist eine der artenreichsten Froschgattungen Madagaskars. Die meist aborealen (mit zwei Ausnahmen), nachtaktiven Frösche sind ebenfalls hauptsächlich in den feuchten Gebieten der Ostküste Madagaskars zu finden (GLAW & VENCES, 1997). Auffälliges Merkmal der Tiere sind die großen Augen, die auf die nachtaktive Lebensweise hin-



Abb. 22: Der Madagaskar-Riedfrosch, *Heterixalus madagascariensis*, Ost-Madagaskar.
The Madagascar tree frog, *Heterixalus madagascariensis*, eastern Madagascar.

(Foto: Philip-Sebastian Gehring)

weisen. Höchstwahrscheinlich haben die großen Augen auch Johannes Jakob von TSCHUDI 1838 dazu gebracht, die Gattung *Boophis* im Sinne von „kuhäugig“ (= boops [griech.]) zu nennen (GLAW, 2004). Geht man nachts durch den Wald von Marojejy, so ist die Atmosphäre erfüllt von den Rufen der vielen verschiedenen Froschmännchen. Tagsüber ruhen die

Tiere, wie z.B. *Boophis madagascariensis* (Abb. 23), in den Blattachseln von Pandanusbäumen oder in hohlen Bambusröhren. *Boophis madagascariensis* ist einer der größten Vertreter der Gattung mit über 10 cm Gesamtlänge (CADLE, 2003c). Die adulten Tiere zeigen eine bräunlich-rote Färbung, während die frisch metamorphisierten Jungtiere eine grünliche Grundfärbung



Abb. 23: Weibchen des nachtaktiven Baumfrosches *Boophis madagascariensis*, Ost-Madagaskar.
Female of the nocturnal tree frog *Boophis madagascariensis*, eastern Madagascar.

(Foto: Philip-Sebastian Gehring)



Abb. 25: Einer der kleinsten Froscharten Madagaskars (*Stumpffia* spec.), Marojejy. One of Madagascar's smallest frog species, Marojejy.

(Foto: Philip-Sebastian Gehring)

zeigen. Dieser starke Unterschied in der Färbung führte dazu, dass die Jungtiere zunächst als eine eigene Art beschrieben wurden (PRESTON-MAFHAM, 1991). Andere Froscharten ruhen tagsüber gut getarnt, ähnlich wie die Plattschwanzgeckos (*Uroplatus* sp.), an den Stämmen der Urwald-bäume. *Mantidactylus fimbriatus* (Abb. 24) hat an seinen Vorder- und Hintergliedmaßen Hautzipfel ausgebildet, die ihn perfekt mit dem von Moosen und Flechten überwucherten Untergrund verschmelzen lassen.

Doch auch tagsüber bilden die rufenden Frösche die typische Geräuschkulisse der östlichen Regenwälder. In der Laubstreu findet man z.B. die winzigen Frösche der Gattung *Stumpffia* (Abb. 25), deren zwei Arten *Stumpffia pygmaea* und *Stumpffia tridactyla*, wie bereits erwähnt, zu den kleinsten Wirbeltieren der Welt zählen. Die Tiere legen ihre Eier in Schaumnester am Boden des Regenwaldes ab, eine Einzigartigkeit innerhalb der Familie der Mikrohylidae. Die Schaumnester werden von den

Männchen erbaut, die dann Weibchen anlocken, damit diese ihre Eier in die vorbereiteten Nester legen. In den Nestern entwickeln sich die Kaulquappen ohne Nahrung bis zur Metamorphose (GLAW, 2004).

Generell sind die vielfältigen Reproduktionsstrategien der einzelnen Froscharten Madagaskars sehr interessant, besonders wenn man die Reproduktionsstrategien tropischer Anuren miteinander vergleicht. Es bestehen auffällige Gemeinsamkeiten, obwohl die einzelnen Gattungen und Familien nicht besonders nah miteinander verwandt sind. Vergleichbare ökologische Bedingungen und Selektionskräfte scheinen jedoch auch zu vergleichbaren optimalen Reproduktionsstrategien zu führen. So werden auf Madagaskar kleine Mini-Tümpel, so genannte Phytotelmata, z.B. in Blattachseln der stacheligen Pandanus-pflanzen (*Pandanus* sp.) als Aufzucht-becken von den Fröschen genutzt. In den Neotropen nutzen die Frösche hauptsächlich die Blattachseln epiphytischer Bromelien für die Jungenaufzucht. Aufgrund dieses Reproduktionsmodus wurden einige Arten der Gattung *Mantidactylus* zu der Unter-gattung *Pandanusicola* zusammengefasst. Zu dieser Gruppe gehört auch *Mantidactylus bicalcaratus* (Abb. 26), den wir regelmäßig in den Blattachseln von diversen Pandanusarten finden konnten. Diese Frösche zeigen außerdem ein sehr interessantes Fortpflanzungsverhalten. Nachdem die Paarung erfolgreich beendet ist und die etwa 45 befruchteten Eier am Rande eines was-



Abb. 26: Der Pandanus bewohnende *Mantidactylus bicalcaratus*. The Pandanus dwelling *Mantidactylus bicalcaratus*.

(Foto: Philip-Sebastian Gehring)



Abb. 27: *Mantidactylus pulcher*. Diese Frösche leben und reproduzieren hauptsächlich in den großen Pandanus-Pflanzen.

Mantidactylus pulcher. These frogs live and reproduce mainly in the big Pandanus-plants.

(Foto: Nils Hasenbein)



Abb. 29: *Mantella laevigata*, das Bambus-Buntfröschchen. Marojejy.
Mantella laevigata, the bamboo Mantella. Marojejy.

(Foto: Nils Hasenbein)

sergefüllten Trichters abgesetzt sind, bewacht eines der Elterntiere das Gelege für einige Tage, um es gegen Fressfeinde zu beschützen (LEHTINEN, 2003). Diese zweigeschlechtliche Gelegebewachung war bisher nur von drei anderen Anurenarten (*Cophixalus parkeri*, *Eleutherodactylus alticola*, *Eleutherodactylus johnstonei*) bekannt gewesen. Neben *Mantidactylus bicalcaratus* konnten wir in den Blattachsen der Pandanus den wunderschön gefärbten *Mantidactylus pulcher* finden (Abb. 27). Wiederum andere *Mantidactylus*-Arten legen ihre Eier ebenfalls außerhalb des Wassers ab. So konnten wir z.B. Gelege finden, die in einer schleimigen Substanz gehüllt an Blättern über Gewässern hingen (Abb. 28). In diesen Gelegen entwickeln sich in den Eiern die Kaulquappen, die kurz nach dem Schlupf durch den nächsten Regen in das Gewässer gespült werden. Eine Art der Reproduktion, wie sie ebenfalls von den nicht madagassischen Fröschen der Familie der Laubfrösche (Hylidae) bekannt ist.

Südamerikanische Pfeilgiftfrösche (Familie *Dendrobatidae*) und madagassische Buntfrösche der Gattung *Mantella* weisen viele konvergente Entwicklungen auf. Noch bis vor kurzem ging man davon aus, dass

beide Gruppen sehr eng miteinander verwandt seien. Zu groß waren die Gemeinsamkeiten in der Färbung, der Ernährung, der Lebensweise und der starken Hautgifte. Durch neuere molekulare Untersuchungen weiß man heute jedoch, dass es sich um nicht miteinander verwandte Gruppen



Abb. 28: Ein Froschgelege an einem Blatt, oberhalb eines kleinen Tümpels.

A clutch from a frog deposited on a leaf above a small pool.

(Foto: Nils Hasenbein)

handelt, sondern hier tatsächlich ein beeindruckender Fall von unabhängiger, konvergenter Entwicklung vorliegt (SCHAEFER et al., 2002). Die kleinen (18 bis 38 mm langen), tagaktiven Frösche leben meist in der Laubstreu der Regenwälder oder in angrenzenden Feucht- und Sumpfbereichen Madagaskars (STANISZEWSKI, 2001). *Mantella betsileo* lässt sich jedoch auch in den trockenen Gebieten Südwestmadagaskars finden. Die Tiere ernähren sich von kleinen Insekten und besonders auch von Ameisen und Termiten (GLAW & VENCES, 1997). Diese Ernährungsweise ist, analog zu den Dendrobatiden Südamerikas, Grund dafür, dass sich Giftstoffe, die über die Ameisen aufgenommen wurden, in der Haut der Tiere ansammeln und zu deren Hautgift führen. Die Buntfrösche Madagaskars erreichen dabei zwar nicht so eine extreme Giftigkeit wie manche südamerikanischen Pfeilgiftfrösche, dennoch kann ein Kontakt mit den Tieren durchaus zu lokalen Schwellungen der Haut führen. Derzeit sind 15 Arten der Gattung *Mantella* beschrieben, dazu gehört auch das berühmte Madagaskar-Goldfröschchen (*Mantella aurantiaca*) aus der Umgebung von Andasibe. Die Goldfrösche sind nur in einem sehr kleinen Gebiet im madagassischen Hochland verbreitet und dort meist auf Sumpf- und Moorgebiete

beschränkt. Durch die anhaltende Biotopzerstörung sind sie in ihrem Bestand als stark gefährdet einzustufen.

In Marojejy konnten wir in einem kleinen Bambushain *Mantella laevigata* (Abb. 29) beobachten. Diese *Mantella*-Art ist besonders interessant aufgrund ihrer Reproduktionsstrategie, die einmalig innerhalb der Gattung ist. *Mantella laevigata* ist die einzige *Mantella*-Art, die neben den Anpassungen an die terrestrische Lebensweise auch sehr gut klettern kann, da die Tiere über stark verlängerte Fingerglieder verfügen. Aufgrund dieser Fähigkeit haben die Tiere auch die Eiablage in die Höhe verlagert. Die Weibchen von *Mantella laevigata* platzieren ihre einzelnen Eier in Phytotelmata oberhalb des Urwaldbodens in Baumhöhlen oder hohlen Bambusröhren (HEYING, 2001). Daher erklärt sich auch ihr Trivialname „Bambus-*Mantella*“. Ein großes Problem, vor welches die Tiere gestellt sind, ist die Tatsache, dass diese Phytotelmata meist sehr nährstoffarm sind und kaum etwas Fressbares für die heranwachsenden Kaulquappen enthalten. HEYING (2001) beob-

achtete bei einer Studie einer *M. laevigata*-Population auf Nosy Mangabe, dass Weibchen ohne männliche Geschlechtspartner die bereits durch eine Kaulquappe besetzten Mini-Tümpelchen aufsuchen und dort zusätzliche unbefruchtete Eier ablegen. Kurz darauf begann die Kaulquappe die Eier zu verspeisen. Diese Art der Brutpflege ist eine weitere erstaunliche Gemeinsamkeit zu den südamerikanischen Dendrobatiden. Aber auch die ausgeprägte Territorialität der Männchen von *Mantella laevigata*, die sogar zu Kämpfen zwischen den Rivalen führt, lässt sich in die lange Liste der Gemeinsamkeiten und konvergenten Entwicklungen zwischen madagassischen Buntfröschen (*Mantella*) und mittel- und südamerikanischen Pfeilgiftfröschen (*Dendrobatidae*) einreihen.

Die lange Isolation Madagaskars von anderen Landmassen und die Vieltätigkeit der Lebensräume haben auf Madagaskar zu einer einmaligen Fauna und Flora geführt. Nicht nur für Biologen ist die große Insel im Indischen Ozean von unschätzbarem Wert, da man hier Grundprinzipien

der Evolution, der Biogeographie, der Besiedlung und Anpassung exemplarisch untersuchen kann. Bleibt zu hoffen, dass die wenigen Reste dieser weltweiten Einmaligkeit erhalten bleiben.

Zusammenfassung

Im vorliegenden Artikel werden einige typische Elemente der Herpetofauna des nördlichen Madagaskar vorgestellt. Das Gebiet, das der Nationalpark Marojejy im Nordosten der Insel umfasst, steht hier als Beispiel für die charakteristische Unterteilung Madagaskars in unterschiedliche biogeographische Regionen. Es wird eine Auswahl an Arten aus verschiedenen Ordnungen und Familien mit Angaben zum Verhalten, zur Biogeographie und zu bevorzugten Habitaten vorgestellt und Angaben zur kulturellen Bedeutung und Verwurzelung der Tiere im Leben der Bevölkerung gemacht. Dabei werden exemplarisch an unterschiedlichen Gruppen die Besonderheiten und möglichen Ursachen der einmaligen Zusammensetzung und Biodiversität der Insel diskutiert.



Abb. 24: Der perfekt getarnte *Mantidactylus fimbriatus*, Marojejy.
The perfectly camouflaged *Mantidactylus fimbriatus*, Marojejy.

(Foto: Philip-Sebastian Gehring)

Summary

The article at hand describes typical elements of northern Madagascar's herpetofauna. The area of the Marojejy National Park in northeastern Madagascar is taken as an example of the typical division of Madagascar in distinct biogeographical regions. A selection of species from different orders and families is introduced and information on behaviour, biogeography and preferred habitats is given. Furthermore cultural aspects and beliefs of the population about different animals are presented. The specifics and possible reasons for the extraordinary composition and biodiversity of the island are exemplarily discussed for different groups.

Literatur

- ANDREONE, F., J. E. RANDRIANIRINA, P. D. JENKINS & G. APREA (2000): Species diversity of Amphibia, Reptilia and Lipotyphla (Mammalia) at Ambolokopatrika, a rainforest between the Anjanaharibe-Sud and Marojejy massifs, NE Madagascar. – *Biodiversity and Conservation* 9: 1587-1622.
- ANDREONE, F., F. M. GUARINO & J. E. RANDRIANIRINA (2005): Life history traits and age profile as useful conservation tools for the panther chameleons (*Furcifer pardalis*) at Nosy Be, NW Madagascar. – *Tropical Zoology* (in press).
- BAUER, A. M. (2003): Gekkonidae, Geckos. – S. 973-977 in GOODMAN, S. M. & J. P. BENSTEAD (Hrsg.): *The Natural History of Madagascar*. The University of Chicago Press, Chicago.
- BÖHME, W. & C. KLAVER (1981): Zur innerartlichen Gliederung und zur Artgeschichte von *Chamaeleo quadricornis* Toniér, 1899 (Sauria: Chamaeleonidae). – *Amphibia-Reptilia* 4: 313-328.
- CADLE, J. E. (2003a): Iguanidae (Oplurines), Oplurine Lizards. – S. 983-986 in GOODMAN, S. M. & J. P. BENSTEAD (Hrsg.): *The Natural History of Madagascar*. The University of Chicago Press, Chicago.
- CADLE, J. E. (2003b): Colubridae, Snakes. – S. 997-1004 in GOODMAN, S. M. & J. P. BENSTEAD (Hrsg.): *The Natural History of Madagascar*. The University of Chicago Press, Chicago.
- CADLE, J. E. (2003c): *Boophis*. – S. 916-919 in GOODMAN, S. M. & J. P. BENSTEAD (Hrsg.): *The Natural History of Madagascar*. The University of Chicago Press, Chicago.
- DUFILS, J.-M. (2003): Remaining Forest Cover. – S. 88-96 in GOODMAN, S. M. & J. P. BENSTEAD (Hrsg.): *The Natural History of Madagascar*. The University of Chicago Press, Chicago.
- ERDMANN, T. K. (2003): The Dilemma of Reducing Shifting Cultivation. – S. 134-139 in GOODMAN, S. M. & J. P. BENSTEAD (Hrsg.): *The Natural History of Madagascar*. The University of Chicago Press, Chicago.
- GARREAU, J.-M. & A. MANANTSARA (2003): The Protected-Area Complex of the Parc National de Marojejy and the Réserve Spécial d'Anjanaharibe-Sud. – S. 1451-1458 in GOODMAN, S. M. & J. P. BENSTEAD (Hrsg.): *The Natural History of Madagascar*. The University of Chicago Press, Chicago.
- GLAW, F. (2004): Die Herpetofauna Madagaskars: Vielfalt, Lebensweise und Gefährdung. – *Draco* 19: 4-21.
- GLAW, F. & K. GLAW (2004): Geheimnisvolle Madagaskarboas: *Sanzinia* und *Acrantophis*. – *Draco* 19: 37-43.
- GLAW, F. & M. VENCES (2003): Introduction to Amphibians. – S. 883-898 in GOODMAN, S. M. & J. P. BENSTEAD (Hrsg.): *The Natural History of Madagascar*. The University of Chicago Press, Chicago.
- GLAW, F. & M. VENCES (1997): A fieldguide to the amphibians and reptiles of Madagascar. 2nd edition. – Vences & Glaw Verlag, Köln.
- GOODMANN, S. M. (2003): Predation on Lemurs. – S. 1221-1228 in GOODMAN, S. M. & J. P. BENSTEAD (Hrsg.): *The Natural History of Madagascar*. The University of Chicago Press, Chicago.
- GOODMAN, S. M. & J. P. BENSTEAD (2005): Updated estimates of biotic diversity and endemism for Madagascar. – *Oryx* 39: 73-77.
- HEYING, H. E. (2001): Social and reproductive behaviour in the Madagascan poison frog, *Mantella laevis*, with comparisons to the dendrobatids. – *Animal Behaviour* 61: 567-577.
- KUCHLING, G. (2003): New record, range extension, and colouration in life of *Langaha pseudoalluaudi* (Reptilia: Colubridae) in north-western Madagascar. – *Salamandra* 39: 235-240.
- KULIK, S. (1981): Wenn die Geister weichen. – Brockhaus, Leipzig.
- LETHINEN, R. M. (2003): Parental Care and Reproduction in Two Species of *Mantidactylus* (Anura: Mantellidae). – *J. of Herpetology* 34: 766-768.
- MEIER, H. (1984): Sind Nachzuchterfolge bei *Uroplatus fimbriatus* (Schneider, 1797) möglich? – *Herpetofauna* 33: 20-27.
- MOYNOT, G. & A. MOYNOT (2005): *A Fieldguide to the Chameleons of Madagascar*. – Aiza? Édition, Antananarivo, 100 S.
- NAGY, Z. T., U. JOGER, M. WINK, F. GLAW & M. VENCES (2003): Multiple colonization of Madagascar and Socotra by colubrid snakes: evidence from nuclear and mitochondrial gene phylogenies. – *Proc. R. Soc. Lond. B* 270: 2613-2621.
- PRESTON-MAFHAM, K. (1991): *Madagascar: A Natural History*. – Facts on File, New York.
- RASELIMANANA, A. P., C. J. RAXWORTHY & R. A. NUSSBAUM (2000): Herpetofaunal species diversity and elevational distribution within the Parc National de Marojejy. – S. 157-174 in: *A floral and faunal inventory of the Parc National de Marojejy, Madagascar: With reference to elevational variation*, ed. S. M. Goodman. *Fieldiana: Zoology, new series*, 92.
- RAXWORTHY, C. J., M. R. J. FORSTNER & R. A. NUSSBAUM (2002): Chameleon radiation by oceanic dispersal. – *Nature*, 415: 784-786.
- RAZAFINDRAMIANDRA, M. N. (1988): *Märchen aus Madagaskar*. – Eugen Diederichs Verlag, München.
- SCHAEFER, H.-C., M. VENCES & M. VEITH (2002): Molecular phylogeny of Malagasy poison frogs, genus *Mantella* (Anura: Mantellidae): homoplastic evolution of colour pattern in aposematic amphibians. – *Org. Divers. Evol.* 2: 97-105.
- STANISZEWSKI, M. (2001): *Mantellas*. – Edition Chimaira, Frankfurt a. Main.
- VENCES, M., D. R. VIEITES, F. GLAW, H. BRINKMANN, J. KOSUCH, M. VEITH & A. MEYER (2003): Multiple overseas dispersal in amphibians. – *Proc. R. Soc. Lond. B* 270: 2435-2442.
- VENCES, M. (2004): Origin of Madagascar's extant fauna: a perspective from amphibians, reptiles and other non-flying vertebrates. – *Ital. J. Zool., Suppl.* 2: 217-228.
- WELLS, N. A. (2003): Some Hypotheses on the Mesozoic and Cenozoic Paleoenvironmental History of Madagascar. – S. 16-34 in: GOODMAN, S. M. & J. P. BENSTEAD (Hrsg.): *The Natural History of Madagascar*. The University of Chicago Press, Chicago.

Anschrift des Verfassers:

Philip-Sebastian Gehring
Grewenbrink 5a
33619 Bielefeld
SebastianGehring@web.de