

Die Sukkulantenwelt

Magazin der Sukkulanten-Sammlung Zürich 8 | Oktober 2003



Madagaskar –
Ein schwindendes Paradies

USNEA
Gefäss-System für Hängepflanzen



Preis: 49.-

USNEA (od. VIVARIA), Postfach, CH-8033 Zürich
Tel.: 079 504 04 07 Internet: www.usnea.ch

KAKTEEN



Kakteen, Sukkulente
Samen u. Zubehör
In bester * Qualität!

KAKTEEN-HAAGE

Blumenstrasse 68 * 99092 ERFURT
0361-2294000 * www.kakteen-haage.de

Madagascar



12 Tage
Schnupperreise Madagascar
bereits ab Fr. 3'090.-

www.soley.ch
01-763 55 50



SOLEYTOURS AG
Dorfstr. 29, 8914 Aeugst

PRIORI kennt Madagaskar
... denn wir sind vor Ort

Trekking
Touren
Individualreisen
Sozialeinsätze
Flüge
Abholdienst
Reservationen
Informationen

www.priori.ch

Buch: «Madagaskar»
Stürtz-Verlag von PRIORI-Chef Franz Stadelmann

PRIORI Antananarivo
Tel. 00261 20 22 625 27
priori@dts.mg

Förderverein PRIORI
Basel, Tel. 061 332 19 27
madagascar@freesurf.ch



Liebe Leserin, lieber Leser

Alt Regierungsrätin Hedi Lang übernahm im März 1996 das Präsidium des neu gegründeten Fördervereins Sukkulente-Sammlung. Obwohl die Sammlung in Fachkreisenwelt berühmt ist, war damals ihre Zukunft wegen der schlechten öffentlichen Finanzen ungewiss. Dem Förderverein ist es gelungen, die Sammlung in der Bevölkerung stärker zu verankern und sie finanziell zu unterstützen, insbesondere auch, weil er Sponsoren suchte und fand, die einzelne Projekte grosszügig (mit)finanzierten. An der Generalversammlung vom 5. Februar wurde Frau Lang anlässlich ihres Rücktritts verdientemassen zum 1. Ehrenmitglied des Fördervereins ernannt. Ihn braucht es auch in Zukunft, zumal ausgewiesene bauliche Ausbaupläne bestehen, um die Sammlung für ein breites Publikum attraktiver und ihrem Wert entsprechend zu präsentieren.

Die heutige Ausgabe der «Sukkulente-nwelt» ist dem Thema Madagaskar gewidmet und damit auf die Eröffnung des Masoala-Regenwaldes (Madagaskar-Halle) des Zürcher Zoos vom 29. Juni abgestimmt. Diese Kooperation der beiden Institutionen ist erfreulich und sollte nach Möglichkeit fortgesetzt werden. Der Zoo ist wie die Sukkulente-Sammlung dem Artenschutz verpflichtet, und beide wollen die Bevölkerung für dieses Anliegen sensibilisieren. Auch mir ist dies sehr wichtig. In Stuttgart sind Zoo, botanischer Garten und Sukkulentehaus sogar in einer Institution, dem «Zoologisch-botanischen Garten Wilhelma» vereint. Während 20 Jahren war ich als Mitglied des Zürcher Stadtrates im Vorstand und später im Verwaltungsrat des Zoos und habe dessen Ziele mitgetragen. Es fiel mir deshalb nicht schwer, die Anfrage von Frau Lang, ob ich bereit wäre, ihre Nachfolge anzutreten, positiv zu beantworten.

Willy Küng

alt Stadtrat von Zürich, Präsident Förderverein Sukkulente-Sammlung

Titelbild

In Madagaskar gehören Brandrodungen zum Alltag. Sie führen zu tiefgreifenden Zerstörungen der ursprünglichen Ökosysteme.

1

Alcedo vintsioides
Madagaskar-
Zwergfischer.



Inhalt

1	Editorial
3	Madagaskar – Ein schwindendes Paradies
4	Geografie und Klima: Insel mit vielen Gesichtern
6	Erdgeschichte: Reise in die Vergangenheit
9	Vom Menschen ausgerottet: Elefantenvögel, Riesenschildkröten und Flusspferde
11	Evolution der Pflanzenwelt Madagaskars: Vor 280 Millionen Jahren bis heute
13	Besiedlung und Geschichte: Könige, Kolonialherren, Präsidenten
17	Botanische Sammler und Entdecker: Vom 17. bis zum 20. Jahrhundert
21	Abenteuer Forschung: Ida Pfeiffer, Christian Rutenberg, Hans Bluntschli
27	Aronstabgewächse (Araceen): Anmutige und vielgestaltige Exoten
31	Schraubenbäume (Pandananaceen): Tropische Charakterpflanzen der Alten Welt
35	Orchideen: Orchideen der Trockengebiete
39	Sukkulente Pflanzen: Anpassungen an Extrembiotop
43	Baobab (Adansonia): Mutter des Waldes
45	Trockenwald und Trockenwaldforschung: Das Beispiel Kirindy bei Morondava
49	Aloenparadies: Itremo im zentralen Hochland
53	Im äussersten Norden: Waldinseln im Grasmeeer
59	Biodiversität und Naturschutz: Flora und Fauna nachhaltig bewahren
65	Vogelwelt: Bemerkungen zur Vogelwelt
69	Lemuren: Die Urwaldgeister Madagaskars
75	Ökodisplay in Zürich: Ein madagassischer Regenwald wächst heran
80 ff	Weiterführende Literatur, Bildnachweis, die Autoren

Impressum

«Die Sukkulente-nwelt»
Heft 8 | Oktober 2003

Auflage: 2500

Herausgeber:
Förderverein
Sukkulente-
Sammlung Zürich,
Postfach, 8060 Zürich

Redaktion:
Thomas Bolliger

Konzept/Gestaltung:
Clerici Partner, Zürich
Lithos: Repro Studio B,
Zürich

Druck: ROPRESS
Genossenschaft,
Zürich

ISSN 1424-2052

Madagaskar –



Ein schwindendes Paradies



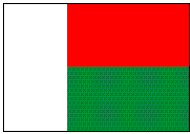
2

Madagaskar, die unbekannte, arme Insel im Osten von Afrika ... so stellen es sich viele Bürger in der ersten Welt vor. Doch Madagaskar ist viel mehr. Die Gliederung, Topografieverteilung und die Lage im Passatgürtel schenken der Insel eine Fülle verschiedener Klimabereiche. Durch die Grösse und lange Zeit isolierte Lage wurde Madagaskar zu einem Evolutionslabor der Natur ... bis vor rund 3000 Jahren die ersten Menschen auftauchten und langsam, dann alsbald schneller ihr Zerstörungswerk mit zunehmendem Raubbau an der Natur begannen und weiter fortsetzen. Noch scheint die Insel gross, doch die Bevölkerung wächst immer mehr, braucht ständig mehr Rohstoffe, mehr Land ... und mit dieser humanen Expansion verschwinden fortwährend unbekannte Arten der Tier- und Pflanzenwelt, oft bevor sie je die Chance hatten, von der Wissenschaft entdeckt worden zu sein. Die Schaffung von Reservaten und Nationalparks sind punktuell eine wirkliche Schutzmöglichkeit. Ihre Nachhaltigkeit ist jedoch nur bei guter Leitung und Dosierung der Touristenströme sowie unter dem Vorbehalt der Stützung durch die lokale Bevölkerung längerfristig gewährleistet. In Madagaskar ist Bildung ein Luxusgut, im Vordergrund steht der tägliche Kampf ums Überleben. Ein sanfter Tourismus könnte dem Land helfen, zu Devisen zu kommen und sich des eigenen Reichtums bewusst zu werden, falls ein gewisser Grad an politischer Stabilität erreicht werden kann, was unter anderem auch wegen der Vielfalt an Ethnien alles andere als gesichert ist. Madagaskar wird jedem Reisenden, den es in diese abgelegene Weltgegend verschlägt, einen tiefen, bleibenden Eindruck hinterlassen. Madagaskar umfasst eine eigene Welt auf dem Planeten Erde. Die nachfolgenden Kapitel, die überwiegend von profunden Kennern der Insel verfasst wurden, sollen Einblicke in verschiedenste Naturspekte Madagaskars vermitteln. Diese können nur cursorisch sein und einzelne «Perlen» herauspicken. Es bleibt zu hoffen, dass sich dem naturbegeisterten Leser dieser Spezialausgabe der Sukkulantenwelt, ob zu Hause bleibend oder eine Madagaskar-Reise planend, viel Wissenswertes eröffnen wird.

Thomas Bolliger, Moritz Grubenmann

2
Ein Zebugespann zieht im Trockenwald von Südwest-Madagaskar (südlich Mombé) an Waldmüttern (*Adansonia grandidieri*) vorbei.

Insel mit vielen Gesichtern



3

Ausdehnung und Topografie

Die Insel Madagaskar, «La Grande Île», liegt im Pazifik östlich des tropischen Afrikas. Madagaskar hat eine maximale Längsausdehnung von 1579 km und ist bis 575 km breit. Die Gesamtfläche misst 587 040 km², das ist mehr als das 10-Fache der Fläche der Schweiz. Die Nord-Süd-Erstreckung reicht von 12° südlicher Breite im Norden bis 25° im Süden. Die viertgrösste Insel der Erde besitzt ausgedehnte Hochländer im Zentrum und im Norden, die bis über 2000 m Meereshöhe reichen (von Nord nach Süd: Tsaratanana-Massiv 2886 m, Ankaratra-Massiv 2643 m, Andringitra-Massiv 2658 m). Von der Küste bis z. T. gegen 150 km landeinwärts gibt es ausgedehnte Tiefländer unterhalb von 300 m Meereshöhe.

Klimaregionen

Das Klima Madagaskars ist entsprechend der geografischen Lage recht warm. Am wärmsten ist es im Nordwesten von Majunga bis Diego Suarez mit über 26°C Jahresmitteltemperatur. An der Ostküste sind es noch 23 bis 24°C, in den kühleren Gegenden des zentralen Hochlandes 14°C. Die Westküste zeichnet sich durch grössere Amplituden zwischen Höchst- und Niedrigsttemperaturen aus. Besonders markant ist dies im Südwesten, östlich von Tuléar, wo der wärmste Monat 35°C warm ist, der kälteste aber 10°C. Im Norden bei Diego Suarez ist der wärmste Monat «nur» 30°C warm, der kälteste Monat aber immerhin noch 20°C; die Unterschiede sind hier also wesentlich geringer. Zusammen mit der Niederschlagsverteilung resultieren charakteristische und sehr unterschiedliche Vegetationsgebiete. Der Südwesten ist generell trocken, der Norden und Osten dagegen feucht, bedingt durch die von Osten kommenden Passatwinde. Die zentralen Hochländer gehören generell humiden und subhumiden Klimaten an.

Vegetationstypen

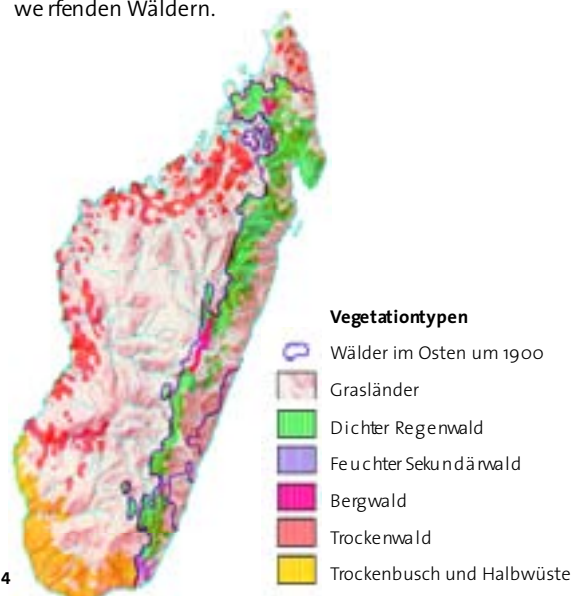
Die Art der Vegetation ist von einem Zusammenspiel mehrerer Faktoren abhängig. Diese sind u. a. Breitengrad, Meereshöhe, Exposition, Bodentyp, geologischer Untergrund, menschliche Einflüsse. Nicht zuletzt spielt auch die klimatische Entwicklungsgeschichte eine Rolle. So können sich bei einer Austrocknung des Klimas Feuchte benötigende Pflanzen an geeigneten Standorten, etwa in abgelegenen, schattigen Schluchten, halten, obwohl das generelle Umgebungsklima den Pflanzenbedürfnissen eigentlich bereits nicht

mehr entsprechen würde. Man spricht dann von Vegetationsrelikten an mikroklimatisch bevorzugten Standorten. Inselberge und Tafelberge sind durch Abtragung herauspräparierte geologische Strukturen, die kaum Wasser zurückhalten. Deshalb finden sich hier selbst bei relativ feuchten Klimaten viele Sukkulanten. Bei klimatisch-geografischer Isolation entwickelten sich dabei überdurchschnittlich viele Endemiten, also Arten, die nur sehr lokal begrenzt vorkommen. Diese Spezialisten reagieren oft sehr empfindlich auf Änderungen der Lebensbedingungen. An klassischen Vegetationstypen finden wir fast alles auf Madagaskar: Mangrovensümpfe, Sumpfländer, Regenwälder, Nebelwälder, Dorn- und Trockenbusch, Savanne, Steppe bzw. Grasländer, Galeriewälder, Felsfluren usw.

Die wichtigsten Regionen

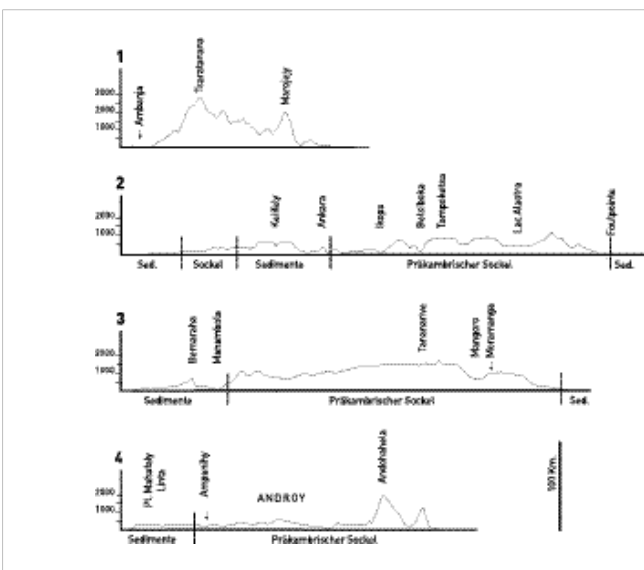
Der feuchttropische Osten. Die gesamte Ostküste bis hinauf zum Zentralen Hochland war ursprünglich mit tropischem Regenwald bestanden. Heute sind grosse Teile davon abgeholzt und mit Sekundärwald überwachsen oder werden landwirtschaftlich genutzt. Die grossen Plantagen zur Produktion von Palmöl, Vanille, Pfeffer, Zimt und Gewürznelken befinden sich in diesem Gebiet. Der Jahresniederschlag erreicht bis zu 4500 mm/m²!

Im Norden ist das Klima ausgeglichen mit immer warmen Temperaturen und etwa 500 mm Regen pro Quadratmeter und Jahr. Es gibt ausgedehnte Grasländer, lokal auch Tafelberge aus Kalkstein mit laubwerfenden Wäldern.



3 Nationalflagge von Madagaskar: Weiss steht für das Hauptnahrungsmittel Reis; Rot für das Blut der Zebus als Zeichen der Reichen und Grün für das Volk.

4 Vegetationstypen, Karte aus «Spektrum der Wissenschaft» März 1993.

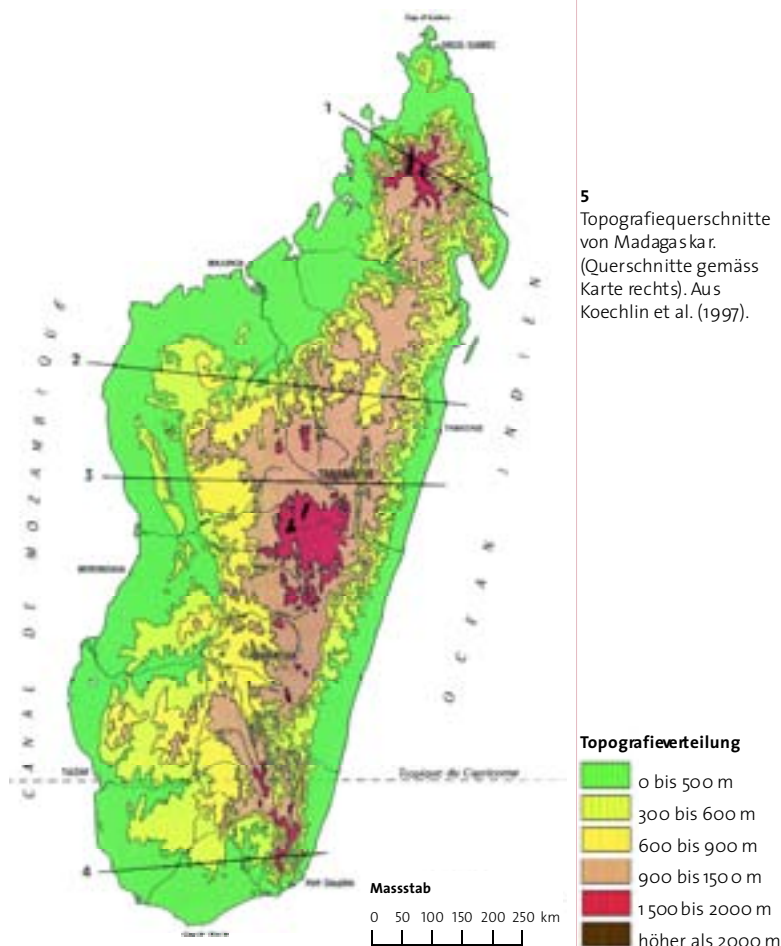


5

Das Zentrale Hochland wird von den markanten Granit-Inselbergen geprägt, wie etwa südlich der Hauptstadt Antananarivo bis nach Fianarantsoa. Die grossen Gebiete zwischen den Inselbergen werden heute alle landwirtschaftlich genutzt. Angebaut wird vorwiegend Reis, Obst und Gemüse. Die riesigen Ebenen westlich des zentralen Plateaus dienen vor allem als Weidefläche für die zahllosen Zebu-Rinderherden. Reste der ursprünglichen Vegetation findet man noch in höheren Lagen der Gebirge und auf den Inselbergen selbst.

Der Westen, südlich von Majunga bis über Tuléar hinaus, ist ein Gebiet, das vom Zentralen Hochland zur Strasse von Mosambik hin in mehreren Stufen flach abfällt. Die ganze Region liegt im Windschatten der Gebirge, weshalb die jährlichen Niederschlagsmengen nur 50 bis 150 mm/m² erreichen. Das ganze Jahr hindurch herrschen Tagestemperaturen von 20 bis 30 °C. Ursprünglich wuchs hier einmal ein laubwerfender Trockenwald, der aber heute grösstenteils vernichtet worden ist. Auf den gerodeten Flächen baut man heute mehr oder weniger intensiv Baumwolle und Erdnüsse an. In noch intakten Wäldern findet man eine reiche Fauna und Flora. Ein besonders interessantes Gebiet sind die Tsingys, bizarr verkarstete Kalkformationen mit tiefen Schluchten und messerscharfen Felskanten und Spitzen.

Der Süden Madagaskars ist besonders trocken, mit Niederschlägen zwischen 50 und 100 mm/m². Hier wächst normalerweise ein dorniger Trockenbusch mit vielen Sukkulenten. Leider ist auch hier viel abgeholzt worden, besonders zur Gewinnung von Holzkohle. Die abgeholzten Flächen dienen im äussersten Süden auch als Anbauflächen für die Sisal-Agaven zur Fasergewinnung. Die zweite exotische



5
Topografiequerschnitte von Madagaskar. (Querschnitte gemäss Karte rechts). Aus Koechlin et al. (1997).

Topografieverteilung

- 0 bis 500 m
- 300 bis 600 m
- 600 bis 900 m
- 900 bis 1500 m
- 1500 bis 2000 m
- höher als 2000 m

Pflanzenart sind die mexikanischen Feigenkakteen, die man ursprünglich einmal als Viehfutter oder als Einzäunung gepflanzt hatte. Beide exotischen Pflanzen, Agaven und Opuntien, sind in der Zwischenzeit zum Problem geworden. Überall trifft man heute auf verwilderte Feigenkakteen und Agaven, die sich sehr schnell bis in die noch wenigen bestehenden Primärwälder ausgebreitet haben. Neuerdings trifft man auch grössere Anpflanzung von brasilianischen Säulenkakteen in der Umgebung von Ampanihy an. Diese haben weniger Dornen und sind so besser als Viehfutter geeignet. Leider verändern auch sie die natürliche Vegetation.

Staatsform, Bevölkerung

Madagaskar ist heute politisch eine unabhängige Republik (Repoblikan'i Madagasikara) mit 6 Provinzen. Die grösste Stadt und Landeshauptort ist das im Landesinnern gelegene Antananarivo, lokal Tana genannt, mit über einer Million Einwohnern. Wichtige Hafenstädte sind Toleara (früher Tuléar) im Südwesten mit rund 150 000 Einwohnern, Toamasina im Osten mit 160 000 Einwohnern und Mahajanga (Majunga) mit 130 000 Einwohnern im Nordwesten der Insel. Insgesamt zählt Madagaskar über 15 Millionen Einwohner. Die madagassische Bevölkerung ist dunkelhäutig von indopazifischer und afrikanischer Herkunft (vgl. Seite 13ff.).

[Moritz Grubenmann, Thomas Bolliger]

Reise in die Vergangenheit

6

Jura-Ammoniten/
Nautilide, Madagaskar
ohne genauen
Fundort.

7

Madagaskar-Kopal, mit
Spinne (Länge der
Spinne etwa 5 mm).

8

Ein Basalterguss
über Kalkgestein bei
Ankarana.

Geologischer Überblick

Gondwanaland – dies umfasst die einstmals vereinigten Südkontinente Madagaskar, Afrika, Südamerika, Antarktis, Indien und Australien – begann vor etwa 170 Millionen Jahren auseinander zu brechen. Während der jüngeren Jurazeit, vor 160 Millionen Jahren, hat sich Madagaskar zusammen mit Indien vom afrikanischen Kontinent losgelöst und driftete nach Osten. Madagaskar blieb dann, getrennt durch eine 400 km breite Meeresverbindung (Strasse von Mosambik), bis heute vor Ostafrika liegen (10). Indien wurde dagegen ab 90 Millionen Jahren vor heute stetig weiter nach Nordosten geschoben, wo es schliesslich mit dem asiatischen Kontinent kollidierte, was u. a. zur Bildung des Himalaja-Gebirges führte.

Die Insel Madagaskar ist Teil eines grossen Plateaus, das die Komoren, die Seychellen und die Caragados-Inseln umfasst und westwärts gegen die Strasse von Mosambik einfällt. Dieses Plateau entstand durch Hebungen entlang von Brüchen im Westen und Osten, die vor mindestens 205 Millionen Jahren (Früheste Jurazeit), vielleicht aber bereits im Perm vor 250 Millionen Jahren ihren Anfang nahmen. Madagaskar weist eine deutliche geologische Ost-West-Gliederung auf. Im Zentrum dominieren hochgehobene Kristalline Gebiete, welche durch Hitze und Druck umgewandelte und deformierte Vulkangesteine und präkambrische Sedimente umfassen (vorwiegend Gneise). In diesen eingelagert finden sich dünne Marmorzüge – das sind ebenfalls durch Hitze und Druck umgewandelte, bis rund 1,9 Milliarden Jahre alte Kalkablagerungen.

Mineralschätze

Das entlang einer linearen Aufwölbung NNE-SSW aufgeschlossene Grundgebirge bildet bis zu 2700 m hohe Berggipfel. Zahlreiche Vorkommen von Mineralien und Halbedelsteinen finden sich hier, insbesondere verschiedene Quarzvarietäten (Bergkristall, Citrin, Lavendelquarz, Rosenquarz, Turmalinquarz, Jaspisarten), der schillernde Feldspat Labradorit oder die edleren Schmucksteine wie Turmalin, Smaragd usw.

Sedimente und wirbellose Fossilien

Im Westen werden die Grundgebirgsschichten sukzessive von jüngeren Sedimenten überlagert (Permotrias bis Tertiär), es finden sich verschiedentlich vulkanische Einschaltungen und küstennah auch quartäre Sedimente. Permische Kalke mit Meeresschnecken

und Armfüssern finden sich bei Vohitloa bei Tuléar (Toleara). Überwiegend kalkige Sedimente aus der Trias-, Jura- und der Kreidezeit bilden einen fast 150 km breiten Gürtel entlang der Westküste, von Mahajanga nach Norden bis Nosy Bé. Ein weiterer, dünner, 25 km breiter Kalksteinsporn beginnt hinter dem Kap St. André und folgt der Westseite der Insel bis 100 km inland und keilt bei Onilahy am SW-Ende der Insel aus, wo nur noch Dornbuschvegetation auftritt. Zwischenschichten von Sandsteinen, Tonen und einiger vulkanischer Ablagerungen zeigen eine leicht westwärts gerichtete Schichtneigung.

Aus der Zeit der Wegdrift von Afrika stammen fossile Korallenriffe mit Armfüssern (Brachiopoden), Muscheln, Schnecken und Knochenresten von Krokodilen. Die Ammoniten (schneckenförmige Gehäuse ausgestorbener Tintenfische) aus der Jura- und Kreidezeit (vor 205 bis 65 Millionen Jahren) Madagaskars wurden durch den Franzosen Maurice Collignon in einem mehrere Bände umfassenden Werk (1958 bis 1970) beschrieben und abgebildet. Charakterart ist u. a. *Pachyplanulites mahabobokensis*, ein Vertreter der Familie Perisphinctidae, welche durch an der Aussen-seite gespaltene Rippen gekennzeichnet ist. *Pachyplanulites* ist eine Gattung der Südkontinente Afrika und Indien. Viele Ammoniten aus Madagaskar zeichnen sich durch weisslich erhaltene Schalen aus, teilweise sogar noch mit vorhandener irisierender Perlmutter-schicht! An median aufgeschnittenen Exemplaren lässt sich gut die Unterteilung in Kammern studieren (6).

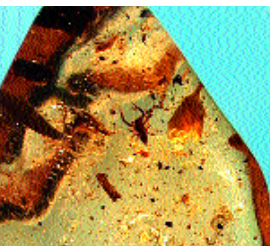
Aus unterschiedlich alten Schichten, besonders aus der Jura- und Kreidezeit, sind schöne fossile Floren bekannt geworden, deren Bearbeitungen die klimatisch-geografische Entwicklung Madagaskars und Evolutionsprozesse vor Augen führen (vgl. Seite 11f.).

Fossile Wirbeltiere

In Sedimenten der madagassischen Trias wurden viele fossile Fische gefunden. Zu Beginn der Trias lebten bereits zahlreiche Wirbeltiere an Land, gegen Ende dieser Zeitspanne waren Dinosaurier und Säugetiere entstanden, aber der geringe Fossilnachweis verbarg lange Zeit Details der Entwicklungsereignisse. Deshalb überraschten die Funde der bisher ältesten Dinosaurierreste, welche in die Mittel-Obertrias um 230 Millionen Jahre datiert werden konnten. Die Fundstücke sind Knochen und Kieferreste von Pflanzenfressern, die zwischen 1996 und 1999 von Forscherteams aus den USA und von Madagaskar in ge-



6



7



8



9



10

meinsamen Expeditionen geborgen wurden. Es waren Vorfahren der «echten» Dinosaurier, so genannte Prosauropoden mit langem Hals und kleinem Kopf, die vierfüßig gingen, aber auch auf zwei Beinen rennen konnten. Die beiden neuen Dinosaurier aus der Mitteltrias von Madagaskar scheinen älter als *Heririasaurus* und verwandte Formen zu sein, welche als die bislang ältesten Dinosauriernachweise galten. Die Funde zeigen, dass die frühesten Wurzeln der Dinosaurier noch älter sein müssen als bislang angenommen (Flynn & Wyss, 2002).

Daneben kamen im gleichen Fundgebiet Reste moderner Reptilien und von 5 Cynodontiern («Hundezähner») zu Tage. Letztere stellten Vorläufer heutiger Säugetiere dar. In einem jüngst erschienenen Artikel (Yoder et al. 2003) wird die Einwanderung von Raubtieren in Madagaskar vor 24 bis 18 Millionen Jahren angenommen und zwar als einmaliges Ereignis. Auch für die Einwanderung der Lemuren wird darin ein einmaliges Ereignis vor 66 bis 62 Millionen Jahren postuliert. Die Einwanderung der weiteren, auf Madagaskar vertretenen Säugetierordnungen (Nagetiere, Insek-

tenfresser, Fledermäuse) dürfte überwiegend wesentlich später erfolgt sein, der Mensch und seine Haustiere erreichten die Insel sogar erst vor rund 3000 bis 1500 Jahren!

Erosion, Verkarstung und Höhlenbildung

Das Emporheben von Madagaskar in jüngerer Zeit führte vermehrt zu Erosionsprozessen, weshalb sich in den mesozoischen und tertiären Kalken Verkarstungen und Höhlensysteme bilden konnten (11). Die erdmittelalterlichen Kalke umfassen die grössten Karstvorkommen der Insel – ein Relikt aus einem feuchteren Klima zur Miozänzeit (vor 20 bis 12 Millionen Jahren). Heute finden sich hier eine savannenähnliche Landschaft und Trockenbuschwälder. Besonders im äussersten NW des Ankarana-Massivs gibt es bis 30 m hohen Spitzkarst und eingestürzte Dolinen, auf deren Grund sich kleine Wälder mit eigenen Ökosystemen vorfinden. Von Gewässern durchflossene Höhlen in diesem Gebiet sollen blinde Fischarten beherbergen und selbst einige wenige Krokodile. Kleine Kolonien von Insekten und Frucht-



11

9 Die Urgesteinsberge des Zentralplateaus SW Fianarantsoa.

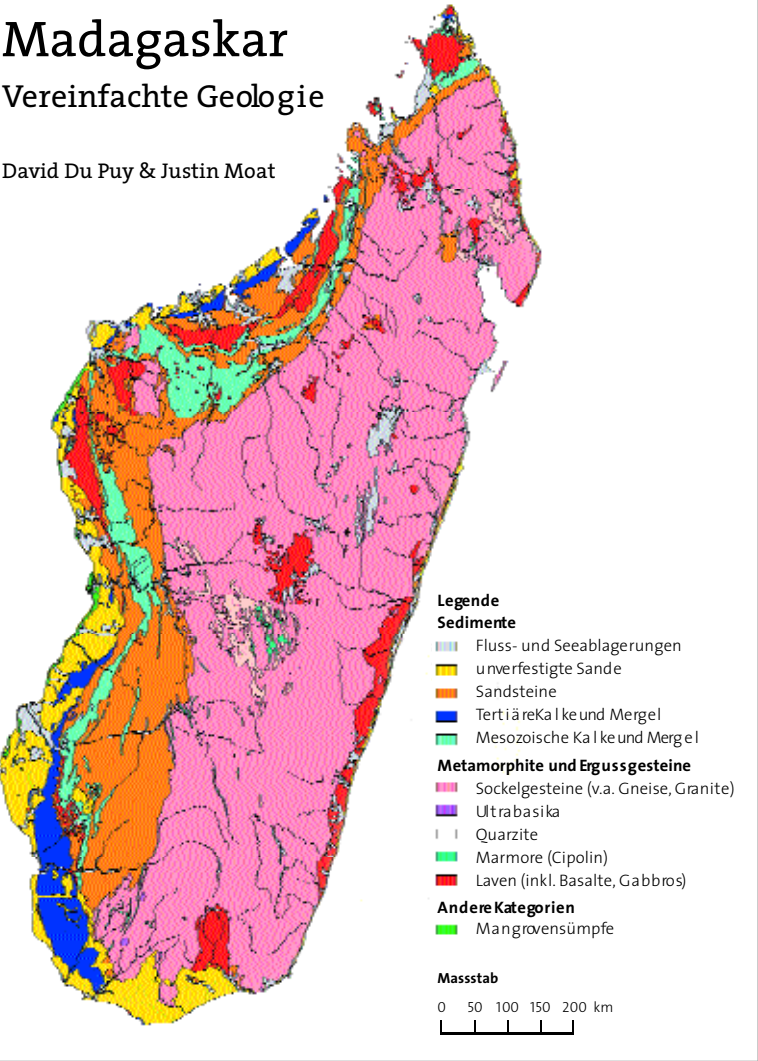
10 Veränderung der Kontinentalplatten im Verlauf der Jahrmillionen. Madagaskar ist rot markiert.

11 Verkarstete Kalke der Falaise d'Ankarana im Norden Madagaskars.

Madagaskar

Vereinfachte Geologie

David Du Puy & Justin Moat



13



14

12

fressenden Fledermäusen leben ebenfalls in diesem Karstgebiet. Ferner wurden fossile Lemurenskelette (*Archaeoindris*, vgl. Seite 70f.) in den Höhlen gefunden. Karsterscheinungen und Höhlenbildungen gibt es auch in den Kalkgebieten der Tertiär- und Quartärzeit.

Kopal, ein fossiles Harz

In jüngsten Ablagerungen Madagaskars sind fossile Harze mit massenweise eingeschlossenen Insekten gefunden worden (7). Die französische Bezeichnung «animé» weist auf die eingeschlossenen Tiere hin. Diese Funde dürften wenige tausend Jahre bis maximal 2 Millionen Jahre alt sein. Solche Harze unterschiedlicher Herkunft werden als Kopal bezeichnet. Sie sind oft über grössere Strecken in Flüssen transportiert worden und liegen dann schön abgerundet auf sekundärer Lagerstätte. Die Harz liefernden Bäume sind oft vor Ort ausgestorben, so dass über die jeweiligen Verursacherpflanzen wenig bekannt ist.

Der Name «Kopal» stammt vom bei den Azteken für Harz verwendeten indianischen Wort «Copalli» ab. «Copalliquahuitl» war die Bezeichnung für den Harzbaum *Bursera copallifera*. In Madagaskar kommen ebenfalls Burseraceen als Harzproduzenten in Betracht, etwa diverse *Commifera*-Arten, v.a. aber

die von Afrika bis Asien vorkommende Leguminose *Hymenaea verrucosa*. Ähnlich wie bei Bernstein scheint es sich bei fossilen Kopalen um zähflüssiges Harz gehandelt zu haben, welches die Baumstämme herabfliessen konnte. Man hat dies aus den im Harz gefundenen Insekten und Pflanzenresten geschlossen. Im Gegensatz zu Kopal ist Bernstein ein tertiäres, über 10 Millionen Jahre altes Harz, das überwiegend von Pinien, Zedern und Araucarien gebildet wurde.

Heute vorkommende Harze werden nach ihrer botanischen Abstammung unterschieden und gemeinhin Kopale genannt: Von Koniferen (Araucarien) gebildete Agathokopale sind der Kaurikopal aus Neuseeland (*Agathis australis*) und der Manila-Kopal der Philippinen (*Agathis dammara*). «Echte» Kopale, werden von Caesalpinioideen gebildet: der Sansibar-Kopal (*Hymenaea verrucosa*), der Südafrika-Kopal (*Copaifea demessei*), sowie die zentral- und südamerikanischen Kopale (*Copaifea officinalis*, *Copaifea reticulata*, *Hymenaea courbaril*). Im Allgemeinen zeichnen sich Kopale durch ihre Härte, ihren hohen Schmelzpunkt und ihre geringe Löslichkeit in Alkohol aus. Untereinander lassen sich die Kopale ebenfalls anhand dieser und zusätzlicher Merkmale wie Beschaffenheit, Form und Grösse, Farbe, Durchsichtigkeit und Bruch unterscheiden. [Thomas Bolliger]

12 Geologische Übersichtskarte (aus Du Puy & Moat 1996, nach Besairie 1964).

13 Von der Verwitterung herauspräparierter Gneishügel bei Ankilava.

14 Erosion auf entwäldeter Fläche im Hochland.

Elefantenvögel, Riesenschildkröten und Flusspferde

Der Elefantenvogel (*Aepyornis*)

Aepyornis war ein massiv gebauter Laufvogel mit starkem Schnabel. Er hatte sehr kräftige Beine, die in drei Zehen endeten, die sich weit abspreizten, um das hohe Körpergewicht besser zu verteilen (16). Die dicken, stark verlängerten Oberschenkelknochen deuten darauf hin, dass der Vogel nicht besonders schnell laufen konnte. Der Elefantenvogel (*Aepyornis maximus*), war von imposanter Statur bei einer Körperhöhe von über 3 m und einem Gewicht von rund 450 bis 500 kg! Die Verbreitung beschränkte sich ausschliesslich auf Madagaskar. Dort existierte der Elefantenvogel vermutlich seit dem Pleistozän, vor etwa 1 bis 2 Millionen Jahren, bis er durch die Verfolgung durch den Menschen um 1650 ausgestorben ist. Neben *Aepyornis maximus* ist noch eine zweite Art, *Aepyornis hildebrandti*, fossil nachgewiesen.

Die «Elefantenvögel» lebten etwa zeitgleich mit den bekannten, erst im 19. Jahrhundert ausgerotteten neuseeländischen Riesenlaufvögeln, den Moas, mit denen sie jedoch nicht näher verwandt waren. Von *Aepyornis* und den Moas wird angenommen, dass sie überwiegend Pflanzenfresser waren (Carroll 1993). Wie die ausgestorbenen Moas, die noch heute lebenden australischen Emus und die südamerikanischen Nandus, hatte der Elefantenvogel 3 Zehen. Strausse, die im Jungtertiär von Afrika, Osteuropa bis Asien weit verbreitet waren, besitzen nur 2 Zehen. Aus fossilen Funden kann vermutet werden, dass *Aepyornis*-Vorfahren in Afrika lebten. Knochenreste aus dem Unteroligozän von El Fayum in Ägypten belegen zumindest das Vorkommen ähnlicher Tiere in Afrika seit dem frühen Tertiär.

Die grösste bekannte tierische Zelle war das Ei des Elefantenvogels. Die Eier erreichten 30 cm Länge bei

8 bis 9 Liter Inhalt und sind somit grösser als alle bislang gefundenen Dinosauriereier! Ihr Inhalt entspricht 6- bis 10-mal dem des Eis des afrikanischen Strausses und 150-mal dem eines Hühnereis! Ganze Eier von Elefantenvögeln aus Madagaskar sind heute äusserst selten zu finden (15). Nur ein einziges Ei mit einem Embryo ist weltweit bekannt geworden. Es befindet sich in den USA, wurde dort untersucht, und wird der Öffentlichkeit in der National Geographic Society's Explorer's Hall der Universität in Austin, Texas, vorgestellt. Die übrigen in Museen liegenden Exemplare wurden fachmännisch aus Eischalen von Gelegen der Elefantenvögel zusammengesetzt. Schalenreste finden sich in den Sanddünen der Küsten des südlichen Madagaskar stellenweise in grosser Zahl.

Riesenschildkröten

Riesenschildkröten (*Testudo grandidieri*) lebten auf Madagaskar bis in jüngere Zeit. Alle benachbarten Inseln, sowie weitere Inseln des Indischen Ozeans beherbergten Riesenschildkröten gemäss Seefahrerberichten aus dem 17. und 18. Jahrhundert. Als einfache Beute wurden sie Mitte des 18. Jahrhunderts in riesigen Mengen abgeschlachtet. Sie überlebten nur auf Mauritius und auf Galapagos, dank strikten Schutzmassnahmen. Im Tertiär waren Riesenschildkröten auch in Eurasien weit verbreitet.

Flusspferde

Eine kleine Flusspferdeart (*Hippopotamus lemerlei*) lebte auf Madagaskar. Flusspferde sind seit dem Pliozän im Mittelmeerraum nachgewiesen. Im Pleistozän reichte ihre Verbreitung von Europa nach Asien und Afrikabis Madagaskar. Die Verwandtschaftsbeziehungen untereinander sind unklar. Die jüngsten Fossilreste des madagassischen Zwergflusspferdes sind nur 900 +/- 200 Jahre alt (ältere Radiokarbondatierung: Battistini & Verin 1966). Diese Knochen wurden bei Itampolo, rund 150 km südlich von Tuléar gefunden.

Krokodile

Ein dem Nilkrokodil (*Crocodilus niloticus*) ähnliches Tier wurde 1672 aus subfossilen Knochenfunden bekannt. 11 Jahre später wurde die als ausgestorben geglaubte Art im grössten Inlandsee, dem Lake Itasy, lebend gefunden. Bis heute existieren in Madagaskar Krokodile.
[Thomas Bolliger]



16

15



15
Das Ei des Elefantenvogels *Aepyornis maximus*, aufgenommen in Berenty, Private Reserve.

16
Rekonstruktion des Elefantenvogels *Aepyornis maximus* im Zoo Zürich.



Vor 280 Millionen Jahren bis heute

In biologischer Hinsicht gehört Madagaskar zu den faszinierendsten Gebieten unseres Planeten. Die heute auf Madagaskar lebende Flora stellt eine der reichhaltigsten und bemerkenswertesten der Erde dar. Man schätzt, dass es hier etwa 12 000 Pflanzenarten gibt. Viele davon, etwa 80 Prozent, sind endemisch, d. h., sie kommen nur hier vor.

Wie verlief die Evolution (Entwicklung) zu dieser so vielfältigen Flora Madagaskars?

Die heutigen Wälder und anderen Vegetationsverbände sind dem Botaniker für gewöhnlich zugänglich, so dass die Pflanzen für seine Studien «offen stehen». Dem Paläobotaniker jedoch, der das Pflanzenleben früherer Zeiten erforschen möchte, bleibt das Meiste verborgen. Damit Blätter oder andere Pflanzenreste überhaupt «archiviert» wurden und uns heutigen Menschen «zum Lesen» zur Verfügung stehen, musste eine lange Kette von Glücksfällen bis zur Gegenwart führen. Im normalen Verlauf der lebenden Natur findet «Recycling» statt. Wenn z. B. Blätter von einem Baum gefallen sind, verwesen sie bald und bilden die Grundlage für neues Leben. Wenn in einem Buchenwald Europas im Herbst die Blätter von den Bäumen fallen, wird nach einem oder wenigen Jahren kaum mehr etwas übrig geblieben sein, das ein Buchenblatt erkennen lassen würde.

Vom Blatt zum Fossil

Nur wenige Pflanzenteile, z. B. Blätter, fallen ins Wasser und werden zusätzlich in Schlamm oder feinstem Sand eingebettet. Und damit sie dort nicht verwesen,

braucht es besondere, seltene chemische Bedingungen, auch müssen der Schlamm oder Sand mit den darin eingeschlossenen Pflanzenresten «zu Stein» werden. Unter vielen Milliarden von Blättern hat nur gelegentlich eines die Chance, im Gestein konserviert, «archiviert» zu werden. Und so geht es auch anderen pflanzlichen Resten. Dann muss das im Gestein konservierte noch die weitere Chance bekommen, später, sagen wir mal während 200 Millionen Jahren, nicht zerstört zu werden, sei es z. B. durch Vulkanismus oder die Aktivitäten der Plattentektonik. Und weiter muss der Glücksfall eintreten, dass das archivierte Stück irgendwo an der Erdoberfläche sichtbar wird und in der Kette von Glücksfällen muss noch jemand diese archivierten Reste finden und zu deuten verstehen.

Fossile Floren in Madagaskar

In Madagaskar wurden die ältesten klar erkenntlichen Pflanzenreste aus dem frühen Perm entdeckt und sind also etwa 280 Millionen Jahre alt. Sie sind Angehörige der Glossopteris-Flora (Gondwana-Flora), die in Südamerika, Süd- und Mittelfrika, Madagaskar, Indien, Australien und Neuseeland sowie in der Antarktis verbreitet war. In der im Südwesten Madagaskars gefundenen fossilen Flora stellen die Glossopteridales («Zungenfarne») die wichtigsten Gattungen, so *Glossopteris* und *Gangamopteris* (22). *Sakoaarota*, eine vor erst 25 Jahren beschriebene Gattung (Appert 1977), gehörte zu den Schachtelhalmgewächsen. Ebenfalls ein Mitglied dieser Pflanzengruppe war *Sphenophyllum sakoense*, eine Art, die nur in Madagaskar gefunden wurde, doch verwandt ist mit dem im Gondwanabereich verbreiteten, aber seltenen *S. speciosum*.

Über die Flora späterer Zeiten des Perms oder der frühen Triaszeit ist wenig publiziert worden, die meisten Funde sind noch nicht bearbeitet. Erst aus dem Oberjura (Ankazoabo-Sud in Südwest-Madagaskar) ist wieder eine reichhaltige Flora bekannt (Appert 1973). Sie darf als die bisher bedeutendste Farnflora dieser Zeit auf der Südhalbkugel bezeichnet werden. Alle Arten sind neu für Madagaskar, zwei Gattungen (*Mohriopsis*, *Culcitites*, 23) und einige Arten sind neu für die Welt. Besonders bemerkenswert ist, dass von mehreren Farnarten die Mikrostruktur der Blattoberfläche mit den Spaltöffnungen (die der Atmung dienen) präpariert und fotografiert werden konnten (18). Aus anderen Gebieten der Welt ist von solchen Mikrostrukturen von fossilen Farnen bis heute sehr wenig bekannt geworden.

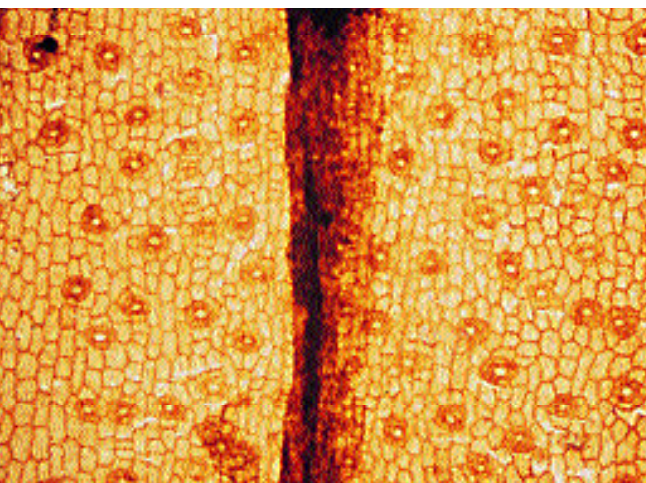


19

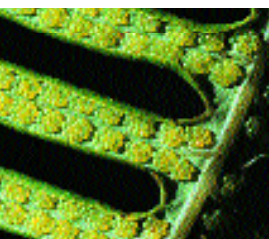
17
Weit war der Weg der Evolution seit den frühesten von Madagaskar bekannten Pflanzen bis heute. Eine *Adansonia grandidieri*, (Mutter des Waldes) am Wegrand in Südwest-Madagaskar.

18
Mikrostruktur einer Blatt-Epidermis (etwa 260 Millionen Jahre alt) aus dem Perm Südwest-Madagaskars. Zellen und Spaltöffnungsapparate (dunkler, rundlich, etwa 40 Tausendstel millimeter gross).

19
Ein Wedel des Farnes *Matonidium goeppertii* (*Matonia* ceae) vom Manamana-Massiv (Ankazoabo-Sud). Er hat noch heute lebende nahe Verwandte auf der Insel Borneo.



18



20



21

20

Sporienbehälter eines heutigen Farnes (*Dicranopteris linearis*, Gleicheniaceae, von Manja, Madagaskar). Vorfahren lebten in Südwest-Madagaskar bereits vor 150 Mio. Jahren.

21

Die Gattung *Matonia* war nur aus der heutigen Flora von Südostasien bekannt. Fossiler fertiler Blattrest mit abgefallenen Sporangien (*Matonia mesozoica*), Oberjura, Manamana, Madagaskar).

22

*Gangamopteris cyclopteroide*s aus den Saka-Schichten Südwest-Madagaskars ist etwa 280 Millionen Jahre alt. Der Fund zeigt einen Vertreter der Glossopteridales, der «Zungenfarne» – die keine Farne sind.

23

Aus der Zeit des Oberjuras (Ankazoabo-Sud) stammt *Culcitites madagascariensis*, ebenfalls ein Farn. Ferne Verwandte leben noch heute in geringer Zahl auf dem Hochplateau und verbreitet im Osten Madagaskars.

24

Der Junge ist keine 15 Jahre alt, der verkieselte Baumstamm (*Dadoxylon*), auf dem er sitzt, etwa 150 Millionen Jahre. Der zu den Araukarien gehörende Nadelbaum zeigt noch einige Astabgänge.



22



23

Neben den Farnen gab es noch nahe Verwandte unserer Schachtelhalme und auch Koniferen (Nadelhölzer), die jedoch noch nicht bearbeitet wurden. Jedenfalls lebten zur Zeit des Oberen Juras in Madagaskar auch Araukarien (24), die heute noch auf der Südhalbkugel etwa in Südamerika und Australien vorkommen. In Gesteinsschichten der Unterkreide wurde ebenfalls eine reichhaltige Flora entdeckt. Sie ist etwa 130 Millionen Jahre alt und gegenwärtig in Bearbeitung. Die Bennettiales, die vorher in Madagaskar nie gefunden wurden, sind in einer grossen Vielfalt vertreten. Einige wenige Blätter früher Angiospermen sind in dieser Flora das Bemerkenswerteste. Eine kleine Flora aus der oberen Kreidezeit bietet fast ausschliesslich Angiospermenblätter. Die fossilen Floren



24

aus dem Perm, der Trias, dem Oberen Jura und der frühen Kreidezeit, die vor etwa 280 Millionen Jahren, 245, 150, 130 Millionen Jahren lebten, zeigen ganz unterschiedliche, sehr charakteristische Stufen in der Evolution der Pflanzenwelt Madagaskars. Es kann jedoch keine dieser Floren als Fortentwicklung einer vorhergehenden oder als Übergang zu einer nachfolgenden Flora betrachtet werden.

Einige wenige Gemeinsamkeiten gibt es zwischen dem Oberen Jura und der Unteren Kreide. Im Oberjura waren in Madagaskar vor allem relativ ursprüngliche Familien der Farngewächse gut vertreten, wie Matoniaceae (19, 21), Dipteridaceae, Gleicheniaceae, Schizaeaceae. Matoniaceae und Dipteridaceae sind heute in Madagaskar ausgestorben, besitzen aber noch lebende Verwandte in Südostasien. Die Familien Gleicheniaceae und Schizaeaceae sind in der heute lebenden Pflanzenwelt Madagaskars noch präsent. Von den direkten Vorfahren der jetzigen Angiospermen (Bedecktsamer), die heute den Hauptteil der Blütenpflanzen wie auch der Gesamtflora Madagaskars ausmachen, wissen wir fast nichts – ausser, dass es in der unteren Kreide frühe Angiospermen und in der oberen Kreidezeit schon modern anmutende Vertreter dieser Pflanzengruppe gab.

[Otto Appert]

Könige, Kolonialherren, Präsidenten

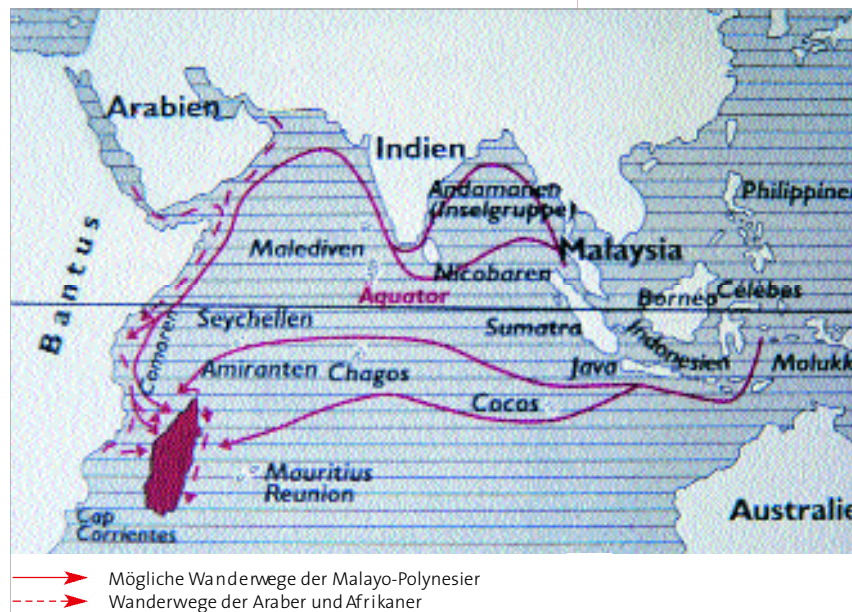
In uralten mündlichen Überlieferungen ist noch heute die Rede von den «Vazimba», geheimnisvollen pygmäenartigen Ureinwohnern Madagaskars. Das Gerücht, dass es noch unentdeckte Reste von ihnen geben soll, hat sich im Wald südlich von Morombé bestätigt. Ihre Zauberer halten die Zeremonien in einer unverständlichen Sprache ab. Gezaubert wird auch heute noch überall auf Madagaskar. Beim Reisen abseits der wenigen Hauptstrassen wird man unwillkürlich Zeuge vom starken Naturglauben der Bevölkerung.

Besiedelung

Bis vor 200 Jahren verfügten die Madagassen über keinerlei schriftliche Aufzeichnungen, weshalb es lange umstritten war, wie die Besiedlung der Insel stattgefunden haben könnte. Die eigentliche Besiedlung erfolgte wohl zwischen 500 und 900 n. Chr. Ethnologen und Anthropologen sind sich heute einig, dass Einwanderungen aus dem indonesischen Raum in mehreren Wellen erfolgten. Den Möglichkeiten nachweis erbrachte der neuseeländische Forscher Rob Hobman, der 1985 auf der direkten Route in einem original nachgebauten Holzboot «Sarimanok» innerhalb von sieben Wochen von Bali nach Madagaskar segelte. Wie die malaiischen Seefahrer benutzte auch er die Passatwinde und den Südäquatorial-Meeressstrom, um die etwa 6000 km nach Madagaskar zurückzulegen (25). Manches der heutigen Madagassen deutet auf diese Herkunft hin: z. B. der Reisanbau, der Totenkult und die auf Pfählen stehenden Wohnhäuser in Sumpfgebieten. Die Sprache ist mit derjenigen auf Borneo naheverwandt.

Handel und Kolonialismus

Zwischen 1000 und 1500 n. Chr. betrieben Araber an der Ostküste Afrikas und mit den Inseln der Komoren Handel. Dies betraf vorwiegend den Sklavenhandel mit Bantus aus Afrika. So kamen mit den Arabern für die groben Arbeiten auch eine grosse Anzahl Afrikaner nach Madagaskar. Von den Arabern stammen die erste Schrift sowie die Kalender-, Tages- und Monatsbezeichnungen. Der Italiener Marco Polo soll im Jahre 1298 erstmals von «Madeigascar» und «Mogelasio» berichtet und vielleicht den arabischen Hafen Mogadischu gemeint haben. Jedenfalls verwendete 1492 der Nürnberger Kartenmacher Martin Behaim für seinen Erdglobus den Namen «Madagaskar Insula». Andere frühere Namen für Madagaskar waren: St. Lorenzo, Matecassi, Sarandil und Ile Dauphin.



25

Auf der Suche nach neuen Kolonien und auf dem Wege zu den Heimatländern der begehrten und teuren Gewürze im Osten, landeten natürlich auch Europäer in Madagaskar. Der Portugiese Diego Diaz wurde um 1500 an die Nordküste der Insel getrieben und 1506 landete Fernando Suarez in der Bucht des heutigen Antsiranana: die Stadt wurde von den Franzosen nach diesen Seefahrern Diego-Suarez benannt. Um 1500 gab es bereits Handelsstationen der Araber in Norden und Osten der Insel. Ebenfalls um diese Zeit landeten Portugiesen in der Nähe von Fort Dauphin, wo man auf einer Insel heute noch eine kleine Befestigung besichtigen kann.

Um 1595 landeten die Holländer unter Cornelius van Houtman im Mündungsgebiet des Onilahy-Flusses südlich von Toleara (Tuléar) beim heutigen Saint Augustin und 1645 bei Saint Antongil im Nordosten Madagaskars. Ebenfalls 1645 landeten die Engländer in Saint Augustin und 3 Jahre später auf Nosy Bé. Auch 1645 setzten die Franzosen bei Fort Dauphin ihren Fuss an Land. Das längere Bleiben auf der Insel war keinem der Europäer vergönnt. Die Madagassen setzten sich bereits damals gegen jede ausländische Invasion erfolgreich zur Wehr. Dem Treiben der Seeräuber und Piraten könnte man ein eigenes Kapitel widmen. In versteckten Buchten im Norden und Osten der Insel lagen ihre Ankerplätze, von denen aus sie die reich beladenen Handelsschiffe überfielen. Besonders be-

25
Besiedlungswege.
Aus Roessler (1999).

26
Der erste König
von Madagaskar
Andrianampoinimerina
(1745–1819), Postkarte.

27
Ranavalona III
(1846–1917), die letzte
madagassische
Königin. Postkarte.

28
Der Französische
Generalgouverneur
Joseph Gallieni auf
einer Briefmarke
(ex Coll. Supthut).

29
Der Königspalast in
Antananarivo

30
Didier Ratsiraka,
Präsident von
1972–1975
und 1997–2002.
Aus Brown (1995).

31
Marc Ravalomanana,
Präsident der Republik
Madagaskar seit 2002.
Rechts im Bild seine
Gemahlin.



26



27



28

rühmt und berüchtigt war die Bucht von Antongil im Nordosten der Insel, südlich der Masoala-Halbinsel.

Bis zum Ende des 18. Jahrhunderts bestanden auf Madagaskar mehrere Königreiche. Entlang der Ostküste standen diese unter dem Einfluss der Araber und Piraten. Im Westen und Norden der Insel lebten die Sklaven in den beiden Königreichen Menabe (bei Morandava) und Boina (um Majunga herum). Die vier Königreiche im zentralen Hochland eroberten nach und nach die ebenfalls im Hochland lebenden Merina. Durch gute Organisation und eine erfolgreiche Versorgung der Bevölkerung mit Nahrungsmitteln (Reis) wurden sie bald zum einflussreichsten Volk auf der Insel.

Andrianampoinimerina (1745 bis 1819), erster «gemeinsamer» König, gilt als Begründer der später mächtigen Merina-Dynastie (26). Er eroberte im Hochland die Stadt Analamanga, machte sie zu seinem Hauptwohnsitz und benannte sie in Antananarivo um, was «Stadt der Tausend» bedeutet. Mit ihm begann die blutige Unterwerfung der anderen Königreiche auf der Insel, die später sein Sohn und Nachfolger Radama I. erfolgreich fortsetzte.

Radama I. (1792 bis 1828), führte neue Reisanbaumethoden und das Geld ein. Er holte Europäer als Berater ins Land und zur Unterstützung gegen die madagassischen Rivalen. Besonders erfolgreich tauschte er Sklaven gegen Gewehre. Er tolerierte die Missionstätigkeit der reformierten Engländer und der katholischen Franzosen. Die London Missionary Society gründete die ersten Schulen und brachte das erste lateinische Alphabet ins Land. Nach dem plötzlichen Tod Radama I., man munkelt von Selbstmord, Malaria oder Alkoholum, kam seine Frau Ranavalona I. an die Macht.

Ranavalona I. (1780 bis 1861), räumte brutal mit allen ausländischen Einflüssen auf. Sie verwies fast alle Berater und Missionare des Landes. Die zum Christentum bekehrten Madagassen liess sie zu Tausenden hinrichten oder schickte sie in die Sklaverei. Beliebtes Mittel zur Beseitigung unbequemer Personen war das «Gottesurteil» mittels eines Giftbechers (Tangena). In dieser Zeit der totalen Isolation tauchte 1832 ein junger Franzose auf:

Jean Baptiste Laborde (1805 bis 1878), war ein Geschäftsmann und Erfinder. 1832 war er auf der Suche nach Mosambik unterwegs. In der Nähe von Mahanaro, an der Ostküste Madagaskars, erlitt er Schiffbruch. Eigentlich verkaufte man damals alle Schiffbrüchigen an Madagaskars Küsten als Sklaven. Jedoch der in Mahanara ansässige französische Handelsagent de Lastelle offerierte der Königin Ranavalona I. Labordes Dienste. Da dieser Waffen und Schießpulver herstellen konnte war Ranavalona I. froh über das Angebot, hoffte sie doch die dringend benötigten Waffen im eigenen Lande herstellen zu können. So errichtete Laborde mit etwa 20 000 Zwangsarbeitern in Mantasoa, 60 km östlich von Antananarivo, ein für Madagaskars Verhältnisse riesiges Industriezentrum. Produziert wurden Glas, Seife, Papier, aber auch Schießpulver, Gewehre, Kanonen, Schwerter und Speerspitzen. Mit der Zeit wurde er zum Berater und Architekt der Königin. Nach seinen Plänen und unter seiner Leitung begann man 1838 in Antananarivo mit dem Bau des 39 m hohen Holzpalastes, «Rova» genannt. Dazu mussten 6000 Sklaven aus den östlichen Urwaldgebieten Ebenholz-Stämme heranschleppen. Erst 1869 erhielt der englische Missionsarchitekt Cameron den Auftrag um diesen Holzbau herum ein Gebäude aus Stein zu errichten.



29



30



31

1857 kam es zu einem Komplott gegen die Königin, in das auch Laborde verwickelt war. Schnellstens musste er das Land verlassen. Erst nach dem Tode der Königin kam er 1863 wieder ins Land, diesmal als Konsul Frankreichs. In der Zeit des Komplotts besuchte auch die Wienerin Ida Pfeiffer Madagaskar. Zusammen mit ihr reiste der auf Mauritius lebende französische Schiffseigner, Händler und politische Unterhändler Lambert. Beide wurden als Folge des verhinderten Putsches unter dramatischen Umständen von der Insel geschafft. In dieser Zeit war der grosse Gegenspieler der Franzosen, der Reverend William Ellis, Sekretär für ausländische Angelegenheiten der London Missionary Society in Madagaskar. Bei seinem Besuch, kurz vor dem Eintreffen Ida Pfeiffers und Lamberts auf Madagaskar, setzte er zahlreiche Gerüchte gegen Lambert in Umlauf. Die Schreckensherrschaft der Königin war sicher ein Grund für Unruhen, doch ein weiterer war der Streit zwischen England und Frankreich um den Einfluss in Madagaskar. Vor Ort wurde dieser vor allem von den beiden christlichen Kirchen ausgetragen.

Radama II. (1829 bis 1863): Auf Ranavalona I. folgte 1861 ihr Sohn Prinz Rakoto, der sich später Radama II. nannte. Der Name Prinz Rakoto tauchte auch 1857 bei dem Komplott gegen die Königin Ranavalona I. auf. Mit Radama II. brach ein neues Zeitalter an, denn er galt als König der madagassischen Aufklärung. Kurzfristig schaffte er die Todesstrafe ab, ebenso alle Zölle und reduzierte das Militär ganz massiv. Er erliess eine Amnestie für alle politischen Gefangenen im Lande und erlaubte die Rückkehr aller wegen ihres Glaubens ins Ausland geflohenen Christen. Radama II. öffnete das Land wieder für den französischen Einfluss, was sich am Ende als unklug erwies. Schon 1863, also nach 2 Jahren Herrschaft, wurde er im Beisein seiner Frau Rasoherina erdrosselt. Eine wichtige Rolle beim Tode Radama II. soll der Premierminister Rainilaiarivony gespielt haben, der nach und nach zur wichtigsten Person im Lande wurde. Er war gleichzeitig der Liebhaber der letzten drei Königinnen, die er anscheinend auch nacheinander heiratete.

Königin Rasoherina (1818 bis 1868)

regierte von 1863 bis 1868

Königin Ranavalona II. (1829 bis 1883)

regierte von 1868 bis 1883

Königin Ranavalona III. (1846 bis 1917)

regierte von 1883 bis 1897 (27)

Das politische Geschehen zwischen den Jahren von 1880 bis 1890 liest sich wie ein schlechter Kriminalroman (siehe Mervyn Brown «A History of Madagascar» 1995). Es kämpften Engländer gegen Franzosen, Jesuiten gegen Protestanten und beide zusammen gegen die Madagassen. 1890 einigten sich Frankreich und England über den Einflussbereich in diesem Gebiet. England erhielt Sansibar und Frankreich Madagaskar. Dieses Abkommen war nicht nur für die madagassische Regierung ein Schock, sondern auch für die vielen tätigen Missionare der London Missionary Society. Für Frankreich war damit der Weg frei für eine Invasion, die tatsächlich kurz darauf erfolgte. Der alte englisch orientierte Premierminister Rainilaiarivony, besorgte sich Gewehre aus England und Deutschland, um gegen die Franzosen vorgehen zu können. Am Ende des Jahres 1894 beschloss man in Paris die endgültige Invasion und die Zerschlagung des Widerstandes. Viel zu spät, berief der Premierminister drei englische Offiziere aus Mauritius zur Ausbildung der madagassischen Truppen. Doch da landete schon General Duchesne mit den französischen Truppen in Majunga und folgte dem Betsiboka nach Süden in Richtung auf die Hauptstadt. Es kam zur Schlacht von Marovoay (das bedeutet: «wo viele Krokodile sind»), nach der anschliessend Hunderte von Krokodilen tatsächlich «aufgeräumt» haben sollen. Gegen die gut bewaffneten und gut ausgebildeten Soldaten der Franzosen hatten die Madagassen keine Chance, und so war im Sommer 1895 der Weg nach Antananarivo frei. Die Monarchie blieb vorerst noch bestehen, aber der Premierminister wurde nach Algerien ins Exil geschickt, wo er 1896 starb.

General Duchesne wurde Militärgouverneur, und ein Herr Laroche kümmerte sich um das Zivile. Laroche hob die Sklaverei auf, womit plötzlich zwei Drittel der Bevölkerung des Merina-Staates freie Bürger wurden. Unter Laroche legten die Franzosen grosse Kaffee-, Vanille-, Pfeffer- und Gewürznelkenplantagen an. Es wurden Schulen und Krankenhäuser, aber auch Strassen gebaut. Viele der grossen repräsentativen Gebäude in der Hauptstadt und in den Städten des Landes stammen aus dieser Zeit. Plötzlich hatte man es in Paris eilig. 1896 erklärte das französische Parlament Madagaskar zur Kolonie und ernannte den

General Joseph Simon Gallieni zum Generalgouverneur (28). Im Oktober 1896 wurden noch schnell vor der Ankunft des Generals der madagassische Innenminister und ein Onkel der Königin in einer Blitzaktion durch ein französisches Militärgericht zum Tode verurteilt und hingerichtet. Ranaivalona III. verlor ihren Titel als Königin von Madagaskar und war nur noch Königin der Merina. Bereits ein Jahr später schickte man auch sie nach Algerien ins Exil. 1938 wurden ihre sterblichen Überreste mit militärischen Ehren in Madagaskar beigesetzt.

Gallieni regierte mit starker Hand und liess jeden Widerstand blutig niederschlagen. Mehrmals versuchten die Madagassen sich zu wehren, doch auch die Aufstände 1905, 1915 und 1929 blieben leider erfolglos. Unter Gallieni wurde mit dem Bau der Bahnlinie zwischen Tamatave und Antananarivo begonnen. Da die madagassische Bevölkerung sich daran nicht beteiligte wollte, holte man kurzerhand Chinesen ins Land, die übrigens auch heute noch eine wichtige Kolonie bilden. Die totale Ausrichtung auf das neue Mutterland führte z.B. im Schulwesen dazu, dass madagassische Kinder aus den französischen Schulbüchern von ihren «Vorfahren, den Galliern» erfuhren. Die Französische Revolution erwähnte man vorsichtshalber nicht, um die Madagassen nicht auf «dumme Gedanken» zu bringen.

Während beider Weltkriege 1914 bis 1918 und 1939 bis 1945 kämpften auch Madagassen für Frankreich. 1945 bildete sich eine Widerstandsgruppe unter dem Namen «Mouvement Démocratique de Renovation Malgache» MDRM (Demokratische Bewegung zur Erneuerung Madagaskars). Eine «gewisse» Autonomie enttäuschte und verbitterte die Bevölkerung. Beim grossen Aufstand von 1947, der von den Franzosen mit Waffengewalt niedergeschlagen wurde, kamen bis zu hunderttausend Madagassen ums Leben. Alle Mitglieder der MDRM wurden zum Tode verurteilt und hingerichtet. 1957 erhielt Madagaskar eine beschränkte Autonomie, und ein Jahr später wurde es eine selbständige Republik innerhalb der französischen Ge-

meinschaft, der «Union Française». Erst 1960 wurde Madagaskar ein souveräner Staat.

Philibert Tsiranana wurde Präsident der ersten Republik des nunmehr unabhängigen Landes. Er war Sozialdemokrat und Antikommunist, aber noch immer stark nach Frankreich orientiert. Während seiner Regierungszeit brachen überall Unruhen und Aufstände aus, die er 1971 mit Militär und Polizei niederschlagen liess.

General Ramanantsoa und sein Militär beherrschte zwischen 1972 bis 1975 das Land. Sein Nachfolger Ratsimandrava wurde kurz nach dem Amtsantritt ermordet. Damit war der Weg für den damaligen Aussenminister Didier Ratsiraka frei.

Didier Ratsiraka wurde Präsident der zweiten Republik (30). Sofort enteignete er alle ausländischen Betriebe und schickte alle Berater und Unternehmer ausser Landes. Ratsiraka pflegte gute Beziehungen zu den Russen, Nordkoreanern und Ostdeutschen und setzte so das Land dem kommunistischen Einfluss aus. Damit verlor er alle westlichen Investoren und es erfolgte der wirtschaftliche Niedergang Madagaskars. Schon 1982 besann sich Ratsiraka eines besseren und öffnete das Land wieder für westliche Besucher und das dringend benötigte Kapital. 1991 fand während acht Monaten die grösste Demonstration in Antananarivo statt. Hunderttausende forderten durch einen Generalstreik mehr Demokratie. Als die Präsidialgarde in die Demonstranten schoss und ein Blutbad anrichtete, musste Ratsiraka das Land verlassen.

Dr. Albert Zafy, von Beruf Herzchirurg, wurde 1993 Präsident der dritten Republik. Seine Amtszeit dauerte bis 1996, dann setzte ihn das Verfassungsgericht ab. Umgehend kam Ratsiraka aus dem Exil zurück.

Didier Ratsiraka wurde im Februar 1997 erneut Präsident Madagaskars. Im Mai 1998 wurde Ratsiraka wiederum im Amt bestätigt, doch bei den Wahlen im Dezember 2001 gewann der Bürgermeister von Antananarivo **Marc Ravalomanana** (31). Erst im April 2002 bestätigte das Verfassungsgericht die Gültigkeit der Wahlen vom Dezember und Didier Ratsiraka lebt seither erneut im Exil in Frankreich. [Dieter Supthut]



32



33

Botanische Sammler und Entdecker

Vom 17. bis zum 20. Jahrhundert

Die erste Abbildung von Pflanzen Madagaskars stammt aus der Bucht von Saint Augustin südlich von Tuléar, die vom Holländer **de Bry** 1601 in «Icones quartae partis Indiae orientalis» veröffentlicht wurde. R. Decary hat 1936 versucht, die Pflanzen zu identifizieren: u. a. *Didiea madagascariensis*, *Adansonia* sp. (*A. rubrostipa*), *Crassula micans* (wahrscheinlich eine *Kalanchoe*). Die naturwissenschaftliche Erforschung Madagaskars wurde anschliessend weitgehend von den Franzosen dominiert. Chronologisch erfolgt eine Auflistung der wichtigsten Personen:

Chevalier Étienne de Flacourt (1607 bis 1660) (33). Er studierte Chemie, Medizin und Botanik und lebte ab 1636 als Apotheker in Paris. 1648 wurde er zum Generaldirektor der Société Française de l'Orient gewählt. In dieser Funktion segelt er im gleichen Jahr nach Fort Dauphin im Süden Madagaskars. Flacourt erweiterte die kleine Kolonie um einige Dörfer. Nebenbei sammelte er Pflanzen und Mineralien, die er 1655 nach Frankreich brachte. Flacourt publizierte 1658 «Histoire de la Grande Île de Madagascar». Auf einer erneuten Reise nach Madagaskar im Mai 1660 starb er bei einem Piratenangriff vor der Küste Portugals.

Chevalier Louis Marie Aubert du Petit-Thouars (1758 bis 1832). Nach einer Militärkarriere in Frankreich widmete er sich den Naturwissenschaften und landete 1773 anscheinend mittellos, auf Mauritius. Von Juli 1795 bis Januar 1796 sammelte er Pflanzen in Madagaskar, kam aber auch mit dem Madagaskar-Fieber zurück nach Mauritius. 1798 kehrte Petit-Thouars mit umfangreichem Herbariummaterial nach Frankreich zurück. Seine Schriften wurden erst nach seinem Tode publiziert u. a. «Histoire des végétaux recueillis sur les Îles de France, La Réunion et Madagascar», nach ihm wurde z. B. *Euphorbia thouarsiana* benannt.

In der Zeit von 1750 bis in die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts sammelten und forschten auf Madagaskar auch die nachstehenden Personen:

- **Philibert Commerson** (1727 bis 1773)
- **Wenceslaus Bojer** (1795 bis 1856) (*Senecio bojeri*)
- **Jean Nicolas Breon** (1785 bis 1864) (*Euphorbia millii* var. *breonii*)
- **Jean Michael Claude Richard** (1784 bis 1867)
- **Carl Theodor Hilsenberg** (1802 bis 1824)

32
Sukkulente Pflanzen im Werk von «Gravure extraite de De Bry in Icones quartae partis Indiae orientalis, 1601».

33
Der französische Botaniker Chevallier Étienne de Flacourt (1607–1660).



34

34
Alfred Grandidier
(1836–1921).



35

35
Werner Rauh.
(Aus Rauh 1998).

36
Der «Zickzack-
Strauch» *Decarya*,
benannt nach
Raymond Decary,
(1891–1973).

Alfred Grandidier (1836 bis 1921) (34). Der Franzose war der wichtigste Naturforscher in Madagaskar. Er war Naturwissenschaftler und Ethnologe und widmete einen grossen Teil seines Lebens der Insel Madagaskar. Er studierte Botanik bei Baillon in Paris, zwischen 1858 bis 1859 war er in Südamerika und 1863 in Tibet, Indien und Ceylon. Im Frühling 1865 wollte er das erstmalig von La Réunion aus nach Madagaskar reisen, doch die politischen Umstände und Königin Ranavalona I. verhinderten die Reise. Bei einem weiteren Versuch hatte er mehr Glück. So war er vom Juni bis zum November 1866 und vom Juni 1868 bis zum Juli 1870 auf Madagaskar. Grandidier sammelte Säugetiere, Vögel, Reptilien, Fische, Insekten, Krustentiere, Muscheln, Fossilien, Pflanzen, Mineralien und ethnografische Objekte. Der preussisch-französische Krieg verhinderte vorübergehend seine endgültige Rückkehr nach Paris. Unter meist primitiven Verhältnissen legte er auf seinen Reisen in Madagaskar über 5500 km zurück. Er zeichnete erste geografische Landkarten von den Gebieten, die er bereist hatte, und gab später u. a. «Revue de Madagascar», sowie ab 1875 «Histoire physique, naturelle et politique de Madagascar» heraus. Nach ihm wurde z. B. *Adansonia grandidieri* benannt.

Sein Sohn Guillaume war ebenfalls Naturwissenschaftler und Professor an der Sorbonne in Paris, er war für die botanische Erforschung Madagaskars genauso wichtig wie sein Vater.

Richard Baron (1847 bis 1907). Der englische Reverend und Naturforscher kam 1872 als Missionar nach Madagaskar. Während seiner 35-jährigen Missionstätigkeit sammelte er über 5000 Pflanzen. In seinem «Compendium des plantes malgaches», 1901 bis 1907, waren alle damals bekannten Pflanzen Madagaskars aufgelistet. Er veröffentlichte als erster je ein Buch über Botanik und über die Geologie der Insel in madagassischer

Sprache. Nach Richard Baron wurde *Pachypodium baronii* benannt.

Henri Joseph Alfred Marie Perrier de la Bathie (1873 bis 1958). Er war französischer Botaniker, Geologe und in Madagaskar vor allem Entdecker. Von 1896 bis 1906 weilte er als Goldminen-Prospektor in Madagaskar. Perrier de la Bathie widmete sich besonders der madagassischen Botanik, Geologie, Mineralogie, Bodenkunde und Landwirtschaft. Während des Ersten Weltkrieges musste er nach Frankreich zurückkehren. Von 1920 bis 1927 war er wieder in Madagaskar und setzte seine Arbeiten fort. 1929 heiratete er die Tochter von Eugène Jean Drouhard (*Moringa drouhardii*) in Frankreich. Sein umfangreiches Herbarium schenkte er 1930 dem Museum in Paris. Dieses schickte ihn 1932 erneut nach Madagaskar, um den südlichen Teil der Insel zu erforschen. Perrier de la Bathie sammelte Fossilien, Amphibien, Mollusken, Insekten, Pflanzen, übrigens über 20 000 Herbarbelege. Die Liste seiner Publikationen über madagassische Pflanzen ist lang, nach ihm wurde z. B. *Euphorbia perrieri* benannt.

Raymond, Decary (1891 bis 1973) (7.4). Er war französischer Administrator, Naturforscher und Ethnologe. 1916 reiste er als Offizier nach Madagaskar und war in Diego Suarez, Antananarivo und Beloah stationiert. Von 1937 bis 1939 wurde Decary Direktor des Service de la Recherche Scientifique Coloniale de Madagascar. 1944 verliess er Madagaskar und ging definitiv nach Frankreich zurück. Decary sammelte mehr als 19 000 Herbarbelege von Pflanzen, ausserdem Säugetiere, Eidechsen, Vögel, Amphibien, Insekten u. a., nach ihm wurde die Gattung *Decarya* benannt.

Jean Henri, Humbert (1887 bis 1967). Er war französischer Botaniker, Taxonom, Phytogeograf und Forscher. Zwischen 1912 und 1960 unternahm er 10 Expeditionen nach Madagaskar. Humbert half die ersten 12 Schutzgebiete, «Réserves naturelles intégrales», in Madagaskar errichten. Er sammelte mehr als 22 000 Herbarbelege. Humbert erforschte vor allem das bis dahin noch so gut wie unbekannt gebliebene Zentrale Hochland und die eigentlichen Gebirgsregionen des Ankaratra, Marojezy und Tsaratanana. Von ihm sind zahlreiche Publikationen bekannt, u. a. 1923 «Les Composées de Madagascar». Sehr oft begleitete ihn René Viguier bei den Expeditionen, nach ihm wurde z. B. *Alluaudia humbertii* benannt.



36

In der Zeit von 1850 bis in die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts sammelten und forschten auf Madagaskar auch die nachstehenden Personen:

- **Guillaume Grandidier** (1873 bis 1957)
- **William Ellis** (1794 bis 1872)
(*Aerangis ellisii*)
- **Christian Diedrich Rutenberg** (1851 bis 1878)
(*Pachypodium rutenbergianum*)
- **Johann Maria Hildebrandt** (1847 bis 1881)
(*Kalanchoe hildebrandtii*)
- **Langley Kitching** (1835 bis 1910)
(Gattung *Kitchingia*)
- **George Francis Scott-Elliott** (1862 bis 1934)
(*Euphorbia elliotii*)
- **Charles Alluaud** (1861 bis 1949)
(Gattung *Alluaudia*)
- **François Martin, Geay** (1850 bis 1910)
(*Pachypodium geayi*)
- **Henri Poisson** (1877 bis 1963)
(*Euphorbia poissonii*)

Werner Rauh (1913 bis 2000) (35). Seine Arbeit in Madagaskar während der Jahre 1956, 1959 und 1961 war nur möglich dank der Unterstützung von Julien Marnier-Lapostolle, Besitzer des Jardin Botanique «Les Cèdres» in Saint Jean Cap Ferrat und dessen Einfluss bei den Dienststellen in Paris. Werner Rauh war Professor des Institutes für Systematische Botanik und Pflanzengeografie und Direktor des Botanischen Gartens in

Heidelberg. Er befasste sich intensiv u. a. mit Bromelien und sukkulenten Pflanzen. Rauh bereiste u. a. Südamerika, Marokko, Jemen, Südafrika, New Guinea und insgesamt neunmal Madagaskar.

Bei seinen vielen und ausgedehnten Reisen lernte Rauh alle Vegetationstypen der Insel kennen, erforschte sie und verarbeitete die Ergebnisse in seinen zahlreichen Publikationen. In den Zeitschriften der Sukkulentenliebhaber veröffentlichte Werner Rauh unzählige Artikel über madagassische Sukkulente. Aber auch grundlegende Arbeiten wie z. B. 1973 «Über die Zonierung und Differenzierung der Vegetation Madagaskars», sowie 1994 «Succulent and Xerophytic Plants of Madagascar» Band I und 1998 Band II wurden von ihm publiziert.

Weitere Forscher und Sammler im 20. Jahrhundert waren:

- **Eugène Jean Drouhard** (1874 bis 1945)
(*Moringa drouhardii*)
- **René Adrian Léon Jules Viguié** (1880 bis 1931)
(*Euphorbia viguiéri*)
- **André Seyrig** (1897 bis 1945)
(Gattung *Seyrigia*)
- **Jacques Désiré Léandri** (1903 bis 1982)
(*Aloe leandrii*)
- **Eugène Ursch** (1882 bis 1962)
- **René Paul Raymond Capuron** (1921 bis 1971)
(*Euphorbia capuronii*)
- **Monique Rose Keraudren** (1928 bis 1981)
(*Stapelianthus keraudrenii*)
- **Jean Michael Bosser** (*1922)
(*Ceropegia bosseri*)
- **Pierre Boiteau** (1911 bis 1980)
(*Aloe boiteaui*)
- **Bernard Descoings** (*1931)
(*Aloe descoingsii*)
- **Jacques Millot** (1897 bis 1980)
(*Euphorbia millotii*)
- **Philippe Morat** (*1937)
(*Euphorbia moratii*)
- **Renaud Paulian** (*1913)
(*Euphorbia paulianii*)
- **Jean Louis Guillaumet** (*1934)
(*Euphorbia guillaumetii*)
- **Jean Paul Koechlin** (*1926)
- **Walter Rösli** (*1948)
- **Ralph Hoffmann** (*1969)

[Dieter Supthut]



Ida Pfeiffer, Christian Rutenberg, Hans Bluntschli

Ida Pfeiffer (1797 bis 1858)

Ida Pfeiffer (38) wuchs in Wien zusammen mit ihren 6 Brüdern, streng erzogen und spartanisch einfach auf. Ohne diese harte Erziehung hätte sie die Strapazen ihrer späteren Reisen wohl niemals überstanden. Nach ihrer Heirat mit dem 24 Jahre älteren Dr. Pfeiffer verarmte die Familie durch Misswirtschaft immer mehr. Getrennt von ihrem Mann, lebte Ida Pfeiffer ab 1835 wieder in Wien. Nachdem die beiden Söhne selbständig waren und eine gesicherte Stellung hatten, besann sie sich auf ihren Traum, fremde Länder zu bereisen. Sie brach aus der gesellschaftlichen Norm aus und begab sich auf Reisen. Finanziell nicht auf Rosen gebettet, musste sie alle Reisen äusserst sparsam planen und durchführen. Völlig auf sich selbst gestellt, bereiste sie das Heilige Land und umrundete zweimal die Erde. Dank der Fürsprache Alexander von Humboldts wurde ihr die Ehrenmitgliedschaft der Berliner Geographischen Gesellschaft verliehen. Der König von Preussen zeichnete sie mit der goldenen Medaille für Kunst und Wissenschaft aus und die Geographische Gesellschaft in Paris machte sie 1856 zum Ehrenmitglied. Ihre letzte Reise führte sie, wie sich später herausstellte zum unglücklichsten Zeitpunkt, nach Madagaskar.

Am 22. August bestieg Ida Pfeiffer in Rotterdam ein Schiff nach Kapstadt. Das Schiff hatte u.a. eine Ladung von 100 Kindern zwischen 10 und 14 Jahren an Bord, welche von den Holländern am Kap der Guten Hoffnung und in Port Elizabeth angeheuert worden waren, um eine Ausbildung als Diener und Mägde zu absolvieren. Ida Pfeiffer stellte sehr schnell fest, dass es sich keineswegs um Kinder, sondern um Jugendliche im Alter von 16 bis 20 Jahren handelte, die man wohl auf der Strasse aufgelesen hatte und derer man sich auf diese Weise entledigen wollte.

In Kapstadt angekommen, traf sie am 17. November einen gewissen Herrn Lambert, der auf Mauritius lebte und der ihr offerierte, eine gemeinsame Reise nach Madagaskar zu unternehmen. Er erzählte ihr von seiner Bekanntschaft mit der Königin Ranavalon I. Ida Pfeiffer war begeistert und schon am nächsten Tag reisten beide weiter. Am 1. Dezember legten sie in St. Denis auf der Insel Bourbon (heute Île de la Réunion) an. Die Insel wurde 1545 vom Portugiesen Mascarenhas entdeckt und 1642 von den Franzosen besetzt. Nach einer kurzen Weiterfahrt gelangten die beiden

nach Mauritius. Dort war Ida Pfeiffer Gast im Hause Lambert.

Sicherlich hat Mascarenhas auch Mauritius entdeckt, doch 1570 wurde die Insel von den Holländern erobert, die ihr auch den Namen gaben. 1715 nahmen die Franzosen die Insel in Besitz und nannten sie «Île de France». 1810 gelangte sie in die Hände der Engländer und seitdem heisst sie wieder Mauritius. Da man auf die Erlaubnis zum Besuch Madagaskars warten musste, blieb Ida Pfeiffer viel Zeit, sich auf der Insel umzusehen. So besuchte sie mehrmals die Hauptstadt Port Louis und den dortigen Botanischen Garten, mit dessen Direktor Mr. Duncan sie sich anfreundete. Auch die ausgedehnten Zuckerrohr-Plantagen des Herrn Lambert weckten ihr Interesse.

Ankunft auf Madagaskar. Im April 1857 konnte Ida Pfeiffer endlich nach Tamatava auf Madagaskar segeln. Obwohl sie die Genehmigung, an Land zu gehen, von der Königin erhalten hatte, bereiteten ihr die Zollbehörden grosse Schwierigkeiten. Herr Lambert wollte sich mit ihr in Tamatava treffen, doch er war noch nicht angekommen. Die wochenlange Wartezeit vertrieb sich Ida Pfeiffer mit kleinen Ausflügen. Interessiert beobachtete sie auch das Treiben im Hafen, der hauptsächlich dem Export von Ochsen dient.

In ihrem Tagebuch klagte sie über die primitiven Hotels und die andauernden Diebstähle, die nicht nur von Sklaven, sondern auch von der ganzen Bevölkerung, inklusive Offizieren und Beamten, begangen wurden. Des weiteren berichtete sie, dass nur der «spanische Thaler» als Zahlungsmittel angenommen wurde. Mangels Kleingeld musste er zerteilt werden und deshalb brauchte man immer eine kleine Waage, um das Gewicht der Restmünze und damit ihren Wert zu bestimmen. Kopfschütteln bereitete ihr das Hauptgetränk der Madagassen (welches übrigens noch heute getrunken wird). Man kochte Reis und liess ihn ordentlich anbrennen. Dann goss man Wasser dazu und liess das Ganze kochen, bis es die Farbe eines sehr hellen Kaffees angenommen hatte. Wie alles Angebrannte, schmeckte ihr das Getränk scheusslich. Sie wunderte sich über vieles, so auch über das Erbrechen. Ein Mann konnte sich jederzeit von seiner Frau scheiden lassen und wieder heiraten. Seine geschiedene Frau jedoch durfte nicht mehr heiraten, hingegen mit einem anderen Mann zusammenleben. Alle Kinder,



38

37
Pachypodium rutenbergianum in der Nähe von Antsiranana (Diego Suarez).

38
Ida Pfeiffer (1797–1858).

auch die nach der Scheidung geborenen, wurden dem ersten Mann zugesprochen. Dies galt übrigens auch für Königin Ranavalona's Sohn, den Prinzen Rakoto, dem späteren Radama II., der erst viele Jahre nach dem Tod Radama I. geboren wurde.

Expedition. Mitte Mai kam Herr Lambert endlich an und die lange Wartezeit hatte ein Ende. Am 19. Mai machte man sich auf den Weg nach Antananarivo. Für das umfangreiche Gepäck, Geschenke aus Paris für die Königin und den Prinzen, benötigte man 400 Träger. Für das Gepäck der drei Reisenden, Herr Lambert, Ida Pfeiffer und Herr Marius als Dolmetscher, wurden nochmals 200 Personen Träger gebraucht. Als Transportmittel für Ida Pfeiffer diente ein Tragstuhl, der von 4 Personen geschleppt wurde. Zuerst fuhr man in Booten auf den unzähligen grossen und kleinen Seen nach Süden. Zwischen den Seen mussten die Boote mühsam über Land gezogen werden. Erst während der französischen Besetzung wurden alle Seen durch Kanäle miteinander verbunden, so entstand der Canal de Pangalanes. Auf dem Jaroaka-Fluss reisten sie weiter nach Süden bis auf die Höhe von Andevoranto, von wo aus die eigentliche Reise über Land nach Westen ins Hochland führte. Der Weg war in sehr schlechtem Zustand, denn seit Jahrzehnten wurden auf dieser Strecke Tausende von Ochsen nach Tamatava getrieben.

In ihrem Tagebuch beschrieb Ida Pfeiffer die Raphia-Palme und deren Verwendung; sowie den Baum der Reisenden (*Ravenala madagascariensis*), der zwischen Stamm und Blattansatz grössere Mengen Wasser speichert. Kritisch ist ihr Kommentar über die Madagassen und deren Verhältnis zur Sago-Palme: «Sonderbarerweise verachten die Eingeborenen ihr Mark, obgleich sie sonst in der Wahl der Lebensmittel durchaus nicht wählerisch sind, denn sie verzehren nicht bloss Kräuter und Wurzeln, sondern auch Insekten und Würmer». Die Reiseroute folgte übrigens annähernd der heutigen Route Nationale Nr. 2. Ida Pfeiffer wunderte sich auch, dass es schon damals keine wirklich grossen Bäume mehr gab. Urwaldriesen, die sie von Borneo, Sumatra oder Südamerika her kannte, waren bereits abgeholzt worden.

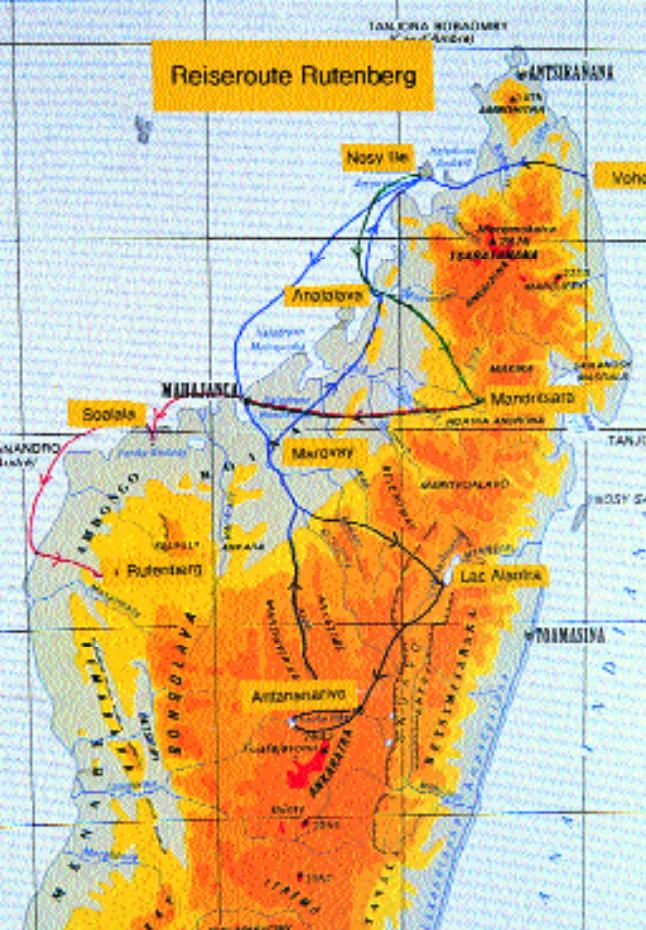
Am 29. Mai kam ihnen in Ambatomanga eine Delegation des Prinzen Rakoto entgegen, bestehend aus hohen Offizieren, Soldaten und einem weiblichen Sängerkorps. Das Leben der Madagassen richtete sich streng nach Weissagungen und dem Orakel. Das Orakel für die Einreise nach Antananarivo stand gut und man musste sich sputen, um rechtzeitig in der Stadt einzutreffen. Ida Pfeiffer schrieb: «Ich vermute sehr, dass diesmal die Neugierde der Königin einigermassen auf den Ausspruch des Orakels einwirkte.» An anderer

Stelle beschreibt Ida Pfeiffer die Kraft des Orakels folgendermassen: «Bei der Geburt eines Kindes wird sofort das Orakel befragt, ob die Geburtsstunde eine glückliche gewesen sei. Im Falle einer verneinenden Antwort legte man das arme Kind in die Mitte eines jener Wege, über welche die grossen Ochsenzüge getrieben werden. Gingen die Tiere an dem Kinde vorsichtig vorüber, ohne es zu beschädigen, so war dadurch der böse Zauber des Orakels gebrochen.»

Beim Einzug in die Stadt fielen ihr als Erstes die vielen Blitzableiter auf. Diese waren auf Veranlassung von Jean Baptiste Laborde aufgestellt worden, da in Antananarivo jedes Jahr viele Menschen vom Blitz erschlagen wurden. Bei eben diesem Jean Baptiste Laborde, der ein Freund des Herrn Lambert und für das Wohlergehen aller europäischen Besucher besorgt war, fanden sie Unterkunft. Herr Lambert und Ida Pfeiffer wurden von der Königin Ranavalona I. zum Essen eingeladen. Ida Pfeiffer lobte das Essen sehr und betonte ausdrücklich, dass sie die beiden Himmelbetten im Speisesaal in keiner Art und Weise gestört hätten.

In Lebensgefahr. Mit der Zeit erkannte Ida Pfeiffer, in welcher gefährlicher Mission Herr Lambert tätig war. Bei seinem ersten Besuch in Madagaskar, im Jahre 1855, hatte Herr Lambert erlebt, mit welcher Grausamkeit Ranavalona I. regierte. Zurück in Paris versuchte er Unterstützung für die geplagte Bevölkerung zu erlangen. Da sich Paris zurückhaltend verhielt, brachte er sein Anliegen beim Premierminister Lord Clarendon in London vor. Dieser Besuch in England bereitete für ihn später grosse Schwierigkeiten, denn die London Missionary Society erfuhr von dem Gespräch und schickte sogleich Reverend William Ellis nach Madagaskar, um die Königin von Lamberts Plänen zu unterrichten. Ellis bezeichnete Lambert als französischen Spion, der einen Umsturz zugunsten von Prinz Rakoto vorbereiten würde. Am 2. Juni fand die «feierliche» Vorstellung bei Hofe statt, welche Ida Pfeiffer recht eindrücklich beschrieb. Ein paar Tage später erfuhr Ida Pfeiffer von der tatsächlichen Absicht der Herren Lambert und Laborde, zusammen mit Prinz Rakoto die Königin Ranavalona zu stürzen. Ranavalona I. hatte nach dem Tode ihres Mannes ein wahres Schreckensregiment geführt und liess jedes Jahr 10 000 und mehr Leute hinrichten, als Sklaven verkaufen oder bei Fronarbeiten verhungern.

Der Putsch war für den 20. Juni geplant. Er scheiterte jedoch kläglich, da der Chef der Armee im letzten Moment die Königin informiert hatte. Bei der grossen Gerichtsverhandlung machte man die Christen für den Putschversuch verantwortlich. Viele von ihnen mussten mit dem Leben dafür büssen. Die wichtigen Ausländer wie Laborde, Lambert und Ida Pfeiffer stell-



39

te man erst einmal unter Hausarrest. Prinz Rakoto, als Sohn der Königin wurde natürlich verschont. Ihm gelang es wenigstens, das von den Ministern geforderte rigorose Vorgehen gegen die drei Ausländer abzuwenden. Am 18. Juli erfolgte die Ausweisung von Lambert und Ida Pfeiffer mittels einer 50 Mann starken Militäreskorte zur Küste nach Tamatava. Herr Laborde wurde einen Tag später unter humaneren Bedingungen nach Tamatava geschafft. Anstatt 8 Tage, wie bei der Einreise, dauerte der Rücktransport der Gefangenen diesmal ganze 53 Tage. Auf Umwegen und durch unwirtliche Sumpfgebiete, führte man sie ohne ärztliche Versorgung und nur mit minimaler Verpflegung nach Osten. Lambert und Ida Pfeiffer erkrankten unterwegs schwer, was ja wohl von Ranavalona geplant gewesen war, doch sie schafften schliesslich die Reise nach Tamatava. Glücklicherweise stand dort ein Schiff zur Abfahrt nach Mauritius bereit. Dort angelangt, fand Ida Pfeiffer Aufnahme und Pflege bei der Familie Moon.

Hier enden Ida Pfeiffers Tagebuchaufzeichnungen. Ihr Sohn beendete das Tagebuch. Er berichtete davon, dass seine Mutter, nachdem sich ihr Zustand gebessert hatte, nach Australien und Brasilien reisen wollte. Ein erneuter Rückfall durch das Madagaskar-Fieber machte die Pläne zunichte. Im März 1858 verliess Ida Pfeiffer Mauritius endgültig und reiste zurück nach Europa. In Krakau wurde die erneut schwer Erkrankte von ihrer Schwägerin abgeholt und nach Wien gebracht. Trotz bester ärztlicher Versorgung und optimaler Pflege im Haus ihres Bruders, starb sie am 28. Oktober 1858.

Dr. Christian Diedrich Rutenberg (1851 bis 1878)

Schon als Kind interessierte sich Rutenberg(40) für Botanik. Ab 1870 studierte er Medizin in Jena, u. a. beim berühmten Zoologen Professor Ernst Haeckel. 1875 promovierte er in Heidelberg zum Doktor der Medizin. Nach Studienaufenthalten in Wien und London schiffte er sich 1877 nach Kapstadt ein. Er durchquerte Südafrika und Natal und landete im September 1877 auf Mauritius. Sein Traum aber war Madagaskar:

Am 27. September segelte Rutenberg von Port Louis auf Mauritius nach Vohemar an der Nordostküste Madagaskars. Bei den zahlreichen Kontakten mit der ärmlichen, ländlichen Bevölkerung war ihm besonders hilfreich, dass er als Arzt Kranke heilen konnte. In Tagebuchaufzeichnungen berichtete er über Fälle von Syphilis, Wechselfieber, Geschwüren und Ausschlag.

Rutenberg erkrankt. Von Vohemar aus brach eine kleine Gruppe, bestehend aus 2 Lasträgern, 2 Soldaten mit Feuerschlossgewehren, einem Führer und einem befreiten Sklaven aus Mosambik, der als Dolmetscher und Koch fungierte, nach der Insel Nosy Bé auf. Rutenberg reiste überwiegend zu Fuss, erst mit fortschreitender Krankheit benutzte er einen Tragestuhl (Fili-zan). In zu diesem Zeitpunkt fast trockenen Flussbett des Manambato ging es westwärts, immer wieder von Krokodilen neugierig beobachtet. Rutenberg sammelte Pflanzen und Tiere, präparierte alles und machte ausführliche Beschreibungen bereits an Ort und Stelle davon. Mitte Oktober erreichte die kleine Gruppe Nosy Bé.

Bereits am 24. Oktober verliess Rutenberg Nosy Bé per Schiff und fuhr entlang der Küste nach Majunga. Von dort aus segelte er den Betsiboka hinauf und setzte dann wieder zu Fuss den Weg nach Antananarivo durch das Hochland Tampoketsa du Kamoro fort. Bei Ambohisanhari erreichte er den Lac Alaotra. Er schreibt: «Von hier aus überblickte ich die weite Ebene des Alaotrasees, die dreifache Reihe der Höhenzüge, welche vorherrschend in nordsüdlicher Richtung streichen, zwischen denen der Hauptzufluss des Sees der Antsahabe fliessen soll, grosse Reisplantagen und imposante Waldungen, durch deren dichtes Unterholz und zahllose Kletterpflanzen nur vereinzelt die Axt der Menschen Pfade geschaffen hat.»

Erholung und nächste Expedition. In Ambatondrazaka beim Missionar der Londoner Mission Gesellschaft Mr. & Mrs. Pearse erholte sich Rutenberg von einem heftigen Fieberanfall, und am 8. Dezember erreicht er die Hauptstadt. Er bezog Quartier beim norwegischen Arzt und Missionar Borchernik und wurde kurz darauf zum Premierminister zur Audienz gerufen. Interessant ist folgende Beurteilung Rutenbergs: «Der rascheren Ausbreitung des Christentums steht



40

39
Rutenbergs letzte Reise (Karteneintrag durch D. J. Supthut).

40
Dr. Christian Diedrich Rutenberg (1851–1878).



41

die Missgunst der Missionare der verschiedenen religiösen Körperschaften hindernd im Wege.» Am 17. Dezember 1877 brach Rutenberg, am Grabmal des letzten, von Mördern erdrosselten Königs Radama II. vorbei, nach Süden auf. Entlang ausgedehnter Reisfelder geht es wieder zu Fuss zum Ankaratra-Gebirge und zum Lac Itasy, wo Rutenberg auf einer kleinen Insel übernachtet. Der Aufbruch auf direktem Weg nach Norden in Richtung Maevetana verschob sich, weil die Träger sich weigerten und zurück zur Hauptstadt wollten. So traf er erneut am 26. Dezember in Antananarivo ein. Anfang Januar machte er sich, dem Fluss Ikopa folgend, auf den mühsamen Weg nach Maevetana. Im Missionshaus von Fihaonana erfuhr er, dass die Engländer von Tamatave nach Antananarivo eine Eisenbahn bauen wollten, doch die madagassische Regierung befürchte einen weiter ansteigenden Einfluss der Ausländer. In Maevetana gelang es Rutenberg, ein Boot zur Weiterfahrt auf dem Ikopafluss zu mieten. Durch endlose Bananenpflanzungen, dichtes Schilfgebüsch und *Raphia*-Palmenbestände hindurch ging die Fahrt zum Zusammenfluss von Betsiboka und Ikopa und am 14. Februar landete das Boot in Marovoay. Sein gesundheitlicher Zustand hatte sich verschlechtert, sodass er wieder einige Tage bei einem englischen Missionar bleiben musste. Doch am 25. Februar machte er sich erneut zu Fuss und mit seinem Tragesessel auf den Weg zurück nach Nosy Bé.

Krank, hungrig und beraubt. Dieser von den Sakalava-Stämmen bewohnte flache Landstrich besteht hauptsächlich aus Sümpfen, Salzsümpfen, Flüssen und Bächen, die aus dem Hochland kommend, der Strasse von Mosambik zufließen. Den Fremden gegenüber sind die Sakalava unfreundlich und wenig hilfsbereit und von den Merina im Hochland wollen sie erst recht nichts wissen. Sie haben einen eigenen König namens Fanamzuina. Beim Übergang über den Sofia-Fluss beschwert sich Rutenberg, dass er weder Wasser, Reis oder ein Huhn kaufen konnte. Am 10. März waren morgens zwei seiner Träger mit Geld, Gewehren, Thermometer, dem Chinin und Pflanzen verschwunden. Gesundheitlich angeschlagen und fast ohne finanzielle Mittel setzte Rutenberg mit dem Rest seiner Träger die Reise fort. Endlich, am 14. März erreichte er Ananalava am Izoa-Fluss, wo er ein Boot mieten konnte, dass ihn am 18. März nach Nosy Bé brachte.

Am 2. Mai brach Rutenberg erneut mit vier Trägern per Auslegerboot auf, vermutlich wollte er nach Sambava an der Ostküste über das Massif du Tsaratanana. Da man ihm die benötigten Führer verweigert, kehrt er um und reist über Antsahabe nach Analalava. Bereits am 2. Juni ist er wieder am Sofia-Fluss. In Mandritsara muss er wieder sein Fieber auskurieren und be-

schwert sich über das Ungeziefer in seiner Unterkunft. (1992 konnte sich der Autor von der Richtigkeit dieser Angabe betreffend Ungeziefer überzeugen!) Am 11. Juni überschritt er den Mangarahara-Fluss. Doch dann fehlen im Tagebuch einige Seiten. Erst am 24. Juli gehen die Aufzeichnungen weiter, jedoch ist Rutenberg zu diesem Zeitpunkt bereits wieder in der Nähe von Majunga. Am 26. Juli war er in der Bucht von Baly also in Soalala und wurde von der dortigen Königin empfangen. Er erhält keine Genehmigung zur Weiterreise im Sakalavaland und über Nacht verteuerte sich auch der Preis für das Boot zurück nach Majunga. Eigentlich wollte Rutenberg quer durch das Land bis nach Manerinerina im Hochland, doch es fanden sich keine Träger die sich so weit von zu Hause entfernen wollten, auch nicht für 7 Dollar pro Tag. Daraufhin änderte Rutenberg seine Reisepläne und segelte der Küste entlang und an der Mündung des Bemarivo vorbei in Richtung Mission in Maintirano. Auf diesem letzten Abschnitt wurde Rutenberg zum Mordopfer.

Nach Rutenbergs Tod. Den letzte Teil des Tagebuches verdanken wir Dr. Johann Maria Hildebrandt (1847 bis 1881), der, um den Tod Rutenbergs aufzuklären, 1879 nach Madagaskar gereist ist und dem es gelang, die beiden Diebe in Majunga festzunehmen und der Justiz zu überstellen, während die Mörder nie zur Verantwortung gezogen werden konnten. Hildebrandt war am 19. Juli 1879 an dem Ort am Fluss Maningaza, an welchem Rutenberg von seinen Trägern ermordet wurde. Damals verschwanden die Mörder mit dem Geld und den Kleidern Rutenbergs, den Rest liessen sie liegen. Das Eintreffen des «Weissen» in der Region verursachte bei der ansässigen Bevölkerung grosse Furcht, da man glaubte, dass sich dieser am Tod des weissen Doktors rächen wolle. Hildebrandt konnte Teile des Nachlasses und die Tagebücher auffinden und nach Bremen schicken. Er selber blieb bis zu seinem Tod in Madagaskar.

Zu Ehren Rutenbergs wurden 52 Pflanzenarten und vier Tierarten beschrieben. Der Bremer Botaniker und Heimatgeschichtler Prof. Dr. Franz Buchenau (1831 bis 1906) hat den Rutenberg-Nachlass sorgfältig ausgewertet und publiziert.

Prof. Dr. Hans Bluntschli (1877 bis 1962)

Prof. Dr. Hans Bluntschli (42) bereiste Madagaskar vor 70 Jahren mit Unterstützung u. a. der Berliner Akademie der Wissenschaften, der Julius-Klaus-Stiftung in Zürich, des Kuratoriums der Universität Frankfurt und der Rockefeller-Stiftung. Der aufschlussreiche Bericht über diese Reise erschien unter dem Titel «In den Urwäldern auf Madagaskar» und war ein gutes Stimmungsbild über Land und Leute, sowie Fauna und Flora.

41

Ravenala, Baum der Reisenden (aus Ellis, 1858).

42

Prof. Dr. Hans Bluntschli (1877–1962) in Madagaskar (Archiv Anthropologisches Institut Universität Zürich).

43

Tragestuhl-Modelle (aus Shaw 1885).



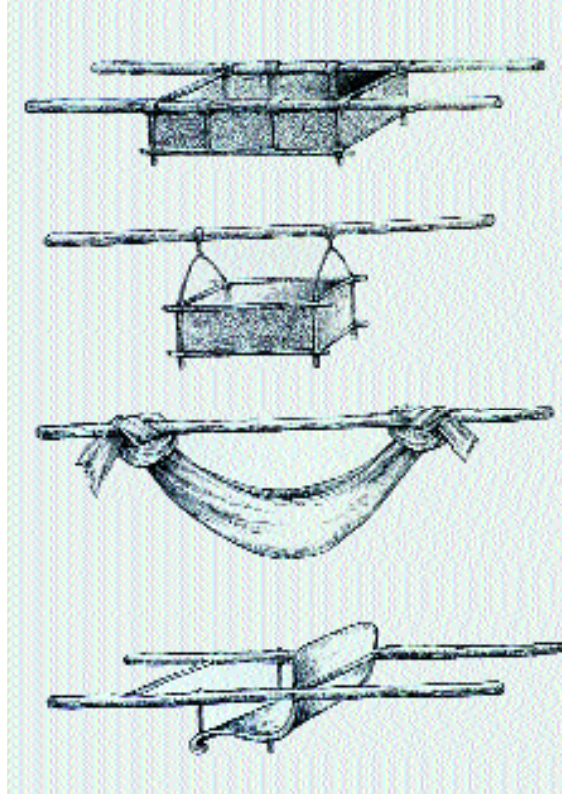
42

Bluntschli berichtete schon damals von der immer weiter fortschreitenden Vernichtung der natürlichen Vegetation und der damit verbundenen Zerstörung von Fauna und Flora.

Zwischen dem 15. April 1931 und dem 15. Januar 1932 bereisten Professor Bluntschli, Anatom und Primatologe, und der junge Zoologe Dr. Rudolf Brandes Madagaskar. Sie lernten alle natürlichen Lebensräume des damaligen Madagaskars kennen. Bluntschli schrieb damals schon: «Madagaskar ist ein besonders erschreckendes Beispiel für die Verständnislosigkeit des Menschen gegenüber der ihm zum unerschöpflich reichen Arbeitsfeld gegebenen Natur.» Etwas weiter heisst es im Bericht: «Nur noch ein Achtel der Gesamtfläche ist waldbedeckt geblieben». Heutige Schätzungen gehen noch von 10 Prozent ursprünglicher Vegetation aus. Im Süden und Südwesten der Insel wies Bluntschli auf den Dornbusch-Wald hin, der aus Euphorbien, Didiereen und Baobabs bestand und doch schon stark mit amerikanischen Feigenkakteen (*Opuntia monacantha*) durchsetzt war.

Wenig Ursprünglichkeit mehr. Er beschrieb die fortschreitende Vernichtung des tropischen Regenwaldes entlang der Ostküste und die Entstehung eines Sekundärwaldes «Savoka» genannt, sowie die grossflächigen Aufforstungen mit Eukalyptus- und ausländischen Kiefernarten. Bluntschli kritisierte die endlosen Grasfluren des Hochlandes mit ihren riesigen Zebuherden und die alljährlichen Flurbrände, die jede Tierwelt und mögliche Gehölzkeimlinge vernichteten. Ebenso berichtete er von den Zyklonen, die von Osten her die Insel heimsuchen und immer wieder grösste Schäden anrichten.

Bluntschli und Brandes landeten zuerst in Majunga, im Nordwesten der Insel. Von dort gab es zu diesem Zeitpunkt keine einigermaßen passable Verbindung zur Hauptstadt. So fuhr man um die Nordspitze der Insel herum und landete eine Woche später an der Ostküste, in Tamatava. Dort wurde gerade der Tiefseehafen von deutschen Ingenieuren und Werkmeistern gebaut. Ausserdem bestand damals noch eine funktionierende Eisenbahnverbindung nach Antananarivo. Für die 370 km bis ins Hochland brauchte der Zug 14 Stunden.



43

Von Tamatava aus machte man Ausflüge in den artenreichen tropischen Regenwald und berichtete über das Aye-Aye (Fingertier), winzige Mausmakis, kleine Borstenigel (Tenrek) und über die zahlreichen Wasservögel im schier endlosen Canal des Panganelles, parallel zum indischen Ozean. Bluntschli berichtete aus dem tropischen Regenwald auf der Masoala-Halbinsel und von Begegnungen mit Weissstirnmakis, Chamaeleons und dem seltenen «Gecko» *Uroplatus fimbriatus*.

Später fuhren sie von Antananarivo aus auf der erst kurz zuvor eröffneten «Autostrasse» nach Fort Dauphin. Die Reise ging durch die Bäderstadt Antsirabé nach Ambositra, Fianarantsoa und Ambovombe, wo man den Postenchef Raymond Decary traf. Über den heutigen Hauptort des Südens Amboasary kann man in dem Bericht lesen: «Ein paar ärmliche Bretterhütten am Uferand, daneben das Haus eines handelnden Hovas, tragen den Namen Amboasary». Hier ist heute das Zentrum der Sisal-Agaven-Anbaues und so weit das Auge reicht, wurde der ursprüngliche Dornbusch-Wald vernichtet. In Fort Dauphin wohnten sie im schweizerischen Handelshaus Jenny, wo sie auch von «weiteren hilfsbereiten Eidgenossen» unterstützt wurden.

Bluntschlis Interesse galt insbesondere der Evolution der Säugetiere und der vergleichenden Primatenkunde. Er hat ziemlich intensiv Tenreks und Lemuren studiert und gesammelt. Nach erfolgreichen Exkursionen kehrte man im Januar 1932 nach Europa zurück. Ein Teil der Sammlung und Dokumente gingen jedoch bei einem Schiffbruch verloren: Sie waren in der Nähe eines Hafens auf ein Riff gelaufen. Grössere Teile des Nachlasses sind am Anthropologischen Institut der Universität Zürich hinterlegt. [Dieter Supthut]



44

44

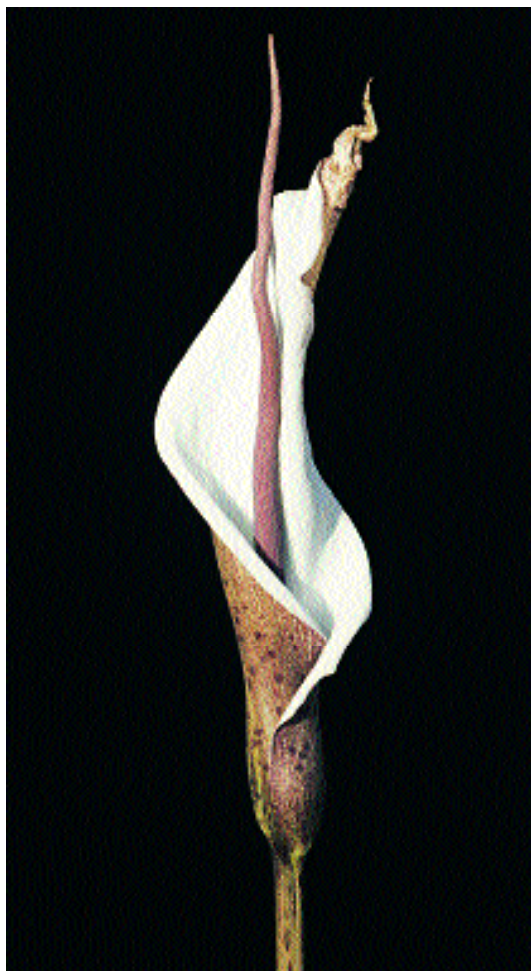
Colletogyne perrieri kommt nur in der Montagne des Français im Norden Madagaskars vor. Diese Art wurde nach ihrem Entdecker H. Perrier de la Bâthie benannt.

45

Amorphophallus ankarana zeichnet sich durch seine meist weisse Innenseite der Spatha aus.

46

Amorphophallus mangelsdorffii, eine erst vor kurzem bei Tsimaloto entdeckte neue Art.



45



46

Anmutige und vielgestaltige Exoten

Die Familie der Araceae umfasst über hundert Gattungen mit etwa 3300 Arten, die vorwiegend in den Tropen ihre Verbreitung haben. Viele Arten sind beliebte Zimmerpflanzen, wie *Philodendron*, *Monstera*, *Aglaonema*, *Dieffenbachia*, *Anthurium*, *Zantedeschia* u.a. Auf Madagaskar kommen 10 Gattungen mit insgesamt 21 Arten vor, wobei man noch ein paar verwilderte Arten hinzurechnen muss. Neben nur auf Madagaskar endemisch anzutreffenden Aronstabgewächsen wie alle Arten des Tribus Arophyteae gibt es auch weit verbreitete Arten wie *Pistia stratiotes* oder *Pothos scandens*.

Die auf Madagaskar verbreitetsten Aronstabgewächse

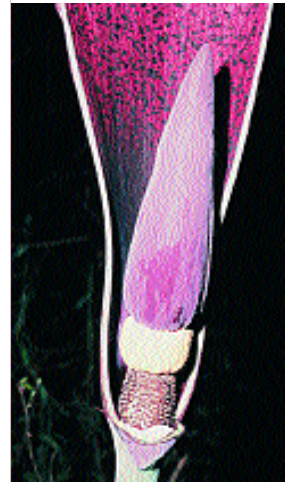
Am häufigsten trifft man auf Madagaskar die ursprünglich aus Südostasien stammende *Colocasia esculenta* an, allgemein als Taro bezeichnet und auf der «Grossen Insel» Soanjo genannt. Sie ist eine wichtige Nutzpflanze, von der vor allen die dicken, stärke-reichen Sprosse als Nahrungsmittel dienen, aber auch die jungen Blätter von bestimmten Sorten als Gemüse, ähnlich wie Spinat, verwendet werden. Allerdings kann man sie nur gekocht oder geröstet (Sprosse) essen, da sie roh giftig sind. *C. esculenta* wurde bereits von den ersten Siedlern aus Asien mitgebracht und auf der Insel kultiviert, ist heute aber fast überall verwildert anzutreffen und stellt die häufigste Aracee überhaupt dar. Sie wächst an feuchten Standorten entlang von Bächen, Gräben, Flüssen, Seen und Lagunen. Es gibt auf Madagaskar verschiedene Formen bzw. Sorten mit unterschiedlichen Ausfärbungen und Eigenschaften. *C. esculenta* ist leicht an ihren schildförmigen Blattspreiten zu erkennen.

Oft findet man zusammen mit ihr das riesige *Typhonodorum lindleyanum* (51,52), das ähnliche Standorte besiedelt und bis vier Meter hoch werden kann. In Malagasy heisst die Pflanze Viha oder Via. *T. lindleyanum* besitzt ein unterirdisches Rhizom und einen langen Scheinstamm (wie bei einer Banane). Diese Art ist sehr häufig in Ost- und Nord-Madagaskar anzutreffen und bildet oft dichte Bestände. Bei ihr handelt es sich um einen typischen Vertreter der Flora Madagaskars, sie kommt aber noch auf den Komoren, den Inseln Sansibar und Pemba vor, nicht aber auf dem afrikanischen Festland. Auf der Wasseroberfläche von Tümpeln und Seen wächst die schwimmende *Pistia stratiotes*, die weltweit in den Tropen verbreitet ist. Die Blätter sind annähernd keilförmig und behaart. Die Pflanzen vermehren sich vor allem durch Ausläufer.

Die Blütenstände sind klein und unscheinbar. Häufig trifft man im Regenwald, vor allem an der Ostküste einschliesslich der Halbinsel Masoala, die kletternde Aracee *Pothos scandens* (Syn. *P. chapelieri*), die auch weit verbreitet im tropischen Asien vorkommt und auf Madagaskar die westliche Verbreitungsgrenze erreicht. Diese Art kommt auf dem afrikanischen Kontinent nicht mehr vor und sie ist ein Element der asiatischen Flora. Bei *P. scandens* handelt es sich um eine sehr variable Art; sie kann leicht an dem geflügelten Blattstiel sowie dem gekrümmten, kugeligen Spadix (Kolben) erkannt werden. *Remusatia vivipara* weist ein grosses Verbreitungsgebiet auf, das sich vom tropischen Asien bis nach Afrika und Madagaskar erstreckt. Diese Art wächst sowohl im Regenwald des Ostens als auch im periodisch trockenen, meist laubwerfenden Wald des Westens von Madagaskar, entweder in Humusansammlungen auf Basalt, Gneis sowie Kalkstein oder auch epiphytisch auf Bäumen, zusammen mit Orchideen und Farnen (z. B. *Asplenium nidus*). *Remusatia vivipara* besitzt eine flachkugelige Knolle und bildet als typisches Merkmal aufrechte Sprosse aus, die mit kleinen Brutknöllchen besetzt sind, die mit ihren Widerhaken leicht an Tieren hängen bleiben und so verbreitet werden. Verwildert kommt auf Mayotte, einer der Komoren-Inseln, *Typhonium blumei* (Syn. *T. divaricatum*) vor, das aus dem tropischen Asien stammt.

Gattung Amorphophallus

Die Gattung *Amorphophallus* ist mit 180 Arten in den Tropen der Alten Welt und auf Madagaskar mit fünf endemischen Arten verbreitet, allerdings nur im Westen der Insel. *A. paeoniifolius* (Syn. *A. campanulatus*) ist eine Nutzpflanze aus Asien und wird im Westen manchmal angebaut, kommt aber auch verwildert vor. Alle madagassischen Arten einschliesslich *A. paeoniifolius* haben eine Vegetations- und eine Ruhezeit, in der sie die Trockenperiode mit ihren Knollen im Boden überdauern. Im Oktober oder November, wenn die Regenzeit beginnt, erscheint zuerst der Blütenstand, erst dann folgt ein einziges schirmartig zerteiltes Blatt, das bis zum Ende der Regenzeit, etwa im April, grün bleibt. Danach zieht die Pflanze vollkommen ein. Der Fruchstand entwickelt sich mit dem Blatt, die Beeren sind bei der Reife orangefarben bis rötlich. Nur *A. mangelsdorffii* (46) blüht im März am Ende der Vegetationsperiode. Da die Knolle in jeder Vegetationszeit neu gebildet wird, muss das Blatt während der Regenzeit kräftig assimilieren. Bleibt sie wesentlich



47

47
Amorphophallus hildebrandtii auf der Insel Nosy Bé. Es ist bisher der einzige Fundort dieser sehr seltenen Art. Hier ist die Spatha aufgeschnitten, um den Kolben (Spadix) zu zeigen.



48



49

48
Arophyton humbertii,
eine Aracee, wächst
in den Regenwäldern
im Nordosten von
Madagaskar. Die
schlanken Blüten-
stände haben eine
weisse Spathe.

49
Arophyton
tripartitum, var.
tripartitum.

kleiner als im Vorjahr, erscheint dann zur nächsten Wachstumsperiode nur ein Blatt und keine Blüte. Die Grösse des Blütenstandes hängt auch vom Umfang der Knolle ab: Schwerere Knollen entwickeln entsprechend grössere Blütenstände. In West-Madagaskar kommt ursprünglich ein laubwerfender Wald vor, der im blattlosen Zustand die Trockenheit überdauert. Dort finden wir die endemischen *Amorphophallus*-Arten: *A. hildebrandtii*, *A. antsingyensis*, *A. ankarana*, *A. taurostigma* und *A. mangelsdorffii*. Die erwähnten Spezies wachsen meist im sandigen Boden. Besonders bevorzugte Standorte sind jedoch die Tsingys, eine spezielle Karstformation, weil dort noch ursprünglicher Wald vorkommt. Hier gedeihen Araceen in ausgewaschenen Höhlungen des Kalkgesteins, in denen sich Humus angesammelt hat.

Nur in Madagaskar heimisch: Arophyteae

Die endemische Tribus der Arophyteae besteht aus drei Gattungen mit elf Arten, die im Osten und Nordwesten Madagaskars vorkommen. Charakteristisch für die Arophyteae sind weibliche Blüten mit krug- bis becherförmigen Umhüllungen. Die monotypische Gattung *Colletogyne*, mit der einzigen Art *C. perrieri* (44), kommt nur in der Montagne des Français im Norden Madagaskars vor, wo sie in den Humusansammlungen des Kalkgesteins wächst. Die Blütezeit liegt etwa im Dezember, also während der Regenzeit, die Früchte reifen im Januar oder Februar.

Die Gattung *Carlephyton* umfasst drei Arten, die alle im Nordwesten Madagaskars vorkommen. Sie besitzen alle Knollen, die während der Trockenzeit einziehen und besonders in den Tsingys wachsen. *C. madagascariense* kann sehr gross werden, die grünen Blattspreiten erreichen eine Länge bis zu 40 cm und werden fast ebenso breit, die Blütenstände erscheinen vor oder mit dem meist einzigen Blatt. *C. glaucophyllum* (50) kommt nur im Massif de l'Ankarana vor und fällt durch seine intensiv blaugrün gefärbten, wachsig bereiften Blätter auf. *C. diegoense* ist nur von der Montagne des Français bekannt. Es handelt sich um eine sehr seltene Art, die ich nur einmal mit wenigen Exemplaren gefunden habe. *C. glaucophyllum* und *C. madagascariense* kann man im Massif de l'Ankarana auch in Humusansammlungen auf Basalt finden, wo ein scharfer Übergang vom Kalkgestein zum Basalt auftritt.

Von der Gattung *Arophyton* kennt man bisher sieben Arten. Sie kommen bevorzugt in den Regenwäldern des Ostens vor, einschliesslich der Masoala-Halbinsel und des Massifs du Tsaratanana, nur *A. crassifolium* (Syn. *Humbertina crassifolia*) ist im Nordwesten (Massif de l'Ankarana) verbreitet. *A. crassifolium* wächst dort zusammen mit *Carlephyton madagascariense* und

Amorphophallus ankarana in den Humusansammlungen in den Aushöhlungen des Kalkgesteins, beschattet von einem periodisch trockenen, laubwerfenden Wald. *A. crassifolium* hat blaugraue Blattspreiten sowie eine Knolle. Alle anderen *Arophyton*-Arten haben ein Rhizom, ausgenommen noch *A. pedatum* aus dem Massif du Tsaratanana. Letztere ist das einzige madagassische Aronstabgewächs, das ich nicht finden konnte und es wurde nur einmal von H. Perrier de la Bâthie im Jahre 1912 gesammelt. *A. pedatum* besitzt ein fussförmiges Blatt.

A. rhizomatosum (Syn. *Synandrogynne rhizomatosum*) ist aus dem Massif du Tsaratanana, dem Massif du Anjanaribe und dem Massif du Marojezy bekannt. Bei *A. rhizomatosum* kommen gelegentlich Zwitterblüten zwischen den weiblichen und männlichen Blüten vor, während sich dort bei allen anderen Arten Synandrodien befinden. Diese Art besitzt spieß- bis dreiteilige Blattspreiten (mit allen Zwischenformen) und wächst besonders in Humusansammlungen auf Gneis- oder Granitfelsen. *A. simplex* wurde nur zweimal, zuerst 1923 von H. Perrier de la Bâthie und später von mir, auf dem Mt. Takarindiona, einem erloschenen Vulkan, gefunden. Diese Art wächst dort auf Basaltfelsen auf etwa 500 m Höhe. Sie fällt durch den sehr langen Griffel der weiblichen Blüten auf. *A. tripartitum* var. *tripartitum* (49) wurde bereits 1883 von R. Baron entdeckt, aber sein Herbar-Exemplar lag 88 Jahre unbestimmt im Herbarium von Kew in England. Erst nachdem H. Perrier de la Bâthie 1927 im Mangoro-Gebiet weitere Pflanzen dieser Art fand, wurde sie im Jahre 1928 von H. Jumelle gültig beschrieben. Ich habe diese Spezies ein paar mal gesammelt, auch auf Masoala

Klassifikation der Aronstab-Familie von Madagaskar

Alismatanae
Alismatales

Familie Araceae	in Madagaskar
<i>Unterfamilie Pothoideae</i>	
Tribus Potheae	
Gattung Pothos	1 Art
<i>Unterfamilie Aroideae</i>	
Tribus Thomsonieae	
Gattung Amorphophallus	5 Arten
Tribus Arophyteae	
Gattung Arophyton	7 Arten
Gattung Carlephyton	3 Arten
Gattung Colletogyne	1 Art
Tribus Peltandreeae	
Gattung Typhonodorum	1 Art
Tribus Areae	
Gattung Typhonium	1 Art
Tribus Colocasieae	
Gattung Remusatia	1 Art
Gattung Colocasia	1 Art
Tribus Pistieae	
Gattung Pistia	1 Art

nach Mayo et al. (1997)

und zwar auf dem Mt. Ambato. Die typische Varietät hat zwar spießförmige Jugendblätter, die Altersform aber stets dreiteilige Blattspreiten (deshalb der Name *A. tripartitum*). Sie wächst meist im humosen Waldboden, aber H. Perrier de la Bâthie hat sie ursprünglich epiphytisch wachsend gefunden. Eine neue Varietät, *A. tripartitum* var. *masoalaense*, habe ich bei Hiara auf Masoala entdeckt; sie besitzt auch in der Altersform ausschliesslich spießförmige Blattspreiten.

A. humbertii (48) wurde 1949 von Prof. Dr. H. Humbert im Massif de Maro jezy entdeckt, und ich habe es auch dort sowie auf Masoala gesammelt. Diese Art hat ein fussförmiges Blatt und einen langen, dünnen Appendix (Kolbenanhang); sie wächst bevorzugt auf geringen Humusaufgaben auf Felsen aus Granit oder Gneis. Eine neue Art habe ich 1968 im Zahamena-Gebiet gefunden und als *A. buchetii* beschrieben. Später fand ich noch ein unbestimmtes Exemplar im Herbarium in Paris, das H. Perrier de la Bâthie bereits 1912 bei Mananara gesammelt hatte. *A. buchetii* ist die grösste *Arophyton*-Art, sie zeichnet sich durch grüne, herzförmige Blattspreiten aus. Diese Spezies wächst in der Natur epiphytisch in Ansammlungen von halbverrottem Laub in den mächtigen Kronen einer *Pandanus*-Art. Alle Vertreter der Arophyteae sind ziemlich selten in der Natur und kommen dort auch nur ganz lokal vor. Wenn auch Madagaskar nicht so viele Araceen hat, so sind neben ein paar weit verbreiteten Arten die meisten endemisch.

Entstehung heutiger Verbreitungsmuster der Peltandreae

Pflanzengeografisch gesehen blieb es immer rätselhaft, dass die Tribus Peltandreae, bestehend aus den Gattungen *Peltandra* aus Nordamerika und *Typhonodorum* aus Madagaskar, zwei nahe verwandte Genera

umfasst, die weit voneinander entfernt vorkommen. Morphologisch (Habitus, Blüten, Früchte und Blattnervatur) bestehen grosse Ähnlichkeiten, auch ökologisch (beide sind Sumpfpflanzen), und selbst die ungewöhnliche Chromosomenzahl von $2n = 112$ kommt in beiden Gattungen vor. Ausserdem bestätigen neueste DNA-Untersuchungen die nahe Verwandtschaft der beiden Gattungen. Erst neuere Fossilfunde bestätigen ferner, dass die Tribus Peltandreae einst eine weite Verbreitung hatte. Aus Nordamerika gibt es zwei Funde: *Peltandra primaeva* und *Nitophyllites limnestis* (ursprünglich fälschlicherweise als *Philodendron* beschrieben). Aus Europa und Asien sind drei Fundstellen aus dem Eozän bekannt: *Nitophyllites zaisanicus* aus Kasachstan (von dort aus dem Paläozän und dem Eozän) und dem Fernen Osten Russlands, sowie *N. bohemicus* aus Böhmen.

Auch wenn von Afrika keine Fossilfunde vorliegen, so muss doch angenommen werden, dass die Peltandreae dort einmal vorkamen und ihre Verbreitung bis Europa und Asien sowie Nordamerika reichte. Wenn das etwas ungewöhnlich klingt, so ist es doch eine plausible Erklärung für die heutige Verbreitung der Peltandreae.

Die Verwandtschaft der Arophyteae

Mit welchen Araceen ist die endemische Tribus Arophyteae verwandt? Nachdem sie früher mit der afrikanischen Gattung *Stylochaeton* und den südamerikanischen Spathicarpeae (besonders den beiden Gattungen *Taccarum* und *Asterostigma*) verglichen wurden, aber auch einmal mit der Gattung *Peltandra*, so müssen heute die Arophyteae aufgrund neuester DNA-Untersuchungen einschliesslich diverser anatomischer Merkmale als nächste Verwandte der Peltandreae betrachtet werden.

[Josef Bogner]



50



51



52

50

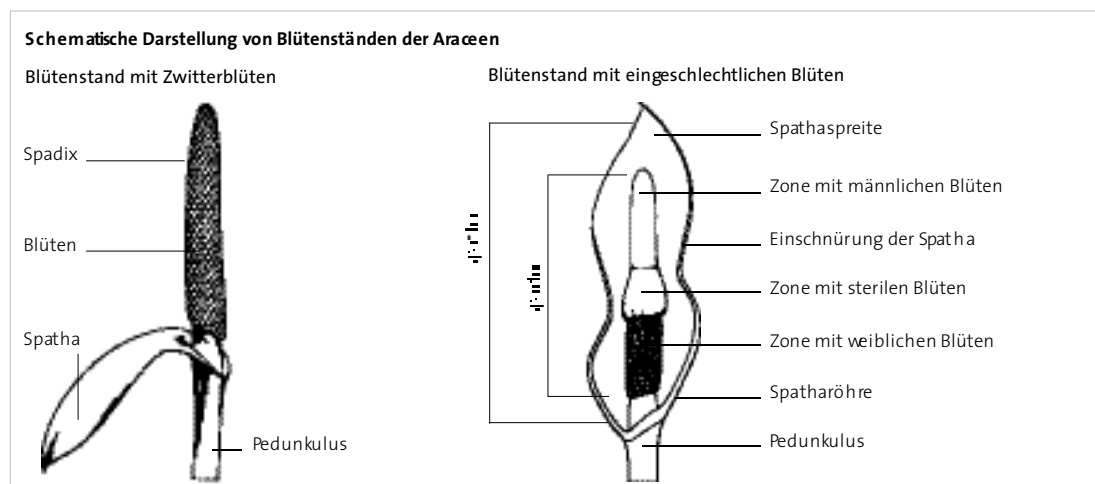
Carlephyton glaucophyllum mit den typischen blaugrünen Blättern in den Aushöhlungen des Kalkgesteins im Massif de l'Ankarana.

51

Fruchstand von *Typhonodorum lindleyanum* mit den gelben Beeren.

52

Typhonodorum lindleyanum ist eine riesige Sumpfpflanze, die bis zu 4 m hoch werden kann.





Tropische Charakterpflanzen der Alten Welt

Drei ausschliesslich in den Tropen der Alten Welt heimische Gattungen bilden das Herz der einkeimblättrigen und getrenntgeschlechtlichen Familie der Schraubenbaum-Gewächse. Die Gattung *Sararanga* zählt zwei baumförmige Arten aus den Philippinen, von Neu Guinea und den Salomoneninseln. Im indonesisch-melanesischen Archipel liegt das Verbreitungszentrum der rund 300 Arten umfassenden Gattung *Freycinetia*, welche lianenartige Klettergewächse sind. Weit verbreitet ist die 700 Arten umfassende Gattung *Pandanus*, deren strauch- und baumförmigen Vertreter westlich vom tropischen Westafrika bis nach Hawaii im Osten zu finden sind. Von den neun Untergattungen sind zwei in Afrika und Madagaskar sowie den Komoren, Mascarenen und den Seychellen heimisch: *Vinsonia* und *Pandanus*. Die Gattung *Martellidendron* kommt nur auf den Seychellen mit der monospezifischen Sektion *Seychellea* und auf Madagaskar mit den Sektionen *Martellidendron* und *Retusiflora* mit 5 bzw. 1 Art vor (Callmander 2001). Wegen ihrer relativen systematischen Isolation und dem Vorliegen von zwei Diversitätszentren, nämlich Indonesien und Madagaskar, sind die Pandanaceen ein spannendes Studienobjekt betreffend Biogeografie und Artenbildung im Indopazifik.

Die Schraubenbäume von Madagaskar

In Madagaskar ist die Familie Pandanaceae durch die Gattungen *Pandanus* und *Martellidendron* mit 92 bzw. 7 bekannten Arten aus 17 Sektionen vertreten. Fast alle sind endemisch, ausser *P. utilis* der Sektion *Vinsonia*, die möglicherweise eingeschleppt ist. Die Arten der Gattung *Pandanus* wurden mit Ausnahme von *P. perrieri* in die Untergattung *Vinsonia* umgruppiert. *P. perrieri* wurde nur einmal durch Perrier de la Bâthie Ende des 19. Jahrhunderts gesammelt, ihre systematische Stellung ist nicht gesichert (Martelli & Pichi-Sermolli 1951).

Die nicht endemischen Sektionen *Heterostigma*, *Dauphinensia*, *Mammilliarisia* und *Souleyetia* haben Vertreter in Afrika, Madagaskar, den Komoren und Mascarenen, ihre Narben sind abgeflacht. Die hohe Artenzahl, die geringen morphologischen Abweichungen und die Verbreitungsgebiete lassen eine junge und schnelle Radiation vermuten, etwa verbunden mit einer Verbreitung durch das Meer oder durch Tiere. Die Sektion *Dauphinensia* besitzt beispielsweise Früchte

mit einem an Luft reichen Gewebe eines Teils der Fruchtwand, eine Anpassung an eine Verbreitung durch Meeresströmungen (Stone 1975).

Die kleinen und meist saftigen Früchte der Sektionen *Mammilliarisia* und *Souleyetia* werden offenbar von Schildkröten und Lemuren gefressen und ihre Samen dabei verbreitet. Die aus Madagaskar endemischen Sektionen zeigen sehr unterschiedliche Arten, die aber alle durch spitze Narben charakterisiert sind. Die Arten aus dem Tiefland der Ostküste haben eine unterschiedliche Morphologie, aber weisen nur eine Samenanlage pro Frucht auf, nach dem Muster der indo-malayischen Untergattung *Rykia*. Viele von ihnen wurden in den Rang des Typs einer monotypischen Sektion gehoben, in der morphologische Isolation unterstreichend (Huynh, 1979). Das sind die Sektionen *Aquatiles*, *Imerinensis*, *Lonchostigma*, *Phaenops*, *Rykiella*, und *Plathyphylla*. Alle diese Sektionen der Ostküste zeigen unzählige Affinitäten zur Untergattung *Rykia*. Es sind Zeugen des paläogeografischen Bezuges zum indischen Subkontinent, mit dem Madagaskar zusammen mit Afrika, Südamerika, Australien und der Antarktis vor über 150 Millionen Jahren den Grosskontinent Gondwana bildete (vgl. Seite 7).

Pflanzen der endemischen Sektion *Acanthostyla* besitzen mehrere Samen pro Frucht und unterscheiden sich von den vorangegangenen durch die taxonomische und ökologische Diversität. Die rund zwanzig Arten sind durch eine spektakuläre, zapfenartige Architektur charakterisiert, die Ähnlichkeiten zu gewissen Koniferen (*Araucaria*) aufweist (Stone 1970).

Viele ursprüngliche Merkmale erlauben die Gattung *Martellidendron* von anderen zu unterscheiden, insbesondere anhand der Pollenmorphologie (Hotton et al. 1994) und durch die Fruchtmorphologie (Martelli & Pichi-Sermolli 1951). Der Hauptcharakter bilden jedoch getrenntgeschlechtliche Pflanzen, deren Blüten zwar funktional eingeschlechtig sind, jedoch noch funktionslose Überreste des anderen Geschlechts tragen. Mit der Entdeckung der männlichen Blüte 1999 von *P. hornei* (Sektion *Seychellea*) auf den Seychellen, die ebenfalls noch weibliche Blütenreste (sterile Fruchtblätter) trägt, wurde die entwicklungsgeografische Geschichte von *Martellidendron* offensichtlich (Callmander 2000).

53
Pandanus princeps
am Flussufer bei
Nantoroka (südlich
von Maroantsetra).
Diese Art ist endemisch im Osten von
Maroantsetra, wo
sie entlang der Bäche
und Flüsse, die sich
in die Baie d'Antogil
ergiesen, wächst.



54

54

Pandanus concretus im Norden der Insel de Sainte-Marie (Ostküste von Madagaskar). Diese Art ist häufig entlang der Ostküste und wächst meist in dichten Populationen in Sand oder Schotter.

55

Pandanus platyphyllus im Küstensumpf von Ambila-Lemaitso (südlich von Tamatave). Diese Art ist häufig entlang des Canal des Pangalanes, an sumpfigen Stellen.

56

Pandanus pervilleanus an der Spitze von Farankaraina (Baie d'Antogil). Diese Art ist häufig im Unterwuchs der Küstenwälder des Ostens.

Parallele Evolution

Der Vorfahre von *Martellidendron* hatte sich auf dem ehemaligen indo-madagassischen Kontinent abseits von Afrika entwickelt. Einerseits blieben Nachfahren auf den Fragmenten des Indischen Subkontinentes, den Seychellen, andererseits auf Madagaskar zurück. Die parallele Evolution aus einem gemeinsamen Gen-Pool führte zu einer Differenzierung in die Sektionen *Seychellea* und *Martellidendron*. Kürzlich erfolgte molekulare Studien zeigten, dass *Martellidendron* sehr verschieden von *Pandanus* ist, und die nächsten Verwandten in der ausschliesslich indo-malaysisch-pazifischen Gattung *Freycinetia* zu finden sind.

Bedeutung in der madagassischen Vegetation

Die Familie der Pandanaceen ist in allen pflanzengeografischen Regionen der Insel vertreten, von den dichten Regenwäldern tiefer und mittlerer Lagen im Osten bis zur oberen Waldgrenze der höchsten Gebirgskzüge. Diese Verbreitung beinhaltet Arten verschiedener Sektionen mit unterschiedlichen Morphologien und Anpassungen. Die Familie ist deutlich weniger häufig in den laubwerfenden Trockenwäldern im Westen und dem subariden Trockenbusch im Südwesten. Die Pandanaceen sind leicht erkenntlich an den langen, zähen linealischen und parallelnervigen Blättern, die in dichten zweizeiligen Spiralen angeordnet sind. Der Rand und die Unterseite der Hauptnervatur sind in der Regel stachelig.

Die endemische Sektion *Acanthostyla* besitzt die weiteste Verbreitung auf Madagaskar. Sie wächst von der oberen Baumgrenze bis 2000 m im Massiv von Tsaratanana (*Pandanus alpestris*) und in den Sümpfen der Ostküste (*P. pulcher*); einige Arten sind entlang von Flüssen verbreitet in den nach Westen entwäs-



55

sernden Becken (z. B. *P. mangokensis*) wie auch in den seltenen Waldrelikten der Hochebenen (z. B. Wald von Ambohitantely: *Pandanus fetosus*) zu finden. Die andern Sektionen die sich in allen pflanzengeografischen Regionen finden, sind nicht endemisch. Die Sektionen *Mammillarisia* (55) und *Souleyetia* besitzen Arten, die im dichten Trockenwald des Westens wachsen und andere, die im feuchten Regenwald von Meereshöhe bis auf 1400 m in den Massiven Tsaratanana und von Manongarivo im Nordwesten gedeihen.

Die Regenwälder des Tieflandes beherbergen mehrere Arten. Der «Canal des Pangalanes» ist die Heimat mehrerer endemischer Arten, z. B. von *P. platyphyllus* (55), oder *P. rollottii*. Die Gattung *Martellidendron* kommt von Meereshöhe bis etwa 400 m vor. Die Arten sind oft sehr engräumig endemisch. So ist *Martellidendron androcephalanthos* etwa endemisch in der Region Sambirano im Nordwesten während *Martellidendron karaka* ausschliesslich entlang der Küsten der Bucht von Antogil wächst. Die Kalkberge beherbergen ebenfalls Arten mit kleinen Verbreitungsgebieten: *P. biceps* (sect. *Bicipites*), *P. pristis* (sect. *Souleyetia*) und *P. grallatus* (sect. *Mammillarisia*) kommen ausschliesslich in den Trockenwäldern des Ankarana-Massivs in Nordmadagaskar vor.

Verwendung und Schutz

Die Gattung *Pandanus* s.l. wird an der Ostküste (Les Betsimarakas) von den Einheimischen zur Konstruktion der Wände ihrer Häuser verwendet. Sie benutzen dazu besonders die jungen grossen Blätter der Sektion *Dauphinensia* (56).

Im Südosten werden die Früchte von *Pandanus platyphyllus* von Einheimischen gegessen (55). Der einheimische Name Fandramamy bedeutet süsser Panda-



56

Klassifikation der Schraubenbäume Madagaskars

Lillanae
Pandanales

Familie Pandanaceae

Gattung Pandanus

Untergattung Vinsonia

Sektion Dauphinensia	7 Arten
Sektion Mammillarisia	18 Arten
Sektion Souleyetia	20 Arten
Sektion Heterostigma	9 Arten
Sektion Foullioya	7 Arten
Sektion Bicipites	1 Art
Sektion Acanthostyla	19 Arten
Sektion Stephanostigma	2 Arten
Sektion Tridentistigma	2 Arten
Sektion Rykiella	1 Art
Sektion Phaenops	2 Arten
Sektion Aquatiles	1 Art
Sektion Imerinenses	1 Art
Sektion Lonchostigma	1 Art
Sektion Platyphylla	1 Art

Untergattung Pandanus

Sektion Pandanus

Gattung Martellidendron

Sektion Martellidendron	6 Arten
Sektion Seychellea	1 Art

Gattung Freycinetia

(nicht in Madagaskar vorkommend)

Gattung Sarangra

(nicht in Madagaskar vorkommend)

nus. In anderen Regionen der Insel werden die Blätter zum Flechten von Körben und Ähnlichem verwendet.

Der Druck auf die Pflanzenbestände durch diese menschlichen Nutzungen ist dennoch gering. Dagegen ist die Familie Pandanaceae wie viele andere madagassische Pflanzengattungen durch das Verschwinden der ursprünglichen Habitate bedroht. Tatsächlich beschränken sich viele Arten auf die Regenwälder des Tieflandes, wo sie nur ganz engräumige Areale besiedeln. Die Gattung *Martellidendron* ist daher in diesen Regionen stark von der fortschreitenden Brandrodungskultur («tavy») bedroht. Im Südosten ist *Pandanus peyrierasii* ausschliesslich aus den Sümpfen von Manafiafy et Tolagnaro bekannt, im gleichen Vegetationstyp *Nepenthes madagascariensis*. In der Bucht von Antogil (zentraler Nordosten) kommt die imposante und erst Anfang der siebziger Jahre entdeckte *Pandanus princeps* (53) nur in einer Population entlang eines Flusses vor.

[Martin Callmänder]





58



59



60

Orchideen

Orchideen der Trockengebiete

Wer als Orchideenliebhaber die Vielfalt tropischer und subtropischer Orchideenstandorte kennen lernen will, für den ist Madagaskar ein geeignetes Reiseziel. Durch die geografisch-klimatische Vielfalt (vgl. Seite 4f.) trifft man Orchideen in allen nur möglichen Biotopen an: vom Mangrovenwald und dem niederschlagsreichen, immergrünen tropischen Regenwald über verschiedene Bergwald- und Trockewaldtypen bis hin zur extrem niederschlagsarmen Dornbuschvegetation.

Endemischer Reichtum

Madagaskar besitzt eine reiche Orchideenflora, die wenig bekannt, jedoch bei näherem Studium biologisch und vor allem ökologisch äusserst interessant ist. Madagaskar unter dem «Orchideenaspekt» als 6. Kontinent zu bezeichnen, ist durchaus gerechtfertigt: von seinen etwa 1000 nachgewiesenen Arten kommen nur etwa 10 noch in Afrika und keine einzige in Asien vor, sie sind also zu 99 Prozent endemisch, d.h. auf das madagassische Florengebiet beschränkt. Zahlenmässig dominieren einfarbige Blüten von weisser, gelber oder grüner Farbe; die attraktive Farbenpracht amerikanischer und asiatischer Orchideen fehlt weitgehend. Aus dem Bergwaldbereich seien wenigstens beispielhaft zwei der optisch schönsten

Arten Madagaskars mit Blütengrössen um 6–8 cm vorgestellt (57, 58).

Während diese beiden wie die grosse Mehrzahl ihrer Familienverwandten epiphytisch, also auf Baumstämmen und -ästen in den niederschlagsreichen Lebensräumen vorkommen, hier aber nicht schmarotzen, nimmt der bescheidene Prozentsatz terrestrischer, d.h. bodenbewohnender Arten in Richtung Süden und Westen der Insel im Gefälle zur Niederschlagsarmut zu. Hierbei stossen wir nach Überschreiten des Zentralplateaus zunächst auf Trockenwälder, in denen immergrüne Gehölze zunehmen, durch nur sommergrüne ersetzt werden, womit gleichzeitig eine Zone beginnt, deren Vegetation durch den Rhythmus Regen- und Trockenzeit geprägt wird. Der Gehölzbestand wird lockerer, der Wald heller, das Laub derber, unempfindlicher, nicht mehr frisch und eher grau-grün. *Angraecum*-Arten mit langspornigen Blüten sind hier die auffälligsten Orchideen (59). Sie wachsen z.T. noch auf Hartlaubebäumen und -Sträuchern, z.T. aber bereits zwischen ihnen auf grasigen Böden und in steinig-felsigen Partien.

Ihre Blätter sind im Gegensatz zu den zarten, weichen ihrer Regenwaldverwandten bereits recht derb und sind anatomisch mit verdunstungsbremsenden

57
Grammangis ellisii,
eine weitere Orchidee
mit bunten Blüten.

58
Cymbidiella rhodochila,
Beispiel einer bunt
blühenden madagassischen
Orchidee.

59
Angraecum magdalenae
mit elegant geschwungenem
Sporn.

60
Micro coelia elliotii,
eine blattlose
«Wurzel-Orchidee».



61

61 Die speziellen Blüten einer *Habenaria* sp.



62

62 *Aerangis cryptodon* im Felsgeröll

63 Trockener Standort mit *Angraecum sororium*.

64 *Oecoclades decaryana* hat hübsch gefleckte Blätter.



63

Strukturen ausgestattet (z. B. harte, wachsige Epidermis, schmale Blätter).

Blütenstand ohne Blätter

Zahlreiche interessante Arten gibt es auch hier: z. B. die vom Verfasser entdeckte *Nervilia bathiei*, die während der Regenzeit je Trieb nur mit einem einzigen Blatt dem Erdboden aufliegt, mit Beginn der Trockenzeit dann «einzieht», d. h. oberirdisch welkt und vertrocknet und später während dieses Zeitraumes dann blüht, ganz ohne Blätter. Das benachbart wachsende und erst vor wenigen Jahren entdeckte *Angraecum aloefolium* hat in Anpassung an das rhythmisch trockene Klima hochsukkulente Blätter ausgebildet, worauf der Artnamen («Blätter wie eine Aloe») bereits hinweist (vgl. Sukkulentenwelt 2, Seite 16).

Wo die Trockenwälder zurückweichen und in Savanne übergehen, finden sich nicht selten sog. Inselberge, die Gneis- und Granitberge darstellen und aus dem umgebenden weicheren Grundgebirge heraus durch Erosion entstanden sind. Sie tragen eine ganz eigene Flora mit oftmals sogar lokal endemischen Arten, z. B. auch an Sukkulente. Auf diesem harten Gestein kommt als geradezu weitpolsterartig wachsende Art *Angraecum sororium* vor, die ebenfalls langspornige, fast 10 cm grosse Blüten besitzt (63).

In den solche Inselberge umgebenden Savannen gebieten besiedelt die farbschöne *Acampe pachyglossa* – deren nächste Verwandte als Ausnahme in Asien leben – als eine der wenigen Epiphyten die sie prägenden Palmen. Je weiter man nach Süden gelangt, desto geringer wird die Artenzahl. An terrestrischen Arten findet man nicht viel, aber bisweilen recht bizarre Formen, wie die hier abgebildete *Habenaria*. (61)

Undurchdringlicher Dornbusch

Im Südwesten der «Grande île» schliesst sich der vegetationskundlich langweilig anmutende Dornbusch an. Er wirkt grossflächig einheitlich, ist aber wenig erforscht, weil nahezu undurchdringlich. Selbst mit einer scharfen Machete benötigt man hart arbeitend eine volle Stunde, um nur rund 10 m voranzukommen. Hier dürfte noch so manche Pflanzen- und auch Tierart neu zu entdecken sein. Hier gilt aber auch die bewährte Redewendung: kein Biotop ohne Orchideen. So sei eine reizvolle Orchideenart aus dieser Vegetationsform vorgestellt: *Oecoclades decaryana*, mit gesprenkelten, bunten und zugleich sukkulenten Blättern. Sie besitzt apart anmutende, bunte, etwa 2,5 cm grosse Blüten (64).

Extreme Biotope stellen Felsfluren dar, die z. T. innerhalb von Grasfluren dominierten Gebirgsteilen auftreten und deren Oberfläche grossenteils aus bereits stark verwitterten quarzreichen Gesteinen oder Cipolinkalk bestehen. Solche Standorte sind ganzjährig voll der Sonne ausgesetzt und extrem niederschlagsarm – kaum 200 mm im Jahr, zudem ist ihr Boden sehr wasserdurchlässig. In diesen nackten Gesteinsbrocken wachsen und blühen noch Orchideen wie die dargestellte *Aerangis cryptodon* (62), die ein sehr derbes, hart-sukkulentes Laub, andererseits aber luftige Stelzwurzeln besitzt, wie sie für Epiphyten charakteristisch sind.

Mildere südliche Küstenfelsen

Ein besonderes Orchideenbiotop sind die südlichen Küstenfelsen, wo das Klima zwar ebenfalls hohe Trockenheit anzeigt, die aber durch den Südostpassat und seine vom Meer her mitgebrachte Feuchtigkeit



64

für die hier siedelnden Pflanzen etwas gemildert wird. Hier wächst, z. T. in Massenbeständen, die rein madagassische Gattung *Sobennikoffia*. Der Artname *robusta* weist erneut auf die klimaangepasste Robustheit ihrer Blätter hin. Hier findet sich auch das vom Verfasser so benannte *Angraecum bosseri* mit seinen 12 cm grossen, weissen wächsernen Blüten und dem vermutlich weltweit längsten Blütenstempel von über 35 cm. Die Blüten duften nachts intensiv. Bestäubt werden sie von Nachtfaltern, die einen ebenso lang ausrollbaren Rüssel besitzen, mit dem sie beim Blütenbesuch den Grund des Blütenstempels erreichen, wo die Orchidee im letzten Zentimeter Nektar anbietet. Nur dieser grosse Schmetterling (*Xanthopan morgani*) landet auf der Blüte, womit gleichzeitig deren Bestäubung gesichert ist. Dies ist ein extremes Beispiel nach dem Schloss-Schlüssel-Prinzip zur Arterhaltung beider, Pflanze und Tier (vgl. Sukkulantenwelt 3, Seite 6).

Blattlos, trotzdem kein Schmarotzer

Schliesslich besitzt auch Madagaskars Florenheiligtum, die weltweit einzigartige Vegetationsform des Euphorbia-Didiereen-Dornwaldes, ihre eigenständigen Orchideen, wenn auch nur sehr wenige. Eine

davon, die epiphytisch auf diesen Dornsträuchern wächst, ist *Microcoelia elliotii* (60). Sie ist ihrerseits ein Extremfall, denn sie blüht gänzlich ohne Blätter. Im Gegensatz zu *Nervillia* fehlen ihr solche zeitlebens. Sie ist eine reine Wurzelorchidee, schmarotzt aber dennoch nicht. Die Wurzeln übernehmen hier durch ihren Chlorophyllbesitz die Photosynthese und damit die Blattfunktion. In ihnen kommen die das Chlorophyll enthaltenden so genannte Chloroplastenstrukturen in grosser, lebenserhaltender Zahl vor. Die wenigen anderen Epiphyten, die auf den Didiereen wachsen, zeichnen sich wie erwartet sämtlich durch harte bis leicht sukkulente Blätter aus.

Die Kultur der hier vorgestellten Orchideen der madagassischen Trockengebiete ist nicht leicht, sie sollte nur von erfahrenen Kultivateuren erfolgen. Dies vor allem im Sinne des Artenschutzes, dem auch dadurch geholfen wäre, wenn solche «Trockenorchiideen» künstlich bestäubt und mittels dadurch erhaltener Samen vermehrt würden. Nach allem, was wir wissen, dürften auf solchem Weg erzielte Pflanzen leichter dauerhaft zu pflegen und damit zu erhalten sein als direkt aus Madagaskar importierte, was ohnehin strengstens verboten ist und im Bedarfsfall auch strenggeahndet wird.

[Karlheinz Senghas]



Anpassungen an Extrembiotope

Pflanzenfamilien und Pflanzengattungen

Von den 190 auf der Insel beheimateten Pflanzenfamilien sind 7 endemisch, kommen also nur auf Madagaskar vor. Von den 1500 Gattungen sind 20 Prozent und bei den Arten sogar 80 Prozent endemisch. Bis heute sind Fauna und Flora noch nicht restlos erforscht. Wenn die Zerstörung der Natur nicht gestoppt wird, werden viele heute noch unbekannte Pflanzen- und Tierarten für immer verschwinden.

Sukkulente n, also saftspeichernde Pflanzen, sind in fast allen Regionen der Insel zu finden, ausser im tropischen Regenwald im Osten der Insel. Sie leben im Zentralen Hochland genauso wie im äussersten Norden, speziell aber auch in den trockenen Regionen im Westen und im äussersten Süden der Insel.

Die artenreichste Pflanzenfamilie ist mit über 1000 verschiedenen Arten die der Orchideen (vgl. Seite 35). Pflanzenfamilien mit sukkulenten Gattungen Madagaskars finden sich in den Tabellen auf Seite 41).

Die geografische Verbreitung der Sukkulente n

Diese Ansammlung von Pflanzengattungen ist natürlich an besondere Standortbedingungen gebunden (vgl. Seite 4f.).

Im feuchttropischen Osten findet man ausser ein paar epiphytischen, also auf Bäumen lebenden Orchideen, Peperomien, Medinillen und Farnen kaum sukkulente Pflanzen.

Im Zentralen Hochland beschränkt sich die Sukkulente nvegetation bedingt durch raues Klima und geringes Angebot an Nährstoffen auf Geophyten, Zwergsträucher und Sträucher. Hier sind u. a. *Euphorbia primulifolia*

und *Pachypodium brevicaulis* zu Hause. In der Trockenzeit verlieren sie die Blätter und überdauern die Zeit, in der die alljährlichen Grasbrände über die Standorte ziehen, im Boden oder ganz dicht an den Boden gepresst. Im Hochland wachsen auch die als «Christusdorn» bekannte *Euphorbia milii* (66) und viele interessante *Aloe*-Arten.

Im Norden wachsen besonders auf kalkigen Untergrund Baobabs (Affenbrotbäume), aber auch baumförmige Pachypodien, sowie Euphorbien. Die überwiegende Sukkulente nvegetation ist niedrig bis strauchförmig mit vielen Vertretern aus den Gattungen *Pachypodium*, *Aloe*, *Euphorbia*, *Begonia* und *Impatiens*. Besonders interessant sind die vielen Erdorchideen, die im lockeren Buschwald wachsen.

Im Westen, südlich von Majunga bis über Tuléar hinaus werden die noch existierenden Wälder von riesigen Baobabs überragt. An sukkulenten Bäumen wachsen Vertreter u. a. der Gattungen *Pachypodium*, *Euphorbia* (67), *Didierea*, *Aloe* (65), *Commiphora*, *Moringa*. Auf den offenen Flächen, sowie auf grösseren Kalkfelsformationen wachsen natürlich verschiedene klein bleibende Arten der Gattungen *Aloe*, *Euphorbia*, *Kalanchoe*, *Seyrigia* und *Stapelianthus*. Ausserdem findet man hier interessante Schlingpflanzen wie z. B. *Cyphostemma*, *Cynanchum*, *Folotsia*, *Adenia* und *Ceropegia*.

Der trockene Süden ist sehr reich an Sukkulente n, bestehend aus Vertretern der strauch- bis baumförmigen Gattungen *Alluaudia* (69), *Didierea*, *Decarya*, *Euphorbia*, *Commiphora*, *Pachypodium* und *Aloe*. Besonders vielfältig sind im Gebiet die klein bleibenden Sukkulente n, angefangen von Geophyten bis zu Klein-



68



69



66



67

65

Aloe vaombe aus dem Westen der Insel kann sehr gross werden.

66

Euphorbia milii blühend im Hochland.

67

Euphorbia stenoclada bei Morombé im Westen der Insel.

68

Uncarina roeoesliana in Kultur.

69

Alluaudia comosa blühend.



70

70
Kalanchoe beharensis
im Westen und
äussersten Süden
Madagaskars.

71
Peperomia sp. im
Ankaratra-Gebirge
südwestlich
Antananariva



71

sträuchern der Gattungen *Euphorbia*, *Aloe*, *Crassula*, *Mestoklema* und *Kalanchoe*.

Blattsukkulente und Stammsukkulente

Die Möglichkeit, Flüssigkeit zu speichern, haben die sukkulenten Pflanzen auf verschiedene Art und Weise gelöst. Als Speicherorgan können das Blatt, der Stamm oder weitere Pflanzenteile dienen. Nachfolgend zwei typische Speichergewebe-Typen: (vgl. auch Sukkulente Welt 6, Seite 10ff. und Sukkulente Welt 7).

Stammsukkulente Pflanzen haben oft noch normale Laubblätter, die sie aber während der Trockenzeit abwerfen. Manche Arten verzichten aber auch gänzlich auf Laubblätter, haben dann aber das für die Assimilation dringend benötigte Blattgrün (Chlorophyll) im Stamm eingelagert. Eine weitere Speichermöglichkeit sind unterirdische Speicherknollen mit Vegetationspunkten. Diese treiben nach dem Absterben der oberirdischen Pflanzenteile nach der Regenzeit wieder aus. Reine Stammsukkulente sind bei *Euphorbia*, *Stapelianthus* und *Folotsia* verbreitet. Stammsukkulenz mit temporärem Laub haben u.a. *Alluaudia*, *Didierea* und *Euphorbia*. Speicherknollen haben z.B. *Cyphostemma*, *Seyrigia* und *Zygocycos*.

Blattsukkulente Pflanzen speichern die Flüssigkeit das ganze Jahr hindurch in den Blättern, die aber meistens Schutzvorrichtungen gegen eine zu starke Verdunstung haben, z.B. vertiefte Spaltöffnungen, wachsartige oder behaarte Blattoberflächen, oder auch reduzierte Blattoberflächen. Reine Blattsukkulenz findet man bei vielen *Aloe*, *Kalanchoe*, *Mestoklema* und *Xerosicyos*.

[Dieter Supthut]



72



73

Wichtigste Pflanzenfamilien mit Gattungen, die entweder ganz sukkulent (alle) sind oder nur einige sukkulente Vertreter (z.T.) haben:

Familie	Gattung	Sukkulenz
<i>Aloaceae</i> (Aloegewächse)	Aloe (inkl. Lomatophyllum)	alle
<i>Apocynaceae</i> (Hundsgiftgewächse)	Pachypodium	alle
<i>Asteraceae</i> (Korbblütler)	Senecio	z.T.
<i>Asclepiadaceae</i> (Seidenpflanzengewächse)	Ceropegia	alle
	Stapelianthus	alle
	Cynanchum	alle
	Folotsia	alle
<i>Crassulaceae</i> (Dickblattgewächse)	Crassula	alle
	Kalanchoe	alle
<i>Didiereaceae</i>	Didierea	alle
	Alluaudia	alle
	Alluaudiopsis	alle
	Decarya	alle
<i>Euphorbiaceae</i> (Wolfsmilchgewächse)	Euphorbia	z.T.
	Jatropha	alle
<i>Vitaceae</i> (Rebengewächse)	Cyphostemma	alle
	Cissus	z.T.
<i>Cucurbitaceae</i> (Gurkengewächse)	Seyrigia	alle
	Kedrostis	alle
	Odosicyos	alle
	Zygosicyos	alle
	Xerosicyos	alle

Weitere Pflanzenfamilien mit sukkulenten Vertretern:

Familie	Gattung	Sukkulenz
<i>Aizoaceae</i> (Mittagsblumengewächse)	Mestoklema	alle
<i>Anacardiaceae</i>	Operculicarya	alle
<i>Burseraceae</i>	Commiphora	alle
<i>Begoniaceae</i> (Begoniengewächse)	Begonia	z.T.
<i>Balsaminaceae</i>	Impatiens	z.T.
<i>Bombacaceae</i>	Adansonia	alle
<i>Dracenaceae</i> (Drachenbaumgewächse)	Dracaena	z.T.
	Sansevieria	alle
<i>Fabaceae</i> (Bohngengewächse)	Delonix	alle
<i>Moringaceae</i>	Moringa	alle
<i>Passifloraceae</i> (Passionsblumengewächse)	Adenia	alle
<i>Pedaliaceae</i>	Uncarina	alle
<i>Piperaceae</i> (Pfeffergewächse)	Peperomia	z.T.
<i>Rubiaceae</i> (Rötengewächse)	Nematostylis	z.T.
<i>Melastomataceae</i>	Medinilla	z.T.



74

72
Pachypodium gracilius
im Isalo-Gebirge.

73
Aloe viguieri auf
Kalkfelsen im
Westen der Insel
(Region Tuléar
bei St. Augustin).

74
Euphorbia quartzicola
auf dem Col d'Itrémo.



Mutter des Waldes

Gut bekannt sind bei den meisten Madagaskar-Reisen die Tonnenbäume oder Baobabs (Adansonia) der Familie Bombacaceae. Weltweit gibt es acht Arten, sechs kommen nur auf Madagaskar vor, eine Art in Madagaskar und Afrika, und eine Art ist in Australien beheimatet. Sie unterscheiden sich v.a. in Blüten-, Frucht- und Samenmerkmalen. Die Baobabs in Madagaskar werden von Fledermäusen, Nachtfaltern, kleinen Lemuren und wahrscheinlich auch durch den Wind bestäubt. Baobabs gedeihen v.a. im trockenen Westen von Madagaskar. Sie haben «geschwollene» wasserspeichernde Stämme und ein faseriges Holz. Zweifellos gehören sie zu den imposantesten Gewächsen unserer Erde. Jahrringauszahlungen zeigen, dass Bäume mit 10 m Stammdurchmesser etwa 2000 Jahre alt sind.

Hundert Prozent nutzbar

Für die Einheimischen stellen Baobabs eine wichtige Ressource dar und sie nennen sie in gewissen Regionen liebevoll «Mutter des Waldes». Praktisch alle Teile

werden genutzt. In Hungerszeiten essen sie die Wurzelknollen junger Bäume. Ein Brei aus Wurzelpulver hilft gegen Malaria. Die frischen Blätter sind reich an Vitamin C, Zucker und Gerbstoffen. Sie werden wie Spinat zubereitet. Die Samen liefern ein gutes Speiseöl. Das ascorbinsäurehaltige Fruchtfleisch ist v.a. bei Kindern beliebt. Aus der Rinde werden Seile hergestellt. Oft findet man Bäume, deren Rinde unten am Stamm abgeschält ist. Andere Bäume überstehen eine solche Prozedur kaum – Baobabs haben jedoch die Fähigkeit, innerhalb weniger Jahre wieder Rinde zu bilden. Der aus solchen Stammwunden austretende latexartige Saft wird zum Reinigen von Wunden und zum Neutralisieren von Pfeilgiften verwendet. Die harte Schale der Früchte liefert Trinkgefäße. Als Feuerholz oder zur Gewinnung von Holzkohle ist das leicht faserige Holz jedoch nicht geeignet.

In vielen Katalogen und populären Büchern ist die «Strasse der Baobabs» (*Adansonia grandidieri*) abgebildet (2, 17). Diese Baumriesen sind bis 30 m hoch. Den meisten Leuten ist jedoch nicht bekannt, dass diese Riesenbäume im Hinterland von Morondava heute nicht mehr in einer natürlichen Umgebung stehen, denn Baobabs sind eigentlich Waldbäume. Hier stehen sie mitten im Kulturweideland. Noch leben die alten Bäume, doch es gibt in dieser offenen Landschaft keine Verjüngung. Bereits Perrier de la Bathie (1953) erkannte diesen Umstand, allerdings kannte er die «intakten» Vorkommen etwas weiter südlich bei Morambé noch nicht.

Die Prognose für eine andere Art *A. suarezensis*, die nur in der Bucht von Antsiranana (Diego Suarez, Nordmadagaskar) vorkommt, ist hingegen sehr schlecht. Sie wächst nahe am Meer im degradierten Buschland und in laubwerfenden Wäldern. In typischer Weise ragen die Baobabs über das Kronendach. Alle Gebiete, wo *A. suarezensis* vorkommt, stehen unter starkem Degradationsdruck, hauptsächlich wegen der Entnahme von Feuerholz und Holz zur Holzkohleproduktion. Baum (1996) nimmt an, dass *A. suarezensis* die am meisten bedrohte *Adansonia*-Art in Madagaskar ist. Für alle Baobab-Arten ist die Situation in Madagaskar bedrohlich. Das relativ hohe Lebensalter, das die Bäume erreichen, täuscht. Sicher wird dadurch das Aussterben der einzelnen Arten noch eine Weile verhindert. Wenn dem Raubbau an den Trockenwäldern aber nicht Einhalt geboten wird, haben die Baobabs – und mit ihnen viele andere Tier- und Pflanzenarten – keine wirkliche Überlebenschance [Ruth Landolt]



75
Adansonia grandidieri.

76
Adansonia madagascariense, Südwestlich Sakaraha.



77

77
Trockenwald während
der Trockenzeit,
nordöstlich von
Morondava, mit Sicht
auf Küste und Strasse
von Mosambik
(Flugaufnahme).

78
Brandrodung nach
zwei Maiskulturen:
kaum noch Hoffnung
für den Wald.



78

Das Beispiel Kirindy bei Morondava

Trockenwälder auf Madagaskar

Weltweit und sogar in Kreisen von Fachleuten ist der Bekanntheitsgrad der Regen- und Feuchtwälder wesentlich grösser als derjenige der Trockenwälder. Nicht selten wird sogar Tropenwald gleich Regenwald gesetzt. Von den vielen Erklärungsgründen, die angeführt werden können, trifft zu, dass im Gegenteil zu der Üppigkeit und der Dynamik, die die Regen- und Feuchtwälder kennzeichnen, die Trockenwälder einfach asketisch aussehen – mindestens auf den ersten Blick. Ein Trockenwald kann mitten in der regenlosen Zeit einen Eindruck der Abgestorbenheit erwecken: ausgetrocknete Bachläufe, leere Teiche, unbelaubte Bäume und Sträucher, dürres Laub am Boden, Hitze, Feuer... Eine nähere und längerfristige Betrachtung zeigt jedoch, dass die Trockenwälder betreffend natürlicher Schönheit, Biodiversität und Wuchs- und Lebensformen in der Natur eine besondere Stellung einnehmen. Das harte Klima (Wärme, lang andauernde Trockenzeit), häufig auch schwierige Bodenverhältnisse (Sand, Felsen) verlangen von Pflanzen und Tieren eine ausgesprochene Anpassungsfähigkeit und sind mit ein Grund, die den hohen Anteil an Endemiten (Pflanzen und Tiere mit einem auf bestimmte Regionen beschränkten Vorkommen) erklären.

Der Regenwald auf Küstensand, der sich nord- und südöstlich der kleinen Hafenstadt Morondava entlang der Westküste der *Grande Île* erstreckt, erlaubt es, einen besseren Einblick in die Trockenwälder zu gewinnen.

Der Trockenwald Kirindy bei Morondava

Der Trockenwald Kirindy liegt etwa 60 km nordöstlich von Morondava, etwa 20 km von der Küste der Strasse von Mosambik entfernt, auf 20–40 m. ü. M. Das Klima weist zwei Jahreszeiten auf: eine warme, 3 bis 5 Monate andauernde Regenzeit von November bis März/April und eine etwas weniger warme Trockenzeit, die Ende März einsetzt und etwa Anfang November ausklingt. Die jährliche Niederschlagsmenge liegt bei 767 mm (1906 bis 1993) und fällt durchschnittlich in 43 Tagen. Dies deutet auf zeitweise heftige Regengüsse hin, die von tropischen Tiefdrucklagen ausgelöst werden. So ist z. B. beobachtet worden, dass in den Monaten Januar und Februar bis mehr als 30 Prozent der Jahresniederschläge in Zeiträume von 10 Tagen fallen können, dass aber auch während der Regenzeit längere regenfreie Abschnitte einsetzen können (Rohner und Sorg, 1986). Die jährliche mittlere Temperatur liegt bei 24,7°C (Januar 27,3°C, Juni 20,9°C).

Geografisch liegt Kirindy in einer weiten, leicht nach Westen geneigten Ebene. Rein sandig auf den sanften Kuppen, enthalten die Böden wenig bis sehr wenig Silt und Ton in leicht geneigten Lagen. Nur in Mulden und Talwegen, wo schwarze Böden vorherrschen, ist die Wasserhaltekapazität der Böden höher. Auch während der Regenzeit trocknen die Böden nach wenigen niederschlagslosen Tagen rasch aus.

Nur in ausgesprochenen Feuchtlagen können einige Baumarten eine Scheitelhöhe von 25 m und einen Brusthöhendurchmesser von 80 cm erreichen. Auf den weit verbreiteten Sandböden werden die Bäume der lückigen Oberschicht kaum höher als 15 m, selten 20 m, und nur wenige Stämme überschreiten einen Durchmesser von 40 cm. Fast alle Baumarten der Oberschicht verbringen die Trockenzeit unbelaubt. Aus der oberen Kronenschicht herausragend, unregelmäßig zerstreut vorhanden, prägen die mächtigen Baobabs die Landschaft. Die Mittelschicht ist sehr unregelmäßig ausgebildet und fehlt sogar z. T. Die sehr dichte Unterschicht besteht je nach Standort aus 4000 bis 8000 Holzgewächsen pro ha, die kaum höher als 5 m und nicht dicker als 10 cm werden. Ein Teil der Baumarten der Unterschicht verbringt die Trockenzeit belaubt (Covi 1986).

Der Trockenwald Kirindy ist Teil einer weiten, mosaikartigen Landschaft von Wäldern, Sekundärwäldern, Savannen, Brachen, Feldern und Dörfern. Die meist sehr kleinen Dörfer liegen weit voneinander entfernt, in landwirtschaftlich günstigen Lagen (Wasser, ertragsreichere Böden), häufig auch unweit von Waldmassiven. Die Bevölkerung lebt in ärmlichen Verhältnissen. Kultiviert wird Reis in den günstigsten Lagen, Mais und Maniok. Kennzeichnend für Waldrandbewohner lebt die Bevölkerung ebenfalls von den Waldprodukten und betreibt eine recht intensive Sammelwirtschaft, Jagd inbegriffen. Im Rahmen dieses *man-forest interface* kommt eine uralte, in den industrialisierten Ländern längst in Vergessenheit geratene Funktion des Waldes voll zur Geltung: diejenige einer Landreserve. Je nach Bedürfnissen roden die Bauernfamilien den Natur- oder Sekundärwald, verbrennen die ausgetrocknete Vegetation und gewinnen damit mit Asche gedüngten, neuen Landwirtschaftsboden. Die Verfahren von Brandrodung und Wanderfeldbau erlauben es dieser armen Bevölkerung zu überleben, wenn auch Waldökosysteme, Biodiversität und Landschaft darunter stark leiden. Hier sind die Fakten hart: Solange es in der Landwirtschaft



79



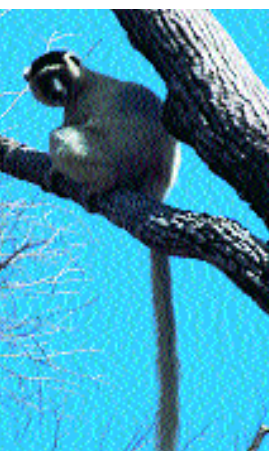
80

79
Ein 15 m hoher *Pachypodium rutenbergianum*, in voller Blütenpracht (August bis zwei Monate vor dem Einsetzen der Regenzeit).

80
Naturverjüngung sechs Jahre nach der Flächenräumung, mit *Colvillea racemosa*, *Zanthoxylum tsihanimpos*, *Terminalia callicola*.



81



82

nicht zu einschneidenden Ertragsverbesserungen kommt, insbesondere was die Produktion des Grundnahrungsmittels Reis angeht, ist kaum ein Ende der Brandrodung und des Wanderfeldbaus absehbar. Ohne tief greifende Verbesserungen in der Landwirtschaft hat der Waldschutz kaum eine Chance!

In diesem Umfeld hat sich die Schweizer Entwicklungszusammenarbeit ab 1978 mit madagassischen Partnern an einem Programm beteiligt, dessen Ziel es war, dank einer planmässigen, sanften Holznutzung den Kirindy-Wald zu schützen und zu erhalten. Nach etwa zwei Jahrzehnten ist dieses Vorhaben aufgegeben worden. Zwei Gründe haben dazu geführt: Erstens ist es trotz laufenden technischen Anpassungen und trotz betriebseigener Sägerei klar geworden, dass diese Art der Waldbewirtschaftung wirtschaftlich nicht nachhaltig war. Zweitens hat sich gezeigt, dass das Entwicklungsprogramm das mit der lokalen Bevölkerung weder geplant noch – abgesehen von den Arbeitskräften – durchgeführt wurde, von eben dieser ländlichen Bevölkerung kaum mitgetragen worden ist.

Forschungen im Kirindy-Gebiet

Im oben genannten Entwicklungsprogramm eingebettet sind, ebenfalls seit 1978, umfangreiche Forschungsdurchgeführt worden. Der Standort Kirindy, verwaltungstechnisch eine Nutzungskonzession mit einer Fläche von 10 000 ha, später 12 000 ha, bietet ökologisch die besten Voraussetzungen dazu. Die Forschungsarbeiten werden heute noch weitergeführt, in enger Zusammenarbeit zwischen dem *Centre de Formation Professionnelle Forestière de Morondava* als lokalem Träger, dem *Département des Eaux et Forêts de l'Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques/Université d'Antananarivo*, die Ausbildungs- und Forschungsinstitution für Waldwissenschaften in Madagaskar, und der Professur Waldbau/Departement Forstwissenschaften der ETH Zürich als ausländische Beratung und Unterstützung. Parallel dazu läuft in Kirindy ein Forschungsprogramm zum Thema Fauna, das vom Deutschen Primatenzentrum Göttingen in Zusammenarbeit mit entsprechenden madagassischen Forschungsinstitutionen geführt wird.

In der tropischen Waldforschung hat eine Zeitspanne von 25 Jahren Tätigkeit am selben Standort seltenheitswert. Obwohl im Rahmen des Entwicklungsprogramms das Forschungswesen nie prioritär war, sind im Laufe der Zeit viele neue, thematisch breit gefächerte Erkenntnisse erarbeitet worden (Ganzhorn & Sorg 1996). Rückblickend ist allerdings festzustellen, dass sich während dieser Zeit die Forschungsinhalte wesentlich verändert haben. Zusammengefasst können folgende Phasen erkannt werden:

- Die erste Phase startete mit der Gründung des Entwicklungsprogramms und hatte zum Ziel, erste Grundlagen zur Waldökologie (Vegetation, Phänologie, Boden) sowie zur waldbaulichen Behandlung der Hauptbaumarten (vor allem Verjüngungstechnische Fragen) zu erarbeiten. Parallel dazu wurden Fragen der Holzproduktion und -bearbeitung erforscht.
- Die zweite Phase galt vermehrt der eigentlichen waldbaulichen Forschung. Die Untersuchungen zur Wiederbewaldung mit einheimischen Arten (Wiederaufforstung, natürliche Verjüngung, Samenernte, Baumschule) wurden erweitert und ergaben allmählich wichtige – und brauchbare – Ergebnisse. Zur selben Zeit kam das Interesse für die von den Waldrandbewohnern betriebene Sammelwirtschaft auf. Die faunistischen Forschungen begannen und im walddnahen Gebiet wurden agroforstliche Versuche angelegt. Der Ansatz einer ganzheitlichen Betrachtung der Waldfunktionen breitete sich langsam aus!
- In der dritten, wald- und gesellschaftspolitisch nicht problemlosen Phase, haben die rein waldbaulichen Forschungen an Bedeutung verloren; es galt – und gilt z.T. noch – die Ergebnisse zu konsolidieren und auch zu publizieren. Neue, von der Entwicklungsproblematik angeregte Forschungen (Organisation der ländlichen Bevölkerung, dörfliche Bewirtschaftung der Ressourcen von Wald und Baum) sind dazugekommen. Unvermindert weitergeführt werden die faunistischen und tierökologischen Forschungen.

Waldbau auf ökologischer Grundlage

Abgesehen von wenigen Ausnahmen befassen sich die Versuche mit *einheimischen Baumarten*. Dies erklärt sich aus den Zielen der angewandten Forschung, die zum grossen Teil die Erhaltung der Biodiversität mittels Wiederherstellungsmassnahmen nach erfolgter (sanfter) Holznutzung verfolgt. Es ist offensichtlich, dass die waldbauliche Forschung auf *ökologischer Grundlage* in Kirindy eine prominente Rolle gespielt hat.

Die *phänologischen Beobachtungen* stehen am Schnittpunkt von Ökologie und Waldbau. Unter Phänologie wird die Beobachtung und Beschreibung der jahreszeitlichen physiologischen Entwicklungsphasen der Vegetation wie Belaubung und Blattfall, Blüte, Fruchtbildung und -reife verstanden. Die jahrelangen Beobachtungen haben zu wichtigen Erkenntnissen betreffend Frucht- und Samenbildung sowie Samenernte geführt. Auf einer wissenschaftlichen Ebene erlaubte die Kombination von phänologischen Beobachtungen mit Niederschlagsmessungen sowie Bodenbeschrei-

81

Trockenzeit:
nur wenige Bäume
und Sträucher
sind belaubt.

82

Propithecus verreauxi,
eine der mindestens
sieben Lemurenarten
aus Kirindy.

bungen, die Lebensvorgänge von mehr als 50 Baumarten besser zu kennen. Bei allen artenspezifischen Unterschieden konnte beobachtet werden, dass die Belaubung mit sehr wenig Niederschlag einsetzt. Ende November z. B., bei lediglich 9 Prozent der saisonalen Niederschläge, haben drei Viertel der Baumarten den Belaubungsprozess gestartet. Allerdings sind nur im Januar, bei etwa der Hälfte der saisonalen Niederschläge, praktisch alle Baumarten belaubt.

Im Durchschnitt über alle beobachteten Baumarten hat sich ergeben, dass die Dauer der Vollbelaubung von 122 +/- 31 Tagen auf sandigen Böden auf 195 +/- 70 Tage auf den schwarzen Böden übergeht (SorgundRohner, 1996).

Aus dem Gebiet des *technischen Waldbaus* seien nachfolgend zwei wichtige Ergebnisse erwähnt. Erstens ist die mit viel Zweifeln behaftete Meinung bestätigt worden, wonach es im Trockenwaldgebiet möglich ist, in der Baumschule, bei der Pflanzung und in der Naturverjüngung mit einheimischen Baumarten gute Resultate zu erzielen (Deleporte et al. 1996; Randrianasolo et al. 1996). Potenziale und Grenzen von vielen Baumarten konnten beschrieben werden. Neuere Beobachtungen bestätigen frühere Erkenntnisse. Es steht ein «technologisches Paket» zur Verfügung, das in vielen Formen der staatlichen Forst- bis zur dörflichen Waldwirtschaft zur Verfügung steht. Zweitens ist in Kirindy der Nachweis erbracht worden, dass die Wiederherstellungspflanzung im Wald bei etlichen Baumarten mit Vorteil mitten in der Trockenzeit (Juni bis August) und mit nacktwurzeligen Setzlingen zu erfolgen hat. Die Erklärung dafür liegt in der hohen Mortalität der Setzlinge in der Regenzeit in Folge der grossen Unregelmässigkeit der Niederschläge. International konnten keine vergleichbaren Versuche ausfindig gemacht werden. Besteht da vielleicht ein Verdacht auf Pionierleistung?

Multifunktionalität und Sammelwirtschaft

Die Arbeiten von Favre (1996) sowie weitere, hier nicht erwähnte Untersuchungen zum *man-forest interface* haben es nicht nur erlaubt, die Sammelwirtschaft in diesem Gebiet besser zu kennen. Vielmehr hat sich sehr rasch erwiesen, dass diese etwas vernachlässigte, manchmal sogar verachtete Nutzungsart der Wald-

ressourcen im ländlichen Gebiet für die Haushalte lebenswichtig ist. Sämtliches Brennholz und fast alles Nutzholz (für den Bau der Behausungen, der Karren, der Einbäume) werden im Naturwald geerntet. Die Haushalte wenden im Durchschnitt schätzungsweise täglich 30 bis 40 Minuten für das Sammeln von Brennholz auf. Diese Zeit hat sich in 20 Jahren verdoppelt. Die Erklärung dafür liegt nicht etwa in einem zunehmenden Mangel an Brennholz, sondern in der Vorliebe der Frauen für bestimmte Baumarten, z. B. die Palisanderarten, die tatsächlich seltener geworden sind – ein Zeichen der Degradation der Waldressourcen.

In normalen Zeiten stammen 20 Prozent der Grundnahrung aus dem Naturwald sowie aus den Sekundärwäldern. In den Überbrückungszeiten bis zur nächsten (Reis-)Ernte kann der Anteil an Sammelprodukten auf 7 Prozent steigen. Eine besonders wichtige Rolle spielen die Jagd (die Hälfte des Fleischkonsums stammt aus dem Naturwald) sowie das Sammeln von Knollenfrüchten und von Heilkräutern. Der Naturwald, die Sekundärwälder, die waldnahen Dörfern sowie die benachbarten Kleinagglomerationen wie Morondava, Mahabo und Belo sind Teile einer auf die Sammelwirtschaft aufgebauten Regionalwirtschaft. Gedenkt man zusätzlich an die religiöse oder zumindest rituelle Bedeutung verschiedener Waldorte, so besteht kein Zweifel mehr an der Tatsache, dass die Ressourcen des Waldes (Boden inbegriffen!) für die lokale Bevölkerung unentbehrlich sind.

Eine Forschung für die Bevölkerung

Die zentrale Rolle der Waldressourcen im Leben der ländlichen Bevölkerung sowie die Erfahrung, dass auch rationell geführte Holznutzungsverfahren die Naturwälder nicht zu schützen vermochten, führen seit wenigen Jahren zur Entwicklung neuer Waldbewirtschaftungsformen, so auch in Madagaskar (Randrianasolo 2000). Der wichtigste Ansatz liegt in der partizipativen Landnutzungsplanung, von den Bedürfnissen der lokalen Bevölkerung ausgehend. Bodenrechtliche Probleme werden dabei ebenso wenig vernachlässigt, wie Fragen der Vermarktung der Waldprodukte. Wichtig für den Erfolg, aber nicht selbstverständlich, sind einerseits die Bereitschaft des Staates, auf Teile seiner Befugnisse zu verzichten, andererseits die Fähigkeit der Bevölkerung, sich zu organisieren um ihre Rechte wahrzunehmen (Sorg 2000). Die waldkundliche Forschung der dritten Phase entwickelt partizipatorische Ansätze, um auf der Höhe der neuen Herausforderungen mitspielen zu können.

[Jean-Pierre Sorg]

83 Sekundärwald im Feuchtgebiet bei Sonnenaufgang, Baobabs.

84 Rindenstücke von Baobab, als Baumaterial zubereitet (Dächer, Wände).

85 Die seltene Art *Hazomalania voyroni* in der Baumschule.



83



84



85

86
Die zapfenartigen
jungen Blütenstände
der *Aloe conifera*.



86

Itremo im zentralen Hochland

Im Herzen Madagaskars liegt das Itremo-Gebirge, ein hügeliges Hochland. Ausgehend von Ambatofinandrahana auf 1400 m erreichen die Berge eine Höhe von 1800 m. Sie bestehen aus verfalteten Gneisen und Graniten aus dem Erdaltertum und enthalten gelegentlich eingeschaltete Marmorzüge (Cipolinkalke des ältesten Paläozoikums). Besonders auf Marmorfelsen kommen hier *Euphorbia*-, *Kalanchoe*- und *Cynanchum*-Arten vor, die sonst nur an der Südküste Madagaskars verbreitet sind (Descoings 1953). Durch leicht abweichenden Habitus werden diese Arten eigenen Varietäten zugeordnet. Durch das Vorliegen einer mikroökologischen Nische im sonst kühl-nassen Hochland konnte sich hier auf den relativ trockenen Marmorfelsen eine eigene Sukkulentenflora entwickeln oder nach erfolgten Klimaänderungen hier erhalten.

Die Vielfalt der Aloen

Fantastisch ist die unglaubliche Vielfalt an *Aloe*-Arten in dieser Region, die von keiner anderen Gegend des Landes übertroffen wird. Aloen zeigen hier völlig ver-

schiedene Wuchsformen, vom unter 10 cm kleinen Rosettenwinzling bis zum über 3 m hohen Baum mit Stammdurchmessern bis 30 cm. Einige Aloen zeigen einen an mittelamerikanische Agaven erinnernden Wuchs, andere wachsen zweizeilig (Blätter in einer Ebene) und bringen ungewöhnliche, weisse Blütenlocken hervor. Wichtige Arten des Gebietes sind *A. capitata*, mit zwei Varietäten, *A. calcairophila*, *A. erythrophylla*, *A. parallelifolia*, *A. compressa*, *A. parvula*, *A. itremensis*, *A. conifera* und *A. cyrtophylla*.

Leider ist dieses weltweit einmalige Aloe-Paradies nicht unter Schutz gestellt. Allerdings sind einige der kleinrosettigen Arten in Anhang I des Washingtoner Artenschutz-Abkommens (CITES), so dass wenigstens der Handel mit Wildpflanzen eingeschränkt ist. Dies verhinderte jedoch nicht, dass die meisten bis 1992 noch intakten Standplätze von *Aloe calcairophila* geplündert wurden.

Der Abbau von Marmor und Mineralien verursacht bei heftigen Regenfällen die Bildung von Anriss-Stellen für die Erosion ganzer Berghänge. Solche Erosionsrisiken können allerdings auch spontan entstehen.



87
Die hochstämmige
Aloe capitata var.
cipolinicola am Col
d'Itremo.

88
Oplurus quadrimaculatus auf Felsen
 unter der Orchidee
Angraecum sororium.

89
 Das auffällig
 bunte Chamäleon
Furcifer lateralis.

90
Aloe itremensis, von
 der intensiven
 Sonnenstrahlung rot
 verfärbt.

91
 Der Mont Saronara bei
 Ambatofindrahana.

92
 Die stark bedrohte
Aloe calcairophila.

93
 Das dicht gedrunge
 n wachsende *Pachy-
 podium brevicaule*.



88

Weitere Sukkulente

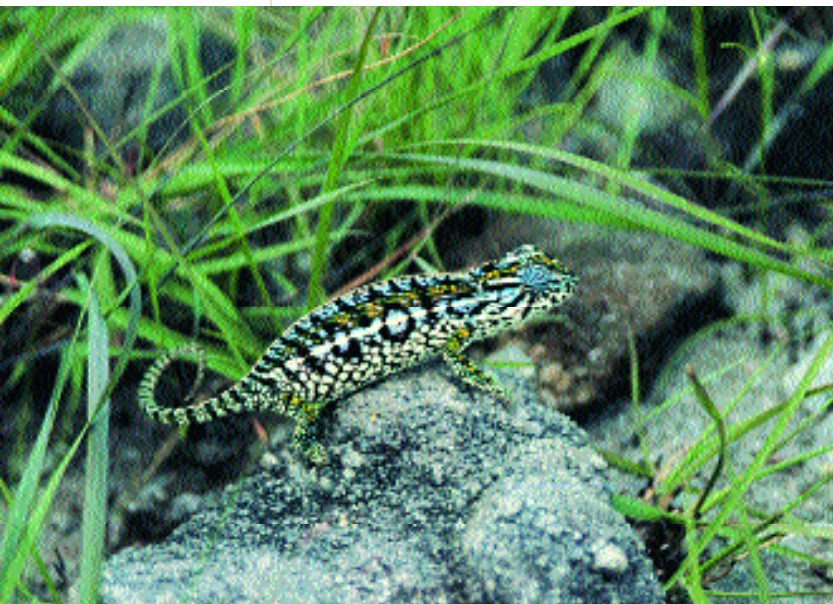
Weitere interessante sukkulente Pflanzen des Itremo-Gebirges sind Boden und Fels bewohnende *Euphorbia*-, *Cynanchum*-, *Senecio*-, *Kalanchoe*- und *Pachypodium*-Arten. *Pachypodium brevicaule* und *Pachypodium densiflorum* kommen an verschiedenen Hügeln in grosser Zahl vor. *Pachypodium brevicaule* wächst in Quarzsand, *Pachypodium densiflorum* bildet durch die extreme Hochlandlage unterschiedliche, gedrungene Pflanzenkörper aus. Unter den zahlreichen Orchideen von Ambatofindrahana sind teilweise sukkulente Pflanzen mit Pseudobulben und dickfleischigen Blättern: *Eulophia*- und *Angraecum*-Arten, letztere mit auffällig langbespornten, weissen Blüten. *Angraecum magdalena*, eine auf Felsen wachsende Orchidee, gehört sicher zu den schönsten *Angraecum*-Arten Madagaskars. Der epiphytische Kaktus *Rhipsalis* ist der einzige einheimische Vertreter dieser sonst ursprünglich

auf die amerikanischen Kontinente beschränkten Pflanzenfamilie. Während *Rhipsalis* im Regenwald der Ostküste epiphytisch (auf Bäumen) wächst, ist *Rhipsalis* im Hochland lithophytisch (auf Felsen wachsend) vgl. auch Sukkulente welt 6. Euphorbien kommen in zwei Wuchsformen vor, nämlich buschförmig (*E. leucodendron*, *E. stenoclada* und *E. entrophora*) und als Rüben-Geophyten (*E. quartzicola* und *E. itremensis*). Mehr über Euphorbien findet sich in der Sukkulente welt 7.

Reptilien des Itremo-Gebirges

Von den Reptilienfauna sind *Oplurus*-Arten bekannt. Leguane sind Echsen aus Amerika. Afrika wird von Agamen besiedelt. Leguane aus der Gattung *Oplurus* haben eher eine amerikanische Verwandtschaft, denn eine afrikanische. Die bis zu 40 cm langen Tiere besitzen einen Schwanz mit kräftigen, stacheligen Wirtelschuppen. Auch *Zonosaurus* (Ringelschildchsen), können hier gefunden werden sowie Arten der Gattung *Mabuya* (Skinke). Das Teppich-Chamaeleon (*Furcifer lateralis*) und *Furcifer minor* haben sich dem baumlosen Hochland angepasst und leben zwischen *Pachypodium*-Pflanzen am Boden. Entlang von Bächen kann man den Frosch *Ptychadena madagascariensis* entdecken. Da in dieser Region Pflanzen existieren können, die sonst nur im Süden Madagaskars wachsen, sollten auch aus der Amphibien- und Reptilienwelt einige Arten aus dem südlichen Madagaskar vorkommen. Tatsächlich kommen auch zwei verschiedene *Oplurus*-Arten vor. Ihr Hauptverbreitungsgebiet auf Madagaskar ist die Süd- und Westküste. Im Süden bei Taolanaro (Fort Dauphin) lebt *O. quadrimaculatus* auf nackten Granitfelsen. Die Südwestküste zwischen Ifaty und Tuléar besiedelt *O. cyclurus*, der sich im Euphorbien-Didiereen-Busch gerne auf Baumstämmen aufhält. An der Westküste von Ambilobe, über Mahajanga bis Morondava kommt *Oplurus cuvieri* vor, der je nach Biotop Bäume oder Felsen bewohnt.

89



90





91

Im Gebiet von Ambatofinandrahana bis zum Col d'Itré findet man an verschiedenen Stellen *Oplurus*-Arten:

- *Oplurus cuvieri* (144), der im waldlosen Hochland, auf Felsen aber auch auf den Stämmen der *Aloe capitata* var. *cipolinicola* sitzt. Werden sie gestört, flüchten sie in Höhlen der Cipolinkalkfelsen.
- *Oplurus quadrimaculatus* besiedelt grössere vegetationsarme Granitfelsen mit starkem Flechtenbewuchs. Ihre weiss-braunschwarze Körperfärbung passt sich dem Untergrund hervorragend an (Tarnfärbung). Ihre Feinde sind vorwiegend Greifvögel, deshalb ist eine optische Verschmelzung mit dem Hintergrund überlebenswichtig.

Im Hochland von Zentralmadagaskar kennt man aus der Familie der Ringelschildechsen nur *Zonosaurus ornatus*. Eine *Zonosaurus*-Art lebt in der Region Ambatofinandrahana, welche sich deutlich von den bisher bekannten *Zonosaurus*-Arten unterscheidet. Was jedoch nicht überraschend ist, kommen doch einige *Zonosaurus*-Arten nur in eng begrenzten Gebieten, wie zum Beispiel *Zonosaurus haraldmeieri* im Norden von Madagaskar vor. Andere *Zonosaurus*-Arten wie *Z. laticaudatus* kommen in den Trockenwäldern der Westküste und auch im waldlosen Hochland vor. Der Skink *Mabuya vato* wurde erst 1994 von Nussbaum und Raxworthy beschrieben, mit einem Verbreitungsgebiet, das im Südosten Madagaskars liegt.

Aber auch in der Umgebung von Ambatofinandrahana findet man *Mabuya vato* in den Spalten der Cipolinkalkfelsen. *Mabuya madagascariensis* und ein Gecko der Gattung *Lygodactylus* sind ebenfalls in dieser Region heimisch.

Ganz herzlichen Dank an Katrin Schmidt und Frank Glaw (München), für viele herpetologische Informationen und Bestimmungsbearbeitung. [Moritz Grubenmann]

Zehn Aloe-Arten des Itremo-Gebietes

1. *Aloe capitata* var. *cipolinicola*, eine baumförmige Aloe, welche bis zu 3 m hoch werden kann. Dicht gedrängte, kugelige Blütenstände mit gelben Blüten.
2. *Aloe capitata* var. *quarziticola*, eine kurzstämmige, grosse Rosetten bildende Aloe.
3. *Aloe calcaireophila*, eine weiss blühende Aloe, welche durch Sprossung kleine Polster in den Spalten des Cipolinkalkes bildet.
4. *Aloe erythrophylla*, mit grünblau gefärbten Blättern, welche sich unter der starken Sonneneinstrahlung rot verfärben können.
5. *Aloe parallelifolia*, eine zierliche Aloe, mit wenigen, schlanken, aufrecht wachsenden Blättern.
6. *Aloe compressa* var. *schistophila*, eine klein bleibende, zweizellig wachsende Aloe.
7. *Aloe parvula*, eine wunderschöne Kleinalee.
8. *Aloe cyrtophylla*, eine durch Sprossung aus den Wurzeln lockere Gruppen bildende Art.
9. *Aloe itremensis*, eine Aloe, die eine Rosette bis 60 cm Durchmesser bildet.
10. *Aloe conifera* mit Blütenständen, die an Tannzapfen erinnern.



92



93



Waldinseln im Grasmeeer

Der Norden: Madagaskar in seiner ganzen Vielfalt

Nordmadagaskar ist durch teils über 2000 m hohe Gebirgszüge von der restlichen Insel geografisch isoliert. Diese Gebirge, teilweise bedeckt mit immergrünem Regenwald, ziehen sich vom Sambirano-Becken an der Westküste mit dem Massiv du Manongarivo (1876 m) über das zentrale Massiv du Tsaratanana (Ambondrona 2262 m, Maromokotro 2876 m, Andramanalana 2260 m) und dem Massif du Marojezy (2133 m) bis an die Ostküste bei Sambava. Die tieferen Lagen des Nordens (bis 800 m.ü.M.) werden der Klima- und Vegetationszone des Westens zugezählt (Rauh, W., 1992). Laub werfende Trockenwälder des Nordens wachsen auf jungmesozoischen und alttertiären Kalksteinen, welche sich als «Schrattenkalkmassive» bis 500 m.ü.M. erheben (Rossi, G., 1980). Diese bewaldeten Bergzüge werden durch weite Grasfluren getrennt, die für viele Pflanzen- und Tierarten unüberwindbare Barrieren darstellen. Aus diesem Grund haben sich hier besonders viele eigenständige Arten entwickelt.

Trockenwälder sind labile Ökosysteme, welche durch den Menschen und andere, abrupte Wechsel erzeugende Einflüsse äusserst gefährdet sind. Gefahren bieten dabei die geringen, oft wenige Quadratkilometer grossen Areale, gekoppelt mit einer stetig wachsenden Bevölkerung, welche Anbauflächen und Holz

für Bauten und zum Kochen benötigt. Die gute Erreichbarkeit einiger Waldgebiete und die Nähe zu grösseren Orten sind weitere Faktoren die einen Naturwald gefährden. Die Artenvielfalt in den Trockenwäldern ist jedoch vielfach trotz ihrer «Menschennähe» bis heute erhalten geblieben. Dokumentiert wird dies durch Neufunde von Tier- und Pflanzenarten und andererseits durch die Wiederentdeckung von längst als verschollen geglaubter Tier- und Pflanzenarten.

Drei Affenbrotbaum-Arten oder Baobabs (*Adansonia madagascariensis*, *A. perrieri* und *A. suarezensis*) kommen im Norden bis in die Gegend um Antsirana (Diego Suarez) vor. Die beiden letztgenannten Nord-Adansonias sind aufs äusserste gefährdet. Die sukkulenten Pachypodien (Apocynaceae; Hundsgiftgewächse) Madagaskars blühen weiss, gelb und rot. Interessanterweise fehlt gelb als Blütenfarbe bei den nördlichen Pachypodien, dafür sind hier rote Blütenblätter vorhanden, die sonst in Madagaskar nicht vorkommen (*Pachypodium windsorii* 95). Die Zoologie ist mit endemischen Lemuren, Reptilien, Amphibien und Insekten sowie einer faszinierenden Vogelwelt ebenfalls reich vertreten.

Die letzten natürlichen Refugien für die Fauna und Flora des Nordens sind: der Gebirgszug des «Windsor Castle» (390 m), die «Montagne des Français» (Antsingy Tendrombohitra), die «Falaise d'Ankarana» und das

94
Nach hundert Jahren wiederentdeckt: erstes Farbbild von *Zonosaurus boettgeri* im Wald der Falaise d'Ankarana.

95
Das rot blühende *Pachypodium windsorii* am Windsor Castle.

96
Aloe suarezensis in der Montagne des Français.



95



96



97

«Reserve Special d'Analamera & Antsoy». Ebenfalls zu den nördlichen Gebieten gehört die Umgebung von Iharana (Vohemar), das Cap Manambato und die Buschwälder um den Lac Vert.

Der Nationalpark Montagne d'Ambre liegt auf einer Höhe von 850–1475 m und ist ein Regenwald mit Lemuren, interessanten Vögeln und einer vielfältigen Reptilienfauna.

Klima und Vegetation des Nordens

Der langjährige Durchschnitt des Nordklimas gemessen in Antsiranana (Diego-Suarez) auf Meereshöhe: Lufttemperatur: 27°C, Niederschlag 915 mm/Jahr und 93 Tage mit mehr als 1 mm Niederschlag. Es kann bis zu sechs Monate ohne Regen geben. Der Wald der niederen Lagen (bis 800 m.ü.M.) wird deshalb vorwiegend von sukkulenten Pflanzen aus verschiedenen Gattungen gebildet. *Delonix*-Arten, *Hildegardia*-Arten und *Adansonia*'s sind trockenheitsangepasste Bäume. Auffällige sukkulente Pflanzen mit fussballgrossen, oberirdischen Knollen, aus denen lange, schlangenähnliche Triebe wachsen, gehören zu den Passionsblumen-Gewächsen: *Adenia epigea* und *Adenia neohumbertii*. Flaschenförmig, an der Basis bis zu einem

Meter dick und mit einem bis zu zwei Meter hohen fleischigen Stamm, aus dem wenig gelienartige Äste wachsen, sind «Peitschenbäume» aus der Familie der Weinreben-Gewächse: *Cyphostemma sakalavense* und *Cyphostemma roseiglandulosum*.

Aus der Familie der Kürbis- oder Gurkengewächse findet man *Trochomeriopsis diversifolia*, eine Pflanze mit einer unterirdischen Rübenwurzel und meterlangen, schlängelnden Trieben. Blattsukkulente sind einige *Kalanchoe*-Arten. Aus der Familie der Aloegewächse, die in Madagaskar mit Dutzenden von Arten auf kleinster Fläche vertreten ist, haben sich im Norden nur zwei Arten entwickelt: *Aloe suarezensis* und *Aloe (Lomatophyllum) propaguliferum*. Weiteresukkulente Vertreter kommen aus den Gattungen *Euphorbia*, *Folotisia*, *Kalanchoe*, *Pachypodium*, *Sarcostemma*, *Uncarina*, und auch aus der Familie der Orchideen gibt es sukkulente Vertreter mit terrestrischen und epiphytischen Arten.

Windsor Castel

Dies ist eine isolierte Kalksteinerhebung, an deren Abhängen ein kleiner Trockenwald wächst, der in sanften Wellen Richtung Canal de Mosambique und der Bucht



98

von Diego Suarez abfällt. Nur noch an beinahe unzugänglichen Stellen wächst in den Kalkfelsen das seltene *Pachypodium windsorii*. Am Fuss des Windsor Castle sind die meisten Waldstücke vernichtet. Über weite Gebiete erstreckt sich eine monotone Grassavanne mit wenigen eingestreuten Büschen und Bäumen. *Furcifer oustaleti* ist ein Chamaeleon, das mit seiner gelbbraunen Färbung sich der Graslandschaft angepasst hat. Am Kanal von Mosambik in der Bai de Courrier kommt zwischen Granitfelsen *Euphorbia ankarensis* vor. Et was oberhalb dieser Felsen konnte im April 1998 ein kopulierendes Paar der Hundskopfboa *Sanzinia madagascariensis* beobachtet werden.

Montagne des Français oder Antsingy Tendrombohitra

Im Nordzipfel von Madagaskar, etwa 10 km südsüdöstlich der Bucht von Antsiranana (Diego Suarez) erstrecken sich die Plateauberge der Montagne des Français. Diese Kalktafeln werden von jungmesozoischen Kalken gebildet und sind teils intensiv verkarstet und von engen Schluchten durchzogen. Es handelt sich um eine äusserst reizvolle und abwechslungsreiche Landschaft, die zum Wandern, Baden und Zelten einlädt. Im nahen Ort Diego Suarez (Antsiranana, Antananarivo), der in der Einwohnerzahl etwa Winterthur entspricht, ist zudem alles Lebensnotwendige erhältlich. Das zerklüftete Gebiet ist klassisch für viele Endemiten, sowohl bei den Pflanzen, als auch bei Tieren.

Neben *Euphorbia ankarensis* und *E. vigueri* kommen hier noch zwei endemische Euphorbien vor: *E. aureoviridiflora* und *E. leuconeura*. *Euphorbia leuconeura* ist ein sukkulenten Wolfsmilchgewächs, das sich selbst befruchtet und aussät, was in dieser Pflanzengruppe eher ungewöhnlich ist. Sie ist daher weltweit als Zimmerpflanze verbreitet. Die Pflanze wurde durch den Franzosen Boissier vor über 140 Jahren beschrieben.

(De Candolle; 1862). Diese Originalbeschreibung enthält keine Ortsangaben, und viele Botaniker suchten in den letzten 100 Jahren vergeblich den natürlichen Standort dieser Euphorbie in Madagaskar. 1999 entdeckte Walter Rösli aus Zürich in der Montagne des Français in einer Schlucht *Euphorbia leuconora* zufällig wieder und klärte damit das Rätsel um den Originalstandort (Lavranos, J. J. et al. 2001). Weiter im Nordosten von Antsiranana wächst die endemische *E. bulbispina*, die sehr schwierig in Kultur zu pflegen zu sein scheint.

Von den Baobabs, welche so prägend für die Landschaften Madagaskars sind, kommen drei Arten in der Montagne des Français vor: *Adansonia suarezensis*, *A. perrieri* und *A. madagascariensis*. Bei den Pachypodiumarten gedeihen hier ebenfalls drei Arten: *P. windsorii*, *P. decaryi* und *P. rutenbergianum*. Von den zahlreichen Orchideenarten (v.a. *Oeoclades*, *Neobathia spathulifera*) haben sich viele hervorragend der Trockenheit angepasst. Die Tierwelt ist mit Lemuren, Amphibien, Schlangen, Echsen, Geckos, Phelsumen, Chamäleonarten, vielen Insekten und anderen Gliedertieren vertreten. Bemerkenswert sind Landkrabben (*Madagapatomon humberti*), die in der Regenzeit zu Hunderten die Felsen bevölkern (101).

Zonosaurus boettgeri (94) ist eine Schildchse, die 1891 vom deutschen Zoologen Steindachner zu Ehren von Prof. Boettger beschrieben wurde und über 100 Jahre lang nur noch von einem konservierten Exemplar in Wien bekannt war. 1998 fand Gudrun Grubemann aus Zürich in den Falaise d'Ankarana diesen langschwänzigen, grün-gelb gefärbten *Zonosaurus* wieder.

Montagne d'Ambre

Rund 30 km südwestlich von Antsiranana bei Joffreville erhebt sich die «Montagne d'Ambre», ein altes Vulkangebiet, bis auf 1474 m.ü.M. Ab 800 Höhenmeter ist der alte Vulkan bedeckt mit einem immergrünen Regenwald (jährlich bis 2600 mm Niederschlag). Er bildet eine feuchte und kühle «Berg-Insel» im heissen und trockenen Norden. Dort haben Pflanzen und Tiere Regenwaldarten entwickelt, die sich von den anderen Waldbewohnern Ostmadagaskars unterscheiden. Zahlreiche Vögel, Lemuren und Orchideen kommen hier vor. Das Gebiet umfasst 18 200 ha und gehört zu einem der 14 Nationalparks in Madagaskar.

Falaise d'Ankarana

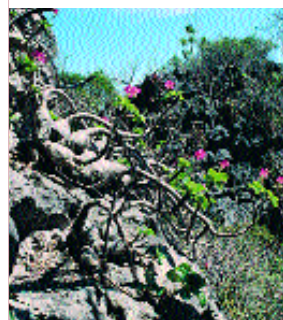
Die Falaise d'Ankarana ist ein «Reserve Special», welches durch seine scharfkantigen und spitzen Kalkfelsen berühmt geworden ist. Hier wachsen einige der schönsten Euphorbien, wie *Euphorbia pachypodioides* (102), *E. neohumbertii* oder *E. hermann-schwartzii*.

97
Windsor Castle.

98
Sanzinia madagascariensis (Madagaskar-Hundskopfboa) am Windsor Castle.

99
Pachypodium windsorii am Windsor Castle.

100
Madagaskarboa (*Acrantophis madagascariensis*).



99



100

101

Süsswasserkrabbe
*Madagapotamon
humberti* in
der Montagne des
Français.

102

*Euphorbia
pachypodioides* in
Humusmulde ver-
karsteten Kalles der
Falaise d'Ankarana.

Fehlender Landschafts- und Artenschutz

Die Wälder der Montagne des Français, des Windsor Castle und die Umgebung des Lac Vert bei Iharana sowie das Cap Manambato sind bis heute keine geschützten Gebiete. Sie gelten auch nicht als klassifizierte Wälder (Mittermeier R.A. et al 1994). Diese Gebiete müssten dringend den Schutz im Status eines Nationalparks erhalten, eine Massnahme, die durch Tourismus finanziell abgesichert werden könnte. Die Einmaligkeit jedes dieser Gebiete kann man an zahlreichen Beispielen dokumentieren. Dabei sind nicht nur die Tier- und Pflanzenarten und deren Schutz vordergründig, sondern der Schutz der geografischen Isolation im Norden Madagaskars, wo Artenbildung auch heute noch stattfindet.

Ein Laboratorium für Artenbildung

Interessant ist die Verbreitung der sukkulenten Euphorbien in Nordmadagaskar von den Küstenfelsen am Indischen Ozean (Cap Manampato) bis zu den Granithügeln am Canal de Mosambik (Bai de Courier, westlich des Windsor Castle). Ihre typische Wuchsform umfasst eintriebige oder kleine, stark verzweigte Büsche, mit oder ohne Dornen, mit sitzenden Blüten oder an langen Blütenstielen, mit geschlossenen oder weit offenen Cyathophyllen. Diese Wuchsform ist mit Ausnahme der Tsingy de Bemahara und der Tsingy de Namaroko, welche an der Westküste Madagaskars liegen, auf den Norden beschränkt. Es fehlen hingegen die «Rüben-Euphorbien», geophytische Arten, wie sie für den Westen, das Hochland und den Süden typisch sind.

Das Cap Manambato liegt nördlich von Iharana (Vohemar) und ist der Typstandort von *Euphorbia iharanae* und *Euphorbia capmanambatoensis*. Der Lac Vert bei Iharana ist der Typstandort von *Euphorbia milloti*, welche in die Verwandtschaft von *Euphorbia ankarensis* gehört. Der Zugang zu diesen Gegenden kann oft nur mit dem Boot erfolgen oder aber zu Fuss über schlechte Wege. Die Strasse von Ambilobe nach Iharana (Vohemar) führt durch eine Gegend, die weder botanisch noch zoologisch intensiv untersucht wurde.

Die drei Kalksteinmassive des Nordens und die Küstenfelsen beim Cap Manambato sind hier die letzten Refugien von sukkulenten Euphorbien. Diese kommen nur in kleinen Gebieten vor und müssen deshalb zu den seltenen und raren Arten Madagaskars gezählt werden. *Euphorbia bulbispina* und *E. aureoviridiflora* kommen in der Natur nur in kleiner Stückzahl (weniger als 500 Pflanzen) vor und wurden bisher nur im Norden auf kleinsten Arealen gefunden.

[Moritz Grubenmann]



101

Amphibien und Reptilien der Montagne des Français

Amphibien

Mantella viridis (ausschliesslich in der Montagne des Français!), *Heterixalus* cf. *andrakata*, *Laliostoma labrosus* (= *Tomopterna labrosa*), *Ptychadena mascariensis*, *Hoplobatrachus tigrinus*

Reptilien

Schlangen:

Sanzinia madagascariensis (Madagaskar-Hundskopfboa), *Acrotyphis madagascariensis* (nördliche Madagaskarboa), *Dromicodryas quadrilineatus* (Vierstreifennatter), *Mimophis mahfalensis*, *Heteroliodon* sp. nov., *Madagascarchophis* sp., *Stenophis granuliceps*, *Stenophis* sp.

Nachtaktive Geckos:

Geckolepis maculata, *Blaesodactylus boivini*, *Hemidactylus frenatus*, *Hemidactylus mercatorius*, *Paroedura stumpfii*, *Paroedura karstophila*, *Paroedura lohatsara*, *Uroplatus sikorae*, *Ebenavia inunguis*

Tagaktive Geckos (*Phelsuma*)

Phelsuma madagascariensis grandis, *Phelsuma abbotti*

Skinke:

Mabuya elegans, *Mabuya* cf. *gravenhorstii*, *Zonosaurus* sp.

Chamaeleonidae: *Brookesia*:

Brookesia ebenau, *Brookesia stumpfii*

Chamaeleonidae: *Furcifer*:

Furcifer pardalis, *Furcifer oustaleti*, *Furcifer petteri*

Sukkulentevorkommen in der Montagne des Français und dem Massiv de Anadavakoera

Euphorbiaceae (Wolfsmilchgewächse):

Euphorbia vigueri, *Euphorbia ankarensis*, *Euphorbia leuconeura*, *Euphorbia aureoviridiflora*. Baumförmige corraliforme Euphorbien

Apocynaceae (Hundsgiftgewächse):

Pachypodium baroni var. *windsori*, *Pachypodium decaryi*, *Pachypodium rutenbergianum*

Balsaminaceae (Balsaminengewächse)

Impatiens tuberosa

Begoniaceae (Begoniengewächse):

Begonia goudotii, *Begonia tuberosa*

Bombacaceae

Adansonia suarezensis, *Adansonia madagascariensis*, *Adansonia perrieri*

Orchidaceae (Orchideengewächse):

Terrestrische Arten: *Oeceoclades calcarata*, *Oeceoclades gracillima* (roseovariiegata) *Oeceoclades spathulifera*, *Oeceoclades petiolata*

Epiphytische Arten: *Neobathia spatulata*, *Vanilla* sp. *Angraecum leonis*, *Angraecum praestans*, *Acampe pachyglossa*, *Microcoelia* sp. *Bulbophyllum* sp.







104



105

Biodiversität und Naturschutz

Flora und Fauna nachhaltig bewahren

Vom Ursprung der einzigartigen Vielfalt

Nach der Kontinentenabspaltung (vgl. Kapitel Erdgeschichte, Seite 6ff) entstanden auf der Insel verschiedene Vegetationen, vom tropischen Regenwald über den Nebelwald bis hin zu Laubwerfenden Trockenwäldern und wüstenähnlichen Dornbuschsavannen. In diesen Zonen bildeten sich verschiedenste Habitate. Sowohl die Pflanzen als auch die Tiere haben sich im Verlaufe der Evolution an das Leben in diesen ökologischen Nischen angepasst, und es entstand auf der Insel eine faszinierende einzigartige Flora und Fauna.

Rund 80 Prozent der Pflanzen- und Tierarten sind endemisch, d.h. sie kommen ausschliesslich in Madagaskar vor. Die frühe Loslösung ist aber auch der Grund dafür, dass manche Pflanzen- und Tiergruppen (z.B. grosse Herbivoren und grosse Raubtiere oder Menschenaffen), die wir von Afrika oder Asien kennen, auf Madagaskar fehlen. Sie haben die Insel nie erreicht bzw. haben zur Zeit der Loslösung noch nicht existiert. Bezeichnungen wie «Mikrokontinent», «Laboratorium der Evolution», «Museum lebender Fossilien» oder aber «Sanctuaire de la Nature» weisen auf die einzigartige Geschichte der Insel im indischen Ozean hin.

Die Natur in Madagaskar birgt noch viele Geheimnisse und Schätze. Sowohl Wissenschaftler wie auch Naturliebhaber sind davon fasziniert und noch heute werden neue biologische Erkenntnisse publiziert (z.B. neue Pflanzen- oder Tierarten werden gefunden, Medi-

zinalpflanzen beschrieben, oder Kenntnisse zur Biologie und Verbreitung einzelner Arten erweitert). Myers *et al.* haben im Jahr 2000 weltweit 25 «Biodiversity Hotspot», d.h. Gebiete der Erde, wo sehr viele endemische Arten vorkommen und wo aber auch viele ursprüngliche Habitate verschwunden sind, ausgeschieden. Madagaskar gehört darüber hinaus zu den zehn «Hottest Hotspots»; für gewisse Organismengruppen steht die Insel sogar an der Spitze!

Die «île verte» wird zur «île rouge»

Menschen von Asien und Afrika kamen vor 2000 bis 1500 Jahren auf die Insel. Mit der Besiedlung setzten tiefgreifende Veränderungen der ursprünglichen Vegetation ein. Die bis dahin mehr oder weniger bewaldete Insel «île verte» wurde im Verlaufe der Jahrhunderte über weite Gebiete entwaldet. Vielerorts prägen heute Erosionsnarben die Landschaften, der rote ton- und lehmhaltige Lateritboden liegt entblösst an der Oberfläche und wird bei starken Regengüssen weggeschwemmt, was die Flüsse rotbraun verfärbt. Wegen diesen Sachverhalten spricht man heute von der «île rouge». Von den ursprünglichen 540 000 km² Primärvegetation sind heute rund 470 000 km² zerstört und durch monotone Sekundärvegetation, v.a. Gräser, ersetzt. In solchen Savannen gebieten findet man nur rund 1000 Blütenpflanzenarten; in den verbleibenden 70 000 km² intakter Primärvegetation dagegen 7000 bis 9000 verschiedene Pflanzenarten.

103

Didierea trollii
(etwa 40 km nach Amboasara Richtung Ifotaka, 14.12.96).

104

Adansonia suarezensis
in degradiertem Wald.

105

Hochplateau,
Primär-Restwald
(Mahatsinjo-Tana, 1.12.96).



106



107

Je nach der Region sind die Ursachen für die Vegetationsveränderungen ungleich:

- Der östliche Regenwald ist auf weniger als einen Zehntel seines ursprünglichen Areals reduziert. Diese tief greifenden Veränderungen in den immergrünen Regenwaldgebieten des Ostens und Nordwestens sind v.a. in der Art und Weise, wie die Madagassen Wanderfeldbau betreiben, begründet: Nach Brandrodung wird v.a. Reis, Mais oder Maniokgepflanzt. Zwei bis dreimal kann ein Bauer vom gleichen Feld ernten, dann sind die Nährstoffe aus dem entblößten Waldboden ausgewaschen, die Leute ziehen weiter, roden ein neues Stück Wald, und das Gleiche beginnt von Neuem. Auf so entwaldeten Bergzügen siedelt sich eine Sekundärvegetation an. An der Ostküste dominiert heute über weite Gebiete der Ravenal («Baum der Reisenden»), ursprünglich eine Begleitpflanze des Regenwaldes. Mit seinen Rhizomen überlebt der Ravenal das Abbrennen und breitet sich später rasch aus. So entstehen an entwaldeten Hängen in kurzer Zeit reine Ravenalwälder.
- Der Laubwerfende Trockenwald des Hochlandes und der Westabdachung ist bis auf kleine Reste (sog. Galeriewäldchen) hauptsächlich durch Brandweidewirtschaft in eine artenarme Baumsavanne verwandelt worden, in der nunmehr brandfestere Gräser und Bäume vorherrschen.

Madagassen und Zebus

Die Mehrzahl der etwa 16 Millionen Madagassen ist sehr arm und weitgehend auf Selbstversorgung angewiesen. Tradition, Bevölkerungswachstum (pro Jahr

rund drei Prozent) und Armut (Madagaskar gehört zu den ärmsten Ländern der Welt) provozieren ausge dehnte Brandrodungen. Hauptursache ist der bei den Einheimischen tief verwurzelte Zebu-Kult. V.a. auf dem Land ist das Zeburind das Statussymbol schlechthin; je mehr Zebus ein Familienclan besitzt, desto grösser ist das Ansehen. Meist werden Zebus nur bei hohen Familienfesten geschlachtet und gegessen. Es gibt schätzungsweise 10 bis 11 Millionen Zebus auf Madagaskar (v.a. im Südwesten ist die Dichte sehr hoch; hier kommen auf einen Menschen vier bis fünf Zebus). Der entsprechende Bedarf an Weideland führt zum Druck auf noch bestehende Waldregionen. Da Zebus zudem wählerisch sind, werden trotz strikter Verbote Grasfluren angezündet, um in der Regenzeit saftiges Gras zu erhalten.

Naturreservate

In Madagaskar gibt es heute ein relativ dichtes Netz von Reservaten (108). Viele Gebiete wurden schon während der französischen Kolonialzeit (bis 1960) ausgeschieden; bereits 1927 wurden die ersten zehn «Réserves Naturelles Intégrales» errichtet. Heute gibt es drei verschiedene Reservatstypen. Gesetzlich am besten geschützt sind die «Réserves Naturelles Intégrales». Der Zutritt ist nur mit einer speziellen Bewilligung, z. B. für Forschungszwecke, erlaubt. Die lokale Bevölkerung darf nicht in diese Reservate – was allerdings nicht verhindert, dass Zebus, Ziegen und Schafe in diese Gebiete eindringen. Der Zugang zur zweiten Kategorie den «Réserves Spéciales» ist weniger streng geregelt. Die lokale Bevölkerung darf daraus gewisse Ressourcen nutzen. Die Nationalparks schliesslich können von allen Leuten mit einer Bewilligung besucht werden.

Die Gesamtfläche der geschützten Gebiete ist sicherlich auch heute noch für eine langfristige Erhaltung der einmaligen Ökosysteme ungenügend. Daher sind Bestrebungen im Gange, weitere Gebiete rechtlich zu schützen. Erst kürzlich konnten so grosse Gebiete der Halbinsel Masoala zu einem Nationalpark mit 230 000 ha Fläche gemacht werden. In diesem 1997 errichteten grössten Nationalpark Madagaskars liessen sich im Jahr 2001 immerhin rund 2000 Gäste von lokalen Führern durch den Regenwald geleiten. Ein grosses Engagement hat in dieser Hinsicht der Zoo Zürich (vgl. Seite 75ff.). In anderen aktuellen Projekten wird versucht, die «Réserves Naturelles Intégrales» zu Nationalparks umzuwandeln. Damit könnten die Gebiete auch für den Ökotourismus genutzt werden, was der Bevölkerung in den umliegenden Dörfern zusätzliche Verdienstmöglichkeiten bringt. Obgleich das Netz von geschützten Gebieten in Madagaskar relativ dicht ist, gilt der Schutz jedoch oft nur auf dem Papier. Nur we-

106
Alluaudienholz und
Holzkohle zum Verkauf
entlang der Strasse
Amboasary-Fort
Dauphin, 14.12.96).

107
Hochland mit
Erosionstrichter.

nige Kontrollpersonen und geringe Mittel sind für eine wirksame Überwachung der Reservatsgebiete vorhanden. Meist fehlen selbst einfachste Transportvehikel.

Naturschutz einst und heute

Wo sich nicht von der Regierung abhängige Organisationen früher vehement für totale Schutzmassnahmen eingesetzt haben, fördern sie heute die einheimische Bevölkerung bei der Entwicklung erfolgreicherer Anbau- und Landnutzungsmethoden oder beim Einsatz von alternativen Energiequellen. Diese Ansätze sind sehr vielversprechend, benötigen aber viel Engagement und Zeit für eine Umsetzung.

Ein Ansatz der UNO-Konferenz für Handel und Entwicklung (Unctad) will ein Programm starten, das ausländische Investitionen ins Land holt. Damit könnten Arbeitsplätze geschaffen werden, die helfen, die prekäre Ernährungslage zu entschärfen. Nur wer keinen Hunger hat, kann sich auf seine Umwelt besinnen.

Der Schutz von Trockenwald – ein aktuelles Thema

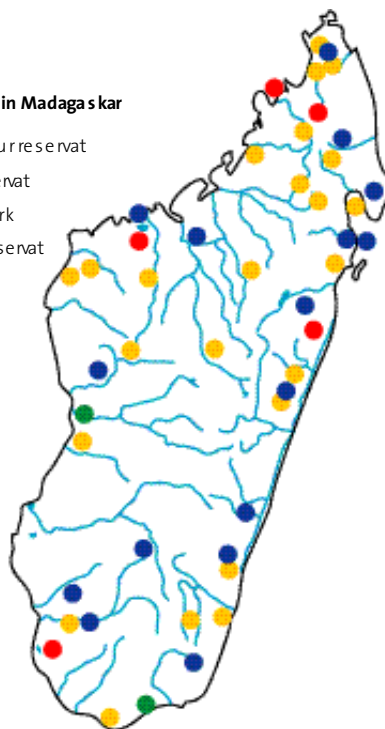
Der Schutz von Trockenwald wurde erst in den 1990er Jahren so richtig ein Thema. Engagiert hat sich dafür v.a. der WWF. 1997 wurden zwei Ökoregionen für das Dry Forest Programme als prioritäre Regionen in Madagaskar bestimmt: Im Westen der trockene Laubwerfende Wald und im Süden und Südwesten der Dornenwald. Die Dornenwaldregion umfasst 14 115 km². Davon sind nur 3,2 Prozent geschützt. (Im Vergleich dazu: Vom östlichen Regenwald sind 20 Prozent geschützt).

Bemerkenswert ist, dass im trockenen Dornenwald im Südwesten verglichen mit anderen Wald-Habitaten am meisten Endemiten vorkommen. Diese Region ist wohl auch eine der am wenigsten untersuchten in Madagaskar. Immer wieder werden hier neue Pflanzen und Tiere entdeckt. Aber es ist auch diejenige Region in Madagaskar, die heute die höchste Entwaldungsrate aufweist. Vor allem in der Region von Tuléar, wo die Bevölkerung explosionsartig wächst, ist die Gefahr, dass die Trockenwälder übernutzt werden, in den letzten Jahren enorm gestiegen.

Die Leute leben in mannigfaltiger Weise vom Wald. Sie roden, um Kulturland für den Anbau von Mais, Maniok, Sisal und Baumwolle zu gewinnen. Mais wird als Futter für Schweine und Enten nach den «reichen» Inseln Réunion und Mauritius exportiert. Der Trockenwald dient als Bau- und Brennholzlieferant und zur Holzkohleherstellung. Opuntien werden als Futter in der Trockenzeit für Zebus und Ziegen angepflanzt, verwildern in der Folge und verdrängen vielerorts die ursprünglichen Dornwaldpflanzen. Zur Deckung der Alltagsbedürfnisse der einheimischen Bevölkerung gilt es neue Lösungen zu finden – dies ist die grosse

Schutzgebiete in Madagaskar

- Striktes Naturreservat
- Spezialreservat
- Nationalpark
- Privates Reservat



108

Herausforderung, die heute an uns alle gestellt wird, wenn wir zusammen mit den Madagassern solch einzigartige Gebiete erhalten wollen.

Für das Dry Forest Programme des WWF werden nicht nur biologische, sondern auch sozio-ökonomische Daten gesammelt. Ziel ist es, für 15 bis 20 Prozent der Region Langzeit-Schutzmassnahmen zu entwickeln. Auch hier zeichnet sich ab, dass für ein erfolgreiches Langzeitmanagement der Einbezug und die Integration der lokalen Bevölkerung absolut nötig ist, denn ohne die Überzeugung und den Willen, ihre Flora und Fauna zu schützen und ohne die Möglichkeit, diese Flora und Fauna aber auch zu nutzen, wird der Dornenwald nicht weiterbestehen (vgl. auch Kirindy-Trockenwald, Seite 45).

Verschiedene Internationale Konventionen helfen, die Vielfalt zu schützen

Weltweit gibt es fünf die Biodiversität betreffende Konventionen:

- **CBD:** Convention on Biological Diversity
- **CITES:** Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora
- **CMS:** Convention on Migratory Species of Wild Animals
- **Ramsar:** Convention on Wetlands
- **WHC:** World Heritage Convention

Alle fünf Konventionen haben zum Ziel, die Vielfalt der heutigen Lebewesen zu schützen, zu erhalten und eine nachhaltige Nutzung sicherzustellen. CBD spannt den Begriff «Biodiversität» wesentlich weiter, als dies die anderen Konventionen tun: von der genetischen Viel-



109

108
Schutzgebiete in Madagaskar.

109
Pachypodium geayi
mit Blüten
(PK 32, Schutzgebiet
32 km nördlich von
Tuléar, 6.12.96).

110
Einjährige
Pachypodien-
Sämlinge.

111
Noch ungestörter
Wald im Naturschutzgebiet 32 km
nördlich von Tuléar
(6.12.96).

112
Adansonia grandidieri
in degradiertem
«Kulturland», Teich mit
Nymphaea capensis
(Hinterland
Morondava, 12.7.99).



110

falt innerhalb der Arten, über Artenvielfalt bis zur Vielfalt der Lebensräume und den Interaktionen innerhalb der Lebensgemeinschaften. Madagaskar hat ausser der CMS alle Übereinkommen ratifiziert und bemüht sich, diese im eigenen Lande umzusetzen. An den Beispielen Ramsar und CITES möchte ich einige Auswirkungen für den Naturschutz zeigen:

Ramsar. Das Übereinkommen über Feuchtgebiete wurde in Ramsar (Iran) 1971 begründet. Bis heute (März 2003) haben 136 Staaten die Konvention unterzeichnet. Die Liste der Ramsar-Feuchtgebiete von internationaler Bedeutung umfasst weltweit 1267 Namen von Gebieten mit einer Gesamtfläche von 107,5 Mio. ha. Die Ramsar-Feuchtgebiete sind insbesondere als Lebensraum für Wasser- und Watvögel wichtig. Die Vertragsstaaten vertrauen darauf, dass die Erhaltung von Feuchtgebieten mit ihrer Pflanzen- und Tierwelt durch die Verbindung zukunftsweisender einzelstaatlicher Massnahmen mit aufeinander abgestimmten internationalen Bemühungen gewährleistet werden kann.

Feuchtgebiete im Westen und Osten von Madagaskar standen und stehen unter grossem Druck, denn solche Gebiete sind für den Anbau von Reis, dem Grundnahrungsmittel der Madagassen, bestens geeignet. Mit der Umwandlung der Feuchtgebiete in Reiskulturlandschaften steigt meist auch der Jagddruck auf grössere hier lebende Vögel. Madagaskar hat 1999 die Ramsar-Konvention ratifiziert. Damit hat der Staat nun ein starkes Instrument, Feuchtgebiete, die bis anhin auf der ganzen Insel nicht geschützt waren, als Schutzgebiete auszuscheiden.

Zwei Gebiete wurden seither als Feuchtgebiete von internationaler Bedeutung ausgeschieden: Das Seengebiet von Manambolamaty in der Provinz Mahajanga



111

(Westmadagaskar) mit 7491 Hektaren und der See Tsimanampetsotsa südlich von Toliara mit einer Fläche von 45 604 Hektaren. Im Seengebiet von Manambolamaty kommen 20 für Madagaskar endemische Vogelarten und Unterarten vor; der bedrohte Madagaskarseeadler (*Haliaeetus vociferoides*) sowie der Madagaskarreihher (*Ardea humbloti*) brüten hier. Die seltene Bernierente (*Anas bernieri*) und die Weissrückenpfeifgans (*Thalassornis leucotis*) sind nur aus diesem Gebiet bekannt. Das Seengebiet ist auch ein wichtiger Lebensraum für bedrohte Süßwasserschildkröten- und für sieben Lemurenarten. Auch das Ramsar-Gebiet bei Tsimanampetsotsa ist ein wichtiger Lebensraum für zwei endemische Schildkrötenarten und verschiedene endemische Vogelarten. Zudem überwintern hier zahlreiche Watvögel aus dem afrikanischen Raum. Nur aus diesem Gebiet ist der erst 1986 beschriebene Grandidiers Mungo (*Galidictis grandidieri*) bekannt.

Vegetation, Schutzgebiete, Pflanzen- und Wirbeltierarten in drei ausgewählten «Biodiversity Hotspots» (nach Myers et al. 2000)

Ort	Ursprüngliche Ausdehnung der Primärvegetation (km²)	Verbleibende Primärvegetation (km²)	Schutzgebiete (km²)	Pflanzenarten	Endemische Pflanzenarten	Endemische Wirbeltierarten	Wirbeltierarten
Sundainseln	1 600 000	125 000	90 000	25 000	15 000	1 800	701
Philippinen	300 800	9 023	3 910	7 620	5 832	1 093	518
Madagaskar*	594 150	59 038	11 548	12 000	9 704	987	771

Wirbeltiere und Endemiten in drei «Biodiversity Hotspots» (nach Myers et al. 2000)

Ort	Vogelarten und Endemiten		Säugerarten und Endemiten		Reptilienarten und Endemiten		Amphibienarten und Endemiten		Total Arten und Endemiten	
Sundainseln	815	139	328	115	431	268	226	179	1 800	701
Philippinen	556	183	201	111	252	159	84	65	1 093	518
Madagaskar*	359	199	112	84	327	301	189	187	987	771

*Madagaskar schliesst Mauritius, Réunion, Seychellen und Komoren mit ein.



112

CITES. Das Übereinkommen über den internationalen Handel mit gefährdeten Arten freilebender Tiere und Pflanzen (CITES) wurde vor 30 Jahren am 3. März 1973 verabschiedet. Es ist eine Handelskonvention mit heute über 160 Vertragsparteien, die zum Ziel hat, durch den internationalen Handel bedrohte Tier- und Pflanzenarten zu schützen und eine nachhaltige Nutzung zu gewährleisten. Madagaskar ist seit 1975 Vertragsstaat. CITES leistet einen wichtigen Beitrag für die Erhaltung bedrohter Tier- und Pflanzenarten. Manche für Liebhaber interessante Pflanzen und Tiere sind durch CITES geschützt, indem sie in den Anhängen I oder II aufgeführt sind, d. h. sie dürfen nicht, oder nur unter eingeschränkten Bedingungen, gehandelt werden. Im Anhang I des Artenschutzabkommens werden u. a. 11 sukkulente Euphorbien aus Madagaskar aufgeführt, ausnahmslos Arten aus dem Südwesten.

CITES-Restriktionen zwingen Händler und Liebhaber, auf die Entnahme von Wildpflanzen und -tieren zu

verzichten, bzw. sich anders zu organisieren. Manche Pflanzenarten aus Madagaskar, die früher nur als Wildpflanzen bei uns zu haben waren, werden heute erfolgreich in Europa gärtnerisch kultiviert und vermehrt und so im Handel angeboten, z. B. Orchideen, Pachypodien, sukkulente Euphorbien, Aloen usw. Derart gezogene Pflanzen sind auch ein Potenzial für Wiederansiedlungen im Heimatland, sofern die Habitate dort noch intakt sind und entsprechende Kontrollen weitere Entnahmen aus der Natur verhindern. Auch in Madagaskar spezialisieren sich seit einigen Jahren engagierte Einzelpersonen und einige Gärtnereien darauf, Sukkulenten, Orchideen, Palmen usw. aus Samen von wenigen Mutterpflanzen nachzuziehen und für den Export anzubieten. Die einheimischen Ressourcen können dadurch genutzt werden, ohne dass Wildpopulationen übernutzt werden, was v. a. für Pflanzenarten, die nur in einem kleinen Verbreitungsgebiet vorkommen, äusserst wichtig ist. [Ruth Landolt]

113
Madagaskar-
Zwergfischer (*Ceyx
madagascariensis*).
Nordwest-
Madagaskar, bei
Ambondro-Ampasy



113

Bemerkungen zur Vogelwelt



114



115

Vielfalt und Eigenart

In Madagaskar kommen 256 Vogelarten vor. 204 Arten brüten dort; drei davon wurden allerdings durch den Menschen eingeführt: der Hirtenmaina (*Acridotheres tristis*), der Hausspatz (*Passer domesticus*) und der Wellenestrild (*Estrilda astrild*). 114 Arten leben in Wäldern, 14 in offenen Habitaten. 63 Arten bewohnen Wasserkohabitate und 10 Arten gelten als Meeresbewohner.

Madagaskars Avifauna ist verglichen mit jener von kontinentalen Gebieten auf derselben geografischen Breite oder mit jener von Inseln (z. B. Borneo) relativ artenarm. Der Anteil an Endemiten (24,6 Prozent aller Gattungen, 105 bzw. 53 Prozent aller Arten) ist jedoch sehr hoch. Eindrucklich ist, dass ganze Familien für Madagaskar oder die Madagassische Region (Madagaskar, Komoren, Mauritius, Réunion und zugehörige Satelliteninseln) endemisch sind (Tabelle Seite 66).

Am Beispiel der Vangas wollen wir die besondere Entwicklung bestimmter Vogelgruppen vertiefen. Die Blauwürger haben im Verlaufe der Evolution in Madagaskar verschiedene Lebensräume erobert und sich in ihrer Lebensweise an diese angepasst. Sie sind überwiegend ausgesprochene Baumbewohner, die ihre Nahrung im Geäst und im Blattwerk der Bäume suchen. Die Familie umfasst 11 verschiedene Gattungen mit 14 Arten. Sie unterscheiden sich in der Körpergrösse, im Habitus und besonders eindrücklich in der Schnabelform. Einige Arten besitzen feine pincettenartige Schnäbel, andere haben einen verlängerten sichelartigen Schnabel, oder der Oberschnabel ist hakenförmig gebogen, oder der ganze Schnabel ist hoch und seitlich komprimiert. Die Schnabelform wird als Anpassung an verschiedene Ernährungsweisen gedeutet. Ähnliche evolutive Aufspaltungen als Anpassungen an verschiedene Lebensweisen sind auch von Vogelgruppen anderer Inseln bekannt zum Beispiel innerhalb der Finkenvögel auf Galapagos oder der Kleidervögel auf Hawaii.

Wie reagieren Vögel auf Veränderungen im Wald?

Die Toleranz gegenüber Veränderungen im Wald ist bei verschiedenen Arten unterschiedlich. Von den 114 im Wald lebenden Arten sind 22 (19 Prozent) exklusiv auf einen intakten ungestörten Lebensraum angewiesen, während 38 Arten (33 Prozent) auch in leicht veränderten Wäldern vorkommen und weitere 54 (47 Prozent) auch in Sekundärwäldern, Grasland und Savannen. Die Arten, die zu den endemischen Familien und Subfamilien gehören, sind allerdings nicht tolerant gegenüber Waldveränderungen. Die endemischen Familien Stelzenrallen und Erdracken haben heute bereits eine kleinfleckige Verbreitung und die Verbreitung von drei der insgesamt acht Arten (*Monias benschi*, *Mesitornis variegata*, *Uratelornis chimaera*) ist sehr eingeschränkt.

Die endemische Subfamilie Seidenkuckucke (Couinae) und die Familie Philepittidae sind zwar weit verbreitet, aber gerade die Lappenpittas sind sehr empfindlich auf Waldveränderungen oder Zerstückelungen. Die Couas umfassen nur eine Gattung mit neun rezenten Arten. Die meisten sind weit verbreitete Bodenbewohner in verschiedenen Waldtypen. In Madagaskar besetzen die Seidenkuckucke eigentlich die Nische der grösseren Hühnervögel, die auf der ganzen Insel fehlen, denn die Perlhühner, die man gelegentlich antrifft sind ursprünglich in Madagaskar nicht

114

Falcula palliata
Sichelvanga. Auffälliger, grösster Vertreter der Familie. Ziehen oft lautstark in Gruppen herum und halten sich gerne in der Krone von grossen Baobab-Bäumen auf, wo sie auch ihre grossen Nester mit bis 30 oder 40 cm Durchmesser bauen.

115

Monias benschi
Monias Stelzenralle.

116

Madagaskar
Paradies-Schnäpper
(*Terpsiphone mutata*).



116

117
Madagaskar-
Zwergohreule
(*Otus rutilus*) Nordwest-
Madagaskar.
Forststation Ampijoroa/
Ankarafantsika.

118
Lophotibis cristata
Schopfbis am
Nest mit Jungvogel.



117



118

heimisch gewesen. Sie stammen von verwilderten Haustieren ab. Nur zwei Seidenkuckuckarten sind tolerant gegenüber gewissen Waldveränderungen; drei grosswüchsige Arten dagegen sind bereits ausgestorben. Das Vorkommen von Arten der endemischen Familien und Subfamilien wird bei Naturschutzprojekten oft als wichtiger Indikator für den Zustand von Naturwäldern benutzt.

Zwei Endemiten aus dem Trockenwald

Langschwanz-Erdracken (*Uratelornis chimaera* 121) und Monias Stelzenrallen (*Monias benschi* 115) kommen nur in einem schmalen Küstenstreifen (30–60 km breit, 200 km lang) in Südwestmadagaskar zwischen den Flüssen Fiharenana und Mangoky vor. In diesem Gebiet sind bis heute keine Schutzgebiete ausgeschieden. Die Gesamtpopulationen werden auf 10 000–20 000 Erdracken bzw. 80 000–100 000 Stelzenrallen geschätzt (BirdLife International 2000).

Beide Arten sind Bodenvögel. Sie kommen sowohl im Küstenbusch wie auch im Laubwerfenden niedrigen Dornenwald bis etwa 100 m.ü.M. vor. Sogar in von Haustieren gestörten Wäldern in der Nähe von Dörfern werden die beiden interessanten Arten ab und zu gesehen.

Langschwanz-Erdracken leben monogam und verteidigen während der Brutzeit kleine Territorien um

Endemische Vogelfamilien

Familien, die nur auf Madagaskar vorkommen:

Stelzenrallen oder Mesitornithidae mit 3 Arten
Erdracken oder Brachypteradidae mit 5 Arten
Lappenpittas oder Philepittidae mit 4 Arten

Familien, die nur in der madagassischen Region vorkommen:

Kurolen oder Leptosomatidae mit 1 Art
Blauwürger oder Vangidae mit 14 Arten

die Nesthöhlen, die sie selber im Sandboden ausgraben. Besonders in den Morgenstunden, aber auch über den Tag verteilt und sogar in klaren Mondnächten suchen sie niedrige Äste auf und stossen einzelne Rufserien aus. Oft antworten darauf die Nachbarn. Bei Gefahr rennen sie mit horizontalem Körper einige Meter und ducken sich dann regungslos auf den Boden. Ihre Nahrung, Insekten, Käfer, Würmer usw. finden sie, indem sie mit dem Schnabel das Laub auf dem Waldboden absuchen.

Die Stelzenrallen oder Nakas sind geselliger. Sie streifen in kleinen Gruppen im Wald herum und suchen v.a. im Sandboden nach Invertebraten, kleinen Samenreien und Beeren. Ihr lauter Gesang, aus Strophen die bis zu 45 Sekunden dauern, ist v.a. in den frühen Morgenstunden im Trockenwald von weit her zu hören. Die Monias Stelzenrallen brüten in einfachen Nestern,



119

die sie aus Zweigen zusammenbauen, etwa 1 bis 1,5 m über dem Boden.

Der Lebensraum der beiden als «vulnerable» (Bird-Life International 2000) eingestuft Arten ist stark bedroht. Von 1962 bis 1999 hat das Areal des ursprünglichen Dornenwaldes um 15,6 Prozent abgenommen, im Lebensraum beider Vogelarten sogar um 28 Prozent (Seddon *et al.* 2000). Habitatverlust, Degradation und Fragmentierung von Wäldern sind wohl im 20. Jahrhundert die wichtigsten Faktoren gewesen, die auf die Vogelpopulationen einwirkten. Brandrodungsackerbau, Holzkohlegewinnung, Edelholzernte aber auch Feuerholzgewinnung und das Eindringen und Äsen von Haustieren in Primärwäldern sind die Ursachen für die Degradation und den Rückgang der Wälder. Weitere Bedrohungsfaktoren für die relativ grossen Vögel sind die Bejagung durch Hunde und Jäger, sowie eingeführte Ratten.

Neuerdings wurden mit der lokalen Bevölkerung mögliche Schutzmassnahmen erarbeitet (Seddon *et al.* 2000). Wie in anderen Naturschutzprojekten zeigt sich, dass der Einbezug der Bevölkerung unabdingbar ist. Strenge Gesetze nützen nichts, wenn die Einheimischen nicht überzeugt sind. Es bleibt zu hoffen, dass die ausgearbeiteten Massnahmen erfolgreich umgesetzt werden können.

Ein Beispiel für eine Erfolg versprechende Zusammenarbeit

Neben Schutzaktionen im Verbreitungsgebiet von bedrohten Arten, können auch Gefangenschaftsbeobachtungen wichtige Erkenntnisse zur Biologie liefern. Solche Kenntnisse können dann in *in-situ*-Schutzpro-



120

jekte wieder einfließen. Das nachfolgende Beispiel soll dies illustrieren.

Der Vogelpark Walsrode, Norddeutschland, engagiert sich für den Schutz und die Erhaltung der madagassischen Vogelwelt. Erst vor wenigen Jahren wurde ein Kooperationsprogramm zwischen dem Vogelpark und dem Parc Botanique et Zoologique de Tsimbazaza in der madagassischen Hauptstadt Antananarivo auf die Beine gestellt. Im Rahmen der Zusammenarbeit wurde das Vogel-Zentrum in Tsimbazaza renoviert, vom Vogelpark Walsrode mit den notwendigsten Materialien versorgt und Tierpfleger von Tsimbazaza waren in Walsrode zur Weiterbildung. Die Kooperation trägt nun die ersten Früchte. Ende 2001 wurden einige Langschwanz-Erdacke für ein Zuchtprogramm eingewöhnt. Einige Vögel kamen nach Walsrode, ein Paar bezog eine der renovierten Voliären in Tsimbazaza. Hier begann es nach kurzer Zeit mit dem Bau einer Erdhöhle. Im Oktober 2002 trugen die Altvögel Insekten in die Höhle. Wegen heftigen Regenfällen musste dann aber die Nesthöhle geräumt werden. Ein Jungvogel in igeligem Jugendkleid konnte gerettet und in der Aufzuchtstation grossgezogen werden. Damit ist wohl erstmals eine Aufzucht dieser seltenen Art gelungen, bemerkenswerterweise sogar im Ursprungsland Madagaskar. Im Vogelpark Walsrode sind in den letzten zwei Jahren weitere Erstzuchten in der Madagaskar-Abteilung gelungen, z. B. Haubenseidenkuckuck (*Coua cristata*), Schopfbis (*Lophotibis cristata*) oder Sichelvangæ (*Falco p. palliata*). Bei allen diesen Arten handelt es sich um endemische Vogelarten, die kaum je ausserhalb Madagaskars gehalten wurden.

[Ruth Landolt]



121

119
Coua ruficeps Weisskehl-Seidenkuckuck auf Didierea-Baum, Umgebung von Morombe.

120
Coua ruficeps Weisskehl-Seidenkuckuck-Nestlinge mit auffälliger Rachenzeichnung. Das arttypische Muster zusammen mit Bettelrufen löst bei den Eltern das Fütterungsverhalten aus; möglicherweise wirkt das «Augenmuster» auch als Abwehr gegen Feinde.

121
Uratelornis chimaera Langschwanz-Erdacke am Nesteingang.



Die Urwaldgeister Madagaskars

Mephistopheles:

Herbei! Herbei! Herein, herein!
Ihr schlotternden Lemuren,
Aus Bändern, Sehnen und Gebein
Geflickte Halbnaturen.

Die Lemuren antworten Mephistopheles im Chor:

Wirt retet dir sogleich zur Hand,
Und wie wir halbvernommen,
Es gilt wohl gar ein weites Land,
Das sollen wir bekommen.

...

Goethe, Faust II



123

Zwar haben die Lemuren ihren Namen von den Geistern Verstorbener aus der altrömischen Sage, die zu nächtlicher Stunde ihr Unwesen treiben, und sie spielen in Goethes berühmter Tragödie auf Geheiss des Teufels die unrühmliche Rolle der Totengräber Dr. Fausts. Ihr Repertoire ist aber keineswegs auf Nebenrollen beschränkt. In ihrem Land, der Insel Madagaskar, spielt die Säugetiergruppe der Lemuren eine sehr prominente Rolle. Verschiedene Aspekte der Vielfalt und Biologie der Lemuren versuche ich hier vorzustellen und zu beleuchten, auch unter besonderer Berücksichtigung von Anpassungen an wasserarme Lebensräume, sei diese Wasserknappheit allgemein oder auch saisonal bedingt. Eine weitere Hauptrolle ist den Lemuren heute als Botschafter für die Erhaltung und als Repräsentanten der Biodiversität der Insel Madagaskar zuge-

dacht. Der wahrscheinlich bekannteste Botschafter unter den Lemuren ist der Ringelschwanzlemur oder Katta (*Lemur catta*, 122, 130, 132), der im Süden und Südwesten Madagaskars vorkommt. Eine Population, die erst 1995 entdeckt wurde, kommt im Massiv von Andringitrabis in Höhen von 2500 m.ü.M. vor.

Wo gehören sie hin? – die Stellung der Lemuren im Tierreich

Die in ihrem Vorkommen allein auf Madagaskar beschränkten Lemuren (Lemuriformes) – auf den Komoreninseln wurden Lemuren von Menschen eingeführt – sind neben den Loris und Galagos (Lorisiformes), Koboldmakis (Tarsiiformes), Neuweltaffen (Platyrrhini), Altweltaffen (Cercopithecoidea), Menschenaffen und Mensch (Hominoidea) eine der heute lebenden sechs so genannten «natürlichen Gruppen» der Säugetierordnung der Primaten. Die – zwar entfernte – Verwandtschaft mit den Menschen macht das Studium der Lemuren noch reizvoller. Nur in Madagaskar sind die Primaten in der Gattungsvielfalt zur dominanten Säugetiergruppe evoluiert, während sie global und in anderen Regionen an fünfter oder sechster Stelle stehen, hinter Gruppen wie Nagetieren, Fledermäusen, Raubtieren oder Paarhufern. Bis Madagaskar vor etwa 3000 bis 1500 Jahren von Menschen besiedelt wurde und die grössten Vertreter ausstarben, gehörte jede dritte Säugetiergattung auf Madagaskar zur Gruppe der Lemuren, der bis dahin einzigen Primatengruppe auf dieser Insel. In Afrika ist jede 12. Gattung ein Primate, in Asien und Südamerika etwa jede 20. Gattung. Wenn Lemuren also global als selten betrachtet werden müssen, sind sie es auf Madagaskar bezogen nicht!

Wie viele sind es? – die Vielfalt der Lemuren

Wie viele Lemurenarten es heute auf Madagaskar noch gibt, ist aus verschiedenen Gründen unklar (Tabelle Seite 74). Einerseits ist es wissenschaftlich umstritten, wie eine Art exakt zu definieren ist, andererseits werden nach wie vor neue Formen in schlecht erforschten Gebieten entdeckt, oder es zeigt sich, dass eine Art tatsächlich aus mehreren schwierig zu unterscheidenden Arten besteht. So ist es durchaus möglich, dass man in neuen Arbeiten für die heutigen Lemuren eine Artenzahl zwischen etwa 33 und 56 antrifft, letztere aus der neuesten systematischen Überarbeitung der Primaten von Groves (2001). 33 konnte als Minimum betrachtet werden, bevor im Jahr 2000 sechs

122
Neugierige Kattas mit Jungtier (*Lemur catta*).

123
Wieselmaki (*Lepilemur* sp.). Bei diesen Wieselmakis handelt es sich wahrscheinlich um eine neue Art aus Nordwest-Madagaskar.



124

124
Mit der Hand gefangener grauer Mausmaki (*Microcebus griseus*). Die nacht-aktiven Mausmakis sind die kleinsten Primaten überhaupt.

125
Palaeopropithecus ingens (Skelettduplikat im Anthropologischen Museum der Universität Zürich). Diese ausgestorbene Grossform bewegte sich hangelnd und relativ langsam fort, ähnlich wie Faultiere

126
Megaladapis edwardsi, Rekonstruktion einer subfossilen Lemurenart, die ein Gewicht von 70 bis 80 kg erreichen konnte. Daneben zum Vergleich ein Katta (etwa 2 bis 2,5 kg). Aufgenommen im Zoo von Apenheul (Niederlande).

neue Lemurenarten beschrieben wurden. Weitere Arten werden folgen (123, 131). Der Wollmaki (131) wurde bereits 1990 von einem Studenten und mir im Reservat *Tsingy de Bemaraha* in Westmadagaskar entdeckt. Zwar haben wir Fotos, Video- und Tonaufnahmen von solchen Tieren, aber neben einigen Haaren nicht genügend «physische» Belege, um eine gültige offizielle Erstbeschreibung vorzunehmen und diesen Wollmakis einen korrekten lateinischen Namen zu geben. Tiere dafür zu töten liegt mir fern. Sie in Gefangenschaft zu halten bis sie «natürlicherweise» sterben, ist fast dasselbe, überleben sie doch nur wenige Tage. Offenbar brauchen diese Blätterfresser spezielle Blätter für ihre Ernährung. Bei den Wieselmakis (123) haben molekulargenetische Analysen von Jennifer Pastorini am Anthropologischen Institut der Universität Zürich eher zufällig und unerwartet deutliche Hinweise gegeben, dass es sich um eine unbeschriebene Art handelt. Aufgrund ihres Aussehens sind viele nachtaktive Arten wie die Wieselmakis, Mausmakis und andere Formen im Freiland nur sehr schwer auseinander zu halten und zu bestimmen. Unter diesen so genannten kryptischen Arten werden die meisten neuen Arten nachgewiesen. Im Herbst 2003 werde ich versuchen, beide abgebildeten potentiellen Arten (123, 131) in Madagaskar eingehender zu studieren und Material zu erhalten, das für eine offizielle Beschreibung ausreichen wird.

Ausgestorbene (subfossile) Riesenlemuren

Neben den heute noch lebenden Arten, die alle unter 10 kg schwer sind, wurden Knochen von entschieden grösseren Lemurenarten gefunden (126). Eine Art (*Archaeoindris*) konnte ein Gewicht von bis zu 200 kg



125

erreichen – ähnlich wie männliche Gorillas! Die Überreste von Riesenlemuren wurden vor allem in den trockeneren Gebieten Madagaskars vom Süden entlang der Westküste und bis ins Reservat von Ankarana und die Gegend von Antsiranana (frz. Diégo-Suarez) gefunden, sowie im Hochland. Weil sie erst vor wenigen hundert Jahren ausgestorben sind, spricht man von Subfossilien. Zweifelsfrei kamen viele Formen noch gleichzeitig mit Menschen auf Madagaskar vor. Dies zeigen physikalische Datierungen und archäologische Funde von Lemuren im Fundzusammenhang mit menschlichen Spuren. Schneid- und Kratzspuren menschlichen Ursprungs auf Lemurenknochen und der durchbohrte Schneidezahn eines grossen Fingertiers (*Daubentonia robusta*) sind eindeutige Hinweise. Ein kleinerer Vertreter der Fingertiere (*Daubentonia madagascariensis* 128) hat bis heute überlebt.

Die meisten Grossformen der Lemuren waren wahrscheinlich tagaktiv und einige bewegten sich ziemlich langsam in faultierähnlicher Weise (125). Sie hatten nur wenige Räuber zu fürchten. Da sie offenbar alle Veränderungen ihrer Umwelt bis zur Ankunft der Menschen überlebt haben und sie noch gleichzeitig mit den Menschen vorgekommen sind, ist die Annahme naheliegend, dass ihr Verschwinden mit der Ankunft der Menschen in engem Zusammenhang steht und die Menschen durch Jagd und/oder Veränderung des Lebensraumes mitverantwortlich für ihr Aussterben waren. Mindestens 17 verschwundene Lemurenarten sind subfossil nachgewiesen worden. Mit dem Verschwinden dieser Formen sind 8 Gattungen und 3 Familien für immer ausgestorben, also gut ein Drittel der Diversität auf Art-, Gattungs- und Familienebene (siehe Tabelle Seite 74).



126

Wie sie leben

Vielfältig wie die verschiedenen Lebensräume in Madagaskar ist die Bandbreite der Anpassungen und Lebensweisen der Lemuren. Die meisten heute noch vorkommenden Arten sind klein und nachtaktiv, unter ihnen die kleinsten Primaten überhaupt, die Mausmakis (*Microcebus* spp. 124). Der kleinste Vertreter (Madame Berthes Mausmaki *Microcebus berthae*) wiegt im Durchschnitt 30 bis 35 g (zum Vergleich: ein Hühnerei wiegt 50 bis 70 g). In ihre nähere Verwandtschaft gehören die kleinen Fettschwanz-Katzenmakis (*Cheirogaleus medius* 134). Sie kommen von der Südspitze Madagaskars entlang der ganzen Westküste, in Teilen des Hochlandes und bis an die Nordspitze Madagaskars vor.

Als besondere Anpassung an die klimatische Saisonalität haben sie die Fähigkeit zu einem lang dauernden Winter- oder Trockenschlaf entwickelt, um die wasser- und nahrungsarme Trockenzeit während des Australwinters zu überdauern. Sie verbringen 6 bis 8 Monate des Jahres während der Trockenzeit mit stark vermindertem Stoffwechsel ruhend in Baumhöhlen. Die Männchen werden kurz vor der Regenzeit wieder aktiv, während die Weibchen etwas später mit Beginn der Regenzeit und einem bereits verbesserten Nahrungsangebot ihre volle Aktivität aufnehmen.

Erst kürzlich entdeckten Alexandra Müller vom Anthropologischen Institut Zürich und Joanna Fietz vom Deutschen Primatenzentrum in unabhängig durchgeführten Studien an verschiedenen Orten auch, dass die kleinen Fettschwanz-Katzenmakis in Familiengruppen mit einem erwachsenen Paar und Jungtieren aus verschiedenen Jahren ein bestimmtes Wohngebiet haben. In diesem Zusammenhang wird die Unter-

schiedliche Aufnahme der Aktivitäten von Weibchen und Männchen dahingehend interpretiert, dass die Männchen das Wohngebiet nach dem Winterschlaf wieder für die Familiengruppe beanspruchen. In dieser Phase bis zum Beginn der Regenzeit verlieren die Männchen überdurchschnittlich viel Gewicht, weil sie bei kleinem Nahrungsangebot viel unterwegs sind. Die Weibchen ruhen weiter und können Energie sparen, die sie anschliessend zum Austragen des Nachwuchses benötigen.

Nachts sind die erwachsenen Fettschwanz-Katzenmakis meist alleine unterwegs und auf Nahrungssuche, treffen sich aber gelegentlich und verbringen oft den Tag in der gleichen Schlafhöhle. Obwohl Fettschwanz-Katzenmakis in kleinen Familiengruppen mit einem erwachsenen Weibchen und Männchen leben, ist der Nachwuchs zu erstaunlichen 44 Prozent genetisch nicht vom eigentlichen Partner des Weibchens. Dass sie also räumlich und sozial paarlebend sind, drückt sich genetisch überraschend unvollständig aus. Überhaupt sind in den letzten Jahren sehr viele neue Erkenntnisse zu den kleinen nachtaktiven Lemuren gewonnen worden, wobei eine der wichtigsten ist, dass alle langanhaltende soziale Beziehungen zu anderen Artgenossen pflegen, sei dies in Form einer Partnerschaft zwischen einem erwachsenen Weibchen und Männchen und dem abhängigen Nachwuchs (z. B. Fettschwanz-Katzenmakis 134 und Gabelstreifige Katzenmakis 129) oder eines sozialen Netzwerkes zwischen mehreren Tieren beiderlei Geschlechts (z. B. Mausmakis 124).

Die auffälligsten Lemuren Süd- und West-Madagaskars sind sicher die tagaktiven Kattas (*Lemur catta* 130, 132) und die Larvensifakas (*Propithecus verreauxi* 127, 133). Während die Kattas nur im Süden und Südwesten vorkommen, sind die Larvensifakas mit verschiedenen Unterarten vom südlichen Madagaskar (*P. v. verreauxi* 82, 127) über Westmadagaskar (*P. v. deckeni* 133 und *P. v. coronatus*) bis nach Nordwestmadagaskar (*P. v. coquereli*) verbreitet. Sie kommen bis ins westliche Hochland vor, ehemals wahrscheinlich bis ins zentrale Hochland und die Gegend der heutigen Hauptstadt Antananarivo.

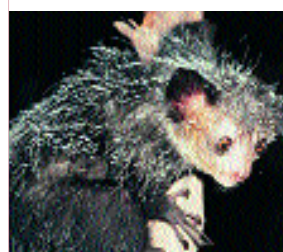
Viele nachtaktive Lemuren wie die Maus-, Katzen- oder Wieselmakis sieht man während ihrer aktiven Zeit in der Nacht meistens alleine, während man bei tagaktiven Lemuren am häufigsten Gruppen trifft, seien dies kleine Familiengruppen oder grössere Trupps. Die grössten Gruppen bilden die Kattas mit 10 bis 20 Tieren (122, 130). Sie gehören heute zu den im Freiland bestuntersuchten Lemuren (Sauther *et al.* 1999), nachdem in den 1960er Jahren Alison Jolly mit der eingehenden Untersuchung der sozialen Organisation begonnen hatte (Jolly 1966). Dabei stellte sich

127
Larvensifaka
(*Propithecus verreauxi*) in Süd-Madagaskar auf einer *Didierea* im Dornbuschwald.

128
Ein Fingertier
(*Daubentonia madagascariensis*) aufgenommen im Zoo von Antananarivo



127



128

heraus, dass Weibchen den Ton angeben. Jedes erwachsene Weibchen ist dominant über jedes erwachsene Männchen. Dies drückt sich so aus, dass jedes Weibchen jedes Männchen von einem Futterplatz verdrängen oder ihm das Futter wegnehmen kann, ohne irgendwelche Konsequenzen fürchten zu müssen. Dies wird mit «Weibliche Dominanz» (*female dominance*) bezeichnet. Innerhalb der Geschlechter gibt es je eine weitere Hierarchie. Mittlerweile wurde diese weibliche Dominanz auch bei anderen Lemurenarten nachgewiesen, aber nicht bei allen! Im Kern besteht eine Kattagruppe aus einem dominanten Weibchen, ihren Töchtern und deren Kindern. Die Töchter können sehr lange in der Gruppe bleiben, während die männlichen Nachkommen die Gruppe verlassen und Anschluss an andere Gruppen suchen, wo sie dann für einige Jahre bleiben, bevor sie allenfalls Anschluss an eine andere Gruppe suchen. Mehrere solche mütterliche Gruppen (Matrilinearität) können grössere Gruppen bilden, die sich aber früher oder später entlang der Matrilinearität in mehrere Gruppen spalten.

Erwachsene Kattaweibchen bringen meistens jedes Jahr ein Jungtier zur Welt (ausnahmsweise Zwillinge), allerdings ist die Sterblichkeitsrate mit 30–50 Prozent im ersten Jahr hoch, und sie kann in ausgesprochen trockenen Jahren bis zu 80 Prozent erreichen. Mit etwa 3 bis 4 Jahren haben Weibchen ihr erstes Jungtier. Kattas können bis 27 Jahre alt werden.

Die Kattas sind opportunistische Allesfresser, ernähren sich je nach Saison vorwiegend von Früchten, Blättern und Blüten und sind auch Insekten oder kleinen Wirbeltieren (z. B. kleine Vögel) nicht abgeneigt. Einen erheblichen Teil ihrer Aktivitäten finden auf dem Boden statt, was für die heute noch vorkommenden Lemuren eher ungewöhnlich ist.

Aussergewöhnlich gut und über längere Zeit untersucht wurden auch «Verreaux» Larvensifakas (*P. verreauxi verreauxi* 127) in Beza-Mahafaly in Sukkulantenwelt Madagaskar (Richard *et al.* 2002). Diese Sifakas leben in kleineren Gruppen als die Kattas. Auch bei ihnen sind die Weibchen dominant über die Männchen. Die Langzeitstudien haben äusserst interessante Daten zur Lebensgeschichte und Demografie erbracht (Richard *et al.* 2002). Für ihre Grösse leben Sifakaweibchen länger als andere Säugetiere, sie bekommen die ersten Jungen später und pflanzen sich während längerer Zeit fort als andere Primaten. Erst ab einem mütterlichen Alter von 6 Jahren haben die Jungen eine relativ gute Überlebenschance. Ab 18 Jahren beginnt die Fruchtbarkeit zwar zu sinken, aber auch deutlich über 20-jährige Weibchen ziehen noch erfolgreich Nachwuchs auf und Sifakaweibchen können gegen 30 Jahre alt werden. Im Gegensatz zu den Weibchen werden Männchen früher sexuell aktiv und haben eine niedrigere Lebenserwartung. Schon ab ihrem 12. Lebensjahr wird die Sterblichkeitsrate deutlich höher als bei Weibchen. Sowohl die Dominanzverhältnisse, als auch die Lebensgeschichte ist bei vielen Lemurenarten für Säugetiere im Allgemeinen, aber auch innerhalb der Primaten untypisch. In diesem Sinne dienen Lemuren wissenschaftlich als wichtige Vergleichsgruppe, die sich anders entwickelt hat als andere Säugetiere, insbesondere auch die anderen Primaten (inklusive der Menschen).

Schutz der Lemuren

Alle Lemuren geniessen grundsätzlich in Madagaskar nationalen und auch internationalen Schutz. Madagaskar unterzeichnete 1969 die «African Convention». Im Anhang A dieses Übereinkommens gelistet, dürfen

129
Gabelstreifiger Katzenmaki (*Phaner furcifer*). Auch diese nachtaktiven Lemuren leben in Paaren. Sehr schön erkennbar sind die bei Kunstlicht reflektierenden Augen, ähnlich wie bei Katzen und vielen anderen Säugetieren.



129



130

130
Kattagruppe.



131

Lemuren nicht gejagt, getötet, gefangen und gesammelt werden, ausser mit Bewilligung der zuständigen Regierungsstellen und nur, wenn es im nationalen Interesse oder für wissenschaftliche Zwecke ist. International unterstehen sie dem Washingtoner Artenschutzabkommen CITES (vgl. Kapitel Biodiversität Seite 59) und sind dort im Anhang I gelistet, das heisst, sie geniessen höchsten Schutz. Handel mit den Arten und ihren Produkten ist strikten Einschränkungen unterworfen und der Handel für kommerzielle Zwecke untersagt.

Dieser gesetzliche Schutz auf dem Papier ist auf internationaler Ebene sehr wirksam, das heisst, ein internationaler illegaler Handel scheint höchstens sehr marginal vorzukommen und stellt gegenwärtig sicher keine akute Bedrohung für die Lemuren dar. In Madagaskar selbst ist der Schutz viel schwieriger zu gewährleisten. Unter den 25 weltweit am stärksten bedrohten Primatenarten befinden sich deshalb auch 5 Lemuren. Die Zerstörung der Lebensräume der Lemuren durch «slash-and-burn»-Techniken stellen dabei das grösste Problem dar, das heisst die Zerstörung der verschiedenen Wälder und waldähnlichen Pflanzenformationen zur Gewinnung von neuem Landwirtschaftsland durch Rodung und der Unterhalt des Weidelands mit unkontrollierten Feuern, oder die Zerstörung von Wäldern für die Gewinnung von Bodenschätzen. Lokal und regional kann auch die Jagd auf gewisse Lemuren durch die ansässige Bevölkerung oder zugewanderte Menschen, die z. B. unkontrolliert Bodenschätze ausbeuten, eine nicht zu unterschätzende Gefahr darstellen.

Diese Hauptbedrohungen sind das Resultat einer Kombination verschiedener Faktoren, besonders des

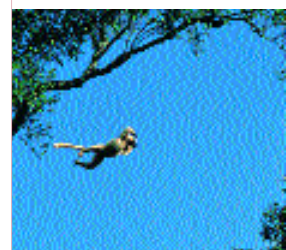
schnellen Bevölkerungswachstums und mangelnder Verdienstmöglichkeiten mit ineffizienter staatlicher Regierungs- und Verwaltungsarbeit. Das führt zur sogenannten Tragödie der einfachen Leute («Tragedy of the commons»): Ein Einzelner nutzt Ressourcen für den kurzfristigen Nutzen zu seinem eigenen Vorteil maximal aus, weil eine längerfristige optimalere Nutzung durch fehlende Strukturen nicht möglich ist. Es bringt kurzfristig mehr Gewinn, ein eigenes zusätzliches Rind auf dem gemeinsamen Land bis zur Übernutzung der Weide zu halten. Die Kosten für die Überweidung tragen alle, der Gewinn für das zusätzliche Rind kommt aber direkt dem Eigentümer zu. Oder: Füll dir die Taschen heute, morgen könnte es zu spät sein (oder ein anderer füllt sie sich). Solche äusserst eigennützige Strategien sind nicht nachhaltig und letztlich eine Bedrohung für alle. Wo die Ressourcen knapp sind oder werden, muss zwangsläufig pfleglicher und koordinierter mit ihnen umgegangen werden, oder es müssen neue Ressourcen erschlossen werden oder die Ursache der Ressourcenknappheit muss behoben werden. Die Schweiz stellt geradezu ein Paradebeispiel für solche Probleme dar, insbesondere die Bergregionen. Über die Jahrhunderte haben sich ausgeklügelte landwirtschaftliche Weide- und Bewirtschaftungssysteme herausgebildet (z. B. Weiss 1941), aber wo die Bevölkerung trotzdem überhand nahm und die Ressourcen nicht mehr für alle reichten, wanderten viele Menschen zwangsläufig aus. Die Schweiz war nicht immer ein «reiches» Land. Das ist eine neuere Erscheinung.

Wie können die Lemuren erhalten werden?

Wie obige Ausführungen zeigen sollten, ist die Erhaltung der Lemuren oder zumindest eines repräsentativen



132



133

131
Noch nicht benannte neue Wollmakiart (*Avahi* sp.) aus West-Madagaskar (Bemaraha).

132
Katta (*Lemur catta*) aus Süd-Madagaskar.

133
Larvensifakas, hier ein *Propithecus verreauxi deckeni* aus West-Madagaskar, sind ausgezeichnete Springer und dafür bekannt, dass sie sich auf dem Boden aufrecht zweibeinig hüpfend fortbewegen und so offene Flächen ohne Bäume überwinden können.



134

tiven Querschnitts eine komplexe Aufgabe, die auf verschiedenen Ebenen angepackt und gelöst werden muss. Dazu gehören ein wirksames Management (inklusive effektiver Schutz) der bereits geschützten Gebiete, das Einrichten neuer Schutzgebiete, spezielle Anstrengungen für bestimmte kritisch bedrohte Arten, unter Umständen Erhaltungszuchtprogramme für bestimmte Arten, intensivierte Forschung zu Ökologie, Verhalten, Verbreitung und Artenvielfalt, insbesondere aber auch Ausbildungs- und Sensibilisierungsanstrengungen in Madagaskar und international, die Ausbildung von madagassischen Kadern für die Umwelterhaltung und die Entwicklung ökonomischer Initiativen und Anreize (Mittermeier *et al.* 1994).

Dies alles kann aber nur Erfolg haben, wenn es durch die madagassische Bevölkerung und Regierung eindeutig und vorbehaltlos, tatkräftig und anhaltend unterstützt wird. Doch was die Leute nicht kennen, erscheint ihnen auch nicht besonders schützenswert. Und dass viele Madagassen nicht wirklich wissen, was für natürliche Reichtümer sie auf ihrer Insel haben, lässt sich durch zwei eigene Erlebnisse bildlich illustrieren: In einer entlegenen Region fragte mich einmal einer unserer lokalen Führer, weshalb ich überhaupt Lemuren in Madagaskar studiere. In Europa müsse das

doch viel einfacher sein. Ich bin mir gar nicht sicher, ob ich ihm eine überzeugende Erklärung für mein Tun in Madagaskar geben konnte. Und als ich an einer Universität im Nordwesten Madagaskars eine Einführung in die Anthropologie/Primatologie für angehende Lehrer in den Naturwissenschaften im vierten Jahr ihrer Ausbildung hielt, waren zu Beginn die Antworten auf die Frage «Wo kommen Lemuren natürlicherweise vor?» niederschmetternd (Thalmann & Zaramody 1999). Zwar gaben die allermeisten Studenten an, dass Lemuren in Madagaskar vorkommen, aber zwischen 20 und 35 Prozent der Studenten meinten, dass Lemuren auch in Asien, Afrika, Europa, Nord- und Südamerika und Australien vorkommen. Einer kreuzte zusätzlich die Antarktis an. Die meisten liessen sich gar nicht erst auf konkrete Antworten ein.

Schlussfolgerungen

Die sehr vielgestaltige Primatengruppe der Lemuren hat sich isoliert auf der Insel Madagaskar zur artenreichsten Säugetiergruppe dieser ozeanischen Insel entwickelt. Die Besiedelung der Insel vor 3000 bis 1500 Jahren durch Menschen hat zu einschneidenden Veränderungen der Umwelt geführt und viele Lemuren sind ausgestorben, während viele der noch vorkommenden Arten bedroht sind. Die isolierte und vielseitige Evolution der Lemuren macht sie wissenschaftlich zu einer äusserst interessanten Vergleichsgruppe, um die Evolution der anderen Primaten und damit des Menschen besser zu verstehen. Massnahmen, insbesondere zur Erhaltung der Wälder und zur Verhinderung der weiteren Fragmentierung der ursprünglichen Vegetation sind dringend, um die noch vorkommenden Lemuren zu erhalten.

Einerseits können solche Massnahmen kurzfristig in Konflikt mit dem Landbedarf einer sehr stark wachsenden Bevölkerung geraten, die sich nicht auf funktionierende staatliche Strukturen verlassen kann. Andererseits helfen die Lemuren als Sympathieträger und Botschafter, das Interesse an der einmaligen Natur Madagaskars zu fördern, Mittel und anderweitige Unterstützung in dieses Entwicklungsland zu bringen; die Mittel würden sonst anderswo hinfließen. Ein Ausweg aus diesem Dilemma erfordert die Zusammenarbeit auf den verschiedensten Ebenen national in Madagaskar und international, besonders aber den Willen, nachhaltige Lösungen zu erarbeiten und zu realisieren. Die Zeit dazu ist sehr knapp.

[Urs Thalmann]

Formenvielfalt der Lemuren (Infraordnung Lemuriformes).				
Familien (8)		Arten	Gewicht (kg)	
<i>Gattungen (22)</i>				
Cheirogaleidae			0,035–0,450	
<i>Cheirogaleus</i>	Katzenmakis	2–7		
<i>Allocebus</i>	Büschelohrmaki	1		
<i>Microcebus</i>	Mausmakis	8		
<i>Mirza</i>	Mirza	1		
<i>Phaner</i>	Gabelstreifige Katzenmakis	1–4		
Lepilemuridae			0,5–0,9	
<i>Lepilemur</i>	Weselmakis	7		
Lemuridae			1,8–3,2	
<i>Lemur</i>	Lemur	1		
<i>Eulemur</i>	«echte» Lemuren	5		
<i>Hapalemur</i>	Bambuslemuren	3		
<i>Pachylemur</i> †		2 †	10–13 †	
<i>Varecia</i>	Varis	1	0,8–6,5	
Indridae				
<i>Indri</i>	Indri	1		
<i>Avahi</i>	Wollmakis	3		
<i>Propithecus</i>	Sifakas, Simpona	3	2,3 (10 †)	
Daubentoniidae				
<i>Daubentonia</i>	Fingertiere	1 (†1)		
Megaladapidae †			40–75	
<i>Megaladapis</i>		3		
Palaeopropithecidae †			45–55	
<i>Palaeopropithecus</i>		2	150–200	
<i>Archaeoindris</i>		1	15	
<i>Babakotia</i>		1	10–12	
<i>Mesopropithecus</i>			3	
Archaeolemuridae †			17–22	
<i>Archaeolemur</i>		2	25–30	
<i>Hadropithecus</i>		1		

134

Fettschwanz-Katzenmaki (*Cheirogaleus medius*). Die nachtaktiven Fettschwanz-Katzenmakis machen einen mehrere Monate dauernden Trockenschlaf, um die nahrungsarme Jahreszeit zu überdauern.

Ein madagassischer Regenwald wächst heran



135

Mit dem Masoala-Regenwald beschreitet der Zoo Zürich neue Wege in der Entwicklung zum Naturschutzzentrum. Die Grösse der neuen Halle und die thematisch enge Ausrichtung auf ein kleines und bedrohtes Ökosystem sind in Verbindung mit den Naturschutzprojekten in Madagaskar weltweit einzigartig. Dem Publikum wird in Zürich ein Ökodisplay präsentiert, in dem es sich frei aufhalten und die Pflanzen und Tiere des madagassischen Regenwaldes ohne störende Gitter hautnah erleben kann.

Das Gedeihen eines madagassischen Regenwaldes am Zürichberg erforderte umfangreiche Vorbereitungsarbeiten. Das Gewächshaus wurde vom Architekten Christian Gautschi entworfen. Es ist trotz seiner markanten Dimensionen von 110 m Länge, 90 m Breite und 32 m Höhe ein eleganter und gut in die Umgebung eingebetteter Baukörper. Vier dünne Folien, die zusammen weniger als ein Millimeter dick sind, bilden die Gebäudehülle. Die drei Kammern umfassende Aussenhülle gewährleistet eine gute Wärmeisolation und optimale Lichtverhältnisse für die empfindlichen tropischen Pflanzen und Tiere im Innenraum.

Ein Regenwald entsteht

Mit der Bepflanzung der 11 000 m² grossen Regenwaldhalle wurde im November 2002 begonnen. Bis zur Eröffnung Ende Juni 2003 wurden insgesamt 17 000 Pflanzen eingebracht. Als Erstes wurden die 1700 Grosspflanzen gesetzt. Zu den aufwendigsten

gehörten die markanten, bis zu 13 Meter hohen und 6,5 Tonnen schweren Feigenbäume. Nach Abschluss der ersten Pflanzphase wurden die Epiphyten angebunden. Darunter befinden sich neben unzähligen Nest- und Geweihfarnen auch 4000 madagassische Orchideen. Zum Schluss wurden die 2300 jungen Bäume aus der Zooeigenen Baumschule in Madagaskar gesetzt und die Bepflanzung des Unterwuchses mit Stauden, Sträuchern, Kräutern und Gräsern an die Hand genommen.

Grosspflanzen madagassischer Abstammung

Wie konnte der Zoo Zürich einen solch grossen Pflanzenbestand beschaffen, ohne den natürlichen Regenwald zu plündern? Dank zahlreicher Liebhaber madagassischer Arten war es möglich, grosse Bäume, Palmen und Stauden madagassischer Abstammung in Baumschulen in Florida, Thailand und Malaysia einzukaufen. Der Export von grossen Pflanzen aus Madagaskar wäre nicht möglich gewesen, da dort die notwendige Infrastruktur für den Transport weitgehend fehlt.

Dem Zoo Zürich war es ein grosses Anliegen, von Beginn weg grosse Bäume im Masoala Regenwald zu haben, so dass die Besucher bereits bei der Eröffnung in einen Wald eintauchen konnten. Die Grosspflanzen dienen zudem den Tieren zum Klettern, Nisten und als Rückzugsmöglichkeit. Auch die jungen Bäume, der Unterwuchs und die Epiphyten brauchen grosse, Schatten spendende Bäume, die ein geeignetes Waldklima erzeugen.

Pflanzenaufzucht in Madagaskar

Die jungen Bäume wurden in der Pflanzschule des Zoo Zürich in Madagaskar aus Samen gezogen, welche durch lokale Mitarbeiter in der Umgebung des Masoala-Nationalparks gesammelt wurden. Der Ursprung der Samen wurde mit Herbarbelegen dokumentiert, und die mittels GPS ermittelten geografischen Koordinaten sowie weitere Standortangaben festgehalten. Die botanisch korrekte Bestimmung dieser Bäume war nicht immer einfach und erfolgte in Zusammenarbeit mit dem Missouri Botanical Garden. Sobald die aus Masoala stammenden Bäume in Zürich mehr Platz und Licht benötigen, werden die Bäume der ersten Bepflanzung gefällt und zum Verrotten liegen gelassen.

135

Masoala-Regenwald in Zürich: im Januar 2003 sind die Kunstfelsenarbeiten kurz vor der Vollendung, ein Drittel der grossen Pflanzen sind gesetzt.



136

Ein Stern geht auf

Sämtliche in der Halle vorkommende Orchideen sind madagassischen Ursprungs, jedoch künstlich vermehrt. Eine auf Orchideen spezialisierte holländische Gärtnerei hat die Reproduktion dieser Arten für den Zoo Zürich aufgebaut. Ein besonderes Ereignis wird das erstmalige Blühen des «Sterns von Madagaskar» im Masoala-Regenwald in Zürich sein. *Angraecum sesquipedale*, so der wissenschaftliche Name, ist die Orchidee mit dem längsten Sporn. Der Stern von Madagaskar wird durch einen Schmetterling bestäubt, der einen 30 cm langen Rüssel hat, um an den Nektar zu gelangen. Die Existenz eines Schmetterlings mit einem der Spornlänge entsprechenden Rüssel wurde durch Charles Darwin vorausgesagt, bevor das Insekt entdeckt wurde (vgl. Sukkulantenwelt 3, Seite 6).

Expedition Regenwald

Der grossen Kunstfertigkeit des Landschaftsarchitekten Günter Vogt ist es zu verdanken, dass der Masoala-Regenwald in Zürich weitgehend seinem Vorbild in Madagaskar entspricht. In Zusammenarbeit mit dem Holländer Sander Kroll, der für die Pflanzenlogistik verantwortlich zeichnete, beschaffte Günter Vogt genügend madagassische Pflanzen, um einen naturnahen Regenwald zu formen. Bei der Gestaltung der Landschaft wurde auf die Bedürfnisse der Tiere nach Rückzugsmöglichkeiten geachtet. Durch eine durchdachte Geländemodellierung mit Kunstfelsen, einer ausgeklügelten Wegführung und einer dichten Bepflanzung wurde das so genannte «»Cross-viewing«, bei dem sich die Besucher von den verschiedenen Aussichtspunkten aus sehen, weitgehend aufgehoben.

Das besondere Substrat

Der gewachsene Boden, auf dem der Masoala-Regenwald in Zürich steht, stellte besondere Anforderungen

an die Wahl des Substrates. Der Untergrund besteht vor allem aus Lehm bzw. Molassemergel, der zu Stau-nässe neigt. Beim Aufbau des Substrates musste diesem Problem begegnet werden. Auf den Boden wurde eine 10 bis 15 cm dicke Schicht gebrochene Lava aufgebracht, welche die Drainage sicherstellt. Darauf folgt eine etwa 25 cm dicke Auflage von gebrochener Lava mit 20 Prozent Zeolith und darüber etwa 30 cm mineralisches Substrat, welches 20 Prozent Bims, 30 Prozent Lava, 30 Prozent gebrochenen Blähton und 20 Prozent Zeolith enthält. Dieses Substrat ist trittfest, garantiert eine gute Durchlüftung und Drainage, hat eine gute Wasser- und Nährstoffspeicherkapazität und ist vor allem langfristig strukturstabil, da es sich nicht abbaut. Die oberste Schicht des Bodens ist organisches Material; zu Beginn eine dünne Schicht langfaseriger Torf, der dann durch den natürlichen Blattfall und den Rückschnitt von Ästen und Bäumen ersetzt werden wird.

Schädlinge werden zu Nützlingen

Der Zoo Zürich strebt an, im Masoala-Regenwald ein Ökosystem aufzubauen, welches sich weitgehend selbst reguliert. Mit den Pflanzen wurde auch ein breites Spektrum an pflanzenfressenden Kleintieren eingeschleppt. Da in der Halle eine grosse Zahl an Tieren – darunter Lemuren, Schildkröten, Flughunde, Vögel und Insekten – beheimatet sind, können keine konventionellen Spritzmittel im Pflanzenschutz eingesetzt werden. Die bisher entdeckten Schädlinge sind alles Arten, die in tropischen Gewächshäusern häufig anzutreffen sind und sich durch die auf dem Markt erhältlichen Nützlinge wie Marienkäfer, Erzwespen, Raubmilben und Nematoden unter Kontrolle halten lassen. Teilweise dienen sie den Reptilien und Vögeln als Nahrung. Gute Aussichten also für den Masoala-Regenwald, dass er in der Zukunft prächtig gedeihen wird. [Martin Bauret]

136
Masoala-Regenwald,
April 2003: Alle grossen
Pflanzen sind gesetzt,
es fehlen noch die
Orchideen, Sträucher
und Kräuter.

137
Im Nationalpark
Masoala stösst
der Regenwald direkt
ans Meer.

138
Baumschule des
Zoo Zürich in
Madagaskar in der
Region von Antalaha.



137



138



139

Das Masoala-Projekt des Zoo Zürich

Weshalb hat der Zoo Zürich Madagaskar als Thema ausgewählt? Mit dem Masoala-Regenwald sollte nicht nur eine moderne Zooanlage entstehen, sondern auch eine einmalige Attraktion geschaffen werden, die weit über die Landesgrenzen hinaus auf Interesse stossen wird. Die Anlage im Zoo Zürich soll ein tief greifendes, authentisches Naturerlebnis vermitteln, in dem das Publikum die Zusammenhänge in der Natur naturnah erleben kann. Die Einzigartigkeit des gezeigten Lebensraums soll die Besucher auch dazu motivieren, selbst etwas zur Erhaltung der Natur beizutragen.

Das Masoala-Projekt umfasst neben der Ökosystemhalle in Zürich verschiedene Entwicklungs- und Naturschutzprojekte in Madagaskar. Der Beitrag des Zoo Zürich zum Naturschutz ist Teil eines Vertrags mit der madagassischen Regierung. Für die Bepflanzung der 11 000 m² grossen Regenwaldhalle in Zürich importierte der Zoo 2500 Setzlinge aus der eigenen Pflanzschule in Madagaskar. Die Behörden erlaubten die Ausfuhr der einheimischen Regenwaldpflanzen. Dafür finanziert der Zoo Zürich während zehn Jahren verschiedene Projekte, darunter den Bau von Dämmen, einer Brücke und die Einrichtung einer Forststation. Die Pufferzonen innerhalb des Nationalparks dürfen von der Bevölkerung für die Landwirtschaft genutzt werden. So genannte Mikroprojekte, wie der Bau von Dämmen, ermöglichen die konstante Bewässerung der Reisfelder und optimieren damit den Ernteertrag, ohne den Boden zu erodieren. Mit diesem und ähnlichen Projekten unterstützt der Zoo Zürich die lokale Bevölkerung und zieht sie aktiv in den Naturschutz mit ein, denn nur so behält der Regenwald seinen unmittelbaren Wert.

Öffnungszeiten

Der Zoo Zürich ist im Sommer von 9 bis 18 Uhr, im Winter von 9 bis 17 Uhr geöffnet.

Der Masoala-Regenwald öffnet täglich um 10 Uhr und ist bis zur Zooschliessung zugänglich.

Führungen

Führungen auch ausserhalb der Öffnungszeiten können unter 01 254 25 31 gebucht werden.

Auskünfte

01 254 25 00, www.zoo.ch,
e-mail: zoo@zoo.ch

139

Der Rote Vari kommt in der Natur nur auf der Halbinsel Masoala vor. Eine Gruppe des Roten Vari wird im Masoala-Regenwald zu beobachten sein.

**Dieser Baum wächst in Madagaskar
... und hat viele Artgenossen.**



Einige davon stehen
in unseren Glashäusern
und erst noch in
wunderschönen Töpfen.

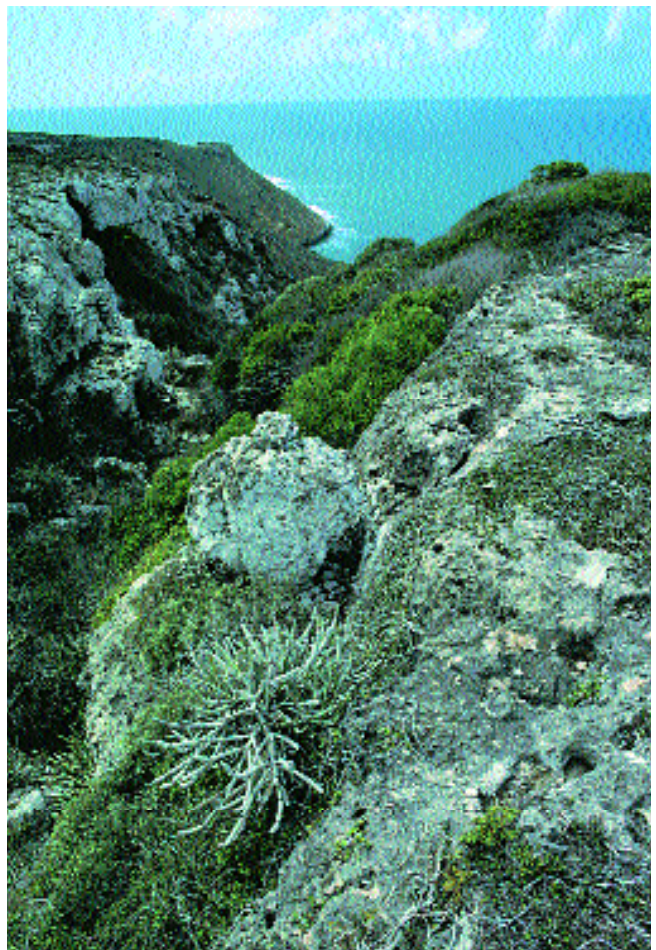
Ein anderes Zeichen
dafür, dass wir nicht
einfach "nur" ein
Gartencenter sind.

Garten-Center

Hoffmann

Tel. 01 752 31 31
8103 Unterengstringen

- Blumenhaus
- Gärtnerei
- Baumschulen



140 Euphorbia onoclada (kleiner Strauch im Vordergrund) beim Cap St. Marie.

STUDBENJ

**Ihr Spezialist für individuelle Reisen in
Madagaskar
Erleben Sie MADAGASKAR mit STUDBENJ**

Mit STUDBENJ können Sie die freundlichen Menschen, die
einmalige Pflanzen- und Tierwelt, die Vielfalt der Landschaft
Madagaskars nach Ihrem persönlichen Zuschnitt erleben.

Wir organisieren Reisen in ganz Madagaskar.

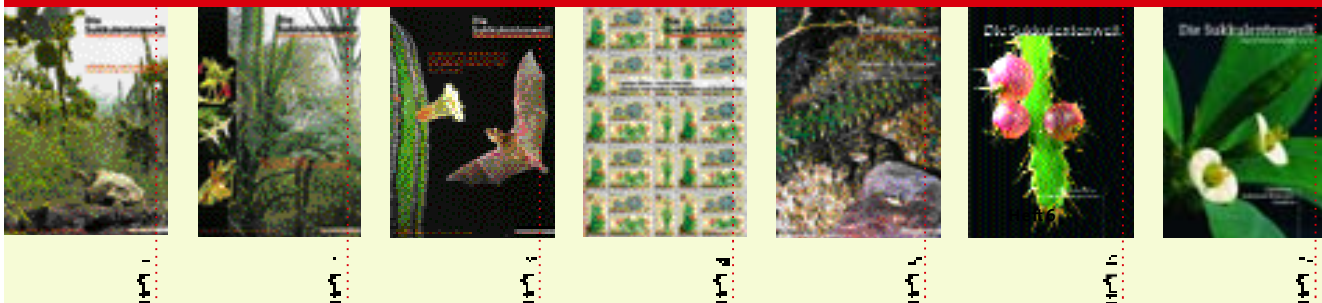
Seit 2003 auch auf der Halbinsel Masoala.

Verlangen Sie unsere Dokumentation
kontaktieren Sie uns:

**STUDBENJ GmbH,
Mythenstrasse 18
CH - 8331 Auslikon**

**Tel. 01 950 10 72
Fax 01 950 09 88
E Mail: studbenj@compuserve.com
Internet: www.studbenj.ch**

Die Sukkulente nwelt



Zum Bestellen

Das Heft ist als Begleitbroschüre zu den jeweiligen Sonderausstellungen konzipiert und erscheint gegenwärtig einmal pro Jahr.

Als Mitglied des Fördervereins der Sukkulente n-Sammlung erhalten Sie die Ausgabe automatisch, zusammen mit weiteren aktuellen Informationen über die Sukkulente n-Sammlung Zürich

Einzelhefte der Sukkulente nwelt

- Nr. 1 Schildkröten und Sukkulente n, 48 Seiten, Fr. 5.–
- Nr. 2 Sukkulente Orchideen in Madagaskar, 40 Seiten, Fr. 8.–
- Nr. 3 Sukkulente n für Nachtschwärmer, 40 Seiten, Fr. 8.–
- Nr. 4 Sukkulente n auf Briefmarken, 40 Seiten, Fr. 8.–
- Nr. 5 Amphibien, Reptilien und Sukkulente n, 56 Seiten, Fr. 8.–
- Nr. 6 Hängende Gärten – Epiphytische Sukkulente n, 40 Seiten, Fr. 8.–
- Nr. 7 Euphorbien – Sukkulente Wolfsmilch-Gewächse, 40 Seiten, Fr. 8.–

Sonderangebot: Nr. 1–5 pauschal inkl. Porto:

Schweiz: Nur Fr. 30.– !!!

Europa: Nur Fr. 35.– !!!

Bestellaufträge an: Sukkulente n-Sammlung Zürich,
Mythenquai 88, CH-8002 Zürich, Fax +41 (0)43 344 34 80,
sukkulente n@gsz.stzh.ch

Nach Eingang der Bestellung erhalten Sie eine Rechnung, welche Sie mit beigelegtem Einzahlungsschein oder bar in Banknoten bezahlen können. Die bestellten Publikationen erhalten Sie umgehend nach Erhalt des Zahlungsbetrages.

Informationsblätter 1 bis 52:

pauschal inkl. Porto: *Schweiz* Fr. 40.–, *Europa* Fr. 50.–

Für Einzelhefte (Mitteilungen und Sukkulente nwelt) werden pro Heft folgende Portokosten verrechnet:

Porto Schweiz: Fr. 2.– für ein Heft,

je Fr. 2.– zusätzlich pro weiteres Heft

Porto Europa: Fr. 3.50 pro Heft

Noch vorrätige Einzelnummern der

«Mitteilungen aus der Sukkulente n-Sammlung»

- Nr. 53 Chihuahua-Wüste, Big Bend Nationalpark, 20 Seiten, Fr. 5.–
- Nr. 56 Karibische Sukkulente n am Beispiel Venezuela, 20 Seiten, Fr. 5.–
- Nr. 58 Haworthia und verwandte südafrikanische Sukkulente n, 24 Seiten, Fr. 5.–
(von Nr. 58 ist auch eine englischsprachige Ausgabe erhältlich, Fr. 5.–)

Werden Sie Mitglied des Fördervereins (www.foerderverein.ch)

Ja, ich möchte gerne Mitglied des Fördervereins
Sukkulente n-Sammlung werden. (zutreffendes bitte ankreuzen)

- ☐ Einzelmitglied CHF 50.– / E 35.–
- ☐ Kollektivmitglied CHF 200.– / E 140.–
- ☐ Gönnermitglied ab CHF 500.– / E 350.–

Name

Vorname

Strasse

PLZ/Ort

Telefon

Datum

Unterschrift

Einsenden an: Förderverein Sukkulente n-Sammlung Zürich, Postfach, 8060 Zürich

- Appert, O. 1967.** Die Rachenzeichnung beim Nestling des Braunkopf-Seidenkuckucks *Coua rufoiceps olivaceiceps* (Sharpe) von Madagaskar. Orn. Beob. 64: 52–56.
- Appert, O. 1968.** Zur Brutbiologie der Erdacke *Uratelornis chimaera*, Rothschild. J. Ornithol. 109: 264–275.
- Appert, O. 1968.** Beobachtungen an *Monias benschi* in Südwest-Madagaskar. J. Ornithol. 109: 402–417.
- Appert, O. 1970.** Zur Biologie der Vangawürger (Vangidae) Südwest-Madagaskars. Orn. Beob. 67: 101–133.
- Appert, O. 1973.** Die Pteridophyten aus dem Oberen Jura des Manamana in Südwest-Madagaskar. Schweiz. Paläont. Abh. 94: 1–62, 90 Tafeln.
- Appert, O. 1977.** Die Glossopterisflora der Sakoain Südwest-Madagaskar. Palaeontographica B 162: 1–50, 40 Tafeln.
- Appert, O. 1990.** The first discovery of an early Cretaceous flora on Madagascar. in: Knobloch, E. & Kvacek, Z. (eds.): Proceedings of the Symposium «Paleofloristic and paleoclimatic changes in the Cretaceous and Tertiary» Geol. Survey Publisher, Prag: 17.
- Appert, O. 2002.** Erstfund eines Vertreters der Dipteridaceae (Dictyophyllum, Filicales) in Madagaskar (Oberer Jura). Palaeontographica B 262: 137–159, 10 Tafeln.
- Bathie, H. P. de la, 1939.** 49° Famille Orchidées. in: Humbert, H., (Hrsg.). Flore de Madagascar. 2 Bände, Paris.
- Baum, D.A. 1996.** Ecology and Conservation of the Baobabs. Primate Report 46–1, June 1996.
- Bechtloff, D., 2002.** Madagaskar und Missionare. Franz Steiner Verlag Stuttgart. 258 S.
- Berger, A. 1907.** Sukkulente Euphorbien. Ulmer Verlag.
- Besairie, H. 1964.** Carte Géologique de Madagascar 1:1 000 000. Drei farbige Karten. Service Géologique, Antananarivo.
- Bird Life International 2000.** Threatened birds of the world. Barcelona and Cambridge, UK; Lynx Edicions and Bird Life.
- Bittner, A. (Ed) 1992.** Madagaskar. Mensch und Natur im Konflikt. Basel, Boston, Berlin; Birkhäuser.
- Bogner, J. 1972.** Revision der Arophyteae (Araceae). Bot. Jahrb. Syst. 92: 1–63.
- Bogner, J. 1975.** Aracées, in H. Humbert, Flore de Madagascar et des Comores 31: 1–75.
- Boiteau, P., Allorge-Boiteau, L. 1995.** Kalanchoe de Madagascar. Karthala, Paris. 253 S.
- Bown, D. 2000.** Aroids, plants of the Arum family. 2. Auflage. Timber Press, Portland, Oregon, USA.
- Bradt, H. 1991.** Madagaskar Handbuch. 1. Auflage. Conrad Stein Verlag, Kiel.
- Bradt, H. 1994.** Guide to Madagascar. 4th edition. Bradt Publications, UK.
- Bradt, H., Schuurman, D., Garbutt, N. 1996.** Madagascar Wildlife Bradt Publications, UK. 138 S.
- Brown, M. 1995.** A History of Madagascar.
- Callmander, M. W. 2000.** Pandanus subg. Martellidendron (Pandanaaceae) part I: New findings on Pandanus hornei Balf. f. (sect. Seychellea) from the Seychelles. Webbia 55 (2), pp. 317–329.
- Callmander, M. W. 2001.** Pandanus subg. Martellidendron (Pandanaaceae) part II: revision of the section Martellidendron Pic. Ser. from Madagascar. Bot. J. Linn. Soc. 137: 353–372.
- Carpentier, A. 1935.** Etudes paléobotaniques sur le group de la Sakoa et le groupe de la Sakamena (Madagascar). Ann. Géol. du serv. des Mines, Madagascar 5: 5–36, Tafeln 1–6. (Tananarive).
- Carpentier, A. 1936.** Additions à l'étude de la flore du groupe de la Sakamena (Madagascar). Ann. Géol. du serv. des Mines, Madagascar 6: 35–40, Tafel 5. (Tananarive).
- Carroll, L. R., 1993.** Paläontologie und Evolution der Wirbeltiere Thieme, Stuttgart. 684 S.
- Carter, S. & Eggle, U. 1997.** The CITES Checklist of Succulent Euphorbia Taxa (Euphorbiaceae).
- Collignon, M. 1958–1963.** Atlas des fossiles caractéristiques de Madagascar: Ministère d'Etat chargé de l'économie nationale, République Malgache. 10 Bände. Tananarive, Service géologique.
- Covi, S. 1986.** Ein Beispiel ökologischer Waldbewirtschaftung im dichten tropischen Trockenwald. Schweiz. Z. Forstwes. 137(6): 479–494.
- Cremers, G., 1977.** Adansonia ser 2, 17 (3): 343–357 1977).
- Därr, W., Wodtke, A. 1985.** Richtig Reisen – Madagaskar. Du Mont Reisehandbuch, Köln.
- DeCandolle, A. 1862.** Prodromus Systematis naturalis regni vegetabilis XV 2 Euphorbiae.
- Deleporte, Ph., Randrianasolo, J., Rakotonirina, 1996.** Silviculture in the dry dense forest of western Madagascar. In: Ganzhorn, J. U., Sorg, J.-P. (Eds.), S. 89–116.
- Del Hoyo, J. Elliot, A. Sargatal, J. (eds) 1992–2002.** Handbook of the Birds of the World. Barcelona, Lynx Edicions. Vol. 1–7.
- Denis, M. 1921.** Les Euphorbiées des îles australes d'Afrique.
- Descoings, B. 1959.** im «Le Naturaliste Malgache» [Band XI, 1–2,].
- Dorr, L. J. 1997.** Plant Collectors in Madagascar and the Comoro Islands. The Trustees, RBG, Kew.
- Du Puy, B. 1996:** The Baobabs of Madagascar; Curtis Bot. Mag. Ser. Nov. 13(2): 86–95.
- Du Puy, D. J., Moat, J., 1996.** A refined classification of the primary vegetation of Madagascar based on the underlying geology: using GIS to map its distribution and to assess its conservation status. in: Lourenço W. R. (Hrsg.): Biogéographie de Madagascar. Editions de l'ORSTOM, Paris: 205–218.
- Ellis, W., 1858.** Three visits to Madagascar during 1853–1854–1856. John Murray, London.
- Favre, J.-Ch. 1996.** Traditional utilization of the forest. In: Ganzhorn, J. U., Sorg, J.-P. (Hrsg.), S. 33–40.
- Flacourt, E. de, 1658.** Histoire de la grande Isle Madagascar. (Reprint 1991, Ars Terres Créoles, St. Denis). 471 S.
- Flynn, J. J. & Wyss, A. R. 2002.** Madagascar und die ersten Dinosaurier. Spektrum der Wissenschaft, 11–2002, 26–34.
- Ganzhorn, J. U., Sorg, J.-P. (Eds.) 1996.** Ecology and economy of a tropical dry forest in Madagascar. Primate Report 46–1, Special Issue. 382 S.
- Garbutt, N., 1999.** Mammals of Madagascar. Sussex, Pica Press.
- Glaw, F. & Vences, M., 1994.** A Fieldguide to the Amphibians and Reptiles of Madagascar. Köln, 2. Ausgabe.
- Goodman, S. M. & Benstead J. (Hrsg.), 2003.** The Natural History of Madagascar. Chicago: University of Chicago Press.
- Goodman, S. M. & Patterson, B. D. 1997.** Natural Change and Human Impact in Madagascar. Smithsonian Institution Press, Washington, London. 431 S.



141

Groves, C. P. 2001. Primate taxonomy. Washington, London: Smithsonian Institution Press.

Henkel, F. W., Schmidt, W., 1995. Amphibien und Reptilien Madagaskars, der Maskarenen, Seychellen und Komoren. Ulmer Verlag, Stuttgart. 311 S.

Hettterscheid, W. L. A., Ittenbach, S. & Bogner, J. 1999. Notes on the genus *Amorphophallus* (Araceae). 10. Revision of the endemic *Amorphophallus* species of Madagascar. Bot. Jahrb. Syst. 121: 1–17.

Hotton, C. L. K., Leffingwell, H. A. & Svarla, K. 1994. Pollen ultrastructure of Pandanaceae and the fossil genus *Pandaniidites*. In: KURMANN, M. H. & DOYLE, J. A. (eds.): Ultrastructure of fossil spores and pollen: pp.173–191 Roy. Bot. Garden, Kew.

Humbert, H. 1927. La destruction d'une flore insulaire par le feu: Principaux aspects de la végétation à Madagascar. Mémoires de l'Académie Malgache, V.

Huynh, K.-L. 1979. La morphologie microscopique de la feuille et la taxonomie du genre *Pandanus* VI. P. subg. *Minsonia* et P. subg. *Martellidendron* 1. Partie Systématique. Bot. Jahrb. Syst. 100: pp. 321–371.

Jehle, H., 1989. Ida Pfeiffer, Weltreisende im 19. Jahrhundert. Waxmann Portrait, 311 S.

Jolly, A. 1966. Lemur behaviour – A Madagascar field study. Chicago, London: University of Chicago Press.

Kägi, H.-U., 2003. Madagaskar, Die Rote Insel am Ende der Welt. rano-Verlag, Brütten. 80 S.

Koechlin, J., Guillaumet, J.-L. & Morat, P. 1997. Flore et Végétation de Madagascar. 687 Seiten. Gantner Verlag, Vaduz.

Langrand, O. 1990. Guide to the Birds of Madagascar. New Haven, London; Yale University Press.

Lavranos, J. J., Rösli, W. & Hoffmann, R. 2001. Montagne des Français – an ultimate paradise in Madagascar. Cactus and Succulent Journal; 73: 4–11.

Leandri, J. D. 1966. *Adansonia*, ser 2, 6 (3): 331–349; 1966.

Lourenço, W. R. (Hrsg.) 1996. Biogéographie de Madagascar. Editions de l'ORSTOM, Paris.

Martelli, U. & Achi-Sermolli, R. 1951. Les Pandanacées récoltées par Perrier de la Bathie à Madagascar. Mém. Inst. Sci. Madagascar, Sér. B, Biol. Vég. 3 (1): pp. 1–174.

Mayo, S. J., Bogner, J. & Boyce, P. C. 1997. The Genera of Araceae. Royal Botanic Gardens, Kew.

Mittermeier, R. A. et al. 1994. Lemurs of Madagascar. Washington DC: Conservation International; Seite 287, Appendix I.

Morris, P.; & Hawkins, F. 1998. Birds of Madagascar. East Sussex, Pica Press.

Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., da Fonseca, G. A. B. & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403: 853–858.

Nicoll, M. E. & Langrand, O. 1989. Madagascar. Revue de la Conservation et des Aires Protégées. Gland, WWF.

Perrier de la Bathie, H. 1921. La Végétation Malgache, Annales du Musée Colonial de Marseille.

Pfeiffer, I. 1861. Reise nach Madagaskar. Carl Gerold's Sohn, Wien.

Randrianasolo, J. 2000. Capitalisation des expériences en gestion contractualisée des forêts à Madagascar. Rapport. Intercooperation, Antananarivo. s.p.

Randrianasolo, J., Rakotovo, P., Deleporte, Ph., Rarivoson, C., Sorg, J.-P. & Rohner, U. 1996. Local tree species in the tree nursery. In: Ganzhorn, J. U. & Sorg, J.-P. (eds) S. 117–132.

Rapanariva, S. H. J. V., Lavranos, J. J., Leeuwenberg, J. M., Rösli, W. 1999. Pachypodium (Apocynaceae), Taxonomic revision of the genus *Pachypodium*. Balkema Rotterdam.

Rauh, W., 1973. Über die Zonierung und Differenzierung der Vegetation Madagaskars. Tropische und Subtropische Pflanzenwelt 1: 145 S.

Rauh, W. 1992. Succulent Euphorbias of northern Madagascar. Collectanea Botanica, Barcelona; 21: 197–210.

Rauh, W. 1995. Neue Euphorbien aus dem Verwandtschafts-kreis von *Euphorbia neohumbertii* und *E. aureoviridiflora* aus Nordmadagaskar. Kakteen und andere Sukkulente n 46: 219–225.

Rauh, W., 1995, 1998. Succulent and Xerophytic Plants of Madagascar. Vol. I and II.

Richard, A. F. et al. 2002. Life in the slow lane? Demography and life histories of male and female sifaka (*Propithecus verreauxi verreauxi*). Journal of Zoology, London, 256, 421–436.

Rohner, U., Sorg, J.-P., 1986. Observations phénologiques en forêt dense sèche. Tome 1. Fiche technique 12, CFPF Morondava. 129 S.

Rössler, S., 1999. Madagaskar, Insel-Reiseführer. Iwanowski's Reisebuchverlag, Dormagen. 600 S.

141

Bucht von Diego Suarez mit «Pain du sucre» und der Montagne des Français (rechts im Bild).



142

142
Zonosaurus sp.

143
Reisfelder im
Terrassen-Anbau.

144
Oplurus cuvieri in
der Gegend von
Ambatofindrahana.

Rossi, G., 1980. L'extreme-nord de Madagascar. Aix en Provence (Dissertation). 439 Seiten. ISBN 2-85744-042-1.

Sauther, M. L. et al. 1999. The socioecology of the ringtailed lemur: thirty-five years of research. *Evolutionary Anthropology* 8: 120–132.

Schmidt, B., 1997. Madagascar – Zur Geschichte, seiner Sprache und Kultur. Shaker Verlag GmbH.

Seddon, N., Tobias, J., Yount, J.W., Ramanampamonjy, J. R., Butchart, A., Randrianizahana, H., 2000. Conservation issues and priorities in the Mikea Forest of south-west Madagascar. *Oryx* 34: 287–304.

Senghas, K., (1997–1999). Vielfalt tropischer und subtropischer Orchideenstandorte und ihrer Übertragung in die Kultur, dargestellt am Beispiel der Gattung *Angraecum* in Madagascar. *Journal für den Orchideenfreund*. Teil I–V, in den Bänden 4–6.

Shaw, G. A. 1885. Madagascar and France with some account of the Island, its people, its resources and development. The religious Tract Society, London.

Sorg, J.-P., 2000. Organisation de la recherche dans les zones sèches – un cas concret dans l'ouest de Madagascar. *Schweiz. Z. Forstwes.* 151(3): 84–86.

Sorg, J.-P., Rohner, U., 1996. Climate and tree phenology in the dry deciduous forest of Kirindy. In: Ganzhorn, J. U., Sorg, J.-P. (Eds.), S. 57–80.

Stadelmann, F., Greune, J., 1998. Madagascar. Stürtz Verlag, Würzburg 88 S.

Stone, B. C., 1970. Morphological studies in *Pandanaceae* II. The «coniferoide» habit in *Pandanus* sect. *Acanthostyla*. *Bull. Torr. Bot.* 97: 144–149.

Stone, B. C., 1974. Towards an improved infrageneric classification in *Pandanus* (Pandanaceae). *Bot. Jahrb. Syst.* 94: pp. 459–540.

Stone, B. C., 1975. On the biogeography of *Pandanus* (Pandanaceae). *C. R. Soc. Biogéol.* 458: pp. 69–90.

Thalmann, U. 2001. Freilandforschung über Lemuren am Anthropologischen Institut der Universität Zürich: Resultate, Erfahrungen, Zukunft. *Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie* 7(1): 21–33.

Thalmann, U. & Zaramody, A. 1999. Teaching primatology at the Université de Mahajanga – experiences, results, and evaluation of a pilot project. In: *New Directions in Lemur Studies* (Hrsg. Rakotosamimanana, B., Rasamimanana, H., Ganzhorn, J. U. & Goodman, S. M.), pp. 249–268. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers.

Ursch, E. & Leandri, J. 1954. Les Euphorbes Malgaches epineuses et charnues du Jardin Botanique de Tsimbazaza. *Mémoires de l'Institut Scientifique de Madagascar, Série B – Tome V.*

UICN, PNUE, WWF, 1990: Madagascar. Profil de l'environnement. Gland, Cambridge; UICN.

Weiss, R. 1941. Das Alpwesen Graubündens. Erlenbach-Zürich: Eugen Rentsch Verlag.

Wilde, V., Kvacek, Z. & Bogner, J. (im Druck). Fossil leaves of the *Araceae* from the Eocene of Europe and notes to other fossils of this family. *Intern. Journ. of Plant Sciences* (Chicago, IL).

Yoder, A. D., Burns, M. M., Zehr, S., Delefosse, T., Veron, G., Goodman, S. M. & Flynn, J. J. 2003. Single origin of Malagasy Carnivora from an African ancestor. *Nature* 421, 13. Feb. 2003, 734–737.



143

Bildnachweis

Otto Appert: 2, 17–24, 114, 115, 118–121,

Martin Bauert: 135–139

Josef Bogner: 8, 44–52, 96, 101

Thomas Bolliger: 6, 7, 10, 16

Martin Callmänder: 53–56

Marcus Gisi: 125

Moritz Grubenmann: 11, 86–90, 93, 94, 97, 98, 100, 102, 140, 141, 142

Willy Küng: Editorial

Ruth Landolt: 68, 69, 103–112

Bob Martin: 127

Thomas Mutschler/Urs Thalmann: 133

Julia Ostner: 129

Jennifer Pastorini: 126

Walter Rösli: 31, 95, 99

Elisabeth Schwyn: 130

Karlheinz Senghas: 13, 57–64

Jean-Pierre Sorg: 77–85

Dieter Supthut: 9, 14, 15, 25–30, 32–41, 43, 65–67, 70–76, 91, 92, 143, Titelbild

Urs Thalmann: 1, 113, 116, 117, 122–124, 128, 131, 132, 134

Pater Dr. Otto Appert (*31.8.1930)

Höchweid, CH-6106 Werthenstein

Pater Appert ist promovierter Paläobotaniker und arbeitete während 25 Jahren als Missionar und Naturwissenschaftler in Madagaskar. Er beschäftigte sich intensiv mit fossilen Floren von Madagaskar und mit der Vogelwelt.

Dr. Martin Bauert (*11.9.1964)

Conservation and Botany, Zoo Zürich,
Zürichbergstrasse 221, CH-8044 Zürich

Martin Bauert ist promovierter Botaniker und sorgt als verantwortlicher Kurator seit 2002 für die Bepflanzung und das biologische Gleichgewicht der Pflanzen und Tiere in der Masoala-Regenwaldhalle des Zoo Zürich.

Josef Bogner (*29.1.1939)

c/o Botanischer Garten München,
Menzinger Strasse 63, DE-80638 München

Josef Bogner war von 1969 bis 2000 als Garteninspektor am Botanischen Garten München tätig. Er befasste sich vor allem mit Araceen und hat in den Jahren 1967/68, 1969, 1970 und 1990 auf Madagaskar Pflanzen gesammelt.

Dr. Thomas Bolliger (*11.7.1962)

Sukkulenten-Sammlung Zürich,
Mythenquai 88, CH-8002 Zürich

Thomas Bolliger ist promovierter Erdwissenschaftler (Geologe/Paläontologe) und seit Januar 2000 Leiter der Sukkulenten-Sammlung Zürich.

Dr. Martin W. Callmander (*4.1.1975)

Laboratoire de botanique évolutive, Université de
Neuchâtel, Case Postale 2, CH-2007 Neuchâtel

Martin Callmander ist promovierter Botaniker und arbeitete biogeografisch in Madagaskar. Er bearbeitete die Taxonomie und Biogeografie der Familie Pandanaceae und beschrieb zahlreiche neue Arten. Er arbeitet heute an deren Schutz, da einige Arten vom Aussterben bedroht sind.

Moritz Grubenmann (*24.4.1952)

Laborgemeinschaft 1, Rautistrasse 11, CH-8047 Zürich

Moritz Grubenmann ist Abteilungsleiter für Mikrobiologie. Er hat seit 1983 mehrmals Madagaskar bereist und ist Kenner der sukkulenten Flora und der Tierwelt, insbesondere der Echten und Amphibien. Moritz Grubenmann ist Vizepräsident des Fördervereins Sukkulenten-Sammlung.

Dr. Ruth Landolt (*15.12.1946)

Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Zürcherstrasse 111, CH-8903 Birmensdorf

Ruth Landolt ist Biologin und seit vielen Jahren Mitglied der Eidg. Fachkommission für die Belange des Washingtoner Artenschutzabkommens. Fünf Studienreisen ermöglichten, die Natur und Menschen in verschiedenen Gebieten von Madagaskar kennen zu lernen.

Dr. Karlheinz Senghas (*7.4.1928)

c/o Bot. Garten Heidelberg,
Im Neuheimer Feld 340, DE-69120 Heidelberg

Karlheinz Senghas war vier Jahrzehnte lang Direktor und wissenschaftlicher Leiter am Botanischen Garten Heidelberg. Er ist ausgewiesener Orchideenspezialist und Verfasser mehrerer Bücher, u.a. eines fünfbandigen Orchideen-Handbuchs. Er bereiste 1969 während mehrerer Monate Madagaskar.

Prof. Dr. Jean-Pierre Sorg (*27.12.1946)

Professur Waldbau, Departement Forstwissenschaften, ETH Zentrum, CH-8092 Zürich

Jean-Pierre Sorg ist diplomierter Forstingenieur ETHZ und seit 1986 wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur Waldbau, wo er die Groupe de foresterie pour le développement leitet. Seit 1981 leitet er ökologische und waldkundliche Forschungen und betreut Doktoranden in Madagaskar.

Diedrich J. Supthut (*9.2.1935)

David-Hess-Weg 14, Postfach, CH-8038 Zürich

Diedrich Supthut ist dipl. Ing. grad. Natur- und Landschaftsschutz, er bereiste Madagaskar zwischen 1982 und 2003 insgesamt neunmal. Er war Leiter der Sukkulenten-Sammlung Zürich von 1972 bis 1999.

Dr. Urs Thalmann (*15.2.1960)

Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich, Winterthurerstrasse 190, CH-8057 Zürich

Urs Thalmann ist promovierter Anthropologe. Er studiert seit 1987 in West-Madagaskar diverse Lemurenpopulationen betreffend Verhaltensökologie, Biogeografie und Diversität.



Das Plantarium
Weit mehr als ein Gewächshaus
 Vollkommen bis ins Detail



Verlangen Sie unseren kostenlosen Farbprospekt!



W. Feustle

Postfach 32, 8370 Sirnach
 Gewächshausbau –
 Wintergärten

Tel. 071 966 19 80, Fax 071 966 38 19
www.gewaechshaus-bau.ch, info@gewaechshaus-bau.ch

Monday. Tuesday. Wednesday.
Thursday. Friday. Saturday. Sunday.
 Tagtäglich erste Klasse.



Sukaflor

Brunnmattstrasse 21
 CH-5614 Sarmenstorf
 Telefon 056 667 29 00
 Telefax 056 667 24 21
 E-Mail: info@sukaflorag.ch
www.sukaflorag.ch

Bei uns finden Sie ein umfassendes
 Sortiment an Kakteen und anderen
 Sukkulente n sowie Tillandsien.
 Ein Geheimtipp für Kakteenfreunde
 und Sammler.

Öffnungszeiten

Mo – Do 08.00 – 11.30 Uhr / 13.30 – 17.00 Uhr
 Fr 08.00 – 11.30 Uhr / 13.30 – 16.00 Uhr
 Sa 08.00 – 12.00 Uhr

Wir von der Sukaflor freuen uns auf Ihren Besuch.



KAKTEEN GAUTSCHI

Wilstr. 1
 CH-5503 Schafisheim
 Telefon 062 891 87 24
 Telefax 062 891 81 44
www.kakteen.ch

**Besuchen Sie unsere
 Kakteengärtnerei in Schafisheim!
 Ein Ausflug, der sich lohnt!**

Öffnungszeiten

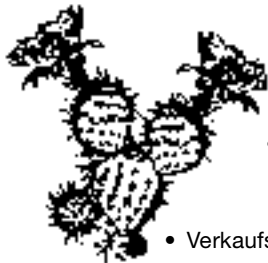
Mo – Fr 08.00 – 12.00 Uhr
 13.00 – 18.30 Uhr
 Sa 09.00 – 16.00 Uhr



Schweizerische Kakteen-Gesellschaft
Association Suisse des Cactophiles

- Ortsgruppen in über 20 Orten der deutschen und französischen Schweiz

- Illustrierte Monatszeitschrift
«Kakteen und andere Sukkulenten»



- Diavorträge,
Beratungsabende

- Jahrestreffen mit Börse,
Vorträgen, etc.

- Verkaufstagung im Frühjahr

- Umfangreiche Bibliothek

- Kakteenerde



Für weitere Informationen schreiben Sie bitte an
SKG/ASC, Sekretariat, CH-5400 Baden oder
<http://www.kakteen.org>



Madagaskar

Let's go
TOURS

Aus erster Hand.

Wir führen Sie in die exotische
Welt Madagaskars.

Broschürenbestellung und
Auskünfte:

Let's go Tours AG

Indischer Ozean, Afrika, Arabien

Vorstadt 14, 8201 Schaffhausen

Tel. 052 624 10 77, Fax 052 624 60 77

tours@lets-go.ch, www.lets-go.ch



Qualität auf Reisen.

Erstklassig ...

in der Beratung

Perfekt ...

beim Bau von Tennis-Platzanlagen

Vollendet ...

in der Ausführung der Sandbeläge

Vollkommen ...

beim Sommer von Tennisplatz-Zubehör

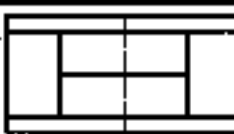
Tadellos ...

bei den Unterhaltsarbeiten

Tennis Total ...

in der Gesamtsituation

**JOSEPH
TENNISPLATZBAU**



JOSEPH TENNISPLATZBAU AG, P.
Schaffner, CH-5400 Baden, Tel. 056 22 11 11

GESELLSCHAFT ÖSTERREICHISCHER KAKTEENFREUNDE

(gegründet 1930)

<http://www.cactus.at>

Die GÖK mit ihren Landes-, Orts- und Arbeitsgruppen
bietet ihren Mitgliedern:

- die Zeitschriften «Kakteen und andere Sukkulenten»
und «Mitteilungsblatt der GÖK»
- monatliche Treffen mit Diavorträgen
- Tausch- und Verkaufsbörsen
- Ausflüge
- Fachtagungen
- umfangreiche Fachbibliothek
- jährliche Samenaktion
- Informationen bezüglich Artenschutz, Vermehrung
und Pflanzenschutz

Jahresbeitrag (einschliesslich Zeitschriftenbezug)



Weitere Informationen und
Auskünfte erhalten Sie über das
Sekretariat der GÖK:

Thomas Hüttner

Buchenweg 8

A-4810 Gmunden

thomas.huettner@cactus.at

Sukkulente n-Sammlung Zürich,
Mythenquai 88, CH-8002 Zürich
Telefon +41 (0) 43 344 34 80, Fax +41 (0) 43 344 34 88

Täglich offen (auch an Sonn- und Feiertagen)
von 9.00–11.30 Uhr und von 13.30–16.30 Uhr.
Eintritt frei.

Die Sukkulente n-Sammlung kann mit
dem Tram Nr. 7 bis Haltestelle Brunastrasse oder
mit Bus 161/165 ab Bürkliplatz bis Haltestelle
Sukkulente n-Sammlung leicht erreicht werden.
Mit dem Auto: Parkplatz Strandbad Mythenquai.



Madagaskar – Ein schwindendes Paradies

Geografie und Klima:

Insel mit vielen Gesichtern

Erdgeschichte:

Reise in die Vergangenheit

Vom Menschen ausge rottet:

Elefantenvögel, Riesenschildkröten und
Flusspferde

Evolution der Pflanzenwelt Madagaskars:

Vor 280 Millionen Jahren bis heute

Besiedlung und Geschichte:

Könige, Kolonialherren, Präsidenten

Botanische Sammler und Entdecker:

Vom 17. bis zum 20. Jahrhundert

Abenteuer Forschung:

Ida Pfeiffer, Christian Rutenberg, Hans Bluntschli

Aronstabgewächse (Araceen):

Anmutige und vielgestaltige Exoten

Schraubenbäume (Pandaneen):

Tropische Charakterpflanzender Alten Welt

Orchideen:

Orchideen der Trockengebiete

Sukkulente Pflanzen:

Anpassungen an Extrembiotope

Baobab (Adansonia):

Mutter des Waldes

Trockenwald und Trockenwaldforschung:

Das Beispiel Kirindy bei Morondava

Aloenparadies:

Itremo im zentralen Hochland

Im äussersten Norden:

Waldinseln im Grasmeer

Biodiversität und Naturschutz:

Flora und Fauna nachhaltig bewahren

Vogelwelt:

Bemerkungen zur Vogelwelt

Lemuren:

Die Urwaldgeister Madagaskars

Ökodisplays in Zürich:

Ein madagassischer Regenwald wächst heran