

KURT WEISING UND BRIGITTE FIALA

Botanische Eindrücke vom Bako-Nationalpark/Sarawak

Der Bako-Park liegt auf einer felsigen Halbinsel an der Nordküste Borneos (Abb. 1). Das Gebiet wurde bereits 1957 unter Schutz gestellt und repräsentiert damit den ältesten Nationalpark Ostmalaysias. Trotz seiner relativ geringen Ausdehnung von ca. 27 km² beherbergt der Bako-Park eine Vielfalt unterschiedlichster Lebensräume, insbesondere die Buschlandvegetation des Sandsteinplateaus mit seinen Kannen- und Ameisenpflanzen macht ihn zu einem der sehenswertesten Gebiete der Region. Die für ostmalaysische Verhältnisse vorteilhafte Lage (ca. 40 km nördlich von der Hauptstadt Kuching) und die gute Erreichbarkeit durch komfortable Unterkunftsmöglichkeiten und gut markierte Pfade hatten denn auch einen in den letzten Jahren ständig ansteigenden Besucherstrom zur Folge.

Schon die im Bako-Park anzutreffenden geomorphologischen Verhältnisse sind hochinteressant und für Sarawak recht ungewöhnlich (WILFORD 1971). Während die Küste Nordborneos über Hunderte von Kilometern flach verläuft, wird die Halbinsel des Parks aus steilen Sandsteinfelsen gebildet. Der Sandstein entstammt sandigen Sedimenten, die sich vor etwa 75 Millionen Jahren im Deltabereich eines großen Flusses abgelagert hatten, in der Folgezeit verkieselten und zementartig zusammengepackt wurden. Das Resultat: ein harter, relativ erosionsresistenter, aber poröser Sandsteinfels. Die im Bereich des Bako-Parks horizontale Schichtung der Sedimente war verantwortlich für die Entstehung eines sanftgewellten Plateaus in ca. 100 m Meereshöhe, das über eine Steilstufe zum Meer hin abfällt. Entlang von Rissen bildeten sich Bachläufe aus, die an ihrem Ende Täler und Buchten entstehen ließen. So ist auch das heutige Erscheinungsbild der Küste durch abwechselnde Klippen und Sandbuchten geprägt (Abb. 2). Auf dem Plateau finden sich viele dolinenartige Vertiefungen.

Sie entstanden dadurch, daß stehendes Regenwasser den »Kitt«, der den Sandstein zusammenhält, auflöste und nachfolgende Regenfälle den Sand wegspülten. Auch Eisensalze werden auf der Plateaufläche durch Regenwasser gelöst und in den porösen Untergrund gespült. Wo sie an den Felsen wieder zutage treten, können sie präzipitieren (ausfallen) und im Zusammenspiel mit der Erosion des Wellenschlags malerische Muster in die steilen Sandsteinklippen zeichnen (Abb. 3).

Die geomorphologischen Verhältnisse sind die Ursache für die Hauptattraktionen, die der Bako-Park dem botanisch interessierten Besucher zu bieten hat: die Kerangas-Heide und die Padang-Vegetation auf dem Sandsteinplateau. Zusammen mit ihren Übergangsstufen zu verschiedenen Waldgesellschaften nimmt dieser Vegetationstyp etwa 50% der Parkfläche ein. Darüberhinaus findet man im Binnenland tropischen Tieflandswald und einen von Dipterocarpaceen dominierten Hangwald. Beide weisen je nach Bodenverhältnissen ein sehr unterschiedliches Artenspektrum auf. An der Küste begegnen wir drei verschiedenen Landschafts- und Vegetationstypen: Sandsteinklippen, Sandküsten und Mangroven.

Am Fuß der Klippen, im Sprühbereich der Gischt, wachsen vornehmlich salzliebende (halophytische) Sträucher und Kräuter mit dicken, ledrigen Blättern und gut ausgebildeten Wurzelsystemen, mit denen sich die Pflanzen in Rissen und Spalten der Klippen verankern. Die vielleicht häufigsten Arten in diesem unwirtlichen und erosionsgefährdeten Biotop sind der Schraubenbaum *Pandanus epiphyticus* (Pandaceae) und die Nibong-Palme *Oncosperma tigillarium* (Arecaceae). Auch der ursprüngliche Palmfarn *Cycas rumphii* ist hier zuhause. Kleine Farne wie *Pyrrhosia adnascens*, *Pteris ensiformis* und *Crypsinus*

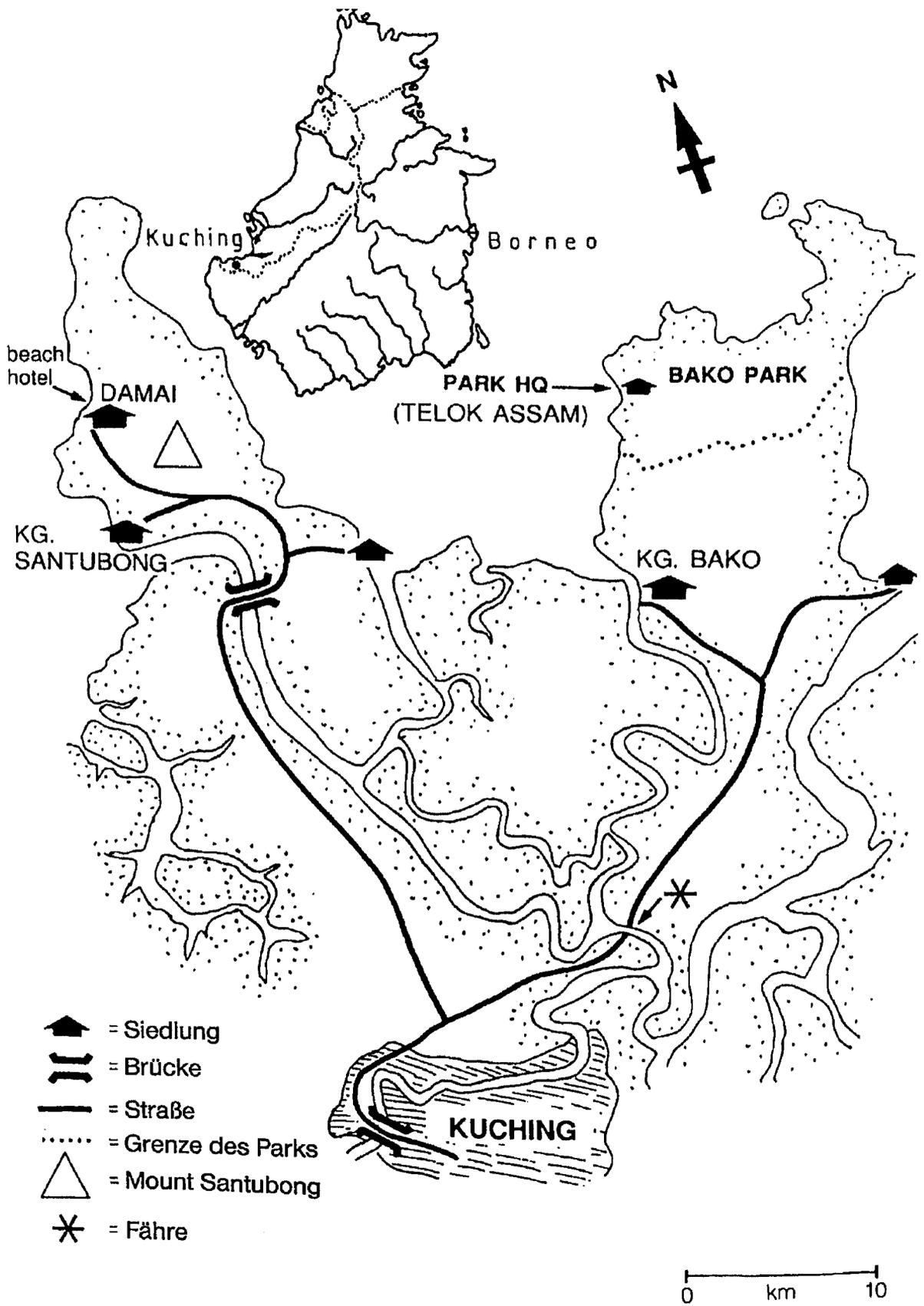


Abb. 1: Karte des Bako-Nationalparks.

soridens wachsen aus dichten Grasbüscheln, vornehmlich zwischen den Wurzeln verschiedener Sträucher aus der Efeu-Familie: *Arthrophyllum rubiginosum*, *Arthrophyllum ridleyi* und *Schefflera havilandii* (Araliaceae). Die Klippen selbst sind fast frei von Vegetation. In den wenigen Spalten und auf Felsvorsprüngen kann man jedoch den rotblütigen *Rhododendron brookeanum* (Ericaceae) und verschiedene *Ficus*-Arten (Moraceae) finden.

An den Mündungen der größeren Bäche haben sich ausgedehnte Buchten mit flachen Sandstränden ausgebildet. Bei Ebbe zieht sich das Meer um Hunderte von Metern zurück.

Die Saumvegetation der Sandstrände im Bako-Park und ihr Arteninventar ist in den Tropen weitverbreitet und insoweit keine Besonderheit. Die dominierende Art ist *Casuarina equisetifolia* (Casuarinaceae), ein Baum, der mit seinen spitzschuppigen, in Quirlen sitzenden Blättern stark an einen Nadelbaum erinnert. Diese im ganzen australopazifischen und südostasiatischen Raum verbreitete, typische Sandstrandart ist salzresistent und besitzt wie die Kokosnuß schwimmfähige Früchte, die von Meeresströmungen transportiert werden. Das Holz der Kasuarine gehört wegen seiner Härte zu den »Eisenhölzern« und wurde früher von den Polynesiern zum Bau von Kanus und Waffen verwendet. Begleitet wird *Casuarina* von anderen weitverbreiteten Sandstrandbäumen wie dem Indischen Mandelbaum *Terminalia catappa* (Combretaceae) und dem hübschen gelbblütigen Strand-Hibiskus *Hibiscus tiliaceus* (Abb. 4; Malvaceae). An krautigen Pflanzen begegnet man z. B. dem Zypergras *Cyperus stoloniferus* (Cyperaceae), das sich mit Hilfe seiner Rhizome über den Sand ausbreitet, und der weißblütigen Lilie *Crinum asiaticum* (Liliaceae).

Wo sich hinter dem Sandstrand nicht unmittelbar der Sandsteinfels erhebt, breiten sich im Überschwemmungsbereich der Tide Mangrovenwälder aus. Trotz ihres Nährstoffreichtums ist diese Zone von extremen und stark wechselnden Umweltverhältnissen geprägt und da-

her pflanzenfeindlich: hoher Salzgehalt in Luft und Boden, Sauerstoffarmut und Probleme mit der Samenkeimung. Nur wenige angepasste Spezialisten können hier überleben. Der Sauerstoffarmut im ständig durchnässten Boden begegnen diese Arten mit der Ausbildung von Atemwurzeln. Der Versalzung wird u. a. durch spezielle Salzdrüsen vorgebeugt. Weil die Samen von der Tide ständig weggetragen werden würden, findet die Samenkeimung und Entwicklung der Jungpflanze auf dem Baum statt. Wenn die schon weit entwickelte, junge Pflanze vom Baum fällt, bohrt sie sich mit ihrer speerförmigen Primärwurzel in den Schlick und wächst dort an. Je nach Bodenverhältnissen und täglicher Überflutungsdauer finden sich im Bako-Park drei verschiedene Mangroventypen. Auf sandigen Böden und im Pionierbereich ist die dominierende Baumart *Sonneratia alba* (Sonneratiaceae) mit ihren spargelähnlich in die Höhe stehenden Atemwurzeln.

Begleitet wird *Sonneratia* von *Avicennia officinalis* (Verbenaceae), *Rhizophora mucronata* und *Bruguiera parviflora* (beide Rhizophoraceae). Auf schwereren, lehmigeren Böden (z. B. entlang der Flußunterläufe) übernimmt *Rhizophora mucronata* die dominierende Rolle. Die Atemwurzeln dieser Baumart sind bogenförmig nach unten gebogen und dienen damit auch als Schlickfänger. Auf höhergelegenen, nur noch bei Hochwasser überfluteten Böden stehen fast reine Bestände der Nipa-Palme (*Nypa fruticans*) und bilden undurchdringliche Dickichte. Diese Pflanze ist eine Nutzpalme mit ähnlich vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten wie die Kokospalme: sie liefert Zucker aus ihren Infloreszenzen, Salz aus ihren Blättern, Branntwein, Überdachungsmaterial und sogar Zigarettenpapier.

Auch die Mangrove stellt in Bako keine Besonderheit in botanischer Hinsicht dar, ist aber durch Pfade relativ leicht zugänglich und allein deshalb schon besuchenswert. Der zoologisch interessierte Besucher kommt ebenfalls auf seine Kosten. Mit etwas Glück kann er, vornehmlich in den frühen Morgenstunden, den

endemischen Nasenaffen (*Nasalis larvatus*) mit seiner Familie beim Frühstücksschmaus beobachten. Einfacher zu entdecken sind allerdings die Myriaden von männlichen Winkerkrabben (mehrere Arten der Gattung *Uca*). Mit ihren bunten, asymmetrischen Scheren führen sie grotesk anmutende Bewegungen aus, um erstens Weibchen anzulocken und um zweitens Konkurrenten auf Distanz zu halten. Andere, mindestens ebenso amüsante Bewohner der Mangrove sind die Schlammpringer (*Periophthalmus*- und *Boleophthalmus*-Arten): amphibisch lebende kleine Fische, die mit ihren dicken Köpfen den Schlick nach Nahrung durchwühlen. Während sie sich normalerweise eher kriechend auf dem Untergrund vorwärtsbewegen, können sie in Gefahrensituationen mit Hilfe ihres Schwanzes über einen Meter weit springen. Und die Annäherung eines Menschen wird allemal als Gefahrensituation gesehen. Geht man durch die Mangrove, so hat man trotz der Häufigkeit dieser Tiere immer eine ein bis drei Meter breite krabben- und schlammpringerfreie Zone um sich.

Im Binnenland des Bako-Parks ist die Vegetation fast nur noch vom Nährstoffgehalt, der Tiefe und der Drainage des Bodens abhängig. Wo die Verhältnisse ideal sind, d. h. tiefgründiger, nährstoffreicher und gut drainierter Boden vorhanden ist, wächst ein üppiger tropischer Regenwald. Dies ist im Bako-Park nur selten der Fall, z. B. am Fuß der weiter im Inland stehenden Felsen und im Überschwemmungsbereich der größeren Flüsse. Auch an diesen wenigen Stellen stehen nur noch Überreste des ehemals artenreichen Regenwaldes – auch hier hatten die Holzfäller schon vor der Proklamation als Naturschutzgebiet Einzug gehalten. Typische Baumarten, die man hier findet, sind z. B. der Sumpf-Durian *Durio carinatus* und *Coelostegia borneensis* (beide Bombacaceae), *Shorea macrophylla* (Dipterocarpaceae), verschiedene Brotfruchtarten (*Artocarpus anisophyllus*, *A. integer*, *A. kemando* und *A. odoratissimus*) und die dornige, stammlöse Palme *Salacca conferta* (Arecaceae). Sobald der Boden etwas schlechter drainiert wird, ändert sich die Artenzusammensetzung:

Shorea macrophylla wird durch *S. stenoptera* ersetzt, *Neesia malayana* (Bombacaceae) verdrängt die beiden o. g. Arten der Durian-Verwandtschaft. Fruchtbare Böden, gute Wasserversorgung und Drainage gibt es auch an den mehr oder weniger steilen Hängen, die vom Sandstein-Plateau nach Süden, Westen und Osten ziehen. Hier steht ein stark von Dipterocarpaceen dominierter Waldtyp (z. B. mit *Dipterocarpus geniculatus*, *D. costulatus*, *D. nudus*, *Shorea bracteolata*, *S. pauciflora*, *S. beccariana*, *S. crassa* u. a.). In diesem ebenfalls sehr artenreichen Wald finden sich auch einige Buchengewächse (Fagaceae) wie z. B. die Borneensische Kastanie (*Castanopsis motleyana*) und die beiden Eichen *Lithocarpus coopertus* und *L. dasystachyus*. Auch im Hangwald machen sich Bodenbeschaffenheit und -tiefgründigkeit sowie die Steilheit sehr deutlich im Artenspektrum bemerkbar.

Hat man das Plateau erklommen, so betritt man geradezu eine andere Welt: Die Kerangas-Vegetation erinnert auf den ersten Blick mehr an einen australischen Trockenwald als an einen südostasiatischen Regenwald: es ist trocken und heiß, die Vegetation niedrig und lückig (Abb. 5). Je nach den Bodenverhältnissen wechseln sich dichtgeschlossene, niedrige Wälder aus dünnstämmigen Bäumchen mit mehr oder weniger offenem Buschland ab, in dem oft der nackte Fels zum Vorschein kommt. Gelbe, rotbraune und blaßgrüne Farbtöne dominieren, der Gegensatz zum satten Dunkelgrün des Regenwaldes ist evident. Aber nicht die Trockenheit, sondern der Regen und der flachgründige Sandsteinfels waren die Architekten dieser Landschaft und ihrer Vegetation: Die ständig wiederkehrenden, immensen tropischen Regenfälle verursachten eine sukzes-

Abb. 2 (oben links): Bako-Park: Die Bucht von Telok Pandan Besar.

Abb. 3 (oben rechts): Wellen modellieren den durch Eisensalze verfarbten Sandstein.

Abb. 4 (unten links): *Hibiscus tiliaceus* (Malvaceae).

Abb. 5 (unten rechts): Lückige Kerangas-Vegetation auf flachgründigem Sandstein.



sive Nährstoffauswaschung aus dem dünnen Oberboden und ihre Abführung über Risse und Bäche an die Küste und ins Meer. Die extreme Armut an pflanzenverfügbaren Nährstoffen, sowie der zeitweilige, durch den raschen Abfluß des Regenwassers bedingte Wassermangel führten zur Ausbildung eines Vegetationstyps mit wenigen, anspruchslosen oder auf besondere Ernährungsweisen spezialisierten Arten.

Die Kerangas-Vegetation erinnert nicht nur im Erscheinungsbild an australische Savannen, sondern auch floristisch. Tatsächlich finden sich hier eine ganze Reihe von Gattungen, deren Vorfahren aus dem australo-pazifischen Raum eingewandert sind, und die auch häufig auf den hohen Gipfeln Borneos und Neu-Guineas zu finden sind. Hier sind zum Beispiel *Tristania* (Lauraceae), *Gymnostoma* (Casuarinaceae) und *Dacrydium* zu nennen. Die letztgenannte Gattung stellt eine der wenigen Coniferen der Insel und kommt sowohl hier als auch in über 3000 m Höhe am Mount Kinabalu in Sabah vor. BRUNIG (1965) hat die Vegetation der Sandsteinplateaus im Bako-Park in sechs Typen eingeteilt, die, je nach den edaphischen (auf den Boden bezogenen) Bedingungen, vom hochwüchsigen Wald auf der einen Seite des Spektrums bis zur offenen Buschlandschaft auf der anderen Seite reicht. Dazwischen finden sich alle Übergangsformen.

An den besten Standorten finden sich noch Dipterocarpaceen-Bäume, die eigentümliche, stammlose Palme *Johannesteysmannia altifrons* (Arecaceae; Abb. 6) mit ihren riesigen Blättern, die stachelbewehrte Sago-Palme *Eugeissonia insignis* und der Baumfarn *Cyathea latebrosa*. Das Artenspektrum verschiebt sich zusehends, wenn die Bodenbedingungen schlechter werden: Dipterocarpaceen werden weniger, *Eugenia*- (Myrtaceae), *Garcinia*- (Hypericaceae), *Stemonurus*- (Icacinaceae), *Dillenia*- (Dilleniaceae) und *Dacrydium*-Arten erscheinen in größerer Individuenzahl. Die jeweils dominanten Arten variieren von Standort zu Standort: an einigen Stellen ist *Eugenia bankense* besonders häufig, an anderen wiederum steht ein

fast reiner, epiphytenreicher *Dacrydium*-»Wald« mit sehr dichtem Unterwuchs.

Es wurde viel darüber diskutiert, ob die offene Padang-Vegetation primären Ursprungs ist, oder sekundär durch Feuereinwirkung und den Menschen erzeugt wurde (BRUNIG 1965; ASHTON 1971). Auch wenn einige Stellen mit ihrer floristischen Zusammensetzung (z.B. die hübsche rosa Erdorchidee *Bromheadia finlaysoniana* und der Farn *Dicranopteris linearis*) anzeigen, daß es vor nicht allzu langer Zeit gebrannt haben mag, scheint doch der größte Teil der Padang-Landschaft natürlichen Ursprungs zu sein. Trotz des extrem flachgründigen Bodens (vgl. Abb. 5) finden sich auch hier noch vereinzelt stehende Bäume. Als Beispiele seien *Tristania stellata*, *Calophyllum nodosum* (Hypericaceae), *Baeckea frutescens* (Myrtaceae), *Ormosia microsperma* (Fabaceae) und vor allem *Dacrydium* genannt. Die Bäume sind von Epiphyten und Kletterpflanzen bedeckt, viele davon fakultativ heterotrophe Ernährungsspezialisten, die sich gegen die Nährstoffarmut des Bodens mit besonderen Mechanismen zur Wehr setzen. In Bako sind es vor allem zwei Strategien, die verfolgt werden: Insectivorie (»fleischfressende« Pflanzen besetzen ihr Nährstoffdefizit durch tierische Kost auf) und Myrmekophytie (»Ameisenpflanzen« bieten Ameisen eine Heimstatt und werden dafür mit Nährstoffen versorgt). Daneben finden sich auch wenige Arten von Parasiten aus der Mistelfamilie (Loranthaceae) und Saprophyten wie *Burmannia coelestis*.

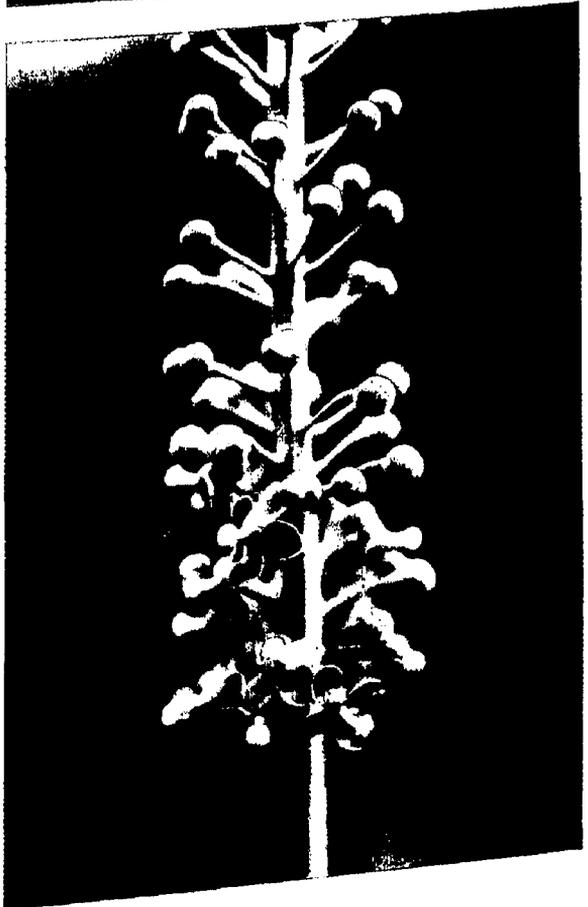
Unter den Insectivoren fallen vor allem die Kannenpflanzen der Gattung *Nepenthes* (Nepenthaceae) auf. Ihre zu Kannen modifizierten Laubblätter fangen Insekten ein, die infolge der glatten Innenwände nicht entfliehen können und von den im Kannensaft enthaltenen Enzymen verdaut werden. In schier un-

Abb. 6 (oben links): *Johannesteysmannia altifrons* (Arecaceae).

Abb. 7 (oben rechts): *Nepenthes rafflesiana* (Nepenthaceae); Luftkanne.

Abb. 8 (unten links): *Nepenthes ampullaria*; Bodenkannen.

Abb. 9 (unten rechts): *Nepenthes rafflesiana*; Blütenstand.



glaublicher Individuenzahl überziehen sowohl alte, verdorrte als auch frische und grüne, kannentragende Klettersprosse die Bäume und Sträucher der Kerangas. Von den fünf Arten, die hier vorkommen, ist *Nepenthes rafflesiana* die auffälligste und größte. Sie zeigt den für Kannenpflanzen typischen Kannendimorphismus aus: während die »Luftkannen« schlank sind und sich nach unten verjüngen (Abb. 7), sind die größeren, topfförmigen Bodenkannen an der Basis am breitesten. *N. ampullaria* bildet fast nur Bodenkannen aus, die oft in dekorativen Gruppen zusammenstehen (Abb. 8). *N. gracilis* und *N. mirabilis* haben vergleichsweise kleine und schlanke Luftkannen, und *N. albomarginata*, der seltenste Vertreter der Kannenpflanzen vom Bako-Park, ist leicht an einem weißen Band, das um die Öffnung herumläuft, zu erkennen. Die Blüten der *Nepenthes*-Arten (Abb. 9) sind wesentlich unauffälliger als die Kannenblätter, und vergleichsweise selten zu beobachten. Noch unauffälliger ist allerdings der Sonnentau *Drosera spathulata* (Droseraceae), der, kaum pfenniggroß, am Rand von wassergefüllten Dolinen und Bächen wächst. Auch er fängt (kleinere) Insekten mit Hilfe seiner mit Leimruten besetzten Blättchen.

Eine zweite Strategie, das magere Nährstoffangebot aufzubessern, ist die der Myrmekophytie (JANZEN 1974; ZIZKA & al. 1990). Hier sind vor allem drei Arten zu nennen, die alle epiphytisch leben. *Hydnophytum formicarum*, *Myrmecodia tuberosa* (beide Rubiaceae) und *Dischidia rafflesiana* (Asclepiadaceae).

Das Hypokotyl von *Myrmecodia* und *Hydnophytum* ist knollenförmig angeschwollen (Abb. 10). In den Knollen entstehen Hohlräume, die miteinander und mit der Außenwelt verbunden sind (Abb. 11). Diese Hohlräume werden vorwiegend von Ameisen der Gattung *Iridomyrmex* besiedelt. Nährstoffreiche Abfälle, z. B. Tierleichen und Exkremente, die von den Tieren in diesem Höhlensystem deponiert werden, können von der Pflanze verwertet werden. So wurde z. B. gezeigt, daß Stickstoff- und Phosphorverbindungen durch die Kammerwände aufgenommen werden (JANZEN 1974). Die beiden Gattungen *Myrmecodia* und

(die im Bako-Park ca. zwanzigmal häufigere) *Hydnophytum* lassen sich leicht an der Oberflächengestalt der Hypokotylknolle unterscheiden: *Myrmecodia*-Knollen haben eine durch Wurzeldornen bedingte warzige Oberfläche, *Hydnophytum*-Knollen sind vergleichsweise glatt.

Noch weiter entwickelt ist das Zusammenleben zwischen *Dischidia rafflesiana* und *Iridomyrmex*-Ameisen. Hier baut sich die Pflanze gewissermaßen ihren eigenen Blumentopf. *D. rafflesiana* weist einen Blattdimorphismus auf. Neben ganz normalen, kleinen, fleischigen Laubblättern (Abb. 12) bildet sie auch sogenannte Urnenblätter aus (Abb. 13), die von Ameisen bewohnt werden. An der Basis des Blattstiels entstehen sproßbürtige Wurzeln, die in das Urnenblatt einwachsen und Nährstoffe aus organischen Abfällen aufnehmen, die von den Ameisen in älteren Blättern deponiert werden. Interessanterweise haben die Urnenblätter an ihrer Innenseite auch sehr viele Spaltöffnungen und können so das Kohlendioxid ausnutzen, das durch die Ameisen, ihre Brut und das verrottende Material erzeugt wird. Dies wiederum ermöglicht es, die Stomata der normalen Laubblätter weitgehend geschlossen zu halten und so den Wasserverlust herabzusetzen. Als kleine Gegenleistung liefert *Dischidia* den Ameisen nicht nur eine Wohnstatt, sondern auch einen Teil der aufgenommenen Nährstoffe, appetitlich in Form von Ölkörperchen verpackt. Da diese jedoch nur an den Samen vorkommen, steht den Ameisen keine permanente Nahrungsquelle von seiten der Pflanze zur Verfügung (im Gegensatz zu z. B. den food bodies an Blättern und Stipeln verschiedener *Macaranga*-Arten; siehe ZIZKA & al. 1990). Diese wenigen Beispiele von Myrmekophytie und Insectivorie zeigen, wie komplex die Sy-

Abb. 10 (oben links): *Hydnophytum formicarum* (Rubiaceae). An der Hypokotylknolle sind Laubblätter von *Dischidia rafflesiana* zu sehen.

Abb. 11 (oben rechts): *Hydnophytum formicarum*; die aufgeschnittene Knolle zeigt das Höhlensystem.

Abb. 12 (unten links): *Dischidia rafflesiana* (Asclepiadaceae); die kleinen gelbgrünen Laubblätter bedecken große Teile des Astes.

Abb. 13 (unten rechts): *Dischidia rafflesiana*, Urnenblätter.



steme gegenseitiger Abhängigkeit sind, die von Pflanzen (und Tieren) aufgebaut werden, um einem hoffnungslos verarmten Biotop noch Nährstoffe zu entlocken. Die Natur hat viele Millionen Jahre gebraucht, um diese Interaktionen zu entwickeln. Der Mensch hat in wenigen Jahrzehnten vieles davon zerstört. Wenn sich die gegenwärtige Entwicklung insbesondere der Tropenwaldzerstörung so fortsetzt wie in den letzten Jahren, werden Naturschutzgebiete wie der Bako-Park wohl bald nur noch den Charakter eines naturhistorischen Museums aufweisen. Ein vernünftig gelenkter, »sanfter« Tourismus kann dazu beitragen, das Bewußtsein für die Notwendigkeit von Schutz und Erhaltung dieses und anderer bedrohter Lebensräume zu schärfen.

Literatur

- ASHTON, P.S. (1971): The plants and vegetation of Bako National Park. – Malay. Nat. J. 24: 151–162.
- BRUNIG, E.F.W.O. (1965): A guide and introduction to the vegetation of the kerangas forests and the padangs of the Bako National Park. – Symp. Ecol. Res. Humid Trop. Vegetation, Kuching, 1963: 289–313.
- CUBITT, G. & PAYNE, J. (1990): Wild Malaysia. – New Holland Publishers Ltd., London.
- JANZEN, D.H. (1974): Epiphytic myrmecophytes in Sarawak: Mutualism through the feeding of plants by ants. – Biotropica 6 (4): 237–259.
- POLUNIN, I. (1988): Plants and Flowers of Malaysia. – Times Editions, Singapore.
- ROTHSCHILD, G. (1971): Animals in Bako National Park. – Malay. Nat. J. 24: 163–169.
- WILFORD, G.E. (1971): Geology of Bako National Park. – Malay. Nat. J. 24: 170–172.
- ZIZKA, G., MASCHWITZ, U. & FIALA, B. (1990): Pflanzen und Ameisen. – Palmengarten Sonderheft 15: 1–126.